



- 1 产品概要
- 2 安装
- 3 配线
- 4 面板操作
- 5 监视显示
- 6 辅助功能
- 7 试运行
- 8 运行
- 9 调整
- 10 故障诊断
- 11 通讯
- 12 规格
- 13 附录

## DS2P驱动器系列

应用技术手册

(V1.04)

# 安全注意事项

本节就产品到货时的确认、保管、搬运、安装、接线、运行、检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。



## 危 险

### ■ 输入电源。

本驱动器的输入电源是 AC220V 或 AC380V，请根据驱动器铭牌输入匹配电源。

### ■ 安装在机械上开始运行时，请事先将电机置于可随时紧急停止的状态。

否则会导致人员受伤、机械损坏。

### ■ 在通电状态下，请务必安装好电源端子排的外罩。

否则会导致触电。

### ■ 关闭电源后或进行耐电压试验后，在充电指示（CHARGE）灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。

否则会因残留电压而导致触电。

### ■ 请按与产品相应的用户手册中说明的步骤、指示进行试运行。

伺服电机安装在机械的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身伤害事故。

### ■ 请绝对不要对本产品进行改造，非指定人员请勿进行设置、拆卸或修理。

否则会导致人员受伤、机械损坏或火灾。

### ■ 请在机械侧设置停止装置以确保安全。

带制动器的伺服电机的保持制动器不是用于确保安全的停止装置。否则会导致受伤。

### ■ 请务必将伺服驱动器的接地端子与接地极连接（电源输入伺服驱动器的接地电阻为 100 Ω 以下）。

否则会导致触电或火灾。



## 安 装 注 意

### ■ 请勿堵塞吸气口与排气口。也不要使产品内部进入异物。

否则会因内部元件老化而导致故障或火灾。

### ■ 请务必遵守安装方向的要求。

否则会导致故障。

### ■ 安装时，请确保伺服驱动器与控制柜内表面以及其他机器之间具有规定的间隔。

否则会导致火灾或故障。

### ■ 请勿施加过大冲击。

否则会导致故障。



## 接线注意

- 请正确、可靠地进行接线。  
否则会导致电机失控、人员受伤或机器故障。
- 请勿在伺服驱动器的伺服电机连接端子 U、V、W 上连接商用电源。  
否则会导致受伤或火灾。
- 请牢固地连接电源端子与电机连接端子。  
否则会引发火灾。
- 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆 / 编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。接线时，主回路电缆与输入输出信号电缆应离开 30cm 以上。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合整体屏蔽线。
- 输入输出信号用电缆的接线长度：最长为 3m；编码器电缆：最长为 20m。
- 即使关闭电源，伺服驱动器内部仍然可能残留高电压，因此，在充电指示（CHARGE）灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。  
请在确认充电指示（CHARGE）灯熄灭以后，再进行接线及检查作业。
- 请设置断路器等安全装置以防止外部接线短路。  
否则会引发火灾。
- 在以下场所使用时，请采取适当的屏蔽措施。
  - 因静电等而产生干扰时
  - 产生强电场或强磁场的场所
  - 可能有放射线辐射的场所否则会导致机器损坏。
- 连接电池时，请注意极性。  
否则会导致电池、伺服驱动器及伺服电机损坏和爆炸。



## 运行注意

■ 为防止意外事故的发生，请对伺服电机单体进行（机械不与伺服电机的传动轴连接的状态）试运行。

试运行正确后，再连接机械运行。否则会导致受伤。

■ 安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的参数。

如果不进行参数设定而开始运行，则会导致机械失控或发生故障。

■ 请勿频繁 ON/OFF 电源。

由于伺服驱动器的电源部分带有电容器，所以在电源 ON 时，会流过较大的充电电流。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的主回路元件性能下降。

■ JOG 运行（AF002），因正转侧超程和反转侧超程而引起的紧急停止功能无效，敬请注意。

否则可能会导致机器损坏。

■ 在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置以免工件在报警、超程等状态下掉落。另外，请在发生超程时进行通过零位固定停止的设定。

否则可能会导致工件在超程状态下掉落。

■ 极端的参数调整·设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定，请绝对不要进行这类操作。

否则可能会导致人员受伤、机器损坏。

■ 发生报警时，请在排除原因并确保安全后进行报警复位，重新开始运行。

否则可能会导致机器损坏、火灾或受伤。

■ 请勿将带保持制动器的伺服电机的制动器用于制动。

否则可能会导致故障。

■ 伺服电机与伺服驱动器请按照指定的组合使用。

否则可能会导致火灾或故障。



## 维护注意

■ 请勿在通电状态下改变接线。

否则可能会导致触电或受伤。

■ 更换伺服驱动器时，请将要更换的伺服驱动器的参数拷贝到新的伺服驱动器，然后再重新开始运行。

否则可能会导致机器损坏。



## 其他注意

■ 为了进行详细说明，本手册中的部分插图在描绘时去掉了外罩或安全保护体。在实际运行时，请务必按规定将外罩或安全保护体安装到原来的位置，再根据用户手册的说明进行运行。

■ 本手册中的插图为代表性图例，可能会与您收到的产品有所不同。

■ 驱动器调试和使用中，请设置相关的保护安全装置。因本公司产品引起的特别损失、间接损失、及其他相关损失情况，本公司不承担相关责任。

■ 本手册中所包含的信息为一般描述或特征介绍，在实际应用中并不总是与所述完全一致，或者可能由于产品的进一步开发而不完全适用。

# 目录

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 安全注意事项 .....                     | 1         |
| <b>第一章 产品概要 .....</b>            | <b>10</b> |
| 1.1 产品检查 .....                   | 10        |
| 1.2 产品型号 .....                   | 11        |
| 1.2.1 铭牌说明 .....                 | 11        |
| 1.2.2 型号说明 .....                 | 11        |
| 1.3 伺服驱动器各部分名称 .....             | 13        |
| 1.4 维护和检查 .....                  | 14        |
| <b>第二章 安装 .....</b>              | <b>15</b> |
| 2.1 安装方向与空间 .....                | 15        |
| 2.2 断路器与保险丝建议规格表 .....           | 16        |
| 2.3 噪音干扰与高次谐波对策 .....            | 16        |
| 2.3.1 安装噪音滤波器 .....              | 16        |
| 2.3.2 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接 ..... | 17        |
| 2.4 再生电阻的选择 .....                | 17        |
| <b>第三章 配线 .....</b>              | <b>18</b> |
| 3.1 系统结构和配线 .....                | 18        |
| 3.1.1 伺服系统结构 .....               | 18        |
| 3.1.2 驱动器的连接器与端子 .....           | 19        |
| 3.1.3 主回路的接线 .....               | 19        |
| 3.2 电机端的配线 .....                 | 22        |
| 3.2.1 快速插头端子外形及定义 .....          | 22        |
| 3.2.2 航空插头端子外形及定义（普通航空插头） .....  | 22        |
| 3.2.3 航空插头端子外形及定义（军规航空插头） .....  | 23        |
| 3.3 连接器 CN4/5 的配线 .....          | 23        |
| 3.3.1 端子排列 .....                 | 23        |
| 3.4 连接器 CN1 的配线 .....            | 24        |
| 3.4.1 连接器 CN1 的排列(DS2P 型) .....  | 24        |
| 3.4.2 连接器 CN1 的信号说明 .....        | 25        |
| 3.4.3 输入输出 IO 信号的分配 .....        | 26        |
| 3.4.4 与上位装置的连接示例 .....           | 34        |
| 3.5 连接器 CN2 的配线 .....            | 36        |
| 3.5.1 连接器 CN2 配线说明 .....         | 36        |
| 3.5.2 连接器 CN2 连接示例 .....         | 38        |
| 3.6 连接器 CN3(miniUSB) .....       | 38        |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 3.7 标准接线方式 .....                | 39        |
| <b>第四章 面板操作 .....</b>           | <b>39</b> |
| 4.1 面板操作器 .....                 | 40        |
| 4.2 功能的切换 .....                 | 40        |
| 4.3 状态监视 .....                  | 41        |
| 4.4 监视显示 (dP□□□) .....          | 42        |
| 4.4.1 显示内容 .....                | 42        |
| 4.4.2 监视模式下操作示例 .....           | 43        |
| 4.5 参数模式 .....                  | 43        |
| 4.5.1 相关说明 .....                | 43        |
| 4.5.2 参数设定 (PA □□□) 的操作示例 ..... | 43        |
| 4.6 辅助功能 (AF □□□) 的操作示例 .....   | 46        |
| 4.6.1 辅助功能内容 .....              | 46        |
| 4.6.2 辅助功能 (AF □□□) 的操作示例 ..... | 46        |
| 4.7 本手册的参数书写方法 .....            | 48        |
| 4.7.1 “数值设定型”的书写方法 .....        | 48        |
| 4.7.2 “功能选择型”的书写方法 .....        | 48        |
| <b>第五章 监视显示 .....</b>           | <b>49</b> |
| 5.1 监视显示一览 .....                | 49        |
| 5.2 监视显示的操作示例 .....             | 50        |
| 5.3 输入信号监视 .....                | 51        |
| 5.3.1 显示步骤 .....                | 51        |
| 5.3.2 显示的判别方法 .....             | 51        |
| 5.3.3 显示示例 .....                | 52        |
| 5.4 输出信号监视 .....                | 52        |
| 5.4.1 显示步骤 .....                | 52        |
| 5.4.2 显示的判别方法 .....             | 53        |
| 5.4.3 显示示例 .....                | 54        |
| 5.5 接通电源时的监视显示 .....            | 54        |
| <b>第六章 辅助功能 .....</b>           | <b>55</b> |
| 6.1 辅助功能一览 .....                | 55        |
| 6.2 报警记录的显示 (AF000) .....       | 55        |
| 6.3 位置示教 (AF001) .....          | 57        |
| 6.4 JOG 运行 (AF002) .....        | 57        |
| 6.5 参数写入禁止 (AF003) .....        | 58        |
| 6.6 报警记录的删除 (AF004) .....       | 60        |
| 6.7 参数设定值的初始化 (AF005) .....     | 60        |
| 6.8 程序 JOG 运行 (AF00A) .....     | 61        |
| 6.9 伺服驱动器的软件版本显示 (AF010) .....  | 64        |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 6.10 振动检出值初始化 (AF021)       | 65        |
| 6.11 振动监视 (AF050)           | 67        |
| 6.12 FFT 分析 (AF060)         | 69        |
| <b>第七章 试运行</b>              | <b>75</b> |
| 7.1 试运行前的检查和注意事项            | 75        |
| 7.2 通过面板操作器进行 JOG 运行        | 75        |
| 7.3 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行      | 75        |
| 7.3.1 输入信号回路的连接和状态确认        | 75        |
| 7.3.2 位置控制时的试运行             | 76        |
| 7.4 将伺服电机与机械连接后的试运行         | 76        |
| 7.5 带制动器伺服电机的试运行            | 77        |
| <b>第八章 运行</b>               | <b>78</b> |
| 8.1 控制方式的选择                 | 78        |
| 8.2 通用基本功能的设定               | 78        |
| 8.2.1 伺服 ON 设定              | 78        |
| 8.2.2 电机旋转方向的切换             | 79        |
| 8.2.3 超程设定                  | 80        |
| 8.2.4 保持制动器的设定              | 82        |
| 8.2.5 伺服 OFF 时的停止方法选择       | 87        |
| 8.2.6 瞬间停电的处理设定             | 87        |
| 8.2.7 电机过载检出值的设定            | 88        |
| 8.3 绝对值编码器的使用方法             | 90        |
| 8.3.1 绝对值编码器的选择             | 91        |
| 8.3.2 电池的使用方法               | 91        |
| 8.3.3 电池的更换                 | 91        |
| 8.3.4 绝对值编码器初始化 (AF011)     | 92        |
| 8.4 位置控制运行                  | 93        |
| 8.4.1 用户参数的设定               | 93        |
| 8.4.2 电子齿轮的设定               | 94        |
| 8.4.3 位置指令                  | 96        |
| 8.4.4 平滑                    | 99        |
| 8.4.5 定位完成信号 (COIN)         | 100       |
| 8.4.6 定位接近信号 (NEAR)         | 100       |
| 8.4.7 指令脉冲禁止功能 (INHIBIT 功能) | 101       |
| 8.5 速度控制 (内部设定速度选择) 运行      | 102       |
| 8.5.1 用户参数的设定               | 102       |
| 8.5.2 输入信号的设定               | 102       |
| 8.5.3 软起动                   | 103       |
| 8.5.4 编码器信号输出               | 103       |
| 8.5.5 同速检测输出                | 105       |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 8.6 转矩控制（内部设定转矩选择）运行 .....          | 106        |
| 8.6.1 用户参数的设定 .....                 | 106        |
| 8.6.2 输入信号的设定 .....                 | 107        |
| 8.7 内部位置控制（接点指令）（部分机型） .....        | 107        |
| 8.7.1 相关输入信号 .....                  | 108        |
| 8.7.2 相关输出信号 .....                  | 110        |
| 8.7.3 相关参数的设定 .....                 | 110        |
| 8.8 模式切换 .....                      | 112        |
| 8.8.1 用户参数的设定 .....                 | 113        |
| 8.8.2 控制模式切换说明 .....                | 113        |
| 8.9 回零功能（原点回归） .....                | 113        |
| <b>第九章 调整 .....</b>                 | <b>116</b> |
| 9.1 调整的概要和流程 .....                  | 116        |
| 9.1.1 与调整相关的辅助功能进行说明 .....          | 116        |
| 9.1.2 调整时安全注意事项 .....               | 116        |
| 9.1.3 调试步骤 .....                    | 118        |
| 9.2 手动刚性调整（AF030） .....             | 119        |
| 9.2.1 关于手动刚性调整 .....                | 120        |
| 9.2.2 手动刚性调整的操作步骤 .....             | 120        |
| 9.2.3 相关参数 .....                    | 120        |
| 9.3 调整时的保护功能 .....                  | 121        |
| 9.4 减振控制功能（AF105） .....             | 121        |
| 9.4.1 关于减振控制功能 .....                | 121        |
| 9.4.2 减振控制功能的操作步骤 .....             | 122        |
| 9.4.3 相关参数 .....                    | 126        |
| 9.5 调整应用功能 .....                    | 126        |
| 9.5.1 切换增益 .....                    | 126        |
| 9.5.2 扰动补偿功能 .....                  | 129        |
| 9.5.3 电流增益值设定功能 .....               | 131        |
| 9.5.4 速度检出方法选择功能 .....              | 132        |
| 9.6 手动调整 .....                      | 132        |
| 9.6.1 伺服增益调整 .....                  | 132        |
| 9.6.2 模型追踪控制 .....                  | 139        |
| 9.7 调整通用功能 .....                    | 142        |
| 9.7.1 前馈指令 .....                    | 142        |
| 9.7.2 转矩前馈 .....                    | 142        |
| 9.7.3 模式开关（P 控制 / PI 控制切换）的设定 ..... | 143        |
| <b>第十章 故障诊断 .....</b>               | <b>148</b> |
| 10.1 报警时的显示 .....                   | 148        |
| 10.2 报警一览表 .....                    | 148        |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 10.3 报警的原因及处理措施 .....             | 151        |
| 10.4 警告时的显示 .....                 | 162        |
| 10.5 警告一览表 .....                  | 162        |
| 10.6 警告的原因及处理措施 .....             | 163        |
| <b>第十一章 通讯 .....</b>              | <b>165</b> |
| 11.1 通讯接口 .....                   | 165        |
| 11.1.1 通讯连接 .....                 | 165        |
| 11.2 通讯参数 .....                   | 165        |
| 11.3 通讯协议 .....                   | 166        |
| 11.3.1 编码意义 .....                 | 166        |
| 11.3.2 字节结构 .....                 | 166        |
| 11.3.3 通讯数据结构 .....               | 166        |
| 11.3.4 通讯出错处理 .....               | 169        |
| 11.4 通讯地址 .....                   | 171        |
| <b>第十二章 规格 .....</b>              | <b>172</b> |
| 12.1 伺服驱动器规格 .....                | 172        |
| 12.1.1 基本规格 .....                 | 172        |
| 12.1.2 速度、位置、转矩控制规格 .....         | 174        |
| 12.2 伺服电机规格 .....                 | 174        |
| 12.2.1 40/60/80 系列伺服电机参数表 .....   | 175        |
| 12.2.2 100 系列伺服电机参数表 .....        | 175        |
| 12.2.3 130 系列伺服电机参数表 .....        | 176        |
| 12.3 伺服驱动器外形尺寸 .....              | 176        |
| 12.3.1 A 型机箱 (≤750W) .....        | 176        |
| 12.3.2 B 型机箱 (1KW/1.5KW) .....    | 177        |
| 12.4 伺服电机外形尺寸 .....               | 178        |
| 12.4.1 40 系列电机安装尺寸: 单位(mm) .....  | 178        |
| 12.4.2 60 系列电机安装尺寸: 单位(mm) .....  | 178        |
| 12.4.3 80 系列电机安装尺寸: 单位(mm) .....  | 179        |
| 12.4.4 100 系列电机安装尺寸: 单位(mm) ..... | 179        |
| 12.4.5 130 系列电机安装尺寸: 单位(mm) ..... | 180        |
| 12.5 附件 .....                     | 180        |
| 12.5.1 制动电阻选型规格 .....             | 180        |
| 12.5.2 制动电阻接线及参数配置 .....          | 182        |
| <b>第十三章 附录 .....</b>              | <b>183</b> |
| 13.1 监视模式一览 .....                 | 183        |
| 13.2 辅助功能一览 .....                 | 184        |
| 13.3 用户参数一览 .....                 | 185        |
| 13.3.1 用户参数显示方式 .....             | 185        |
| 13.3.2 功能选择参数的显示方式 .....          | 185        |

---

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 13.3.3 参数表 .....        | 186 |
| 13.4 新增功能 .....         | 207 |
| 13.4.1 平均内部扭矩监视 .....   | 207 |
| 13.4.2 堵转保护 .....       | 207 |
| 13.4.3 第二组电子齿轮比切换 ..... | 207 |

# 第一章 产品概要

## 1.1 产品检查

为了防止本产品在购买与运送过程中的疏忽，请详细检查下表所列出的项目。

表 1-1

| 确认项目           | 参 考                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------|
| 到货的产品是否是欲购买型号？ | 分别检查电机与驱动器铭牌上的产品型号，可参阅下节所列的型号说明。                     |
| 电机轴是否运转顺利？     | 用手旋转电机转轴，如果可以平顺运转，代表电机转轴是正常的。但是，附有电磁刹车的电机，则无法用手平滑运转！ |
| 外观是否损伤？        | 目视检查是否外观上有任何损坏。                                      |
| 是否有松脱的螺丝？      | 用螺丝刀检验伺服驱动器安装螺钉是否有松动的地方。                             |

如果任何上述情形发生，请与代理商或厂家联络以获得妥善的解决。

一套完整的伺服组件应包括以下项目。

表 1-2

| 编号 | 说明                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | 伺服驱动器和其匹配的伺服电机                                                       |
| 2  | CN1 使用 50-PIN 接头（3M 仿真产品）<br>或控制线（选购品）                               |
| 3  | CN2 使用 6-PIN 接头（IEEE1394 仿真产品）<br>或电机编码器线：一端接驱动器 CN2，另一端连接至电机端。（选购品） |
| 4  | 通讯连接器（CN4/CN5）：EtherCAT 通讯或 RS485 通讯用的 RJ45 插头。（选购品）                 |
| 5  | 驱动器电源输入：<br>11PIN 快速接头端子（L1、L2、L3、P、D、C、N、U、V、W、PE）                  |
| 6  | 一支塑料压棒                                                               |
| 7  | 一本安装手册                                                               |

1.2 产品型号

1.2.1 铭牌说明

■ DS2P 系列伺服驱动器铭牌说明

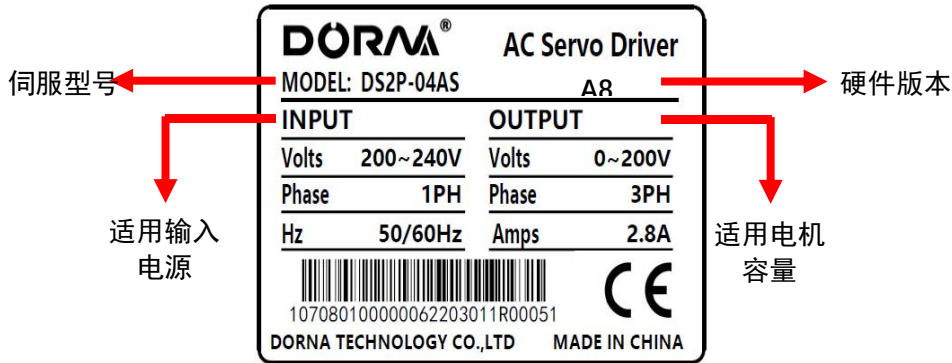


图 1-1

1.2.2 型号说明

■ DS2P 系列伺服驱动型号说明

DS2    P -    08    A    S    -    □    -    □□□□  
伺服驱动器名称: DS2    【1】    【2】    【3】    【4】    【5】    【6】

表 1-3

| 【1】伺服驱动器系列 |         | 【2】驱动器功率 |       | 【3】额定输入电压 |      |
|------------|---------|----------|-------|-----------|------|
| 记号         | 规格      | 记号       | 规格    | 记号        | 规格   |
| P          | 脉冲型     | 04       | 400W  | A         | 220V |
|            |         | 08       | 750W  |           |      |
|            |         | 10       | 1.0KW |           |      |
|            |         | 15       | 1.5KW |           |      |
|            |         |          |       |           |      |
|            |         |          |       |           |      |
| 【4】编码器接口   |         | 【5】非标规格  |       | 【6】工厂代码   |      |
| 记号         | 规格      | 记号       | 规格    | 记号        | 规格   |
| S          | 串行编码器接口 | 无        | 通用规格  | 无         | 标准型  |

# DM 系列伺服电机型号说明

DM1/2 M - 04 A 60 I 8 S -\*

伺服电机名称: DM1/2 【1】 【2】 【3】 【4】 【5】 【6】 【7】 【8】

表 1-4

| 【1】惯量类型 |         | 【2】电机功率  |           | 【3】额定输入电压 |               |
|---------|---------|----------|-----------|-----------|---------------|
| 记号      | 规格      | 记号       | 规格        | 记号        | 规格            |
| U       | 超小惯量    | 01       | 100W      | A         | 220V          |
| S       | 小惯量     | 02       | 200W      |           |               |
| M       | 中惯量     | 04       | 400W      |           |               |
| H       | 大惯量     | 08       | 750W      |           |               |
| G       | 超大惯量    | 09       | 900W      |           |               |
|         |         | 10       | 1.0KW     |           |               |
|         |         | 13       | 1.3KW     |           |               |
|         |         | 15       | 1.5KW     |           |               |
|         |         | 18       | 1.8KW     |           |               |
|         |         | 20       | 2.0KW     |           |               |
|         |         |          |           |           |               |
| 【4】机座号  |         | 【5】编码器类型 |           | 【7】选配件    |               |
| 记号      | 规格      | 记号       | 规格        | 记号        | 规格            |
| 40      | 40 口机座  | I        | 17 位单圈绝对值 | N         | 无选购件          |
| 60      | 60 口机座  | J        | 17 位多圈绝对值 | B         | 带制动器          |
| 80      | 80 口机座  | M        | 23 位单圈绝对值 | S         | 带油封           |
| 100     | 100 口机座 | L        | 23 位多圈绝对值 | E         | 带油封、带制动器      |
| 110     | 110 口机座 |          |           |           |               |
| 130     | 130 口机座 |          |           |           |               |
|         |         | 【6】轴端    |           | 【8】特殊规格   |               |
|         |         | 记号       | 规格        | 记号        | 规格            |
|         |         | 0        | 法兰输出      | 无         | 标准型           |
|         |         | 1        | 内锥轴无键     | -C        | 小容量 IP67 连接器型 |
|         |         | 2        | 内锥轴带键     | -**       | 客户定制型         |
|         |         | 3        | 外锥轴无键     |           |               |
|         |         | 4        | 外锥轴带键     |           |               |
|         |         | 5        | 内花键轴      |           |               |
|         |         | 6        | 外花键轴      |           |               |
|         |         | 7        | 直轴无键      |           |               |
|         |         | 8        | 直轴带键带孔    |           |               |

注:

- 1、驱动器和电机型号有可能会更新，具体对应型号请参考样本或者咨询本公司。

## 1.3 伺服驱动器各部分名称

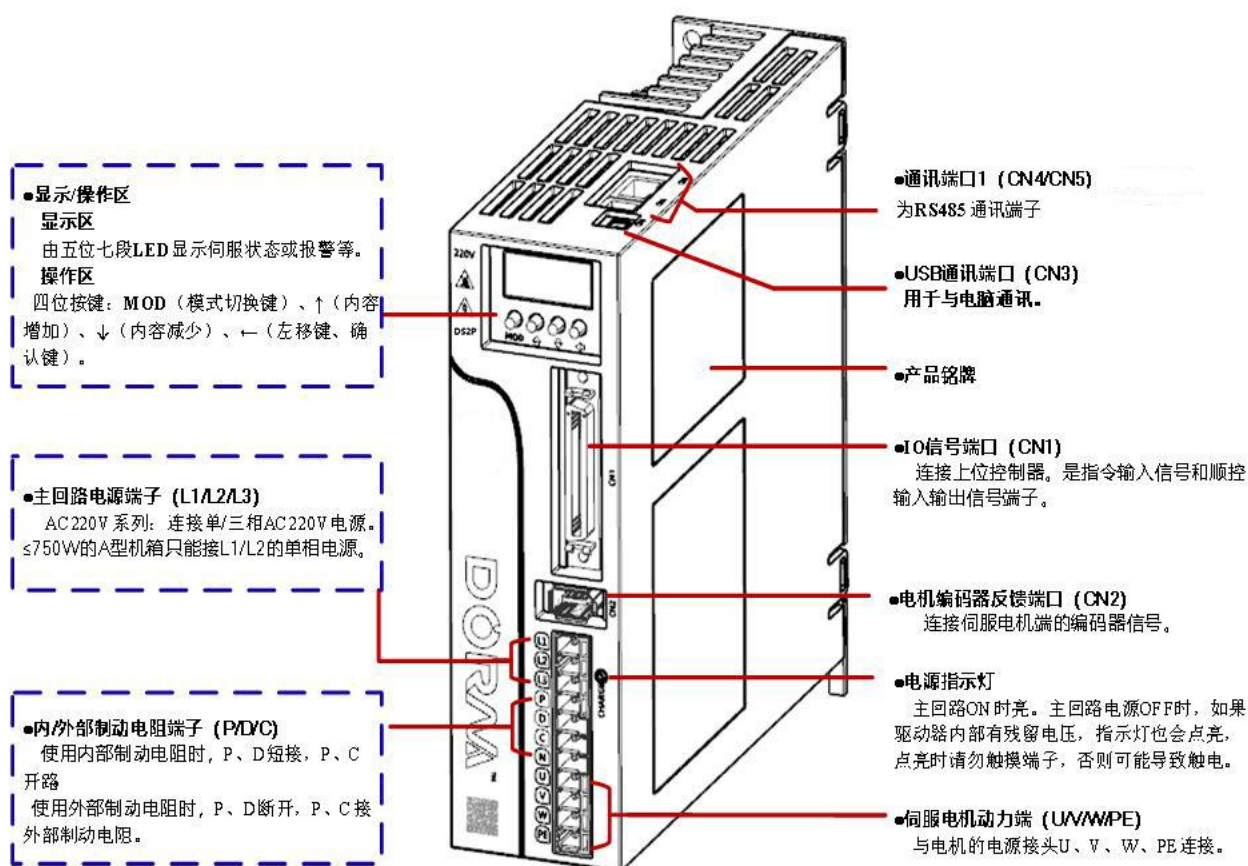


图 1-2

## 注 意

- ≤ 750W 机型为 L1、L2 单相电源供电。
- 无制动电阻机型断电时间较长, 有电阻机型多次上下电后, 断电时间也会变长, 请注意。
- 注意驱动器的输入电源规格, 220V 系列驱动器输入 380V 电源将会造成驱动器损坏。
- 使用内部制动电阻时, P、D 短接。当使用外部制动电阻时, P、D 断开, 制动电阻接入 P、C。

## 1.4 维护和检查

请对驱动器和电机进行定期保养和检查以便安全和轻松使用。  
日常检查和定期检查应按下列项目实施。

表 1-5

| 类型   | 检查周期 | 检查项目                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日常检查 | 日常   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认使用环境的温度、湿度、灰尘、异物等</li> <li>· 是否有异常振动异常声音</li> <li>· 输入电源电压是否正常</li> <li>· 是否有异味</li> <li>· 通风口是否粘有纤维线头等异物</li> <li>· 驱动器的前部、连接器的清洁状况</li> <li>· 与控制装置、设备的电机连接部是否有松动和芯脚偏离</li> <li>· 负载部有无异物嵌入</li> </ul> |
| 定期检查 | 1 年  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 紧固部位是否有松动</li> <li>· 是否有过热迹象</li> <li>· 端子是否已损伤或松动</li> </ul>                                                                                                                                              |

## 第二章 安装

### 2.1 安装方向与空间

安装方向必须依规定，否则会造成故障原因。为了使冷却循环效果良好，安装交流伺服驱动器时，其上下左右与相邻的物品和挡板（墙）必须保持足够的空间，否则会造成故障原因。交流伺服驱动器在安装时其吸、排气孔不可封住，也不可倾倒放置，否则会造成故障。

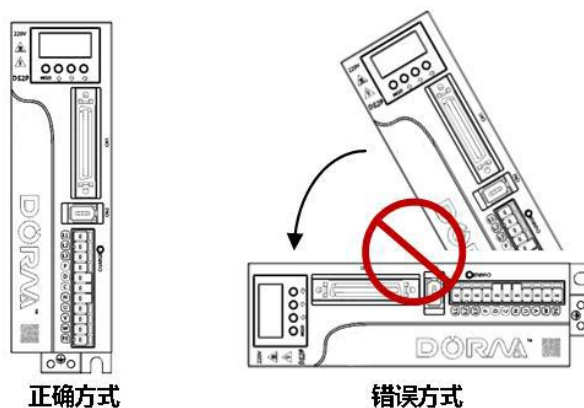


图 2-1

为了使散热风扇能够有比较低的风阻，以有效排出热量，请使用者遵守一台与多台交流伺服驱动器的安装间隔距离建议值（如下图所示）。

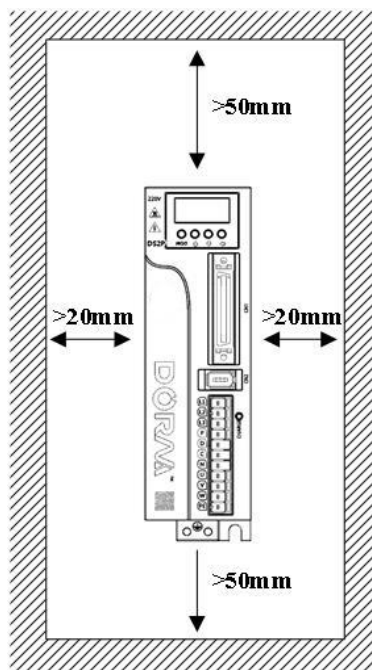


图 2-2

## 2.2 断路器与保险丝建议规格表

■ 220V 型

表 2-1

| 驱动器机箱 | 断路器 | 保险丝 (Class T) |
|-------|-----|---------------|
| A 型机箱 | 20A | 40A           |
| B 型机箱 | 30A | 80A           |

注:

1、强烈建议: 使用 UL / CSA 承认的保险丝与断路器。

2、驱动器若有加装漏电断路器以作为漏电故障保护时, 为防止漏电断路器误动作, 请选择感度电流在 200mA 以上, 动作时间为 0.1 秒以上者。

## 2.3 噪音干扰与高次谐波对策

由于伺服驱动器的主回路使用高速开关元件, 因此在进行伺服驱动器外围的接线处理及接地处理时, 可能会受到开关元件噪音的影响。

为防止噪音的发生, 可根据需要, 采取以下噪音对策。

- ◆ 在驱动器主回路电缆的输入侧安装噪音滤波器。
- ◆ 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接。
- ◆ 请尽可能将指令输入设备及噪音滤波器设置在伺服驱动器的附近。
- ◆ 接线时, 主回路电缆 (电机主回路用电缆) 与输入输出信号线应离开 30cm 以上。不要放入同一套管或捆在一起。
- ◆ 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源, 当附近有高频信号发生器时, 请在主回路电缆的输入侧连接噪音滤波器。
- ◆ 请进行适当的接地处理。

### 2.3.1 安装噪音滤波器

为了确保 EMI 滤波器 (EMI Filter) 能发挥最大的效果以抑制伺服驱动器干扰, 除了伺服驱动器需能按照使用手册的内容安装及配线之外, 还需注意以下几点:

表 2-2

| 项目 | 内容                                                   |
|----|------------------------------------------------------|
| 1  | 伺服驱动器及噪音滤波器都必须安装在同一块金属平面上。                           |
| 2  | 配线尽可能的缩短。                                            |
| 3  | 金属平面要有良好的接地。                                         |
| 4  | 伺服驱动器及噪音滤波器的金属外壳或接地必须很可靠的固定在金属平面上, 而且两者间的接触面积要尽可能的大。 |
| 5  | 电机动力线使用有屏蔽铜网的电缆线 (如有双层屏蔽层者更佳)。                       |
| 6  | 在电机线两端的屏蔽铜网必须以最短距离及最大接触面积去接地。                        |

## 2.3.2 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接

需要采取高次谐波对策时，可在伺服驱动器上连接高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器。  
请参照下图连接电抗器。

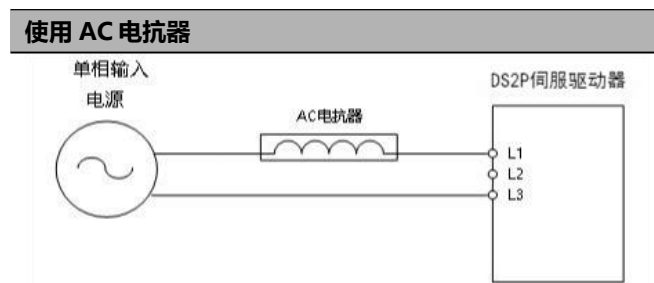


图 2-3

## 2.4 再生电阻的选择

当电机的力矩和转速的方向相反时，它代表能量从负载端传回至驱动器内。此能量灌注 DC Bus 的电容中使得其电压值往上升。当上升到某一值时，回灌的能量只能靠再生电阻来消耗。750W 及以上驱动器内含再生电阻，使用者也可以外接再生电阻。

下表为 220V 系列提供的内含再生电阻的规格。

表 2-3

| 驱动器机箱                 | 内部再生电阻规格  |           | 最小允许电阻值 (Ohm) |
|-----------------------|-----------|-----------|---------------|
|                       | 电阻值 (Ohm) | 容量 (Watt) |               |
| A 型机箱 ( $\leq 400W$ ) | --        | --        | 40            |
| A 型机箱(750W)           | 40        | 50        | 40            |
| B 型机箱(1/1.5KW)        | 40        | 55        | 33            |

当回生容量超出内置回生电阻可处理的回生容量时，应外接再生电阻器。使用再生电阻时需注意以下内容。

表 2-4

| 项目 | 内容                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 请正确设定回生电阻的电阻值与容量，否则将影响该功能的执行。                                                                             |
| 2  | 当使用者欲外接回生电阻时，请确定所使用的电阻值不能小于最小允许电阻值；若使用者欲以并联方式增加回生电阻器的功率时，请确定其电阻值是否满足限制条件。                                 |
| 3  | 在自然环境下，当回生电阻器可处理的回生容量（平均值）在额定容量下使用时，电阻的温度将上升至 $120^{\circ}\text{C}$ 以上（在持续回生的情况下）。为确保安全，建议使用具有热敏开关的回生电阻器。 |
| 4  | 使用外部回生电阻时，电阻连接至 P、C 端，P、D 端开路。外部回生电阻尽量选择上表建议的电阻值。                                                         |

## 第三章 配线

### 3.1 系统结构和配线

#### 3.1.1 伺服系统结构

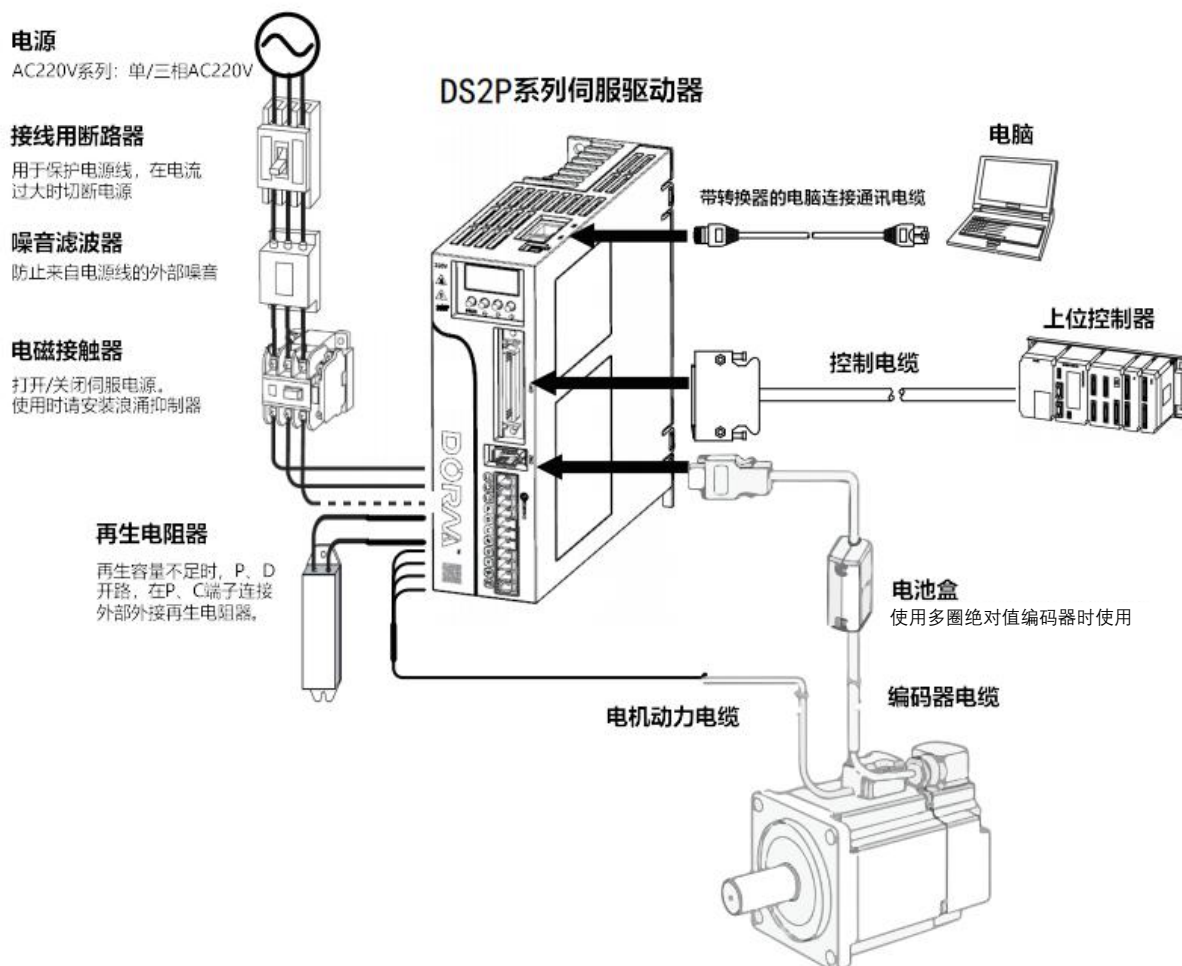


图 3-1

### 3.1.2 驱动器的连接器与端子

表 3-1

| 端子记号        | 名称          | 说明                                                                                      |
|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| L1, L2, L3  | 主回路电源输入端子   | 连接单相或三相交流电源（根据产品型号，选择适当的电压规格，请参照驱动器标识接线）。                                               |
| P, D, C     | 外置再生电阻器连接端子 | 若使用内置再生电阻器，请将 P、D 之间短接。内置再生电阻器容量不足时，将 P、D 之间置于开路（拆除短接线），在 P、C 之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请另行购买。 |
| N           | 直流母线负端      | 伺服的直流母线端子为 P 和 N，在多机并联时可进行共母线连接。                                                        |
| U, V, W, PE | 伺服电机连接端子    | 与伺服电机连接。                                                                                |
| CN1         | I/O 端口      | 连接上位控制器。                                                                                |
| CN2         | 编码器端口       | 连接电机的编码器。                                                                               |
| CN3         | 通讯端口 1      | USB 端子，与上位机通讯用。                                                                         |
| CN4         | 通讯端口 2      | RJ45 接头，DS2P 型驱动器用于 RS-485 通讯（选配）。                                                      |
| CN5         |             |                                                                                         |

### 3.1.3 主回路的接线

#### 1) 伺服驱动器主回路电线尺寸

表 3-2

| 外部端子名称  | 端子符号                                                                                | 线径 mm²(AWG)   |     |     |             |             |             |     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-----|
|         |                                                                                     | DS2P-         |     |     |             |             |             |     |
|         |                                                                                     | 01A           | 02A | 04A | 08A         | 10A         | 15A         | 20A |
| 主回路电源线  | L1、L2、L3                                                                            | 0.8(AWG-18)   |     |     | 2.0(AWG-14) | 2.6(AWG-13) | 3.3(AWG-12) |     |
| 电机动力线   | U、V、W、<br>PE                                                                        | 0.8(AWG-18)   |     |     | 2.0(AWG-14) | 2.6(AWG-13) | 3.3(AWG-12) |     |
| 外置再生电阻线 | P，D，C                                                                               | 0.8(AWG-18)   |     |     | 2.0(AWG-14) | 2.6(AWG-13) | 3.3(AWG-12) |     |
| 接地线     |  | 2.0(AWG-14)以上 |     |     |             |             |             |     |

#### 2) 典型的主回路接线示例

请对电源接通顺控进行如下设计：在输出“伺服报警”信号后，要使主回路电源处于 OFF 状态。  
无制动电阻机型断电时间较长，请注意。

■ 单相 AC220V 电源输入

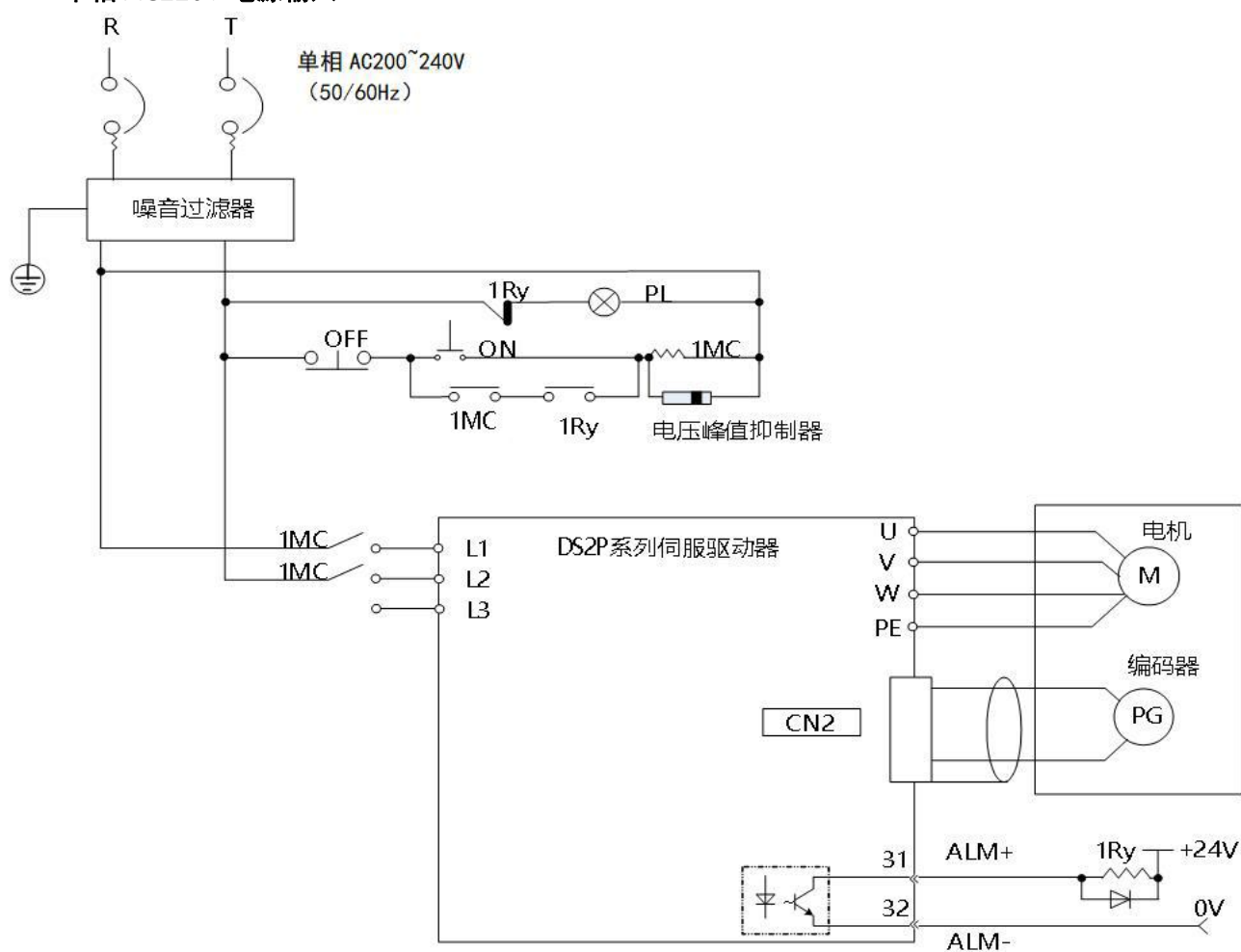


图 3-2

注:

1、 $\leq 750W$  机型只可单相电源输入。

■ 三相 AC220V 电源输入

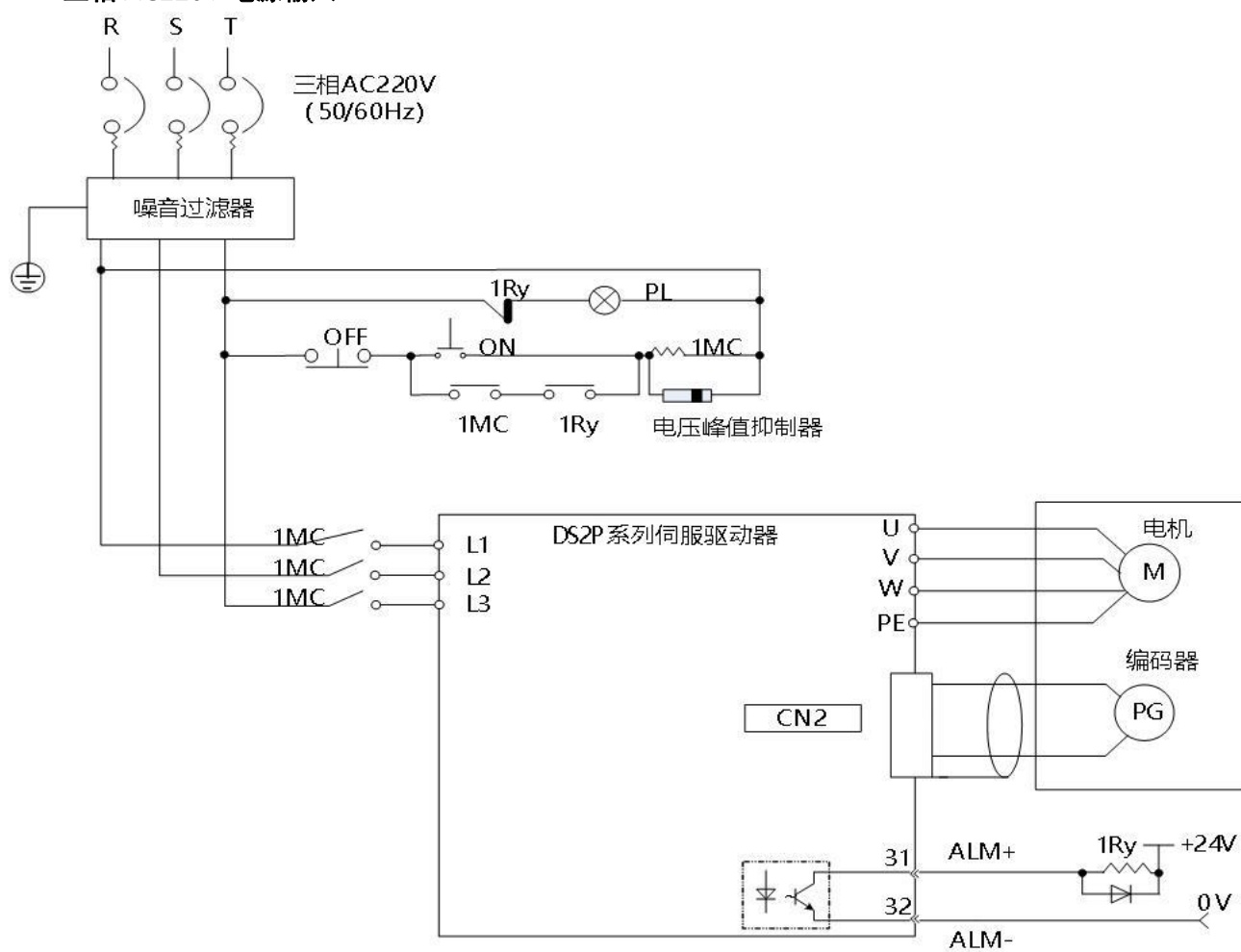


图 3-3

## 3.2 电机端的配线

### 3.2.1 快速插头端子外形及定义

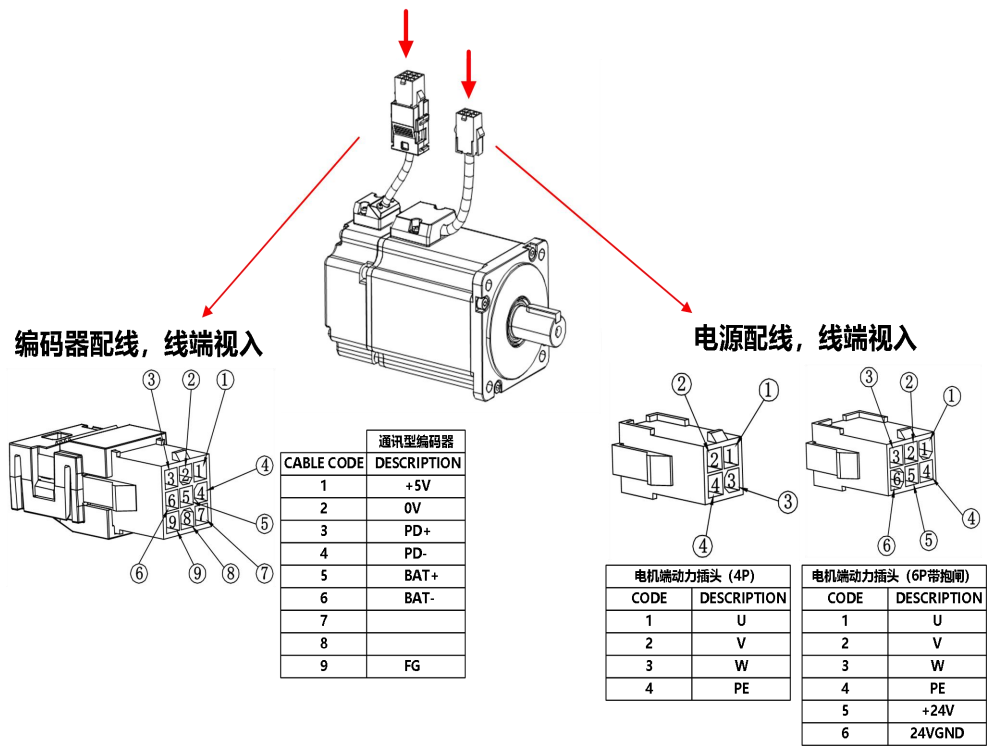


图 3-4

### 3.2.2 航空插头端子外形及定义（普通航空插头）

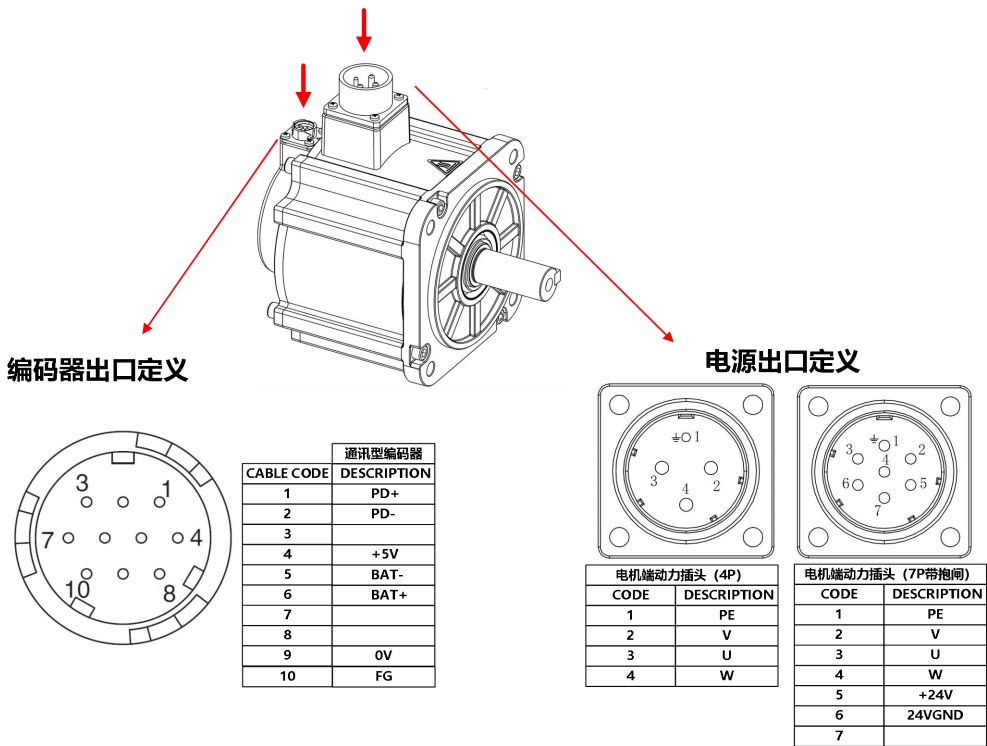


图 3-5

### 3.2.3 航空插头端子外形及定义（军规航空插头）

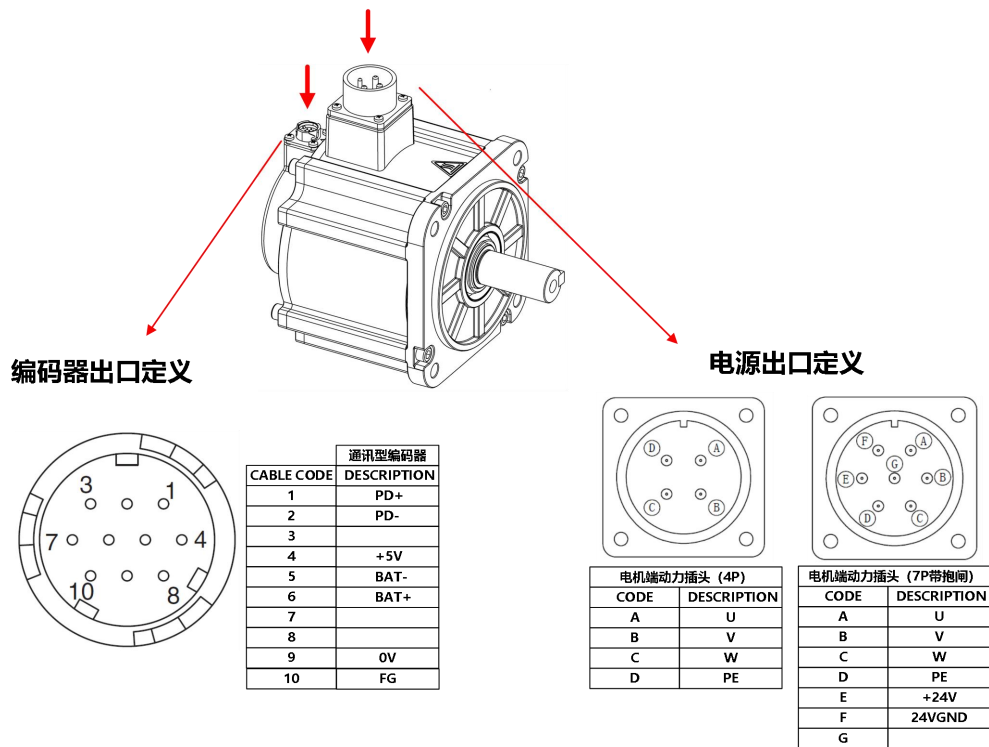


图 3-6

## 3.3 连接器 CN4/5 的配线

连接器 CN4、CN5 为通讯插头，DS2P 伺服驱动器作为 RS485 通讯。其中 CN4 为 RS485 IN，CN5 为 RS485 OUT。

### 3.3.1 端子排列

#### (一) 端子外形

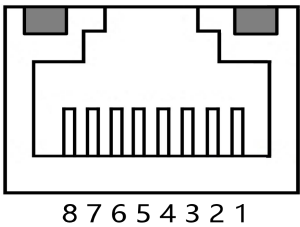


图 3-7

#### (二) 端子信号定义

表 3-3

| DS2P驱动器 |        |          |
|---------|--------|----------|
| 端子记号    | 名称     | 功能       |
| 1       | RS485+ | RS485正信号 |
| 2       | RS485- | RS485负信号 |
| 3       | GND    | 数字地      |
| 4       | NC     | 悬空，不能接线  |
| 5       | NC     | 悬空，不能接线  |
| 6       | GND    | 数字地      |
| 7       | NC     | 悬空，不能接线  |
| 8       | NC     | 悬空，不能接线  |
| 外壳      | FG     | 屏蔽线      |

注：NC 为未使用，请勿接线。

3.4 连接器 CN1 的配线

3.4.1 连接器 CN1 的排列(DS2P 型)

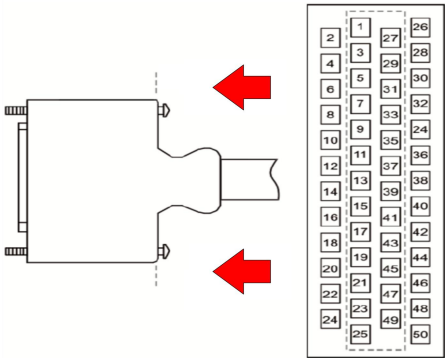


图 3-8

|    |       |                      |    |      |                      |    |      |                      |    |            |                      |
|----|-------|----------------------|----|------|----------------------|----|------|----------------------|----|------------|----------------------|
| 2  | SG    | GND                  | 1  | SG   | GND                  | 27 | DO3+ | 数字输出 3(+)            | 26 | DO4 -      | 数字输出 4(-)            |
| 4  |       |                      | 3  | PL   | 集电极开路指令<br>用电源输入     | 29 | DO2+ | 数字输出 2(+)            | 28 | DO3 -      | 数字输出 3(-)            |
| 6  |       |                      | 5  |      |                      | 31 | DO1+ | ALM(+)               | 30 | DO2 -      | 数字输出 2(-)            |
| 8  | /PULS | 指令脉冲输入<br>(-)        | 7  | PULS | 指令脉冲输入<br>(+)        | 33 | PAO  | 编码器分频脉冲<br>输出 A 相(+) | 32 | DO1 -      | ALM(-)               |
| 10 |       |                      | 9  |      |                      | 35 | PBO  | 编码器分频脉冲<br>输出 B 相(+) | 34 | /PAO       | 编码器分频脉冲<br>输出 A 相(-) |
| 12 | /SIGN | 指令符号输入<br>(-)        | 11 | SIGN | 指令符号输入<br>(+)        | 37 |      |                      | 36 | /PBO       | 编码器分频脉冲<br>输出 B 相(-) |
| 14 |       |                      | 13 |      |                      | 39 |      |                      | 38 |            |                      |
| 16 |       |                      | 15 |      |                      | 41 | DI2  | 数字输入 2               | 40 | DI1        | 数字输入 1               |
| 18 |       |                      | 17 |      |                      | 43 | DI4  | 数字输入 4               | 42 | DI3        | 数字输入 3               |
| 20 | /PZO  | 编码器分频脉冲<br>输出 Z 相(-) | 19 | PZO  | 编码器分频脉冲<br>输出 Z 相(+) | 45 | DI6  | 数字输入 6               | 44 | DI5        | 数字输入 5               |
| 22 |       |                      | 21 |      |                      | 47 | COM+ | 外部 24V 电源<br>输入      | 46 |            |                      |
| 24 |       |                      | 23 |      |                      | 49 | +24V | 内部 24V 电源<br>输出      | 48 |            |                      |
|    |       |                      | 25 | DO4+ | 数字输出 4(+)            |    |      |                      | 50 | 24V<br>GND | 内部 24V 电源<br>地       |

图 3-9

(注)

- 1) 请勿使用空置端子。
- 2) 请将输入输出信号用电缆的屏蔽层连接到连接器壳体上。通过伺服驱动器侧的连接器进行框架接地 (FG)。
- 3) 所有输入输出引脚可通过参数设定来分配信号。
- 4) 内部 24V 电源最大输出电流 200mA。如果使用内部 24V 电源, 会导致驱动器内部 5V 电源掉电很快。

### 3.4.2 连接器 CN1 的信号说明

- 输入信号的名称及其功能 (默认) 引脚分配情况下

表 3-4

| 控制模式 | 信号名                  | 引脚号      | 功能                                              |                     |
|------|----------------------|----------|-------------------------------------------------|---------------------|
| 通用   | DI1: S-ON            | 40       | 伺服ON: 电机变为通电状态                                  |                     |
|      | DI2: C-MOD           | 41       | 控制模式切换: 在不同的控制模式间切换                             |                     |
|      | DI3: POT<br>DI4: NOT | 42<br>43 | 正转驱动禁止<br>反转驱动禁止                                | 超程禁止: 为ON时停止伺服电机的运转 |
|      | DI5: CLR             | 44       | 脉冲偏差清除                                          |                     |
|      | DI6: A-RST           | 45       | 报警复位: 解除伺服报警状态                                  |                     |
|      | COM+                 | 47       | I/O信号供电电源, 需由用户提供24VDC电源                        |                     |
| 位置控制 | PULS                 | 7        | 低速通道脉冲输入类型:<br>*符号+脉冲列<br>*CCW+CW脉冲列<br>*A+B脉冲列 |                     |
|      | /PULS                | 8        |                                                 |                     |
|      | SIGN                 | 11       |                                                 |                     |
|      | /SIGN                | 12       |                                                 |                     |
|      | PL                   | 3        | 集电极脉冲信号端子                                       |                     |

■ 输出信号的名称及其功能（默认）

表 3-5

| 控制模式 | 信号名       | 引脚号 | 功能                                           |                      |
|------|-----------|-----|----------------------------------------------|----------------------|
| 通用   | +24V      | 49  | 驱动器内部的24V电源，可以提供DI和DO信号使用，可承受200mA电流         |                      |
|      | 24VGND    | 50  | 驱动器内部的24V电源地                                 |                      |
|      | PAO       | 33  | A相信号                                         | 两相脉冲（A相、B相）编码器分频输出信号 |
|      | /PAO      | 34  |                                              |                      |
|      | PBO       | 35  | B相信号                                         |                      |
|      | /PBO      | 36  |                                              |                      |
|      | PZO       | 19  | Z相信号                                         | 原点脉冲（Z相）信号           |
|      | /PZO      | 20  |                                              |                      |
|      | DO1：ALM+  | 31  | 伺服报警：检测到异常状态时OFF                             |                      |
|      | ALM-      | 32  |                                              |                      |
|      | DO2：COIN+ | 29  | 定位完成：在位置控制模式下，当偏差脉冲小于PA522(定位完成宽度)时，此信号为有效状态 |                      |
|      | COIN -    | 30  |                                              |                      |
|      | DO3：CZ+   | 27  | 光耦输出Z相脉冲                                     |                      |
|      | CZ-       | 28  |                                              |                      |
|      | DO4：BK+   | 25  | 外部制动器信号输出                                    |                      |
|      | BK -      | 26  |                                              |                      |

### 3.4.3 输入输出 IO 信号的分配

#### （一） 输入信号的分配

输入信号一般可按照出厂设定使用, 也可根据需要进行分配。

##### (1) 按照出厂设定使用时

■ 出厂时的输入信号分配状态可通过 PA500~PA505 进行确认。

表 3-6

| 参数号   | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------|------|
| PA500 | n.××□□: 端口 DI1 输入信号选择<br>【00】伺服使能 (S-ON)<br>【01】控制模式切换 (C-MOD)<br>【02】正向驱动禁止 (POT)<br>【03】负向驱动禁止 (NOT)<br>【04】偏差计数器清除 (CLR)<br>【05】报警清除 (A-RST)<br>【06】脉冲输入禁止 (INHIBIT)<br>【07】保留<br>【08】正向转矩限制 (PCL)<br>【09】负向转矩限制 (NCL)<br>【0A】增益切换 (GAIN)<br>【0B】保留<br>【0C】命令取反 (CMDINV)<br>【0E】保留<br>【0F】内部指令速度选择 0 (INSPD0)<br>【10】内部指令速度选择 1 (INSPD1)<br>【13】内部指令转矩选择 0 (INTor0)<br>【14】内部指令转矩选择 1 (INTor1)<br>【15】零位信号 (HomeSwitch)<br>【16】回零启动 (HomeStart)<br>【17】回零停止信号 (QStop)<br>【1C】内部指令位置选择 3 (INPos3)<br>【1D】内部指令位置选择 2 (INPos2)<br>【1E】内部指令位置选择 1 (INPos1)<br>【1F】内部指令位置选择 0 (INPos0)<br>【20】内部位置触发信号 (Ptrg)<br>【21】内部位置停止信号 (PZero)<br>【23】第二齿轮比切换 | n.0000~n.211F | ~  | n.0000 | 立即   |
|       | n.×□××: 端口 DI1 输入信号取反<br>【0】信号不取反<br>【1】信号取反                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |    |        |      |
|       | n.□×××: 端口 DI1 输入信号状态<br>【0】输入信号状态由外部 IO 控制<br>【1】信号常有效<br>【2】信号常无效                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |    |        |      |

| 参数号   | 名称                     | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 |
|-------|------------------------|---------------|----|--------|------|
| PA501 | 端口 DI2 输入信号选择 (CN1-41) | n.0000~n.211F | ~  | n.0001 | 立即   |
| PA502 | 端口 DI3 输入信号选择 (CN1-42) | n.0000~n.211F | ~  | n.2002 | 立即   |
| PA503 | 端口 DI4 输入信号选择 (CN1-43) | n.0000~n.211F | ~  | n.2003 | 立即   |
| PA504 | 端口 DI5 输入信号选择 (CN1-44) | n.0000~n.211F | ~  | n.0004 | 立即   |
| PA505 | 端口 DI6 输入信号选择 (CN1-45) | n.0000~n.211F | ~  | n.0005 | 立即   |

■ 输入端口 DI1~DI6 对应引脚及默认信号名称如下：

表 3-7

| 参数号   | 端口名称 | CN1 端口引脚 | 默认信号  |
|-------|------|----------|-------|
| PA500 | DI1  | 40       | S-ON  |
| PA501 | DI2  | 41       | C-MOD |
| PA502 | DI3  | 42       | POT   |
| PA503 | DI4  | 43       | NOT   |
| PA504 | DI5  | 44       | CLR   |
| PA505 | DI6  | 45       | A-RST |

## (2) 变更输入信号的分配后使用时

通过“极性反置”使用伺服 ON、禁止正转驱动、禁止反转驱动各信号时，在发生信号线断线等异常时可能会造成不安全方向动作。不得不采用这种设定时，请务必进行动作确认，确保无安全问题。

输入信号典型电路如下图所示：

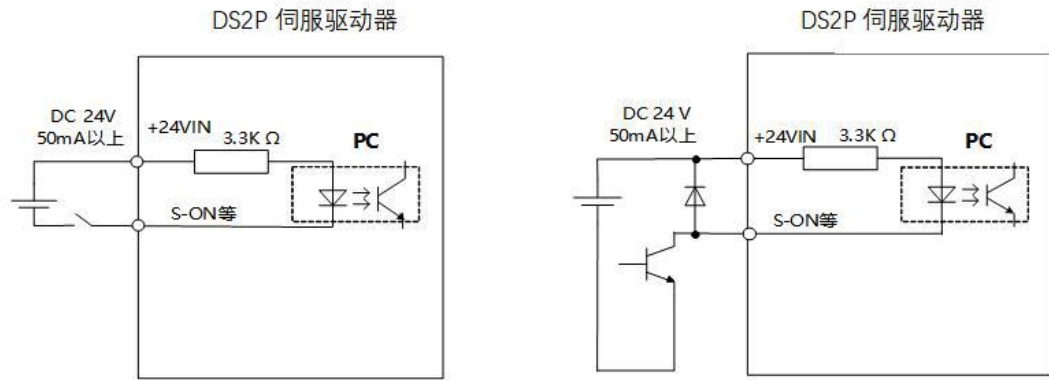


图 3-10

以上图为例，当光耦导通时，S-ON 信号为 L 电平，当光耦不导通时，S-ON 信号为 H 电平。参数 PA500.2 决定 S-ON 的有效电平，PA500.2=0 时，S-ON 信号为 L 电平有效，PA500.2=1 时，S-ON 信号为 H 电平有效。

下面以 PA500 参数为例进行说明：

表 3-8

| CN1 管脚 | 名称  | 信号选择参数      | 信号名称                | 信号取反参数    | 信号状态    |
|--------|-----|-------------|---------------------|-----------|---------|
| 40     | DI1 | PA500.01=00 | 伺服使能 (S-ON)         | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=01 | 控制模式切换 (C-MOD)      | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=02 | 正向驱动禁止 (POT)        | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=03 | 负向驱动禁止 (NOT)        | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=04 | 偏差计数器清除 (CLR)       | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=05 | 报警清除 (A-RST)        | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=06 | 脉冲输入禁止 (INHIBIT)    | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=07 | 保留                  | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=08 | 正向转矩限制 (PCL)        | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=09 | 负向转矩限制 (NCL)        | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=0A | 增益切换 (GAIN)         | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=0B | 保留                  | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=0C | 保留                  | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=0E | 保留                  | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=0F | 内部指令速度选择 0 (INSPD0) | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=10 | 内部指令速度选择 1 (INSPD1) | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=13 | 内部指令转矩选择 0 (INTor0) | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     | PA500.01=14 | 内部指令转矩选择 1 (INTor1) | PA500.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |             |                     | PA500.2=1 | 信号 H 有效 |

| CN1 管脚 | 名称  | 信号选择参数     | 信号名称      | 信号取反参数    | 信号状态    |
|--------|-----|------------|-----------|-----------|---------|
| 41     | DI2 | PA501.01=n | 对应的 n 号信号 | PA501.2=1 | 信号 H 有效 |
|        |     |            |           | PA501.2=1 | 信号 H 有效 |
| 42     | DI3 | PA502.01=n | 对应的 n 号信号 | PA502.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |            |           | PA502.2=1 | 信号 H 有效 |
| 43     | DI4 | PA503.01=n | 对应的 n 号信号 | PA503.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |            |           | PA503.2=1 | 信号 H 有效 |
| 44     | DI5 | PA504.01=n | 对应的 n 号信号 | PA504.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |            |           | PA504.2=1 | 信号 H 有效 |
| 45     | DI6 | PA505.01=n | 对应的 n 号信号 | PA505.2=0 | 信号 L 有效 |
|        |     |            |           | PA505.2=1 | 信号 H 有效 |

### (3) 输入信号的确认

输入信号的状态可以通过输入信号监视（dP012）进行确认。关于输入信号监视（dP012），请参照“5.3 输入信号监视”。

### (4) 相关注意事项

■ 如果有两个 IO 引脚被分配为同一个信号时，此信号的有效状态与更高标号的 DI 信号为准。如 DI1 和 DI2 都设置为 0（**S-ON** 信号），则驱动器的 **S-ON** 信号状态由 DI2（CN1-41 引脚）决定；

## (二) 输出信号的分配

输出信号根据 PA50A~PA50D 的设定，被分配到输入输出信号连接器（CN1）上。

### (1) 确认出厂时的分配状态

可通过以下参数来确认出厂时的输出信号分配状态。

表 3-9

| 参数号   | 名称                                     | 设定范围              | 单位 | 出厂值    | 生效时间 |
|-------|----------------------------------------|-------------------|----|--------|------|
| PA50A | 端口 DO1 输出信号配置 (CN1-31、CN1-32)          | n.0000~<br>n.211F |    | n.0000 | 立即   |
|       | n.××□□: 端口 DO1 输出信号选择                  |                   |    |        |      |
|       | 【00】报警信号输出 (ALM)                       |                   |    |        |      |
|       | 【01】定位完成 (COIN): 位置偏差小于 PA522 的数值后输出   |                   |    |        |      |
|       | 【02】Z脉冲集电极信号 (CZ)                      |                   |    |        |      |
|       | 【03】外部制动器解除信号 (BK)                     |                   |    |        |      |
|       | 【04】伺服准备输出 (S-RDY)                     |                   |    |        |      |
|       | 【05】速度一致输出 (VCMP)                      |                   |    |        |      |
|       | 【06】电机旋转检出 (TGON)                      |                   |    |        |      |
|       | 【07】转矩限制中信号 (TLC)                      |                   |    |        |      |
| PA50B | 【08】速度限制中信号 (VLC)                      |                   |    |        |      |
|       | 【09】警告输出 (WARN)                        |                   |    |        |      |
|       | 【0A】定位接近中 (NEAR): 位置偏差小于 PA524 的数值后输出  |                   |    |        |      |
|       | 【0D】转矩到达 (TREACH): 转矩反馈达到 PA43D 的数值后输出 |                   |    |        |      |
|       | 【0E】DB 制动输出信号 (DB)                     |                   |    |        |      |
|       | 【0F】原点回归信号 (HOME)                      |                   |    |        |      |
|       | 【10】位置命令完成信号 (CMD-OK)                  |                   |    |        |      |
|       | 【11】位置命令执行完成信号 (MC-OK)                 |                   |    |        |      |
|       | n.×□××: 端口 DO1 输出信号取反                  |                   |    |        |      |
|       | 【0】信号不取反                               |                   |    |        |      |
| PA50C | 【1】信号取反                                |                   |    |        |      |
|       | n.□×××: 端口 DO1 输出信号状态                  |                   |    |        |      |
|       | 【0】输入信号状态由外部 IO 控制                     |                   |    |        |      |
|       | 端口 DO2 输出信号配置 (CN1-29、CN1-30)          | n.0000~<br>n.211F |    | n.0001 | 立即   |
|       | 同上                                     |                   |    |        |      |
|       | 端口 DO3 输出信号配置 (CN1-27、CN1-28)          | n.0000~<br>n.211F |    | n.0002 | 立即   |
|       | 同上                                     |                   |    |        |      |
|       | 端口 DO4 输出信号配置 (CN1-25、CN1-26)          | n.0000~<br>n.211F |    | n.0003 | 立即   |
|       | 同上                                     |                   |    |        |      |
|       | 同上                                     |                   |    |        |      |

输出端口 DO1~DO4 对应引脚及默认信号名称如下:

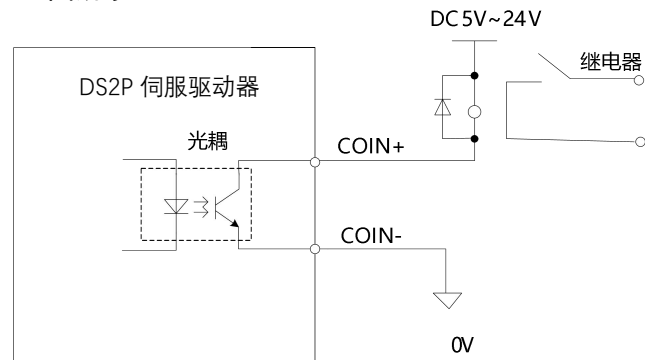
表 3-10

|       |     |       |      |
|-------|-----|-------|------|
| PA50A | DO1 | 31、32 | ALM  |
| PA50B | DO2 | 29、30 | COIN |
| PA50C | DO3 | 27、28 | CZ   |
| PA50D | DO4 | 25、26 | BK   |

## (2) 变更输出信号的分配后使用时

没有检出的信号为“无效”状态。例如，位置控制时，定位完成（COIN）信号为“无效”。

输出信号典型电路如下图所示：



(注) 光电耦合器输出电路的最大允许电压电流容量如下：  
电压：DC30V (最大)  
电流：DC50mA (最大)

图 3-11

以上图为例，参数 PA50B.2 决定 COIN 的电平，当 COIN 信号有效时，当 PA50B.2=0 时，光耦 PC 导通时，L 电平为 COIN 信号的有效电平；当 PA50B.2=1 时，光耦 PC 不导通时，H 电平为 COIN 信号的有效电平。

表 3-11

| CN1管脚 | 名称  | 信号选择参数      | 信号名称          | 信号取反参数    | 信号状态     |
|-------|-----|-------------|---------------|-----------|----------|
| 31、32 | DO1 | PA50A.01=00 | 报警信号输出（ALM）   | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=01 | 定位完成（COIN）    | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=02 | Z 脉冲集电极信号（CZ） | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=03 | 外部制动器解除信号（BK） | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=04 | 伺服准备输出（S-RDY） | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=05 | 速度一致输出（VCMP）  | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=06 | 电机旋转检出（TGON）  | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=07 | 转矩限制中信号（TLC）  | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=08 | 零速检测信号（ZSP）   | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=09 | 警告输出（WARN）    | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=0D | 转矩到达（TREACH）  | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
|       |     | PA50A.01=0E | DB 制动输出信号（DB） | PA50A.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     |             |               | PA50A.2=1 | 信号有效时为 H |
| ..... |     |             |               |           |          |
| 29、30 | DO2 | PA50B.01    | 定位完成（COIN）    | PA50B.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     | 同上          |               | PA50B.2=1 | 信号有效时为 H |
| 27、28 | DO3 | PA50C.01    | 集电极 Z 脉冲（CZ）  | PA50C.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     | 同上          |               | PA50C.2=1 | 信号有效时为 H |
| 25、26 | DO4 | PA50D.01    | 外部制动器解除信号（BK） | PA50D.2=0 | 信号有效时为 L |
|       |     | 同上          |               | PA50D.2=1 | 信号有效时为 H |

### (3) 相关注意事项

- 当使用 Z 脉冲集电极输出信号时，其输出电平状态不能改变(对应的 PA50X.2 位无用)；
- 如果有两个 IO 引脚被分配为 Z 脉冲集电极输出信号时，此信号的有效状态与更高标号的 DO 信号为准。如 DO2 和 DO3 都设置为 2 (Z 脉冲集电极信号)，DO3 (CN1-27、28 引脚) 输出 Z 脉冲信号；

- 注意报警信号（ALM）、警告信号（WARN）有效时表示报警，无效时表示不报警。

### 3.4.4 与上位装置的连接 4 示例

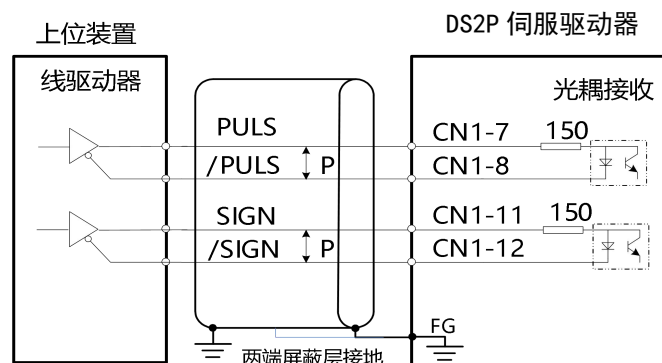
#### （一） 指令输入回路

##### 1) 低速位置指令输入回路

下面说明 CN1 连接器的 7-8（指令脉冲输入）、11-12（指令符号输入）端子。

上位装置侧的指令脉冲的输出回路可从线性驱动器输出、集电极开路输出（2 种）这三种中任选一个。以下分别列举说明。

##### ■ 线性驱动器输出



适用的线性驱动器，如 T1 公司 AM26LS31 的同类产品

图 3-12

##### ■ 集电极开路输出

a) 上位机为集电极开路输出，且提供 24VDC 信号电源时，连接方式 1

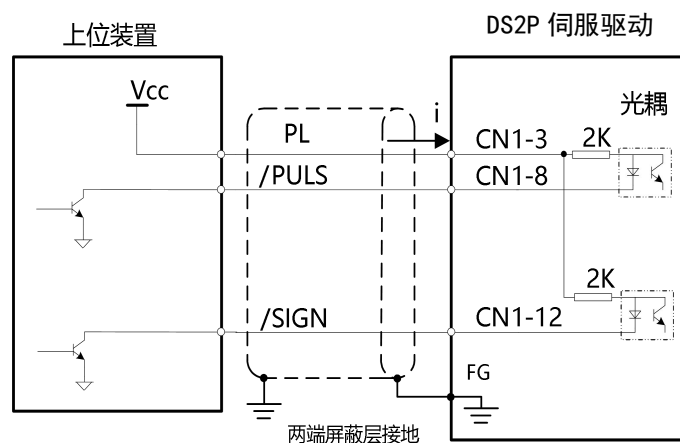


图 3-13

b) 上位机为集电极开路输出，且提供 5VDC、12VDC、24VDC 信号电源时，连接方式 2

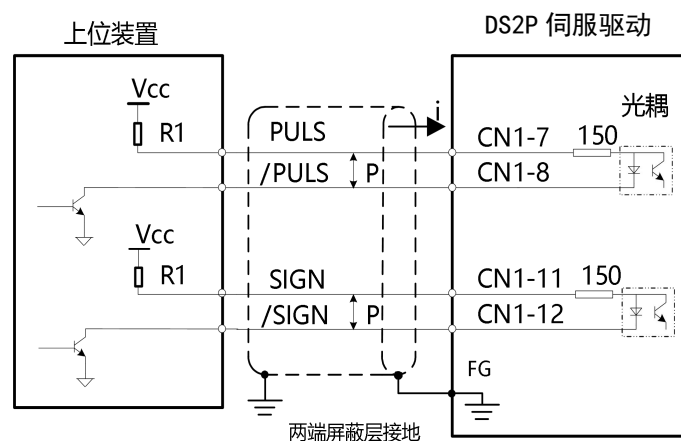


图 3-14

### 注意：

- ◆ 请按以下要求的输入电流值范围设定电阻 R1。

输入电流  $i = 7 \sim 15\text{mA}$ ：

$V_{cc}$  为 24V 时， $R1=2\text{K}\Omega$

$V_{cc}$  为 12V 时， $R1=510\Omega$

$V_{cc}$  为 5V 时， $R1=180\Omega$

- ◆ 一般地，集电极方式的脉冲输入易受干扰，主要有以下几种方式减小干扰：

➤ 接线：控制线的屏蔽层在上位机端接电源地（如 24V 电源，则屏蔽接 24V 地），驱动器端的控制线屏蔽悬空；

### 2) 顺控输入回路

通过继电器或集电极开路的晶体管回路进行连接。使用继电器连接时，请选择微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。

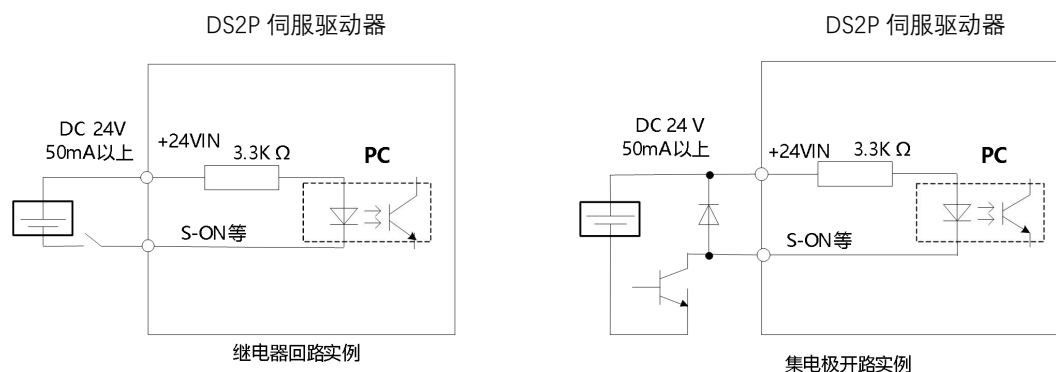
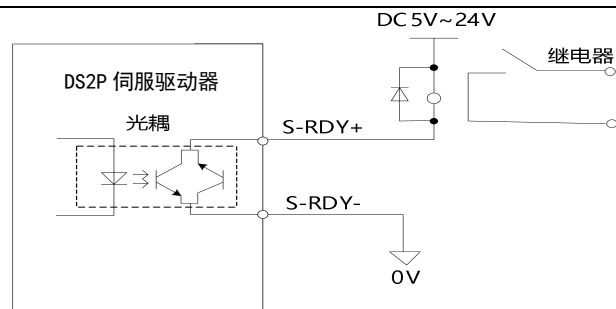


图 3-15

## (二) 输出电路

### 1) 顺控输出回路

伺服报警、伺服准备就绪以及其它的顺序用输出信号由光电耦合器输出电路构成，请使用继电器连接。



(注) 光电耦合器输出电路的最大允许电压、电流容量如下：  
电压：DC30V (最大)  
电流：DC50mA (最大)

图 3-16

## 2) 线性驱动器输出回路

下面就 CN1 端口的 33-34 (A 相信号)、35-36 (B 相信号)、19-20 (Z 相信号) 端子进行说明。

将编码器的串行数据转换为 2 相 (A 相、B 相) 脉冲的输出信号 (PAO、/PAO、PBO、/PBO) 和原点脉冲信号 (PZO, /PZO) 通过线性驱动器输出回路进行输出。通常，在伺服驱动器的速度控制中，需要在上位装置侧构成位置控制系统时使用。在上位装置侧，请使用线性接收器回路进行接收。

DS2P 系列伺服驱动

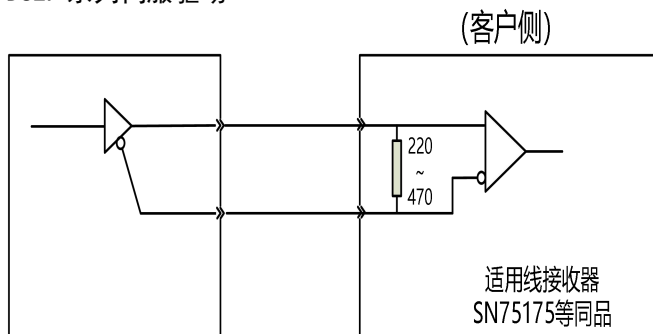


图 3-17

## 3.5 连接器 CN2 的配线

下面对编码器、伺服驱动器和从伺服驱动器向上位装置输出信号进行连接的示例，以及编码器连接用端口 (CN2) 的端子排列进行说明。

### 3.5.1 连接器 CN2 配线说明

#### (一) 外观及信号

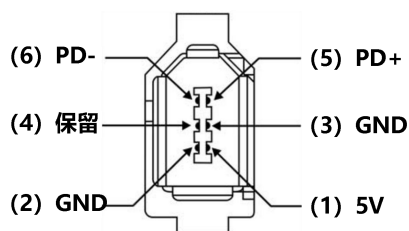


图 3-18

#### (二) 快速插头编码器线缆

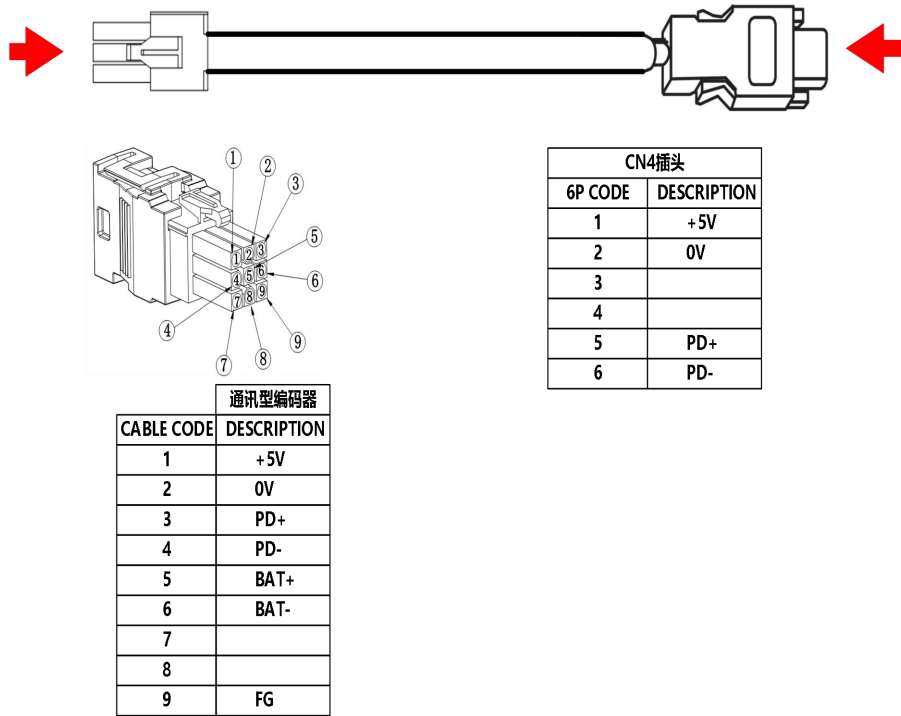


图 3-19

### (三) 航空插头编码器线缆

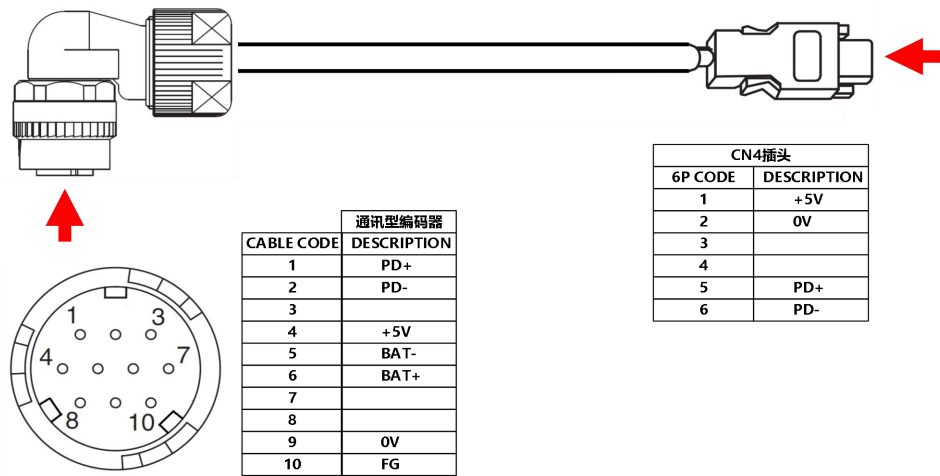


图 3-20

注：

1、通讯型编码器如果为绝对值型时使用 BAT+、BAT-连接外部电池。通讯型编码器如果为增量型则不使用 BAT+、BAT-信号。

### 3.5.2 连接器 CN2 连接示例

#### ■ 串行编码器配线

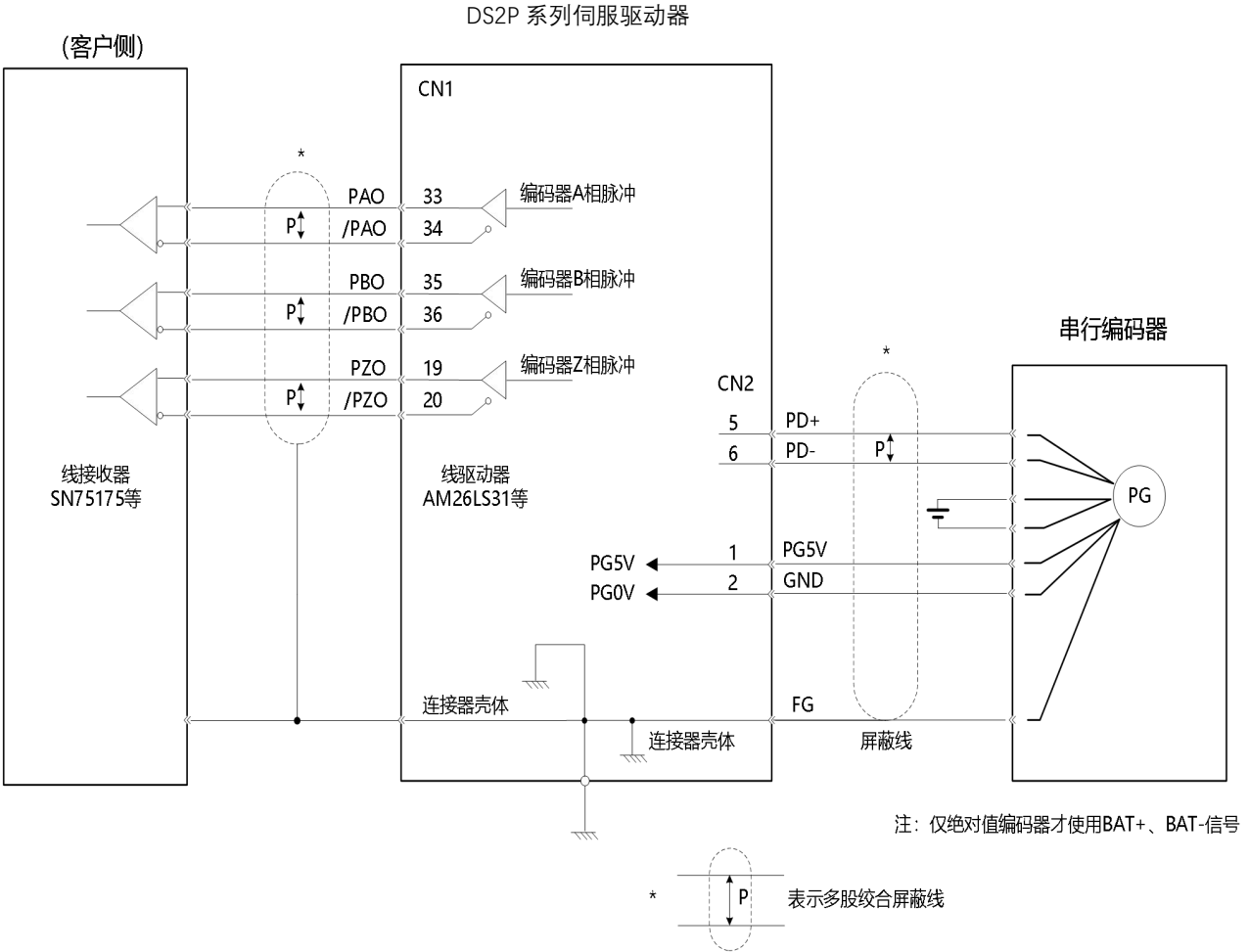


图 3-21

### 3.6 连接器 CN3(miniUSB)

连接器 CN3 为 mini USB 通讯插头。将安装有 DorVision/ServoLink 软件的电脑与伺服驱动器的 CN3 连接。

使用此端口可进行 USB 通讯和 USB 程序升级。

■ USB 通讯必须与上位机软件 DorVision/ServoLink 配合使用。

其操作方式 RS485 通讯一致，选择 USB 的端口号即可。

驱动器的通讯参数（PA015、PA016）对 USB 通讯无影响。

USB 通讯速度比 RS485 快得多。

如果 USB 通讯出现故障，请重启 DorVision/ServoLink 软件。

■ USB 程序升级请参考相关文档，此处不做阐述。

### 3.7 标准接线方式

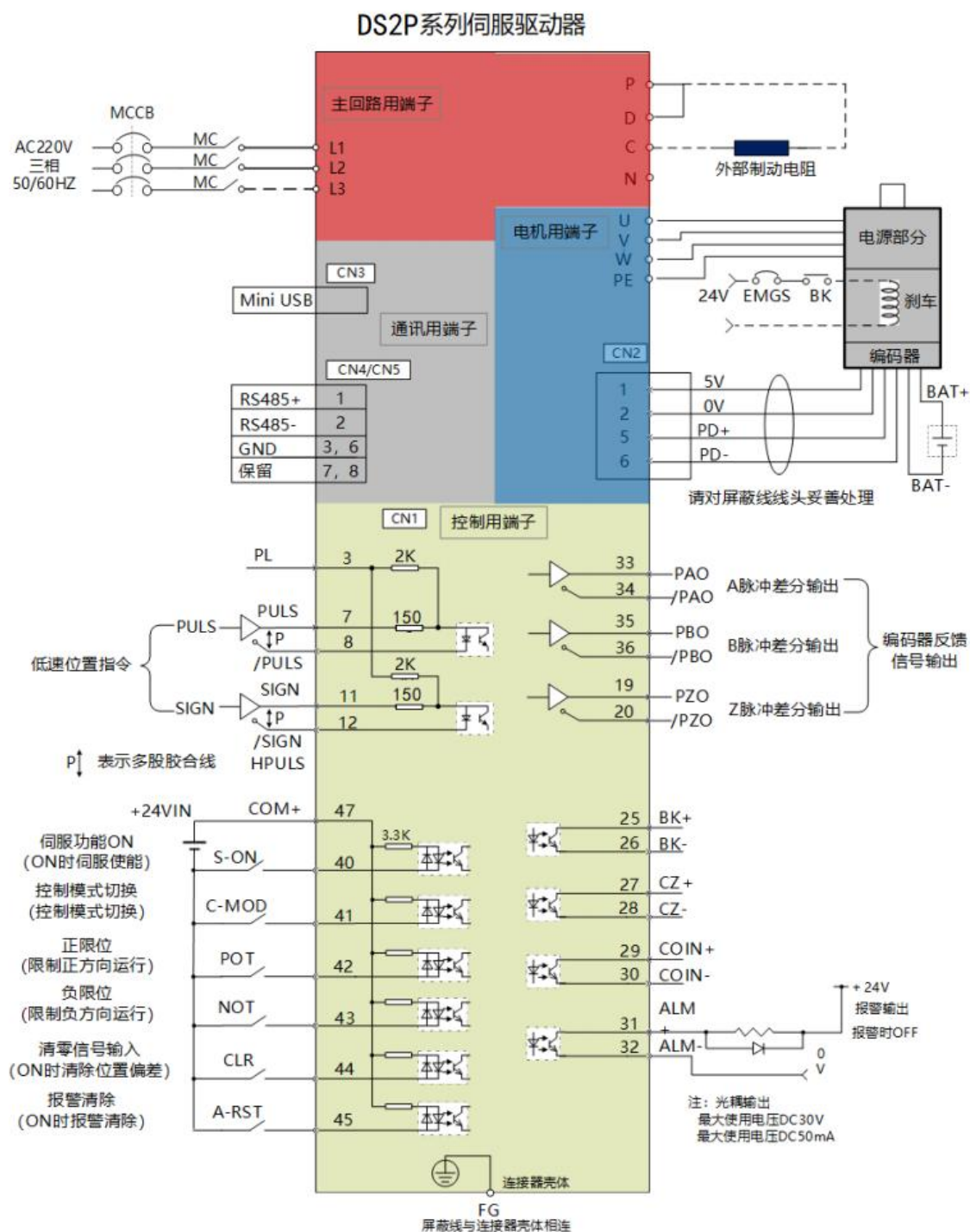


图 3-22

# 第四章 面板操作

## 4.1 面板操作器

面板操作器由面板操作器显示部和面板操作器按键构成。  
 通过面板操作器可以显示状态、执行辅助功能、设定参数并监视伺服驱动器的动作。  
 面板操作器按键的名称及功能如下所示。

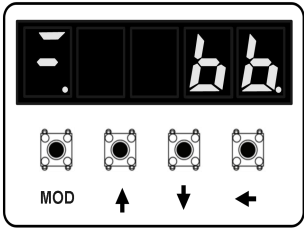


图 4-1

表 4-1

| 按键  | 功能、说明                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MOD | 在不同模式间切换或作为取消按钮层层退出。                                                                                          |
| ↑   | 增大（增加）设定值。                                                                                                    |
| ↓   | 减小（减少）设定值。                                                                                                    |
| ←   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 长按：显示/设定设定值。此时，要按住此键约1秒钟。</li> <li>● 短按：将数位向左移一位（数据位闪烁时）。</li> </ul> |

如何清除伺服报警？  
 同时按住 UP 键和 DOWN 键, 便可清除伺服报警。  
 （注）清除伺服报警前，请务必排除报警原因。

## 4.2 功能的切换

按 MODE 键，功能会如下进行切换。  
 有关各功能的操作方法，请阅读参照章节。

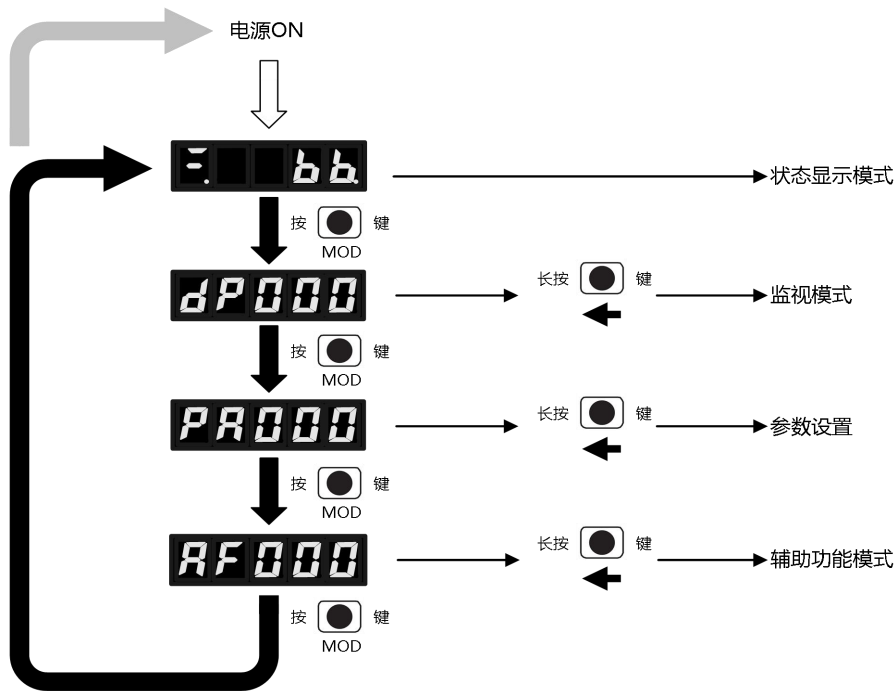


图 4-2

### 4.3 状态监视

在状态显示模式中用位数表示伺服驱动器的状态。  
状态显示的判别方法如下所示。

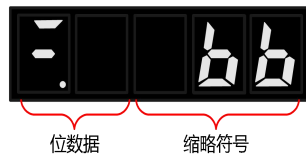
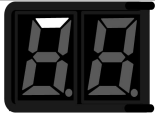
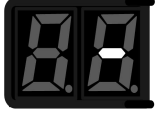
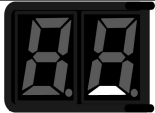
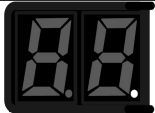


图 4-3

表 4-2

| 缩略符号 | 含义                                | 缩略符号 | 含义                             |
|------|-----------------------------------|------|--------------------------------|
|      | 基极封锁中<br>表示伺服 OFF 的状态（伺服电机不通电状态）。 |      | 禁止反转驱动状态<br>表示输入信号（N-OT）为开路状态。 |
|      | 运行中<br>表示伺服 ON 的状态（伺服电机通电状态）。     |      | 警告功能<br>闪烁显示警告编号。              |
|      | 禁止正转驱动状态<br>表示输入信号（P-OT）为开路状态。    |      | 报警状态<br>闪烁显示报警编号。              |

表 4-3

| 数据                                                                                  | 含义                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>控制电源 ON 显示</b><br>伺服驱动器的控制电源 ON 时亮灯。<br>伺服驱动器的控制电源 OFF 时熄灭。                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | <b>基极封锁显示</b><br>基极封锁（伺服 OFF 状态）中亮灯。<br>伺服 ON 时熄灭。                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | <b>速度、转矩控制时：为速度一致（V-CMP）显示</b><br>伺服电机的速度和指令速度之差在规定值内（通过 PA513 设定，出厂设定值为 10 min <sup>-1</sup> ）时亮灯，超出规定值时熄灭。<br>* 转矩控制时始终亮灯。<br><补充><br>指令电压受到噪音影响时，面板操作器左侧数位上部的“-”符号将闪烁。请参照“2.3 噪音及其对策”，采取防噪音干扰的对策。<br><b>位置控制时：为定位完成（COIN）显示</b><br>位置指令和电机实际位置间的偏差在规定值内（通过 PA522 设定，出厂设定值为 7 个指令单位）时亮灯，超出规定值时熄灭。 |
|  | <b>旋转检出（TGON）显示</b><br>伺服电机的旋转速度高于规定值（通过 PA512 设定，出厂设定值为 20 min <sup>-1</sup> ）时亮灯，低于规定值时熄灭。                                                                                                                                                                                                        |
|  | <b>速度、转矩控制时：为速度指令输入中显示</b><br>输入中的速度指令大于规定值（通过 PA512 设定，出厂设定值为 20 min <sup>-1</sup> ）时亮灯，小于规定值时熄灭。<br><b>位置控制时：为指令脉冲输入中显示</b><br>有指令脉冲输入时亮灯。未输入指令脉冲时熄灭。                                                                                                                                             |
|  | <b>速度、转矩控制时：为转矩指令输入中显示</b><br>输入中的转矩指令大于规定值（额定转矩的 10%）时亮灯，小于规定值时熄灭。<br><b>位置控制时：为清除信号输入中显示</b><br>有清除信号输入时亮灯。无清除信号输入时熄灭。                                                                                                                                                                            |
|  | <b>电源准备就绪显示</b><br>主回路电源 ON 时亮灯。主回路电源 OFF 时熄灭。                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 4.4 监视显示（dP□□□）

在监视模式下，可对伺服驱动器中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服驱动器的内部状态进行监视（显示）。在面板操作器上显示为以 dP 开头的编号。

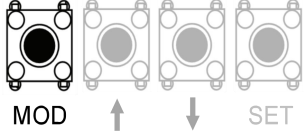
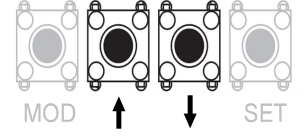
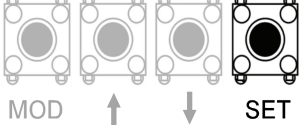
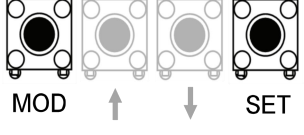
### 4.4.1 显示内容

监视模式下的显示内容，请参考章节“5.1”。

#### 4.4.2 监视模式下操作示例

下面以电机转速（dP000）为例来说明监视显示的操作方法。

表 4-4

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                           | 使用的按键                                                                              | 操作                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1  |   |   | 按 MOD 键选择辅助功能。                            |
| 2  |   |   | 若参数编号显示的不是 dP000，按“↑”键或“↓”键显示“dP000”。     |
| 3  |   |   | 按 SET 键约 1 秒，进入监视界面，显示左图，显示电机转速为 1600rpm。 |
| 4  |  |  | 按 SET 键 1 秒或 MOD 键，返回步骤 1 的显示。            |
| 5  | 操作结束                                                                               |                                                                                    |                                           |

#### 4.5 参数模式

##### 4.5.1 相关说明

设定伺服驱动器的参数。在面板操作器上显示为以 PA 开头的编号。

###### ■ 存储设定状态

当参数编辑完毕，按下 SET 键 1 秒储存数据，面板显示器会依设定状态闪烁。

###### ■ 数值类型

参数显示的最高一位表示数值类型。

表 4-5

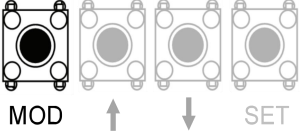
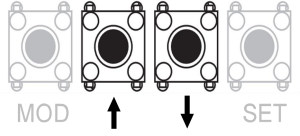
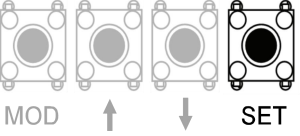
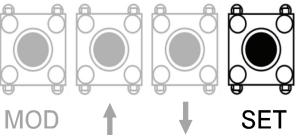
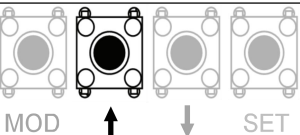
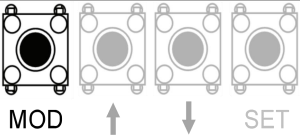
| 显示符号                                                                                | 内容说明                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | 表示参数设定为十进制，且数据为无符号数时。               |
|  | 最高一位显示为“n”，表示参数设定为十六进制。每位设置范围为 0~F。 |

##### 4.5.2 参数设定（PA 口口口）的操作示例

###### (1) 设定范围在 5 位以内时

下面以第一位置环增益（PA100）为例来说明修改参数的操作方法。把 PA100 的数值从 40.0 修改为 80.0。

表 4-6

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                      | 使用的按键                                                                               | 操作                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  |              |    | 按“MOD”键选择辅助功能。                                            |
| 2  |              |    | 按“↑”键或“↓”键显示“PA100”。                                      |
| 3  |              |    | 按 SET 键 1 秒进入参数编辑界面，显示左图，表示当前数值为 40.0。                    |
| 4  |              |    | 短按“SET”键，移动闪烁显示的数位，“4”下的小数点闪烁显示。（闪烁显示的数位表示可更改的数位。）        |
| 5  |              |   | 按“↑”键，显示值变更为“80.0”。                                       |
| 6  | <br>(闪烁显示) |                                                                                     | 按住“SET”键约1秒钟后，数值显示将会闪烁。这样，设定值便从40.0变成了80.0。并返回“PA100”的显示。 |
|    |                                                                                               |  | 按“MOD”键，取消参数修改数值，并返回“PA100”的显示。。                          |
| 7  | 操作结束                                                                                          |                                                                                     |                                                           |

(2) 设定范围在 6 位以上时

由于面板操作器只能显示 5 位数，故 6 位以上的设定值如下显示。

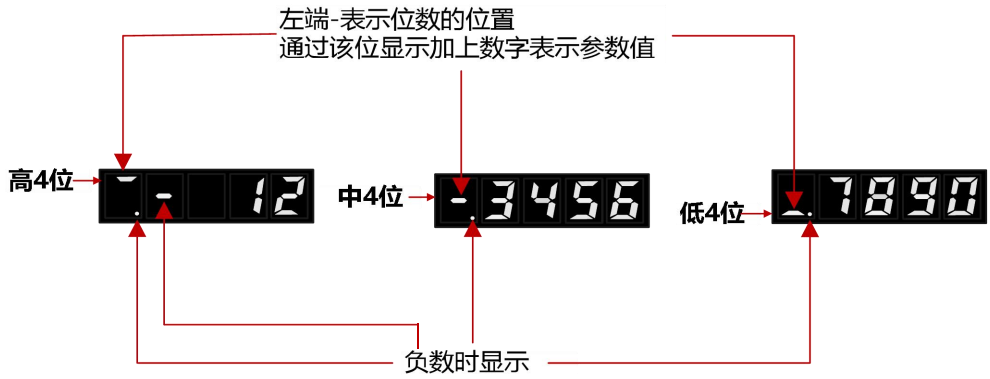
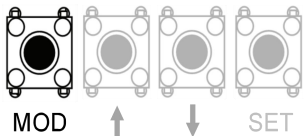
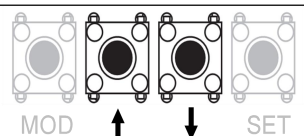
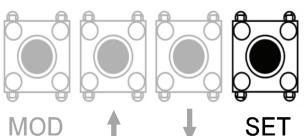
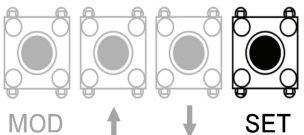
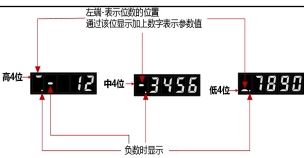
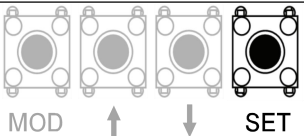
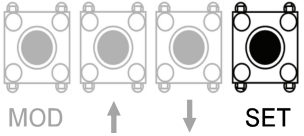
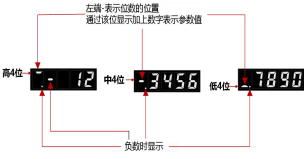
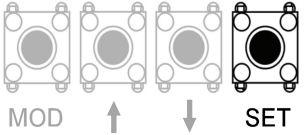
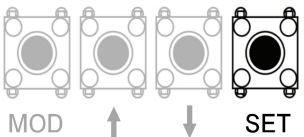
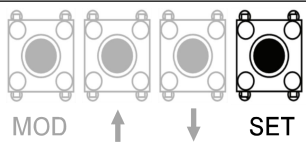
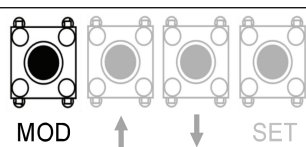


图 4-3

定位完成幅度（PA522）设定为“1010001010”时的设定方法如下所示。

表 4-7

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1  |    |    | 按“MOD”键选择辅助功能。                             |
| 2  |    |    | 按“↑”键或“↓”键显示“PA522”。                       |
| 3  |    |    | 长按 SET 键 1 秒进入参数编辑低 4 位界面，显示左图，表示当前数值为 10。 |
| 4  |    |    | 短按“SET”键，移动闪烁显示的数位到千位。（闪烁显示的数位表示可更改的数位。）   |
| 5  |   |   | 按“↑”键，显示值变更为“1000”。                        |
| 6  |  |  | 短按“SET”键，进入参数编辑中4位界面。                      |
| 7  |  |  | 短按“SET”键，移动闪烁显示的数位到千位。（闪烁显示的数位表示可更改的数位。）   |
| 8  |  |  | 按“↑”键，显示值变更为“1000”。                        |
| 9  |  |  | 短按“SET”键，进入参数编辑高2位界面。                      |
| 10 |  |  | 短按“SET”键，移动闪烁显示的数位到十位。（闪烁显示的数位表示可更改的数位。）   |

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                  | 使用的按键                                                                             | 操作                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 11 |          |  | 按 “↑” 键，显示值变更为 “10”。                                 |
| 12 | <br>(闪烁) |  | 按住 “SET” 键约 1 秒钟后，数值显示将会闪烁。这样，保存设定值。并返回 “PA522” 的显示。 |
| 12 | <br>(闪烁) |  | 按 “MOD” 键，取消参数修改数值，并返回 “PA522” 的显示。。                 |
| 13 | 操作结束                                                                                      |                                                                                   |                                                      |

## 4.6 辅助功能（AF 口口口）的操作示例

辅助功能用于执行与伺服驱动器的设置、调整相关的功能。  
在面板操作器上显示为以 AF 开头的编号。

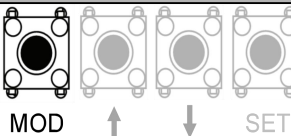
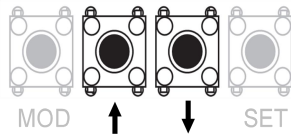
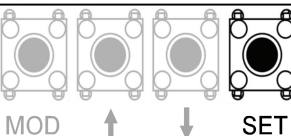
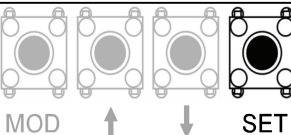
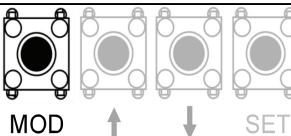
### 4.6.1 辅助功能内容

请参考章节 6.1。

### 4.6.2 辅助功能（AF 口口口）的操作示例

下面以恢复出厂值（AF005）为例来说明辅助功能的操作方法。

表 4-8

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1  |    |    | 按“MOD”键选择辅助功能。                           |
| 2  |    |    | 按“↑”键或“↓”键显示“AF005”。                     |
| 3  |    |    | 如果伺服处于 S-OFF 状态，长按 SET 键 1 秒进入恢复出厂值界面    |
|    |    |                                                                                     | 如果伺服处于运行状态或者设定了参数锁，则显示左图，表示不能进行此项辅助功能操作。 |
| 4  |    |    | 长按 SET 键 1 秒进入恢复出厂值界面。                   |
| 5  |   |                                                                                     | 直至显示左图，表示操作完成。                           |
| 6  |  |                                                                                     | 松开按键后显示左图。                               |
| 7  |  |  | 按 MOD 键退出此辅助功能，返回步骤 2 的显示。               |
| 8  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                          |

4.7 本手册的参数书写方法

下面介绍本手册中使用的参数的书写方法。

4.7.1 “数值设定型”的书写方法

| 参数 No. | 名称           | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 其他 |
|--------|--------------|---------------|----|--------|------|----|
| PA200  | 位置控制指令形态选择开关 | n.0000~n.1232 | -  | n.0000 | 再次通电 |    |

参数号

参数名称

表示可设定的参数范围

设定单位

表示默认值

“立即”表示参数发生变更后，立即生效。  
“再次通电”表示此参数变更后需重新上电才会生效。

此参数的其他说明

图 4-4

4.7.2 “功能选择型”的书写方法

| 参数 No. | 名称           | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 |
|--------|--------------|---------------|----|--------|------|
| PA200  | 位置控制指令形态选择开关 | n.0000~n.1232 | -  | n.0000 | 再次通电 |

参数号

参数名称

表示可设定的参数范围

无单位

表示默认值

表示此参数变更后需重新上电才会生效。

第3位 第2位 第1位 第0位

n.

| 书写方法           | 含义                |
|----------------|-------------------|
| PA200.0或n.□□□× | 表示参数（PA200）第0位的数值 |
| PA200.1或n.□□×□ | 表示参数（PA200）第1位的数值 |
| PA200.2或n.□×□□ | 表示参数（PA200）第2位的数值 |
| PA200.3或n.×□□□ | 表示参数（PA200）第3位的数值 |

图 4-5

## 第五章 监视显示

### 5.1 监视显示一览

监视显示是指对伺服驱动器中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服驱动器的内部状态进行显示的功能。

监视显示一览如下所示。

表 5-1

| 监视号   | 显示内容                                                   | 单位        | 数据长度   | 通讯地址   |
|-------|--------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|
| dP000 | 电机转速                                                   | 【r/min】   | int16  | 0xE000 |
| dP001 | 电机反馈脉冲数（编码器单位）                                         | 【1 编码器脉冲】 | int32  | 0xE001 |
| dP003 | 脉冲命令输入脉冲数（电子齿轮之前）                                      | 【1 指令脉冲】  | int32  | 0xE003 |
| dP005 | 位置偏差脉冲数（编码器单位）                                         | 【1 编码器脉冲】 | int32  | 0xE005 |
| dP008 | 内部速度指令                                                 | 【r/min】   | int16  | 0xE008 |
| dP00A | 内部转矩指令（相对于额定转矩的值）                                      | 【%】       | int16  | 0xE00A |
| dP00B | 电机累积负载率（将累积负载的额定值作为100%）                               | 【%】       | Uint16 | 0xE00B |
| dP00C | 驱动负载率（将再生负载的额定值作为100%）                                 | 【%】       | Uint16 | 0xE00C |
| dP00D | 再生负载率（将再生负载的额定值作为100%）                                 | 【%】       | Uint16 | 0xE00D |
| dP012 | 输入信号监视                                                 | ——        | Uint16 | 0xE012 |
| dP013 | 输出信号监视                                                 | ——        | Uint16 | 0xE013 |
| dP014 | 指令脉冲频率                                                 | 【0.1KHz】  | int16  | 0xE014 |
| dP015 | 主回路电压                                                  | 【V】       | Uint16 | 0xE015 |
| dP018 | 反馈脉冲计数器                                                | 【1 指令单位】  | int32  | 0xE018 |
| dP01A | 位置偏差计数器                                                | 【1 指令单位】  | int32  | 0xE01A |
| dP020 | 电角度 1（32 位 10 进制显示）                                    | 【1 编码器脉冲】 | Uint32 | 0xE020 |
| dP022 | 电角度 2                                                  | 【deg】     | Uint16 | 0xE022 |
| dP024 | 总运行时间                                                  | 【100ms】   | Uint32 | 0xE024 |
| dP030 | 有效增益监视（第 1 增益=1, 第 2 增益=2）                             | ——        | Uint16 | 0xE030 |
| dP032 | 编码器分辨率：<br>17 位编码器分辨率为 131072；<br>23 位编码器分辨率为 8388608； | pulse     | Uint32 | 0xE032 |
| dP050 | 电机额定转速                                                 | 【r/min】   | Uint16 | 0xE050 |
| dP051 | 电机最高转速                                                 | 【r/min】   | Uint16 | 0xE051 |
| dP150 | 驱动器机箱：1->400W, 2->750W, 3->1KW                         | ——        | Uint16 | 0xE150 |

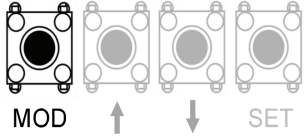
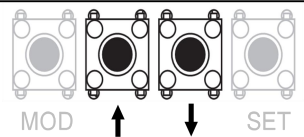
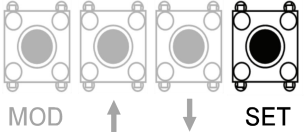
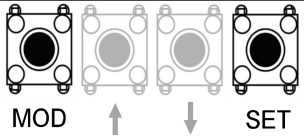
| 监视号   | 显示内容                | 单位             | 数据长度   | 通讯地址   |
|-------|---------------------|----------------|--------|--------|
| dP156 | 最大过载倍数              | 【%】            | Uint16 | 0xE151 |
| dP158 | 电机额定电流              | 【0.1A】         | Uint16 | 0xE158 |
| dP159 | 电机最大电流              | 【0.1A】         | Uint16 | 0xE159 |
| dP160 | 编码器单圈数值             | 【1 编码器脉冲】      | Uint32 | 0xE160 |
| dP162 | 编码器多圈数值             | 【1 圈】          | Uint16 | 0xE162 |
| dP164 | 电机绝对位置低 32 位（编码器单位） | 【encoder unit】 | int32  | 0xE164 |
| dP166 | 电机绝对位置低 32 位（编码器单位） | 【encoder unit】 | int32  | 0xE166 |
| dP168 | 电机绝对位置低 32 位（用户单位）  | 【user unit】    | int32  | 0xE168 |
| dP16A | 电机绝对位置高 32 位（用户单位）  | 【user unit】    | int32  | 0xE16A |
| dP30A | 当前报警号               | ——             | Uint16 | 0xE30A |
| dPA0A | U 相零漂校验值            | ——             | Uint16 | 0xEA0A |
| dPA0B | W 相零漂校验值            | ——             | Uint16 | 0xEA0B |
| dPA11 | 检测是否启用固化参数          | ——             | Uint16 | 0xEA11 |
| dPA12 | 平均内部转矩指令            | 【%】            | Uint16 | 0xEA12 |

## 5.2 监视显示的操作示例

以 dP000 为例，监视显示的操作示例如下所示。

下面是伺服电机转速为 1600 rpm 时的显示示例。

表 5-2

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1  |  |  | 按 MOD 键选择辅助功能。                            |
| 2  |  |  | 若参数编号显示的不是 dP000，按“↑”键或“↓”键显示“dP000”。     |
| 3  |  |  | 按 SET 键约 1 秒，进入监视界面，显示左图，显示电机转速为 1600rpm。 |
| 4  |  |  | 按 SET 键 1 秒或 MOD 键，返回步骤 1 的显示。            |
| 5  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                           |

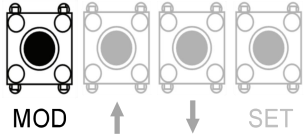
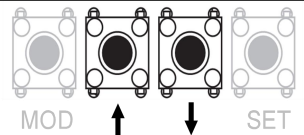
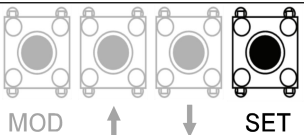
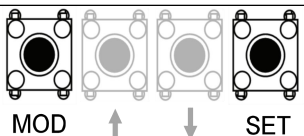
### 5.3 输入信号监视

输入信号的状态可以通过“输入信号监视（dP012）”进行确认。  
显示步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

#### 5.3.1 显示步骤

输入信号的显示步骤如下所示。

表 5-3

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  |    |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                        |
| 2  |    |    | 若参数编号显示的不是 dP012，按“↑”键或“↓”键显示“dP012”。 |
| 3  |   |   | 长按 SET 键进入输入信号监视界面，显示左图。              |
| 4  |  |  | 按 MOD 键或长按 SET 键，返回步骤 1 的显示。          |
| 5  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                       |

#### 5.3.2 显示的判别方法

被分配的输入信号通过面板操作器的段（LED）的点亮状态进行显示。  
输入针和 LED 编号的对应关系见下表。

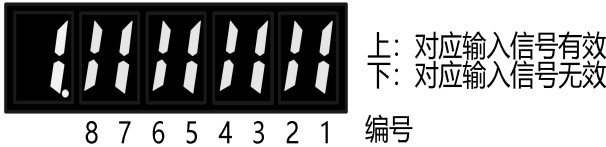


图 5-1

- ◆输入信号为有效状态时上方的段（LED）点亮。
- ◆输入信号为 L 电平（输入光耦导通）时下方的段（LED）点亮。

表 5-4

| 显示 LED 编号 | CN1 输入管脚 |     | 信号名称（出厂设定） |
|-----------|----------|-----|------------|
| 1         | 40       | DI1 | S-ON       |
| 2         | 41       | DI2 | C-MOD      |
| 3         | 42       | DI3 | POT        |
| 4         | 43       | DI4 | NOT        |
| 5         | 44       | DI5 | CLR        |
| 6         | 45       | DI6 | A-RST      |

**【注】**

- 1、在外部没有输入的情况下，通过修改参数 PA500.2~PA505.2（输入信号形态选择），也能使相应 IO 信号有效。注意 dP012 只显示外部输入 IO 信号电平状态。
- 2、在输入信号不取反的情况下，光耦不导通时的状态为 POT、NOT 信号无效，表示驱动禁止（超程）。

### 5.3.3 显示示例

输入信号的显示示例如下所示。

输入光耦导通，S-ON 信号输入有效。

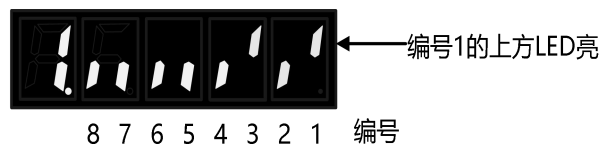


图 5-2

输入光耦不导通，S-ON 信号输入无效。

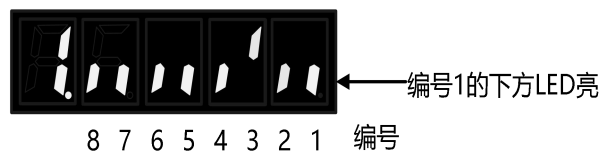


图 5-3

注意 S-ON 信号实际有效与否还与参数 PA500.2（有效电平）有关。

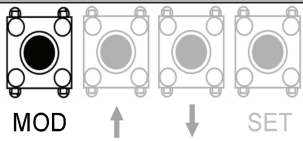
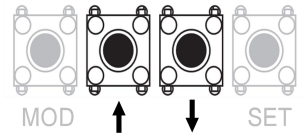
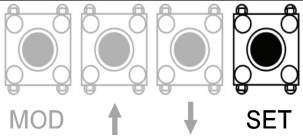
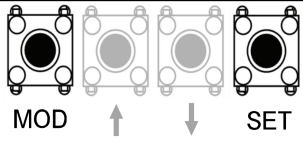
## 5.4 输出信号监视

输出信号的状态可以通过“输出信号监视（dP013）”进行确认。显示步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

### 5.4.1 显示步骤

显示步骤输出信号的显示步骤如下所示。

表 5-5

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                          | 使用的按键                                                                             | 操作                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  |  |  | 按 MOD 键选择辅助功能。                        |
| 2  |  |  | 若参数编号显示的不是 dP013，按“↑”键或“↓”键显示“dP013”。 |
| 3  |  |  | 长按 SET 键进入输入信号监视界面，显示左图。              |
| 4  |  |  | 按 MOD 键或长按 SET 键，返回步骤 1 的显示。          |
| 5  | 操作结束                                                                              |                                                                                   |                                       |

#### 5.4.2 显示的判别方法

被分配的输出信号通过面板操作器的段（LED）的点亮状态进行显示。

输入针和 LED 编号的对应关系见下表。



图 5-4

- ◆输出信号为有效状态时上方的段（LED）点亮。
- ◆输出信号为 L 电平（输出光耦导通）时下方的段（LED）点亮。

表 5-6

| 显示 LED 编号 | CN1 输出管脚 |            | 信号名称（出厂设定） |
|-----------|----------|------------|------------|
| 1         | 31、32    | DO1+、DO1 - | ALM        |
| 2         | 29、30    | DO2+、DO2 - | COIN       |
| 3         | 27、28    | DO3+、DO3 - | CZ         |
| 4         | 25、26    | DO4+、DO4 - | BK         |

#### 【注】

1、即使在输出信号无效状态，通过修改参数 PA[50A].2（输出信号形态选择），也能使相应输出 IO 的电平极性改变。dP013 既可以显示输出信号电平状态，又可以显示内部信号有效状态。

2、输出管脚 CN1-31,CN1-32 只能作为 ALM 信号，其输出极性可通过参数 PA50A.2（输出信号形态选择）修改。当输出管脚选择为 Z 脉冲集电极输出（CZ）时，dP013 的相应位不点亮，当选择为 Z 脉冲输出的管脚超过 1 个时，只能输出一个 Z 信号（优先级为 DO2> DO3> DO4）。

5.4.3 显示示例

输出信号的显示示例如下所示。

ALM 信号无效，光耦导通（ALM 信号为 L 电平）

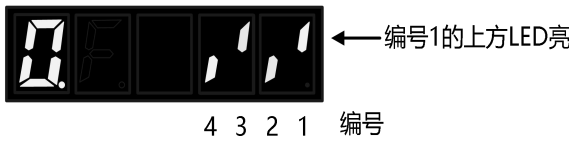


图 5-5

ALM 信号有效后，光耦不导通（ALM 信号为 H 电平）

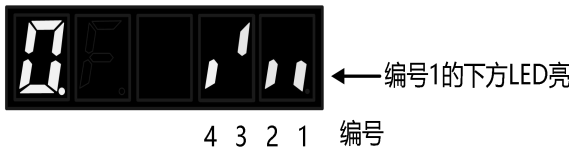


图 5-6

注意 ALM 信号实际输出电平还与参数 PA50A.2（有效电平）有关。

5.5 接通电源时的监视显示

如果通过 PA52F 设定 dP 编号，则接通电源时面板操作器上显示已设定的 dP 编号的数据。

但如果已设定为 0FFF [出厂设定值]，则接通电源时显示状态（bb、run 等）。

表 5-7

| 参数号   | 名称                                            | 设定范围           | 单位 | 出厂值  | 生效时间 |
|-------|-----------------------------------------------|----------------|----|------|------|
| PA52F | 初始显示状态<br>设置为 0FFF 时，显示状态码。设定为其他值时显示对应的 dPXXX | 0000 ~<br>0FFF | ~  | 0FFF | 重新上电 |

## 第六章 辅助功能

### 6.1 辅助功能一览

辅助功能用 AF 开头的编号来表示，执行与伺服电机的运行、调整相关的功能下表列出了辅助功能一览和参照章节。

表 6-1

| AF 编号 | 功能           | 参考章节  |
|-------|--------------|-------|
| AF000 | 错误记录的显示      | 6.2   |
| AF001 | 位置示教         | 6.3   |
| AF002 | 点动（JOG）运行模式  | 6.4   |
| AF003 | 参数写入禁止设定     | 6.5   |
| AF004 | 报警记录的清除      | 6.6   |
| AF005 | 参数的初始化       | 6.7   |
| AF00A | 程序JOG运行      | 6.8   |
| AF010 | 显示伺服驱动器的软件版本 | 6.9   |
| AF011 | 绝对值编码器初始化    | 8.3.4 |
| AF015 | 恢复所有参数为出厂值   | 6.7   |
| AF016 | 拖动           | /     |
| AF021 | 振动检测的检测值初始化  | 6.10  |
| AF030 | 手动刚性调整       | 9.2   |
| AF050 | 振动监视         | 6.11  |
| AF060 | FFT分析        | 6.12  |
| AF105 | 减振控制功能       | 9.4   |

### 6.2 报警记录的显示（AF000）

伺服驱动器有追溯显示历史报警功能，最多可以追溯显示 10 个已发生的报警记录。每个报警记录可以确认发生警报的有报警编号和报警的时间（时间戳）。

时间戳：

是指以 1S 为单位测量控制电源及主回路电源接通后持续的时间，显示在发生报警时总的运行时间的功能。32 位数据的时间戳，如果按一年 365 天、每天 24 小时运行，可以持续测量约 13 年。

<时间戳显示示例>

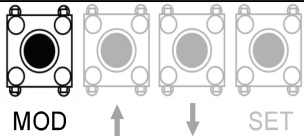
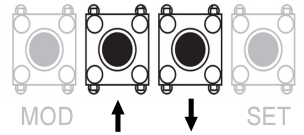
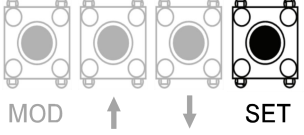
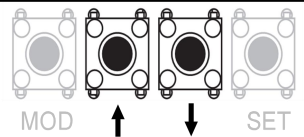
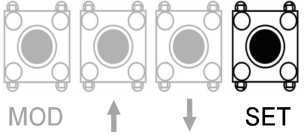
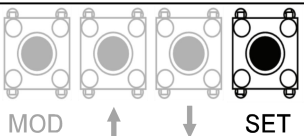
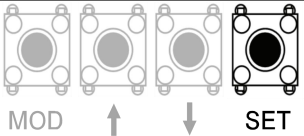
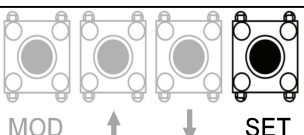
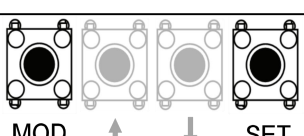
显示 3600.0 时，

= 60 [min]

= 1 [h]，因此总运行时间为 1 小时。

报警记录的显示步骤如下所示。

表 6-2

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                                                              | 使用的按键                                                                               | 操作                                                          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1  |                                                      |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                                              |
| 2  |                                                      |    | 若参数编号显示的不是 AF000，则按“↑”或“↓”键显示“AF000”。                       |
| 3  |                                                      |    | 按 SET 键 1 秒后显示左图，为最新报警代码。                                   |
| 4  | <br>↑<br>编号表示报警发生顺序<br>编号越大表示报警越旧<br>报警号<br>请参照报警一览表 |    | 每按一次“↑”键，就往回显示一个旧报警。每按一次“↓”键，就往前显示一个新报警。左端数位的数字越大，显示的报警就越旧。 |
| 5  |                                                      |   | 短按 SET 键，则显示时间戳的低 4 位。                                      |
| 6  |                                                    |  | 短按 SET 键，则显示时间戳的中间 4 位。。                                    |
| 7  |                                                    |  | 短按 SET 键，则显示时间戳的高 2 位。<br>时间戳数据位 58709.8 秒。                 |
| 8  |                                                    |  | 短按 SET 键，则返回报警编号的显示。                                        |
| 9  |                                                    |  | 按 SET 键退出此辅助功能，返回步骤 2 的显示。                                  |
| 10 | 操作结束                                                                                                                                  |                                                                                     |                                                             |

<补充>

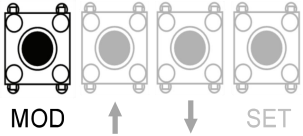
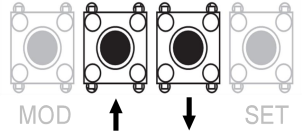
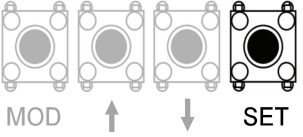
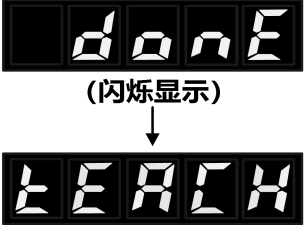
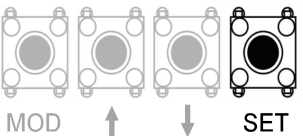
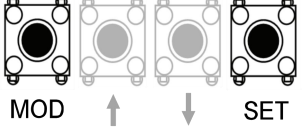
●未发生报警时，报警号为 0。

●报警记录可通过“报警记录的删除（AF004）”来删除。即使进行报警复位或者切断伺服驱动器的主回路电源，报警记录也不会被删除。

## 6.3 位置示教（AF001）

伺服驱动器位置示教功能，执行此功能后，电机反馈位置和给定脉冲位置被设置为 0 值。

表 6-3

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                                                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1  |                                                                                                    |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                              |
| 2  |                                                                                                    |    | 按 “↑” 或 “↓” 键显示 “AF001”。                    |
| 3  |                                                                                                    |    | 按 SET 键 1 秒后显示左图。                           |
| 4  | <br>(闪烁显示)<br> |   | 长按 SET 键执行此辅助功能。执行此功能后，闪烁显示 “donE” 后返回左图的显示 |
| 5  |                                                                                                  |  | 按 MOD 键或者 SET 键退出此辅助功能，返回步骤 2 的显示。          |
| 6  | 操作结束                                                                                                                                                                                |                                                                                     |                                             |

## 6.4 JOG 运行（AF002）

JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电机动作的功能。

JOG 运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

### （1）运行前的设定事

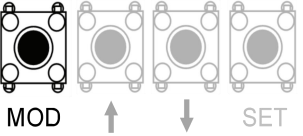
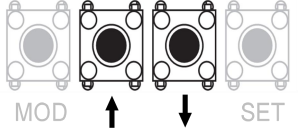
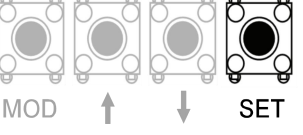
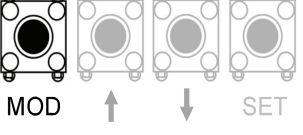
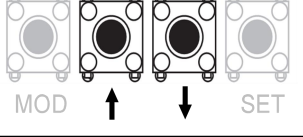
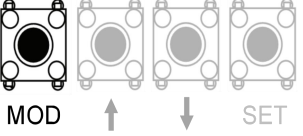
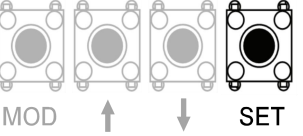
要进行 JOG 运行，必须事先进行以下设定。

- S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。
- 请在考虑所用机械的运行范围等后再设定 JOG 速度。JOG 运行速度通过 PA304 进行设定。
- 请采取必要的安全措施，使其处于可随时紧急停止的状态。
- 为确保安全，请在机械侧设置停止装置

### （2）操作步骤

JOG 运行的操作步骤如下所示。下面说明伺服电机旋转方向设定为 PA000.0=0（正转指令时正转）时的操作步骤。

表 6-4

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1  |    |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                           |
| 2  |    |    | 若参数编号显示的不是 AF002，则按“↑”或“↓”键显示“AF002”。                                    |
| 3  |    |    | 如果伺服处于非运行状态且准备好，按 SET 键 1 秒后进入 JOG 运行界面显示内容如左图所示。                        |
| 4  |    |                                                                                     | 如果伺服处于运行状态或者设定了前面板锁定 (AF003)，则显示左图，表示不能进行此项辅助功能操作。                       |
| 5  |    |   | 按 MODE 键，进入伺服 ON (电机通电) 状态。                                              |
| 6  |  |  | 按“↑”键 (正转) 或“↓”键 (反转)，在按键期间，伺服电机按照 PA304 设定的速度旋转。                        |
| 7  |  |  | 按 MODE 键，进入伺服 OFF (电机不通电) 状态。<br><补充><br>也可以按 SET 键退出 JOG 运行界面，伺服也会 OFF。 |
| 8  |  |  | 长按 SET 键退出此辅助功能，返回步骤 2 的显示。                                              |
| 9  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                                                          |

## 6.5 参数写入禁止 (AF003)

防止无意中写入参数的功能。

所有的PA□□□及以下的“(1) 写入禁止设定对象辅助功能一览表”中列出的辅助功能(AF□□□)都可以设定为写入禁止或写入许可。

### (1) 写入禁止设定对象辅助功能一览表

表 6-5

| AF编号  | 功能          | 写入禁止 |
|-------|-------------|------|
| AF000 | 报警记录的显示     | ×    |
| AF001 | 位置示教        | ○    |
| AF002 | JOG运行       | ○    |
| AF004 | 报警记录的删除     | ○    |
| AF005 | 参数设定值的初始化   | ○    |
| AF00A | 程序JOG运行     | ○    |
| AF010 | 伺服驱动器软件版本显示 | ×    |

○：可设定写入禁止 ×：不可设定写入禁止

参数的写入禁止设定（AF00A）有效时，如果执行了写入禁止设定对象的辅助功能，则面板操作器将显示如下内容，无法执行相应操作。要执行这些辅助功能，请参照下页的“（2）操作步骤”，变更为“写入许可”。



图6-1

## （2）操作步骤

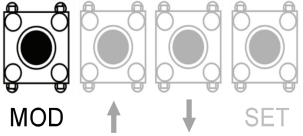
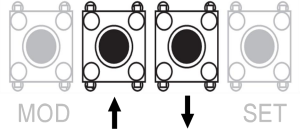
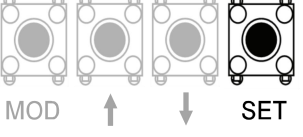
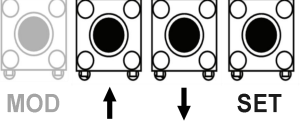
写入禁止和写入许可的设定方法如下所示。

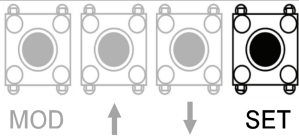
设定值如下。

● “P0000” …写入许可（解除写入禁止）（出厂设定）

● “P0058” …写入禁止（从下一次接通电源开始，将无法写入参数。）设置为 58 后，不可操作参数和功能。

表 6-6

| 监视号 | 显示内容                                                                                | 单位                                                                                  | 数据长度                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1   |  |  | 按 MOD 键选择辅助功能。             |
| 2   |  |  | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF003”。  |
| 3   |  |  | 长按 SET 键显示左图。              |
| 4   |  |  | 按 “↑” 键或 “↓” 键或 SET 键设定密码。 |

| 监视号 | 显示内容                                                                              | 单位                                                                                | 数据长度                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 5   |  |  | 长按 SET 键执行此辅助功能。执行此功能后，闪烁显示“donE”后返回左图的显示。 |
| 6   |  |                                                                                   | 按 MOD 键，退出此功能操作                            |
| 7   | 为使设定生效，请重新接通伺服驱动器的电源。                                                             |                                                                                   |                                            |

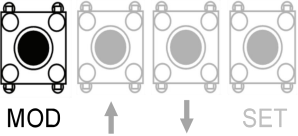
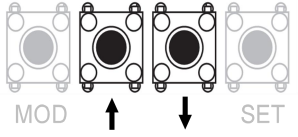
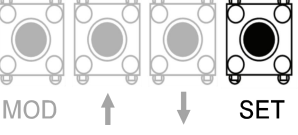
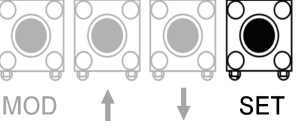
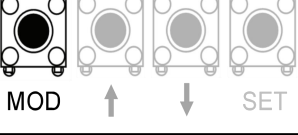
### 6.6 报警记录的删除（AF004）

删除伺服驱动器中记录的所有报警记录的功能。

注）报警记录可通过本功能删除。即使进行报警复位或者切断伺服驱动器的主回路电源，报警记录也不会被删除。

操作步骤如下所示。

表 6-7

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1  |   |   | 按 MOD 键选择辅助功能。                             |
| 2  |  |  | 按“↑”键或“↓”键显示“AF003”。                       |
| 3  |  |  | 长按 SET 键显示左图。                              |
| 4  |  |  | 长按 SET 键执行此辅助功能。执行此功能后，闪烁显示“donE”后返回左图的显示。 |
| 5  |  |  | 按 MOD 键退出此辅助功能，返回步骤 2 的显示。                 |
| 6  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                            |

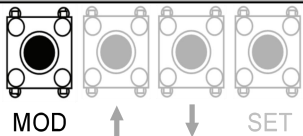
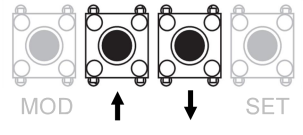
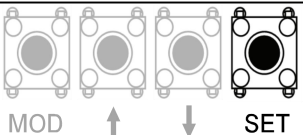
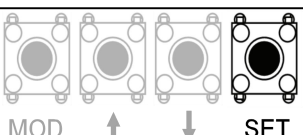
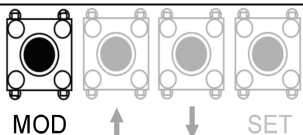
### 6.7 参数设定值的初始化（AF005）

将参数恢复为出厂设定时使用的功能。

- 参数设定值初始化必须在伺服 OFF 的状态下执行。在伺服 ON 的状态下无法执行。
- 为使设定生效，操作后必须重新接通伺服驱动器的电源。

操作步骤如下所示。

表 6-8

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                    | 使用的按键                                                                              | 操作                                                |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1  |            |   | 按 MOD 键选择辅助功能。                                    |
| 2  |            |   | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF005”。                         |
| 3  |            |   | 如果伺服处于非运行状态，长按 SET 键显示左图。                         |
| 4  |            |                                                                                    | 如果伺服处于运行状态或者设定了前面板锁定（AF003），则显示左图，表示不能进行此项辅助功能操作。 |
| 5  | <br>(闪烁显示) |   | 长按 SET 键执行此辅助功能。执行此功能后，闪烁显示 “donE” 后返回上一界面。       |
| 6  |          |  | 按 MOD 键退出此辅助功能，返回步骤 2 的显示。                        |
| 7  | 重新上电                                                                                        |                                                                                    |                                                   |
| 8  | 操作结束                                                                                        |                                                                                    |                                                   |

## 6.8 程序 JOG 运行（AF00A）

程序 JOG 运行是指设定并执行由事先设定的运行模式、移动距离、移动速度、加减速时间、等待时间、移动次数所决定的连续运行的功能。

本功能和 JOG 运行（AF002）相同，设定时不连接上位装置，可以确认伺服电机的动作，执行简单的定位动作。

### （1）运行前的设定事项

要进行程序 JOG 运行，必须事先进行以下设定。

- 请在考虑所用机械的运行范围及安全的移动速度的基础上，设定正确的移动距离及移动速度。
- 请使伺服驱动器处于伺服准备就绪状态。
- S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。

### （2）注意及补充事项

（注）程序 JOG 运行虽然是位置控制下的运行，但由于禁止（INHIBIT）向伺服驱动器输入脉冲指令，因而无法使用。

<补充>

- 可以执行位置指令滤波等可通过位置控制使用的功能。
- 超程防止功能有效。

### (3) 相关参数

可通过程序 JOG 运行设定的参数如下所示。

表 6-9

|       |                                                                 |                                       |       |      |
|-------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|------|
| PA5A0 | 程序JOG运行开关                                                       |                                       |       |      |
|       | 设定范围                                                            | 设定单位                                  | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 0000~0005                                                       | --                                    | 0000  | 立即   |
|       | 0000                                                            | （等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |       |      |
|       | 0001                                                            | （等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |       |      |
|       | 0002                                                            | （等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |       |      |
|       |                                                                 | （等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |       |      |
|       | 0003                                                            | （等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |       |      |
|       |                                                                 | （等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |       |      |
| 0004  | （等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1 → 等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |                                       |       |      |
|       | （等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1 → 等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6 |                                       |       |      |
| PA5A1 | 程序JOG移动距离                                                       |                                       |       |      |
|       | 设定范围                                                            | 设定单位                                  | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 1~1073741824                                                    | 1指令单位                                 | 32768 | 立即   |
| PA5A3 | 程序JOG移动速度                                                       |                                       |       |      |
|       | 设定范围                                                            | 设定单位                                  | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 1~6000                                                          | 1rpm                                  | 500   | 立即   |
| PA5A4 | 程序JOG加减速时间                                                      |                                       |       |      |
|       | 设定范围                                                            | 设定单位                                  | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 10~10000                                                        | 1ms                                   | 100   | 立即   |
| PA5A5 | 程序JOG等待时间                                                       |                                       |       |      |
|       | 设定范围                                                            | 设定单位                                  | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 0~10000                                                         | 1ms                                   | 100   | 立即   |
| PA5A6 | 程序JOG移动次数                                                       |                                       |       |      |
|       | 设定范围                                                            | 设定单位                                  | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 0~1000                                                          | 1次                                    | 1     | 立即   |

### (4) 无限次运行的设定方法

- PA5A0.0=0, 1, 4, 5 时, 将程序 JOG 移动次数 (PA5A6) 设定为 “0”, 即可进行无限次运行。
- 要结束无限次运行时, 请按 MODE, 使伺服 OFF。

(注) PA5A0.0=2, 3 时, 无法进行无限次运行。

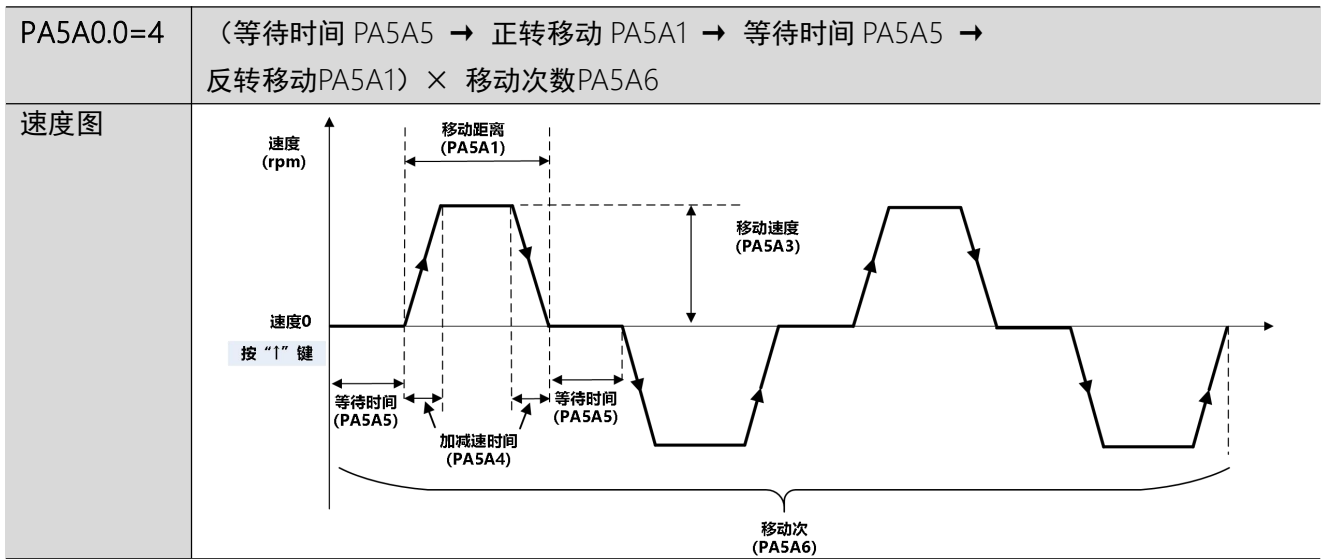
PA5A0.0=0, 1 时, 只能持续向一个方向动作。请充分注意运行范围。

### (5) 程序 JOG 运行模式

程序 JOG 运行模式示例如下所示。以下假设电机旋转方向设定为 PA000.0=0 (正转指令时正转)。

这里仅以 PA5A0.0=4 时的设置进行说明。

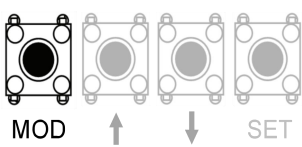
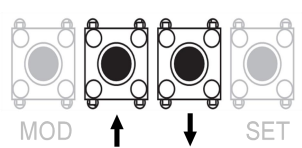
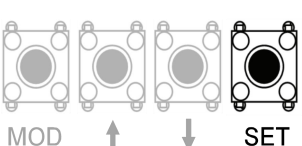
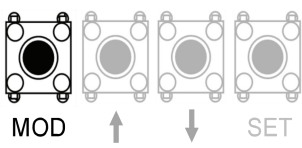
表 6-10

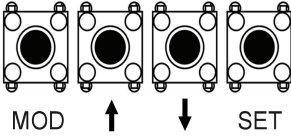


#### (6) 操作步骤

设定了 JOG 运行的程序后，按以下步骤进行程序 JOG 运行。

表 6-11

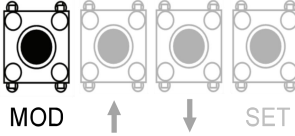
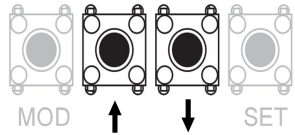
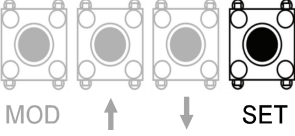
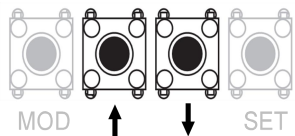
| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1  |  |  | 按 MOD 键选择辅助功能。            |
| 2  |  |  | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF00A”。 |
| 3  |  |  | 按 SET 键显示左图。              |
| 4  |  |  | 按 MODE 键使伺服 ON，则显示左图。     |

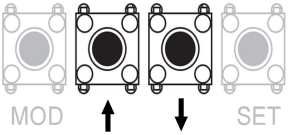
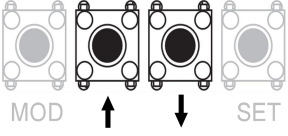
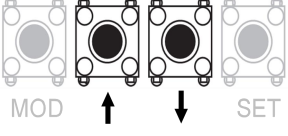
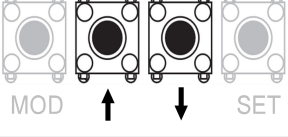
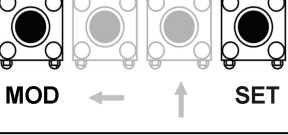
| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                          | 使用的按键                                                                             | 操作                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  |  |  | 按符合运行模式的最初动作方向的↑键或↓键，<br>则经过设定的等待时间后开始动作。<br><补充><br>· 如果运行中按 MODE 键，则进入 SOFF 状态，电机停止运行。<br>· 如果运行中按住 SET 键大约 1 秒钟，则返回步骤 2。 |
| 6  |  |                                                                                   | 如果程序 JOG 运行结束，则闪烁显示“End”后返回<br>步骤 4 的显示。<br><补充><br>· 如果运行中按 MODE 键，则进入 SOFF 状态，返回步骤 3。<br>· 如果运行中按住 SET 键大约 1 秒钟，则返回步骤 2。  |
| 7  | 操作结束                                                                              |                                                                                   |                                                                                                                             |

## 6.9 伺服驱动器的软件版本显示（AF010）

显示伺服驱动器及编码器的软件版本的功能。  
操作步骤如下所示。

表 6-12

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  |  |  | 按 MOD 键选择辅助功能。                        |
| 2  |  |  | 按“↑”键或“↓”键显示“AF010”。                  |
| 3  |  |  | 长按 SET 键显示左图。则显示伺服驱动器的芯片 A 软件版本 1.10。 |
| 4  |  |  | 再按“↑”键显示伺服驱动器的芯片 B 软件版本 1.01。         |

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                          | 使用的按键                                                                             | 操作                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 5  |  |  | 再按“↑”键显示伺服驱动器的芯片 C 软件版本 1.02。   |
| 6  |  |  | 再按“↑”键显示伺服驱动器的芯片 A 软件测试版本 0.0。  |
| 7  |  |  | 再按“↑”键显示伺服驱动器的芯片 B 软件测试版本 0.1。  |
| 8  |  |  | 再按“↑”键显示伺服驱动器的芯片 B 软件测试版本 0.1。  |
| 9  |  |  | 按 MOD 键或长按 SET 键退出,显示为步骤 2 的显示。 |
| 10 | 操作结束                                                                              |                                                                                   |                                 |

## 6.10 振动检出值初始化（AF021）

本功能是指为了能在运行状态下检出机械振动后，更准确地检出“振动报警（E.A20）”及“振动警告（A.91A）”而自动设定振动检出值（PA312）的功能。

振动检出开关 PA310：

表 6-13

| 参数    | 含义                       | 生效时间 | 类别 |
|-------|--------------------------|------|----|
| PA310 | n.□□□0 不自动检出振动。（出厂设定）    | 立即   | 设定 |
|       | n.□□□1 检出振动后发出警告（A.91A）。 |      |    |
|       | n.□□□2 检出振动后发出警报（E.A20）。 |      |    |

用下面公式求得的检出值时，

$$\text{检出值} = \frac{\text{振动检出值(PA312[rpm])} \times \text{检出灵敏度(PA311[\%])}}{100}$$

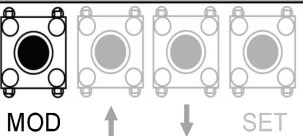
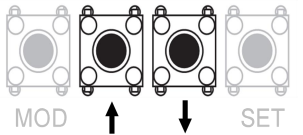
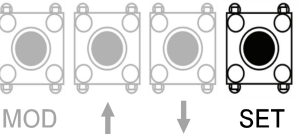
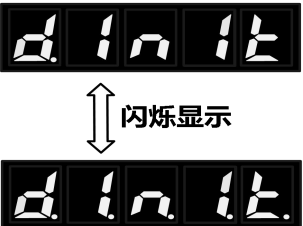
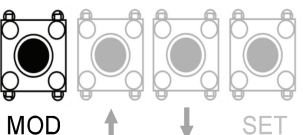
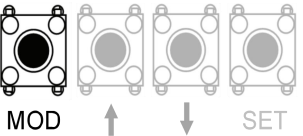
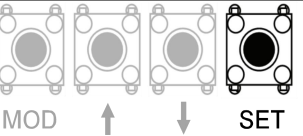
<备注>

● 在出厂设定下没有在正确显示“振动警报（E.520）”或“振动警告（A.91A）”时，才能使用本功能。

● 根据所用机械的状态，振动报警和振动警告的检出灵敏度可能会有所差别。此时，请参考上述检出公式，对振动检出灵敏度（PA311）进行微调。

### （1）操作步骤

表 6-14

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |    |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                                                                         |
| 2  |    |    | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF021”。                                                                                              |
| 3  |    |    | 长按 SET 键后显示左图。<br>(注)<br>设定为禁止写入时, “no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 AF003 设为可写入状态后再操作。                                            |
| 4  |   |   | 按 MOD 键, 则左图的显示闪烁, 检出并更新振动值。检出和更新会持续到再次按下 MODE 键为止。<br>(注)<br>●请以实际使用的指令控制运行。<br>●伺服电机以最高转速 10% 以下的转速运行时, 将显示 “Error”。 |
| 5  |  |  | 在适当的时间再次按 MOD 键, 结束检出和更新, 使设定生效。正常完成设定后显示 “donE”。无法正常完成设定时显示 “Error”。                                                  |
| 6  |  |  | 长按 SET 键退出, 显示为步骤 2 的显示。                                                                                               |
| 7  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                                                                                                        |

(2) 相关参数

表 6-15

| PA311 | 振动检出灵敏度 |      |      |      | 类别 |
|-------|---------|------|------|------|----|
|       | 设定范围    | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 50~500  | 1 %  | 100  | 即时生效 |    |

表 6-16

| PA312 | 振动检出值  |      |      |      | 类别 |
|-------|--------|------|------|------|----|
|       | 设定范围   | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~5000 | rpm  | 50   | 即时生效 |    |

## 6.11 振动监视 (AF050)

机械发生振动后，如果根据该振动频率设定陷波滤波器或转矩指令滤波器，对消除振动有时会有一定效果。

在线检出因机械共振等原因产生的杂音的振动频率，在操作器上显示峰值大的振动的频率。针对该频率，自动选择有效的转矩指令滤波器或陷波滤波器频率，并自动设定相关参数。

“FFT 分析 (AF060)” 功能也能检出机械振动并自动设定陷波滤波器。究竟使用哪一个功能，请根据下面流程图作出判断。

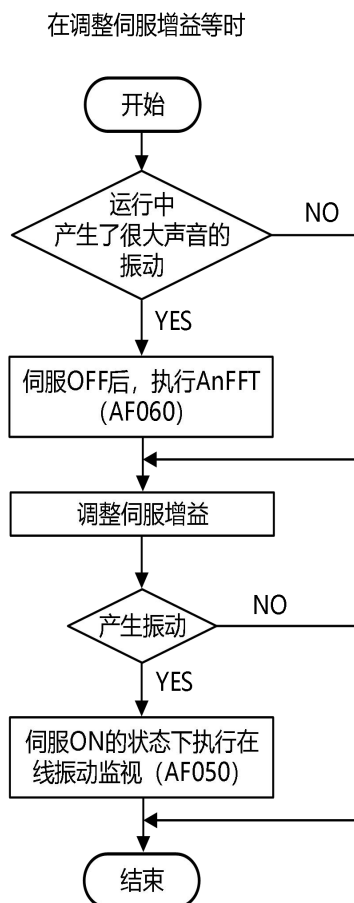
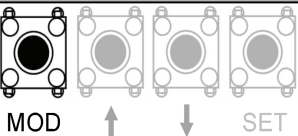
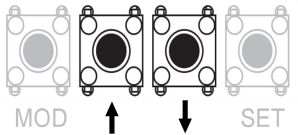
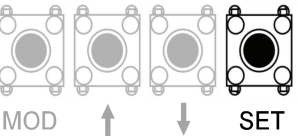
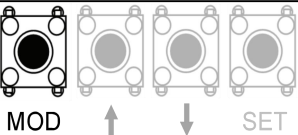
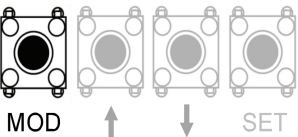
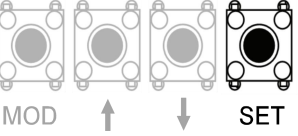


图6-2

### (1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

表 6-17

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |    |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                                                                                                                                |
| 2  |    |    | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF050”。                                                                                                                                                     |
| 3  |    |    | 长按 SET 键约 1 秒, 显示内容如左图所示。<br>(注)<br>设定为禁止写入时, “no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 AF003 设为可写入状态后再操作。                                                                                        |
| 4  |    |    | 按 SET 键, 则 “....” 闪烁显示, 自动开始检出。                                                                                                                                               |
| 5  |  |                                                                                     | “.....” 显示停止闪烁, 检出结束。如果检出正常, 则显示检出结果。显示的振动频率是最大峰值时的频率。<br>如果只确认振动频率而不设定检出结果, 则须按 MOD 键。设定检出结果时, 必须前进到步骤 6。<br>(注)<br>· 如果频率检出失败, 则显示 “F----”。<br>· 如果检出处理没有正常结束, 则显示 “no_oP”。 |
| 6  |  |  | 按 SET 键, 则自动设定相对于该频率最适合的陷波滤波器频率或转矩指令滤波时间参数。能够正常设定时则闪烁显示 “donE”。                                                                                                               |
| 7  |  |  | 长按 SET 键约 1 秒, 返回 “AF050” 的显示。                                                                                                                                                |
| 8  | 操作结束                                                                                |                                                                                     |                                                                                                                                                                               |

## 2) 相关参数

相关参数如下所示。

表 6-18

| PA401 | 第1段转矩指令滤波器时间参数 |         |      |      | 类别 |
|-------|----------------|---------|------|------|----|
|       | 设定范围           | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~65535        | 0.01 ms | 100  | 即时生效 |    |

表 6-19

| 参数    | 含义                        | 生效时间 | 类别 |
|-------|---------------------------|------|----|
| PA408 | n.□□□0 使第1段陷波滤波器无效。(出厂设定) | 即时生效 | 设定 |
|       | n.□□□1 使第1段陷波滤波器有效。       |      |    |
|       | n.□0□□ 使第2段陷波滤波器无效。(出厂设定) |      |    |
|       | n.□1□□ 使第2段陷波滤波器有效。       |      |    |

表 6-20

| PA409 | 第1段陷波滤波器频率 |      |      |      | 类别 |
|-------|------------|------|------|------|----|
|       | 设定范围       | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 50~5000    | 1 Hz | 5000 | 即时生效 |    |

## 6.12 FFT 分析 (AF060)

AnFFT 将来自伺服驱动器的周期波形指令传输给伺服电机，在一定时间内让伺服电机略微旋转几次，使机械产生振动。伺服驱动器根据机械产生的振动检出共振频率，再根据该共振频率设定相应的陷波滤波器。陷波滤波器可有效去除高频振动和杂音。

表 6-21

### 危 险

- 执行 AnFFT 过程中，伺服电机可能会略微旋转。执行过程中切勿触摸伺服电机和机械。否则会导致受伤。

表 6-22

### 重 要

- AnFFT 功能必须在伺服调整的初始阶段等增益较低的状态下使用。如果在设定了较高的增益后执行
- AnFFT 功能，受机械特性和增益平衡的影响，机械可能会发生振动。

机械发生振动后，如果根据该振动频率设定陷波滤波器，对消除振动有时会有一定效果。

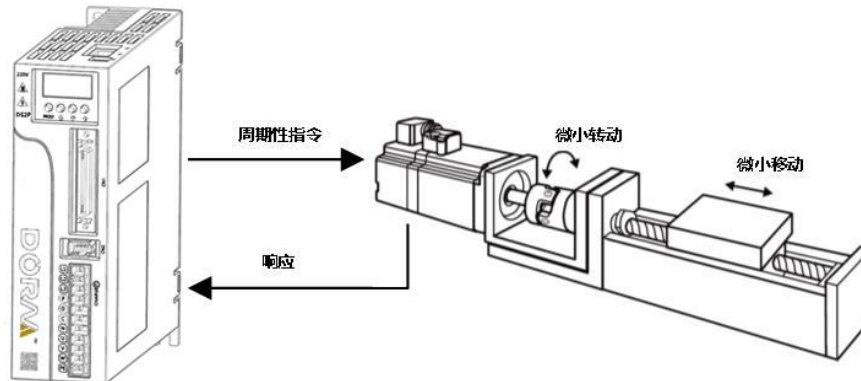


图6-3

“在线振动监视（AF050）”功能也能检出机械振动并自动设定陷波滤波器。究竟使用哪一个功能，请根据下面所示的流程图作出判断。

在调整伺服增益等时

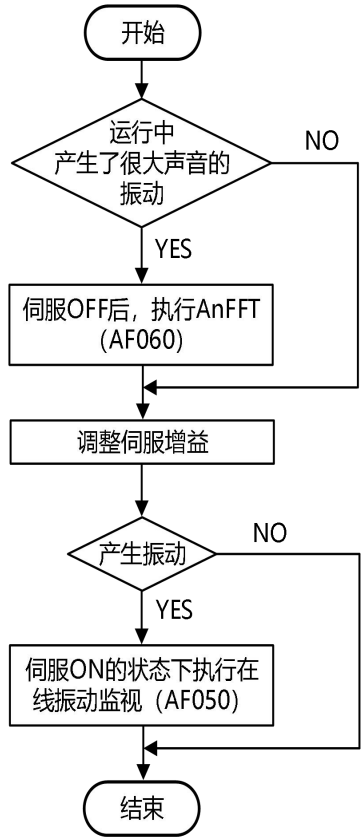


图6-4

表 6-23

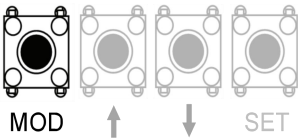
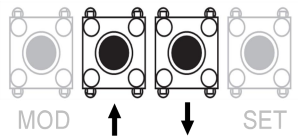
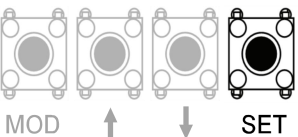
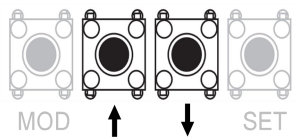
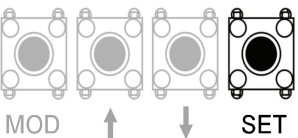
## 重 要

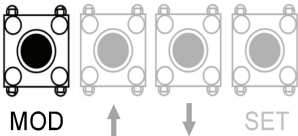
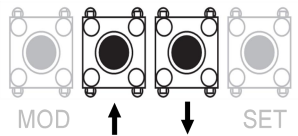
- 本功能请在伺服 OFF 状态下操作。
- 使用本功能时，会从伺服驱动器输出专用的指令。请勿从外部输入指令。

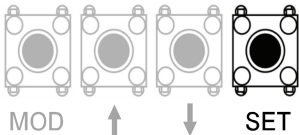
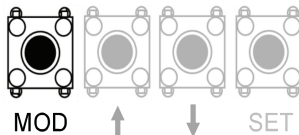
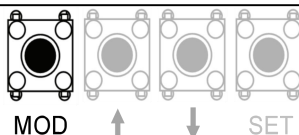
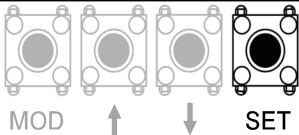
## (1) 操作步骤

操作步骤如下所示。

表 6-24

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                            | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |    |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2  |    |    | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF060”。                                                                                                                                                                                                                               |
| 3  |    |    | <p>长按 SET 键约 1 秒，显示内容如左图所示，进入指令振幅设定模式。</p> <p>(注)</p> <p>设定为禁止写入时，“no_oP” 将闪烁约 1 秒钟。请通过 AF003 设为可写入状态后再操作。</p>                                                                                                                                          |
| 4  |  |  | <p>按 “↑” 键或 “↓” 键，设定指令振幅。指令振幅设定范围：1 ~ 800</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第一次设定 AnFFT 时，不变更指令振幅的设定，从初始设定“12”开始。如果提高了指令振幅，虽然检出精度会提高，但在短时间内会使机械产生的振动和噪音都会变大。若要变更指令振幅时，请逐渐提高振幅值，边观察情况边进行变更。</li> <li>设定好的指令振幅保存在 PA456 中。</li> </ul> |
| 5  |  |  | 长按 SET 键约 1 秒，进入运行准备状态。                                                                                                                                                                                                                                 |

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                                | 使用的按键                                                                             | 操作                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  |                        |  | 按 MOD 键进入伺服 ON 状态。<br><补充><br>此时如果要使伺服 OFF，请再按 MODE 键。返回步骤 5。                                                                                                                                                                                    |
| 7  | <br>(闪烁显示)<br>(电机微小转动) |  | 在伺服 ON 的状态下，按“↑”（正转）或“↓”（反转）键，则伺服电机在最大 1/4 转的幅度内反复正转和反转几次。运行时间约 2 秒钟左右。运行期间，左图的显示将闪烁。<br>(注)<br>●中止动作时，请按 MODE 键，返回步骤 5。<br>●伺服电机略微动作，同时发出动作声音。为安全起见，请勿靠近机械的活动范围。                                                                                |
| 8  |                      |                                                                                   | 检出处理正常结束后，“AnFFt”显示停止闪烁，显示检出的共振频率。如果检出失败，则显示“F----”。如果只确认共振频率而不设定检出结果，则按 SET 键退出到步骤 9。设定检出结果时，必须前进到步骤 10。<br><重要><br>即使检出正常结束，如果运行时间超过 2 秒钟，可能是检出精度不够。将指令振幅提高到稍大于“15”后再次执行，则检出精度可能会提高。但提高指令振幅后，在短时间内机械产生的振动和噪音会变大。若要变更指令振幅时，请逐渐提高振幅值，边观察情况边进行变更。 |

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                                                                                                                                                             | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  |                                                                                                                                                     |    | 长按 SET 键约 1 秒, 则进入伺服 OFF 状态, 返回设定模式。                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10 |  <p>(闪烁显示)</p> <p>↓</p> <p>PA408=n.□□□ 1<br/>PA409=615 (Hz)</p>  |   | <p>按 MOD 键, 则自动设定相对于该检出的共振频率最合适的陷波滤波器。正常设定了陷波滤波器后, “done” 闪烁显示。</p> <p>已设定了第 1 段陷波滤波器频率时, 将在 (PA408=n.□□□1) 时自动设定第 2 段陷波滤波器频率 (PA40C)。</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 如果已设定第 2 段陷波滤波器频率, 则无法再在 (PA408=n.□1□□) 时设定陷波滤波器频率。</li> <li>· 不使用通过本功能检出的陷波滤波器频率时, 设定 PA408=n.□□□0 (陷波滤波器无效)。</li> </ul> |
| 11 |  <p>(运行准备状态)</p>                                                                                                                                  |  | 按 MOD 键返回运行准备状态。                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12 |                                                                                                                                                   |  | 长按 SET 键约 1 秒, 返回 “AF060” 的显示。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13 | 操作结束, 为使设定生效, 驱动器需重新上电。                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## (2) 相关参数

相关参数如下所示。这些参数将被自动设定，因此无需手动设定。

表 6-25

| 参数    |            | 含义                 |      | 生效时间 | 类别   |
|-------|------------|--------------------|------|------|------|
| PA408 | n.□□□0     | 使第1段陷波滤波器无效。（出厂设定） |      | 即时生效 | 设定   |
|       | n.□□□1     | 使第1段陷波滤波器有效。       |      |      |      |
|       | n.□0□□     | 使第2段陷波滤波器无效。（出厂设定） |      |      |      |
|       | n.□1□□     | 使第2段陷波滤波器有效。       |      |      |      |
| PA409 | 第1段陷波滤波器频率 |                    |      |      |      |
|       | 设定范围       | 设定单位               | 出厂设定 | 生效时间 | 类别   |
|       | 50～5000    | 1 Hz               | 5000 | 即时生效 | 自动调整 |
| PA40C | 第2段陷波滤波器频率 |                    |      |      |      |
|       | 设定范围       | 设定单位               | 出厂设定 | 生效时间 | 类别   |
|       | 50～5000    | 1 Hz               | 5000 | 即时生效 | 自动调整 |
| PA456 | 扫描转矩指令振幅   |                    |      |      |      |
|       | 类别         |                    |      |      |      |
|       | 设定范围       | 设定单位               | 出厂设定 | 生效时间 | 类别   |
|       | 1～800      | 1 %                | 15   | 即时生效 | 自动调整 |

## 第七章 试运行

### 7.1 试运行前的检查和注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请事先对以下项目进行检查和确认。

表 7-1

| 项目    | 内容                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------|
| 伺服电机  | 电机是否脱开负载？                                               |
|       | 接线和连接是否正确？                                              |
|       | 各紧固部是否有松动？                                              |
|       | 当为带保持制动器的伺服电机时，是否预先解除了制动器？解除制动器时，需对制动器施加指定电压（一般为 DC24V） |
| 伺服驱动器 | 接线和连接是否正确？                                              |
|       | 供给伺服驱动器的电源电压是否正常？                                       |

### 7.2 通过面板操作器进行 JOG 运行

下面对通过面板操作器进行 JOG 运行的执行步骤进行说明。

- JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电机动作的功能。
- JOG 运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

#### （1）运行前的设定事项

要进行 JOG 运行，必须事先进行以下设定。

- S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。
- 请在考虑所用机械的运行范围等后再设定 JOG 速度。JOG 运行速度通过 PA304 进行设定。

#### （2）操作步骤

JOG 运行的操作步骤请见 6.4。

### 7.3 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行

在根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，请确认以下项目：

表 7-2

| 项目 | 内容                                     |
|----|----------------------------------------|
| 1  | 确认从上位装置输入到伺服驱动器的伺服电机移动指令及输入输出信号是否正确设定。 |
| 2  | 确认上位装置和伺服驱动器间的接线是否正确，极性设定是否正确。         |
| 3  | 确认伺服驱动器的动作设定是否正确。                      |

#### 7.3.1 输入信号回路的连接和状态确认

根据上位指令进行速度控制及位置控制的试运行时，需要进行以下步骤 1 所示的连接确认。请按照下列步骤，确认输入信号的连接和状态。

表 7-3

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                        | 参考章节 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | <p>请将试运行所需的输入信号回路连接在输入输出信号连接器（CN1）上。连接时需要满足以下条件。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 伺服 ON 输入信号（S-ON）为可输入状态</li> <li>● 禁止正转驱动（POT）、禁止反转驱动（NOT）输入信号 ON（L 电平）（可正转、反转驱动）</li> </ul> | 3.4  |
| 2  | 将上位装置的连接器接到输入输出信号用端口（CN1）上                                                                                                                                                                |      |
| 3  | <p>接通伺服驱动器的电源。</p> <p>确认面板操作器的“电源准备就绪”等点亮。</p> <p>通过输入监视（dP012）确认输入信号的状态。</p>                                                                                                             | 4.3  |
| 4  | <p>输入 S-ON 信号，使伺服 ON。</p> <p>确认面板操作器的“运行标志”显示正确。</p>                                                                                                                                      | 4.3  |
| 5  | 至此，试运行准备完成。请继续执行各控制方式下的试运行                                                                                                                                                                |      |

### 7.3.2 位置控制时的试运行

下面对位置控制时的试运行方法进行说明。在此介绍位置控制用输入信号接线完成后的试运行步骤。

表 7-4

| 步骤 | 操作                                                                                                                  | 参考章节           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | 再次确认电源及输入信号回路，然后接通伺服驱动器的控制电源。                                                                                       | 3.1            |
| 2  | 根据上位装置的脉冲输出形态，用 PA200.0 来设定指令脉冲形态。                                                                                  | 8.4.1          |
| 3  | 设定指令单位，根据上位装置通过 PA20E 和 PA210 来设定电子齿数比和分频数 PA212。                                                                   | 8.4.2<br>8.5.7 |
| 4  | 重新上电。使步骤 3 的参数变更生效。接通伺服驱动器的主回路电源。                                                                                   |                |
| 5  | 将伺服 ON（S-ON）输入信号置于 ON。                                                                                              |                |
| 6  | 以容易确认的电机旋转量（例：1 圈）从上位装置输出低速脉冲指令。                                                                                    |                |
| 7  | 根据输入指令脉冲计数器（dP003，监视在指令发出前后的脉冲变化量，以此来确认输入到伺服驱动器中的指令脉冲数。                                                             | 5.1            |
| 8  | 根据反馈脉冲计数器（dP001），监视在指令发出前后的脉冲变化量，以此来确认电机的实际旋转量。                                                                     | 5.1            |
| 9  | 确认伺服电机是否按照指令的方向旋转。                                                                                                  |                |
| 10 | <p>如果驱动器有反馈脉冲，检查反馈脉冲个数是否与期望值一致。</p> <p>反馈脉冲数 = <math>dP001 \times PA212 \times 4 / \text{编码器分辨率} (dP032)</math></p> | 5.1            |
| 11 | 停止脉冲指令，使伺服 OFF。                                                                                                     |                |

## 7.4 将伺服电机与机械连接后的试运行

在单体试运行正确后，连接伺服电与机械，进行连接机械后的试运行。

表 7-5

| 步骤 | 项目        | 内容                                                                     | 参考章节       |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | 参数设置 1    | 接通控制电源和主回路电源，进行与安全功能、超程、制动等的保护功能相关的设定。                                 | 3.1<br>8.2 |
| 2  | 参数设置 2    | 根据使用的控制方式设定必要的参数                                                       |            |
| 3  | 安装        | 在电源 OFF 的状态下，通过联轴节等连接伺服电机和机械。                                          |            |
| 4  | 检查        | 接通上位装置的电源，将伺服驱动器设定为伺服 OFF 后，确认步骤 1 中设定的保护功能是否正常动作。                     |            |
| 5  | 运行        | 按照“7.3 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行”进行试运行，确认试运行结果和伺服电机单体试运行时相同。并确认指令单位等的设定与机械相符。 | —          |
| 6  | 调整        | 根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性。<br>(注)<br>试运行时，可能出现伺服电机和机械不太适应的情况，请充分实施磨合运行    | —          |
| 7  | S-ON 信号输入 | 至此，试运行操作结束。                                                            | 上级指令       |

## 7.5 带制动器伺服电机的试运行

带制动器伺服电机的试运行请遵守以下注意事项。

表 7-6

| 项目 | 内容                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 进行带制动器的伺服电机试运行时，在确认制动器动作之前，请务必采取防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施。                       |
| 2  | 进行带制动器的伺服电机试运行时，请先在伺服电机和机械未连接的状态下确认伺服电机和保持制动器的动作。没问题后，请将伺服电机和机械连接后再次进行试运行。 |
| 3  | 请用伺服驱动器的制动器连锁输出（BK）信号对带制动器伺服电机的保持制动器动作进行控制。                                |

## 第八章 运行

### 8.1 控制方式的选择

下面以 DS2P 系列伺服驱动器可进行的控制方式（控制模式）进行说明。

表 8-1

| 用户参数  |                 | 控制方式 (控制模式)                                                                                                   | 参照  |
|-------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PA000 | n.□□0□<br>【出厂值】 | <b>位置控制 (脉冲指令)</b><br>利用脉冲列位置指令控制伺服电机的位置。以输入的脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度。用于需要定位动作的场合。                              | 8.4 |
|       | n.□□2□          | <b>转矩控制</b><br>使用 INTor0、INTor1 总共 2 个输入信号，通过事先在伺服驱动器中设定好的 3 个内部转矩进行转矩控制。选择这种控制方式时，不需要模拟量指令。                  | 8.6 |
|       | n.□□3□          | <b>速度控制 (内部设定速度选择)</b><br>使用 INSPD0、INSPD1 总共 2 个输入信号，通过事先在伺服驱动器中设定好的 3 段运行速度进行速度控制。选择这种控制方式时，不需要模拟量指令。       | 8.5 |
|       | n.□□5□          | <b>速度控制与位置控制切换</b><br>使用 IO 在速度控制模式和位置控制模式进行切换。                                                               | 8.8 |
|       | n.□□6□          | <b>速度控制与转矩控制切换</b><br>使用 IO 在速度控制模式和转矩控制模式进行切换。                                                               | 8.8 |
|       | n.□□8□          | <b>位置控制与转矩控制切换</b><br>使用 IO 在位置控制模式和转矩控制模式进行切换。                                                               | 8.8 |
|       | n.□□A□          | <b>程序 JOG 控制</b><br>使用方式同 AF00A。                                                                              | 6.8 |
|       | n.□□C□          | <b>内部位置控制</b><br>使用 INTor0、INTor1、INTor2、INTor3 总共 4 个输入信号，通过事先在伺服驱动器中设定好的 16 个内部位置进行位置控制。选择这种控制方式时，不需要模拟量指令。 | 8.7 |

### 8.2 通用基本功能的设定

#### 8.2.1 伺服 ON 设定

对发出伺服电机通电/非通电状态指令的伺服 ON 信号 (S-ON) 进行设定。

##### (1) 伺服 ON 信号 (S-ON)

表 8-2

| 种类 | 信号   | 状态  | 输入电平                    | 说明                          |
|----|------|-----|-------------------------|-----------------------------|
| 输入 | S-ON | ON  | CN1-40: “L” 电平<br>(出厂值) | 伺服电机通电状态(伺服 ON 状态), 可运行。    |
|    |      | OFF | CN1-40: “H” 电平          | 伺服电机非通电状态(伺服 OFF 状态), 不能运行。 |

## (2) 伺服 ON 信号的输入电平选择

可通过用户参数对输入电平进行选择。即设置伺服 ON 信号 (CN1-40) 的有效电平。

表 8-3

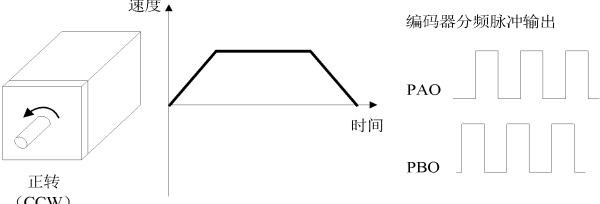
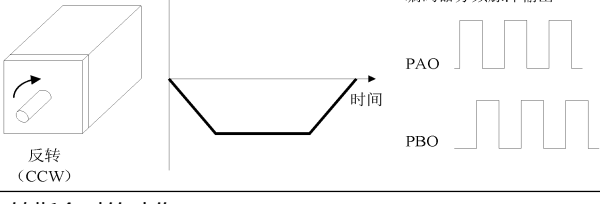
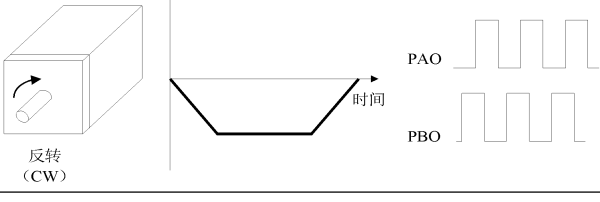
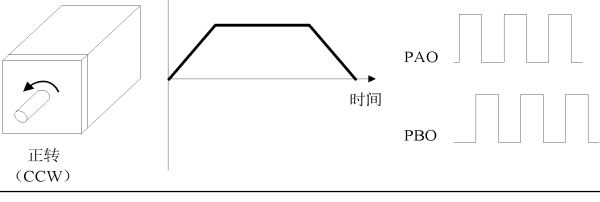
| 用户参数  |        | 说 明                                  |
|-------|--------|--------------------------------------|
| PA500 | n.□0□□ | 从输入端子 CN1-40 输入的 S-ON 信号为低电平有效。(出厂值) |
|       | n.□1□□ | 从输入端子 CN1-40 输入的 S-ON 信号为高电平有效。      |

## 8.2.2 电机旋转方向的切换

伺服驱动器可以在不改变伺服电机配线的条件下, 使伺服电机的旋转方向呈反向运行的“反转模式”。

标准设定的“正转方向”是从伺服电机的负载侧看为“逆时针旋转 (CCW) ”。“反转模式”仅使电机的旋转方向发生改变, 在这种情况下, “正转方向”是从伺服电机的负载侧看为“顺时针旋转”。此时, 轴的移动方向 (+, -) 反转, 注意伺服驱动器的输出信号的极性如果保持不变的, 可修改输出取反相应参数。

表 8-4

| 用户参数  |                                             | 指令                                                                                                | 超程 (OT)          |
|-------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| PA000 | n.□□□0<br>标准设定<br>(正转指令为正转, CCW方向)<br>(出厂值) | ■正转指令时的动作<br>   | 正转时:<br>通过POT来停止 |
|       |                                             | ■反转指令时的动作<br>   | 反转时:<br>通过NOT来停止 |
|       | n.□□□1<br>反转模式<br>(正转指令为反转, CW方向)           | ■正转指令时的动作<br>  | 反转时:<br>通过POT来停止 |
|       |                                             | ■反转指令时的动作<br> | 正转时:<br>通过NOT来停止 |

8.2.3 超程设定

超程是指机械的可动部分超越可移动设定区域时,使限位开关动作(ON) 的状态,使伺服电机强制停止的安全功能。

表 8-5

| 注意                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>限位开关的安装</b><br/>在直线运行等场合,请务必连接限位开关,以防止机械损坏。<br/>当限位开关的接点部发生接触不良或者断线时,请使用“常闭接点”,使电机向安全侧移动。</p> <p><b>伺服电机在垂直轴的场所使用时</b><br/>超程状态时,工件可能会掉落,为防止工件掉落,请通过设定使伺服电机在超程后进入零位固定状态。</p> |

(1) 超程信号的连接

为了使用超程功能,请将下述超程限位开关的输入信号正确地连接到伺服驱动器CN1连接器的相应针号上。

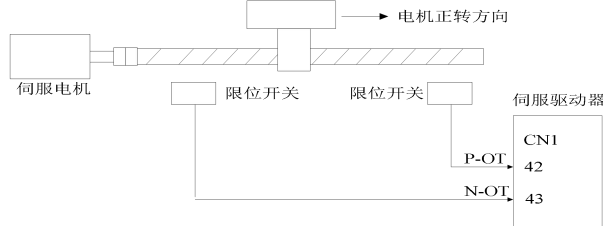
表 8-6

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号           | 设定       | 意义              |
|----|------|-----------------|----------|-----------------|
| 输入 | POT  | CN1-42<br>(出厂值) | ON=L 电平  | 可正转侧驱动 (正常运行)   |
|    |      |                 | OFF=H 电平 | 禁止正转侧驱动 (正转侧超程) |
| 输入 | NOT  | CN1-43<br>(出厂值) | ON=L 电平  | 可反转侧驱动 (正常运行)   |
|    |      |                 | OFF=H 电平 | 禁止反转侧驱动 (反转侧超程) |

在直线驱动等情况下，为了防止机械损坏，请务必按下图所示连接限位开关。

即使处于超程状态时，也可以向相反侧驱动。

比如，在正转侧超程的状态下，可向反转侧驱动。



#### ■重要

\* 位置控制时，用超程使电机停止运行时，会有位置偏差脉冲滞留。要清除位置偏移脉冲，必须输入清除信号(CLR)。

\* POT、NOT 信号可通过用户参数自由地分配输入的连接针号。详细内容请参照“3.4.3 输入输出 IO 信号分配”。

\* 要使用 POT、NOT 信号，请使 POT、NOT 信号有效（配置 PA500~PA505）。

### (2) 使用超程时电机停止方法的选择

设定伺服电机旋转过程中输入超程(POT, NOT) 信号时的停止方法（注意部分驱动器型号不具备DB 制动功能）。

表 8-7

| 用户参数  | 电机停止方法 | 电机停止后     | 意义     |
|-------|--------|-----------|--------|
| PA001 | n.□□□0 | DB 停止（保持） | DB 状态  |
|       | n.□□□1 | DB 停止     | 惯性运行状态 |
|       | n.□□□2 | 惯性运行停止    | 自由运行状态 |
|       | n.□□□3 | 转矩停止      | 自由运行状态 |
|       | n.□□1□ | 减速停止      | 零箔位状态  |
|       | n.□□2□ |           | 惯性运行状态 |

| 用户参数 | 电机停止方法 | 电机停止后 | 意义 |
|------|--------|-------|----|
|------|--------|-------|----|

- 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。
- 在设定 n.□□□2 时的惯性运行过程中，如果接收到伺服 ON 信号，只有当电机减速到 0 后才可对伺服电机进行控制。
- 用语
- DB：停止用动态制动器( 伺服驱动器内部电路短路) 制动停止。（注意标准伺服品不带 DB）
- 惯性运行停止：不进行 DB 制动而是通过电机旋转时的摩擦阻力进行自然停止。
- 减速停止：使用减速( 制动器) 转矩的停止。
- 零箔位状态：位置指令为零的状态。在零箔位状态下，位置偏差会自动清零。

\* 有关伺服OFF 与发生报警时的停止方法，请参照“8.2.5 伺服OFF时的停止方法选择”。

### (3) 超程时的停止转矩设定

表 8-8

| PA406 | 紧急停止转矩 |      |     |      |
|-------|--------|------|-----|------|
|       | 设定范围   | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~400  | 1%   | 400 | 立即   |

- 设定输入超程信号(POT, NOT)时的停止转矩。
- 设定单位为相对于额定转矩的%。(额定转矩为100%)
- 出厂设定为“400%”。这是为使伺服电机务必输出最大转矩而设定的足够大的值。但实际有效的紧急停止转矩最大值上限为伺服电机的最大转矩。

### 8.2.4 保持制动器的设定

保持制动器在伺服电机驱动垂直轴等时使用。当伺服驱动器的电源为OFF时，使用带制动器的伺服电机以保持可动部分不因重力而移动。（请参照“7.5带制动器的伺服电机的试运行”）

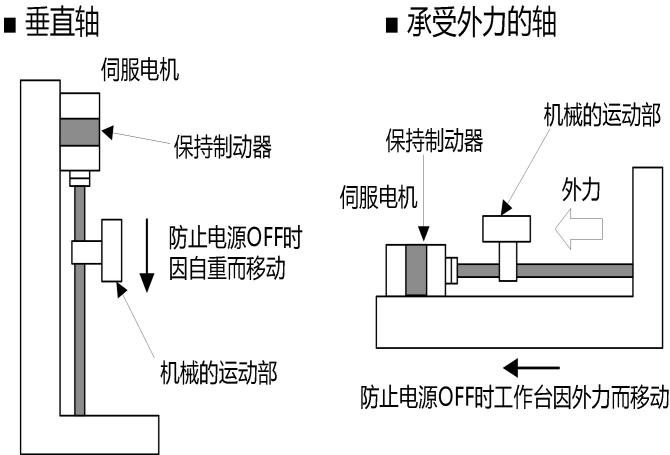


图8-1

1. 伺服电机中的制动器为无励磁动作型保持专用制动器，不能用于制动，只能用于保持伺服电机的停止状态。制动转矩约为伺服电机额定转矩的70%以上。
2. 仅用速度环使伺服电机动作时，在制动器动作的同时，将伺服置为OFF，输入指令设定为“0V”。
3. 配置位置环时，由于伺服电机停止时处于伺服锁定状态，因此不要使机械制动器动作。

## (1) 连接实例

伺服驱动器的顺序输出信号“BK”和制动器电源构成了制动器的ON/OFF。电路标准的连接实例如下所示。

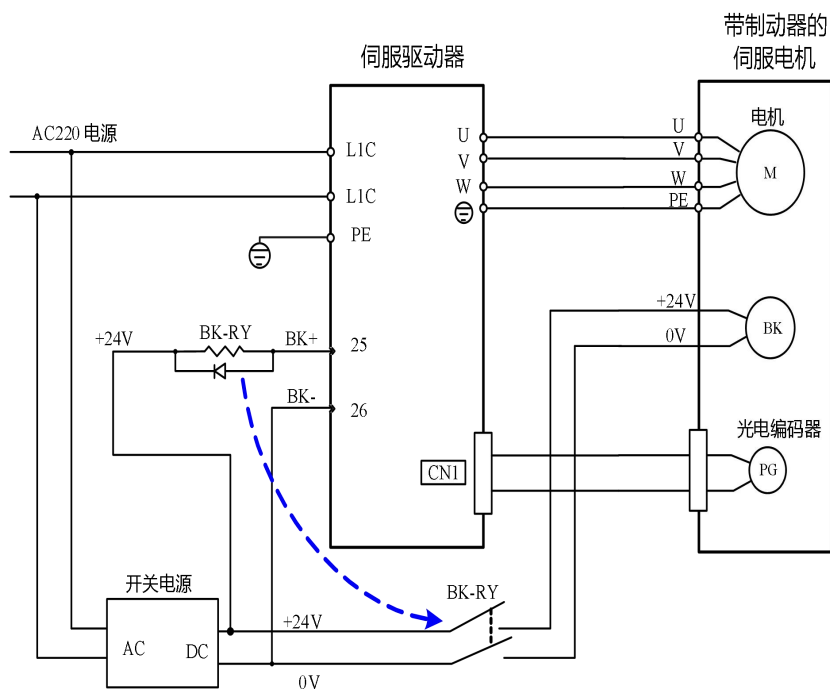


图8-2

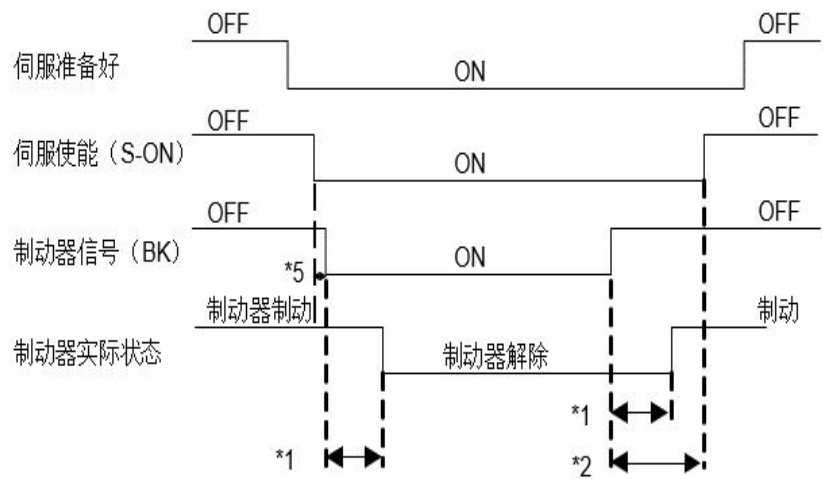
1、BK-RY：制动器控制继电器。

2、开关电源提供的电流需要根据制动器而选择，不同制动器的工作电流不一样。正常情况下开关电源的DC24V需要提供 $>1A$ 的电流。

3、制动器的DC24V无方向限制。

4、制动器控制继电器（上图圆圈处）应选用带续流二极管的继电器或在继电器线圈处增加反向二极管（PN 1N4002），否则有可能会造成驱动器损坏，同时注意二极管的极性，放错位置也有可能造成驱动器损坏；

制动器有动作延迟时间，动作的ON、OFF时序请参照下图。



- \*1、制动器信号有效到制动器打开时间因制动器类型而异；
- \*2、制动器动作和伺服OFF的时间请通过PA516、PA517、PA518 进行设定。
- 3、请务必在电机停止后1~2S再关闭制动器电源。
- 4、从接通制动器电源到指令输入请隔开200 ms以上。
- \*5、伺服使能制动器延时打开时间请通过PA657进行设定。

图8-3

(2) 制动器联锁输出

表 8-9

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 设定     | 意义     |
|----|------|-------|--------|--------|
| 输出 | BK   | 需要分配  | ON=L电平 | 释放制动器。 |
|    |      |       | ON=H电平 | 使用制动器。 |

使用带制动器的伺服电机时，是控制制动器的输出信号，另外，本输出信号在出厂时的设定中未使用。需要进行输出信号的分配(PA50X.01的设定)。 使用不带制动器的电机时不要连接。

■重要

处于超程状态时，即使伺服电机不通电，也不输出BK信号。

(3) 制动器信号(BK) 的分配

制动器信号(BK)在出厂时的分配在DO4（CN1-25，CN1-26）信号上。

表 8-10

| 用户参数        | 连接器针号  |        | 意义                         |
|-------------|--------|--------|----------------------------|
|             | +端子    | -端子    |                            |
| PA50A.01=03 | CN3-31 | CN3-32 | 由输出端子CN3-31, CN3-32输出BK信号。 |
| PA50B.01=03 | CN3-29 | CN3-30 | 由输出端子CN3-29, CN3-30输出BK信号。 |
| PA50C.01=03 | CN3-27 | CN3-28 | 由输出端子CN3-27, CN3-28输出BK信号。 |
| PA50D.01=03 | CN3-25 | CN3-26 | 由输出端子CN3-25, CN3-26输出BK信号。 |

■重要

有关伺服驱动器的其他输出信号的分配方法, 请参照“3.4.3输入输出IO信号分配”。

#### (4) 制动器ON定时的设定(伺服电机停止后)

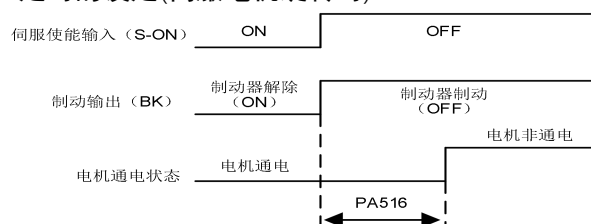
标准设定为BK信号在S-ON 信号置为OFF(伺服OFF)的同时进行输出, 但可通过用户参数变更伺服OFF的定时。

表 8-11

| PA516 | 制动器指令-伺服OFF迟延时间 |      |     |      |
|-------|-----------------|------|-----|------|
|       | 设定范围            | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~500           | ms   | 0   | 立即   |

· 在垂直轴等上面使用时,由于制动器ON的定时,机械可动部分有时会因自重或者外力的作用产生微小量的移动.通过本用户参数延迟伺服OFF动作,可消除这一微小量的移动。

· 本用户参数可变更伺服电机停止时的制动器ON定时。有关伺服电机旋转过程中的制动器动作, 请参照本项的“8.2.4(5) 制动器ON 定时的设定(伺服电机旋转时)”。



■重要

发生报警时, 伺服电机立即进入非通电状态而与本用户参数的设定无关。

由于受机械可动部分自重或者外力的影响等, 机械有时会在制动器动作之前的时间内产生移动。

(5) 制动器ON定时的设定(伺服电机旋转时)

在伺服OFF或者发生报警时等向正在旋转的伺服电机发出停止指令的情况下，可根据下述用户参数变更BK 信号的输出条件。

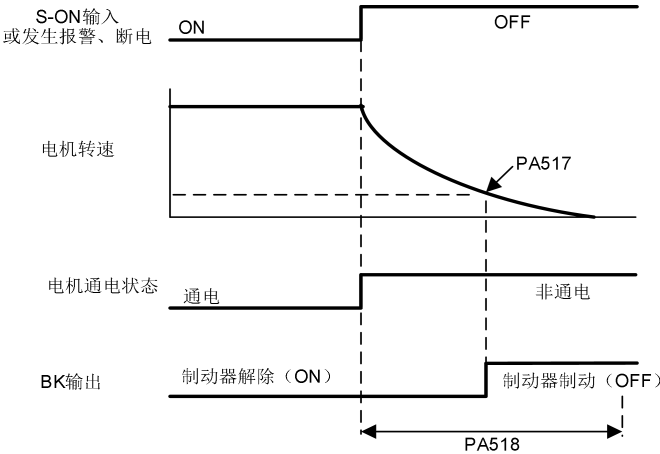
表 8-12

| PA517 | 制动器指令动作速度限制值     |      |     |      |
|-------|------------------|------|-----|------|
|       | 设定范围             | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~1000           | rpm  | 100 | 立即   |
| PA518 | 伺服OFF- 制动器指令等待时间 |      |     |      |
|       | 设定范围             | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~5000           | 1ms  | 500 | 立即   |

伺服电机旋转过程中的BK信号输出条件

以下任一条件成立时，将BK信号设定为H电平(制动器起动)。

- 伺服OFF后，电机转速为PA517以下时
- 伺服OFF后，超过PA518的设定时间时



■ 重要

- 即使将PA517设定为所用伺服电机的最高转数以上的数值，伺服电机也会受电机自身最高转速的限制。

(6) 制动器OFF指令-伺服ON指令等待时间设定

在伺服 ON 时如果出现垂直轴往下掉的情况，可根据下述用户参数变更 BK 信号的延时 OFF 时间。

表 8-13

| PA657 | 制动器指令-伺服ON指令等待时间 |      |     |      |
|-------|------------------|------|-----|------|
|       | 设定范围             | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~1000           | 1ms  | 0   | 立即   |

## 8.2.5 伺服 OFF 时的停止方法选择

选择伺服驱动器处在伺服OFF状态时的停止方法。

表 8-14

| 用户参数  |        | 伺服电机<br>停止方法 | 伺服电机<br>停止后 | 意义                                                         |
|-------|--------|--------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| PA001 | n.□□□0 | DB停止（保持）     | DB状态        | 通过DB( 动态制动器) 进行快速停止，伺服电机停止后保持DB状态。                         |
|       | n.□□□1 | DB停止         | 惯性运行状态      | 通过DB( 动态制动器) 进行快速停止，伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。                  |
|       | n.□□□2 | 惯性运行停止       | 自由运行状态      | 自由运行惯性停止，伺服电机停止后也会变为自由运行状态。                                |
|       | n.□□□3 | 减速停止         | 自由运行状态      | 将PA406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机,当速度降到PA666或时间大于PA667后，电机处于自由运行状态； |

在上述情况下，本用户参数的设定有效。

- S-ON输入信号OFF(伺服OFF) 时
- 发生报警时
- 主电源(L1、L2、L3)OFF时

在上述设定“n.□□□0”的“DB停止后的DB状态保持”中，如果伺服电机停止或者以极低的速度旋转，则与惯性运行状态相同，不会产生制动力。

### ■用语

- DB停止：用动态制动器(伺服电机内部电路短路)制动、停止。
- 惯性运行停止：不进行制动，而是通过电机旋转时的摩擦阻力进行自然停止。

动态制动器(DB)是用于紧急停止的功能。

通过电源ON/OFF或者伺服ON信号(S-ON)频繁地进行伺服电机的起动与停止操作时，DB电路也频繁地重复进行ON、OFF操作，这是导致伺服驱动器内部元件产生老化的主要原因。请通过速度输入指令与位置指令的控制进行伺服电机的起动与停止。

## 8.2.6 瞬间停电的处理设定

向伺服驱动器主电路电源的电压供给出现瞬间OFF时，设定继续运行还是置为伺服OFF。

表 8-15

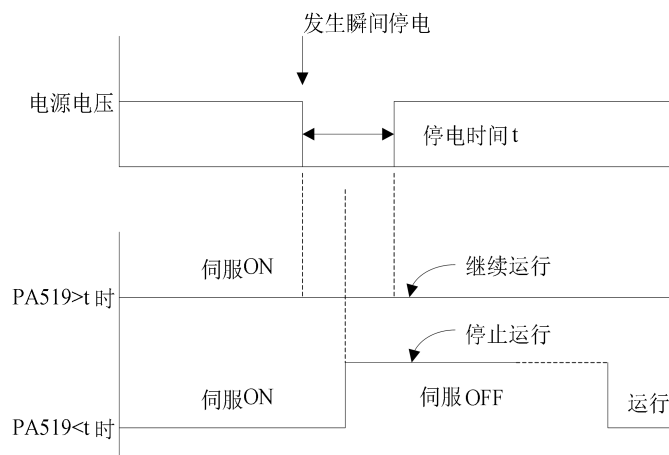
| PA519 | 瞬间停止保持时间 |      |     |      |
|-------|----------|------|-----|------|
|       | 设定范围     | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 20~1000  | 1ms  | 20  | 立即   |

瞬间停电的检测就是检测主电路电源的 ON/OFF。

如果 OFF→ ON 复位时间为本用户参数的设定值以下，则继续保持运行。

但在下述情况时，用户参数的设定值不能生效。

- 伺服电机的负载过大，在瞬间停电过程中发生“欠电压报警(E.190)” 时
- 当控制电源在瞬间停电时间段中，变为不能控制时(与通常的电源OFF操作相同)



#### ■重要

瞬间停电时的最大保持时间设定值为 1000ms，但伺服驱动器控制电源的保持时间约为 100ms。主电路电源的保持时间因伺服驱动器的输出而异。

要在此保持时间以上的瞬间停电的情况下继续进行伺服驱动器的控制，请准备不停电电源。

## 8.2.7 电机过载检出值的设定

本伺服驱动器能够变更过载警告（A.910）、过载（连续最大负载）报警（E.130）的检出时间。但不能改变过载特性以及过载（瞬时最大负载）报警（E.120）的检出值。

### (1) 过载警告（A.910）检出时间的变更

出厂时的过载警告检出时间为过载报警检出时间的 20%。通过变更过载警告值（PA52B），可变更过载警告检出时间。将本功能作为所用系统的过载保护功能使用，可提高安全性。

例如，如下图所示，将过载警告值（PA52B）从 20% 变更为 50% 后，过载警告检出时间为过载报警检出时间的一半（50%）。

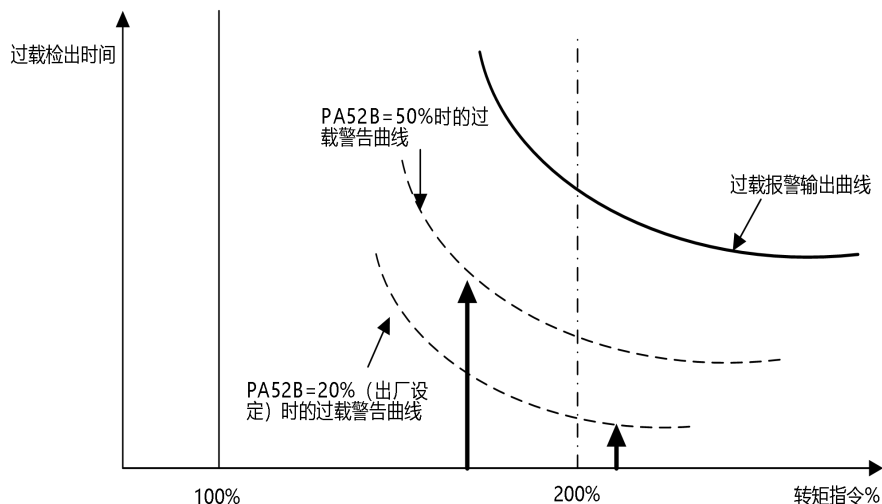


图8-4

表 8-16

| PA52B | 过载警告值 |      |     |      |
|-------|-------|------|-----|------|
|       | 设定范围  | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 1~100 | 1%   | 20  | 立即   |

## (2) 过载报警 (E.130) 检出时间的变更

可提前检出过载报警（连续最大负载），以防止电机发生过载。

通过使用下述公式中“额定值降低后的基极电流”来检出过载报警，可缩短过载报警检出时间。不能改变过载（瞬时最大负载）报警（E.120）的检出值。

电机基极电流 × 电机过载检出基极电流降低额定 (PA52C) = 额定值降低后的电机基极电流

电机基极电流：开始计算过载报警的电机电流阈值

电机过载检出基极电流额定值降低 (PA52C)：电机基极电流的额定值降低率

例如，如下图所示，将 PA52C 设定为 50% 后，由于从基极电流的 50% 开始计算电机过载，因此可及早检出过载报警。

变更该 PA52C 的值后，由于过载报警检出时间将被变更，因此过载警告检出时间相应被变更。

综合考虑环境温度、散热情况等，设定到 PA52C，可变更更为更适当的过载报警检出时间，从而实现电机的过载保护。

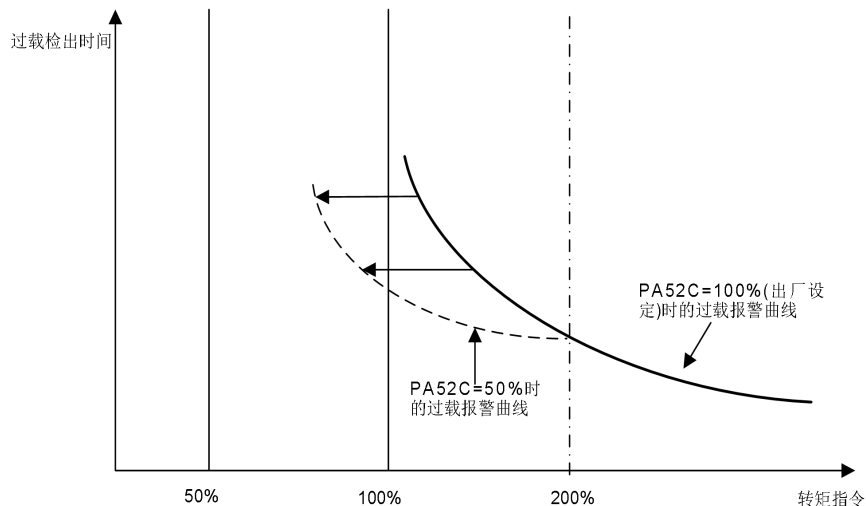


图8-5

表 8-17

| PA52C | 电机过载检出基极电流降低额定值 |      |     |      |
|-------|-----------------|------|-----|------|
|       | 设定范围            | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 10~100          | 1%   | 100 | 重新上电 |

### 8.3 绝对值编码器的使用方法

如果使用带绝对值编码器的伺服电机，则可以在指令控制器处配置绝对值检测系统。其结果是，再次ON电源后，可以不进行原点复位，直接再运行。

表 8-18

| 绝对值编码器种类      | 分辨率             | 多旋转数据输出范围         | 超出限值时的动作                                                                                                                              |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 具有多圈记忆的绝对值编码器 | 17位<br>或<br>23位 | -32768~<br>+32767 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 超出正旋转方向的上限值(+32767)时，多旋转数据变为-32768。</li> <li>● 超出反转方向的下限值(-32768)时，多旋转数据变为+32767。</li> </ul> |

当多圈数据溢出时，会产生E.556报警；参数PA007.1可屏蔽此报警。

表 8-19

| 用户参数  |        | 意义                           |
|-------|--------|------------------------------|
| PA007 | n.□□0□ | 绝对值编码器多圈数据溢出时产生E.556报警。(出厂值) |
|       | n.□□1□ | 绝对值编码器多圈数据溢出时不报警。            |

### 8.3.1 绝对值编码器的选择

表 8-20

| 用户参数  |        | 意义                    |
|-------|--------|-----------------------|
| PA002 | n.□0□□ | 将绝对值编码器配置为多圈编码器。      |
|       | n.□1□□ | 将绝对值编码器配置为单圈编码器。(出厂值) |

- 作为单圈编码器使用时，不需要备用电池。
- 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。

### 8.3.2 电池的使用方法

即使电源为OFF时，也需要用电池进行备份以使绝对值编码器保存位置信息。

#### (1) 电池选择

请按照指令控制器的规格进行准备，电池应使用相当于ER3V (3.6V, 1000mA东芝电池制) 的产品。

#### (2) 电池安装

电池安装在编码器电缆的电池盒内，注意正负极不要接反。

### 8.3.3 电池的更换

电池的电压下降至大约3.1V以下时，伺服驱动器会发出“串行编码器电池警告(A.930)”。但该警告仅在伺服驱动器的电源ON时输出。因此，如果伺服驱动器在电源ON时电池电压过低，则伺服驱动器不会发出警告。通过设定用户参数可变更为电池电压过低警告。

#### ● 电池的更换步骤

- 1.请在保持伺服驱动器控制电源ON的状态下更换电池。
- 2.更换电池后，请将伺服驱动器的电源置为OFF以解除“串行编码器电池警告(A.930)”。
- 3.重新启动伺服驱动器的电源，如没有异常动作，则表明电池更换结束。

重要

将伺服驱动器的控制电源置为OFF并且已拆下电池的连线时(也包括拆下编码器电缆)，绝对值编码器内的数据将会丢失。此时，必须进行绝对值编码器的设置操作。请参照“8.3.4 绝对值编码器的初始化(AF011)”。

8.3.4 绝对值编码器初始化（AF011）



**注意：**

初始化绝对值编码器后，编码器多圈旋转量数据将会变为0，机械系统的基准位置也会改变。  
若在这种状态下运行机械，可能会发生意外的动作，导致人身事故或机械损坏。请谨慎运行机械。

在以下场合，必须进行绝对值编码器的设置操作。

- 最初启动机械时
- 发生“串行编码器电池警告(A.930)”时
- 发生E.550～E.558报警时
- 想要将绝对值编码器的多旋转数据置为0时

(1) 设定（初始化）时的注意事项

- 在伺服OFF 状态下进行设定（初始化）。
- 需设置PA002.2=0，否则不能进入AF011操作；

(2) 设定（初始化）步骤

设定（初始化）步骤如下所示。

表 8-21

| 步骤 | 操作后的面板显示   | 使用的按键 | 操作                                                               |
|----|------------|-------|------------------------------------------------------------------|
| 1  |            |       | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                   |
| 2  |            |       | 按 “↑” 键或 “↓” 键显示 “AF011” 。                                       |
| 3  |            |       | 长按 SET 键后显示左图。                                                   |
| 4  | <br>(闪烁显示) |       | 按 MOD 键，绝对值编码多圈数据清零，多圈编码器相关报警也会清除。操作完成后显示 “donE” 约 2 秒，返回上一界面显示。 |
| 5  |            |       | 长按 SET 键退出，显示为步骤 2 的显示。                                          |
| 6  | 操作结束       |       |                                                                  |

## 8.4 位置控制运行

### 8.4.1 用户参数的设定

利用脉冲列进行位置控制时，请设定以下用户参数。

#### (1) 控制方式选择

表 8-22

| 用户参数  |        | 意义                 |
|-------|--------|--------------------|
| PA000 | n.□□0□ | 控制方式选择：位置控制（脉冲列指令） |

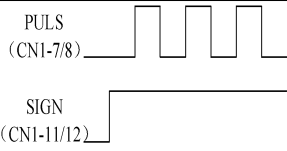
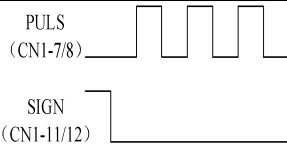
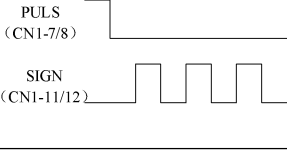
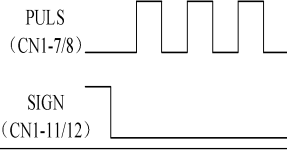
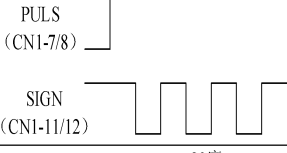
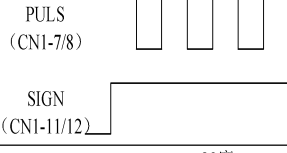
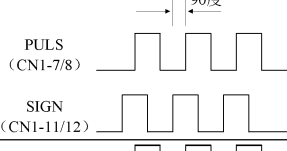
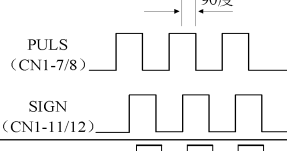
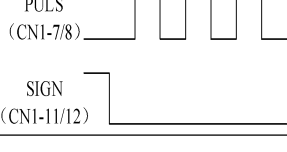
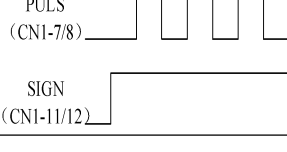
#### (2) 脉冲指令形态的选择

表 8-23

| 种类 | 信号名称     | 连接器针号 | 定义     |
|----|----------|-------|--------|
| 输入 | 低速脉冲输入通道 | PULS  | 指令脉冲输入 |
|    |          | /PULS | 指令脉冲输入 |
|    |          | SIGN  | 符号输入   |
|    |          | /SIGN | 符号输入   |

伺服驱动器侧的输入形态请根据指令控制器的规格设定用户参数PA200.0和PA200.1。

表 8-24

| 用户参数  |        | 指令形式                     | 正转指令                                                                                | 反转指令                                                                                  |
|-------|--------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PA200 | n.□□00 | 符号+脉冲列<br>(正逻辑)<br>(出厂值) |  |  |
|       | n.□□01 | CW+CCW                   |  |  |
|       |        |                          |  |  |
|       | n.□□02 | A相+B相脉冲<br>4倍频<br>(正逻辑)  |  |  |
|       | n.□□10 | 符号+脉冲列<br>(负逻辑)          |  |  |

|  |        |                         |  |  |
|--|--------|-------------------------|--|--|
|  | n.□□12 | A相+B相脉冲<br>4倍频<br>(负逻辑) |  |  |
|--|--------|-------------------------|--|--|

### (3) 清除动作的选择

在清除信号(CLR) 以外的条件下，可根据伺服驱动器的状态选择用哪一个定时清除偏移脉冲清除。偏移脉冲的动作模式可通过用户参数PA200.2选择以下3种类型。

表 8-25

| 用户参数  | 内容                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------|
| PA200 | n.□0□□                                                             |
|       | 基本模块与CLR信号输入时清除偏移脉冲。(出厂值)<br>基本模块是指S-ON信号置为OFF、主电源置为OFF以及发生报警时的状态。 |
|       | n.□1□□                                                             |
|       | 不清除偏移脉冲。仅可用CLR信号清除。                                                |
|       | n.□2□□                                                             |
|       | 仅在发生报警或者输入清除信号(CLR)时清除偏移脉冲。                                        |

## 8.4.2 电子齿轮的设定

### (1) 编码器脉冲数

表 8-26

| 监控编码器分辨率 | 编码器规格   | 分辨率       |
|----------|---------|-----------|
| dP032    | 131072  | 17位绝对值编码器 |
|          | 8388608 | 23位绝对值编码器 |

补充：表示编码器分辨率的位数与编码器信号输出(A相、B相)的脉冲数并不相同。编码器脉冲数×4(倍增)之后才等于表示分辨率的位数。

### (2) 电子齿轮

电子齿轮功能是指可将相当于指令控制器输入指令1 脉冲的工件移动量设定为任意值的功能。

这种来自指令控制器的指令1脉冲即最小单位叫做“1指令单位”。

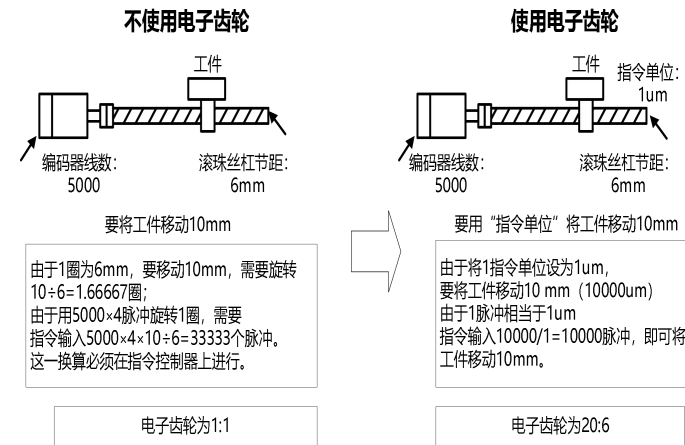


图8-6

### (3) 相关用户参数

表 8-27

| PA20E | 第一电子齿轮（分子）   |      |     |      |
|-------|--------------|------|-----|------|
|       | 设定范围         | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 1~1073741824 | —    | 4   | 立即   |
| PA210 | 电子齿轮（分母）     |      |     |      |
|       | 设定范围         | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~1073741824 | —    | 1   | 立即   |

如果将电机轴与负载侧的机械减速比设为n/m，则可由下式求出电子齿数比的设定值。

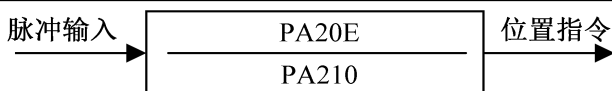
(伺服电机旋转 m 圈、负载轴旋转 n 圈时)；

$$\text{电子齿数比} \frac{B}{A} = \frac{PA20E}{PA210} = \frac{\text{编码器脉冲数}}{\text{负载轴旋转 1 圈的移动量}} \times \frac{m}{n}$$

\*超过设定范围时，请将分子与分母约分成设定范围内的整数。

\*当 PA210 设置为 0 时，PA20E 为电机旋转一圈上位机给定脉冲数。

即 PA20E、PA210 存在下表关系：

| PA210 | 指令分倍频处理                                                                             |  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ≠0    |   |  |
| =0    |  |  |

#### ■重要

电子齿数比的建议设定范围：0.01 ≤ 电子齿数比(B/A) ≤ 100

### (4) 电子齿数比的设定步骤

请按以下步骤设定电子齿数比

表 8-28

| 步骤 | 内容             | 说明                                              |
|----|----------------|-------------------------------------------------|
| 1  | 确认机械规格         | 确认减速比、滚珠丝杠节距、滑轮直径等。                             |
| 2  | 确认编码器脉冲数       | 确认所用伺服电机的编码器脉冲数。                                |
| 3  | 决定指令单位         | 决定来自指令控制器的1指令单位。<br>请在考虑机械规格、定位精度等因素的基础上决定指令单位。 |
| 4  | 计算负载轴旋转1 圈的移动量 | 以决定的指令单位为基础，计算负载轴旋转 1 圈所需的指令单位量。                |
| 5  | 计算电子齿数比        | 根据电子齿数比计算公式计算电子齿数比(B/A)。                        |
| 6  | 设定用户参数         | 将计算出来的数值设定为电子齿数比。                               |

### (5) 电子齿数比的计算方法

位置控制方式下，负载实际速度为：

指令脉冲速度  $\times (B/A) \times$  机械减速比

在带轮等传动情况下，电子齿轮比(B/A)的计算方法如下：

$$\frac{B}{A} = \frac{P_{\text{pulse}} \times M \times i}{L}$$

$P_{\text{pulse}}$ ：电机编码器分辨率。指电机旋转一圈电机反馈元件反馈的的脉冲数。如 5000 线的增量编码器，其反馈到驱动器的脉冲数为  $5000 \times 4 = 20000$ ；

M：脉冲计算当量(mm)。指上位控制器的分辨率；

L：丝杆螺距(mm)；

i：机械齿轮比

$$i = \frac{\text{从动侧带轮齿数 (机床侧)}}{\text{主动侧带轮齿数 (电机侧)}}$$

例如：上位控制器脉冲当量为 0.001mm (1 $\mu$ m)；机械减速比为：i=从动轮/主动轮=36 / 24；丝杠螺距为 6mm；电机编码器为 5000P/r，每转编码器反馈脉冲数为  $5000 \times 4 = 20000$ 。

则根据上面公式计算得

$$\frac{B}{A} = \frac{20000 \times 0.001 \times \frac{36}{24}}{6} = \frac{10}{2} = 5$$

电子齿轮分子需设置为 5，分母设置为 1。

如果此例为丝杠直连，则减速比为 1，丝杠螺距同样为 6mm，则得

$$\frac{B}{A} = \frac{20000 \times 0.001 \times 1}{6} = \frac{10}{3}$$

## 8.4.3 位置指令

发出脉冲列形式的指令，对伺服电机进行位置控制。

指令控制器的脉冲列输出形态包括下述几种类型。

- 总线驱动器输出
- +24V集电极开路输出

· +12V集电极开路输出

- +5V 集电极开路输出

### ■ 集电极开路输出时的注意事项

集电极开路输出信号只能接到伺服驱动器的 CN1-7、8、11、12。

通过集电极开路进行脉冲输入时，输入信号的干扰容限就会下降。

因干扰而发生偏移时，请在下述用户参数中进行变更。

### (1) 输入输出信号的定时例子

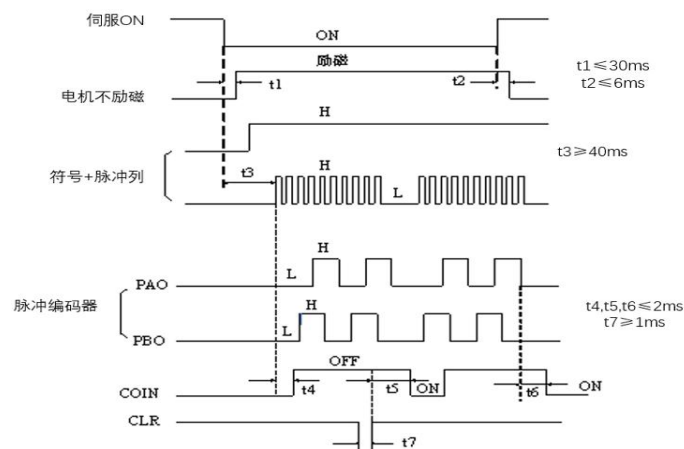
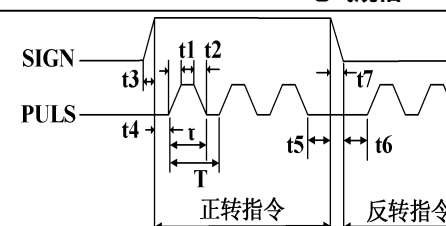
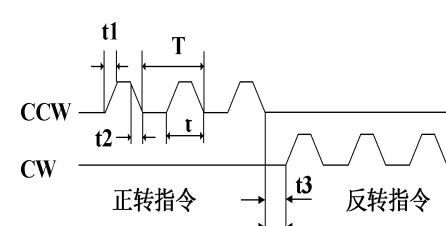
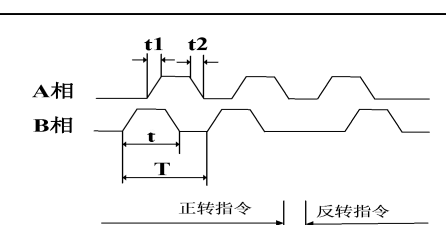


图8-7

(注) 1、从伺服 ON 信号置为 ON 起到输入指令脉冲之间的间隔应控制在 40ms 以上。如果在伺服 ON 信号置为 ON 起的 40ms 以内输入指令脉冲，那么伺服驱动器有时不接受指令脉冲。

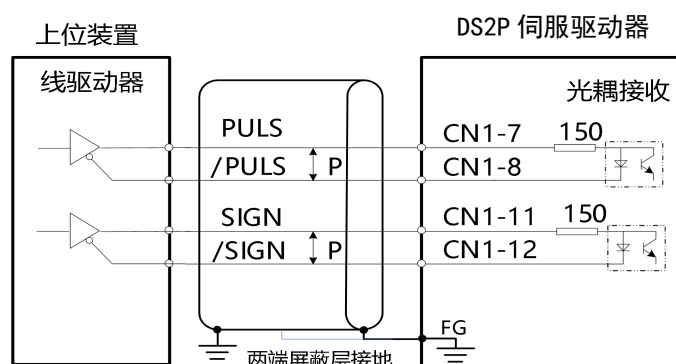
2、请将清除信号的 ON 设定为 20μs 以上。

表 指令脉冲输入信号的定时

| 指令脉冲信号形态                                                                     | 电气规格                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 备注                           |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 符号+脉冲列输入<br>(SIGN + PULS信号)<br>最大指令频率: 500kpps<br>(集电极开路输出时:<br>200kpps)     |  <p> <math>t1, t2 \leq 0.1\mu s</math><br/> <math>t3, t7 \leq 0.1\mu s</math><br/> <math>t4, t5, t6 \geq 3\mu s</math><br/> <math>t \geq 1.0\mu s</math><br/> <math>(t/T) \times 100 \leq 50\%</math> </p> <p>正转指令      反转指令</p> | 符号(SIGN)<br>H=正转指令<br>L=反转指令 |
| CW脉冲+CCW脉冲<br>最大指令频率: 500kpps<br>(集电极开路输出时:<br>200kpps)                      |  <p> <math>t1, t2 \leq 0.1\mu s</math><br/> <math>t3 \geq 3\mu s</math><br/> <math>t \geq 1.0\mu s</math><br/> <math>(t/T) \times 100 \leq 50\%</math> </p> <p>正转指令      反转指令</p>                                                |                              |
| 90° 相位差2相脉冲<br>(A相+B相)<br>最大指令频率:<br>×4 倍增:200kpps<br>(集电极开路输出时:<br>150kpps) |  <p> <math>t1, t2 \leq 0.1\mu s</math><br/> <math>t \geq 1.0\mu s</math><br/> <math>(t/T) \times 100 = 50\%</math> </p> <p>正转指令      反转指令</p> <p>B相超前A相 90°      B相滞后A相 90°</p>                                                  |                              |

## (2)连接实例

### (a)总线驱动器输出的连接实例



适用的线性驱动器，如T1公司AM26LS31的同类产品

图8-8

### (b)集电极开路输出的连接实例

当集电极电源为 24V 时，可按照下图进行连接。

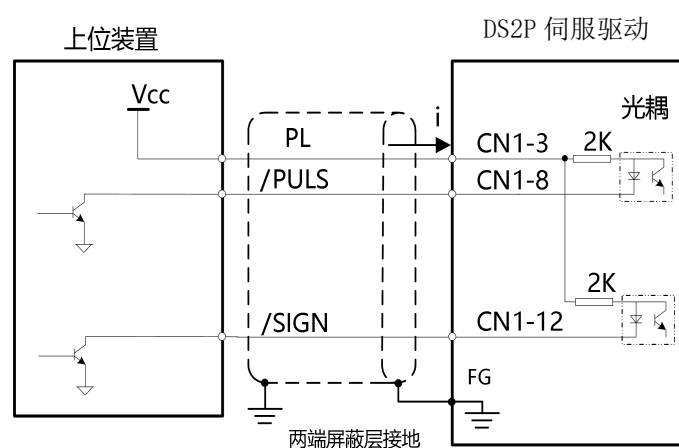


图8-9

当集电极电源为 12V 或 5V 时，可按照下图进行连接。

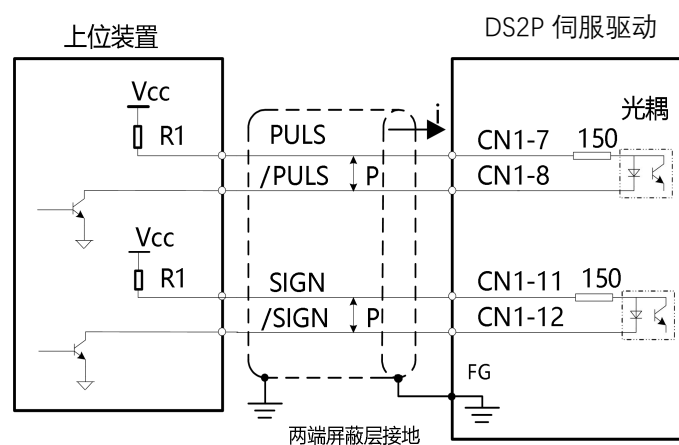


图8-10

请选择限制电阻  $R_1$  的值确保输入电流  $i$  进入到下述范围内

输入电流  $i = 7 \sim 15 \text{mA}$ .

#### ■重要

通过集电极开路输出指令脉冲时输入信号的干扰容限降低，因干扰而发生偏移时请将用户参数 PA201.0 设定值增大且注意屏蔽线的接法。

### 8.4.4 平滑

伺服驱动器内部可对一定频率的指令脉冲输入进行滤波。

表 8-29

| PA216 | 位置指令加减速时间参数1 |       |     |      |
|-------|--------------|-------|-----|------|
|       | 设定范围         | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~32767      | 0.1ms | 0   | 立即   |
| PA217 | 位置指令移动平均时间   |       |     |      |
|       | 设定范围         | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~1000       | rpm   | 0   | 立即   |

#### ■重要

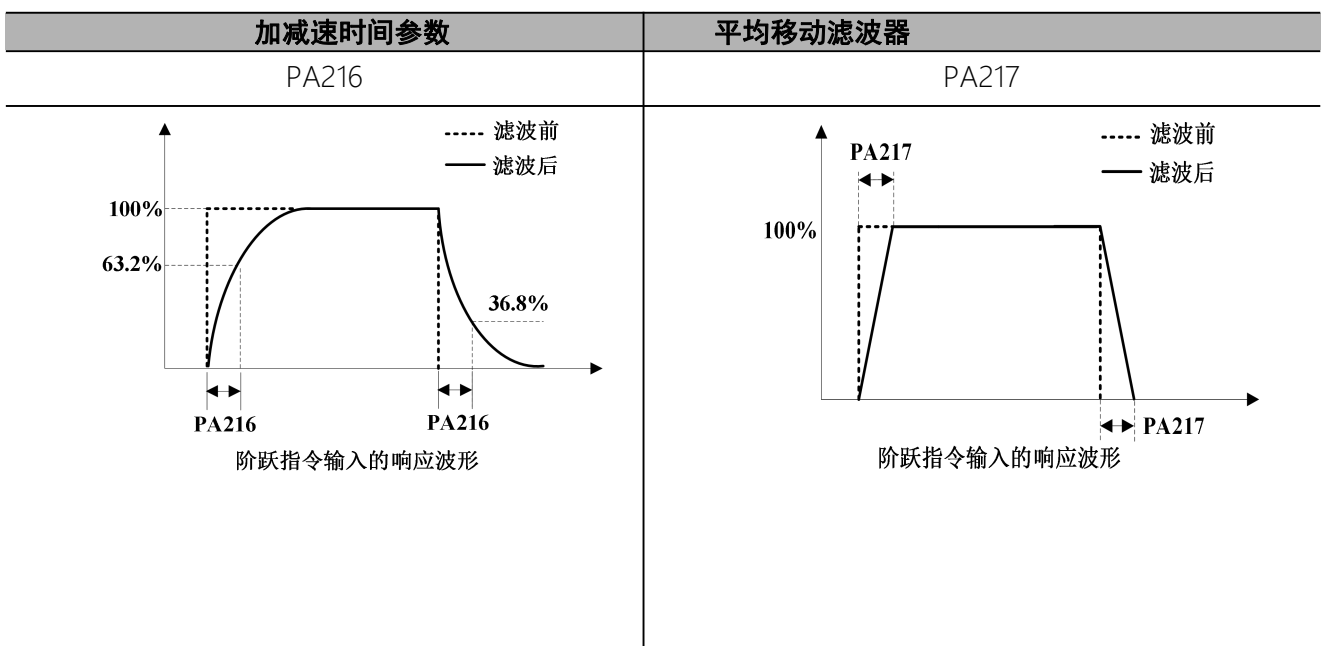
在变更位置指令加减速时间参数 (PA216、PA217) 的情况下，没有指令脉冲输入时变更的值才生效。为了切实地反映所设定的值，请输入清除信号(CLR)以禁止指令控制器的指令脉冲或者作为伺服 ON 清除偏移脉冲。

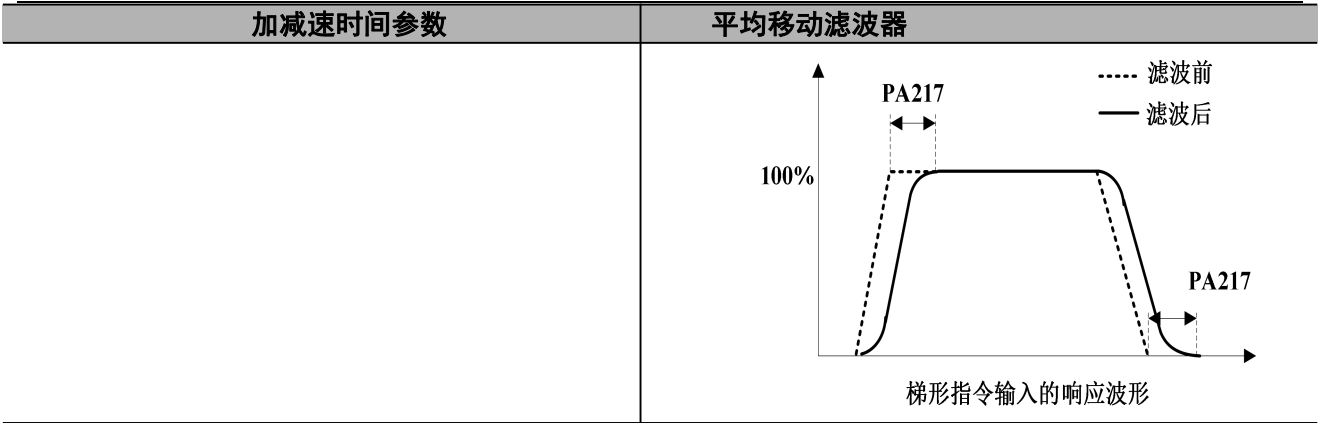
即使在以下场合 也能平滑地运行电机 另外本设定对移动量( 指令脉冲数)没有影响

- 发出指令的指令控制器不能进行加减速时
- 指令脉冲的频率较低时
- 电子齿数比较大时 (100 倍以上 )

#### ■补充

位置指令加减速时间常数(PA216)与位置指令平均移动时间 (PA217)的差异如下所示





8.4.5 定位完成信号（COIN）

此信号是位置控制时表示伺服电机定位完成的信号 请在指令控制器进行定位完成确认的联锁时使用。

表 8-30

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号          | 电平      | 名称    |
|----|------|----------------|---------|-------|
| 输出 | COIN | CN1-29、30（出厂值） | ON=L电平  | 定位完成  |
|    |      |                | OFF=H电平 | 定位未完成 |

定位完成信号可通过用户参数 PA50B分配给输出端子，请参照“3.4.3输入输出IO信号分配”。出厂时的设定分配给CN1-29、30。

表 8-31

| PA522 | 定位完成宽度       |        |     |      |
|-------|--------------|--------|-----|------|
|       | 设定范围         | 设定单位   | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~1073741824 | 1个指令单位 | 7   | 立即   |

如果指令控制器的指令脉冲输数与伺服电机移动量之差（偏移脉冲）低于本用户参数的设定值，则输出定位完成信号（COIN)设定单位为指令单位，这取决于电子齿轮设定的指令单位。

如果设定过大的值 则低速运行时可减小偏移，但有可能常时输出 COIN 型号，因此请注意。

本用户参数的设定不影响最终的定位精度

■补充

COIN 信号是位置控制时的信号。

8.4.6 定位接近信号（NEAR）

定位接近信号（NEAR）是表示伺服电机位于定位完成附近的信号 通常与定位完成信号（COIN)配对使用。

用于在指令控制器确认定位完成信号之前接收定位附近信号 进行定位完成后的动作序列准备以缩短定位完成时的动作所需的时间。

表 8-32

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 电平      | 名称         |
|----|------|-------|---------|------------|
| 输出 | NEAR | 需分配   | ON=L电平  | 已到达定位完成的附近 |
|    |      |       | OFF=H电平 | 未到达定位完成的附近 |

定位接近信号可通过用户参数 PA50A~PA50D分配给输出端子。需进行输入信号的分配，请参照“3.4.3 输入输出IO信号分配”。

表 8-33

| PA524 | NEAR信号宽度     |        |       |      |
|-------|--------------|--------|-------|------|
|       | 设定范围         | 设定单位   | 出厂值   | 生效时间 |
|       | 1~1073741824 | 1个指令单位 | 65535 | 立即   |

如果指令控制器的指令脉冲输入与伺服电机移动量之差(偏移)低于本用户参数PA524的设定值 则输出定位附近信(NEAR)。

设定单位为指令单位 这取决于电子齿轮设定的指令单位

通常请设定比定位完成宽度 (PA522) 更大的值。需进行输入信号的分配，请参照“3.4.3输入输出IO信号分配”。

## 8.4.7 指令脉冲禁止功能 (INHIBIT 功能)

### (1) 功能特性

在位置控制时停止（禁止）指令脉冲输入计数的功能。

使用本功能期间进入伺服锁定（箱位）状态。

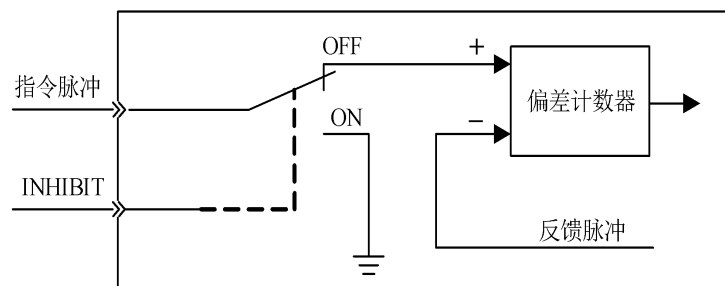


图8-11

### (2) 输入信号的设定

表 8-34

| 种类 | 信号名称    | 连接器针号           | 电平      | 名称                              |
|----|---------|-----------------|---------|---------------------------------|
| 输入 | INHIBIT | CN1-46<br>(出厂值) | ON=L电平  | INHIBIT 功能ON<br>(停止（禁止）指令脉冲的计数) |
|    |         |                 | OFF=H电平 | INHIBIT 功能OFF<br>(对指令脉冲进行计数)    |

INHIBIT信号功能只在位置控制下生效。

8.5 速度控制（内部设定速度选择）运行

内部设定速度选择的意思

内部设定速度选择是通过伺服驱动器内部的用户参数事先设定 3 种电机转速。并利用外部输入信号选择，以进行速度控制运行的功能，对于运行速度为 3 种电机转速以内的速度控制动作是有效的。  
不必在外部配置速度发生器或者脉冲发生器。

INSPD1、INSPD0 组合选择内部速度，INSPD1 为高位，INSPD0 为低位。

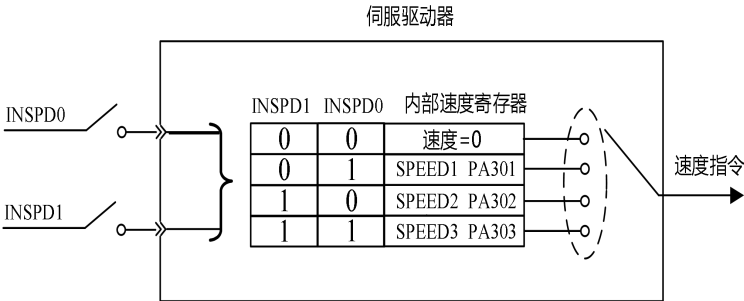


图8-12

注：选择外部输入信号为 INSPD1、INSPD0 后，如果 INSPD1、INSPD0 信号无输入，则选择的速度为“速度=0”（00）；如果 INSPD0 信号有效，INSPD1 无效，则选择“SEEPD1”（01），速度数值为 PA301。

8.5.1 用户参数的设定

表 8-35

| 用户参数  |        | 意义                    |
|-------|--------|-----------------------|
| PA000 | n.□□3□ | 控制方式选择：内部设定速度控制（接点指令） |

表 8-36

|       |                |      |     |      |
|-------|----------------|------|-----|------|
| PA301 | 内部第1速度(SPEED1) |      |     |      |
|       | 设定范围           | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | －6000～6000     | rpm  | 100 | 立即   |
| PA302 | 内部第2速度(SPEED2) |      |     |      |
|       | 设定范围           | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | －6000～6000     | rpm  | 200 | 立即   |
| PA303 | 内部第3速度(SPEED3) |      |     |      |
|       | 设定范围           | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | －6000～6000     | rpm  | 300 | 立即   |

■重要

即使在 PA301～PA303中设定超过所用伺服电机最大转速的值，实际值仍被限制为所用伺服电机的最大转速。

8.5.2 输入信号的设定

使用以下输入信号进行运行速度的切换。

表 8-37

| 种类 | 信号名称   | 连接器针号        | 名称        |
|----|--------|--------------|-----------|
| 输入 | INSPD0 | CN1-□□(需要分配) | 内部速度选择信号0 |
|    | INSPD1 | CN1-□□(需要分配) | 内部速度选择信号1 |

关于输入信号选择

INSPD0、INSPD1两个信号的组合对应3种速度。

利用INSPD0、INSPD1进行运行时，必须通过用户参数 PA500~PA505进行输入信号的分配。请参照“3.4.3 输入输出IO信号分配”。

### 8.5.3 软起动

软起动是指在伺服驱动器内部将阶跃速度指令输入转换为加减速一定的指令的功能。

表 8-38

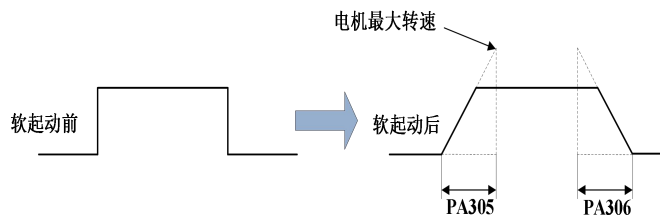
| PA305 | 软起动加速时间 |      |     |      |
|-------|---------|------|-----|------|
|       | 设定范围    | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~10000 | 1ms  | 0   | 立即   |
| PA306 | 软起动减速时间 |      |     |      |
|       | 设定范围    | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~10000 | 1ms  | 0   | 立即   |

在输入阶跃速度指令或选择内部设定速度时，可进行平滑的速度控制。

(一般的速度控制请设为“0” )

各设定值如下所示

- PA305：从电机停止状态到达到电机最高转速所需的时间
- PA306：从电机最高转速到电机停止时所需的时间

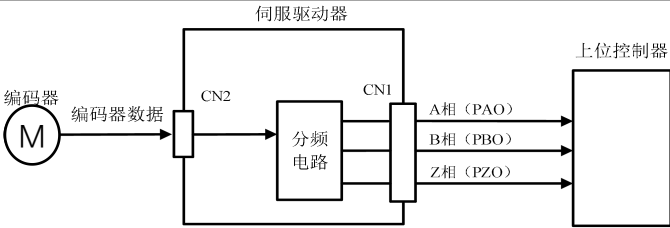


### 8.5.4 编码器信号输出

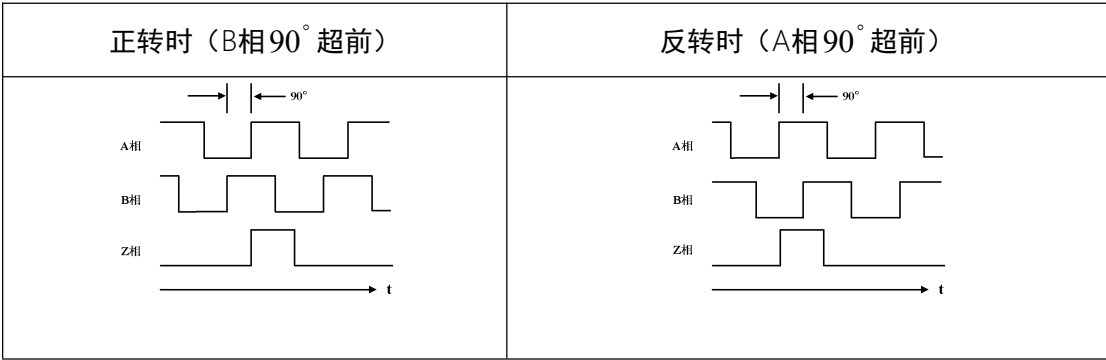
编码器的反馈脉冲在伺服驱动器内部处理之后输出到外部。

表 8-39

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号  | 名称             |
|----|------|--------|----------------|
| 输出 | PAO  | CN1-33 | 编码器输出A相        |
|    | /PAO | CN1-34 | 编码器输出/A相       |
| 输出 | PBO  | CN1-35 | 编码器输出B相        |
|    | /PBO | CN1-36 | 编码器输出/B相       |
| 输出 | PZO  | CN1-19 | 编码器输出Z相（原点脉冲）  |
|    | /PZO | CN1-20 | 编码器输出/Z相（原点脉冲） |



### ■ 输出相位形态



请在将伺服电机旋转两圈之后，再使用伺服驱动器的Z相脉冲输出进行机械原点复位动作。

按照机械系统的构造，在不能进行上述动作时请以600rpm以下的速度(根据伺服电机的转速换算)进行原点复位动作。如果采用600rpm以上的转速，有时不能正确输出Z相脉冲。

### 分频

是指以伺服电机上安装的编码器的脉冲数据为基础转换为用户参数(PA212)设定的脉冲密度并进行输出。

单位为“脉冲数/每圈”。

· 编码器脉冲分频比的设定

表 8-40

| PA212 | PG分频比    |         |      |      |
|-------|----------|---------|------|------|
|       | 设定范围     | 设定单位    | 出厂值  | 生效时间 |
|       | 16~65535 | 1P/ Rev | 2500 | 立即   |

设定从伺服驱动器发向外部的PG输出信号 (PAO,/PAO,PBO,/PBO)的输出脉冲数。

来自编码器的每1圈反馈脉冲在伺服驱动器内部被分频为PA212的设定值并进行输出。( 请根据机械与指令控制器的系统规格进行设定。)

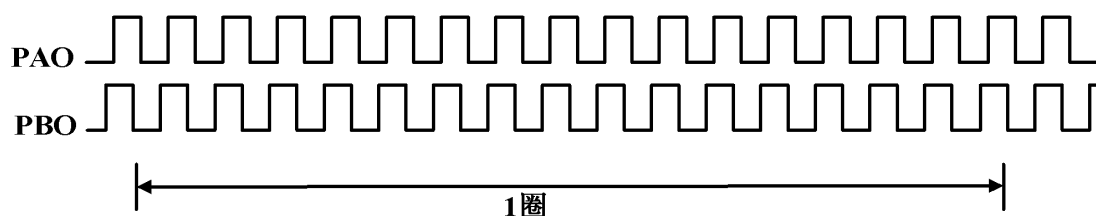
另外，设定范围因所用伺服电机的编码器脉冲数而异。

| 编码器规格  | 分辨率              | 编码器脉冲数 (P/R) | 设定范围     |
|--------|------------------|--------------|----------|
| 绝对式编码器 | 17位, 131072个脉冲/圈 | 32768P/R     | 16~16384 |

#### ■输出实例

PA212=16(每1圈16脉冲输出) 时

设定值: 16



### 8.5.5 同速检测输出

伺服电机的转速与指令速度一致时，输出同速检测输出(VCMP)信号，请在与指令控制器联锁时使用。

表 8-41

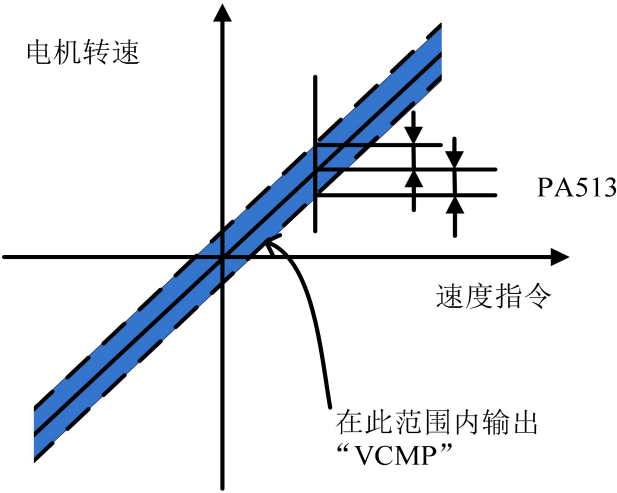
| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 设定      | 意义    |
|----|------|-------|---------|-------|
| 输出 | VCMP | 需要分配  | ON=L电平  | 同速状态  |
|    |      |       | OFF=H电平 | 不同速状态 |

本输出信号需要通过参数分配。

有关输出信号的分配，请参照“3.4.3输入输出IO信号分配”。

| PA513 | 同速检测宽度 |      |     |      |
|-------|--------|------|-----|------|
|       | 设定范围   | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0~100  | rpm  | 10  | 立即   |

如果电机转速与指令速度之差低于PA517的设定值，则输出“VCMP”信号。



- 例  
PA513=100、指令速度为 2000rpm 时，如果电机转速处在 1900~2100rpm 之间，则将“VCMP”置为 ON。
- 补充  
“VCMP”信号是速度控制时的输出信号。

8.6 转矩控制（内部设定转矩选择）运行

内部设定转矩选择的意思

内部设定转矩选择是通过伺服驱动器内部的用户参数事先设定的 3 种转矩指令并利用外部输入信号选择，以进行转矩控制运行的功能，对于运行转矩为 3 种转矩以内的转矩控制动作是有效的。  
不必在外部配置转矩发生器。  
INTor1、INTor0 组合选择转矩指令，INTor1 为高位，INTor0 为低位。

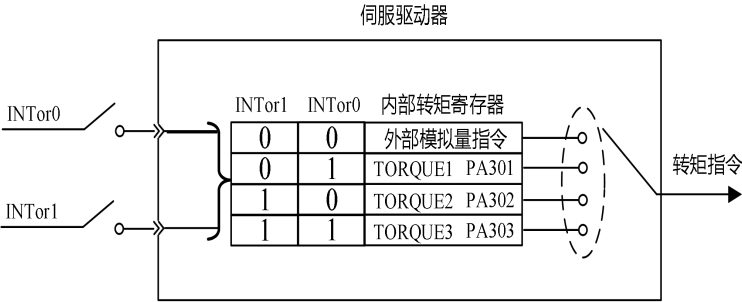


图8-13

注：选择外部输入信号为 INTor1、INTor0 后，如果 INTor1、INTor0 信号无输入，则选择的转矩为“外部模拟量指令”（00），如果 INTor0 信号有效，INTor1 无效，则选择“TORQUE1”（01），转矩数值为 PA301。

8.6.1 用户参数的设定

表 8-42

| 用户参数  |        | 意义          |
|-------|--------|-------------|
| PA000 | n.□□2□ | 控制方式选择：转矩控制 |

表 8-43

| PA301 | 内部第1转矩(TORQUE1) |      |     |      |
|-------|-----------------|------|-----|------|
|       | 设定范围            | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | -6000~6000      | 0.1% | 100 | 立即   |
| PA302 | 内部第2转矩(TORQUE2) |      |     |      |
|       | 设定范围            | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | -6000~6000      | 0.1% | 200 | 立即   |
| PA303 | 内部第3转矩(TORQUE3) |      |     |      |
|       | 设定范围            | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 |
|       | -6000~6000      | 0.1% | 300 | 立即   |

#### ■重要

即使在 PA301~PA303中设定超过所用伺服电机最大转矩的值,实际值仍被限制为所用伺服电机的最大转矩。

## 8.6.2 输入信号的设定

使用以下输入信号进行运行速度的切换

表 8-44

| 种类 | 信号名称   | 连接器针号        | 名称        |
|----|--------|--------------|-----------|
| 输入 | INTor0 | CN1-□□(需要分配) | 内部转矩选择信号0 |
|    | INTor1 | CN1-□□(需要分配) | 内部转矩选择信号1 |

关于输入信号选择

INTor0、INTor1两个信号的组合对应3种转矩。

利用INTor0、INTor1进行运行时,必须通过用户参数 PA500~PA505进行输入信号的分配。请参照“3.4.3 输入输出IO信号分配”。

## 8.7 内部位置控制（接点指令）（部分机型）

伺服驱动器的内部位置控制（接点指令）（PA000.1=C）模式下,驱动器具备简单的单轴运动功能,可以无需复杂的上位机控制。

该控制模式下具有 16 段位置控制,每一个点位都可以单独设定位移量,运行速度,加减速时间常数,到位后的停止时间等。该控制模式下具有回零功能（找参考点）,回零的两段速度可设（第一段回零速度（未碰到原点信号前的速度）; 第二段回零速度（碰到原点信号后的速度））,回零的方向及方式可设（参数 PA202）。

内部位置控制的点位切换有以下几种（PA700）：

- 1) 外部 IO 口（INPOS0、INPOS1、INPOS2、INPOS3）选择某一点位,通过触发信号运行当前选择位置段。触发方式也可通过参数 PA701.1 选择为外部 IO（PTRG）或者 IO 口的变化（INPOS0、INPOS1、INPOS2、INPOS3）;
- 2) 通过外部 IO（PTRG）触发循环运行。循环起始位置点为 PA700.2,终止点为 PA700.3。
- 3) 定时触发循环运行。

#### ■设定位移量

每一点的位移量对应两个参数,分别是个位和万位,两个参数共同组合成了点位的位移量。

位置段 X 数据=位置段 X 数据万位\*10000+位置段 X 数据个位；

例如存入数据：

如位置 0 的万位数据 PA704 为 13，个位数据 PA703 为 1072，表示位置 0 数据为 131072 个脉冲。

如位置 1 的万位数据 PA704 为-13，个位数据 PA703 为-1072，表示位置 1 数据为-131072 个脉冲。

\*注：

如位置 2 的万位数据 PA704 为 1，个位数据 PA703 为-1，表示位置 2 数据为 9999 个脉冲。

如位置 3 的万位数据 PA704 为-1，个位数据 PA703 为 1，表示位置 3 数据为-9999 个脉冲。

#### ■速度

指电机实际的运行速度，与 dP000 一致。

#### ■位置指令加减速时间参数

此参数同普通位置控制的位置指令加减速速度时间 PA214，详见 8.4.4 章节。

#### ■到位后的换步时间

要使该参数有效，必须采用内部定时循环，即设定 PA700.0=1 或 2。

换步时间是指从当前位置命令完成信号（CMD\_OK）输出，到伺服开始执行下一段位置的时间，由 PA5A5 决定。

## 8.7.1 相关输入信号

表 8-45

| 种类                                                                                            | 信号名称      | 连接器针号   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| 输入                                                                                            | INPOS0    | 需要分配 1F |
|                                                                                               | INPOS1    | 需要分配 1E |
|                                                                                               | INPOS2    | 需要分配 1D |
|                                                                                               | INPOS3    | 需要分配 1C |
|                                                                                               | PTRG（启动）  | 需要分配 20 |
|                                                                                               | PZERO（停止） | 需要分配 21 |
| 以上信号都需进行输入信号的分配，可通过 I0 控制，也可通过 485 通讯对 PA65E~PA661 远程 I0 进行控制。有关分配方法，请参照“3.4.3 输入输出 I0 信号分配”。 |           |         |

#### ■ 内部位置选择信号（INPOS0、INPOS1、INPOS2、INPOS3）

通过 INPOS0、INPOS1、INPOS2、INPOS3 四个信号的组合完成 16 段位置的选择。INPOS 信号的如下表所示。

表 8-46

| INPOS3 | INPOS2 | INPOS1 | INPOS0 | 选择位置段                  |
|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| 0 (无效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 第 0 段位置 (PA704&PA703)  |
| 0 (无效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 第 1 段位置 (PA706&PA705)  |
| 0 (无效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 第 2 段位置 (PA708&PA707)  |
| 0 (无效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 第 3 段位置 (PA70A&PA709)  |
| 0 (有效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 第 4 段位置 (PA70C&PA70B)  |
| 0 (有效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 第 5 段位置 (PA70E&PA70D)  |
| 0 (有效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 第 6 段位置 (PA710&PA70F)  |
| 0 (有效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 第 7 段位置 (PA712&PA711)  |
| 1 (有效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 第 8 段位置 (PA714&PA713)  |
| 1 (有效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 第 9 段位置 (PA716&PA715)  |
| 1 (有效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 第 10 段位置 (PA718&PA717) |
| 1 (有效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 第 11 段位置 (PA71A&PA719) |
| 1 (有效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 0 (无效) | 第 12 段位置 (PA71C&PA71B) |
| 1 (有效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 1 (有效) | 第 13 段位置 (PA71E&PA71D) |
| 1 (有效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 0 (无效) | 第 14 段位置 (PA720&PA71F) |
| 1 (有效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 1 (有效) | 第 15 段位置 (PA722&PA721) |

其示意图如下所示

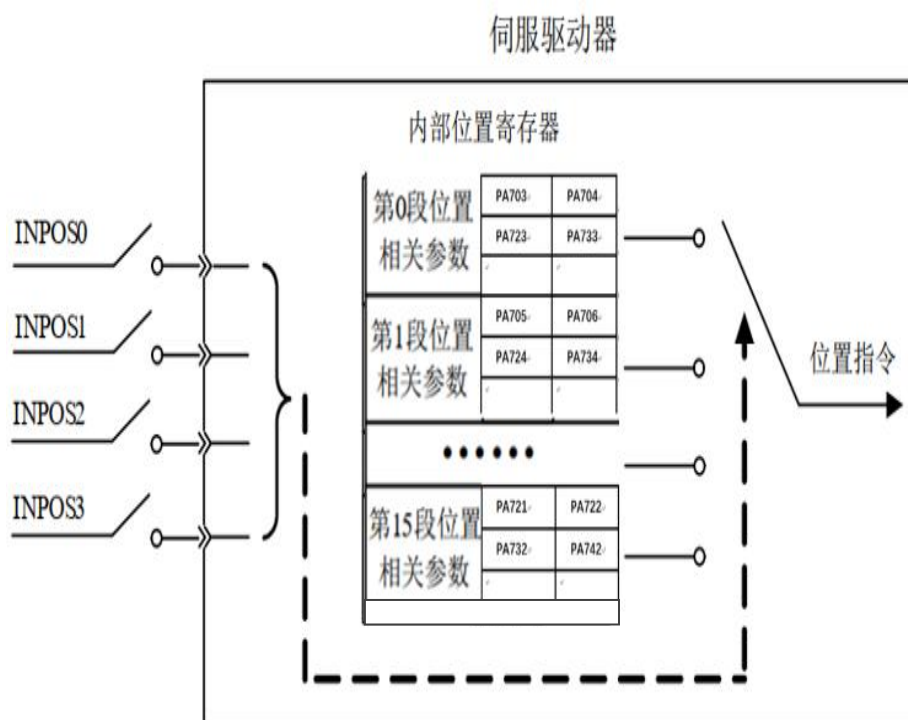


图8-14

#### ■ 内部位置触发信号 (PTRG)

在内部位置控制中，当选择为触发模式运行时（PA700.0=0 或 1），此信号为上升沿有效。在使用触发模式运行时，伺服的信号输入输出时序如下图所示；

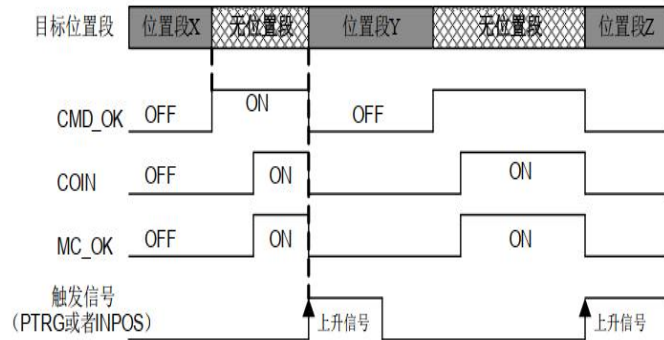


图8-15

## 8.7.2 相关输出信号

表 8-47

| 种类 | 信号名称   | 连接器针号   | 电平状态 | 意义        |
|----|--------|---------|------|-----------|
| 输出 | HOME   | 需要分配 0F | 有效状态 | 原点回归完成    |
|    |        |         | 无效状态 | 原点回归未完成   |
|    | CMD-OK | 需要分配 10 | 有效状态 | 位置命令完成    |
|    |        |         | 无效状态 | 位置命令未完成   |
|    | MC-OK  | 需要分配 11 | 有效状态 | 位置命令执行完成  |
|    |        |         | 无效状态 | 位置命令执行未完成 |

以上信号都需进行输出信号的分配。

有关分配方法，请参照“3.4.3 输入输出 IO 信号分配”。

### ■内部位置控制下的回零完成信号（HOME）

当原点回归完成，代表位置坐标系统有意义，位置计数器有意义，此信号 ON。上电时，此信号 OFF，原点回归完成后，此信号 ON。运行一段位置后，此信号 OFF。当 SHOME 触发原点回归命令时，此信号 OFF，原点回归完成后，此信号 ON。通过输入的停止信号 SZERO，可停止回零操作，此信号 OFF。

### ■内部位置控制下的位置命令完成信号（CMD-OK）

初进入内部位置模式，本信号 ON。命令执行中，本信号 OFF，位置命令执行完成，本信号 ON。本信号仅表示命令完成，不代表电机定位完成。

### ■内部位置控制下的位置命令执行完成信号（MC-OK）

此信号代表位置命令执行完成， CMD-OK 信号与 COIN（定位完成）信号皆为 ON 时，输出 ON，否则为 OFF。

## 8.7.3 相关参数的设定

表 8-48

| 用户参数  |                   | 意义                                                            |     |      |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------|-----|------|
| PA000 | h.□□C□            | 内部位置控制（接点指令）                                                  |     |      |
| PA700 | h.□□□0            | 位置换步方式：<br>外部 IO 信号（INPOS）选择位置段，外部 IO 信号（PTRG）触发运动            |     |      |
|       | h.□□□1            | 位置换步方式：<br>外部 IO 信号（PTRG）触发运动，位置段循环运行                         |     |      |
|       | h.□□□2            | 位置换步方式：<br>内部定时循环运行位置段                                        |     |      |
|       | h.□□0□            | 位置运行方式：<br>增量位置                                               |     |      |
|       | h.□□1□            | 位置运行方式：<br>绝对位置                                               |     |      |
|       | h.□□2□            | 位置运行方式：<br>外部 IO 端 PABs 信号选择增量位置运行方式或者绝对位置运行方式。               |     |      |
|       | h.□X□□            | 循环运行位置起点：<br>选择位置起点 0~F                                       |     |      |
|       | h.X□□□            | 循环运行位置终点：<br>选择位置终点 0~F                                       |     |      |
| PA701 | b.□□□0            | 触发信号选择：<br>使用外部 IO 信号(PTRG)触发运行。                              |     |      |
|       | b.□□□1            | 触发信号选择：<br>位置选择信号（INPOS0、 INPOS1、 INPOS2、 INPOS3）发生了变化了就触发运行。 |     |      |
|       | b.□□0□            | 触发时序选择：<br>在当前段运行位置完成后，才接收新的触发信号。                             |     |      |
|       | b.□□1□            | 触发时序选择：<br>在当前段运行位置未完成，也可接收新的下一位置触发信号。                        |     |      |
|       | b.□0□□            | PZERO 信号功能：<br>运行停止。在回零或位置节点下，此信号有效后将立即停止运行。                  |     |      |
|       | b.□1□□            | PZERO 信号功能：<br>暂停。 在回零或位置节点下，此信号有效后将暂停运行，此信号无效后继续运行           |     |      |
|       | b. 0□□□           | 软件限位使能：<br>软件限位不使能。                                           |     |      |
|       | b. 1□□□           | 软件限位使能：<br>软件限位使能。PA743、PA744 为正限位距离，PA745、PA746 为负限位距离。      |     |      |
| PA703 | 内部位置 0 个位         |                                                               |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位                                                          | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0x0000～<br>0xFFFF | pulse                                                         | 0   | 立即   |
| PA704 | 内部位置 0 万位         |                                                               |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位                                                          | 出厂值 | 生效时间 |

| 用户参数  |                   | 意义    |     |      |
|-------|-------------------|-------|-----|------|
|       | 0x0000～<br>0xFFFF | pulse | 2   | 立即   |
| PA721 | 内部位置 15 个位        |       |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0x0000～<br>0xFFFF | pulse | 0   | 立即   |
| PA722 | 内部位置 15 万位        |       |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0x0000～<br>0xFFFF | pulse | 32  | 立即   |
| PA723 | 内部位置 0 速度         |       |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0～5000            | rpm   | 100 | 立即   |
| PA732 | 内部位置 15 速度        |       |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0～5000            | rpm   | 100 | 立即   |
| PA733 | 内部位置 0 加减速时间      |       |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0～500             | ms    | 0   | 立即   |
| 用户参数  |                   | 意义    |     |      |
| PA742 | 内部位置 15 加减速时间     |       |     |      |
|       | 设定范围              | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 |
|       | 0～500             | ms    | 0   | 立即   |

■重要

即使在 PA723～PA732 中设定超过所用伺服电机最大转速的值，实际值仍被限制为所用伺服电机的最大转速。

## 8.8 模式切换

伺服单元可从各种控制方式中选择两种进行组合，并切换使用。控制方式通过 I/O 来选择。下面对切换方法及切换条件进行说明。

## 8.8.1 用户参数的设定

表 8-49

| 用户参数  |                                                                | 控制方式组合                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| PA000 | n.□□5□                                                         | <b>速度控制与位置控制切换</b><br>使用 IO 在速度控制模式和位置控制模式进行切换。 |
|       | n.□□6□                                                         | <b>速度控制与转矩控制切换</b><br>使用 IO 在速度控制模式和转矩控制模式进行切换。 |
|       | n.□□8□                                                         | <b>位置控制与转矩控制切换</b><br>使用 IO 在位置控制模式和转矩控制模式进行切换。 |
|       | ■重要必须使用外部输入信号 C-MODE 进行控制方式的切换，需要通过用户参数 PA500～PA505 进行输入信号的分配。 |                                                 |

## 8.8.2 控制模式切换说明

当 PA000.1 设置为 5、6 或者 8 的复合控制时，通过控制模式选择输入信号（C-MODE）可任选第 1、第 2 中的一个。

C-MODE 信号无效时，选择第 1 控制模式，C-MODE 信号有效时，选择第 2 控制模式。选择前后 10ms 内请勿输入指令。C-MODE 信号进行控制模式切换的过程如下图所示。

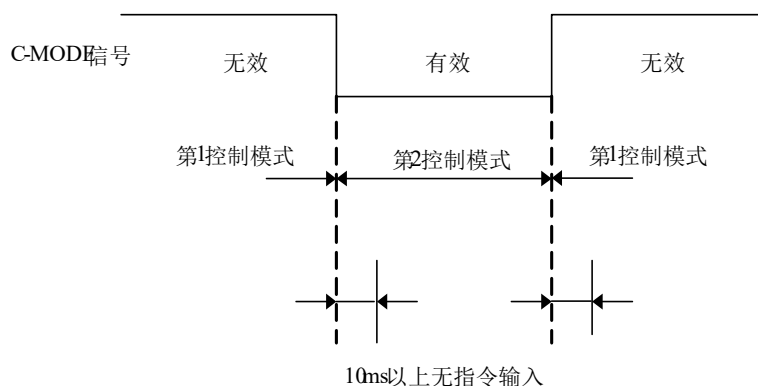


图8-16

## 8.9 回零功能（原点回归）

在工作台上，一般有一个参考点开关，作为点位控制的坐标零点，需要在上电时或者每次加工后进行一次回零操作，然后

再进行加工。在内部位置控制下，上位机输出回零启动（HOMESTart）信号后，驱动器自行完成回零操作。其回零方式、回零速度、偏移量等可通过参数 PA202、PA54D、PA54E、PA747、PA748 设置。

表 8-50

| PA20<br>2 | 位置控制功能开关 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | n.0000~0022 | -- | n.0000 | 重新上电 | 1 |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|------|---|
|           | <p><b>n.X××□: 定位信号 (COIN) 输出条件</b></p> <p>0: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (PA522) 时输出;</p> <p>1: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (PA522) 且位置指令滤波后的指令为 0 时输出;</p> <p>2: 位置偏差的绝对值小于定位完成幅度 (PA522) 且位置指令输入为 0 时输出;</p> <p><b>n.X×□×: 清除信号 (CLR) 形态</b></p> <p>0: 信号 H 电平时清除位置偏差脉冲;</p> <p>1: 信号上升沿清除位置偏差脉冲;</p> <p>2: 信号 L 电平时清除位置偏差脉冲;</p> <p>3: 信号下降沿清除位置偏差脉冲;</p> <p><b>n.X□××: 回零模式</b></p> <p>0: 负方向搜索 Z 脉冲, Z 脉冲作为零点;</p> <p>1: 正方向搜索 Z 脉冲, Z 脉冲作为零点;</p> <p>2: 负方向运行, 碰到 NOT 信号后, 正向搜索 Z 脉冲, 第一个 Z 脉冲作为零点;</p> <p>3: 正方向运行, 碰到 POT 信号后, 负向搜索 Z 脉冲, 第一个 Z 脉冲作为零点;</p> <p>4: 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效后, 负向运行, 零位信号无效的 Z 脉冲为零点; 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效的 Z 脉冲作为零点;</p> <p>5: 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效后, 正向运行, 零位信号有效后的 Z 脉冲为零点; 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效的 Z 脉冲作为零点;</p> <p>6: 负方向运行, 碰到 NOT 信号后, 正向运行, NOT 信号无效处作为零点;</p> <p>7: 正方向运行, 碰到 POT 信号后, 负向运行, POT 信号无效处作为零点;</p> <p>8: 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效后, 负向运行, 零位信号无效处作为零点; 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效处作为零点;</p> <p>9: 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效后, 正向运行, 零位信号有效处作为零点; 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效处作为零点;</p> <p>12: 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效后, 正方向运行, 零位信号无效处作为零点; 零位信号有效, 正方向运行, 零位信号无效除作为零点;</p> <p>13: 零位信号无效, 负方向运行, 零位信号无效后, 负方向运行, 零位信号有效处作为零点; 零位信号无效, 负方向运行, 零位信号无效除作为零点;</p> <p>14: 零位信号无效, 负方向运行, 零位信号有效后, 正方向运行, 零位信号有效处作为零点; 零位信号有效, 正方向运行, 零位信号无效除作为零点;</p> <p><b>n. □×××:回零启动控制</b></p> <p>0: 关闭</p> <p>1: DI(HomeStart)启动</p> <p>2: 上电后, 第一次 SON 有效时启动</p> |             |    |        |      |   |

## ■相关参数

表 8-51

|       |              |           |         |      |    |   |
|-------|--------------|-----------|---------|------|----|---|
| PA54D | 回零速度 1       | 0 ~ 3000  | 1 min-1 | 500  | 立即 | 1 |
| PA54E | 回零速度 2       | 0 ~ 3000  | 1 min-1 | 10   | 立即 | 1 |
| PA747 | 原点偏移低 16 位数据 | 0000~FFFF | Pulse   | 0000 | 立即 | 1 |
| PA748 | 原点偏移高 16 位数据 | 0000~FFFF | Pulse   | 0000 | 立即 | 1 |

## ■重要

- 1、即使在 PA54D、PA54E 中设定超过所用伺服电机最大转速的值，实际值仍被限制为所用伺服电机的最大转速。
- 2、原点偏移量的方向根据回零方向而定，为电机运行方向的偏移量。原点偏移量 = (原点偏移量高 16 位 << 16) & 原点偏移量低 16 位。
- 3、回零功能适用于位置控制（脉冲指令）和内部位置控制（接点指令）。
- 4、回零操作过程中，驱动器将不接收上位机脉冲。

## ■回零过程描述

内部位置控制模式下，当检测到回零启动信号（HomeStart）上升沿后，电机以 PA202.2 设定回零方式零点位置。达到偏移脉冲后，电机停止并输出回零完成信号（HOME），表示回零操作完成。

一般地，把回零速度 1（未碰到原点信号的速度）设置为高速，把回零速度 2（碰到原点信号的速度）设置为低速。注意回零速度 2 设置太大会影响回零的精度。

## 第九章 调整

### 9.1 调整的概要和流程

调整（自动调整）是优化伺服驱动器响应性的功能。响应取决于伺服驱动器中设定的伺服增益。

伺服增益通过多个参数（速度环增益、位置环增益、滤波器、扰动补偿、转动惯量比等）的组合进行设定，它们之间会相互影响。因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

一般情况下，刚性高的机械可通过提高伺服增益来提高响应性。但对于刚性低的机械，当提高伺服增益时，可能会产生振动，从而无法提高响应性。此时，可以通过伺服驱动器的各种减振控制功能来抑制振动。

伺服增益的出厂设定为稳定的设定。可根据用户机械的状态，使用以下与调整相关的辅助功能调整伺服增益，以进一步提高响应性。

#### 9.1.1 与调整相关的辅助功能进行说明

表 9-1

| 与调整相关的辅助功能        | 概要                       | 控制方式         |
|-------------------|--------------------------|--------------|
| 手动刚性调整<br>(AF030) | 手动调整刚性等级。<br>自动修改增益相关参数。 | 位置控制<br>速度控制 |
| 减振控制功能<br>(AF105) | 抑制定位时产生的余振的功能。           | 位置控制         |

#### 9.1.2 调整时安全注意事项

表 9-2

### 注 意

进行调整时，请务必遵守以下各项内容。

- 在伺服 ON、电机旋转中，请勿触摸电机旋转部。
- 伺服电机运行时，请使其处于可随时紧急停止的状态。
- 请在确认试运行正常结束后再进行调整。
- 为确保安全，请在机械侧设置停止装置。

进行调整时，请以适当的条件设定下列（1）～（5）项所示的伺服驱动器保护功能。

#### （1）超程设定

请进行超程设定。详情请参照“8.2.3 超程”。

#### （2）转矩限制的设定

转矩限制功能是计算出机械运行所需的转矩，为使其不超出该值而对输出转矩进行限制的功能。在机械发生干扰或碰撞等故障时可以减轻冲击。若转矩设定得低于运行所需的值，则有可能发生超调或者振动。

#### （3）位置偏差过大报警值的设定

位置偏差过大报警是对伺服驱动器进行位置控制时的有效保护功能。

在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差过大报警值，可以检出异常情况，使电机停止运行。位置偏差是指位置指令值与实际位置的差。

位置偏差可以用下面的位置环增益与电机转速的关系式来表示。

$$\text{位置偏差} = \frac{\text{电机转速 (rpm)}}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率 (rpm)}}{\text{PA102}}$$

位置偏差过大报警值 (PA520) [ 设定单位：0.1 圈]

$$\text{PA520} \times \frac{\text{编码器分辨率}}{10} > \frac{\text{电机最大转速 (rpm)}}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率 (rpm)} \times 10}{\text{PA102}} \times (1.2 \sim 2)$$

即：

$$\text{PA520} > \frac{\text{电机最大转速 (rpm)} \times 10}{6 \times \text{PA102}} \times (1.2 \sim 2)$$

(1) 位置增益 PA102

表 9-3

| PA102 | 位置环增益    |       |      |      | 类别 |
|-------|----------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000 | 0.1/s | 400  | 即时生效 |    |

(2) “× (1.2 ~ 2)”

“× (1.2 ~ 2)” 是为避免频繁发生位置偏差过大报警 (E.A30) 的盈余系数。只要保持上式的关系进行设定，在常规运行时就不会发生位置偏差过大报警。当由于电机动作与指令不符而发生位置偏差时，则会检测出异常情况，使电机停止运行。

(3) 举例说明

使用电机最大转速为 3000 rpm、PA102=400、编码器分辨率= 8388608 (23 位) 的电机时，以报警裕量为 2 是的 PA520 计算如下。

$$\text{PA520} = \frac{3000 \times 10}{6 \times 400} \times 2 = 25$$

当位置指令的加减速度超出电机的追踪能力时，跟随滞后将变大，从而导致位置偏差不能满足上述关系式。请将位置指令的加减速度降至电机能追踪的值，或增大位置偏差过大报警值。

#### ■相关参数

表 9-4

| PA520 | 位置偏差过大报警 |       |      |      |    |
|-------|----------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 |
|       | 1~500    | 0.1 圈 | 50   | 即时生效 | 设定 |

#### ■相关报警

表 9-5

| 报警编号  | 报警名称     | 报警内容                                          |
|-------|----------|-----------------------------------------------|
| E.A30 | 位置偏差过大报警 | 在伺服 ON 的状态下，当位置偏差超过位置偏差过大报警值 (PA520) 时所显示的报警。 |

(4) 振动检出功能的设定

请通过对振动检出的检出值进行初始化 (AF021)，为振动检出功能设定适当的值。详情请参照“6.13 振动检出的检出值初始化 (AF021)”。

### (5) 伺服ON时位置偏差过大报警值的设定

将清除动作（PA200.2）设为“0”以外的值时，如果在积留有位置偏差的状态下将伺服置为ON，则为了使位置偏差变为0而返回原来的位置，这是非常危险的。为了避免这种情况，可以设定伺服ON时位置偏差过大报警值，限制其动作。

相关参数和报警如下所示。

#### ■相关参数

表 9-6

| PA526 | 伺服ON时位置偏差过大报警值 |       |      |      | 类别 |
|-------|----------------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围           | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 1～500          | 0.1 圈 | 50   | 即时生效 | 设定 |

表 9-7

| PA528 | 伺服ON时位置偏差过大警告值 |      |      |      | 类别 |
|-------|----------------|------|------|------|----|
|       | 设定范围           | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10～100         | 1%   | 100  | 即时生效 | 设定 |

表 9-8

| PA529 | 伺服ON时速度限制值 |                     |       |      | 类别 |
|-------|------------|---------------------|-------|------|----|
|       | 设定范围       | 设定单位                | 出厂设定  | 生效时间 |    |
|       | 0～10000    | 1 min <sup>-1</sup> | 10000 | 即时生效 | 设定 |

#### ■相关报警

表 9-10

| 报警编号  | 报警名称              | 报警内容                                                                |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|
| E.A31 | 伺服ON时位置偏差过大报警     | 在伺服OFF期间，当位置偏差脉冲超过PA526的设定值而试图在该状态下使伺服ON时显示的报警。                     |
| E.A32 | 由于速度限制引起的位置偏差过大报警 | 在伺服ON时使用速度限制值（PA529）执行速度限制，在该状态下输入指令脉冲，位置偏差超出了位置偏差过大报警值（PA520）的设定值。 |

有关报警发生时的处理方法，请参照“10章 故障诊断”。

## 9.1.3 调试步骤

DS2P 系列伺服驱动器可以通过下面调试步骤完成伺服相关参数的调整。

下图为简单调试步骤的流程图。请根据所用机械的状态和运行条件进行适当调整。

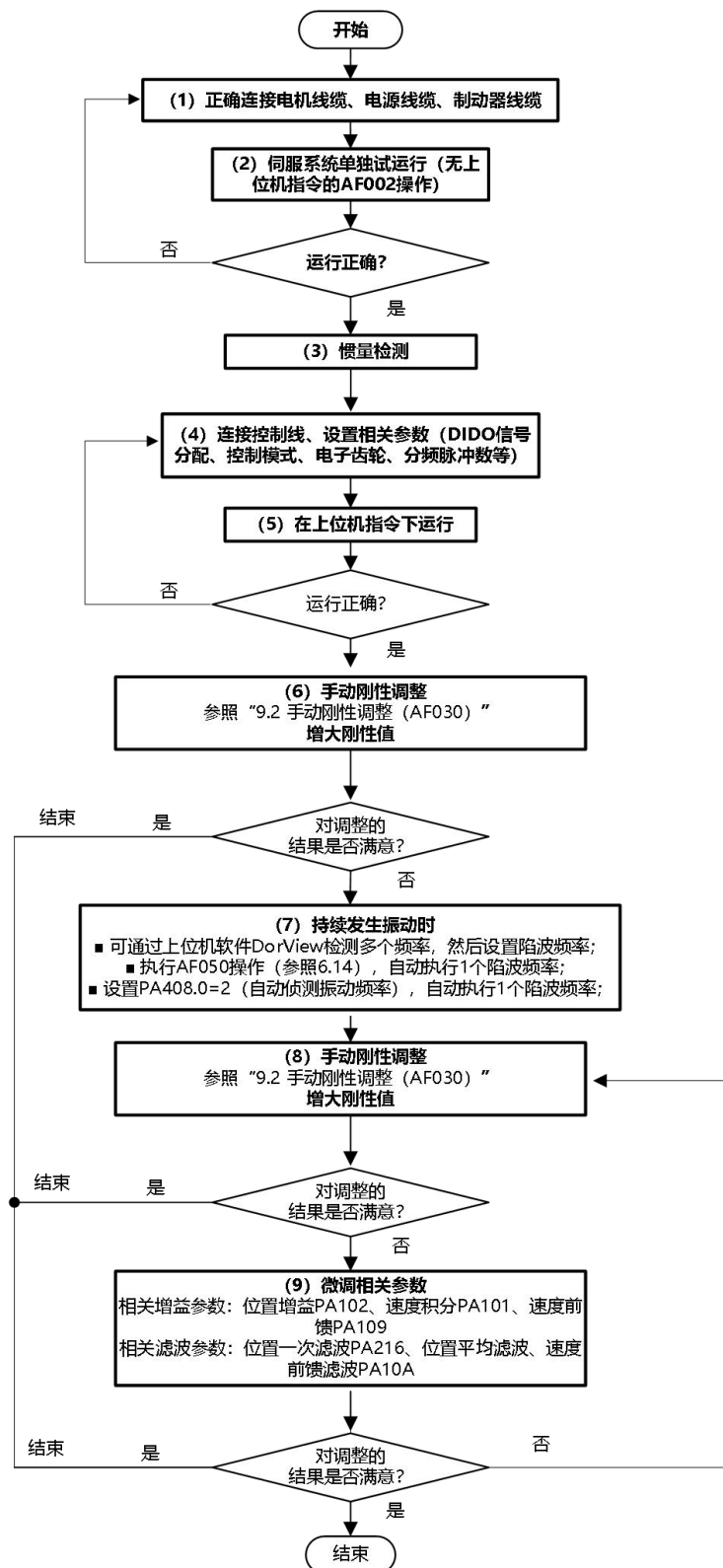


图9-1

## 9.2 手动刚性调整（AF030）

### 9.2.1 关于手动刚性调整

在非自动调整下，使用此辅助功能，能简便地根据经验设置速度增益 PA100、速度积分 PA101、位置增益 PA102 及转矩滤波时间常数 PA401。

### 9.2.2 手动刚性调整的操作步骤

表 9-11

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 使用的按键 | 操作                                                                                     |
|----|----------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |          |       | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                                         |
| 2  |          |       | 若参数编号显示的不是 AF030，则按“↑”或“↓”键显示“AF030”。                                                  |
| 3  |          |       | 按“SET”键约 1 秒，“r. XX”显示系统的现在刚性值。                                                        |
| 4  |          |       | 按“↑”或“↓”键设置需要设置的刚性。注意刚性值立即有效，观察调整结果。如果刚性增大后运行中出现较大噪音或不正常现象，请调小刚性值。<br>(注)<br>刚性值最大为 23 |
| 6  |          |       | 按“SET”键约 1 秒后，显示的刚性值将被设定在相应参数中。                                                        |
| 8  |          |       | 按 MOD 键，则返回“AF030”的显示。                                                                 |
| 9  | 操作结束     |       |                                                                                        |

### 9.2.3 相关参数

相关参数如下所示。这些参数将自动设定，无需手动调整。

表 9-12

| 参数    | 名称              |
|-------|-----------------|
| PA100 | 第 1 速度环增益       |
| PA101 | 第 1 速度环积分时间常数   |
| PA102 | 第 1 位置环增益       |
| PA401 | 第1 段转矩指令滤波器时间参数 |

### 9.3 调整时的保护功能

在一般参数设置完成后，需要考虑相关保护设置，驱动器有以下几个保护功能；

#### 1) 位置偏差过大保护 (E.A30)

根据上位机脉冲当量和运行速度正确设置参数 PA520。

例如上位机脉冲当量为 10000pulse 对应电机 1 圈，运行最高速度时的 dP005 为电机 2 圈脉冲数，则可将 PA520 设置为 3（圈）。即当偏差脉冲达到电机 3 圈将产生 E.A30 报警。

即：PA520 值 = dP005（运行最高速时）\* 1.5/PulseNo（dP032 电机编码器分辨率）

设置好此参数有助于防止飞车、失控等情况。

#### 2) 电机碰撞保护 (E.136)

当伺服检测到负载转矩达到一定门限且超过规定时间后，认为电机发生碰撞，产生此保护。

参数 PA43D 为转矩门限，参数 PA00D.2 为时间。

设置好此参数有助于防止飞车、失控、碰撞等情况。

#### 3) 振动报警 (E.A20)

设置正确的 PA311、PA312，有助于在调试时参数调大后因为振动而报警，防止损坏机械。

### 9.4 减振控制功能 (AF105)

本节对减振控制功能进行说明。

#### 9.4.1 关于减振控制功能

减振控制功能主要用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的 1~100 Hz 左右的过渡性低频振动（晃动）。

本功能在内部指令型自动调整或指令输入型自动调整时被自动设定，因此几乎没有必要使用。请仅在需要进一步微调或者因为振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行本功能后，若要提高响应特性，请执行手动修改刚性等级。

表 9-13

**注 意**

- 执行本功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行本功能前后，响应可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行本功能。
- 执行本功能之前，请通过内部指令型自动调整等设定正确的转动惯量比（PA103）。如果转动惯量比设定不当，则会无法正常控制，并会产生振动。

表 9-14

**重 要**

- 使用本功能可检出的振动频率为 1~100 Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F-----”。
- 如果未发生因位置偏差引起的振动，或振动频率在检出频率范围外，则不能检出振动。此时，请使用位移器或振动计等可以测量振动频率的仪器对振动进行测量。
- 在无法用自动检出的振动频率来消除振动时，可能是实际振动频率和检出频率之间出现了误差，请对振动频率进行微调。

**(1) 执行减振控制功能前的确认事项**

执行减振控制功能前，请务必确认以下设定。

**a) 确认以下事项，若设定不当，将在操作中显示“NO-OP”**

- 位置控制
- 自动调整功能不得有效

**b) 确认以下事项，若设定不当将无法操作**

- 禁止写入（AF003）没有被设定为“禁止写入”

**(2) 影响性能的项目**

停止时持续发生振动时，无法通过减振控制功能获得充分的减振控制效果。此时，请通过手动调整相关增益来解决。

**(3) 关于振动频率的检出**

位置偏差中未出现振动或位置偏差的振动较小时，可能无法检出频率。通过改变相对于定位完成幅度（PA522）的比率，即残留振动检出幅度（PA560）的设定，可以调整检出灵敏度，因此请调整残留振动检出幅度（PA560），再次执行振动频率的检出。

表 9-15

| PA560 | 残留振动检出幅度 |      |      |      | 类别 |
|-------|----------|------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 1~3000   | 0.1% | 400  | 即时生效 | 设定 |

（注）请以10%为大致标准来变更设定值。设定值越小，检出灵敏度越高，但设定值过小可能会导致无法正确检出振动。

＜补充＞ 振动频率的自动检出在每次定位动作时所检出的频率会有一些差异。请执行数次定位动作，边确认减振控制效果边进行调整。

**9.4.2 减振控制功能的操作步骤**

（注）1.在执行本功能的过程中若按“MOD”键中止操作，在电机停止之前，将按已设定的状态运行。电机停止后，设定值会恢复到调整前的状态。

减振控制功能的操作流程如下。

(1) 操作流程

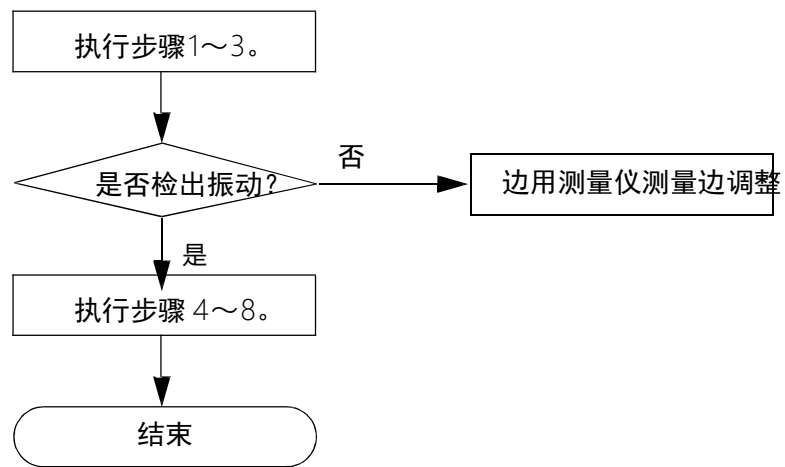
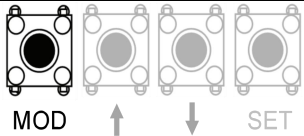
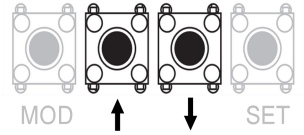
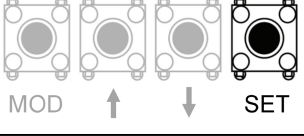
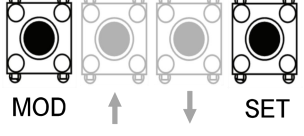
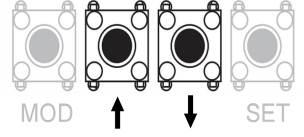
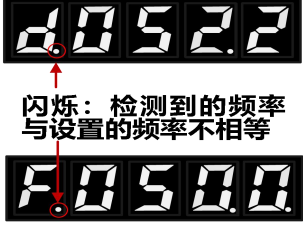
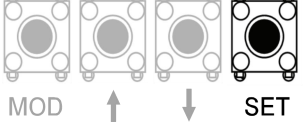
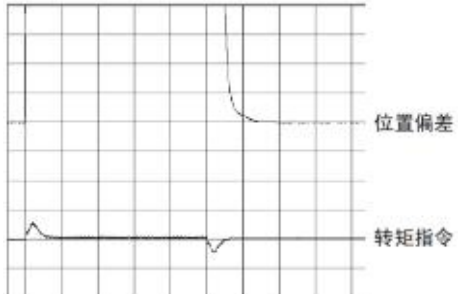


图9-2

## (2) 操作步骤

表 9-16

| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                                  | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |                          |    | 按 MOD 键选择辅助功能。                                                                                                                               |
| 2  |                          |    | 若参数编号显示的不是 AF105，则按“↑”或“↓”键显示“AF105”。                                                                                                        |
| 3  |                          |    | 按“SET”键约 1 秒，“d.XXXX”显示检出的频率。                                                                                                                |
| 4  |                          |    | 同时按“MOD”和“SET”键，将界面从“d.XXXX”移至“F.XXXX”。进入频率设置界面。                                                                                             |
| 5  |                        |  | 按“↑”或“↓”键设置频率。[出厂设定为 PA617 的设定值]。<br>(注)<br>●未发生振动或振动频率在检出频率范围外时，将不执行频率检出而显示以下画面。不能检出振动频率时，请用户准备可以检出振动的工具，测量振动频率。测出振动频率后请进入步骤 5，手动设定测得的振动频率。 |
|    | <br>闪烁：检测到的频率与设置的频率不相等 |                                                                                     | 当检测到的频率（d.XXXX）与设置的频率（F.XXXX）不等时，d.或 F.下的小数点闪烁。                                                                                              |
| 6  |                                                                                                           |  | 按“SET”键约 1 秒后，显示的频率将被设定为减振控制功能的设定频率。<br>                 |
| 步骤 | 操作后的面板显示                                                                                                  | 使用的按键                                                                               | 操作                                                                                                                                           |

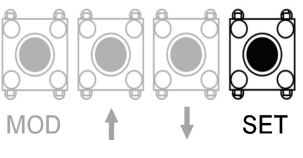
|   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                                        |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 |  |  | 调整满足要求后；<br>· 保存数据时，按“SET”键约 1 秒，调整后的各设定值将被保存在伺服驱动器中，“DONE”闪烁显示 2 秒钟，然后恢复为上一界面显示。<br>· 不保存数据时，按“MOD”键。 |
| 8 |  |  | 按 MOD 键，则返回“AF105”的显示。                                                                                 |
| 9 | 操作结束                                                                              |                                                                                   |                                                                                                        |

表 9-17

## 重 要

- 动作中时，与“减振控制功能”相关的设定不会改变。
- 若变更设定后经过了 10 秒钟左右电机仍不停止，将发生变更超时，自动恢复到变更前后的设定。
- “减振控制功能”在步骤 6 中设定参数后即刻生效，但电机的响应要在“无指令输入”且“电机停止”时才会发生变化。

关于减振控制功能的补充信息如下所示。

### ■前馈功

表 9-18

## 重 要

- 模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不能同时使用“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。如果输入了不当的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”，则有可能引起超调。

执行本功能时，“前馈指令（PA109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为 无效。

若要同时使用“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”以及模型追踪控制，请设定为 PA610.3=1。

表 9-19

| 参数    |        | 功能                             | 生效时间 | 类别   |
|-------|--------|--------------------------------|------|------|
| PA610 | n.0□□□ | 不同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈。<br>（出厂设定） | 即时生效 | 自动调整 |
|       | n.1□□□ | 同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈。            |      |      |

关于“转矩前馈（T-REF）输入”和“速度前馈（V-REF）输入”，请参照“9.11.2 转矩前馈”、“9.11.3 速度 前馈”。

### 9.4.3 相关参数

相关参数如下所示。这些参数将自动设定，无需手动调整。

表 9-20

| 参数    | 名称       |
|-------|----------|
| PA610 | 模型追踪控制选择 |
| PA613 | 模型追踪控制增益 |
| PA617 | 减振控制1频率A |
| PA618 | 减振控制1频率B |

## 9.5 调整应用功能

下面对通过内部指令型自动调整、指令输入型自动调整以及简单参数型自动调整进行调整后，需要进行一步单独调整时的功能进行说明。

- 切换增益
- 扰动补偿功能
- 电流控制模式选择
- 电流增益值设定功能
- 速度检出方法选择功能

### 9.5.1 切换增益

增益切换功能中有使用外部输入信号的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”。

表 9-21

| 参数    | 功能                  | 生效时间 | 类别   |
|-------|---------------------|------|------|
| PA139 | n.□□□0 手动切换增益（出厂设定） | 即时生效 | 自动调整 |
|       | n.□□□2 自动切换         |      |      |

（注） n.□□□1为预约参数。请勿设定。

关于切换增益的组合，请参照“（1）切换增益的组合”。

关于手动增益切换，请参照“（2）手动增益切换”。

关于自动增益切换，请参照“（3）自动切换增益”。

#### （1）切换增益的组合

表 9-22

| 切换增益 | 速度环增益              | 速度环积分时间常数              | 位置环增益              | 转矩指令滤波器              | 模型追踪控制增益               | 模型追踪控制增益补正               | 扰动补偿增益              |
|------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|
| 第1增益 | 速度环增益<br>(PA100)   | 速度环积分时间常数<br>(PA101)   | 位置环增益<br>(PA102)   | 转矩指令滤波器<br>(PA401)   | 模型追踪控制增益*<br>(PA613)   | 模型追踪控制增益补正*<br>(PA614)   | 扰动补偿增益<br>(PA121)   |
| 第2增益 | 第2速度环增益<br>(PA104) | 第2速度环积分时间常数<br>(PA105) | 第2位置环增益<br>(PA106) | 第2转矩指令滤波器<br>(PA412) | 第2模型追踪控制增益*<br>(PA61A) | 第2模型追踪控制增益补正*<br>(PA61B) | 第2扰动补偿增益<br>(PA122) |

\* 模型追踪控制增益、模型追踪控制增益补正的增益切换仅适用于“手动增益切换”。

此外，在这些参数中，仅在同时满足下列条件并输入增益切换信号时才能切换增益。不满足条件时，即使上表中其它的参数切换，这些参数也不会切换。

- 无指令
- 电机停止中

## (2) 手动增益切换

“手动增益切换”通过外部输入信号（G-SEL1）来切换第1增益及第2增益。

表 9-23

| 种类 | 信号名    | 连接器针号 | 设定  | 含义               |
|----|--------|-------|-----|------------------|
| 输入 | G-SEL1 | 需要分配  | OFF | 通过G-SEL1切换为第1增益。 |
|    |        |       | ON  | 通过G-SEL1切换为第2增益。 |

## (3) 自动切换增益

“自动切换增益”在以下设定及条件下执行。

表 9-24

| 参数设定                   | 切换条件   | 切换增益       | 切换等待时间      | 切换时间        |
|------------------------|--------|------------|-------------|-------------|
| PA139=n.□□□2<br>(自动切换) | 条件A成立  | 第1 → 第2 增益 | 等待时间1 PA135 | 切换时间1 PA131 |
|                        | 条件A不成立 | 第2 → 第1 增益 | 等待时间2 PA136 | 切换时间2 PA132 |

请从以下设定中选择自动增益切换的“切换条件A”。

表 9-25

| 参数    |        | 切换条件A                  |         | 有效时间 | 类别   |
|-------|--------|------------------------|---------|------|------|
|       |        | 位置控制                   | 位置控制以外  |      |      |
| PA139 | n.□□0□ | 定位完成信号 (COIN) ON       | 固定于第1增益 | 即时生效 | 自动调整 |
|       | n.□□1□ | 定位完成信号 (COIN) OFF      | 固定于第2增益 |      |      |
|       | n.□□2□ | 接近信号 (NEAR) ON         | 固定于第1增益 |      |      |
|       | n.□□3□ | 接近信号 (NEAR) OFF        | 固定于第2增益 |      |      |
|       | n.□□4□ | 位置指令滤波器输出=0且 指令脉冲输入OFF | 固定于第1增益 |      |      |
|       | n.□□5□ | 位置指令脉冲输入ON             | 固定于第2增益 |      |      |

自动模式 1(PA139.0=2)

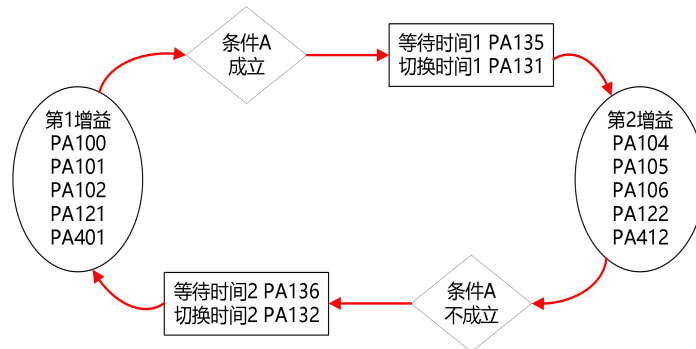


图 9-3

## ■切换增益时的等待时间和切换时间参数之间的关系

例如，在以定位完成信号（COIN）ON为条件的自动增益切换下，假设为从位置环增益PA102切换为第2位置环增益PA106的情况。切换条件的COIN信号为ON，且从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间PA135后，在切换时间PA131的期间内将增益从PA102到PA106进行直线变更。

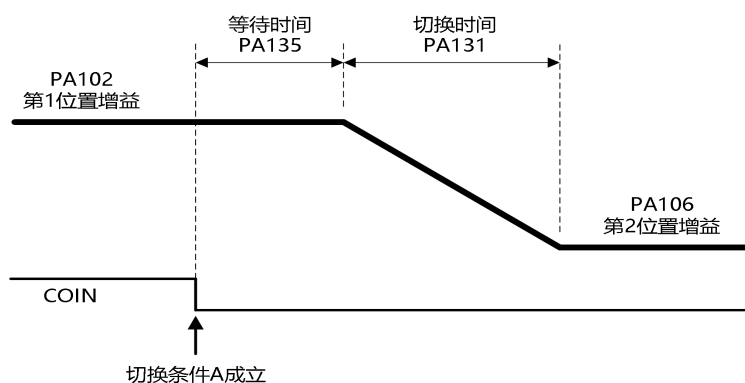


图 9-4

<补充>

增益切换在PI或I-P控制方式（PA10B）下均可执行。

### （4）相关参数

表 9-26

|       |             |         |      |      |    |
|-------|-------------|---------|------|------|----|
| PA100 | 速度环增益       |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000    | 0.1 Hz  | 400  | 即时生效 |    |
| PA101 | 速度环积分时间参数   |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 15~51200    | 0.01 ms | 2000 | 即时生效 |    |
| PA102 | 位置环增益       |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000    | 0.1/s   | 400  | 即时生效 |    |
| PA613 | 模型追踪控制增益    |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000    | 0.1/s   | 500  | 即时生效 |    |
| PA615 | 模型追踪控制增益补正  |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 500~2000    | 0.1%    | 1000 | 即时生效 |    |
| PA104 | 第2速度环增益     |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000    | 0.1 Hz  | 400  | 即时生效 |    |
| PA105 | 第2速度环积分时间参数 |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 15~51200    | 0.01 ms | 2000 | 即时生效 |    |
| PA106 | 第2位置环增益     |         |      |      | 类别 |
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000    | 0.1/s   | 400  | 即时生效 |    |

表 9-27

|       |                 |         |      |      |            |
|-------|-----------------|---------|------|------|------------|
| PA121 | 扰动补偿增益          |         |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围            | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 10~1000         | 0.1%    | 100  | 即时生效 |            |
| PA122 | 第2扰动补偿增益        |         |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围            | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 10~1000         | 1%      | 100  | 即时生效 |            |
| PA61A | 第2模型追踪控制增益      |         |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围            | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 10~20000        | 0.1/s   | 500  | 即时生效 |            |
| PA61B | 第2模型追踪控制增益补正    |         |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围            | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 500~2000        | 0.1%    | 1000 | 即时生效 |            |
| PA412 | 第1段第2转矩指令滤波时间参数 |         |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围            | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 0~65535         | 0.01 ms | 100  | 即时生效 |            |

#### (5) 自动增益切换相关参数

表 9-28

|       |           |      |      |      |            |
|-------|-----------|------|------|------|------------|
| PA131 | 增益切换时间1   |      |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围      | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 0~65535   | 1 ms | 0    | 即时生效 |            |
| PA132 | 增益切换时间2   |      |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围      | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 0~65535   | 1 ms | 0    | 即时生效 |            |
| PA135 | 增益切换等待时间1 |      |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围      | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 0~65535   | 1 ms | 0    | 即时生效 |            |
| PA136 | 增益切换等待时间2 |      |      |      | 类别<br>自动调整 |
|       | 设定范围      | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |            |
|       | 0~65535   | 1 ms | 0    | 即时生效 |            |

#### (6) 相关监视

表 9-29

| 监视编号  | 监视名称   | 显示值 | 内容          |
|-------|--------|-----|-------------|
| dP030 | 有效增益监视 | 1   | 在第1增益有效时显示。 |
|       |        | 2   | 在第2增益有效时显示。 |

(注) 自动调整功能有效时显示“1”。

### 9.5.2 扰动补偿功能

扰动补偿功能是对粘性摩擦变动及稳定负载变动进行补偿的功能。

<补充> 负载波动的原因主要有温度波动引起的润滑剂粘性阻力变化、装置的偏差以及老化等引起的粘性摩擦变动和稳定负载变动。

通过以下设定，扰动补偿将被自动调整。

①通过内部指令型自动调整将模式设定为“Mode=2”、“Mode=3”时；

②通过简单参数型自动调整将自动调整模式设定为“Tuning Mode=2”、“Tuning Mode=3”时 请仅在需要手动调整时，参照以下说明进行调整。

#### (1) 需要设定的参数

要使用扰动补偿功能，需要进行以下参数的设定。

表 9-30

| 参数    | 功能                      | 生效时间 | 类别 |
|-------|-------------------------|------|----|
| PA408 | n.0□□□ 不使用扰动补偿功能。（出厂设定） | 即时生效 | 设定 |
|       | n.1□□□ 使用扰动补偿功能。        |      |    |

表 9-31

|       |              |        |      |      |      |
|-------|--------------|--------|------|------|------|
| PA121 | 扰动补偿增益       |        |      |      | 类别   |
|       | 设定范围         | 设定单位   | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 10~1000      | 1%     | 100  | 即时生效 | 自动调整 |
| PA123 | 扰动补偿系数       |        |      |      | 类别   |
|       | 设定范围         | 设定单位   | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 0~100        | 1%     | 0    | 即时生效 | 自动调整 |
| PA124 | 扰动补偿频率补正     |        |      |      | 类别   |
|       | 设定范围         | 设定单位   | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | -10000~10000 | 0.1 Hz | 0    | 即时生效 | 自动调整 |
| PA125 | 扰动补偿增益补正     |        |      |      | 类别   |
|       | 设定范围         | 设定单位   | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 1~1000       | 1%     | 100  | 即时生效 | 自动调整 |

#### (2) 扰动补偿功能的操作步骤

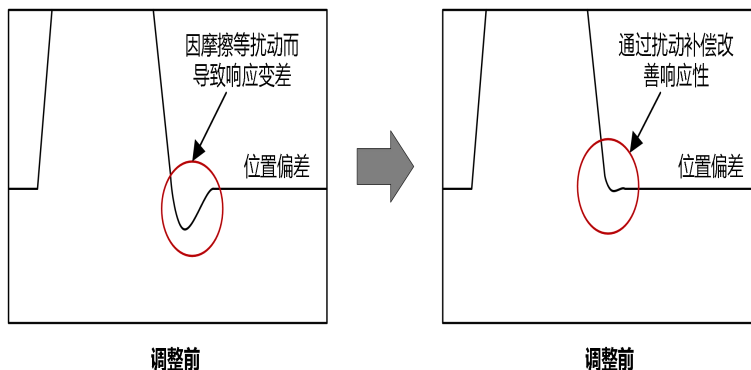
扰动补偿功能的操作步骤如下所示。

表 9-32

### 注 意

使用扰动补偿功能时，请尽可能正确地设定转动惯量比（PA103）。如果转动惯量比设定错误，可能会引起振动。

表 9-33

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>将以下扰动补偿相关参数恢复到出厂设定值。</p> <p>扰动补偿增益 (PA121) → 出厂设定: 100</p> <p>扰动补偿系数 (PA123) → 出厂设定: 0</p> <p>扰动补偿频率补正 (PA124) → 出厂设定: 0</p> <p>扰动补偿增益补正 (PA125) → 出厂设定: 100</p> <p>(注)</p> <p>请使扰动补偿频率补正 (PA124)、扰动补偿增益补正 (PA125) 始终为出厂设定。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2  | <p>为确认扰动补偿功能的效果, 请逐渐增大扰动补偿系数 (PA123)。</p> <p>(注)</p> <p>扰动补偿系数 (PA123) 的设定上限值为95%。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3  | <p>通过步骤2仍然不能获得充分的扰动补偿功能时, 请在不产生振动的范围内增大PA121的设定值。</p> <p>(注)</p> <p>将PA121设定得过大可能会产生振动。</p> <p>增大PA121时, 请以10%左右的间隔逐渐调整。</p> <p>调整效果</p> <p>调整结果以调整前和调整后的波形图示例表示如下。</p> <div data-bbox="458 1052 1212 1420" data-label="Figure">  </div> <p>调整参数的效果</p> <p>PA121:扰动补偿增益</p> <p>设定对外部干扰的响应性的参数。设定值越高, 对外部干扰的响应性越好, 但在装置有共振频率时, 设定值过高可能会产生振动。</p> <p>PA123:扰动补偿系数</p> <p>设定扰动补偿效果的参数。设定值越高效果越好, 但设定值过高, 响应也越容易发生振动。通常请设为设定值上限的95 [%]。</p> |

### 9.5.3 电流增益值设定功能

电流增益值设定是根据速度环增益 (PA100) 来调整伺服驱动器内部的电流控制参数, 以降低噪音的功能。通过变更电流增益值 (PA60D) 的出厂设定值 (2000%, 功能无效), 可变更为与速度环增益设定值相应的电流控制参数。但在转矩控制方式 (PA000.1=2) 时, 本功能无效。

表 9-34

| PA60D | 电流增益值    |      |      |      | 类别 |
|-------|----------|------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 100~2000 | 1%   | 2000 | 即时生效 |    |

表 9-35

## 重 要

- 变更本功能后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

（注）降低设定值后可降低噪音等级，但同时会导致伺服驱动器的响应特性变差。因此，请将设定值降低到能够确保响应特性的水平。

### 9.5.4 速度检出方法选择功能

速度检出方法选择功能可使运行中的电机速度变得平滑。本功能在出厂设定模式下无效。使用本功能时，请设定 PA009.2=1。

表 9-36

| 参数    | 含义     | 生效时间    | 类别   |
|-------|--------|---------|------|
| PA009 | n.□0□□ | 再次接通电源后 | 自动调整 |
|       | n.□1□□ |         |      |

## 重 要

- 变更本功能后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

## 9.6 手动调整

下面对手动调整进行说明。

### 9.6.1 伺服增益调整

#### 伺服增益的说明

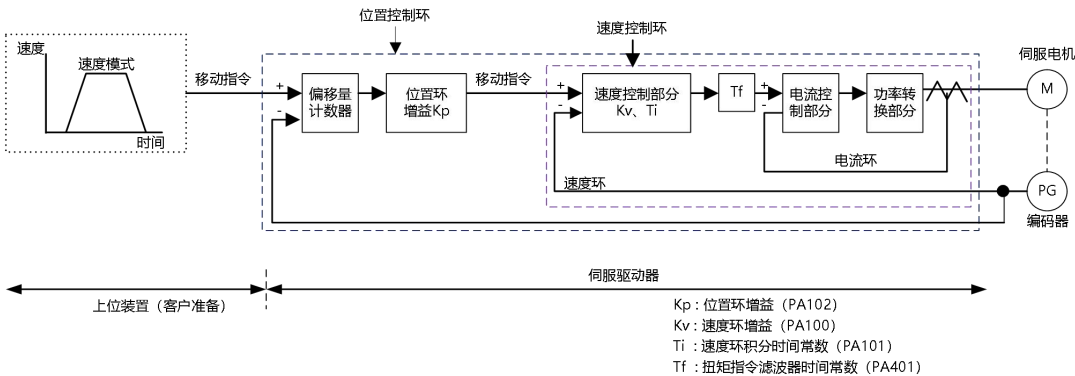


图 9-5

要手动调整伺服增益时，请在理解伺服驱动器构成与特性的基础上，逐一地调整各伺服增益。在大多数情况下，如果一个参数出现较大变化，则必须再次调整其他参数。为了确认响应特性，必须做好利用测量仪器观察驱动器输出波形等的准备工作。

伺服驱动器由三个反馈环（位置环、速度环、电流环）构成，越是内侧的环，越需要提高其响应性。如果不遵守该原则，则会导致响应性变差或产生振动。

由于电流环可确保充分的响应性，因此客户不必进行调整。

#### 概要

通过手动调整设定伺服驱动器的伺服增益后，可提高伺服驱动器的响应特性。例如位置控制时，可缩短定位时间。请在下述场合使用手动调整。

- 通过自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）无法顺利进行时
- 与自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）的结果相比，更需要提高伺服增益时
- 客户要自己决定伺服增益与转动惯量比时

从伺服增益各参数出厂设定的状态或自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）结束时的增益设定状态开始进行。

#### 可操作工具

可使用 DorVision/ServoLink 进行监视。

#### 注意事项

调整伺服增益时有时会发生振动。推荐将检测振动的振动警报设为有效（PA310 = n. 2）。振动检出请参照“6.13 振动检出的检出值初始化”内容。

振动警报无法检测出所有的振动。须安装发生警报时可安全停止机械的紧急停止设备。由客户准备紧急停止设备，若发生振动时请立即使其动作。

#### 调整步骤示例（位置控制和速度控制时）

表 9-38

| 步骤 | 内容                                                   |
|----|------------------------------------------------------|
| 1  | 调整第 1 段第 1 转矩指令滤波时间参数（PA401）并设定为不发生振动。               |
| 2  | 在机械不发生振动的范围内尽可能地提高速度环增益（PA100），同时减小速度环积分时间参数（PA101）。 |
| 3  | 重复步骤 1 和 2，将已经变更的值恢复 10 ~ 20%。                       |
| 4  | 位置控制时，在机械不发生振动的范围内提高位置环增益（PA102）。                    |

#### 补充说明：

在伺服增益中，如果改变一个参数，则其它参数也需要重新调整。请不要只对某一个参数进行较大的更改。请以 5% 左右作为大致标准，对各伺服增益作稍微调整。

关于伺服参数的更改步骤，一般请遵守下述内容。

#### ◆ 提高响应时

1. 减小转矩指令滤波器时间参数
2. 提高速度环增益
3. 减小速度环积分时间参数

#### ◆ 降低响应时，防止振动和超调时

1. 降低位置环增益
2. 增大速度环积分时间参数
3. 降低速度环增益
4. 增大转矩滤波器时间参数

## 要调整的伺服增益

通过设定下列伺服增益，可以调整伺服驱动器的响应特性。

- PA100：速度环增益
- PA101：速度环积分时间参数
- PA102：位置环增益
- PA401：第 1 段第 1 转矩指令滤波时间参数

### ■ 位置环增益

伺服驱动器位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短。一般来说，不能将位置环增益提高到超出机械系统固有振动数的范围。因此，要将位置环增益设定为较大值，需提高机器刚性并增大机器的固有振动数。

表 9-39

| PA102 | 位置环增益    |       |      |      | 类别 |
|-------|----------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~20000 | 0.1/s | 400  | 即时生效 |    |

补充说明：

参数PA520为位置偏差过大报警检测值，如果位置环增益（PA102）设置过小，机械在高速运行时可能会出现溢流警报。而调大PA520值后，则溢出的检测将变得困难。

作为设定值的大致标准，请参考以下条件。

$$PA520 > \frac{\text{电机最大转速 (rpm)} \times 10}{6 \times PA102} \times (1.2 \sim 2)$$

使用位置指令滤波器时，根据滤波器时间参数，过渡性偏差将会增加。设定值应考虑滤波器信号的堆积。

表 9-40

| PA520 | 位置偏差过大报警 |       |      |      | 类别 |
|-------|----------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 1~500    | 0.1 圈 | 50   | 即时生效 |    |

### ■ 速度环增益

确定速度环响应性的参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超调或者速度指令发生振动。为此，在机械系统不发生振动的范围内，设定值越大，伺服系统越稳定，响应性越好。

表 9-41

| PA100 | 速度环增益    |       |     |      |      |
|-------|----------|-------|-----|------|------|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 | 类别   |
|       | 10~20000 | 0.1Hz | 400 | 立即   | 自动调整 |

### ■ 速度环积分时间参数

为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系统来说为延迟要素，因此当时间参数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差。

表 9-42

| PA101 | 速度环积分时间常数 |        |      |      |      |
|-------|-----------|--------|------|------|------|
|       | 设定范围      | 设定单位   | 出厂值  | 生效时间 | 类别   |
|       | 15~51200  | 0.01ms | 2000 | 立即   | 自动调整 |

### ■转动惯量比

为负载惯量相对电机转子惯量的比值。

PA103（转动惯量比）的出厂设定值为“100”。请在进行伺服调整之前用下式求出转动惯量比，在 PA103 中设定。

表 9-43

| PA103 | 转动惯量比   |      |     |      |    |
|-------|---------|------|-----|------|----|
|       | 设定范围    | 设定单位 | 出厂值 | 生效时间 | 类别 |
|       | 0~20000 | %    | 100 | 立即   | 调整 |

$$\text{PA103 设定值} = \frac{\text{电机轴换算的负载转动惯量 (JL)}}{\text{伺服电机的转子转动惯量 (JM)}} \times 100\%$$

### ■转矩指令滤波器

转矩指令滤波器中串行配置有一阶延迟滤波器和陷波滤波器，各自独立发挥作用。陷波滤波器通过 PA408 来切换有效/无效。

陷波滤波器通过 PA408 = n.□X□X 切换有效/ 无效。

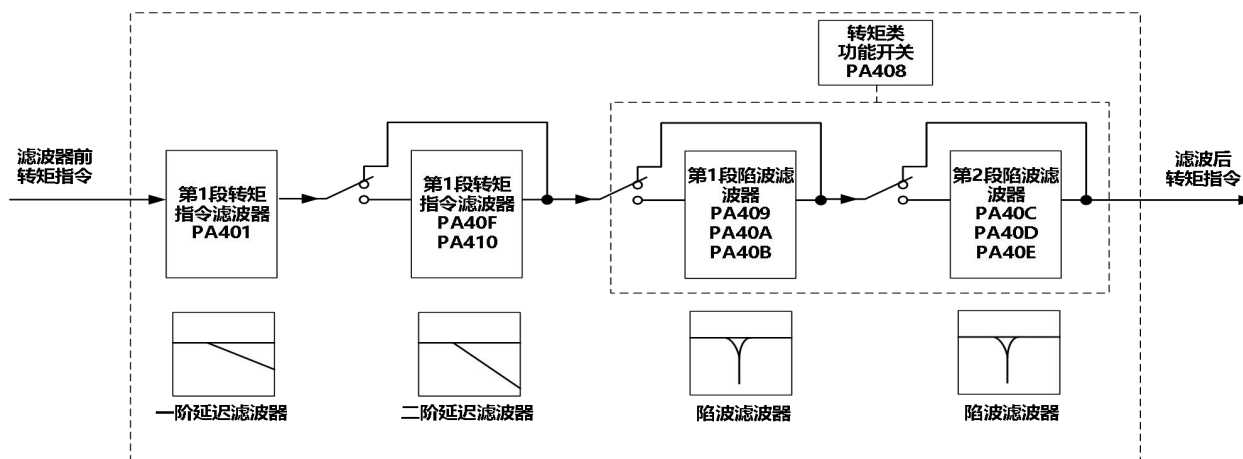


图 9-6

#### (1) 转矩指令滤波器

可能因伺服驱动而导致机械振动时，如果对以下转矩指令滤波时间参数进行调整，则有可能消除振动。数值越小越能进行响应性良好的控制，但受机械条件的制约。

表 9-44

| PA401 | 第1段转矩指令滤波器时间参数 |         |      |      | 类别   |
|-------|----------------|---------|------|------|------|
|       | 设定范围           | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 0~65535        | 0.01 ms | 100  | 即时生效 | 自动调整 |

表 9-45

| PA40F | 第2段转矩指令滤波器频率 |      |      |      | 类别 |
|-------|--------------|------|------|------|----|
|       | 设定范围         | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 100~5000     | 1 Hz | 5000 | 即时生效 |    |

表 9-46

| PA410 | 第2段转矩指令滤波器Q值 |      |      |      | 类别 |
|-------|--------------|------|------|------|----|
|       | 设定范围         | 设定单位 | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 50~1000      | 0.01 | 50   | 即时生效 |    |

### ◆转矩指令滤波器的设定标准

● 速度环增益和转矩滤波器时间参数 PA100 [Hz] PA401 [ms]

稳定控制范围的调整值  $PA401 [ms] \leq 1000 / (2\pi \times PA100 [Hz] \times 4)$  临

界调整值  $PA401 [ms] < 1000 / (2\pi \times PA100 [Hz] \times 1)$

### (2) 陷波滤波器

陷波滤波器是用来清除因滚珠丝杠轴的共振等引起的特定振动频率成分的滤波器。

增益曲线如下图所示，特定的频率（以下称为陷波频率）成凹陷（notch）形状。通过这个特性，能够消除或降低陷波频率附近的频率成分。

通过陷波滤波器频率、陷波滤波器 Q 值和陷波滤波器深度 3 个参数设定陷波滤波器。下面对陷波滤波器 Q 值和陷波滤波器深度进行说明。

### • 陷波滤波器 Q 值

陷波滤波器 Q 值是指，相对陷波滤波器频率，确定滤波频率宽度的设定值。凹陷的宽度因陷波滤波器 Q 值而异。陷波滤波器 Q 值的值越大，凹陷越厉害，滤波频率的宽度越狭窄。

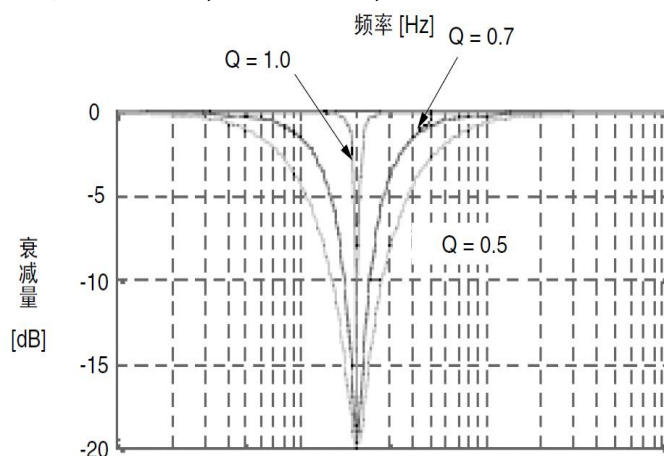


图 9-7

（注）上述陷波滤波器频率特性为理论计算值，与实际特性存在差异。

### • 陷波滤波器深度

陷波滤波器深度是指，相对陷波滤波器频率，确定滤波频率深度的设定值。凹陷的深度因陷波滤波器深度而异。

陷波滤波器深度值越小，凹陷越深，减振控制效果越高。但是过小反而会增大振动。

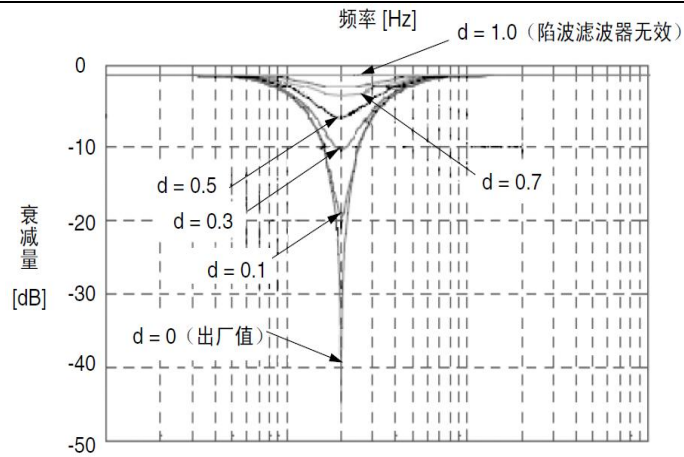


图 9-8

（注）上述陷波滤波器频率特性为理论计算值，与实际特性存在差异。

通过 PA408 选择陷波滤波器的有效/ 无效。

表 9-47

| 参数    |        | 含义                 | 生效时间 | 类别   |
|-------|--------|--------------------|------|------|
| PA408 | n.□□□0 | 使第1段陷波滤波器无效。（出厂设定） | 即时生效 | 自动调整 |
|       | n.□□□1 | 使第1段陷波滤波器有效。       |      |      |
|       | n.□0□□ | 使第2段陷波滤波器无效。（出厂设定） |      |      |
|       | n.□1□□ | 使第2段陷波滤波器有效。       |      |      |

将机器的振动频率设定为所用陷波滤波器的参数。

表 9-48

|       |            |       |      |      |      |
|-------|------------|-------|------|------|------|
| PA409 | 第1段陷波滤波器频率 |       |      |      | 类别   |
|       | 设定范围       | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 50～5000    | 1 Hz  | 5000 | 即时生效 | 自动调整 |
| PA40A | 第1段陷波滤波器Q值 |       |      |      | 类别   |
|       | 设定范围       | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 50～1000    | 0.01  | 70   | 即时生效 | 自动调整 |
| PA40B | 第1段陷波滤波器深度 |       |      |      | 类别   |
|       | 设定范围       | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 0～1000     | 0.001 | 0    | 即时生效 | 自动调整 |

表 9-49

| PA40C | 第2段陷波滤波器频率 |       |      |      | 类别 |
|-------|------------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围       | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 50~5000    | 1 Hz  | 5000 | 即时生效 |    |
| PA40D | 第2段陷波滤波器Q值 |       |      |      | 类别 |
|       | 设定范围       | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 50~1000    | 0.01  | 70   | 即时生效 |    |
| PA40E | 第2段陷波滤波器深度 |       |      |      | 类别 |
|       | 设定范围       | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~1000     | 0.001 | 0    | 即时生效 |    |

表 9-50

## 重 要

- 请勿将陷波滤波器频率（PA409 或 PA40C）设定为接近速度环的响应频率。至少应将该频率设定为速度环增益（PA100）的 4 倍以上（但 PA103 应正确设定）。若设定错误，可能会发生振动，从而导致机械损坏。
- 请务必在电机停止时变更陷波滤波器频率（PA409 或 PA40C）。如果在电机电作过程中进行变更，可能会导致振动。

### 伺服增益手动调整的大致标准

手动调整参数时，请在充分理解用户手册内容的基础上，以下述条件公式作为大致标准。参数的确切值因为受机械诸多条件的影响，所以不能规定为唯一值。请开动机械，一边以 DorVision/ServoLink 软件实际观察动作状态，一边调整参数。即使电机停止中状态稳定，但如输入运行指令，就可能变为不稳定状态。因此，调整伺服增益时，必须输入运行指令，一边使电机运行，一边进行调整。

**稳定调整值：** 参数之间平衡性良好的设定值。

当负载转动惯量较大以及机械系统内含有振动因素时，如果不将设定值提高到某种程度，则会发生机器振动。

**临界调整值：** 在参数之间相互影响的设定值。

根据机器条件不同，可能会发生超调和振动，导致动作不稳定。超出临界调整值时，动作将更加不稳定，存在电机轴异常振动、大幅度往复运动的危险，所以设定时请勿超出临界调整值。

同时使用转矩指令滤波器、2 次转矩指令滤波器、陷波滤波器时，各滤波器和速度环增益的干扰会发生重叠，所以调整时必须留有更大的余量。

表 9-51

## 重 要

- 有关下述调整值的大致标准，必须根据实际机械正确设定 PA103（转动惯量比）。

## ◆ PA10B = n.□□0□（PI 控制）时

第 1 增益时如下所示。

第 2 增益（PA104、PA105、PA106、PA412）时也是一样。

- 速度环增益（PA100 [Hz]）和位置环增益（PA102 [/s]）

稳定调整值  $PA102 [s] \leq 2\pi \times PA100/4 [Hz]$

临界调整值  $PA102 [s] < 2\pi \times PA100 [Hz]$

- 速度环增益（PA100 [Hz]）和速度环积分时间参数（PA101 [ms]）

稳定调整值  $PA101 [ms] \geq 4000 / (2\pi \times PA100 [Hz])$

临界调整值  $PA101 [ms] > 1000 / (2\pi \times PA100 [Hz])$

- 速度环增益和（PA100 [Hz]）第 1 段第 1 转矩指令滤波时间参数（PA401 [ms]）

稳定调整值  $PA401 [ms] \leq 1000 / (2\pi \times PA100 [Hz] \times 4)$

临界调整值  $PA401 [ms] < 1000 / (2\pi \times PA100 [Hz] \times 1)$

## ◆ PA10B = n.□□1□（IP 控制）时

第 1 增益时如下所示。

第 2 增益（PA104、PA105、PA106、PA412）时也是一样。

- 速度环增益（PA100 [Hz]）和速度环积分时间参数（PA101 [ms]）

稳定调整值  $PA100 [Hz] \geq 320/PA101 [ms]$

- 位置环增益（PA102 [/s]）和速度环积分时间参数（PA101 [ms]）

稳定调整值  $PA102 [s] \leq 320/PA101 [ms]$

## 9.6.2 模型追踪控制

使用模型追踪控制，可提高响应性，缩短定位时间。仅位置控制时可使用模型追踪控制。

通常，该功能使用的参数通过自动调整或自定义调整，与伺服增益同时自动设定。下列情况下，请手动调整。

- 对自动调整或自定义调整的调整结果不满意时
- 与自动调整或自定义调整的调整结果相比，更需要提高响应性时
- 客户要自己决定伺服增益或模型追踪控制参数时

模型追踪控制的框图如下所示。

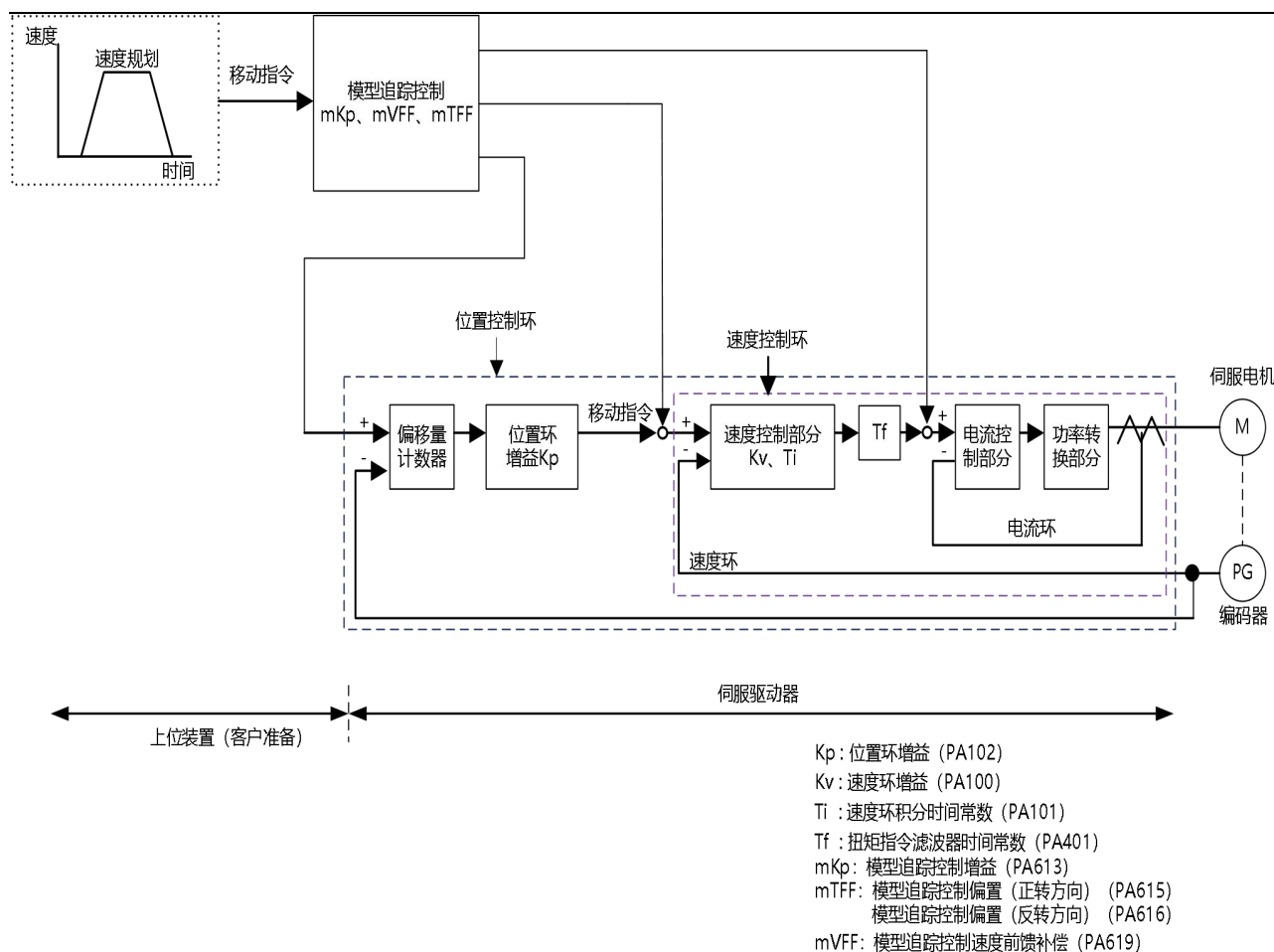


图 9-9

### ◆手动调整步骤示例

使用模型追踪控制时的调整步骤示例如下所示。

表 9-52

| 步骤 | 内容                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 由于需要同时使用扰动补偿功能，须设定扰动补偿功能的参数。                                                                     |
| 2  | 1. 请尽量设定正确的转动惯量比 (PA103)。<br>2. 请参考伺服增益手动调整的大致标准，在稳定调整值的范围内设定位置环增益 (PA102)。                      |
| 3  | 在不发生超调和振动的范围内提高追踪控制增益 (PA613)。                                                                   |
| 4  | 在发生超调时，或正转和反转的响应不同时，通过模型追踪控制偏置 (正转方向) (PA615)、模型追踪控制偏置 (反转方向) (PA616)、模型追踪控制速度前馈补偿 (PA619) 进行微调。 |

### ■相关参数

下面对模型追踪控制时使用的下列参数进行说明。

- PA610 (模型追踪控制类开关)
- PA613 (模型追踪控制增益)
- PA615 (模型追踪控制偏置 (正转方向))
- PA616 (模型追踪控制偏置 (反转方向))
- PA619 (模型追踪控制速度前馈补偿)

### ■模型追踪控制类开关

通过 PA610 = n.□□□X 选择使用/不使用模型追踪控制。

同时使用模型追踪控制和减振控制功能时，设为 PA610 = n.□□1□ 或 PA610 = n.□□2□。同时使用减振控制功能时，请事先通过自定义调整调整减振控制功能。

（注）使用减振控制功能（PA610 = n.□□1□ 或 PA610 = n.□□2□）时，请务必设为 PA610 = n.□□□1（使用模型追踪控制）

表 9-53

| 参数    |             | 含义                        | 生效时间 | 类别   |
|-------|-------------|---------------------------|------|------|
| PA610 | n. 0□□<br>□ | 模型追踪控制和速度/ 转矩前馈不能并用（出厂设定） | 立即   | 自动调整 |
|       | n. 1□□<br>□ | 同时使用模型追踪控制和速度/ 转矩前馈。      |      |      |

### ■模型追踪控制增益

模型追踪控制增益确定伺服系统的响应性。如果提高模型追踪控制增益，则响应性变高，定位时间变短。伺服系统的响应性取决于本参数，而非 PA102（位置环增益）。

表 9-54

| PA613 | 模型追踪控制增益 |       |     |      |    |
|-------|----------|-------|-----|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂值 | 生效时间 | 类别 |
|       | 10~20000 | 0.1/S | 500 | 立即   | 调整 |

补充说明：

对于模型追踪控制增益不能设得过大机械，在模型追踪控制时，位置偏差的大小取决于模型追踪控制增益。对于模型追踪控制增益不能设得过大刚性较低机械等，在高速运行时可能会出现位置偏差过大警报。此时，可将 PA520 数值设大，但警报的检测将变得困难。

作为设定值的大致标准，请参考以下条件。

$$PA520 > \frac{\text{电机最大转速 (rpm)} \times 10}{6 \times PA102} \times (1.2 \sim 2)$$

使用位置指令滤波器时，根据滤波器时间参数，过渡性偏差将会增加。设定值应考虑滤波器信号的堆积。

| PA520 | 位置偏差过大报警 |       |      |      |    |
|-------|----------|-------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位  | 出厂设定 | 生效时间 | 类别 |
|       | 1~500    | 0.1 圈 | 50   | 即时生效 | 设定 |

### ■模型追踪控制偏置（正转方向）、模型追踪控制偏置（反转方向）

正转和反转的响应不同时，请通过下列参数进行微调。

如果减小设定值，虽然响应性变慢，但是不容易产生超调。

表 9-55

| PA615 | 模型追踪控制偏置（正转方向） |      |      |      |    |
|-------|----------------|------|------|------|----|
|       | 设定范围           | 设定单位 | 出厂值  | 生效时间 | 类别 |
|       | 0~10000        | 0.1% | 1000 | 立即   | 调整 |
| PA616 | 模型追踪控制偏置（反转方向） |      |      |      |    |
|       | 设定范围           | 设定单位 | 出厂值  | 生效时间 | 类别 |
|       | 0~10000        | 0.1% | 1000 | 立即   | 调整 |

### ■模型追踪控制速度前馈补偿

即使调整模型追踪控制增益、模型追踪控制偏置（正转方向）和模型追踪控制偏置（反转方向），仍然发生超调时，可通过调整下列参数进行改善。

如果减小设定值，虽然响应性变慢，但是不容易产生超调。

表 9-56

| PA619 | 模型追踪控制速度前馈补偿 |      |      |      |    |
|-------|--------------|------|------|------|----|
|       | 设定范围         | 设定单位 | 出厂值  | 生效时间 | 类别 |
|       | 0~10000      | 0.1% | 1000 | 立即   | 调整 |

## 9.7 调整通用功能

DS2P 系列伺服驱动器可以通过9.1~9.7中说明的调整功能调整机械。

下面对 I 伺服驱动器等现有机型的调整功能中可作为通用功能使用的功能进行说明。

### 9.7.1 前馈指令

前馈指令是在位置控制时进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。

表 9-57

| PA109 | 前馈增益     |         |      |      | 类别   |
|-------|----------|---------|------|------|------|
|       | 设定范围     | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 0~100    | 1%      | 0    | 即时生效 | 自动调整 |
| PA10A | 前馈滤波器时间参 |         |      |      | 类别   |
|       | 设定范围     | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |      |
|       | 0~6400   | 0.01 ms | 0    | 即时生效 | 自动调整 |

（注）但如果前馈增益设定的值过大，可能会引起机械振动。请将设定值降到80%以下。

### 9.7.2 转矩前馈

转矩前馈是缩短定位时间的功能。转矩前馈指令在速度控制及位置控制时有效。

转矩前馈指令是在上位装置侧对速度指令进行微分后生成的指令。转矩前馈指令可以和速度或位置指令同时输入到伺服驱动器中。

#### （1）速度控制时的连接示例

来自上位装置的速度指令与V-REF (CN1-5、6)连接, 转矩前馈指令与T-REF (CN1-9、10)连接。

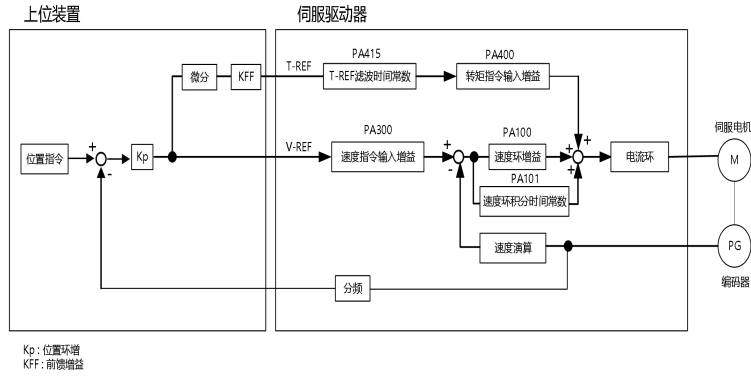


图 9-10

## (2) 相关参数

转矩前馈通过PA002、转矩指令输入增益 (PA400) 以及T-REF滤波时间参数 (PA415) 来设定。出厂时PA400设定为“PA400=3.0”，因此转矩前馈值设为“±3 V”时，为“±100%转矩 (额定转矩)”。

表 9-58

| 参数    | 含义                           | 生效时间    | 类别 |
|-------|------------------------------|---------|----|
| PA002 | n.□□□0 不分配T-REF (出厂设定)       | 再次接通电源后 | 设定 |
|       | n.□□□2 将T-REF端子作为转矩前馈输入端子使用。 |         |    |

表 9-59

| PA400 | 转矩指令输入增益 |            |      |      | 类别 |
|-------|----------|------------|------|------|----|
|       | 设定范围     | 设定单位       | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 10~100   | 0.1 V/额定转矩 | 30   | 即时生效 | 设定 |

(注) 1.转矩前馈指令设定过大时, 会发生超调。请边观察响应边进行适当设定。 2.不能和“基于模拟量电压指令的转矩限制”同时使用。

表 9-60

| PA415 | T-REF滤波时间参数 |         |      |      | 类别 |
|-------|-------------|---------|------|------|----|
|       | 设定范围        | 设定单位    | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~65535     | 0.01 ms | 0    | 即时生效 | 设定 |

若要同时使用“速度前馈 (V-REF)”、“转矩前馈 (T-REF)”以及模型追踪控制, 需要进行以下设定。

表 9-61

| 参数    | 功能                                 | 生效时间 | 类别   |
|-------|------------------------------------|------|------|
| PA610 | n. 0□□□ 不同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈。(出厂设定) | 即时生效 | 自动调整 |
|       | n. 1□□□ 同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈。        |      |      |

## 9.7.3 模式开关 (P 控制 / PI 控制切换) 的设定

模式开关 (P控制/ PI控制<sup>\*</sup>) 切换是在以下场合使用的功能。

速度控制时:想抑制加减速时的超调。

位置控制时:想抑制定位动作时的超调、缩短整定时间。

P控制:比例控制

PI控制:比例、积分控制

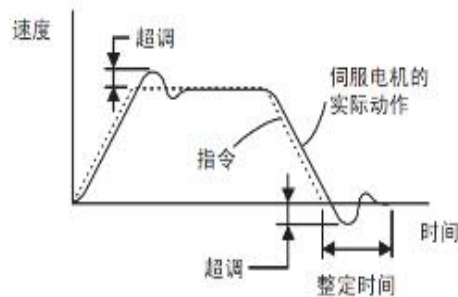


图 9-11

在PA10B.0的设定下，模式开关通过PI控制（比例·积分控制）和P控制（比例控制）来切换速度控制部。

<补充>

为进行调整，需要观察速度响应波形及位置偏差波形。

速度环的控制方法选择了I-P控制时，模式开关功能无效。

#### (1) 相关参数

通过以下参数来选择执行模式开关的条件。

| 参数           | 模式开关的选择           | 可设定检出点的参数 | 生效时间 | 类别 |
|--------------|-------------------|-----------|------|----|
| PA10B.n.□□□0 | 将转矩指令作为检出点（出厂设定）。 | PA10C     | 即时生效 | 设定 |
| PA10B.n.□□□1 | 将速度指令作为检出点。       | PA10D     |      |    |
| PA10B.n.□□□2 | 将加速度作为检出点。        | PA10E     |      |    |
| PA10B.n.□□□3 | 将位置偏差脉冲作为检出点。     | PA10F     |      |    |
| PA10B.n.□□□4 | 不使用模式开关。          | —         |      |    |

#### ■可设定检出点的参数

|       |            |                        |      |      |    |
|-------|------------|------------------------|------|------|----|
| PA10C | 模式开关（转矩指令） |                        |      |      | 类别 |
|       | 设定范围       | 设定单位                   | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~800      | 1%                     | 200  | 即时生效 |    |
| PA10D | 模式开关（速度指令） |                        |      |      | 类别 |
|       | 设定范围       | 设定单位                   | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~10000    | 1 min <sup>-1</sup>    | 0    | 即时生效 |    |
| PA10E | 模式开关（加速度）  |                        |      |      | 类别 |
|       | 设定范围       | 设定单位                   | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~30000    | 1 min <sup>-1</sup> /s | 0    | 即时生效 |    |
| PA10F | 模式开关（位置偏差） |                        |      |      | 类别 |
|       | 设定范围       | 设定单位                   | 出厂设定 | 生效时间 |    |
|       | 0~10000    | 1个指令单位                 | 0    | 即时生效 |    |

各模式开关检出点的功能请见下页。

## ■将模式开关的检出点作为转矩指令时（出厂设定）

转矩指令超出PA10C中设定的转矩时，速度环将切换为P控制。

出厂时转矩指令值被设定为200%。

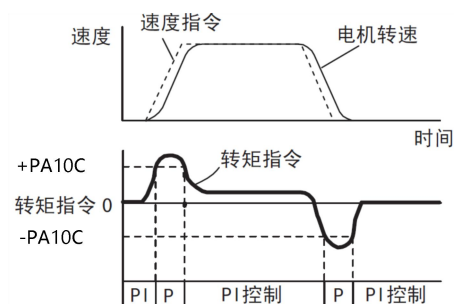


图 9-12

<例>

在速度控制模式下不使用模式开关而设为常时PI控制时，有时加减速时的转矩会饱和，电机转速出现超调。通过使用模式开关，可以抑制转矩的饱和，从而抑制电机转速超调。

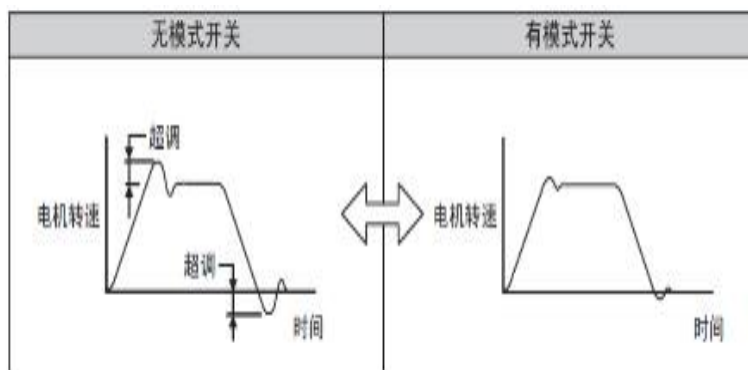


图 9-13

## ■ 将模式开关的检测点作为速度指令时

速度指令超出PA10D中设定的速度时，速度环将切换为P控制。

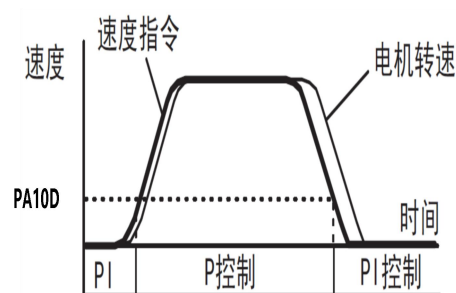


图 9-14

<例>

用于缩短整定时间。一般来说，为了缩短整定时间，需要提高速度环增益，但可以抑制此时发生的超调。

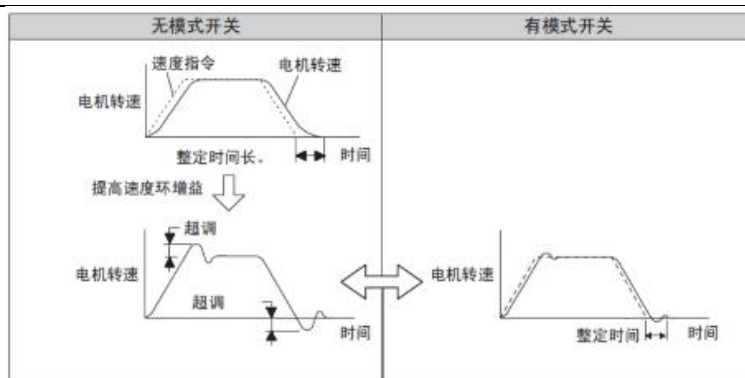


图 9-15

### ■ 将模式开关的检测点作为加速度时

速度指令超出 PA10E 中设定的加速度时，速度环将切换为 P 控制。

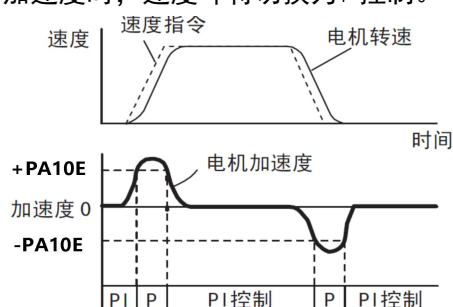


图 9-16

<例>

不使用模式开关而设为常时PI控制时，有时加减速时的转矩会饱和，电机转速出现超调。通过使用模式开关，可以抑制转矩的饱和，从而抑制电机转速超调。

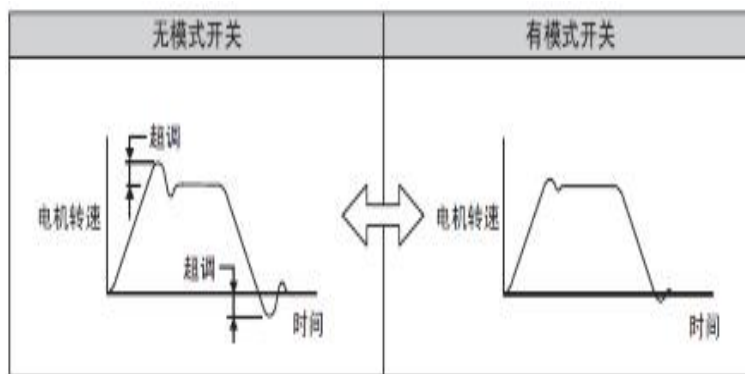


图 9-17

### ■ 将模式开关的检出点作为偏差脉冲时

位置偏差脉冲超出 PA10F 中设定的脉冲时，速度环将切换为 P 控制。

该设定仅在位置控制时有效。

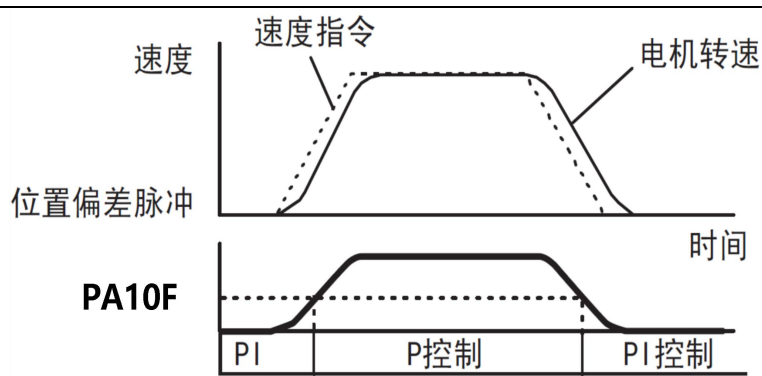


图 9-18

<例>

用于缩短整定时间。一般来说，为了提高速度环增益，但抑制此时发生的超调。

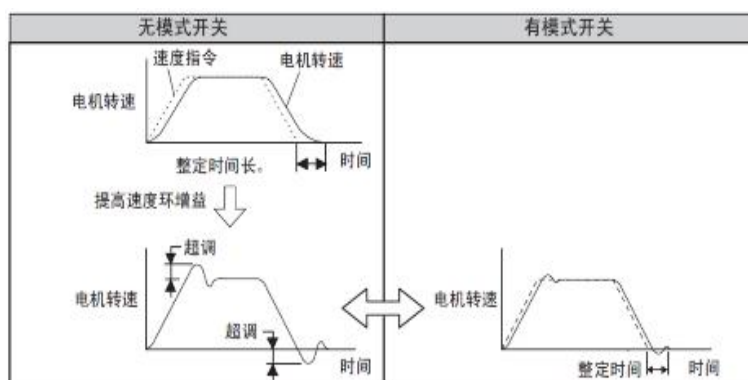


图 9-19

## 第十章 故障诊断

### 10.1 报警时的显示

伺服驱动器发生异常时，面板显示部的 LED 显示报警编号。



图 10-1

### 10.2 报警一览表

报警一览表按照报警编号的顺序，列出了报警名称、报警内容、可否报警复位等内容。

#### 报警复位可否

可：可通过报警复位解除报警。但如果仍然存在报警因素，则无法解除。

否：无法解除报警

#### 如何清除伺服报警？

同时按住 UP 键和 DOWN 键，便可清除伺服报警。

（注）清除伺服报警前，请务必排除报警原因。

表 10-1

| 报警号   | 报警名称        | 报警内容                         | 报警复位 |
|-------|-------------|------------------------------|------|
| E.020 | 参数和校验异常 1   | 伺服驱动器内部参数的数据异常。              | 否    |
| E.021 | 参数和校验异常 2   | 伺服驱动器内部参数的数据异常。              | 否    |
| E.022 | 参数存储器读写异常   | 伺服驱动器内部的参数存储器读写异常。           | 否    |
| E.030 | 参数数值异常      | 伺服驱动器参数超过范围。                 | 否    |
| E.040 | 参数设定故障      | 超出设定范围                       | 否    |
| E.042 | 参数组合故障      | 参数组合故障                       | 否    |
| E.0A0 | 组合错误        | 在可组合的电机容量范围外（容量不匹配）          | 可    |
| E.0A2 | 电机和驱动器匹配错误  | 电机和驱动器的电压类型等不匹配              | 可    |
| E.0B4 | 内部芯片间通讯出错   | 内部芯片间的通讯出错                   | 否    |
| E.0F0 | 产品不支持       | 连接了不支持的产品                    | 否    |
| E.100 | 过电流检出       | 功率晶体管过电流或散热片过热。              | 否    |
| E.120 | 电机过载（瞬时过载）  | 电机以大幅度超过额定值的转矩进行了数秒至数十秒的运行。  | 可    |
| E.121 | 驱动器过载（瞬时过载） | 驱动器以大幅度超过额定值的转矩进行了数秒至数十秒的运行。 | 可    |
| E.130 | 电机过载（连续过载）  | 电机以超过额定值的转矩进行了连续运行。          | 可    |
| E.131 | 驱动器过载（连续过载） | 驱动器以超过额定值的转矩进行了连续运行。         | 可    |
| E.136 | 电机碰撞错误      | 在打开碰撞保护的情况下，电机负载超过设定值。       | 可    |

| 报警号   | 报警名称       | 报警内容                                                   | 报警复位 |
|-------|------------|--------------------------------------------------------|------|
| E.180 | 过电压        | 主回路 DC 电压异常高。                                          | 可    |
| E.182 | 堵转报警       | 电机发生堵转                                                 | 可    |
| E.190 | 欠电压        | 主回路 DC 电压不足。                                           | 可    |
| E.200 | 母线电压检出故障   | 母线电压异常                                                 | 可    |
| E.250 | 电流检出故障 1   | 电流检出回路故障。                                              | 否    |
| E.252 | 电流检出故障 2   | 电流检出回路故障。                                              | 否    |
| E.300 | 再生异常       | 再生电路故障。                                                | 可    |
| E.320 | 再生过载       | 发生再生过载。                                                | 可    |
| E.340 | 冲击电流限制电阻过载 | 主回路电源接通频率过高。                                           | 否    |
| E.360 | IPM 模块过热   | 驱动器的 IPM 模块温度过高。                                       | 可    |
| E.500 | 编码器通讯故障    | 通讯型编码器电机参数读取异常/驱动器初始化时获取多圈位置失败次数过多（5 次以上）/连续 100 次无回应帧 | 否    |
| E.502 | 编码器通讯多次出错  | 编码器通讯连续多次出现错误（奇偶校验错误、CRC 校验错误、帧长度错误）                   | 否    |
| E.504 | 编码器通讯校验异常  | 驱动器初始化时获取多圈位置失败/CRC 校验失败累计 50 次                        | 可    |
| E.505 | 编码器通讯帧错误 1 | 通讯型编码器通讯帧错误（驱动器端）                                      | 可    |
| E.506 | 编码器通讯帧错误 2 | 编码器发送的状态位异常                                            | 可    |
| E.530 | 编码器和校验报警   | 通讯型编码器存储器的和校验结果异常                                      | 可    |
| E.532 | 编码器参数异常    | 获取编码器类型不是 17 位或者 23 位                                  | 可    |
| E.550 | 编码器计数错误 1  | 通讯型编码器计数错误 1。                                          | 可    |
| E.552 | 多圈编码器错误    | 通讯型多圈编码器错误。                                            | 可    |
| E.554 | 编码器过速      | 通讯型多圈编码器过速错误。                                          | 可    |
| E.555 | 编码器计数错误 2  | 通讯型多圈编码器计数错误。                                          | 可    |
| E.556 | 编码器计数溢出    | 通讯型多圈编码器计数溢出错误。                                        | 可    |
| E.558 | 编码器多圈数据错误  | 通讯型多圈编码器多圈数据错误。                                        | 可    |
| E.55A | 编码器电池报警    | 通讯型多圈编码器电池电压低报警                                        | 可    |
| E.590 | 速度偏差保护     | 实际速度与给定速度不匹配                                           | 可    |
| E.594 | 电流偏差保护     | 实际电流与给定电流偏差过大                                          | 可    |
| E.A00 | 失控         | 检出伺服电机失控                                               | 可    |
| E.A10 | 超速         | 电机速度超过最高速度                                             | 可    |
| E.A20 | 振动报警       | 检出电机速度异常振动。                                            | 可    |
| E.A22 | 自动调整报警     | 自动调整中检出了振动。                                            | 可    |
| E.A30 | 位置偏差过大报警   | 在伺服 ON 状态下，位置偏差超过了位置偏差过大报警值（PA520）。                    | 可    |

| 报警号   | 报警名称              | 报警内容                                                                  | 报警复位 |
|-------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|
| E.A31 | 伺服 ON 时位置偏差过大报警   | 在伺服 OFF 期间，当位置偏差脉冲超过 PA526 的设定值而试图在该状态下使伺服 ON 时显示的报警。                 | 可    |
| E.A32 | 由于速度限制引起的位置偏差过大报警 | 在伺服 ON 时使用速度限制值（PA529）执行速度限制，在该状态下输入指令脉冲，位置偏差超出了位置偏差过大报警值（PA520）的设定值。 | 可    |
| E.A90 | 伺服 ON 指令无效报警      | 执行了让电机通电的辅助功能后，从上位装置输入了伺服 ON（S-ON）信号。                                 | 可    |
| E.AA2 | 主回路电源报警           | 主回路电源存在 ON→OFF→ON 现象，且 PA00D.0!=0。                                    | 可    |
| E.AB0 | 超程报警              | 伺服检出超程，且 PA00D.3=2 时报警。                                               | 可    |
| E.F00 | 系统报警 0            | 发生了伺服驱动器内部程序故障 0。                                                     | 否    |
| E.F01 | 系统报警 1            | 发生了伺服驱动器内部程序故障 1。                                                     | 否    |
| E.F02 | 系统报警 2            | 发生了伺服驱动器内部程序故障 2。                                                     | 否    |
| E.F03 | 系统报警 3            | 发生了伺服驱动器内部程序故障 3。                                                     | 否    |
| HARD  | 硬件初始化失败           | 硬件在初始化过程中失败                                                           | 否    |

### 10.3 报警的原因及处理措施

表 10-2

| 报警编号：<br>报警名称                                     | 原因                            | 确认方法                            | 处理措施                          |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| E.020：<br>系统参数和校验<br>异常 1<br>(伺服驱动器内部<br>参数的数据异常) | 电源电压瞬时下降                      | 测量电源电压。                         | 在规格范围内设定电源电压，执行参数设定值的初始化。     |
|                                                   | 参数写入时断电                       | 确认断电的时间。                        | 参数设定值初始化后重新输入参数。              |
|                                                   | 参数的写入次数超过了最大值                 | 确认是否从上位装置频繁地进行了参数变更。            | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。改变参数写入方法。 |
|                                                   | 因来自 AC 电源、接地以及静电等的噪音而产生了误动作   | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，可能受到了干扰。   | 采取防止噪音干扰的措施。                  |
|                                                   | 由于气体、水滴或切削油等导致伺服驱动器内部的部件发生了故障 | 确认设置环境。                         | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 伺服驱动器故障                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 其他                            |                                 | 恢复所有参数为出厂 (AF015)。            |
| E.021：<br>系统参数和校验<br>异常 2<br>(伺服驱动器内部<br>参数的数据异常) | 电源电压瞬时下降                      | 测量电源电压。                         | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 在操作辅助功能的过程中关闭了电源              | 确认断电的时间。                        | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 伺服驱动器故障                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 其他                            |                                 | 恢复所有参数为出厂 (AF015)。            |
| E.022：<br>参数存储器读写<br>异常                           | 电源电压瞬时下降                      | 测量电源电压。                         | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 伺服驱动器故障                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。          |
|                                                   | 其他                            |                                 | 恢复所有参数为出厂 (AF015)。            |

| 报警编号：<br>报警名称             | 原因                                                         | 确认方法                                            | 处理措施                                           |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| E.030：<br>参数数值异常          | 参数写入时断电                                                    | 确认断电的时间。                                        | 参数设定值初始化后重新输入参数。                               |
|                           | 在操作辅助功能的过程中关闭了电源                                           | 确认断电的时间。                                        | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                           |
|                           | 伺服驱动器故障                                                    | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。                 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                           |
|                           | 其他                                                         |                                                 | 恢复所有参数为出厂（AF015）。                              |
| E.040：<br>参数设定异常（超过了设定范围） | 伺服驱动器容量与伺服电机 容量不匹配                                         | 确认伺服驱动器与伺服电机的容量及组合。                             | 使伺服驱动器与伺服电机的容量相互匹配。                            |
|                           | 伺服驱动器故障                                                    | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。                 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                           |
|                           | 在参数设定范围外                                                   | 确认变更后的参数的设定范围。                                  | 将变更后的参数设为设定范围内的值。                              |
|                           | 电子齿轮比的设定值在设定范围外                                            | 确认电子齿轮比是否为<br>$0.001 < (PA20E/PA210) < 64000$ 。 | 将电子齿轮比设定为<br>$0.001 < (PA20E/PA210) < 64000$ 。 |
|                           | 其他                                                         |                                                 | 恢复所有参数为出厂值（AF015）。                             |
| E.042*1：<br>参数组合异常        | 由于变更了电子齿数比（PA20E/PA210）或伺服电机，使得程序 JOG 运行（AF00A）的速度不满足设定范围。 | 确认是否满足检出条件公式*1。                                 | 减小电子齿数比（PA20E/PA210）的值。                        |
|                           | 由于变更了程序 JOG 速度（PA5A3），使得程序 JOG 运行（AF00A）的速度不满足设定范围         | 确认是否满足检出条件公式                                    | 增大程序 JOG 速度（PA5A3）的值。                          |
|                           | 由于变更了电子齿数比（PA20E/PA210）或伺服电机，使得内部指令型自动调整的移动速度不满足设定范围。      | 确认是否满足检出条件公式*                                   | 减小电子齿数比（PA20E/PA210）的值。                        |

| 报警编号：<br>报警名称                                        | 原因                            | 确认方法                                                              | 处理措施                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
| E.0A0 :<br>容量组合错误(在可组合的电机容量范围以外)                     | 伺服驱动器容量与伺服电机的容量不匹配            | 确认(电机容量) / (伺服驱动器容量) $\leq 1/4$<br>或(电机容量) / (伺服驱动器容量) $\leq 4$ 。 | 使伺服驱动器与伺服电机的容量相互匹配。  |
|                                                      | 编码器故障                         | 与别的电机更换,确认报警不再发生。                                                 | 更换伺服电机(编码器)。         |
|                                                      | 伺服驱动器故障                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是驱动器故障。                                   | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。 |
| E.0A2 :<br>电压组合错误(在可组合的电机容量范围以外)                     | 伺服驱动器电压与伺服电机的电压不匹配            | 确认电机输入电压与伺服驱动器电压一致。                                               | 使伺服驱动器与伺服电机的电压相互匹配。  |
|                                                      | 编码器故障                         | 与别的电机更换,确认报警不再发生。                                                 | 更换伺服电机(编码器)。         |
|                                                      | 伺服驱动器故障                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是驱动器故障。                                   | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。 |
| E.0B3 :<br>驱动器内部数据交互出错 1<br>E.0B4 :<br>驱动器内部数据交互出错 1 | 由于气体、水滴或切削油等导致伺服驱动器内部的部件发生了故障 | 确认设置环境。                                                           | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。 |
|                                                      | 伺服驱动器故障                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是驱动器故障。                                   | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。 |
| E.0F0 :<br>产品不支持                                     | 电机参数文件未写入电机编码器中。              | 确认电机参数文件是否写入电机编码器中。                                               | 将电机参数文件写入电机编码器中。     |
|                                                      | 伺服驱动器连接了不支持的电机、编码器等           | 确认产品的组合规格                                                         | 变更驱动器和电机为配套的组合       |
| E.100 :<br>过电流检出(过电流流过了功率晶体管或散热片过热)                  | 主回路电缆或电机主回路用电缆接线错误,或接触不良      | 确认接线是否正确。详情请参照“主回路的接线”。                                           | 修改接线。                |
|                                                      | 主回路电缆或电机主回路用电缆内部短路,或发生了接地短路   | 确认电缆的UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。详情请参照“主回路的接线”。                        | 电缆有可能短路。更换电缆。        |
|                                                      | 伺服电机内部发生短路或接地短路。              | 确认电机端子的UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。详情请参照“主回路的接线”。                      | 有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。   |

| 报警编号：<br>报警名称                       | 原因                                                                            | 确认方法                                                 | 处理措施                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 伺服驱动器内部发生短路或接地短路                                                              | 确认伺服驱动器电机连接端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。详情请参照“主回路的接线”。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                   |
|                                     | 再生电阻接线错误或接触不良                                                                 | 确认接线是否正确。详情请参照“再生电阻器的连接”。                            | 修改接线。                                                                  |
|                                     | 瞬时过载电流大引起功率器件报警                                                               | 减小过载倍数。或者增加加减速时间。                                    | 减小 PA402、PA403 数值。<br>在位置控制下增加 PA216、PA217 数值；在速度控制下增加 PA305、PA306 数值。 |
| E.120 :<br>电机过载(瞬时过载)               | 电机接线、编码器接线不良或连接不良                                                             | 确认接线。                                                | 确认电机接线、编码器接线是否有问题。                                                     |
| E.121 :<br>驱动器过载(瞬时过载)              | 电机运行超过了过载保护特性                                                                 | 确认电机的过载特性和运行指令。                                      | 重新探讨负载条件、运行条件。或者重新研讨电机容量。                                              |
| E.130 :<br>电机过载(连续过载)               | 由于机械性因素而导致电机无法驱动,造成运行时的负载过大                                                   | 确认运行指令和电机速度。                                         | 改善机械性因素。                                                               |
| E.131 :<br>驱动器过载(连续过载)              | 伺服驱动器故障                                                                       | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是驱动器故障。                      | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                   |
|                                     | 电机故障                                                                          | 更换同型号运行。                                             | 有可能是电机故障。更换伺服电机。                                                       |
|                                     | 频繁快速加减速                                                                       | 增加加减速时间                                              | 在位置控制下增加 PA216、PA217 数值；在速度控制下增加 PA305、PA306 数值。                       |
| E.136 :<br>电机碰撞错误                   | 1. 确认 PA43D 是否设定过低;<br>2. 确认 PA00D.2 时间是否设定过短;<br>3. 检查机械部分知否存在异常             | 检查负载情况。                                              | 根据真实的扭力设定和保护时间,如果设定太低会误动作,设定太高,就失去保护功能;<br>排查机械问题;                     |
| E.180 :<br>过电压(伺服驱动器内部的主回路电源部检出过电压) | AC220V 用伺服驱动器时,检出了 420 V 以上的 DC 电源电压;<br>AC380V 用伺服驱动器时,检出了 820 V 以上的 DC 电源电压 | 测量电源电压。                                              | 将 AC/DC 电源电压调节到产品规格范围内。                                                |

| 报警编号：<br>报警名称                          | 原因                                                               | 确认方法                            | 处理措施                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                        | 电源处于不稳定状态，或受到了雷击的影响                                              | 测量电源电压。                         | 改善电源状况，设置浪涌抑制器后再次接通电源。仍然发生报警时，有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。  |
|                                        | 进行了加减速                                                           | 确认电源电压和运行中的速度、转矩。               | 将 AC 电源电压调节到产品规格范围内。                                |
|                                        | 外置再生电阻值比运行条件大                                                    | 确认运行条件和再生电阻值。                   | 考虑运行条件和负载，选择合适再生电阻值。                                |
|                                        | 在容许负载转动惯量以上的状态下运行                                                | 确认负载转动惯量比在容许负载转动惯量比以内。          | 延长减速时间或减小负载。                                        |
|                                        | 伺服驱动器故障                                                          | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源。仍然发生报警时，有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。 |
| E.182                                  | 电机发生堵转                                                           | 检查机械上是否出现堵转现象。                  | 解除堵转。                                               |
| E.190：<br>欠电压<br>（伺服驱动器内部的主回路电源部检出欠电压） | AC220V 用伺服驱动器时，AC 电源电压在 120 V 以下；AC380V 伺服驱动器时，AC 电源电压在 240 V 以下 | 测量电源电压                          | 将电源电压调节到正常范围。                                       |
|                                        | 运行中电源电压下降                                                        | 测量电源电压                          | 增大电源容量。                                             |
|                                        | 发生瞬时停电                                                           | 测量电源电压                          | 如果变更了瞬间停止保持时间（PA519），则设定为较小的值。                      |
|                                        | 伺服驱动器的保险丝熔断                                                      |                                 | 更换或修理伺服驱动器，连接 AC/DC 电抗器后再使用伺服驱动器。                   |
|                                        | 伺服驱动器故障                                                          | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                |
| E.200：<br>母线电压检出故障                     | 伺服驱动故障                                                           | 测量母线电压                          | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                |

| 报警编号：<br>报警名称                     | 原因                             | 确认方法                            | 处理措施                                                                                            |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E.250：<br>电流检出故障 1                | U 相电流检出回路故障                    |                                 | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                       |
|                                   | 电机未停止                          | 上电时电机未完全停止                      | 电机停止后，重新上电                                                                                      |
| E.252：<br>电流检出故障 2                | W 电流检出回路故障                     |                                 | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                       |
|                                   | 电机未停止                          | 上电时电机未完全停止                      | 电机停止后，重新上电                                                                                      |
| E.300：<br>再生故障                    | 驱动器未外接再生电阻器时，PA010.0 未设为 1。    | 确认驱动器有无内部或外部制动电阻，且接线正确。         | ≤400W 驱动器无内置制动电阻，≥750W 驱动器有内置制动电阻。<br>使用内置制动电阻时，P、D 短接，P、C 断开。<br>使用外置制动电阻时，P、D 断开，P、C 接外置制动电阻。 |
|                                   | 驱动器再生电阻未连接                     | 确认外置再生电阻器或再生电阻装置的连接。            | 连接外置再生电阻器后对 PA590 设定适当值。                                                                        |
|                                   | 外置再生电阻器的接线不良、脱落或断线             | 确认外置再生电阻器的接线。<br>确认电源端子跨接线的接线。  | 对外置再生电阻器进行正确接线。<br>对跨接线进行正确接线。                                                                  |
|                                   | 伺服驱动器故障                        | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                                            |
| E.320：<br>再生过载                    | 电源电压超过规格范围                     | 测量电源电压。                         | 将电源电压设定在规格范围内。                                                                                  |
|                                   | 外置再生电阻值或再生电阻容量不足，或处于连续再生状态     | 再次确认运行条件和容量                     | 变更再生电阻值、再生电阻容量。再次进行运行条件的调整                                                                      |
|                                   | 连续承受负负载，处于连续再生状态               | 确认向运行中的伺服电机施加的负载。               | 再次检查包括伺服、机械、运行条件在内的系统。                                                                          |
|                                   | PA590（再生电阻容量）中设定的容量小于外置再生电阻的容量 | 确认再生电阻器的连接和 PA5A0 的值。           | 校正 PA590 的设定值                                                                                   |
|                                   | 外置再生电阻值过大                      | 确认再生电阻值是否正确。                    | 将其变更为正确的电阻值和容量。                                                                                 |
|                                   | 伺服驱动器故障                        | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                                            |
| E.340：<br>冲击电流限制电阻过载（主回路电源接通频率过高） | 超过主回路电源 ON/OFF 时的冲击电流限制电阻的容许次数 |                                 | 降低主回路电源的 ON/OFF 频率。                                                                             |

| 报警编号：<br>报警名称              | 原因                                     | 确认方法                             | 处理措施                                                   |
|----------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                            | 伺服驱动器故障                                | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。  | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                   |
| E.360：<br>IPM 过热(功率模块温度异常) | 环境温度过高                                 | 用温度计测量环境温度。或通过伺服驱动器设置环境监视确认运行状况。 | 改善伺服驱动器的设置条件，降低环境温度。                                   |
|                            | 负载过大，或运行时超过了再生处理能力                     | 通过累积负载率确认运行中的负载，通过再生负载率确认再生处理能力。 | 重新探讨负载条件、运行条件。                                         |
|                            | 伺服驱动器的安装方向、与其他伺服驱动器的间隔不合理              | 确认伺服驱动器的安放状态。                    | 根据伺服驱动器的安装标准进行安装。                                      |
|                            | 伺服驱动器故障                                | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。  | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                   |
| E.500：<br>编码器通讯故障          | 编码器用连接器接触不良或接线错误                       | 确认编码器用连接器的状态。                    | 再次插入编码器用连接器，确认编码器的接线。                                  |
|                            | 编码器电缆断线、短路，或使用了超过规定阻抗的电缆               | 确认编码器用电缆的状态。检查编码器线缆屏蔽层接线情况。      | 使用指定规格的编码器电缆。                                          |
|                            | 温度、湿度、气体引起的腐蚀；水滴、切削油引起的短路；振动引起的连接器接触不良 | 确认使用环境。                          | 改善使用环境，更换电缆。即使这样仍然不能好转时，则更换伺服驱动器。                      |
|                            | 因噪音干扰而产生误动作                            |                                  | 正确进行编码器外围的接线(分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等)。                 |
|                            | 伺服驱动器故障                                |                                  | 将伺服电机连接到其他伺服驱动器上后接通控制电源时，如果不发生报警，则有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。 |
| E.502：<br>编码器通讯多次出错        | 由于干扰的影响，多次出现通讯异常                       | 确认编码器的接线。                        | 1、检查地线连接是否正确；<br>2、检查编码器线缆屏蔽层是否与驱动器 PE 正确连接。           |

| 报警编号：<br>报警名称                   | 原因                         | 确认方法                              | 处理措施                                                                                                                |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E.504：<br>编码器通信校验和异常            | 编码器错误接线、接触不良、受到干扰          | 确认编码器的接线。                         | 确认编码器接线是否有问题，尝试改 PA092=0010。                                                                                        |
| E.505：<br>编码器通信帧错误 1            | 编码器电缆的规格不同，受到干扰            | 检查编码器线缆屏蔽层接线情况。                   | 将电缆规格改为双股绞合屏蔽线或者双股绞合统一屏蔽线，芯线为 0.12mm <sup>2</sup> 以上，镀锡软铜绞合线。                                                       |
| E.506：<br>编码器通信帧错误 2            | 编码器电缆的距离过长，受到干扰            |                                   | 旋转型伺服电机时：编码器电缆的接线距离最长 20m。                                                                                          |
| E.507：<br>编码器通信帧错误 3            | FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生了变动 | 确认编码器用电缆和连接器的状态。                  | 将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。                                                                                               |
|                                 | 编码器承受过大的振动冲击               | 确认使用情况。                           | 降低机械的振动。正确安装伺服电机或线性编码器。                                                                                             |
|                                 | 编码器故障                      |                                   | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服电机或线性编码器故障。更换伺服电机或线性编码器。                                                                 |
|                                 | 伺服驱动器故障                    | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是驱动器故障。   | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                                           |
| E.530：<br>编码器和校验报警<br>（在编码器侧检出） | 编码器数据存储区校验错误               | 编码器数据存储区数据错误。                     | 重新上电仍然出现此报警，有可能是伺服电机编码器故障。更换伺服电机或编码器。                                                                               |
|                                 | 伺服驱动器故障                    | 旋转电机，电机转速（dP000）、位置（dP001）显示无变化。  | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                                                                |
| E.532：<br>编码器参数异常               | 编码器数据存储区数据错误               | 编码器数据存储区数据错误                      | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服电机编码器故障。更换伺服电机或编码器。                                                                      |
|                                 | 编码器型号错误                    | 正常情况下，PA002.3 参数无效，驱动器会自动匹配编码器型号。 | 检查 PA002.3 编码器型号与电机编码器型号是否匹配。<br>PA002.3=0 对应 17 位编码器（DM1□-□□□□□□□□）；<br>PA002.3=2 对应 23 位编码器（DM1□-□□□□□□□□□□□□□□）； |
|                                 | 伺服驱动器故障                    | 旋转电机，电机转速（dP000）、位置（dP001）显示无变化。  | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                                                                                |

| 报警编号：<br>报警名称                                 | 原因                            | 确认方法                       | 处理措施                                                          |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| E. 550：<br>编码器计数错误                            | 编码器错误接线、接触不良                  | 确认编码器的接线。                  | 确认编码器接线是否有问题。                                                 |
|                                               | 编码器电缆的规格不同，受到干扰               |                            | 将电缆规格改为双股绞合屏蔽线或者双股绞合统一屏蔽线，芯线为 0.12mm <sup>2</sup> 以上，镀锡软铜绞合线。 |
|                                               | 编码器电缆的距离过长，受到干扰               |                            | 旋转型伺服电机时：编码器电缆的接线距离最长 20m。                                    |
|                                               | FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生了变动    | 确认编码器用电缆和连接器的状态。           | 将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。                                         |
|                                               | 编码器承受过大的振动冲击                  | 确认使用情况。                    | 降低机械的振动。正确安装伺服电机或编码器。                                         |
|                                               | 编码器故障                         |                            | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。               |
|                                               | 多圈编码器未连接电池或电池电压太低             | 多圈编码器电池未连接或者由于以前电池报警而产生的报警 | 如果是多圈编码器请确认电池电压后，执行辅助功能 AF011：重置编码器多圈数据及报警                    |
| E. 552：<br>多圈编码器错误<br>E. 555：<br>编码器计数错误<br>2 | 串行通讯受到干扰                      | 检查编码器线缆屏蔽层接线情况。            | 确认编码器接线是否有问题。                                                 |
|                                               | 多圈编码器未连接电池或电池电压太低             | 多圈编码器电池未连接或者由于以前电池报警而产生的报警 | 确认电池电压后，执行辅助功能 AF012：重置编码器报警                                  |
|                                               | 编码器损坏或编码器解码电路损坏               |                            | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时，有可能是伺服电机或编码器故障。更换伺服电机或编码器。               |
| E. 554：<br>编码器超速                              | 电源 OFF 后，编码器高速旋转了；            | 检查伺服断电期间，电机轴是否有较大速度运动。     | 确认电池电压后，执行辅助功能 AF011：重置编码器多圈数据及报警                             |
|                                               | 绝对值编码器未接电池或电池电压太低             | 检查绝对值编码器是否接上电池，电池电压是否正确；   |                                                               |
| E. 556：<br>编码器计数溢出                            | 多圈编码器未连接电池或电池电压太低             | 多圈编码器电池未连接或者由于以前电池报警而产生的报警 | 确认电池电压后，执行辅助功能 AF011：重置编码器多圈数据及报警                             |
|                                               | 电机往一个方向运行的距离超过 65535 圈，多圈信息溢出 | 16 位多圈信息溢出                 |                                                               |
| E. 558：<br>编码器多圈数据错误                          | 多圈编码器未连接电池或电池电压太低             | 多圈编码器电池未连接或者由于以前电池报警而产生的报警 | 确认电池电压后，执行辅助功能 AF011：重置编码器多圈数据及报警                             |

| 报警编号:<br>报警名称                                    | 原因                   | 确认方法                                | 处理措施                                                      |
|--------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| E.55A:<br>编码器电池报警<br>(绝对值编码器<br>电池的电压在规<br>定值以下) | 电池连接不良、未连接           | 确认电池的连接。                            | 正确连接电池                                                    |
|                                                  | 电池电压低于规定值<br>(2.7V)  | 测量电池的电压。                            | 更换电池                                                      |
|                                                  | 编码器故障                | 编码器数据错误                             | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是伺服电机编码器故障。更换伺服电机或编码器。            |
| E.590:<br>速度偏差保护                                 | 实际速度与给定速度不一致         | UVW 乱序,驱动器上电后,第一次使能电机开始一段时间内检测并发出报警 | 查看 UVW 三项输入接线顺序是否正确<br>如需屏蔽将 PA658 范围设置为 100              |
| E.594:<br>电流偏差保护                                 | 实际电流与给定电流偏差过大        | UVW 乱序,驱动器上电后,第一次使能电机开始一段时间内检测并发出报警 | 查看 UVW 三项输入接线顺序是否正确<br>如需屏蔽将 PA659 范围设置为 120              |
| E.6F0:<br>栅极驱动异常 1<br>(栅极驱动回路的异常)                | 伺服驱动器故障              |                                     | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                 |
| E.A00:<br>失控检出(在伺服<br>ON 时检出)                    | 电机接线的 U、V、W 相<br>序错误 | 确认电机接线                              | 确认电机接线是否有问题                                               |
|                                                  | 编码器故障                |                                     | 如果电机接线没有问题,再次接通电源后仍然反发生报警时,可能是伺服电机或线性编码器的故障。更换伺服电机或线性编码器。 |
|                                                  | 伺服驱动器故障              |                                     | 重新接通伺服驱动器的电源。仍然发生报警时,有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                 |
| E.A10:<br>超速度(电机速度<br>在最高速度以上)                   | 电机接线的 U、V、W 相<br>序错误 | 确认伺服电机的接线。                          | 确认电机接线是否有问题                                               |
|                                                  | 指令输入值超过了过速值          | 确认输入指令                              | 降低指令值。或调整增益。                                              |
|                                                  | 电机速度超过了最高速度          | 确认电机速度的波形。                          | 降低速度指令输入增益,调整伺服增益。或调整运转条件                                 |
|                                                  | 伺服驱动器故障              |                                     | 有可能是伺服驱动器故障。更换伺服驱动器。                                      |
| E.A20:<br>振动报警                                   | 检出电机速度异常振动           | 确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形。              | 降低电机速度。或降低速度环增益(PA100)。                                   |

| 报警编号：<br>报警名称                                               | 原因                                                                    | 确认方法                        | 处理措施                                                   |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                             | 转动惯量比（PA103）的值比实际值大或进行了大的变动                                           | 确认转动惯量比或质量比                 | 正确地设定转动惯量比（PA103）                                      |
|                                                             | 振动检出值（PA312）不适当                                                       | 确认振动检出值（PA312）是否适当          | 适当设定振动检出值（PA312）。                                      |
| E.A22：<br>自动调整报警<br>（自定义调整，TFFT，自适应调整功能中检出了振动               | 在使用自动调整功能时电机振动很大                                                      | 确认电机速度的波形。                  | 减小负载，使其在容许转动惯量比以下，或增大自动调整值设定的负载值，降低刚性值。                |
|                                                             | 自定义调整、TFFT 执行时电机振动很大                                                  | 确认电机速度的波形。                  | 实施各功能的操作步骤中说明的处理方法。                                    |
| E.A30：<br>位置偏差过大报警<br>（在伺服 ON 的状态下，位置偏差超过了位置偏差过大报警值（PA520）） | 伺服电机的 U、V、W 的接线不正确。                                                   | 确认伺服电机主回路电缆的接线。             | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。JOG 试运行检查电机和驱动器运行是否正常。           |
|                                                             | 位置指令脉冲频率较高。                                                           | 尝试降低位置指令脉冲频率后再运行。           | 降低位置指令脉冲频率或指令加速度，或调整电子齿轮比。                             |
|                                                             | 位置指令加速度过大                                                             | 尝试降低指令加速度后再运行。              | 加入位置指令加减速时间参数（PA216）等的平滑功能。                            |
|                                                             | 位置指令加速度过大相对于运行条件，位置偏差过大报警值（PA520）较低。                                  | 确认位置偏差过大报警值（PA520）是否适当。     | 正确设定参数 PA520 的值。                                       |
|                                                             | 伺服驱动器故障                                                               | --                          | 重新接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。                 |
| E.A31：<br>伺服 ON 时位置偏差过大报警                                   | 在伺服 OFF 期间，当位置偏差脉冲超过 PA526 的设定值而试图在该状态下使伺服 ON 时显示的报警。                 | 确认伺服 OFF 时的位置偏差量            | 进行设定，使在伺服 OFF 时清除位置偏差。<br>正确设定伺服 ON 时位置偏差过大报警值（PA526）。 |
| E.A32：<br>由于速度限制引起的位置偏差过大报警                                 | 在伺服 ON 时使用速度限制值（PA529）执行速度限制，在该状态下输入指令脉冲，位置偏差超出了位置偏差过大报警值（PA520）的设定值。 |                             | 设定正确的位置偏差过大报警值（PA520）。或将伺服 ON 时速度限制值（PA529）设定为正确的值。    |
| E.A90：<br>伺服 ON 指令无效报警                                      | 执行了让电机通电的辅助功能后，从上位装置输入了伺服 ON（S-ON）信号。                                 |                             | 重新上电，再从上位装置输入伺服 ON（S-ON）信号。                            |
| E.AA2：<br>主回路电源跌落报警                                         | 主回路电源存在 ON→OFF→ON 现象，且 PA00D.0!=0。                                    | 用万用表或者示波器测量输入电源，观察电源有无跌落现象。 | 增大断电检测时间 PA519；<br>或者设置 PA00D.0=0；                     |

| 报警编号:<br>报警名称                                | 原因                                               | 确认方法                                               | 处理措施                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
| E.AB0:<br>超程报警                               | 伺服检出超程, 且<br>PA00D.3=2 时报警                       | 检查超程信号                                             | 设置 PA00D.3=0 或者 1;        |
| E.F00:<br>E.F01:<br>E.F02:<br>E.F03:<br>系统报警 | 由于气体、水滴或切削油<br>等导致伺服驱动器内部的<br>部件发生了故障<br>伺服驱动器故障 | 确认设置环境。<br>重新接通伺服驱动器的<br>电源。仍然发生报警时,<br>有可能是驱动器故障。 | 有可能是伺服驱动器故障。更换<br>伺服驱动器。  |
| E.FF4:<br>系统报警                               | 主回路电源存在 ON→<br>OFF→ON 现象或者内部<br>数据错误             | 用万用表或者示波器测<br>量输入电源, 观察电源有<br>无跌落现象。               | 有可能是伺服驱动器故障。更换<br>伺服驱动器。  |
| HARD:<br>硬件初始化失败                             | 在伺服初始化过程中出现<br>异常。                               |                                                    | 重新上电, 如无法解决需检查电<br>源是否稳定。 |

## 10.4 警告时的显示

伺服驱动器发生警告时, 面板显示部的 LED 显示警告编号。



图 10-2

## 10.5 警告一览表

此处, 按照警告编号的顺序列出了警告名称、警告内容。

表 10-3

| 警告编号  | 警告名称          | 警告内容                                                    |
|-------|---------------|---------------------------------------------------------|
| A.900 | 位置偏差过大        | 累积的位置偏差超过了 PA520 设定的值。                                  |
| A.901 | 伺服 ON 时位置偏差过大 | 伺服 ON 时累积的位置偏差超过了 PA526 设定的值。                           |
| A.910 | 电机过载          | 是即将达到电机过载 (E.120 或 E.130) 报警之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生报警。    |
| A.911 | 驱动器过载         | 是即将达到驱动器过载 (E.120 或 E.130) 报警之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生报警。   |
| A.91A | 振动            | 检出电机动作中异常振动。与 E.A20 检出值相同, 通过振动检出开关 (PA310) 来设定为报警还是警告。 |
| A.920 | 再生过载          | 是即将达到再生过载 (E.320) 报警之前的警告显示。如继续运行, 则有可能发生报警。            |
| A.930 | 绝对值编码器的电池故障   | 是绝对值编码器电池电压过低的警告显示。                                     |
| A.941 | 需要重新接通电源的参数变更 | 变更了需要重新接通电源的参数。                                         |

| 警告编号  | 警告名称 | 警告内容                                     |
|-------|------|------------------------------------------|
| A.970 | 欠电压  | 是即将达到欠电压(E.190)报警之前的警告显示。如继续运行,则有可能发生报警。 |
| A.9A0 | 超程   | 伺服 ON 中检出超程。                             |

## 10.6 警告的原因及处理措施

表 10-4

| 警告编号:<br>警告名称                               | 原因                            | 确认方法                    | 处理措施                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| A.900:<br>位置偏差过大                            | 伺服电机的 U、V、W 的接线不正确            | 确认伺服电机主回路电缆的 接线。        | 确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。                                 |
|                                             | 伺服驱动器的增益较低                    | 确认伺服驱动器的增益是否过 低。        | 通过自动调整(无上位指令)功能等提高伺服增益。                                |
|                                             | 位置指令脉冲的频率较高                   | 试着降低指令脉冲后再运行。           | 降低位置指令脉冲频率或指令加速度,或调整电子齿轮比。                             |
|                                             | 位置指令加速度过大                     | 试着降低指令加速度后再运行。          | 加入位置指令加减速时间参数(PA216)等的平滑功能。                            |
|                                             | 相对于运行条件,位置偏差过大报警值(PA520)较低    | 确认位置偏差过大报警值(PA520)是否适当。 | 正确设定参数 PA520 的值。                                       |
| A.901:<br>伺服 ON 时位置偏差过大                     | 伺服 ON 时累积的位置偏差超过了 PA526 设定的值。 |                         | 进行设定,使在伺服 OFF 时清除位置偏差。<br>正确设定伺服 ON 时位置偏差过大警告值(PA528)。 |
| A.910:<br>电机过载(变为过载报警(E.120 或 E.130)之前的警告)  | 电机接线、编码器接线不良或连接不良             | 确认接线。                   | 确认电机接线、编码器接线是否有问题。                                     |
|                                             | 电机运行超过了过载保护特性                 | 确认电机的过载特性和运行指令。         | 重新探讨负载条件、运行条件。或者重新研讨电机容量。                              |
|                                             | 由于机械性因素而导致电机不驱动,造成运行时的负载过大    | 确认运行指令和电机速度。            | 改善机械性因素。                                               |
| A.911:<br>驱动器过载(变为过载报警(E.121 或 E.131)之前的警告) | 驱动器运行超过了过载保护特性                | 确认驱动器型号和运行指令。           | 重新探讨负载条件、运行条件。或者重新研讨驱动器容量。                             |
|                                             | 由于机械性因素而导致电机不驱动,造成运行时的负载过大    | 确认运行指令和电机速度。            | 改善机械性因素。                                               |
| A.91A:<br>振动                                | 检出电机动作中异常振动                   | 确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形。  | 降低电机速度。或通过自定义调整等降低伺服增益。                                |

| 警告编号：<br>警告名称                      | 原因                                  | 确认方法               | 处理措施                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | 转动惯量比（PA103）的值比实际值大或有大的变动           | 确认转动惯量比或质量比。       | 正确地设定转动惯量比（PA103）。                                                                                                                                    |
| A.920：<br>再生过载（变为再生过载（E.320）之前的警告） | 电源电压超过规格范围                          | 测量电源电压。            | 将电源电压设定在规格范围内。                                                                                                                                        |
|                                    | 外置再生电阻值、伺服驱动器的容量或再生电阻容量不足，或处于连续再生状态 | 再次确认运行条件和容量        | 变更再生电阻值、再生电阻容量或伺服驱动器容量。再次进行运行条件的调整。                                                                                                                   |
|                                    | 连续承受负负载，处于连续再生状态                    | 确认向运行中的伺服电机施加的负载。  | 再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。                                                                                                                                |
| A.930：<br>绝对值编码器的电池故障              | 电池连接不良、未连接                          | 确认电池的连接。           | 正确连接电池。                                                                                                                                               |
|                                    | 电池电压低于既定值（2.7V）                     | 测量电池的电压。           | 更换电池                                                                                                                                                  |
| A.941：<br>需要重新接通电源的参数变更            | 变更了需要重新接通电源的参数                      | —                  | 重新接通伺服驱动器的电源。                                                                                                                                         |
| A.970：<br>欠电压                      | AC220V 用伺服驱动器时，AC 电源电压在 140V 以下     | 测量电源电压。            | 将电源电压调节到正常范围。                                                                                                                                         |
|                                    | 运行中电源电压下降                           | 测量电源电压。            | 增大电源容量。                                                                                                                                               |
|                                    | 发生瞬时停电                              | 测量电源电压。            | 如果变更了瞬间停止保持时间（PA519），则设定为较小的值。                                                                                                                        |
|                                    | 伺服驱动器的保险丝熔断                         |                    | 更换伺服驱动器，连接电抗器后再使用伺服驱动器。                                                                                                                               |
| A.9A0：<br>超程（检出超程状态）               | 伺服 ON 中检出超程                         | 通过输入信号监视确认超程信号的状态。 | 无法通过输入信号监视确认超程信号时，可能瞬间检出超程。执行以下项目。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 不执行从上位装置到超程领域的指令。</li> <li>• 确认超程信号的接线。</li> <li>• 采取防干扰措施。</li> </ul> |

# 第十一章 通讯

## 11.1 通讯接口

通讯接口请参考 3.3 章节“连接器 CN4/CN5 的配线”。

### 11.1.1 通讯连接

- 1) 如果上位机与驱动器为单台连接，驱动器的 CN4 端口连接上位机，CN5 连接 120  $\Omega$  左右的终端电阻。
- 2) 如果上位机与驱动器为多台连接，驱动器 1 的 CN4 端口连接上位机，此台驱动器 CN5 连接下一台驱动器的 CN4，以此方法级联，最后一台驱动器的 CN5 连接 120  $\Omega$  左右的终端电阻。

## 11.2 通讯参数

此文档的通讯描述只针对 RS485 的 MODBUS 通讯。

表 11-1

| 参数号   | 名称                | 设定范围        | 单位 | 出厂值    | 生效时间 |
|-------|-------------------|-------------|----|--------|------|
| PA015 | RS485 通讯地址        | 1~31        |    | 1      | 重新上电 |
|       | RS485 通讯功能选择开关    | n.0000~0095 |    | n.0035 | 重新上电 |
|       | n.×××□:RS485 通讯速率 |             |    |        |      |
|       | 0: 2400bps;       |             |    |        |      |
|       | 1: 4800bps;       |             |    |        |      |
|       | 2: 9600bps;       |             |    |        |      |
|       | 3: 19200bps;      |             |    |        |      |
|       | 4: 38400bps;      |             |    |        |      |
| PA016 | 5: 57600bps;      |             |    |        |      |
|       | n.××□×: 通信协议      |             |    |        |      |
|       | 0: 8, N, 1;       |             |    |        |      |
|       | 1: 8, N, 2;       |             |    |        |      |
|       | 2: 8, E, 1;       |             |    |        |      |
|       | 3: 8, O, 1;       |             |    |        |      |
|       | n.×□××:保留         |             |    |        |      |
|       | n.□×××:保留         |             |    |        |      |

## 11.3 通讯协议

使用 RS-485 串联通讯接口时，每一台伺服驱动器必须预先在参数上设定其伺服驱动器轴号，上位机便根据轴号对相应的伺服驱动器实施控制。通讯的方法是使用 MODBUS network 通讯，其中 MODBUS 可使用下列两种模式：ASCII(American Standard Code for information interchange)模式或 RTU(Remote Terminal Unit) 模式。

DS2P 系列伺服驱动器支持 RTU (Remote Terminal Unit) 模式。

以下是 MODBUS 通讯说明。

### 11.3.1 编码意义

#### ◆ RTU 模式

每个 8-bits 数据由两个 4-bits 的十六进位字节所组成。例如：若要交换数值 64H，则直接传输 1-byte 数据 64H。

### 11.3.2 字节结构

#### ◆ 字节框

用于 8-bits 字节

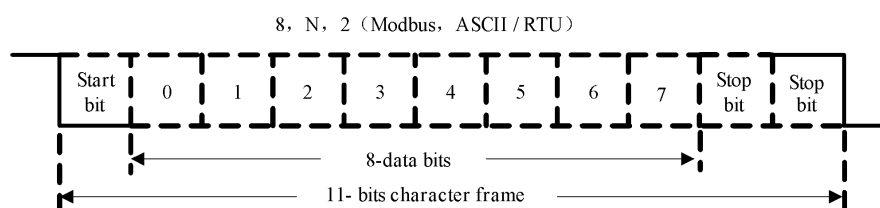


图 11-1

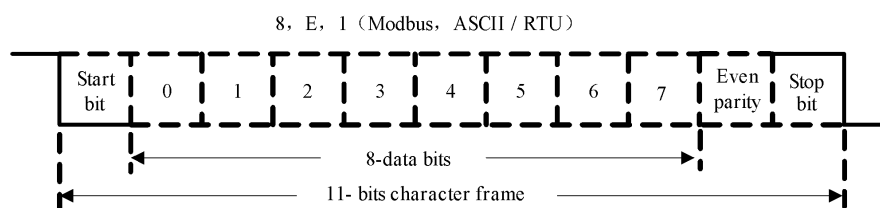


图 11-2

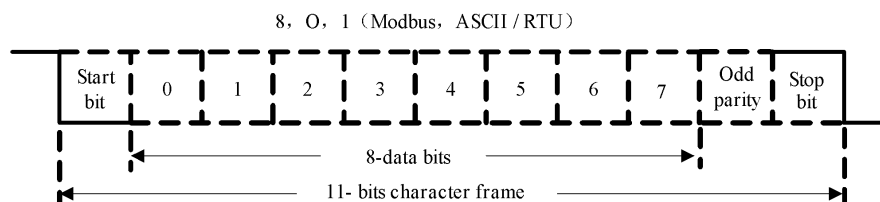


图 11-3

### 11.3.3 通讯数据结构

RTU 通讯模式的数据格式定义如下：

表 11-2

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| STX        | 超过 3.5 个字节的静止时间               |
| ADR        | 通讯地址：1-byte                   |
| CMD        | 指令码：1-byte                    |
| DATA (n-1) | 数据内容：n-word = 2n-byte, n ≤ 12 |
| .....      |                               |
| DATA (0)   |                               |
| CRC        | 指令码：1-byte                    |
| End 1      | 超过 3.5 个字节的静止时间               |

通讯数据格式各项细目说明于下：

➤ STX（通讯起始）

RTU 模式：在当前通讯速率下超过 3.5 个字节的静止时间。

➤ ADR（通讯地址）

合法的通讯地址范围在 1 到 127 之间。例如：对轴号为 16（十六进位 10H）的伺服驱动器进行通讯：

RTU 模式：ADR=10H

➤ CMD（指令指令）及 DATA（数据字节）

数据字节的格式依指令码而定。常用的指令码如下表所示。

通讯命令

| 命令  | 命令内容            | 说明       |
|-----|-----------------|----------|
| 03H | 读取 N 个字, N ≤ 29 | 标准 03 命令 |
| 06H | 写 1 个字          | 标准 06 命令 |
| 10H | 写 N 个字, N ≤ 29  | 标准 10 命令 |

1) 指令码: 03H, 读取 N 个字 (word),  $N \leq 29$

例如: 从局号 01H 伺服驱动器的起始地址 0200H 连续读取 2 个字。

RTU 模式:

指令信息:

|                  |            |
|------------------|------------|
| ADR              | 01H        |
| CMD              | 03H        |
| 起始数据位置<br>(先高后低) | 02H        |
|                  | 00H        |
| 数据字数<br>(先高后低)   | 00H        |
|                  | 02H        |
| CRC Check Low    | C5H (低位字节) |
| CRC Check High   | B3H (高位字节) |

回应信息:

|                      |            |
|----------------------|------------|
| ADR                  | 01H        |
| CMD                  | 03H        |
| 数据数<br>(以byte 计算)    | 04H        |
| 起始数据地址<br>0200H 的内容  | 00H (高位字节) |
|                      | B1H (低位字节) |
| 第二笔数据地址<br>0201H 的内容 | 1FH (高位字节) |
|                      | 40H (低位字节) |
| CRC Check Low        | A3H (低位字节) |
| CRC Check High       | D4H (高位字节) |

2) 指令码: 06H, 写入 1 个字 (word)

例如: 将 100 (0064H) 写入到局号为 01H 伺服驱动器的起始地址 0200H。

RTU 模式:

指令信息:

|                  |     |
|------------------|-----|
| ADR              | 01H |
| CMD              | 06H |
| 起始数据地址<br>(先高后低) | 02H |
|                  | 00H |
| 数据内容<br>(先高后低)   | 00H |
|                  | 64H |
| CRC Check Low    | 89H |
| CRC Check High   | 99H |

回应信息:

|                  |     |
|------------------|-----|
| ADR              | 01H |
| CMD              | 06H |
| 起始数据地址<br>(先高后低) | 02H |
|                  | 00H |
| 数据内容<br>(先高后低)   | 00H |
|                  | 64H |
| CRC Check Low    | 89H |
| CRC Check High   | 99H |

3) 指令码: 10H, 写入 N 个字 (word),  $N \leq 29$

例如: 将 100 (0064H)、102 (0066H) 写入到轴号为 01H 伺服驱动器, 起始地址为 0200H。

RTU 模式:

指令信息：

|                   |     |
|-------------------|-----|
| ADR               | 01H |
| CMD               | 10H |
| 起始数据地址<br>(先高后低)  | 02H |
|                   | 00H |
| 数据字个数<br>(先高后低)   | 00H |
|                   | 02H |
| 数据字节数             | 04H |
| 数据 1 内容<br>(先高后低) | 00H |
|                   | 64H |
| 数据 2 内容<br>(先高后低) | 00H |
|                   | 66H |
| CRC Check Low     | 2BH |
| CRC Check High    | 3AH |

回应信息：

|                  |     |
|------------------|-----|
| ADR              | 01H |
| CMD              | 10H |
| 起始数据地址<br>(先高后低) | 02H |
|                  | 00H |
| 数据字个数<br>(先高后低)  | 00H |
|                  | 02H |
| CRC Check Low    | 40H |
| CRC Check High   | 70H |

#### ➤ CRC（RTU 模式）侦误值计算

RTU 模式采用 CRC（Cyclical Redundancy Check）侦误值。

步骤一：一个内容为 FFFFH 之 16-bits 寄存器，称之为 CRC 寄存器。

步骤二：将指令信息的第一个字节与 16-bits CRC 寄存器的低位字节进行异或（Exclusive OR）运算，并将结果存回 CRC 寄存器。

步骤三：检查 CRC 寄存器的最低位（LSB），若此位为 0，则右移一位；若此位为 1，则 CRC 寄存器值右移一位后，再与 A001H 进行异或（Exclusive OR）运算。

步骤四：回到步骤三，直到步骤三已被执行过 8 次，才进到步骤五。

步骤五：对指令信息的下一个字节重复步骤二到步骤四，直到所有位组都完全处理过，此时 CRC 寄存器的内容即是 CRC 侦误值。

说明：计算出 CRC 侦误值之后，在指令信息中，须先填上 CRC 的低位，再填 CRC 的高位。

#### 4) End1、End0（通讯结束）

RTU 模式：

在当前通讯速率下超过 3.5 个字节的静止时间。

### 11.3.4 通讯出错处理

在通讯过程中，可能会发生错误，常见错误源如下：

- 读写参数时，数据地址不对；
- 写参数时，数据超过此参数的最大值或者小于此参数的最小值；
- 通讯受到干扰，数据传输错误或者校验码错误。

当出现上述通讯错误时，驱动器运行不受影响，同时驱动器会反馈回一错误帧。

错误帧格式如下：

上位机数据帧：

表 11-3

| start | 从站地址 | 命令 | 数据地址、资料等 | 校验 |
|-------|------|----|----------|----|
|       |      |    |          |    |

驱动器反馈错误帧：

表 11-4

| start | 从站地址 | 响应代码 | 错误代码 | 校验 |
|-------|------|------|------|----|
|       |      |      |      |    |

其中，

错误帧响应代码 = 命令 + 80H；

错误代码 = 00H：通讯正常；

= 01H/31H：驱动器不能识别所请求的功能；

= 02H/32H：请求中给出的数据地址在驱动器中不存在；

= 03H/33H：请求中给出的数据在驱动器中不允许（超过参数的最大或最小值）；

= 04H/34H：驱动器已经开始执行请求，但不能完成该请求；

例如：驱动器轴号为 03H，对参数 PA004 写入数据 06H，由于参数 PA004 的最大值和最小值都为 0，所以写入数据将不被录用，驱动器将返回一个错误帧，错误代码为 33H（超过参数的最大或最小值），结构如下：

上位机数据帧：

表 11-5

| start | 从站地址 | 命令  | 数据地址、资料等    | 校验 |
|-------|------|-----|-------------|----|
|       | 03H  | 06H | 0004H 0006H |    |

驱动器反馈错误帧：

表 11-6

| start | 从站地址 | 响应代码 | 错误代码 | 校验 |
|-------|------|------|------|----|
|       | 03H  | 86H  | 33H  |    |

注：

如果上位机发送的数据帧中的从站地址为 00H，表示此帧数据是广播数据，驱动器将不返回帧。

## 11.4 通讯地址

表 11-7

| 通讯地址十六进制   | 内容    | 相关说明                                                                                                                                                                           | 数据类型                                                                                                        | 操作（读写）   |
|------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 0000~0F00H | 参数区   | 对应 13.3.3 参数表中的参数。<br>如 PA005 其对应地址为 0005H；<br>如 PA101 其对应地址为 0101H；<br>如 PA307 其对应地址为 0307H；<br>如 PA5A0 其对应地址为 05A0H；<br>功能为读取 RAM 或者写入 RAM 及 EEPROM 非易失存储器。                  | 根据 13.3.3 内容，有以下数据类型：<br>◆ 无符号 16（Uint16）<br>◆ 有符号 16（int16）<br>◆ 无符号 32 位（Uint32）<br>◆ 有符号 32 位（int32）     | 可读<br>可写 |
| 1000~1F00H | 临时参数区 | 对应 13.3.3 参数表中的参数。<br>如果修改的参数需要存储则使用<br>如 PA005 其对应地址为 1005H；<br>如 PA101 其对应地址为 1101H；<br>如 PA307 其对应地址为 1307H；<br>如 PA5A0 其对应地址为 15A0H；<br>功能为读取 RAM 或者写入 RAM，不修改 EEPROM 中数据。 | 根据 13.3.3 内容，有以下数据类型：<br>◆ 无符号 16 位（Uint16）<br>◆ 有符号 16 位（int16）<br>◆ 无符号 32 位（Uint32）<br>◆ 有符号 32 位（int32） | 可读<br>可写 |
| E000~E200H | 监控区   | 对应 13.1 监控表中的数据。<br>如 dP000 其对应地址为 E000H；<br>如 dP00A 其对应地址为 E00AH；<br>如 dP160 其对应地址为 E160H；                                                                                    | 根据 13.1 内容，有以下数据类型：<br>◆ 无符号 16 位（Uint16）<br>◆ 有符号 16 位（int16）<br>◆ 无符号 32 位（Uint32）<br>◆ 有符号 32 位（int32）   | 可读       |

### 注意：

1、上表中的地址连续的则可以进行连续读/写操作，当连续操作的数据不在表格中时，读/写数据将无效。如 0x0630 开始只有两个数据，当连续读取数据超过 2 个，此读数据驱动器判断无效，返回错误码。

2、当操作 32 位数据时：读取数据时低 16 位在前，高 16 位在后；写操作须使用 0x10 命令写连续两个字，低 16 位在前，高 16 位在后。

3、在正常模式下，电机位置反馈、编码器多圈数据、编码器单圈数据都是逆时针（从电机轴向看）增加，顺时针减小。

4、E168H、E16AH 使用说明：在使用前，需手动完成绝对值数据的清零（执行 AF011 操作），执行后，E168H、E16AH 数据会自动清零；E168H、E16AH 为电子齿轮计算后的数据（以客户单位）。如电子齿轮为 20:1，电机运行 50 圈（例如电机 1 圈脉冲为 131072），反馈数据为  $50 \times 131072 / 20 = 327680$ ，即地址 E168H 数据为 0x00050000，地址 E16AH 数据为 0x00000000。

5、上表中的地址连续的则可以进行连续读/写操作，当连续操作的数据不在表格中时，读/写数据将无效。如 0x0630 开始只有两个数据，当连续读取数据超过 2 个，此读数据驱动器判断无效，返回错误码。

6、临时通讯读写参数时，请使用临时参数区，避免重复操作 EEPROM。

## 第十二章 规格

### 12.1 伺服驱动器规格

#### 12.1.1 基本规格

伺服驱动器的基本规格如下所示。

表 12-1

| 基本规格   |              |          |                                                                               |                          |
|--------|--------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 输入电源   |              | 220V 系统  |                                                                               | 单/三相 AC200V~240V，50/60Hz |
| 控制方式   |              |          | 单相或者三相全波整流<br>IGBT PWM 控制 正弦波电流驱动方式                                           |                          |
| 反馈     |              |          | 17 位串行编码器：<br>17 位（单圈绝对值/多圈绝对值）；<br>23 位串行编码器：<br>23 位（单圈绝对值/多圈绝对值）；          |                          |
| 使用条件   | 使用环境温度 /保管温度 |          | 使用温度：0～ 45° C<br>储存温度：-20～ 55℃                                                |                          |
|        | 环境湿度 /保管湿度   |          | 90%RH 以下 （不得冻结、结露）                                                            |                          |
|        | 耐振动 /耐冲击强度   |          | 4.9 m/s <sup>2</sup> ～19.6 m/s <sup>2</sup>                                   |                          |
|        | 保护等级 /清洁度    |          | 保护等级：IP10，清洁度：2<br>但应为<br>●无腐蚀性气体、可燃性气体<br>●无水、油、药品飞溅<br>●尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的环境中 |                          |
|        | 标高           |          | 1000m 以下                                                                      |                          |
| 适合标准   |              |          | CE                                                                            |                          |
| 构造     |              |          | 基座安装型                                                                         |                          |
| 性能     | 速度控制范围       |          | 1: 5000                                                                       |                          |
|        | 速度波动率        | 负载波动     | 0 ～ 100% 负载时：±0.01%以下 （额定转速时）                                                 |                          |
|        |              | 电压波动     | 额定电压±10%：0.001%（额定转速时）                                                        |                          |
|        |              | 温度波动     | 25 ±25℃：±0.1%以下 （额定转速时）                                                       |                          |
|        | 转矩控制精度 （再现性） |          | ±3%                                                                           |                          |
|        | 软起动时间设定      |          | 0 ～10S（可分别设定加速与减速）                                                            |                          |
| 输入输出信号 | 编码器分频脉冲输出    |          | A 相、B 相、Z 相：线性驱动输出<br>分频脉冲数：16~16384；                                         |                          |
|        | 顺控输入信号       | 可分配的输入信号 | 点数                                                                            | 6 点                      |
| 基本规格   |              |          |                                                                               |                          |

|                 |          |              |                                    |                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------|--------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |          |              | 功能                                 | 伺服接通输入(S-ON)、控制模式切换输入(控制模式切换输入)、正向驱动禁止输入(POT)、负向驱动禁止输入(NOT)、偏差计数器清除输入(CLR)、报警清除(A-RST)、增益切换输入(GAIN)、指令脉冲禁止输入 (INHIBIT)等。<br>可进行上述信号的分配以及正 /负逻辑的变更。 |
|                 | 顺控输出信号   | 可分配的<br>输出信号 | 点数                                 | 4 点                                                                                                                                                |
|                 |          |              | 功能                                 | 报警信号 (ALM)、定位完成信号 (COIN)、Z 脉冲集电极信号 (CZ)、外部制动器解除信号 (BK)、伺服准备好 (S-RDY) 等。<br>可进行上述信号的分配以及正 /负逻辑的变更。                                                  |
| 通信功能            | RS485 通讯 | 1 : N 通信     | 使用中继的情况下, 最大可为 N=31 站              |                                                                                                                                                    |
|                 |          | 轴地址设定        | 通过参数设定                             |                                                                                                                                                    |
|                 |          | 连接设备         | 电脑、上位机                             |                                                                                                                                                    |
|                 | USB 通讯   | 连接设备         | 电脑                                 |                                                                                                                                                    |
| 显示按键功能          |          |              | 7 段 LED × 5 位, 4 个按键               |                                                                                                                                                    |
| 动态制动器 (DB) (选配) |          |              | 在主回路电源 OFF、伺服报警、伺服 OFF、超程 (OT) 时动作 |                                                                                                                                                    |
| 再生处理            |          |              | 内置再生电阻器或外置再生电阻器                    |                                                                                                                                                    |
| 超程 (OT) 防止功能    |          |              | POT、NOT 输入动作时减速停止或自由运行停止           |                                                                                                                                                    |
| 保护功能            |          |              | 过电流、过电压、欠电压、过载、再生故障等               |                                                                                                                                                    |

## 12.1.2 速度、位置、转矩控制规格

伺服驱动器的速度、位置和转矩控制的规格如下所示

表 12-2

| 概要、规格 |          |          |                                                                                                                                                          |
|-------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 控制方式  |          |          |                                                                                                                                                          |
| 位置控制  | 前馈补偿     |          | 0~100%（设定单位：1%）                                                                                                                                          |
|       | 定位完成宽度设定 |          | 0~65535 个编码器单位                                                                                                                                           |
|       | 输入信号     | 输入脉冲种类   | 选择以下任意一种：<br>符号+脉冲序列、CW+ CCW 脉冲序列、90° 相位差二相脉冲（A 相+B 相）                                                                                                   |
|       |          | 输入脉冲形态   | 支持线性驱动、集电极开路                                                                                                                                             |
| 概要、规格 |          |          |                                                                                                                                                          |
|       |          | 最大输入脉冲频率 | 差分输入：<br>符号+脉冲序列、CW 脉冲+CCW 脉冲序列：500 kpps<br>90° 相位差二相脉冲（A 相+ B 相）：125Kpps<br>集电极开路：<br>符号+脉冲序列、CW 脉冲+CCW 脉冲序列：200 kpps<br>90° 相位差二相脉冲（A 相+ B 相）：125 kpps |
|       |          | 清除信号     | 清除偏差脉冲<br>集电极开路                                                                                                                                          |
| 速度控制  | 软起动时间设定  |          | 0~10S（可分别设定加速与减速）                                                                                                                                        |
|       | 内部设定速度控制 | 速度选择     | 使用外部 IO 信号输入选择                                                                                                                                           |
| 转矩控制  | 内部设定转矩控制 | 转矩选择     | 使用外部 IO 信号输入选择                                                                                                                                           |

## 12.2 伺服电机规格

工作制：S1 连续

振动：5G

绝缘电阻：DC500V，10MΩ以上

工作温度：0~40℃（无冻结）

海拔：海拔 1000 米以下

耐热等级：B 级

绝缘耐压：AC1500V，1 分钟

安装方式：法兰型

工作湿度：20%~80%（不得结露）

保护方式：全闭自冷 IP65(除轴贯穿部分)

## 12.2.1 40/60/80 系列伺服电机参数表

| 机座号                            | □40   |       | □60   |       | □80   |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 额定功率 (kW)                      | 0.05  | 0.1   | 0.2   | 0.4   | 0.75  | 1     |
| 额定电压 (V)                       | 220   | 220   | 220   | 220   | 220   | 220   |
| 额定转矩 (N·m)                     | 0.16  | 0.32  | 0.64  | 1.27  | 2.39  | 3.18  |
| 最大转矩 (N·m)                     | 0.56  | 1.12  | 2.24  | 4.50  | 8.40  | 11.13 |
| 额定电流 (A)                       | 1.30  | 1.30  | 1.50  | 2.80  | 4.80  | 6.40  |
| 瞬间最大电流 (A)                     | 4.55  | 4.55  | 5.25  | 10.80 | 16.80 | 22.4  |
| 额定转速 (rpm)                     | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  |
| 瞬间最大转速 (rpm)                   | 6000  | 6000  | 6000  | 6000  | 6000  | 6000  |
| 转子惯量 (10-4kg·m <sup>2</sup> )  | 0.026 | 0.041 | 0.207 | 0.376 | 1.38  | 1.75  |
| 制动器配置                          | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    |
| 制动器额定功率 (W)                    | 6.1   | 6.1   | 7.3   | 7.3   | 8.5   | 8.5   |
| 制动器额定电压 (V)                    | 24    | 24    | 24    | 24    | 24    | 24    |
| 制动器静摩擦转矩 (N·m)                 | 0.32  | 0.32  | 1.27  | 1.27  | 3.18  | 3.18  |
| 制动器吸合时间 (ms)                   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 制动器释放时间 (ms)                   | 60    | 60    | 80    | 80    | 80    | 80    |
| 制动器惯量 (10-4kg·m <sup>2</sup> ) | 0.002 | 0.002 | 0.013 | 0.013 | 0.05  | 0.05  |

图 12-1

## 12.2.2 100 系列伺服电机参数表

| 机座号                            | □100  |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 额定功率 (kW)                      | 1     | 1.5   | 2     | 2.5   |
| 额定电压 (V)                       | 220   | 220   | 220   | 220   |
| 额定转矩 (N·m)                     | 3.18  | 4.77  | 6.37  | 7.96  |
| 最大转矩 (N·m)                     | 9.55  | 14.30 | 19.10 | 23.88 |
| 额定电流 (A)                       | 6.60  | 8.20  | 11.30 | 14.69 |
| 瞬间最大电流 (A)                     | 28.00 | 35.00 | 48.00 | 63.17 |
| 额定转速 (rpm)                     | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  |
| 瞬间最大转速 (rpm)                   | 5000  | 5000  | 5000  | 5000  |
| 转子惯量 (10-4kg·m <sup>2</sup> )  | 2.15  | 3.1   | 4.06  | 5.02  |
| 制动器配置                          | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    |
| 制动器额定功率 (W)                    | 14.4  | 14.4  | 14.4  | 14.4  |
| 制动器额定电压 (V)                    | 24    | 24    | 24    | 24    |
| 制动器静摩擦转矩 (N·m)                 | 8     | 8     | 8     | 8     |
| 制动器吸合时间 (ms)                   | 120   | 120   | 120   | 120   |
| 制动器释放时间 (ms)                   | 60    | 60    | 60    | 60    |
| 制动器惯量 (10-4kg·m <sup>2</sup> ) | 0.35  | 0.35  | 0.35  | 0.35  |

图 12-2

12.2.3 130 系列伺服电机参数表

| 机座号                            | □130  |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 额定功率 (kW)                      | 1     | 1.5   | 2     | 3     | 0.85  | 1.3   | 1.8   |
| 额定电压 (v)                       | 220   | 220   | 220   | 220   | 380   | 380   | 380   |
| 额定转矩 (N·m)                     | 4.77  | 7.16  | 9.55  | 14.32 | 5.39  | 8.34  | 11.50 |
| 最大转矩 (N·m)                     | 14.30 | 21.50 | 28.60 | 42.96 | 16.17 | 25.02 | 34.50 |
| 额定电流 (A)                       | 5.20  | 7.65  | 9.90  | 16.92 | 3.30  | 5.00  | 6.60  |
| 瞬间最大电流 (A)                     | 15.60 | 24.00 | 29.70 | 50.76 | 9.90  | 15.00 | 19.80 |
| 额定转速 (rpm)                     | 2000  | 2000  | 2000  | 1500  | 1500  | 1500  | 1500  |
| 瞬间最大转速 (rpm)                   | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  | 3000  |
| 转子惯量 (10-4kg.m <sup>2</sup> )  | 6.74  | 9.66  | 12    | 13.68 | 12.9  | 19.9  | 26    |
| 制动器配置                          | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    | 保持    |
| 制动器额定功率 (w)                    | 23    | 23    | 23    | 23    | 23    | 23    | 23    |
| 制动器额定电压 (v)                    | 24    | 24    | 24    | 24    | 24    | 24    | 24    |
| 制动器静摩擦转矩 (N·m)                 | 16    | 16    | 16    | 16    | 16    | 16    | 16    |
| 制动器吸合时间 (ms)                   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 制动器释放时间 (ms)                   | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |
| 制动器惯量 (10-4kg.m <sup>2</sup> ) | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  |

图 12-3

注：

- 1) 如果由于设计的升级而发生产品的更改，恕不另行通知。

12.3 伺服驱动器外形尺寸

12.3.1 A 型机箱 (≤750W)

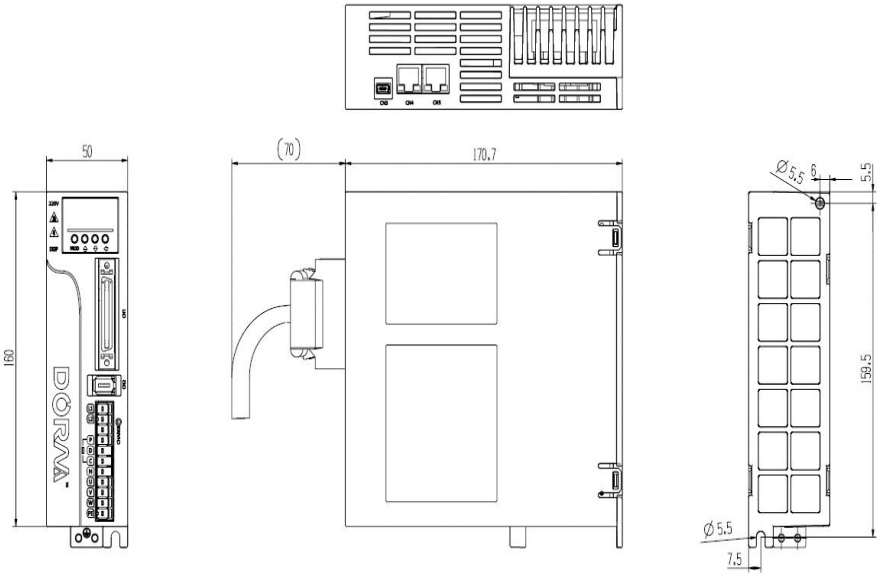


图 12-4

### 12.3.2 B 型机箱 (1KW/1.5KW)

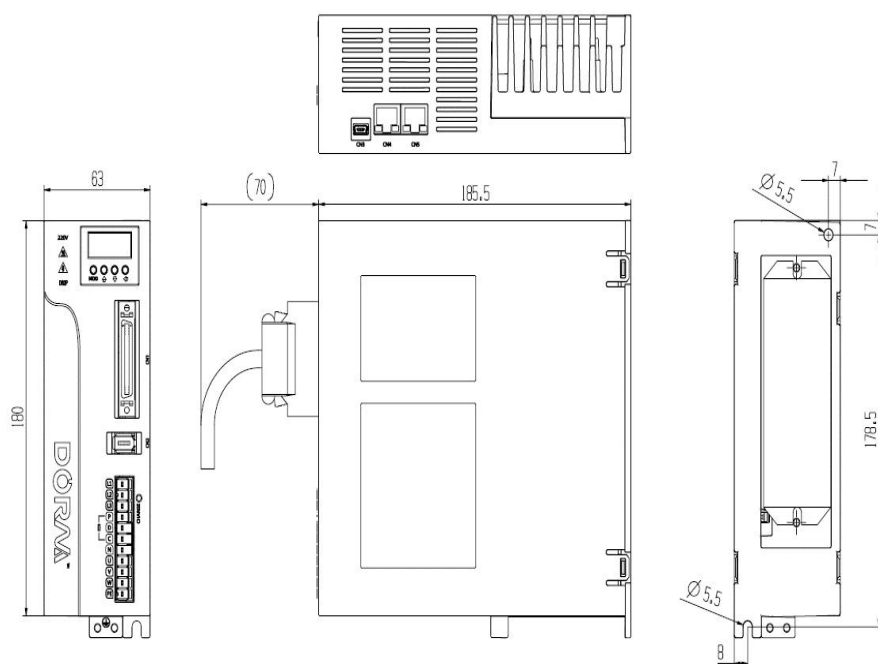


图 12-5

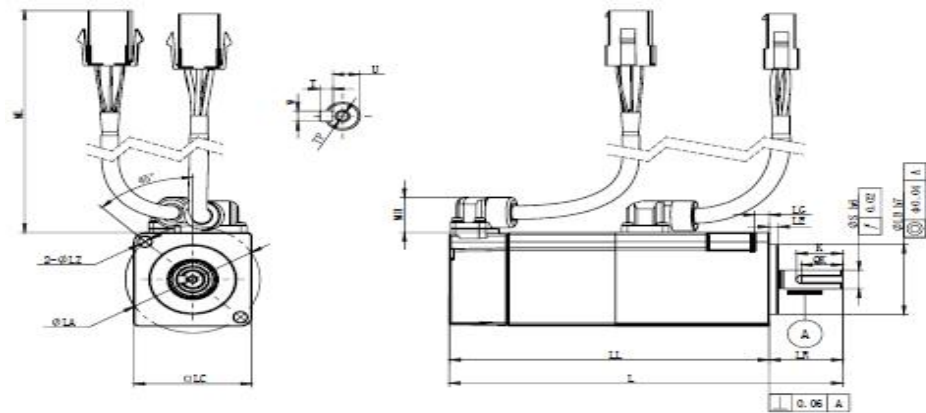
注:

尺寸单位为 mm。

如果尺寸和重量由于产品的更改发生改动，恕不另行通知。

# 12.4 伺服电机外形尺寸

## 12.4.1 40 系列电机安装尺寸：单位(mm)



□40机座尺寸表（单位：mm）

| 功率   | L         | LL       | LR | LA | LB | LC | LE | LG  |
|------|-----------|----------|----|----|----|----|----|-----|
| 50W  | 88 (120)  | 63 (95)  | 25 | 46 | 30 | 40 | 3  | 3.5 |
| 100W | 102 (134) | 77 (109) | 25 | 46 | 30 | 40 | 3  | 3.5 |

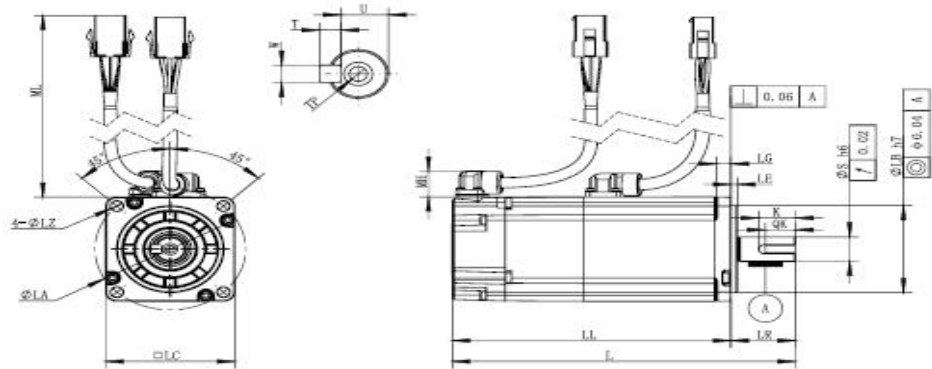
  

| LZ  | S | K    | QK | W | T | U   | TP   |
|-----|---|------|----|---|---|-----|------|
| 4.5 | 8 | 15.7 | 14 | 3 | 3 | 6.2 | M3深7 |
| 4.5 | 8 | 15.7 | 14 | 3 | 3 | 6.2 | M3深7 |

（注）带制动器机型尺寸

图 12-6

## 12.4.2 60 系列电机安装尺寸：单位(mm)



□60机座尺寸表（单位：mm）

| 功率   | L           | LL         | LR | LA | LB | LC | LE | LG  |
|------|-------------|------------|----|----|----|----|----|-----|
| 200W | 108.5 (142) | 78.5 (112) | 30 | 70 | 50 | 60 | 3  | 6.5 |
| 400W | 126.5 (160) | 96.5 (130) | 30 | 70 | 50 | 60 | 3  | 6.5 |

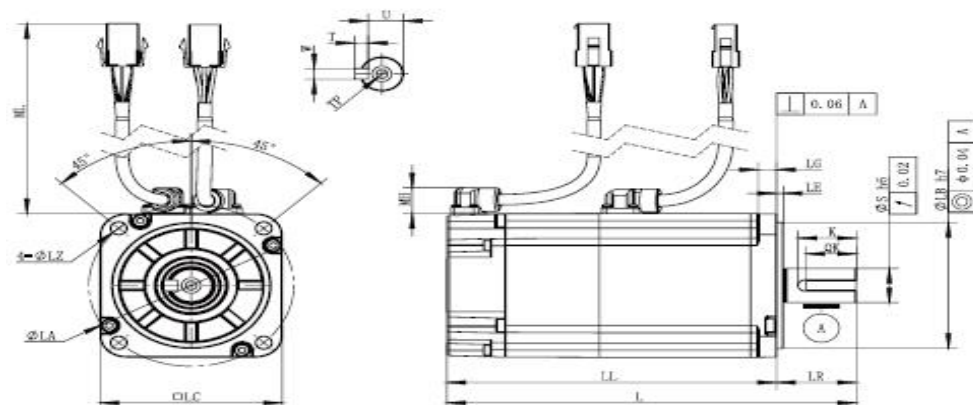
  

| LZ  | S  | K  | QK | W | T | U  | TP    |
|-----|----|----|----|---|---|----|-------|
| 5.5 | 14 | 17 | 14 | 5 | 5 | 11 | M5深12 |
| 5.5 | 14 | 17 | 14 | 5 | 5 | 11 | M5深12 |

（注）带制动器机型尺寸

图 12-7

### 12.4.3 80 系列电机安装尺寸：单位(mm)



□80机座尺寸表（单位：mm）

| 功率    | L         | LL        | LR | LA | LB | LC | LE | LG | LZ  |
|-------|-----------|-----------|----|----|----|----|----|----|-----|
| 750W  | 143 (180) | 108 (145) | 35 | 90 | 70 | 80 | 3  | 8  | 6.6 |
| 1000W | 155 (192) | 120 (157) | 35 | 90 | 70 | 80 | 3  | 8  | 6.6 |

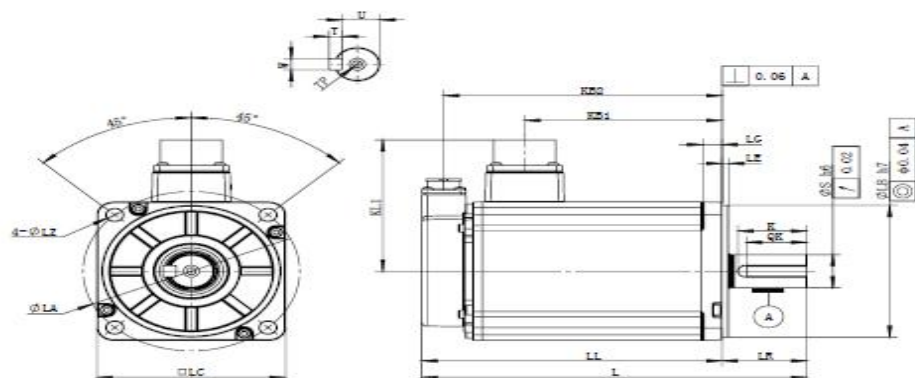
  

| S  | K  | QK   | W | T | U    | TP    |
|----|----|------|---|---|------|-------|
| 19 | 22 | 25.5 | 6 | 6 | 15.5 | M6深14 |
| 19 | 22 | 25.5 | 6 | 6 | 15.5 | M6深14 |

（注）带制动器机型尺寸

图 12-8

### 12.4.4 100 系列电机安装尺寸：单位(mm)



□100机座尺寸表（单位：mm）

| 功率    | L   | LL        | LR | KB1 | KB2       | KL1 | LA  | LB |
|-------|-----|-----------|----|-----|-----------|-----|-----|----|
| 1KW   | 165 | 120 (160) | 45 | 65  | 108 (148) | 95  | 115 | 95 |
| 1.5KW | 185 | 140 (180) | 45 | 85  | 128 (168) | 95  | 115 | 95 |
| 2KW   | 205 | 160 (200) | 45 | 105 | 148 (188) | 95  | 115 | 95 |
| 2.5KW | 225 | 180 (220) | 45 | 125 | 168 (208) | 95  | 115 | 95 |

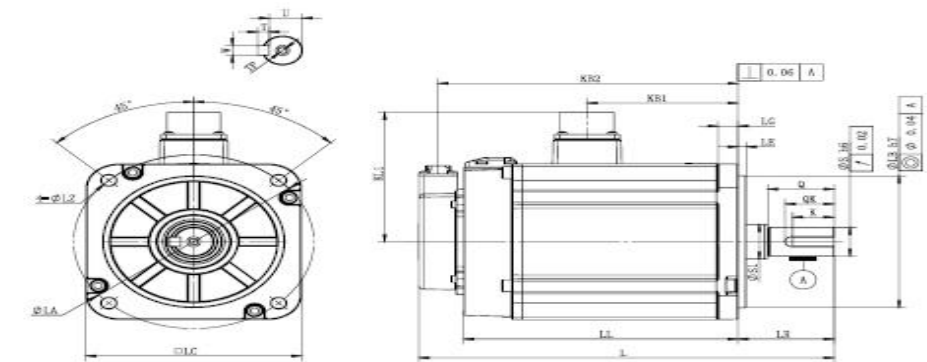
  

| LC  | LE  | LG | LZ | S  | K    | QK | W | T | U  | TP    |
|-----|-----|----|----|----|------|----|---|---|----|-------|
| 100 | 3.5 | 10 | 9  | 24 | 36.5 | 32 | 8 | 7 | 20 | M6深16 |
| 100 | 3.5 | 10 | 9  | 24 | 36.5 | 32 | 8 | 7 | 20 | M6深16 |
| 100 | 3.5 | 10 | 9  | 24 | 36.5 | 32 | 8 | 7 | 20 | M6深16 |
| 100 | 3.5 | 10 | 9  | 24 | 36.5 | 32 | 8 | 7 | 20 | M6深16 |

（注）带制动器机型尺寸

图 12-9

12.4.5 130 系列电机安装尺寸：单位(mm)



□130机座尺寸表（单位：mm）

| 功率    | L         | LL        | LR | KB1 | KB2       | KL1 | LA  | LB  | LC  |
|-------|-----------|-----------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 1KW   | 172 (201) | 117 (146) | 55 | 61  | 105 (134) | 108 | 145 | 110 | 130 |
| 1.5KW | 187 (216) | 132 (161) | 55 | 76  | 120 (149) | 108 | 145 | 110 | 130 |
| 2KW   | 202 (231) | 147 (176) | 55 | 91  | 135 (164) | 108 | 145 | 110 | 130 |
| 3KW   | 232 (271) | 177 (206) | 55 | 121 | 165 (194) | 108 | 145 | 110 | 130 |

| LE | LG | LZ | S  | S1 | Q  | K  | OK   | W | T | U  | TP    |
|----|----|----|----|----|----|----|------|---|---|----|-------|
| 5  | 12 | 9  | 22 | 28 | 49 | 32 | 36.5 | 8 | 7 | 18 | M6深16 |
| 5  | 12 | 9  | 22 | 28 | 49 | 32 | 36.5 | 8 | 7 | 18 | M6深16 |
| 5  | 12 | 9  | 22 | 28 | 49 | 32 | 36.5 | 8 | 7 | 18 | M6深16 |
| 5  | 12 | 9  | 22 | 28 | 49 | 32 | 36.5 | 8 | 7 | 18 | M6深16 |

（注）带制动器机型尺寸

图 12-10

注：  
尺寸单位为 mm。  
如果尺寸和重量由于产品的更改发生改动，恕不另行通知。

12.5 附件

12.5.1 制动电阻选型规格

内部制动电阻

伺服驱动器的内置制动电阻，用于吸收制动能量。如果伺服驱动器中的直流母线电压超过设定值，则该制动电阻被激活。吸收的能量由制动电阻转化为热量耗散。您可参考下表给出的DS2P系列内部制动电阻规格：

表 12-3

| 驱动器机箱        | 内部制动电阻规格 |         | 最小允许电阻值（欧姆） |
|--------------|----------|---------|-------------|
|              | 电阻值（欧姆）  | 连续功率（W） |             |
| A机箱(400W)    | --       | --      | 40          |
| A机箱(750W)    | 40       | 50      | 40          |
| B机箱(1/1.5KW) | 40       | 55      | 33          |

### 外部制动电阻

伺服电机必须频繁制动或高惯量使用时，需要外部制动电阻来耗散过量的制动能量。当使用过程出现E320告警时，说明制动能量大于制动电阻所能耗散的最大热量，需要根据具体工况配置外置制动电阻，同时必须禁用内部制动电阻。如果需要，也以并联方式连接多个外部制动电阻，但总的电阻值要大于或等于最小允许电阻值。

您可以根据下表选择标准制动电阻：

表 12-4

| 驱动器机箱          | 外部制动电阻规格推荐                     |         | 最小允许电阻值（欧姆） |
|----------------|--------------------------------|---------|-------------|
|                | 电阻型号推荐                         | 连续功率（W） |             |
| A机箱(400W，750W) | ISOTEK<br>ULH150 N 100 K FL500 | 150     | 40          |
|                | ISOTEK<br>ULH300 N 100 K FL500 | 300     | 40          |
|                | FRIZLEN<br>FZECU400x65-100     | 600     | 40          |
| B机箱(1KW，1.5KW) | ISOTEK<br>ULH300 N 33 K FL500  | 300     | 33          |
|                | FRIZLEN<br>FZECU400x65-33      | 600     | 33          |
|                | ISOTEK<br>ULV1000 N 33 K FL500 | 1000    | 33          |
|                | FRIZLEN<br>FZZCU600x65-33      | 2000    | 33          |

表 12-5

### 说明：

当应用工况为高转动惯量、高负载设备以及具有快速频繁动作周期的机器时，建议使用外置制动电阻

表 12-6

### 注意：

伺服驱动器对制动电阻中耗散的功率和电阻表面温度进行监测。制动电阻的工作温度介于-20和+50℃之间，工作时电阻表面温度不可高于125℃。为了确保安全，要远离周边低温以及易熔部件，建议使用具有热敏开关的制动电阻，电阻温度过高时自动报警。

电阻的功率过载及保护曲线参照以下过载曲线图：

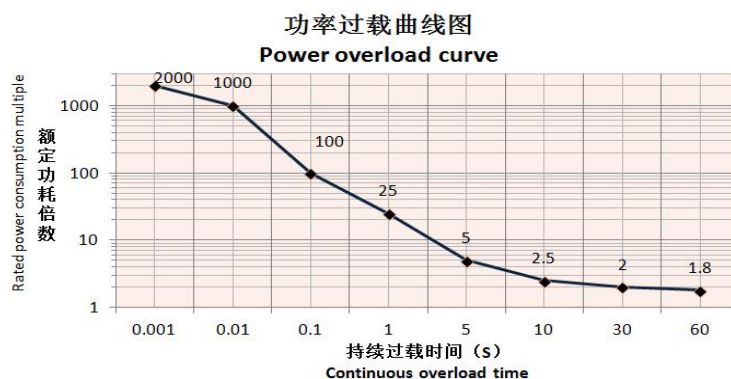


图 12-11

## 12.5.2 制动电阻接线及参数配置

### 内外部制动电阻端子（P/D/C）

使用内部制动电阻时，P、D短接，P、C开路；使用外部制动电阻时，P、D断开，P、C接外部制动电阻。

### 内外部制动电阻参数配置（再生电阻容量PA590、再生电阻阻值PA591）

使用内部制动电阻时，请保持默认参数不变，PA590=0，PA591=40；

使用外部制动电阻时，请根据实际容量和阻值设置参数，如阻值40欧，容量50W，则设置PA590=50，PA591=40，如果电阻性能较差，过载时间不满足上面的过载保护曲线，出现烧电阻但是没报E320的情况，建议将PA590参数适当往下调；

**注意：**默认PA010第0位\*\*\*□=0，每次上电驱动器会检测泄放回路是否正常，如果报E300告警，说明泄放回路异常，请检测泄放电阻是否已损坏，该告警可通过PA010第0位\*\*\*□=1屏蔽，屏蔽后不再检测泄放回路，泄放功能也会关闭。400W及以下版本由于不含内置泄放电阻，故PA010的最低位默认为1，即屏蔽状态。

# 第十三章 附录

## 13.1 监视模式一览

表 13-1

| -     | 显示内容                                                   | 单位        | 数据长度   | 通讯地址   |
|-------|--------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|
| dP000 | 电机转速                                                   | 【r/min】   | int16  | 0xE000 |
| dP001 | 电机反馈脉冲数（编码器单位）                                         | 【1 编码器脉冲】 | int32  | 0xE001 |
| dP003 | 脉冲命令输入脉冲数（电子齿轮之前）                                      | 【1 指令脉冲】  | int32  | 0xE003 |
| dP005 | 位置偏差脉冲数（编码器单位）                                         | 【1 编码器脉冲】 | int32  | 0xE005 |
| dP007 | 速度指令（模拟电压指令）                                           | 【V】       | int16  | 0xE007 |
| dP008 | 内部速度指令                                                 | 【r/min】   | int16  | 0xE008 |
| dP009 | 转矩指令（模拟电压指令）                                           | 【V】       | int16  | 0xE009 |
| dP00A | 内部转矩指令（相对于额定转矩的值）                                      | 【%】       | int16  | 0xE00A |
| dP00B | 电机累积负载率（将累积负载的额定值作为 100%）                              | 【%】       | Uint16 | 0xE00B |
| dP00C | 驱动负载率（将再生负载的额定值作为 100%）                                | 【%】       | Uint16 | 0xE00C |
| dP00D | 再生负载率（将再生负载的额定值作为 100%）                                | 【%】       | Uint16 | 0xE00D |
| dP011 | 安全端子输入信号监视                                             | ——        | Uint16 | 0xE011 |
| dP012 | 输入信号监视                                                 | ——        | Uint16 | 0xE012 |
| dP013 | 输出信号监视                                                 | ——        | Uint16 | 0xE013 |
| dP014 | 指令脉冲频率                                                 | 【0.1KHz】  | int16  | 0xE014 |
| dP015 | 主回路电压                                                  | 【V】       | Uint16 | 0xE015 |
| dP018 | 反馈脉冲计数器                                                | 【1 指令单位】  | int32  | 0xE018 |
| dP01A | 位置偏差计数器                                                | 【1 指令单位】  | int32  | 0xE01A |
| dP020 | 电角度 1（32 位 10 进制显示）                                    | 【1 编码器脉冲】 | Uint32 | 0xE020 |
| dP022 | 电角度 2                                                  | 【deg】     | Uint16 | 0xE022 |
| dP024 | 总运行时间                                                  | 【100ms】   | Uint32 | 0xE024 |
| dP030 | 有效增益监视（第 1 增益=1，第 2 增益=2）                              | ——        | Uint16 | 0xE030 |
| dP032 | 编码器分辨率：<br>17 位编码器分辨率为 131072；<br>23 位编码器分辨率为 8388608； | pulse     | Uint32 | 0xE032 |
| dP050 | 电机额定转速                                                 | 【r/min】   | Uint16 | 0xE050 |
| dP051 | 电机最高转速                                                 | 【r/min】   | Uint16 | 0xE051 |
| dP150 | 驱动器机箱：1->400W, 2->750W, 3->1KW                         | ——        | Uint16 | 0xE150 |
| dP156 | 最大过载倍数                                                 | 【%】       | Uint16 | 0xE156 |
| dP158 | 电机额定电流                                                 | 【0.1A】    | Uint16 | 0xE158 |

| -     | 显示内容                | 单位             | 数据长度   | 通讯地址   |
|-------|---------------------|----------------|--------|--------|
| dP159 | 电机最大电流              | 【0.1A】         | Uint16 | 0xE159 |
| dP160 | 编码器单圈数值             | 【1 编码器脉冲】      | Uint32 | 0xE160 |
| dP162 | 编码器多圈数值             | 【1 圈】          | Uint16 | 0xE162 |
| dP164 | 电机绝对位置低 32 位（编码器单位） | 【encoder unit】 | int32  | 0xE164 |
| dP166 | 电机绝对位置低 32 位（编码器单位） | 【encoder unit】 | int32  | 0xE166 |
| dP168 | 电机绝对位置低 32 位（用户单位）  | 【user unit】    | int32  | 0xE168 |
| dP16A | 电机绝对位置高 32 位（用户单位）  | 【user unit】    | int32  | 0xE16A |
| dP211 | 编码器错误计数             | ——             | Uint16 | 0xE211 |
| dP30A | 当前报警号               | ——             | Uint16 | 0xE30A |
| dPA0A | U 相零漂校验值            | ——             | Uint16 | 0xEA0A |
| dPA0B | W 相零漂校验值            | ——             | Uint16 | 0xEA0B |
| dPA11 | 检测是否启用固化参数          | ——             | Uint16 | 0xEA11 |
| dPA12 | 平均内部转矩指令            | 【%】            | Uint16 | 0xEA12 |

## 13.2 辅助功能一览

表 13-2

| AF 编号 | 功能             | 参考章节  |
|-------|----------------|-------|
| AF000 | 错误记录的显示        | 6.2   |
| AF001 | 位置示教（仅在位置模式有效） | 6.3   |
| AF002 | 点动（JOG）运行模式    | 6.4   |
| AF003 | 参数写入禁止设定       | 6.5   |
| AF004 | 报警记录的清除        | 6.6   |
| AF005 | 参数的初始化         | 6.7   |
| AF00A | 程序JOG运行        | 6.8   |
| AF010 | 显示伺服驱动器的软件版本   | 6.9   |
| AF011 | 绝对值编码器初始化      | 8.3.4 |
| AF015 | 恢复所有参数为出厂值     | 6.7   |
| AF016 | 拖动             | /     |
| AF021 | 振动检测的检测值初始化    | 6.10  |
| AF030 | 手动刚性调整         | 9.2   |
| AF050 | 振动监视           | 6.11  |
| AF060 | FFT分析          | 6.12  |
| AF105 | 减振控制功能         | 9.4   |

13.3 用户参数一览

13.3.1 用户参数显示方式

用户参数的显示如下所示：

| 参数号   | 名称   | 设定范围       | 单位    | 出厂值 | 生效时间 | 字长 |
|-------|------|------------|-------|-----|------|----|
| PA100 | 速度增益 | 10 ~ 20000 | 0.1Hz | 400 | 立即   | 1  |

参数号

参数名称

表示可设定的  
参数范围

表示参数单  
位

表示出厂时  
的设定值

“立即”表示参数发生变更  
后，立即生效。  
“重新上电”表示此参数变  
更后需重新上电才会生效。

1表示1个字长；  
2表示参数为2个字；  
通讯时注意2字长的参  
数不能单字读写。

图 13-1

13.3.2 功能选择参数的显示方式

功能选择参数的每一位都有其各自的含义。  
本手册对功能选择参数采用下述表示方法。

表 13-3

| 参数                 | 含义                               |
|--------------------|----------------------------------|
| PA000.0 或者 n.×××□  | 表示用户参数“PA000”的设定值的“0 位数”所表示的值。   |
| PA000.1 或者 n.××□×  | 表示用户参数“PA000”的设定值的“1 位数”所表示的值。   |
| PA000.2 或者 n.×□××  | 表示用户参数“PA000”的设定值的“2 位数”所表示的值。   |
| PA000.3 或者 n.□×××  | 表示用户参数“PA000”的设定值的“3 位数”所表示的值。   |
| PA500.01 或者 n.××□□ | 表示用户参数“PA500”的设定值的“0、1 位数”所表示的值。 |

## 13.3.3 参数表

表 13-4

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 设定范围        | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|------|----|
| PA000 | 功能选择基本开关 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | n.0000~00C1 | -- | n.0000 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 方向<br>0: 正转控制;<br>1: 反转控制;<br>n.××□×: 控制方式旋转<br>0: 位置控制;<br>2: 转矩控制;<br>3: 内部速度控制;<br>5: 内部速度控制(接点指令) ↔ 位置控制<br>6: 内部速度控制(接点指令) ↔ 转矩控制<br>8: 位置控制 ↔ 转矩控制<br>A: 程序JOG<br>C: 内部位置控制<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |    |        |      |    |
| PA001 | 功能选择基本开关 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | n.0000~1123 | -- | n.0000 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: SOFF 及发生报警时的停止方法<br>0: 通过动态制动器(DB) 停止, 伺服电机停止后保持 DB 状态。(出厂值, 注意标准伺服品不带 DB)。<br>1: 通过动态制动器(DB) 停止, 伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。<br>2: 通过惯性运行停止, 伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。<br>3: 将 PA406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 当速度降到 PA666 或时间大于 PA667 后, 电机处于自由运行状态;<br>n.××□×: 超程(OT)时的停止方法<br>0: 自由运行停止;<br>1: 将 PA406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 然后进入伺服锁定状态;<br>2: 将 PA406 的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 然后进入自由运行状态;<br>n.×□××: AC/DC 电源输入的选择<br>0: AC 电源输入: 从 L1、L2、L3 端子输入 AC 电源;<br>1: DC 电源输入: 从 P、N 之间输入 DC 电源;<br>n. □×××: 保留 |             |    |        |      |    |
| PA002 | 功能选择基本开关 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | n.0000~6113 | -- | n.0100 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 保留<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 绝对值编码器的使用方法<br>0: 将绝对值编码器配置为多圈编码器使用;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |    |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                 | 设定范围        | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|------|----|
|       | 1: 将绝对值编码器配置为单圈编码器使用;<br>n.□×××:编码器型号选择 (默认情况下, 不需要设置, 驱动器会自动识别编码器型号, dP032 为编码器分辨率)<br>0: 17 位绝对值编码器;<br>2: 23 位绝对值编码器;                                                                                                                           |             |    |        |      |    |
| PA003 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | -- | --     | --   | -- |
| PA004 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | -- | --     | --   | -- |
| PA005 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | -- | --     | --   | -- |
| PA006 | 功能选择基本开关 6                                                                                                                                                                                                                                         | n.0000~4031 | -- | n.0001 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 速度控制积分保持<br>0 积分清零<br>1 积分保持<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                                     |             |    |        |      |    |
| PA007 | 功能选择基本开关 7                                                                                                                                                                                                                                         | n.0000~005F | -- | n.0000 | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: 保留<br>n.××□×: 绝对值编码器多圈数据溢出报警<br>0 报警<br>1 不报警<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                                  |             |    |        |      |    |
| PA008 | 功能选择基本开 8                                                                                                                                                                                                                                          | n.0000~7121 | -- | n.0000 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 电池电压低下时的报警 / 警告选择<br>0: 将电池电压低下设定为报警 (E.55A);<br>1: 将电池电压低下设定为警告 (A.930);<br>n.××□×: 欠电压时的功能选择<br>0: 不检出欠电压警告;<br>1: 检出欠电压警告, 通过上位装置执行转矩限制;<br>2: 检出欠电压警告, 通过 PA424、PA425 执行转矩限制;<br>n.×□××: 警告检出选择<br>0: 检出警告;<br>1: 不检出警告;<br>n.□×××: 保留 |             |    |        |      |    |
| PA009 | 功能选择应用开关 9                                                                                                                                                                                                                                         | n.0000~0311 | -- | n.0010 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 保留<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 速度检出方法选择                                                                                                                                                                                                       |             |    |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------|------|----|
|       | 0: 选择速度检出 1;<br>1: 选择速度检出 2;<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |    |        |      |    |
| PA00B | 功能选择应用开关 B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | n.0000~1111   | -- | n.0001 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 面板参数显示选择<br>0: 只显示设定用参数;<br>1: 显示所有参数;<br>n.××□×: 警告停止方法选择<br>0: 零速停止;<br>1: DB 停止或自由运行停止 (停止方法与 PA001.0 相同);<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |    |        |      |    |
| PA00C | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | --            | -- | --     | --   | -- |
| PA00D | 功能选择应用开关 D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | n.0000~n.2F17 | -- | 0002   | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: 主回路电源 OFF 报警<br>0: 主电源 OFF 不报警。但如果在 1 分钟内多次主电源 OFF, 会报警 E.340。<br>1~7: 主电源 OFF 报警。检测次数根据此位设置: 如果设置为 1, 则主电源 OFF 后, 再 ON 将报警 E.AA2; 如果设置为 2, 则主电源 OFF 后, 再 ON, 主电源再 OFF 后, 再 ON 后将报警 E.AA2。<br>n.××□×: 上电电流自动较零<br>0: 上电后自动进行电流较零。<br>1: 上电后不进行电流较零。<br>n.×□××: 电机防撞保护功能<br>0: 当转矩超过 PA43D 的 LEVEL (额定转矩的百分比) 时, 输出转矩到达信号, 防撞功能关闭。<br>n: 防撞功能开启。当转矩超过 PA43D 时, 输出转矩到达信号, 且经过 n*100ms 后, 驱动器报警 E.136。<br>n.□×××: 超程警告检出选择<br>0: 不检出超程警告。<br>1: 检出超程警告 A.9A0。<br>2: 检出超程报警 E.AB0。 |               |    |        |      |    |
| PA010 | 功能选择应用开关 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | n.0000~n.9903 | -- | 0300   | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 再生电阻检测 (不同功率驱动器默认值可能不同)<br>0: 检测再生电阻;<br>1: 不检测再生电阻;<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 过载等级<br>0~9: 数值越大, 过载时间越长;<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |    |        |      |    |
| PA012 | 电机型号选择                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0~99          | -- | 12     | 重新上电 | 1  |
|       | 驱动器和电机需匹配正确, 不匹配下运行性能会降低。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |    |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                       | 设定范围        | 单位     | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|--------|------|----|
|       | 默认情况下，不需要设置，驱动器会自动识别电机型号。电机相关数据请查看 dP050~dP159。                                                                                                                                                                                          |             |        |        |      |    |
| PA015 | 轴地址选择（UART /通信用）                                                                                                                                                                                                                         | 1~255       | --     | 1      | 立即   | 1  |
| PA016 | RS485 通讯功能选择开关                                                                                                                                                                                                                           | n.0000~0096 | --     | n.0035 | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: RS485 通讯速率<br>0: 2400bps;<br>1: 4800bps;<br>2: 9600bps;<br>3: 19200bps;<br>4: 38400bps;<br>5: 57600bps;<br>6: 115200bps;<br>n.××□×: 通信协议<br>0: 8, N, 1;<br>1: 8, N, 2;<br>2: 8, E, 1;<br>3: 8, O, 1;<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留 |             |        |        |      |    |
| PA018 | 保留                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --     | --     | --   | -- |
| PA090 | 保留                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --     | --     | --   | -- |
| PA091 | 保留                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --     | --     | --   | -- |
| PA092 | DI 口滤波次数                                                                                                                                                                                                                                 | 0 ~ FFFF    | bit    | 0010   | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: DI 口滤波时间*10ms<br>n.××□×: 编码器清零滤波开关<br>0: 关闭<br>1: 开启<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                 |             |        |        |      |    |
| PA093 | 保留                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --     | --     | --   | -- |
| PA094 | 驱动器电机参数选择                                                                                                                                                                                                                                | 0000~3F03   | bit    | 0001   | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 驱动器电机参数选择<br>1: 电机自身参数<br>3: 驱动器内置参数<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 保留                                                                                                                                                   |             |        |        |      |    |
| PA100 | 第 1 速度环增益                                                                                                                                                                                                                                | 10~20000    | 0.1 Hz | 400    | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                                                                                                         | 设定范围         | 单位        | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|--------|------|----|
|       | 决定速度环响应性特性。<br>为加大位置环增益，提高伺服系统全体的响应性，须加大速度环增益值的设定。但如果设置过大则可能引起振动，修改时请加以注意。                                                                                                 |              |           |        |      |    |
| PA101 | 第1速度环积分时间常数                                                                                                                                                                | 15~51200     | 0.01 ms   | 2000   | 立即   | 1  |
|       | 设定速度环积分时间常数。<br>设定值越小，积分作用越大，抗扰动能力越强，但过大的设置可能引起振动。                                                                                                                         |              |           |        |      |    |
| PA102 | 第1位置环增益                                                                                                                                                                    | 10~20000     | 0.1/s     | 400    | 立即   | 1  |
|       | 决定位置控制系统的响应性特性。<br>设定较大位置环增益值，可缩短定位时间。<br>但如果设置过大则可能引起振动，修改时请加以注意。                                                                                                         |              |           |        |      |    |
| PA103 | 转动惯量比                                                                                                                                                                      | 0~20000      | 1%        | 100    | 立即   | 1  |
|       | PA103 的设定值 = (电机轴换算的负载转动惯量 (J <sub>L</sub> ) / 伺服电机的转子转动惯量 (J <sub>M</sub> )) × 100 (%)                                                                                    |              |           |        |      |    |
| PA104 | 第2速度环增益                                                                                                                                                                    | 10~20000     | 0.1 Hz    | 400    | 立即   | 1  |
| PA105 | 第2速度环积分时间常数                                                                                                                                                                | 15~51200     | 0.01 ms   | 2000   | 立即   | 1  |
| PA106 | 第2位置环增益                                                                                                                                                                    | 10~20000     | 0.1/s     | 400    | 立即   | 1  |
| PA109 | 速度前馈增益                                                                                                                                                                     | 0~100        | %         | 0      | 立即   | 1  |
|       | 在根据内部位置指令计算的速度控制指令中，将乘以本参数比率后的值，加算到来自位置控制处理的速度指令。                                                                                                                          |              |           |        |      |    |
| PA10A | 速度前馈滤波器                                                                                                                                                                    | 0~6400       | 0.01ms    | 0      | 立即   | 1  |
| PA10B | 增益类应用选择开关 0                                                                                                                                                                | n.0000~5334  | --        | n.0000 | 重新上电 | 1  |
|       | n.X××□: 模式开关选择<br>0: 以内部转矩指令为条件;<br>1: 以速度指令为条件;<br>2: 以加速度为条件;<br>3: 以位置偏差脉冲为条;<br>4: 无模式开关功能;<br>n.X×□×: 速度环的控制方法<br>0: PI 控制;<br>1: I-P 控制;<br>n.X□××: 保留<br>n.□×××: 保留 |              |           |        |      |    |
| PA10C | 模式开关 (转矩指令)                                                                                                                                                                | 0~400        | 1%        | 200    | 立即   | 1  |
| PA10D | 模式开关 (速度指令)                                                                                                                                                                | 0~3000       | 1min-1    | 0      | 立即   | 1  |
| PA10E | 模式开关 (加速度)                                                                                                                                                                 | 0~30000      | 1 min-1/s | 0      | 立即   | 1  |
| PA10F | 模式开关 (位置偏差)                                                                                                                                                                | 0~10000      | 1 指令单位    | 0      | 立即   | 1  |
| PA11F | 保留                                                                                                                                                                         | --           | --        | --     | --   | -- |
| PA121 | 第1扰动补偿增益                                                                                                                                                                   | 10~1000      | 1%        | 100    | 立即   | 1  |
| PA122 | 第2扰动补偿增益                                                                                                                                                                   | 10~1000      | 1%        | 100    | 立即   | 1  |
| PA123 | 扰动补偿系数                                                                                                                                                                     | 0~100        | 1%        | 0      | 立即   | 1  |
| PA124 | 扰动补偿频率补偿                                                                                                                                                                   | -10000~10000 | 0.1 Hz    | 0      | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 设定范围        | 单位  | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|--------|------|----|
| PA125 | 扰动补偿增益补偿                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1~1000      | 1%  | 100    | 立即   | 1  |
| PA127 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --  | --     | --   | -- |
| PA128 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --  | --     | --   | -- |
| PA131 | 增益切换时间 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0~32767     | 1ms | 0      | 立即   | 1  |
| PA132 | 增益切换时间 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0~32767     | 1ms | 0      | 立即   | 1  |
| PA135 | 增益切换等待时间 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0~32767     | 1ms | 0      | 立即   | 1  |
| PA136 | 增益切换等待时间 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0~32767     | 1ms | 0      | 立即   | 1  |
| PA139 | 增益类应用选择开关 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | n.0000~0052 | --  | n.0000 | 立即   | 1  |
|       | <p>n.XXX□: 增益切换选择开关</p> <p>0: 手动切换增益; 通过外部输入信号 (G-SEL) 手动切换增益。</p> <p>1: 保留;</p> <p>2: 自动切换模式 1;</p> <p>切换条件 A 成立时, 自动从第 1 增益→切换为第 2 增益。</p> <p>切换条件 A 不成立时, 自动从第 2 增益→切换为第 1 增益。</p> <p>n.XX□X: 切换条件 A</p> <p>0: 定位完成信号 (COIN) ON;</p> <p>1: 定位完成信号 (COIN) OFF;</p> <p>2: 接近信号 (NEAR) ON;</p> <p>3: 接近信号 (NEAR) OFF;</p> <p>4: 位置指令滤波器输出=0 且指令脉冲输入 OFF;</p> <p>6: 位置指令脉冲输入 ON;</p> <p>n.X□XX: 保留</p> <p>n.□XX X: 保留</p> |             |     |        |      |    |
| PA190 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | --          | --  | --     | --   | -- |
| PA200 | 位置控制功能开关 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | n.0000~2236 | --  | n.0000 | 重新上电 | 1  |
|       | <p>n.XXX□: 指令脉冲形态</p> <p>0: 符号+脉冲;</p> <p>1: CW+CCW;</p> <p>2: A 相+B 相 (4 倍频);</p> <p>n.XX□X: 脉冲信号取反操作</p> <p>0: PULS、SIGN 不取反;</p> <p>1: PULS 不取反、SIGN 取反;</p> <p>2: PULS 取反、SIGN 不取反;</p> <p>3: PULS 取反、SIGN 取反;</p> <p>n.X□XX: 脉冲清除动作</p> <p>0: 伺服 OFF 或发生报警时清除位置偏差脉冲;</p> <p>1: 不清除位置偏差脉冲 (只能通过 CLR 信号清除);</p>                                                                                                       |             |     |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 设定范围        | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|------|----|
|       | 2: 发生报警时清除位置偏差脉冲。<br><b>n.□×××: 脉冲输入通道选择</b><br>0: PULS、SIGN 输入（低速脉冲通道）；                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |    |        |      |    |
| PA201 | 位置控制功能开关 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | n.0000~6177 | -- | n.0002 | 重新上电 | 1  |
|       | <b>n.×××□: 低速脉冲输入通道滤波等级</b><br>0~7: 数值越大，滤波时间越长，脉冲输入截止频率越低。0 表示无滤波功能。<br>1: 1200KHz<br>2: 1024KHz<br>3: 512KHz<br>4: 256KHz<br>5: 128KHz<br>6: 64KHz<br>7: 32KHz<br><b>n.××□×: 低速脉冲输入前置滤波</b><br>0~7: 数值越大，滤波时间越长，脉冲输入截止频率越低。0 表示无滤波功能。<br>1: 1000KHz<br>2: 900KHz<br>3: 800KHz<br>4: 760KHz<br>5: 700KHz<br>6: 640KHz<br>7: 600KHz<br><b>n.×□××: 分频脉冲输出逻辑取反</b><br>0: 不取反<br>1: 取反<br><b>n.□×××: 分频 Z 脉冲扩展</b><br>0: 不扩展<br>1: 扩展 8 倍<br>2: 扩展 64 倍<br>3: 扩展 512 倍 |             |    |        |      |    |
| PA202 | 位置控制功能开关 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | n.0000~3F32 | -- | n.0000 | 重新上电 | 1  |
|       | <b>n.×××□: 定位信号（COIN）输出条件</b><br>0: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度（PA522）时输出；<br>1: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度（PA522）且位置指令滤波后的指令为 0 时输出；<br>2: 位置偏差的绝对值小于定位完成幅度（PA522）且位置指令输入为 0 时输出；<br><b>n.××□×: 清除信号（CLR）形态</b><br>0: 信号 H 电平时清除位置偏差脉冲；<br>1: 信号上升沿清除位置偏差脉冲；                                                                                                                                                                                                                              |             |    |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 设定范围         | 单位    | 出厂值   | 生效时间 | 字长 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------|------|----|
|       | 2: 信号 L 电平时清除位置偏差脉冲;<br>3: 信号下降沿清除位置偏差脉冲;<br><b>n.X□××: 回零模式</b><br>0: 负方向搜索 Z 脉冲, Z 脉冲作为零点;<br>1: 正方向搜索 Z 脉冲, Z 脉冲作为零点;<br>2: 负方向运行, 碰到 NOT 信号后, 正向搜索 Z 脉冲, 第一个 Z 脉冲作为零点;<br>3: 正方向运行, 碰到 POT 信号后, 负向搜索 Z 脉冲, 第一个 Z 脉冲作为零点;<br>4: 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效后, 负向运行, 零位信号无效的 Z 脉冲为第一个 Z 脉冲作为零点; 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效的 Z 脉冲为第一个 Z 脉冲作为零点;<br>5: 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效后, 正向运行, 零位信号有效后的 Z 脉冲为第一个 Z 脉冲作为零点; 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效的 Z 脉冲为第一个 Z 脉冲作为零点;<br>6: 负方向运行, 碰到 NOT 信号后, 正向运行, NOT 信号无效处作为零点;<br>7: 正方向运行, 碰到 POT 信号后, 负向运行, POT 信号无效处作为零点;<br>8: 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效后, 负向运行, 零位信号无效处作为零点; 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效处作为零点;<br>9: 零位信号有效, 负方向运行, 零位信号无效后, 正向运行, 零位信号有效处作为零点; 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效处作为零点;<br>12: 零位信号无效, 正方向运行, 零位信号有效后, 正方向运行, 零位信号无效处作为零点; 零位信号有效, 正方向运行, 零位信号无效除作为零点;<br>13: 零位信号无效, 负方向运行, 零位信号无效后, 负方向运行, 零位信号有效处作为零点; 零位信号无效, 负方向运行, 零位信号无效除作为零点;<br>14: 零位信号无效, 负方向运行, 零位信号有效后, 正方向运行, 零位信号有效处作为零点; 零位信号有效, 正方向运行, 零位信号无效除作为零点;<br><b>n. □×××: 回零启动控制</b><br>0: 关闭<br>1: DI(HomeStart)启动<br>2: 上电后, 第一次 SON 有效时启动 |              |       |       |      |    |
| PA205 | 多旋转圈数上限值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0~65535      | 1 rev | 65535 | 重新上电 | 1  |
| PA207 | 位置控制功能开关                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0000~9210    | --    | 0000  | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 保留<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 保留<br>n.□×××: 回原点模式<br>0: 无回原点模式<br>1: 等分回原点。等分数为 PA550, 不能设置小于等于 0 的数值, 否则会报警 E.040。PA54D 为原点速度。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |       |       |      |    |
| PA20C | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | --           | --    | --    | --   | -- |
| PA20E | 电子齿数比 (分子)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1~1073741824 | --    | 4     | 立即   | 2  |
|       | 见 PA210 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |       |       |      |    |
| PA210 | 电子齿数比 (分母)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0~1073741824 | --    | 1     | 立即   | 2  |

|        | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 设定范围                                         | 单位      | 出厂值  | 生效时间  | 字长 |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|------|-------|----|--------|---------|--------|----|----|----|----|------|---------------------------------------------|------|----|-----------------|----|------|----------------------------------------------|------|--|--|
|        | 1、 当 PA210 不为 0 时，电子齿轮分子 = PA20E，电子齿轮分母 = PA210；<br>2、 当 PA210 为 0 时，每旋转 1 圈的指令脉冲数 = PA20E，相当于电机每旋转 1 圈的指令脉冲数为 PA20E。<br>此种方式下，驱动器会根据编码器类型自动计算电子齿轮。                                                                                                                                             |                                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|        | <table><tr><th>PA210</th><th colspan="5">指令分倍频处理</th></tr><tr><td>≠0</td><td>脉冲输入</td><td><div><div>PA20E</div><div>PA210</div></div></td><td colspan="3">位置指令</td></tr><tr><td>=0</td><td>脉冲输入</td><td><div><div>编码器分辨率</div><div>PA20E</div></div></td><td colspan="3">位置指令</td></tr></table> |                                              |         |      |       |    | PA210  | 指令分倍频处理 |        |    |    |    | ≠0 | 脉冲输入 | <div><div>PA20E</div><div>PA210</div></div> | 位置指令 |    |                 | =0 | 脉冲输入 | <div><div>编码器分辨率</div><div>PA20E</div></div> | 位置指令 |  |  |
| PA210  | 指令分倍频处理                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| ≠0     | 脉冲输入                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <div><div>PA20E</div><div>PA210</div></div>  | 位置指令    |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| =0     | 脉冲输入                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <div><div>编码器分辨率</div><div>PA20E</div></div> | 位置指令    |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA212  | 编码器分频脉冲数                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16~32768                                     | 1 P/Rev | 2500 | 重新上电  | 2  |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|        | 1、 将脉冲输出的分辨率用 OA、OB 各自的每旋转 1 圈的输出脉冲数设定。如设置为 1000，则电机旋转一圈，输出的 OA 脉冲数为 1000，输出的 OB 脉冲数为 1000。<br>2、 当 PA212 数值设置为超过编码器分辨率的 1/4 时，其分频数值为编码器分辨率的 1/4。如使用分辨率为 131072 的编码器时，PA212 设置为大于 32768 的数值，则其分频脉冲数限制为 32768。<br>3、 通讯型编码器的 Z 脉冲宽度为一个 A 脉冲宽度，即 PA212 数值越小，相同速度下 OA 宽度越宽，Z 脉冲也越宽。                |                                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA216  | 位置指令加减速时间参数                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0~32767                                      | 0.1 ms  | 0    | 电机停止后 | 1  |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA217  | 位置指令平均滤波器                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~10000                                      | 0.1 ms  | 0    | 电机停止后 | 1  |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA218  | 指令脉冲输入倍率                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 ~100                                       | 1 倍     | 1    |       | 1  |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA230  | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                              | --                                           | --      | --   | --    | -- |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA231  | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                              | --                                           | --      | --   | --    | -- |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA233  | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                              | --                                           | --      | --   | --    | -- |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA240  | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                              | --                                           | --      | --   | --    | -- |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA2D0  | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                              | --                                           | --      | --   | --    | -- |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA300  | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                              | --                                           | --      | --   | --    | -- |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA301  | 内部第 1 速度                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -6000~ 6000                                  | 1 min-1 | 100  | 立即    | 1  |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|        | 在内部速度控制下，外部输入 IO 信号 INSPD1、INSPD0 组合选择内部速度，单位为转/分。其对应关系如下所示。                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|        | <table><tr><th>INSPD1</th><th>INSPD0</th><th>速度控制指令</th></tr><tr><td>无效</td><td>无效</td><td>零速</td></tr><tr><td>无效</td><td>有效</td><td>内部第 1 速度（PA301）</td></tr><tr><td>有效</td><td>无效</td><td>内部第 2 速度（PA302）</td></tr><tr><td>有效</td><td>有效</td><td>内部第 3 速度（PA303）</td></tr></table>            |                                              |         |      |       |    | INSPD1 | INSPD0  | 速度控制指令 | 无效 | 无效 | 零速 | 无效 | 有效   | 内部第 1 速度（PA301）                             | 有效   | 无效 | 内部第 2 速度（PA302） | 有效 | 有效   | 内部第 3 速度（PA303）                              |      |  |  |
| INSPD1 | INSPD0                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 速度控制指令                                       |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| 无效     | 无效                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 零速                                           |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| 无效     | 有效                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 内部第 1 速度（PA301）                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| 有效     | 无效                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 内部第 2 速度（PA302）                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| 有效     | 有效                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 内部第 3 速度（PA303）                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| PA301  | 内部转矩寄存器 1                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -6000~ 6000                                  | 0.1%    | 100  | 立即    | 1  |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|        | 在转矩控制下，当外部输入 IO 信号选择“内部转矩选择 0（INTor0）”或者“内部转矩选择 0（INTor0）”，且此两个信号不同时无效时，选择内部转矩寄存器模式。此参数单位为 0.1%，即当 PA301=100 时，对应内部转矩为额定的 10%。                                                                                                                                                                  |                                              |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
|        | <table><tr><th>INTor1</th><th>INTor0</th><th>转矩控制指令</th></tr></table>                                                                                                                                                                                                                           |                                              |         |      |       |    | INTor1 | INTor0  | 转矩控制指令 |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |
| INTor1 | INTor0                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 转矩控制指令                                       |         |      |       |    |        |         |        |    |    |    |    |      |                                             |      |    |                 |    |      |                                              |      |  |  |

|       | 名称                                                                                                                                     |    |                      | 设定范围        | 单位      | 出厂值  | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|-------------|---------|------|------|----|
|       | 无效                                                                                                                                     | 无效 | 外部模拟量指令              |             |         |      |      |    |
|       | 无效                                                                                                                                     | 有效 | 内部转矩寄存器 0<br>(PA301) |             |         |      |      |    |
|       | 有效                                                                                                                                     | 无效 | 内部转矩寄存器 1<br>(PA302) |             |         |      |      |    |
|       | 有效                                                                                                                                     | 有效 | 内部转矩寄存器 2<br>(PA303) |             |         |      |      |    |
| PA302 | 内部第 2 速度                                                                                                                               |    |                      | -6000~ 6000 | 1 min-1 | 200  | 立即   | 1  |
|       | 内部转矩寄存器 2                                                                                                                              |    |                      | -6000~ 6000 | 0.1%    | 200  | 立即   | 1  |
| PA303 | 内部第 3 速度                                                                                                                               |    |                      | -6000~ 6000 | 1 min-1 | 300  | 立即   | 1  |
|       | 内部转矩寄存器 3                                                                                                                              |    |                      | -6000~ 6000 | 0.1%    | 300  | 立即   | 1  |
| PA304 | JOG 速度                                                                                                                                 |    |                      | 0~6000      | 1 min-1 | 200  | 立即   | 1  |
| PA305 | 软起动加速时间                                                                                                                                |    |                      | 0~10000     | 1ms     | 0    | 立即   | 1  |
| PA306 | 软起动减速时间                                                                                                                                |    |                      | 0~10000     | 1ms     | 0    | 立即   | 1  |
| PA307 | 速度指令滤波时间参数                                                                                                                             |    |                      | 0~65535     | 0.01ms  | 40   | 立即   | 1  |
| PA308 | 速度反馈滤波器时间参数                                                                                                                            |    |                      | 0~65535     | 0.01ms  | 0    | 立即   | 1  |
| PA30A | 速度控制功能开关 0                                                                                                                             |    |                      | 0000~0001   | --      | 0000 | 重新上电 | 1  |
| PA30B | 保留                                                                                                                                     |    |                      | --          | --      | --   | --   | -- |
| PA310 | 振动检测开关                                                                                                                                 |    |                      | 0000~0F02   | --      | 0000 | 立即   | 1  |
|       | n.X××□: 振动检测选择<br>0: 不检出振动;<br>1: 检出振动后发出警告 (A.91A) ;<br>2: 检出振动后发出报警 (E.A20) ;<br>n.X×□×: 保留<br>n.□□××: N 脉冲抑制脉冲数<br>N 为编码器单位, N=0~F。 |    |                      |             |         |      |      |    |
| PA311 | 振动检测灵敏度                                                                                                                                |    |                      | 50~500      | 1%      | 100  | 立即   | 1  |
| PA312 | 振动检测值                                                                                                                                  |    |                      | 0~5000      | 50min-1 | 50   | 立即   | 1  |
| PA324 | 转动惯量推定开始值                                                                                                                              |    |                      | 0~20000     | 1%      | 300  | 立即   | 1  |
| PA400 | 转矩指令输入增益                                                                                                                               |    |                      | 10~100      | 0.1V    | 30   | 立即   |    |
| PA401 | 第 1 段转矩指令滤波器时间常数                                                                                                                       |    |                      | 0~32767     | 0.01ms  | 100  | 立即   | 1  |
| PA402 | 正转侧转矩限制                                                                                                                                |    |                      | 0~400       | 1%      | 300  | 立即   | 1  |
| PA403 | 反转侧转矩限制                                                                                                                                |    |                      | 0~400       | 1%      | 300  | 立即   | 1  |
| PA404 | 正转侧外部转矩限制                                                                                                                              |    |                      | 0~400       | 1%      | 100  | 立即   | 1  |
| PA405 | 反转侧外部转矩限制                                                                                                                              |    |                      | 0~400       | 1%      | 100  | 立即   | 1  |
| PA406 | 紧急停止转矩限制                                                                                                                               |    |                      | 0~400       | 1%      | 300  | 立即   | 1  |
| PA407 | 转矩控制时的速度限制                                                                                                                             |    |                      | 0~10000     | 1 min-1 | 1500 | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 设定范围      | 单位     | 出厂值  | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------|------|----|
| PA408 | 转矩类功能开关 0                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0000~1313 | --     | 0000 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 陷波滤波器的选择 1<br>0: 第 1 段陷波滤波器无效。<br>1: 使用第 1 段陷波滤波器。<br>2: 第 1 段陷波滤波器设置为自动。<br>n.××□×: 速度限制选择<br>0: 在速度限制值中使用电机最高速度或 PA407 两者中较小的值。<br>1: 在速度限制值中使用过速检出速度或 PA407 两者中较小的值。<br>n.×□××: 陷波滤波器的选择 2<br>0: 第 2 段陷波滤波器无效。<br>1: 使用第 2 段陷波滤波器。<br>n.□×××: 扰动补偿功能选择<br>0: 不使用扰动补偿功能。<br>1: 使用扰动补偿功能。 |           |        |      |      |    |
| PA409 | 第 1 段陷波滤波器频率                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50~5000   | 1 Hz   | 5000 | 立即   | 1  |
| PA40A | 第 1 段陷波滤波器衰减值                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50~1000   | 0.01   | 70   | 立即   | 1  |
| PA40B | 第 1 段陷波滤波器深度                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~1000    | 0.001  | 0    | 立即   | 1  |
| PA40C | 第 2 段陷波滤波器频率                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50~5000   | 1 Hz   | 5000 | 立即   | 1  |
| PA40D | 第 2 段陷波滤波器衰减值                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50~1000   | 0.01   | 70   | 立即   | 1  |
| PA40E | 第 2 段陷波滤波器深度                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~1000    | 0.001  | 0    | 立即   | 1  |
| PA40F | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --        | --     | --   | --   | -- |
| PA410 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --        | --     | --   | --   | -- |
| PA412 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --        | --     | --   | --   | -- |
| PA415 | 模拟转矩指令滤波时间参数                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~32767   | 0.01ms | 0    | 立即   | 1  |
| PA416 | 第 3 段陷波滤波器频率                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50~5000   | 1 Hz   | 5000 | 立即   | 1  |
| PA417 | 第 3 段陷波滤波器衰减值                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50~1000   | 0.01   | 70   | 立即   | 1  |
| PA418 | 第 3 段陷波滤波器深度                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~1000    | 0.001  | 0    | 立即   | 1  |
| PA419 | 第 4 段陷波滤波器频率                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50~5000   | 1 Hz   | 5000 | 立即   | 1  |
| PA41A | 第 4 段陷波滤波器衰减值                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50~1000   | 0.01   | 70   | 立即   | 1  |
| PA41B | 第 4 段陷波滤波器深度                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~1000    | 0.001  | 0    | 立即   | 1  |
| PA41C | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --        | --     | --   | --   | -- |
| PA41D | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --        | --     | --   | --   | -- |
| PA41E | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --        | --     | --   | --   | -- |
| PA41F | 转矩类功能开关 1                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0000~0111 | --     | 0000 | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: 陷波滤波器的选择 3<br>0: 第 3 段陷波滤波器无效。<br>1: 使用第 3 段陷波滤波器。                                                                                                                                                                                                                                         |           |        |      |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                            | 设定范围      | 单位 | 出厂值  | 生效时间 | 字长 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|------|------|----|
|       | <b>n.XX□X: 陷波滤波器的选择 4</b><br>0: 第 4 段陷波滤波器无效。<br>1: 使用第 4 段陷波滤波器。<br><b>n.X□XX: 保留</b><br><b>n.□XXX: 保留</b>                                                                                                                   |           |    |      |      |    |
| PA423 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA424 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA425 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA430 | 电流环增益系数                                                                                                                                                                                                                       | 25~400    | 1% | 100  | 立即   | 1  |
| PA431 | 电流环积分系数                                                                                                                                                                                                                       | 10~400    | 1% | 100  | 立即   | 1  |
| PA43A | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA43D | 转矩达到幅值                                                                                                                                                                                                                        | 0~300     | 1% | 0    | 立即   | 1  |
| PA456 | 扫描转矩指令振幅                                                                                                                                                                                                                      | 1~400     | 1% | 15   | 立即   | 1  |
| PA460 | 陷波滤波器调整开关 1                                                                                                                                                                                                                   | 0000~0101 | -- | 0101 | 立即   | 1  |
|       | <b>n.XXX□: 陷波滤波器调整选择 1</b><br>0: 第 1 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。<br>1: 第 1 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整;<br><b>n.XX□X: 保留</b><br><b>n.X□XX: 陷波滤波器调整选择 2</b><br>0: 第 2 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。;<br>1: 第 2 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。<br><b>n.□XXX: 保留</b> |           |    |      |      |    |
| PA466 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA470 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA471 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA472 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA473 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA474 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA481 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA482 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA486 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA487 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA488 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA490 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA493 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA494 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |
| PA495 | 保留                                                                                                                                                                                                                            | --        | -- | --   | --   | -- |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------|------|----|
| PA498 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | --            | -- | --     | --   | -- |
| PA4A0 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | --            | -- | --     | --   | -- |
| PA4A2 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | --            | -- | --     | --   | -- |
| PA500 | 端口 DI1 输入信号选择 (CN1-40)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | n.0000~n.212F | -- | n.0000 | 立即   | 1  |
|       | n.XX□□: 端口 DI1 输入信号选择<br>【00】伺服使能 (S-ON)<br>【01】控制模式切换 (C-MOD)<br>【02】正向驱动禁止 (POT)<br>【03】负向驱动禁止 (NOT)<br>【04】偏差计数器清除 (CLR)<br>【05】报警清除 (A-RST)<br>【06】脉冲输入禁止 (INHIBIT)<br>【07】保留<br>【08】正向转矩限制 (PCL)<br>【09】负向转矩限制 (NCL)<br>【0A】增益切换 (GAIN)<br>【0B】保留<br>【0C】命令取反 (CMDINV)<br>【0E】保留<br>【0F】内部指令速度选择 0 (INSPD0)<br>【10】内部指令速度选择 1 (INSPD1)<br>【13】内部指令转矩选择 0 (INTor0)<br>【14】内部指令转矩选择 1 (INTor1)<br>【15】零位信号 (HomeSwitch)<br>【16】回零启动 (HomeStart)<br>【17】回零停止信号 (QStop)<br>【1C】内部指令位置选择 3 (INPos3)<br>【1D】内部指令位置选择 2 (INPos2)<br>【1E】内部指令位置选择 1 (INPos1)<br>【1F】内部指令位置选择 0 (INPos0)<br>【20】内部位置触发信号 (Ptrg)<br>【21】内部位置停止信号 (PZero)<br>【23】第二齿轮比切换<br>n.X□XX: 端口 DI1 输入信号取反<br>【0】信号不取反<br>【1】信号取反<br>n.□XXX: 端口 DI1 输入信号状态<br>【0】输入信号状态由外部 IO 控制 |               |    |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 设定范围          | 单位 | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------|------|----|
|       | <b>【1】信号常有效</b><br><b>【2】信号常无效</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |    |        |      |    |
| PA501 | 端口 DI2 输入信号选择 (CN1-41)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.212F | -- | n.0001 | 立即   | 1  |
| PA502 | 端口 DI3 输入信号选择 (CN1-42)<br>同 PA500。注意默认信号取反。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | n.0000~n.212F | -- | n.2002 | 立即   | 1  |
| PA503 | 端口 DI4 输入信号选择 (CN1-43)<br>同 PA500。注意默认信号取反。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | n.0000~n.212F | -- | n.2003 | 立即   | 1  |
| PA504 | 端口 DI5 输入信号选择 (CN1-44)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.212F | -- | n.0004 | 立即   | 1  |
| PA505 | 端口 DI6 输入信号选择 (CN1-45)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.212F | -- | n.0005 | 立即   | 1  |
| PA506 | 端口 DI7 输入信号选择 (虚拟 IO 对应 PA65E)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | n.0000~n.212F | -- | n.001C | 立即   | 1  |
| PA507 | 端口 DI8 输入信号选择 (虚拟 IO 对应 PA65F)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | n.0000~n.212F | -- | n.001D | 立即   | 1  |
| PA508 | 端口 DI9 输入信号选择 (虚拟 IO 对应 PA660)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | n.0000~n.212F | -- | n.001E | 立即   | 1  |
| PA509 | 端口 DI10 输入信号选择 (虚拟 IO 对应 PA661)<br>同 PA500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | n.0000~n.212F | -- | n.001F | 立即   | 1  |
| PA50A | 端口 DO1 输出信号配置 (CN1-31、CN1-32)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | n.0000~n.011F | -- | n.0000 | 立即   | 1  |
|       | n.××□□: 端口 DO1 输出信号选择<br><b>【00】报警信号输出 (ALM)</b><br><b>【01】定位完成 (COIN): 位置偏差小于 PA522 的数值后输出</b><br><b>【02】Z脉冲集电极信号 (CZ);</b><br><b>【03】外部制动器解除信号 (BK)</b><br><b>【04】伺服准备输出 (S-RDY)</b><br><b>【05】速度一致输出 (VCMP)</b><br><b>【06】电机旋转检出 (TGON)</b><br><b>【07】转矩限制中信号 (TLC)</b><br><b>【08】速度限制中信号 (VLC)</b><br><b>【09】警告输出 (WARN)</b><br><b>【0A】定位接近中 (NEAR): 位置偏差小于 PA524 的数值后输出</b> |               |    |        |      |    |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 设定范围          | 单位      | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|--------|------|----|
|       | <b>【0D】转矩到达 (TREACH) : 转矩反馈达到 PA43D 的数值后输出</b><br><b>【0E】DB 制动输出信号 (DB)</b><br><b>【0F】原点回归信号 (HOME)</b><br><b>【10】位置命令完成信号 (CMD-OK)</b><br><b>【11】位置命令执行完成信号 (MC-OK)</b><br>n.X□××: 端口 DO1 输出信号取反<br><b>【0】信号不取反</b><br><b>【1】信号取反</b><br>n.□×××: 端口 DO1 输出信号状态<br><b>【0】输入信号状态由外部 IO 控制</b> |               |         |        |      |    |
| PA50B | 端口 DO2 输出信号配置 (CN1-29、CN1-30)                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.011F | --      | n.0001 | 立即   | 1  |
|       | 同上                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |         |        |      |    |
| PA50C | 端口 DO3 输出信号配置 (CN1-27、CN1-28)                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.011F | --      | n.0002 | 立即   | 1  |
|       | 同上                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |         |        |      |    |
| PA50D | 端口 DO4 输出信号配置 (CN1-25、CN1-26)                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.011F | --      | n.0003 | 立即   | 1  |
|       | 同上                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |         |        |      |    |
| PA50E | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                           | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA511 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                           | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA512 | 旋转检出值                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1~6000        | 1 min-1 | 20     | 立即   | 1  |
| PA513 | 同速信号检出宽度                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0~100         | 1 min-1 | 10     | 立即   | 1  |
| PA516 | 制动器指令—伺服 OFF 迟延时间                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0~1000        | ms      | 0      | 立即   | 1  |
| PA517 | 制动器指令输出速度值                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0~5000        | 1 min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA518 | 伺服 OFF —制动器指令等待时间                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0~5000        | 1ms     | 500    | 立即   | 1  |
| PA519 | 瞬间停止保持时间                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20~8000       | 1ms     | 20     | 立即   | 1  |
| PA51E | 位置偏差过大警告值                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10~100        | 1%      | 80     | 立即   | 1  |
| PA520 | 位置偏差过大报警值                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1~500         | 0.1 圈   | 50     | 立即   | 1  |
| PA521 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                           | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA522 | 定位完成宽度                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~1073741824  | 1 指令单位  | 7      | 立即   | 2  |
| PA524 | NEAR 信号宽度                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1~1073741824  | 1 指令单位  | 65535  | 立即   | 2  |
| PA526 | 伺服 ON 时位置偏差过大报警值 (ERR)                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1~500         | 0.1 圈   | 50     | 立即   | 1  |
| PA527 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                           | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA528 | 伺服 ON 时位置偏差过大警告值                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10~100        | 1%      | 80     | 立即   | 1  |
| PA529 | 伺服 ON 时速度限制值                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0~10000       | 1 min-1 | 10000  | 立即   | 1  |
| PA52B | 过载警告值                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1~100         | %       | 20     | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 设定范围          | 单位      | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|--------|------|----|
| PA52C | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA52D | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA52F | 接通电源时的监视显示                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | n.0000~0FFF   | --      | 0FFF   | 立即   | 1  |
| PA54A | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA54B | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA54C | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA54D | 回零速度 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0~3000        | 1 min-1 | 500    | 立即   | 1  |
| PA54E | 回零速度 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0~3000        | 1 min-1 | 10     | 立即   | 1  |
| PA550 | 回零位置偏移量（只有在 PA207.3=1 时起作用，作为回原点等分数。例如，设置为 16，则原点为电机当前绝对单圈位置的最近等分点）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -32768~32767  | Pulse   | 0      | 重新上电 | 1  |
| PA551 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA552 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA553 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA560 | 残留振动检出幅度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1~3000        | 0.1%    | 400    | 立即   | 1  |
| PA561 | 超调检出值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0~100         | 1%      | 100    | 立即   | 1  |
| PA587 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | --            | --      | --     | --   | -- |
| PA590 | 再生电阻容量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0~65535       | 1W      | 0      | 立即   | 1  |
| PA591 | 再生电阻阻值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0~200         | 欧姆      | 40     | 立即   | 1  |
| PA5A0 | 程序 JOG 运行类开关                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | n.0000~n.0F05 | --      | n.0000 | 立即   | 1  |
|       | n.□□□X: 程序 JOG 运行参数<br>【0】（等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>【1】（等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>【2】（等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>（等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>【3】（等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>（等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>【4】（等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1 → 等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>【5】（等待时间 PA5A5 → 反转移动 PA5A1 → 等待时间 PA5A5 → 正转移动 PA5A1）× 移动次数 PA5A6<br>n.XX□X: 保留<br>n.X□XX: 保留<br>n.□XXX: 保留 |               |         |        |      |    |
| PA5A1 | 程序 JOG 移动距离                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1~1073741824  | 1 指令单位  | 32768  | 立即   | 2  |
| PA5A3 | 程序 JOG 移动速度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1~10000       | rpm     | 500    | 立即   | 1  |
| PA5A4 | 程序 JOG 加减速时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2~10000       | 1ms     | 100    | 立即   | 1  |
| PA5A5 | 程序 JOG 等待时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0~10000       | 1ms     | 100    | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 设定范围        | 单位    | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|------|----|
| PA5A6 | 程序 JOG 移动次数                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0~1000      | 1 次   | 1      | 立即   | 1  |
| PA5C1 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C2 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C3 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C4 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C5 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C6 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C7 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5C8 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA5D0 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA600 | 自动调整类开关                                                                                                                                                                                                                                                                                            | n.0000~2911 | --    | n.1400 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 自动调整选择<br>0: 使自动调整功能无效<br>1: 使自动调整功能有效<br>n.××□×: 保留<br>n.×□××: 自动调整刚性选择<br>0~4: 数值越大, 自动调整时刚性越大;<br>n.□×××: 自动调整刚性负载选择<br>0~2: 负载越大, 需把数值设大;                                                                                                                                              |             |       |        |      |    |
| PA60D | 电流增益值                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 100~4000    | 0.1%  | 2000   | 立即   | 1  |
| PA610 | 模型追踪控制类开关                                                                                                                                                                                                                                                                                          | n.0000~1121 | --    | n.0100 | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: 模型追踪控制选择<br>0: 不使用模型追踪控制。<br>1: 使用模型追踪控制;<br>n.××□×: 减振控制选择<br>0: 不进行减振控制。<br>1: 对特定频率附加减振控制功能。<br>2: 对 2 种不同的频率附加减振控制功能。<br>n.×□××: 减振控制功能调整选择<br>0: 减振控制功能不通过辅助功能进行自动调整。<br>1: 减振控制功能通过辅助功能进行自动调整。<br>n.□×××: 速度前馈 (VFF) / 转矩前馈选择<br>0: 不同时使用模型追踪控制和速度/ 转矩前馈。<br>1: 同时使用模型追踪控制和速度/ 转矩前馈。 |             |       |        |      |    |
| PA611 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | --          | --    | --     | --   | -- |
| PA613 | 模型追踪控制增益                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10~20000    | 0.1/s | 500    | 立即   | 1  |
| PA614 | 模型追踪控制增益补偿                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 500~2000    | 0.1%  | 1000   | 立即   | 1  |
| PA615 | 模型追踪控制偏置 (正转方向)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0~10000     | 0.1%  | 1000   | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                       | 设定范围        | 单位     | 出厂值  | 生效时间 | 字长 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|------|------|----|
| PA616 | 模型追踪控制偏置（反转方向）                                                                           | 0~10000     | 0.1%   | 1000 | 立即   | 1  |
| PA617 | 减振控制1 频率A                                                                                | 10~2500     | 0.1Hz  | 500  | 立即   | 1  |
| PA618 | 减振控制1 频率B                                                                                | 10~2500     | 0.1Hz  | 700  | 立即   | 1  |
| PA619 | 模型追踪控制速度前馈补偿                                                                             | 0~10000     | 0.1%   | 1000 | 立即   | 1  |
| PA61A | 第2 模型追踪控制增益                                                                              | 10~20000    | 0.1/s  | 500  | 立即   | 1  |
| PA61B | 第2 模型追踪控制增益补偿追踪控制增益补                                                                     | 500~2000    | 0.1%   | 1000 | 立即   | 1  |
| PA61C | 减振控制2 频率                                                                                 | 10~2000     | 0.1Hz  | 800  | 立即   | 1  |
| PA61D | 减振控制2 补偿                                                                                 | 10~1000     | 1%     | 100  | 立即   | 1  |
| PA630 | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA631 | 抑振频率                                                                                     | 10~20000    | 0.1Hz  | 1000 | 立即   | 1  |
| PA632 | 抑振增益补偿                                                                                   | 1~1000      | 1%     | 100  | 立即   | 1  |
| PA633 | 抑振阻尼增益                                                                                   | 0~300       | 1%     | 0    | 立即   | 1  |
| PA654 | 抑振滤波时间参数1 补偿                                                                             | -1000~1000  | 0.01ms | 0    | 立即   | 1  |
| PA635 | 抑振滤波时间参数2 补偿                                                                             | -1000~1000  | 0.01ms | 0    | 立即   | 1  |
| PA636 | 抑振阻尼增益2                                                                                  | 0~300       | 1%     | 0    | 立即   | 1  |
| PA637 | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA656 | 编码器滤波系数/电流采样芯片配置                                                                         | 0000~0076   | --     | 0056 | 重新上电 | 1  |
|       | n.×××□: 电流采样芯片配置（出厂设置）<br>n.××□×: 编码器滤波系数（默认5）<br>0: 不开启滤波<br>1-7: 分别滤除 10-70ns 以下的窄脉冲干扰 |             |        |      |      |    |
| PA657 | 制动器指令-伺服 ON 指令等待时间                                                                       | 0~1000      | 1ms    | 250  | 立即   | 1  |
| PA658 | 给定转速百分比                                                                                  | 20~100      | 1%     | 100  | 立即   | 1  |
| PA659 | 额定电流百分比                                                                                  | 50~120      | 1%     | 120  | 立即   | 1  |
| PA65A | 检测时段长度                                                                                   | 2500~10000  | 2ms    | 3000 | 立即   | 1  |
| PA65B | 允许实时更改电子齿轮                                                                               | n.0000~0001 | --     | 0000 | 立即   | 1  |
| PA65D | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA65E | 远程 IO1                                                                                   | n.0000~0001 | --     | 0000 | 立即   | 1  |
| PA65F | 远程 IO2                                                                                   | n.0000~0001 | --     | 0000 | 立即   | 1  |
| PA660 | 远程 IO3                                                                                   | n.0000~0001 | --     | 0000 | 立即   | 1  |
| PA661 | 远程 IO4                                                                                   | n.0000~0001 | --     | 0000 | 立即   | 1  |
| PA662 | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA663 | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA664 | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA665 | 保留                                                                                       | --          | --     | --   | --   | -- |
| PA666 | 伺服 OFF 停止速度门限                                                                            | 20~3000     | rpm    | 50   | 立即   | 1  |

|       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 设定范围         | 单位    | 出厂值  | 生效时间 | 字长 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|------|------|----|
| PA667 | 伺服 OFF 停止时间门限                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0~2500       | 1ms   | 1000 | 立即   | 1  |
| PA668 | 扭矩百分比平均次数                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0000~65535   | 128ms | 30   | 立即   | 1  |
| PA669 | 堵转报警速度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0~50         | rpm   | 10   | 立即   | 1  |
| PA66A | 堵转报警时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0~65535      | ms    | 2000 | 立即   | 1  |
| PA66B | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | --           | --    | --   | --   | -- |
| PA66C | 第二电子齿轮比（分子）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1~1073741824 | --    | 4    | 立即   | 2  |
| PA66E | 第二电子齿轮比（分母）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0~1073741824 | --    | 1    | 立即   | 2  |
| PA670 | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | --           | --    | --   | --   | -- |
| PA700 | 内部位置模式开关 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | n.0000~FF22  | --    | 1001 | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: 位置换步方式<br>0: 外部 IO 信号 (INPOS) 选择位置段, 外部 IO 信号 (PTRG) 触发运动;<br>1: 外部 IO 信号 (PTRG) 触发运动, 位置段循环运行;<br>2: 内部定时循环运行位置段, 间隔时间为 PA5A5。<br>n.××□×: 位置运行方式<br>0: 增量位置。<br>1: 绝对位置。<br>2: PA702 对应位选择增量位置运行方式或者绝对位置运行方式。<br>n.×□××: 循环运行位置起点 0~F<br>n.□×××: 循环运行位置终点 0~F                                                                                                                         |              |       |      |      |    |
| PA701 | 内部位置模式开关 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | n.0000~1111  | --    | 0000 | 立即   | 1  |
|       | n.×××□: 触发信号选择<br>0: 使用外部信号 PTRG 触发运行;<br>1: 位置选择信号 (INPOS0、INPOS1、INPOS2、INPOS3) 发生了变化了就触发运行;<br>n.××□×: 触发时序选择<br>0: 在当前段运行位置完成后 (CMD-OK 信号有效), 才接收新的触发信号。<br>1: 在当前段运行位置未完成, 也可接收新的下一位置触发信号。<br>n.×□××: PZERO 信号功能<br>0: 运行停止。在回零或位置节点下, 此信号有效后将立即停止运行。<br>1: 暂停。在回零或位置节点下, 此信号有效后将暂停运行, 此信号无效后继续运行。<br>n.□×××: 软件限位使能:<br>0: 软件限位不使能。<br>1: 软件限位使能。PA743、PA744 为正限位距离, PA745、PA746 为负限位距离。 |              |       |      |      |    |
| PA702 | 内部位置增量绝对方式选择                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0~FFFF       | --    | 0000 | 立即   | 1  |
|       | 16 段位置, 以二进制表示对应关系: 当对应的 BIT 为 0, 则此段为增量运行, 当对应的 BIT 为 1, 则此段为绝对位置运行, 注意: 用此参数需 PA700.1=2;                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |       |      |      |    |
| PA703 | 内部位置 0 (个位)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -9999~9999   | Pulse | 0    | 立即   | 1  |
| PA704 | 内部位置 0 (万位)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -32767~32767 | Pulse | 2    | 立即   | 1  |
| PA705 | 内部位置 1 (个位)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -9999~9999   | Pulse | 0    | 立即   | 1  |

|       | 名称                  | 设定范围         | 单位     | 出厂值 | 生效时间 | 字长 |
|-------|---------------------|--------------|--------|-----|------|----|
| PA706 | 内部位置 1（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 4   | 立即   | 1  |
| PA707 | 内部位置 2（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA708 | 内部位置 2（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 6   | 立即   | 1  |
| PA709 | 内部位置 3（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA70A | 内部位置 3（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 8   | 立即   | 1  |
| PA70B | 内部位置 4（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA70C | 内部位置 4（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 10  | 立即   | 1  |
| PA70D | 内部位置 5（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA70E | 内部位置 5（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 12  | 立即   | 1  |
| PA70F | 内部位置 6（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA710 | 内部位置 6（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 14  | 立即   | 1  |
| PA711 | 内部位置 7（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA712 | 内部位置 7（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 16  | 立即   | 1  |
| PA713 | 内部位置 8（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA714 | 内部位置 8（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 18  | 立即   | 1  |
| PA715 | 内部位置 9（个位）          | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA716 | 内部位置 9（万位）          | -32767~32767 | Pulse  | 20  | 立即   | 1  |
| PA717 | 内部位置 10（个位）         | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA718 | 内部位置 10（万位）         | -32767~32767 | Pulse  | 22  | 立即   | 1  |
| PA719 | 内部位置 11（个位）         | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA71A | 内部位置 11（万位）         | -32767~32767 | Pulse  | 24  | 立即   | 1  |
| PA71B | 内部位置 12（个位）         | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA71C | 内部位置 12（万位）         | -32767~32767 | Pulse  | 26  | 立即   | 1  |
| PA71D | 内部位置 13（个位）         | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA71E | 内部位置 13（万位）         | -32767~32767 | Pulse  | 28  | 立即   | 1  |
| PA71F | 内部位置 14（个位）         | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA720 | 内部位置 14（万位）         | -32767~32767 | Pulse  | 30  | 立即   | 1  |
| PA721 | 内部位置 15（个位）         | -9999~9999   | Pulse  | 0   | 立即   | 1  |
| PA722 | 内部位置 15（万位）         | -32767~32767 | Pulse  | 32  | 立即   | 1  |
| PA723 | 内部位置 0 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |
| PA724 | 内部位置 1 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |
| PA725 | 内部位置 2 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |
| PA726 | 内部位置 3 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |
| PA727 | 内部位置 4 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |
| PA728 | 内部位置 5 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |
| PA729 | 内部位置 6 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100 | 立即   | 1  |

|       | 名称                   | 设定范围         | 单位     | 出厂值    | 生效时间 | 字长 |
|-------|----------------------|--------------|--------|--------|------|----|
| PA72A | 内部位置 7 速度（仅针对第一齿轮比）  | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA72B | 内部位置 8 速度（仅针对第一齿轮比）  | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA72C | 内部位置 9 速度（仅针对第一齿轮比）  | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA72D | 内部位置 10 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA72E | 内部位置 11 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA72F | 内部位置 12 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA730 | 内部位置 13 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA731 | 内部位置 14 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA732 | 内部位置 15 速度（仅针对第一齿轮比） | 0~10000      | 1min-1 | 100    | 立即   | 1  |
| PA733 | 内部位置 0 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA734 | 内部位置 1 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA735 | 内部位置 2 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA736 | 内部位置 3 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA737 | 内部位置 4 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA738 | 内部位置 5 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA739 | 内部位置 6 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA73A | 内部位置 7 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA73B | 内部位置 8 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA73C | 内部位置 9 加减速时间参数       | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA73D | 内部位置 10 加减速时间参数      | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA73E | 内部位置 11 加减速时间参数      | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA73F | 内部位置 12 加减速时间参数      | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA740 | 内部位置 13 加减速时间参数      | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA741 | 内部位置 14 加减速时间参数      | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA742 | 内部位置 15 加减速时间参数      | 0~10000      | Ms     | 0      | 立即   | 1  |
| PA743 | 正向限位个位数据             | -9999~9999   | Pulse  | 5456   | 立即   | 1  |
| PA744 | 正向限位万位数据             | -32767~32767 | Pulse  | 26843  | 立即   | 1  |
| PA745 | 负向限位个位数据             | -9999~9999   | Pulse  | -5356  | 立即   | 1  |
| PA746 | 负向限位万位数据             | -32767~32767 | Pulse  | -26843 | 立即   | 1  |
| PA747 | 原点偏移个位数据             | -9999~9999   | Pulse  | 0      | 立即   | 1  |
| PA748 | 原点偏移万位数据             | -32767~32767 | Pulse  | 0      | 立即   | 1  |
| PA749 | 通讯速度 JOG             | n.0000~0001  | --     | 0000   | 立即   | 1  |
| PA74A | PZERO 信触发方式          | n.0000~0001  | --     | 0000   | 重新上电 | 1  |

## 13.4 新增功能

### 13.4.1 平均内部扭矩监视

在某些使用场景，伺服的负载率变化较快，dP00A 不能直观的反映出伺服的平均工况。为了更好的掌握伺服的运行状态，可通过 dP211 来监控伺服的平均内部扭矩，监视号 dP211 的值相比较 dP00A 的值更稳定，且能反映平均的扭矩水平。

可以通过 PA668 来设置内部扭矩指令平均次数。

表 13-5

| 参数号   | 名称        | 设定范围      | 单位    | 出厂值 | 生效时间 | 字长 |
|-------|-----------|-----------|-------|-----|------|----|
| PA668 | 扭矩百分比平均次数 | 0000~FFFF | 128ms | 30  | 立即   | 1  |

表 13-6

| 监视号   | 名称                  | 单位  | 数据长度  | 通讯地址   |
|-------|---------------------|-----|-------|--------|
| dP00A | 内部转矩指令（相对于额定转矩的值）   | [%] | Int16 | 0xE00A |
| dPA12 | 平均内部转矩指令（相对于额定转矩的值） | [%] | Int16 | 0xEA12 |

### 13.4.2 堵转保护

当伺服电机发生堵转时，可通过设置堵转报警速度和堵转报警时间来保护电机。当电机的运行速度小于设定的堵转报警速度且扭矩大于等于 PA402 或 PA403 超过堵转报警时间后，伺服驱动器就会出现 E-182 报警，同时切断电机使能从而保护电机。需要注意的是，当伺服系统处于扭矩模式下时，判定标准会从 PA301 和 PA402、PA403 中取小，且当 PA301 的设定值小于额定扭矩时，即使堵转也不会出现 E-182 报警。

表 13-7

| 参数号   | 名称     | 设定范围   | 单位  | 出厂值  | 生效时间 | 字长 |
|-------|--------|--------|-----|------|------|----|
| PA669 | 堵转报警速度 | 10~50  | rpm | 10   | 立即   | 1  |
| PA66A | 堵转报警时间 | 0~5000 | ms  | 2000 | 立即   | 1  |

注：PA66A 设为 0 时，相当于屏蔽堵转保护功能

### 13.4.3 第二组电子齿轮比切换

通常情况下，齿轮比切换需要断电重启，但部分场合下齿轮比需要在使能状态甚至是工作状态进行切换，这时可以使用第二组电子齿轮比。需要设置的参数如下：

表 13-8

| 参数号   | 名称        | 设定范围           | 单位 | 出厂值 | 生效时间 | 字长 |
|-------|-----------|----------------|----|-----|------|----|
| PA66C | 第二电子齿轮比分子 | 1 ~ 1073741824 | -- | 4   | 立即   | 2  |
| PA66E | 第二电子齿轮比分母 | 0 ~ 1073741824 | -- | 1   | 立即   | 2  |

| 参数号   | 名称         | 设定范围        | 单位 | 出厂值 | 生效时间 | 字长 |
|-------|------------|-------------|----|-----|------|----|
| PA65B | 允许实时更改电子齿轮 | n.0000~0001 | -- | 0   | 立即   | 1  |

将 PA65B 设置为 XXX1，允许更改电子齿轮，设置好对应的第二组齿轮比的分子分母，同时将任意的 DI（PA500-PA505）设置为 XX23（切换电子齿轮开关），即可通过该 DI 实时电子齿轮比的切换。

**需要特别注意，该功能允许用户在电机运行过程中切换齿轮比，使用时务必注意电机实际的位置及齿轮比设置的合理性，以防撞机或飞车带来的设备损坏及人身伤害。**



## 技术引领市场，品质铸造标杆

TECHNOLOGY LEADS THE MARKET, QUALITY CASTING BENCHMARKS