



WS605系列 交流伺服驱动器产品使用手册

WS605系列交流伺服驱动器产品使用手册

惟远能源技术股份有限公司

地址：湖南省湘潭市雨湖区白石西路28号

邮编：411201

电话：+86-0731-52808039-2588

邮箱：electric@wasion.com 惟远能源技术股份有限公司

目 录

| | |
|--|-----------|
| 1 伺服驱动器型号定义 | 7 |
| 1.1 WS605-05/15/20(E/P)-AF驱动器接线图..... | 9 |
| 1.2WS605-30/40/50(E/P)-AF驱动器接线图 | 10 |
| 1.3 WS605-25/35(E/P)-DF驱动器接线图..... | 11 |
| 2 安装 | 12 |
| 2.1 安装空间要求 | 12 |
| 2.2 安装尺寸要求 | 13 |
| 3 接线 | 14 |
| 3.1 安全注意事项 | 14 |
| 3.2系统接线图..... | 16 |
| 3.3 控制模式接线图..... | 17 |
| 3.3.1 位置模式接线图 | 17 |
| 3.3.2 转矩模式接线图 | 18 |
| 3.3.3速度控制模式接线方式 | 19 |
| 3.4 驱动器端子分布..... | 20 |
| 3.4.1 主回路端子分布 | 21 |
| 3.4.2 编码器端子说明 (CN2) | 22 |
| 3.4.3 控制端子说明 (CN1) | 23 |
| 3.4.4 通讯端子说明 (CN3&CN4) | 26 |
| 3.5 电源连接 (RST) | 26 |
| 3.5.1 接线注意事项 | 26 |
| 3.5.2 主回路接线要求 | 27 |
| 3. 6 控制信号连接 (CN1) | 28 |
| 3.6.1 IO信号线连接 | 28 |
| IO信号线缆选型 | 28 |
| IO信号布线 | 28 |
| 3.6.2 位置指令输入信号 | 28 |
| 低速脉冲指令输入 | 28 |
| 高速脉冲指令输入 | 35 |
| 3.6.3 数字量输入输出信号 | 36 |
| 数字量输入电路 | 36 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 3.6.4 数字量输出电路 | 39 |
| 3.6.5 编码器分频输出信号 | 41 |
| 3.7 抱闸接线..... | 42 |
| 3.8 通信信号连接（CN3&CN4） | 44 |
| 3.8.1 RS485通信接线 | 44 |
| 与PLC的485通讯连接 | 44 |
| 多机并联的485通讯连接 | 45 |
| 3.8.2 与PC的通讯连接（usb转485通信） | 46 |
| 3.8.3 制动电阻接线与设置 | 48 |
| 外接制动电阻接线 | 48 |
| 4 伺服单元参数和基本配置..... | 49 |
| 4.1 伺服单元参数 | 49 |
| 4.1.1 参数的分类 | 49 |
| 4.1.2 参数的表示方法 | 49 |
| 4.1.3 参数的设定方法 | 49 |
| 4.1.4 参数的保护 | 50 |
| 4.1.5 参数的初始化 | 51 |
| 4.2 伺服单元主回路电源输入的配置..... | 51 |
| 4.2.1 电源输入的分类 | 51 |
| 4.2.2 单相/三相AC电源输入的选择 | 51 |
| 4.3 超程防止功能及设置 | 52 |
| 4.3.1 超程功能的设置 | 52 |
| 4.3.2 超程功能动作时电机停止方式的设置 | 53 |
| 4.3.3 超程警告功能 | 53 |
| 4.4 制动器的设置 | 54 |
| 4.5 电机的配置 | 55 |
| 4.5.1 电机的自动识别功能 | 55 |
| 4.5.2 电机最高速度的设定 | 55 |
| 4.5.3 电机旋转方向的设定 | 55 |
| 4.5.4 伺服电机参数的写入 | 55 |
| 4.5.5 电机过载的检测值 | 56 |
| 4.5.6 伺服OFF及发生警报时的电机停止方式的设置 | 57 |
| 4.5.7 瞬时停电时电机的运行 | 57 |
| 4.6 转矩限制的选择..... | 58 |
| 4.6.1 内部转矩限制 | 58 |
| 4.6.2 外部转矩限制 | 59 |
| 4.6.3 基于模拟量指令的转矩限制 | 59 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 4.6.4 转矩限制检测输出（/CLT）信号 | 59 |
| 4.7 编码器 | 59 |
| 4.7.1 绝对值编码器的初始化 | 59 |
| 4.7.2 编码器调零 | 60 |
| 4.7.3 旋转圈数上限值设定 | 60 |
| 4.7.4 编码器分频脉冲输出 | 60 |
| 4.8 再生电阻容量的设定 | 61 |
| 4.9 软件复位..... | 61 |
| 4.9.1 通过控制面板进行设定 | 61 |
| 4.9.2 通过上位机进行设定 | 61 |
| 4.10 输入输出信号的分配 | 62 |
| 4.10.1 输入信号的分配 | 62 |
| 4.10.2 输出信号的分配 | 63 |
| 5 运行模式的选择与基本配置 | 64 |
| 5.1 控制方式的选择..... | 64 |
| 5.2 速度控制运行模式使用说明 | 65 |
| 5.2.1 速度控制模式接线方式 | 65 |
| 5.2.3 速度指令的偏置调零 | 68 |
| 5.2.4 速度指令平滑功能 | 69 |
| 5.2.5 速度一致输出（/V-CMP）信号 | 69 |
| 5.3 位置控制运行模式使用说明 | 70 |
| 5.3.1 位置控制模式接线方式 | 70 |
| 5.3.2 位置控制的基本配置 | 71 |
| 5.3.3 电子齿轮比的设定 | 72 |
| 5.3.4 位置偏差清除输入（CLR）信号的功能与设定 | 73 |
| 5.3.5 平滑功能（滤波）的配置 | 73 |
| 5.3.6 定位完成输出信号 | 73 |
| 5.3.7 定位附近输出信号 | 74 |
| 5.3.8 指令脉冲禁止功能 | 74 |
| 5.4 内部设定速度控制模式使用说明 | 74 |
| 5.4.1 有关的输入信号 | 75 |
| 5.4.2 内部设定速度控制的配置 | 75 |
| 5.4.3 运行速度的切换 | 75 |
| 5.5 转矩控制运行模式使用说明 | 76 |
| 5.5.1 转矩控制模式接线方式 | 76 |
| 5.5.3 转矩指令的偏置调零 | 77 |
| 5.5.4 转矩指令输入滤波器的配置 | 77 |

| | |
|---|-----------|
| 5.5.5 转矩控制时的速度限制功能 | 78 |
| 5.6 控制方式组合的选择 | 79 |
| 5.6.1 控制方式选择 (P-001=n.□□X□) 分别设置为4、5、6时 | 79 |
| 5.6.2 控制方式选择 (P-001=n.□□X□) 分别设置为7、8、9时 | 79 |
| 5.6.3 控制方式分别设置为A或B时 | 80 |
| 6 试运行与调整 | 81 |
| 6.1 试运行的流程 | 81 |
| 6.2 试运行前的检查和注意事项 | 81 |
| 6.3 伺服电机单体的试运行 | 81 |
| 6.3.1 使用控制面板进行JOG运行 | 81 |
| 6.3.2 使用WS605-Motion上位机进行JOG运行 | 81 |
| 6.4 根据上位指令进行电机单体试运行 | 82 |
| 6.4.1 伺服单元准备就绪状态 | 82 |
| 6.4.2 速度控制的试运行 | 82 |
| 6.4.3 位置控制的试运行 | 83 |
| 6.5 组合机器和伺服电机的试运行 | 84 |
| 6.5.1 注意事项 | 84 |
| 6.5.2 执行前确认事项 | 84 |
| 6.5.3 操作步骤 | 84 |
| 6.6 调整 | 85 |
| 6.6.1 参数自调整 | 85 |
| 6.6.2 转动惯量的推定 | 85 |
| 6.6.3 增益切换 | 86 |
| 7 控制面板显示与操作 | 88 |
| 7.1 控制面板的介绍 | 88 |
| 7.1.1 功能的切换 | 88 |
| 7.1.2 状态显示 | 89 |
| 7.2 控制面板中P-参数的操作 | 91 |
| 7.2.1 数值设定型的设定 | 91 |
| 7.2.2 功能选择型的设定 | 93 |
| 7.3 控制面板中监视显示U-的操作 | 94 |
| 7.3.1 输入信号的监视 (U-006) | 95 |
| 7.3.2 输出信号的监视 (U-007) | 95 |
| 7.4 控制面板中辅助功能F-的操作 | 96 |
| 7.4.1 警报记录的显示 (F-000) | 96 |

| | |
|--|------------|
| 7.4.2 JOG运行 (F-002) | 97 |
| 7.4.3 程序JOG运行 (F-004) | 98 |
| 7.4.4 参数设定值的初始化 (F-005) | 98 |
| 7.4.5 警报记录的删除 (F-006) | 99 |
| 7.4.6 绝对值编码器的设定 (初始化) (F-008) | 100 |
| 7.4.7 模拟 (速度•转矩) 指令偏置的自动调整 (F-009) | 101 |
| 7.4.8 速度指令偏置的手动调整 (F-00A) | 102 |
| 7.4.9 转矩指令偏置的手动调整 (F-00B) | 103 |
| 7.4.10 参数的写入禁止设定 (F-010) | 104 |
| 7.4.11 振动检测的检测值初始化 (F-01B) | 105 |
| 7.4.12 绝对值线性编码器的原点位置设定 (F-020) | 106 |
| 7.4.13 软件复位 (F-030) | 106 |
| 8 安全功能与日常维护 | 107 |
| 8.1 安全功能概要 | 107 |
| 8.2 硬件基极封锁 (H00) 功能 | 107 |
| 8.2.1 关于H00状态 | 107 |
| 8.2.2 H00信号的故障检测 | 108 |
| 8.2.3 关于伺服准备就绪输出 (/S-RDY) 信号 | 108 |
| 8.2.4 关于制动器控制输出 (/BK) 信号 | 108 |
| 8.2.5 关于位置偏差清除动作的设定 | 108 |
| 8.3 外围设备监视 (EDM1) | 108 |
| 8.4 日常维护 | 109 |
| 8.4.1 检查 | 109 |
| 8.4.2 警报复位 | 109 |
| 8.4.3 警报记录的显示 | 109 |
| 8.4.4 警报记录的删除 | 110 |
| 8.4.5 出现异常时的处理方法 | 110 |
| 附录1 参数一列表..... | 114 |
| 附录2 警报/警告一列表 | 136 |
| 附录3 故障消除一列表 | 140 |
| 附录4 监视显示功能一列表..... | 148 |
| 9通信协议..... | 150 |
| 9.1 编码意义 (RTU模式) | 150 |
| 9.2 字节结构..... | 150 |

| | |
|--|------------|
| 9.3 通讯协议的数据结构（RTU模式） | 150 |
| 9.4 通讯出错处理 | 153 |
| 9.5 通讯参数..... | 154 |
| 9.6 485虚拟外部控制信号 | 155 |
| 9.7 485配置内部节点模式： | 157 |
| 10EtherCAT通信 | 158 |
| 10.1 Ethat CAT支持的控制方式..... | 158 |
| 10.2 Ether Cat状态机..... | 158 |
| 10.3 过程数据PDO | 160 |
| 10.4 同步管理PDO配置..... | 162 |
| 10.4.1 使用操作模式(6060h) 对模式CSP/CSV/CST/HM之间切换，使用0x1600和 0x1A00。 | 162 |
| 10.4.2 使用CSP模式使用0x1601和0x1A01。 | 162 |
| 10.4.3 使用CSV模式使用0x1602和0x1A02。 | 162 |
| 10.4.4 使用CST模式使用0x1603和 0x1A03。 | 162 |
| 10.4.5 使用操作模式(6060h) 对模式PP/HM之间切换，使用0x1604和0x1A04。 | 162 |
| 10.5 邮箱数据SDO | 162 |
| 10.6 分布式时钟 | 162 |
| 10.7 CiA402控制过程状态机 | 163 |
| 10.8 常用对象说明 | 164 |
| 10.8.1 控制字（6040h） | 164 |
| 10.8.2 状态字（6041h） | 164 |
| 10.8.3 操作模式（6060h） | 165 |
| 10.8.4 目标位置（607Ah） | 165 |
| 10.8.5 目标速度（60FFh） | 165 |
| 10.8.6 目标转矩（6071h） | 166 |
| 10.8.7 位置反馈（6064h） | 166 |
| 10.8.8 转矩反馈(6077h)..... | 166 |
| 10.8.9 探针功能（60B8h） | 167 |
| 10.8.10 探针状态(60B9h) RW | 169 |
| 10.8.11 Touch Probe Position 1/2 Positive Value (60BAh～60BDh) RW | 170 |
| 10.8.12 数字输入（60FDh） RO | 170 |
| 10.8.13 数字输出（60FEh） | 171 |
| 10.8.14 最大转矩（6072h） RW | 172 |

| | | | | |
|---------------------------|--------|----|-------------|-----|
| 10.8.15 用户位置超差阈值 (6065h) | UINT32 | RW | ..... | 172 |
| 10.8.16 位置编码器分辨率 (608Fh) | ..... |  | ..... | 172 |
| 10.8.17 模拟量输入1 (2F01h) | INT16 | RO | ..... | 172 |
| 10.8.18 模拟量输入2 (2F02h) | INT16 | RO | ..... | 172 |
| 10.8.19 伺服参数地址 (2F03h) | DINT16 | RO | ..... | 172 |
| 10.8.20 伺服参数地址 (2F04h) | DINT16 | WO | ..... | 172 |
| 10.8.21 伺服参数值读取 (2F05h) | DINT16 | RO | ..... | 173 |
| 10.8.22 QEP正交信号输入 (2F06h) | UNIT | RO | ..... | 173 |
| 10.8.23 错误代码 (603Fh) | UINT16 | RO | 是否支持动态映射: 是 | 173 |
| 10.8.24 轮廓速度 (6081h) | UINT32 | RW | ..... | 173 |
| 10.8.25 轮廓加速度 (6083h) | UINT32 | RW | ..... | 173 |
| 10.8.26 轮廓减速度 (6084h) | UINT32 | RW | ..... | 174 |
| 10.8.27 回零方式 (6098h) | ..... |  | ..... | 174 |
| 10.8.28 | ..... |  | ..... | 175 |

11 常见问题说明 176

| | |
|------------------------------|-----|
| 11.1 干扰问题: | 176 |
| 11.1.1 Ethercat总线通讯问题: | 176 |
| 11.1.2 脉冲通讯问题: | 176 |
| 11.1.3 485通讯问题: | 177 |
| 11.1.4 驱动器响应问题: | 177 |
| 11.1.5 其他使用注意事项: | 177 |

1 伺服驱动器型号定义

FZ - Δ5 - 20 P - A F
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

| 序号 | 标识 | 含义 | 选项 |
|----|-------|----|--------------|
| ① | FZ | 品牌 | / |
| ② | WS605 | 系列 | WS605系列伺服驱动器 |

| | | | | |
|---|---|------|---|--|
| | | | 电压等级220V 05: 1. 1A~100W; 10: 1. 6A~200W; 15: 2. 8A~400W; 20: 5. 5A~750W; 30: 7. 6A~1. 5KW; 50: 13. 8A~3. 0KW; | 电压等级380V 15: 5. 0A~1. 5KW; 25: 8. 8A~2. 2KW; 35: 10. 5A~3. 8KW; 50: 15. 8A~5. 5KW; 75: 21. 5A~7. 5KW; |
| ④ | P | 通信类型 | E: EtherCAT; P: PULSE脉冲方向; C: CAN总线; N: 以太网Profinet | |
| ⑤ | A | 电压等级 | A: 单相AC 220V/三相AC 220V; D: 三相AC 380V; | |
| ⑥ | F | 类型 | F: 标准型 C: 定制型 | |

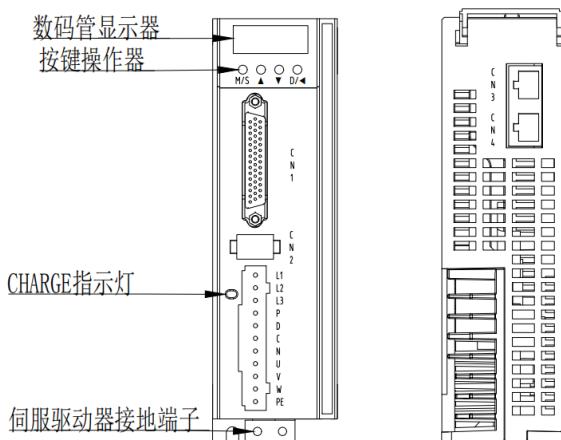
示例：

FZ-WS605-10E-AF: WS605系列EtherCAT通信220V/400W标准版

FZ-WS605-20P-AF: WS605系列脉冲方向220V/750W标准版

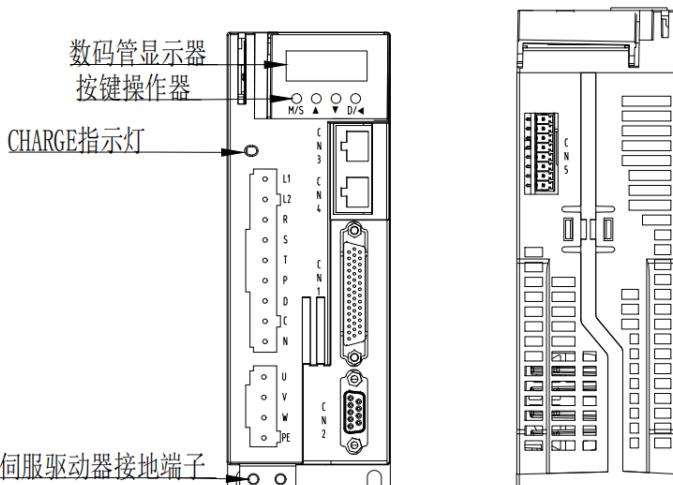
FZ-WS605-30C-DF: WS605系列CAN通信380V/1. 5Kw标准版

1.1 WS605-05/15/20(E/P)-AF驱动器接线图



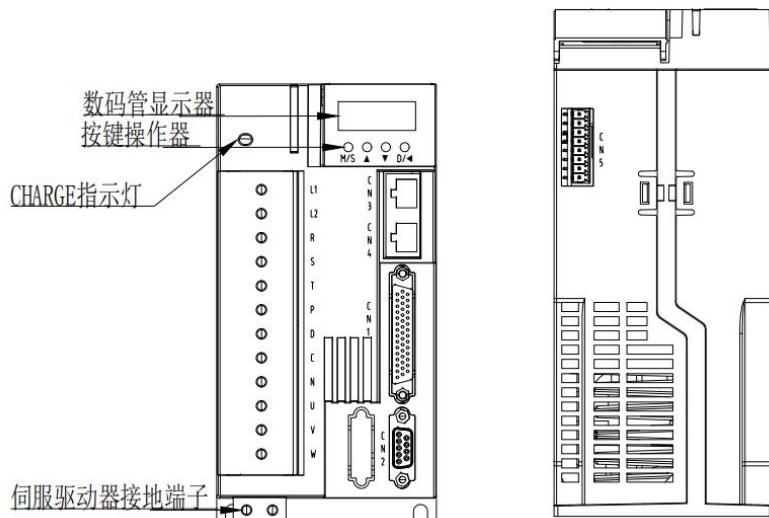
| 编号 | 部件名称 | 说明 |
|----|--------------------|--|
| 1 | CN3、CN4（通信端子） | 内部并联，与RS-232、RS-485通信指令装置连接。 总线版本为Ethercat通讯功能，CN4进，CN3出 |
| 2 | 数码管显示器 | 5位7段LED数码管用于显示伺服的运行状态及参数设定。 |
| 3 | 按键操作器 | MODE：依次切换功能码 △：增加当前闪烁位设置值 ▽：减少当前闪烁位设置值 SET：保存修改并进入下一级菜单 当前闪烁位左移 |
| 4 | CN1（控制端子） | 指令输入信号及其他输入输出信号用端口。 |
| 5 | CN2（编码器连接用端子） | 与电机编码器端子连接。 |
| 6 | CHARGE（母线电压指示灯） | 用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路 电源OFF，伺服单元内部电容器可能仍存有电荷。 因此，灯亮时请勿触摸电源端子，以免触电。 |
| 7 | L1、L2、L3（电源输入端子） | 参考铭牌额定电压等级输入电源。 注：100W-750W驱动器为单相 220V输入，只支持在L1、L2之间接入 220V电源，三相220v输入需定制 |
| | P⊕、N⊖（伺服母线端子） | 直流母线端子，用于多台伺服共直流母线。 |
| 8 | P⊕、D、C（外接制动电阻连接端子） | 需要外接泄放电阻时（先取掉接于P⊕、D 之间的短接片），将泄放电阻接于P⊕、C 之间。 |
| 9 | U、V、W（伺服电机连接端子） | 连接伺服电机U、V、W 相。 |
| 10 | PE（电机接地端子） | 与电机接地端子连接，进行接地处理。 |
| 11 | 伺服驱动器接地端子 | 与电源接地端子连接，进行接地处理。 |

1.2WS605-30/40/50(E/P)-AF驱动器接线图



| 编 号 | 部件名称 | 说 明 |
|--------|---|--|
| 1 | CN3、CN4（通信端子） | 内部并联，与RS-232、RS-485通信指令装置连接。 |
| 2 | 数码管显示器 | 5位7段LED数码管用于显示伺服的运行状态及参数设定。 |
| 3 | 按键操作器 | MODE：依次切换功能码 △：增加当前闪烁位设置值 ▽：减少当前闪烁位设置值 SET：保存修改并进入下一级菜单 当前闪烁位左移 |
| 4 | CN1（控制端子） | 指令输入信号及其他输入输出信号用端口。 |
| 5 | CN2（编码器连接用端子） | 与电机编码器端子连接。 |
| 6 | CHARGE（母线电压指示灯） | 用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路电源OFF，伺服单元内部电容器可能仍存有电荷。 因此，灯亮时请勿触摸电源端子，以免触电。 |
| 7 | L1, L2（控制电源输入端子） | 参考铭牌额定电压等级输入电源。 在L1、L2之间接入220V电源 |
| | R、S、T（动力电源输入端子） | 参考铭牌额定电压等级输入电源。 单相220V输入接R, S；三相电源接R、S、T之间接入三相220V电源。 |
| | P ⁺ 、N ⁻ （伺服母线端子） | 直流母线端子，用于多台伺服共直流母线。 |
| 8 | P ⁺ 、D、C（外接制动电阻连接端子） | 需要外接泄放电阻时（先取掉接于P ⁺ 、D之间的短接片），将泄放电阻接于P ⁺ 、C之间。 |
| 9 | U、V、W（伺服电机连接端子） | 连接伺服电机U、V、W相。 |
| 10 | PE（电机接地端子） | 与电机接地端子连接，进行接地处理。 |
| 11 | 伺服驱动器接地端子 | 与电源接地端子连接，进行接地处理。 |

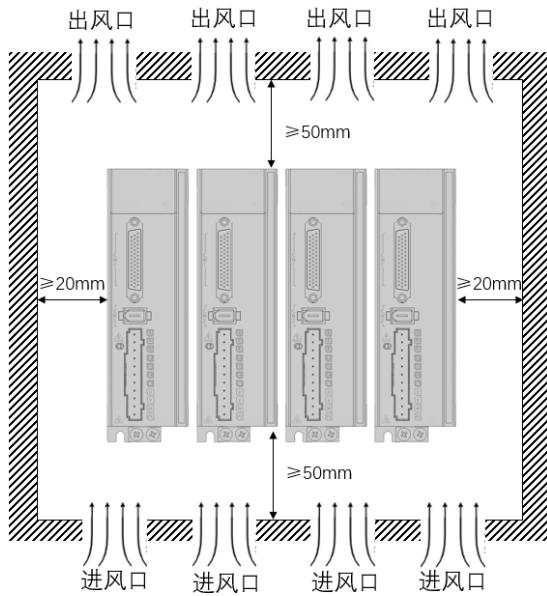
1.3 WS605-25/35(E/P)-DF驱动器接线图



| 编号 | 部件名称 | 说明 |
|----|--------------------|--|
| 1 | CN3、CN4（通信端子） | 内部并联，与RS-232、RS-485通信指令装置连接。总线版本为Ethercat通讯功能，CN4进，CN3出 |
| 2 | 数码管显示器 | 5位7段LED数码管用于显示伺服的运行状态及参数设定。 |
| 3 | 按键操作器 | MODE：依次切换功能码 △：增加当前闪烁位设置值 ▽：减少当前闪烁位设置值 SET：保存修改并进入下一级菜单 当前闪烁位左移 |
| 4 | CN1（控制端子） | 指令输入信号及其他输入输出信号用端口。 |
| 5 | CN2（编码器连接用端子） | 与电机编码器端子连接。 |
| 6 | CHARGE（母线电压指示灯） | 用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路电源OFF，伺服单元内部电容器可能仍存有电荷。 因此，灯亮时请勿触摸电源端子，以免触电。 |
| 7 | L1、L2（电源输入端子） | 参考铭牌额定电压等级输入电源。 在L1、L2之间接入380V电源。 |
| | R、S、T（动力电源输入端子） | 参考铭牌额定电压等级输入电源。 三相电源接R、S、T之间接入三相380V电源。 |
| | P⊕、N⊖（伺服母线端子） | 直流母线端子，用于多台伺服共直流母线。 |
| 8 | P⊕、D、C（外接制动电阻连接端子） | 需要外接泄放电阻时（先取掉接于P⊕、D之间的短接片），将泄放电阻接于P⊕、C之间。 |
| 9 | U、V、W（伺服电机连接端子） | 连接伺服电机U、V、W相。 |
| 10 | 伺服驱动器及电机PE接地端子 | 与电源接地端子连接，进行接地处理。 |

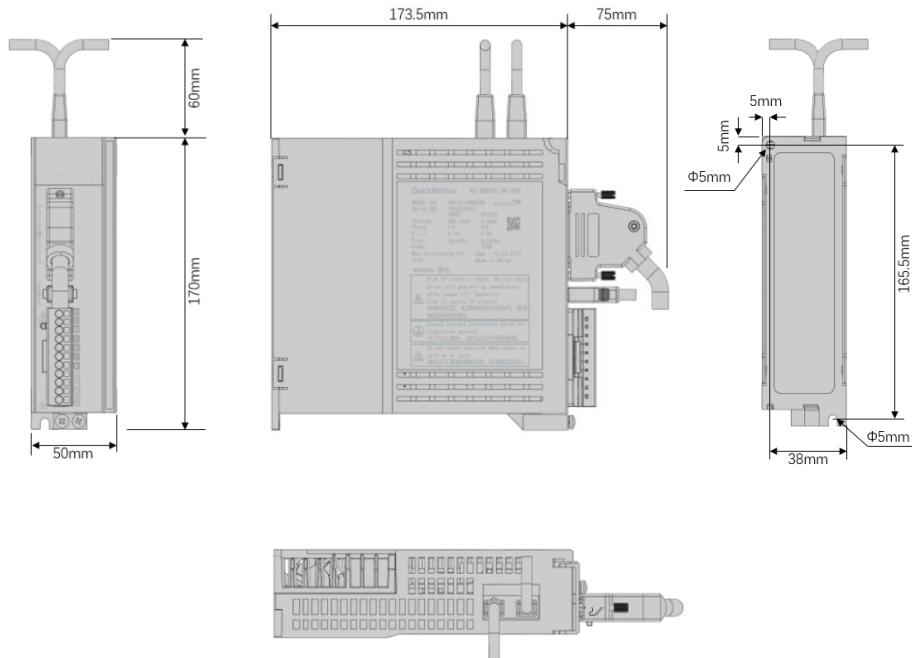
2 安装

2.1 安装空间要求



驱动器支持零距离安装，无需降额。

2.2 安装尺寸要求



固定螺钉: 2-M4;
建议锁紧扭矩: 1.2 N.M

外形尺寸图

3 接线

3.1 安全注意事项

请认真阅读安全说明，违反这些安全说明可能会导致严重的后果。

- 严禁使用IT电网给驱动器供电，请使用TN/TT电网电源，否则可能导致触电。
 - 请务必在输入电源和驱动器的主回路电源(单相为L1、L2，三相为L1、L2、L3/R、S、T)之间连接电磁接触器，使驱动器的电源侧形成能够切断电源的结构。避免驱动器发生故障时，持续通过的大电流导致火灾。
 - 请确保驱动器输入电源在指定的电压变动范围内供给，否则可能导致产品故障。
 - 严禁将驱动器的输出端子U、V、W连接至三相电源，否则可能致使人身伤害或火灾。
 - 严禁将电机的连接端子U、V、W上连接至工频电源，否则可能致使人身伤害或火灾。
 - 请使用ALM(故障信号)切断主回路电源。制动晶体管发生故障时，可能导致制动电阻异常过热引起火灾。
 - 请将驱动器的保护接地(PE)端子连接至控制柜的保护接地(PE)端子上，否则可能导致触电。
 - 请务必将整个系统进行接地处理，否则可能导致产品误动作。
 - 切断电源后设备内部电容仍有残余电压，请至少等待15分钟再进行接线等操作，否则可能导致触电。
-

-
- 外部配线的规格和安装方式需要符合当地法规的要求。
 - 在垂直轴上使用伺服系统时，请遵守以下注意事项：
 - 设置安全装置以免工件在警报、超程等状态下落下。
 - 确保24V电源的正负极性接线正确，否则轴会掉落，导致人身伤害或产品损坏。
 - 电源及主回路配线时，请遵守下述注意事项：
 - 主回路端子为连接器时，请将连接器从驱动器上拆下后再接线。
 - 连接器的一个电线插口只能够插入一根电线。
 - 插入电线时，勿使芯线的毛刺与邻近的电线短路。
 - 请在电源端子连接部进行绝缘处理，否则可能导致触电。
 - 严禁将220V驱动器直接连接到380V输入电源上。
 - 设置断路器等安全装置，以防止外部配线短路时可能导致火灾。
 - 确保检测到报警信号后切断主回路电源的同时，将伺服ON信号切换为OFF。
 - 驱动器与电机必须直接连接，接线途中严禁使用电磁接触器，否则可能造成产品故障。
 - 严禁将线缆放置于重物之下或进行大力拖拽，否则可能导致线缆损坏而触电。
 - DO输出接继电器时，请确保续流二极管正负极性接线正确，否则会导致产品损坏或信号无法正常输出。
 - 主回路线缆和输入输出信号/编码器线缆之间的安装距离保持在30cm以上，否则可能导致产品误动作。
 - 输入输出信号线缆/编码器线缆请使用双绞线或多芯双绞屏蔽线，否则可能导致产品误动作。
 - 请使用电源滤波器减小电磁干扰的影响，否则会对驱动器附近的电子设备造成干扰。
 - 在以下场所时，请采取适当的屏蔽措施，否则可能会导致产品损坏：
 - 因静电而产生干扰的场所。
 - 产生强电场或强磁场的场所。
 - 可能有放射线辐射的场所。
-

3.2 系统接线图

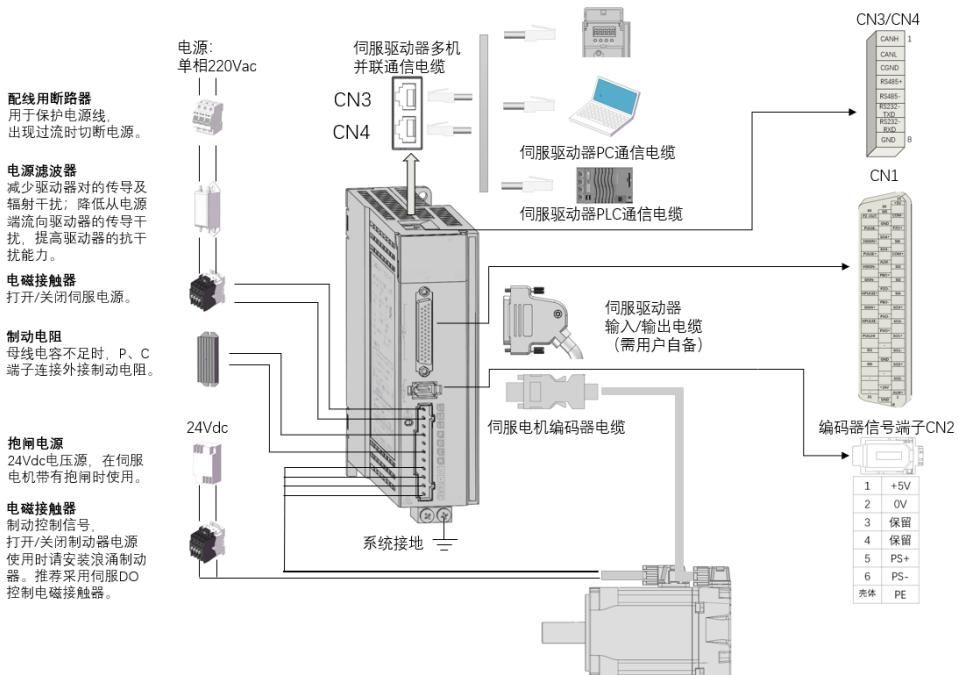


图3-1 单相220V系统配线图举例

- 伺服驱动器直接连在工业用电源上，未使用变压器等电源隔离。为防止伺服系统产生交叉触电事故，请在输入电源上使用保险丝或配线用断路器。为构成更加安全的系统，请使用过载、短路保护兼用的漏电断路器或配套地线保护专用断路器。
- 严禁将电磁接触器用于电机的运转、停止操作。由于电机是大电感元件，产生的瞬间高压可能会击穿接触器。
- 外接控制电源或24V DC电源时请注意电源容量，尤其在同时为几个驱动器供电或者多路抱闸供电时，电源容量不够会导致供电电流不足，驱动器或抱闸器失效。制动电源为24V直流电压源，功率需参考电机型号，且符合抱闸功率要求。

说明

[1]: CN3以及CN4为两针脚定义完全一致的通信接口，可以在两者间任意挑选使用。制动电阻接线注意事项：

- 使用外接制动电阻时请将P₊、D之间短接线拆除，否则会导致制动管过流损坏；
- 请勿将外接制动电阻直接接到母线正负极，否则会导致炸机和引起火灾；
- 请勿小于最小允许阻值，否则会导致报警或损坏驱动器；
- 伺服使用前请确认已正确设置制动电阻参数；
- 请将外接制动电阻安装在金属等不燃物上。

3.3 控制模式接线图

3.3.1 位置模式接线图

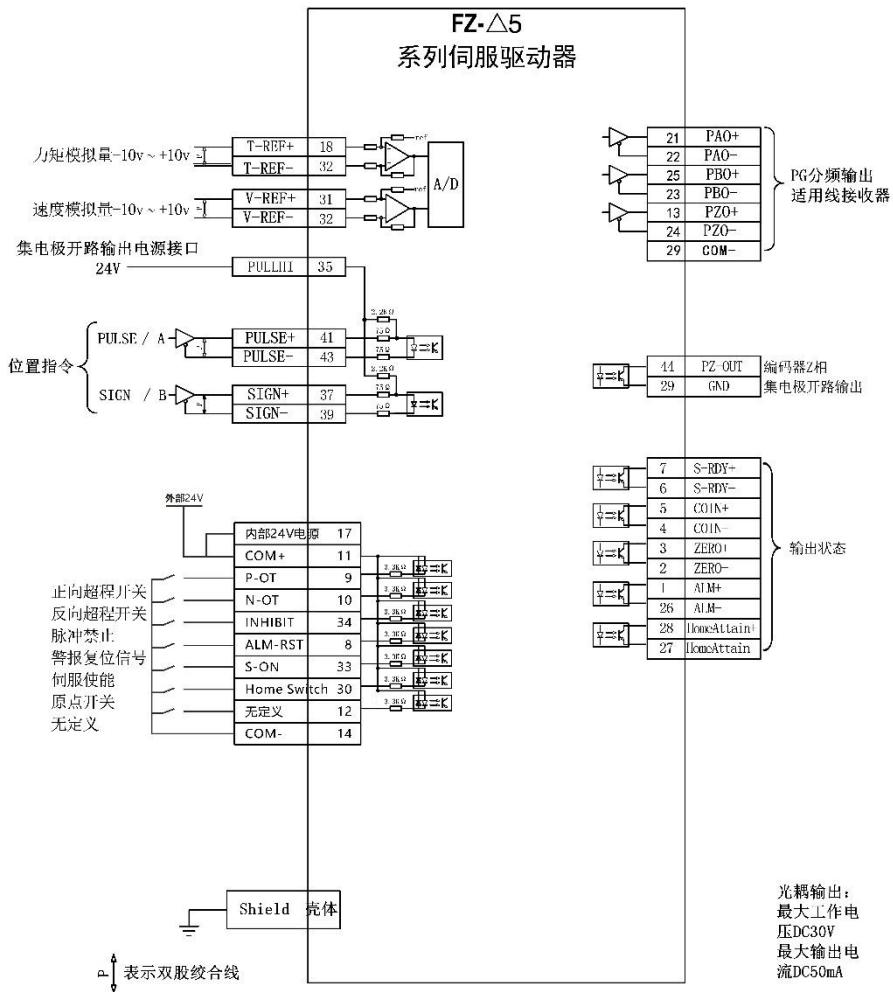


图3-2 位置模式接线图

说明

- [1]: 内部+24V电源电压范围20~28V，最大工作电流200mA。
- [2]: 脉冲口接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接PE，GND与上位机信号地可靠连接。
- [3]: DO输出电源用户自备，电源范围5V~24V。DO端口最大允许电压DC30V，最大允许电流50mA。
- [4]: 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接PE，GND与上位机信号地可靠连接。

3.3.2 转矩模式接线图

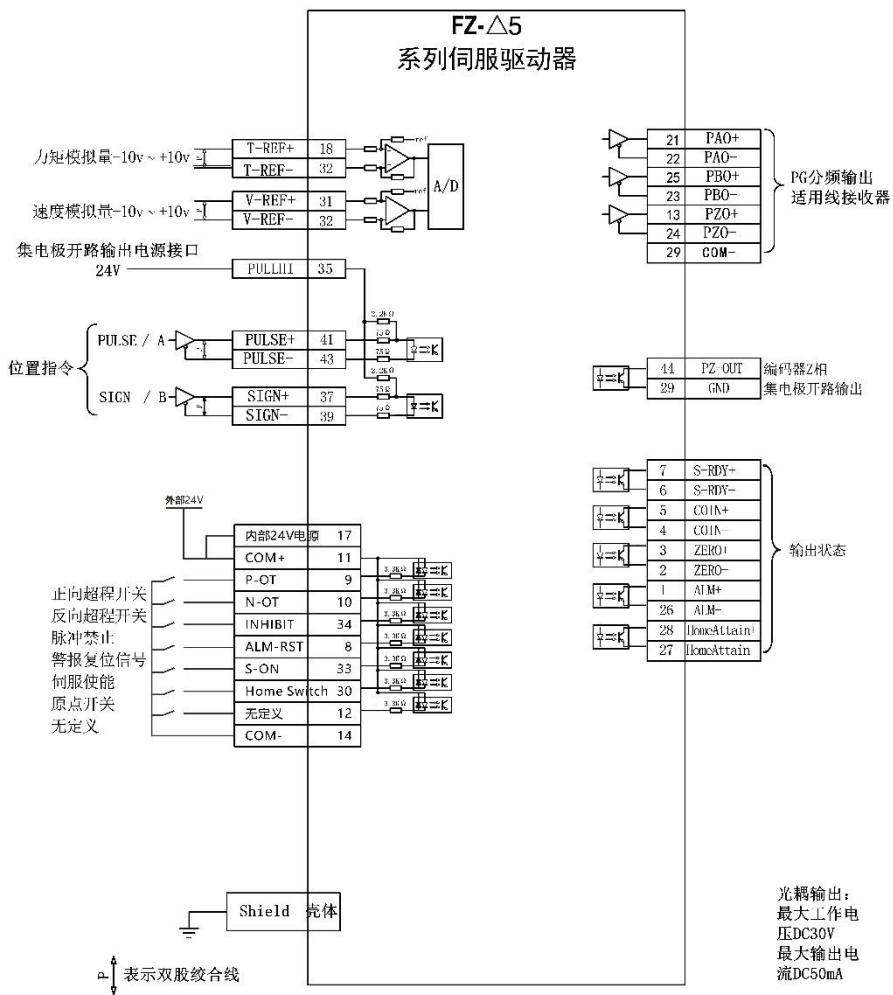
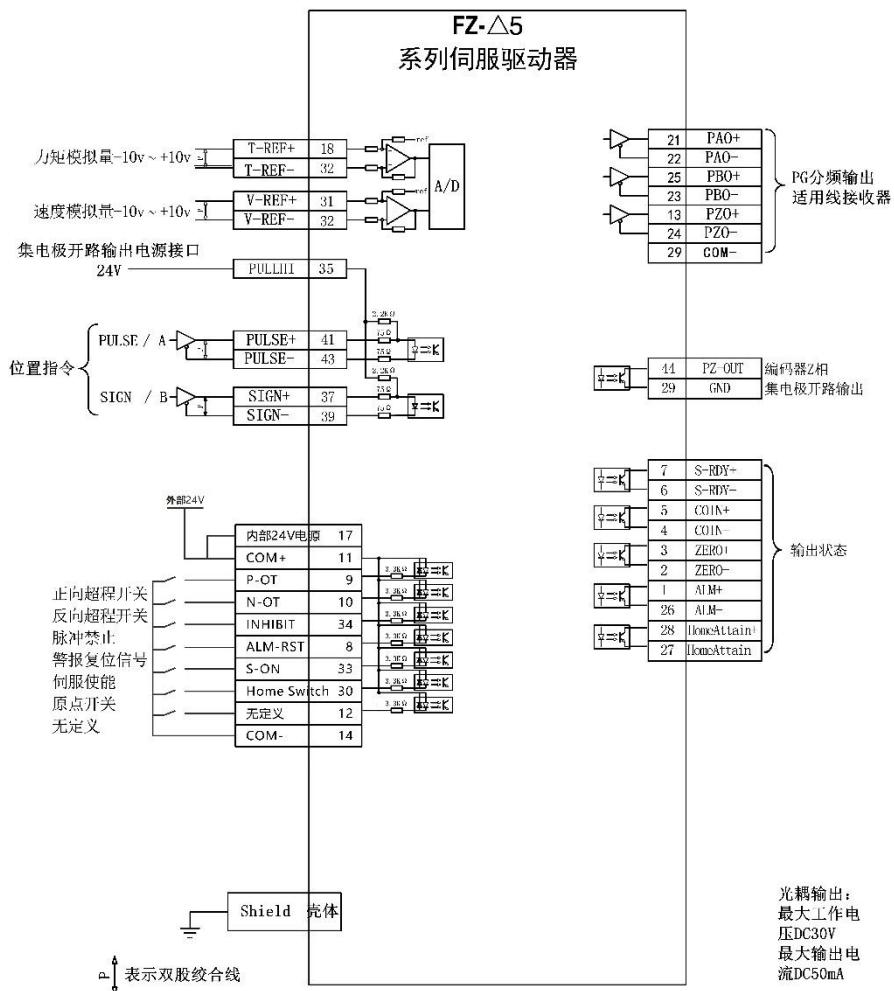


图3-3 转矩模式接线图

说明

- [1]: 内部+24V电源电压范围20~28V, 最大工作电流200Ma。
- [2]: DO输出电源用户自备, 电源范围5V~24V。DO端口最大允许电压DC30V, 最大允许电流50Ma。
- [3]: 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线, 屏蔽层必须两端接PE, GND与上位机信号地可靠连接。
- [4]: 内部+5V电源, 最大允许电流200Ma。

3.3.3速度控制模式接线方式



备注：

1、 表示双绞屏蔽线；

2、 位置控制时，PULS和/PULS为脉冲输入，电气规格为+5V，其中，PULS可用PL1代替，电气规格：+24V；

同理，SIGN可用PL2代替，电气规格：+24V；CLR可用PL3代替，电气规格：+24V。

3.4 驱动器端子分布

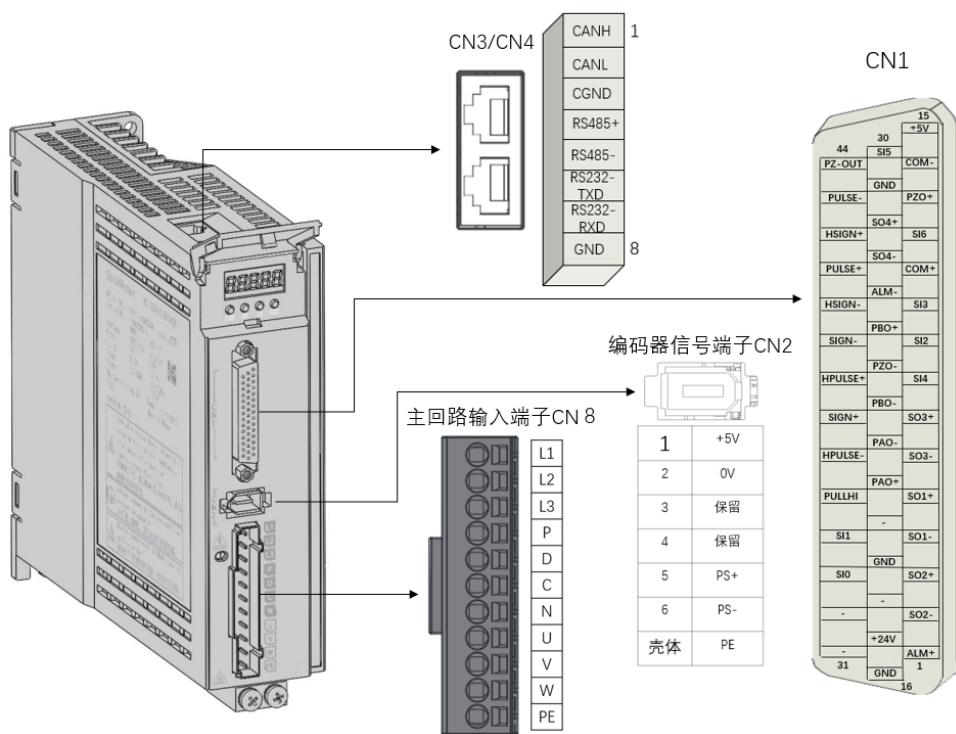


图3-6 SIZE A端子引脚分布示意图

3.4.1 主回路端子分布

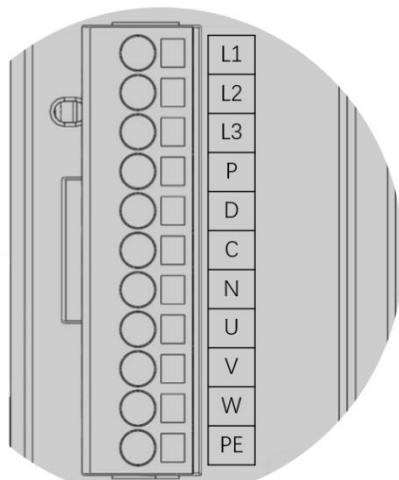


图3-4 SIZEA 伺服驱动器主回路端子引脚分布示意图

表3 - 2 SIZE A伺服驱动器主回路端子引脚说明

| 编号 | 名称 | 说 明 |
|----|---|---|
| 1 | L1、 L2、 L3 电源输入端子 | 参考铭牌额定电压等级输入电源。 注：750W驱动器为单相 220V输入， 只支持在L1、 L2 之间接入 220V电源。 |
| 2 | P [⊕] 、 N [⊖] 伺服母线端子 | 直流母线端子， 用于多台伺服共直流母线。 |
| 2 | P [⊕] 、 D、 C 外接制动电阻端子 | 默认使用内置电阻， P [⊕] 和D短接； 若使用外部制动电阻， 需将P [⊕] 和D断开， P [⊕] 和C间接电阻 |
| 3 | U、 V、 W 伺服电机连接端子 | 连接伺服电机U、 V、 W 相。 |
| 4 | PE电机接地端子 | 与电机接地端子连接， 进行接地处理。 |

3.4.2 编码器端子说明 (CN2)

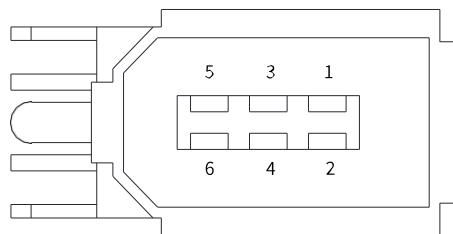


图3-5 伺服驱动器编码器端子引脚分布示意

表3-3 编码器端子CN2引脚说明

| 编号 | 名称 | 说明 |
|------|-----|-------|
| 1 | +5V | 5V电源 |
| 2 | 0V | |
| 3 | 保留 | . |
| 4 | 保留 | |
| 5 | PS+ | 编码器信号 |
| 6 | PS- | |
| 金属外壳 | PE | 屏蔽 |

3.4.3 控制端子说明 (CN1)

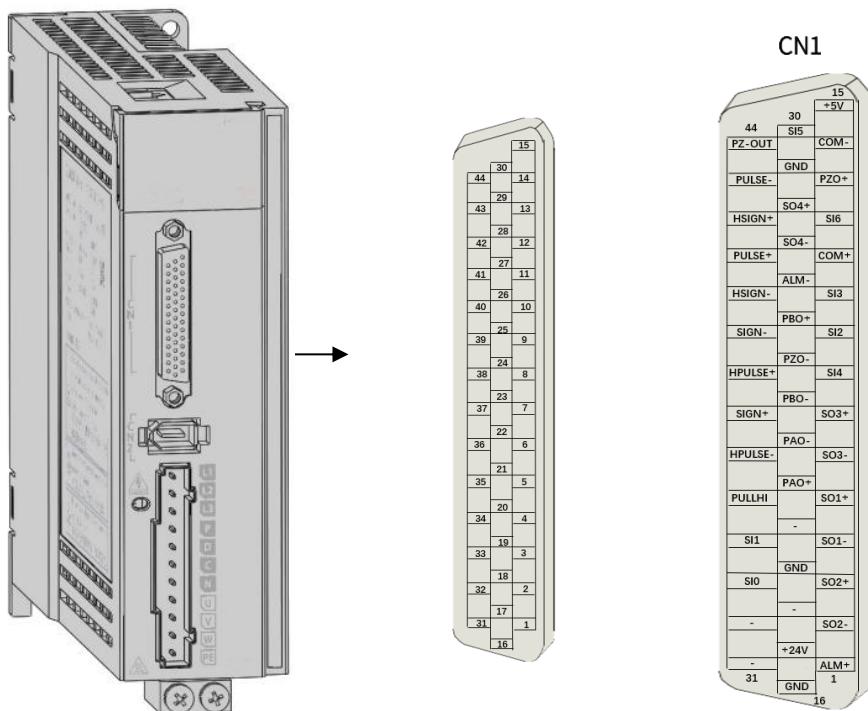


图3-6 伺服驱动器控制端子引脚分布示意图

说明

- CN1 端子——DB44插头
- 推荐使用 24~26AWG 线径的线缆。
- 信号线请使用屏蔽线缆，屏蔽线需要双端接地。

表3-7 位置指令输入信号说明

| 信号名 | 针脚号 | 功能 | |
|------|---------|----|------------------------------------|
| 位置指令 | PULSE+ | 41 | 低速脉冲指令输入方式: • 差分驱动输入 • 集电极开路 |
| | PULSE- | 43 | |
| | SIGN+ | 37 | |
| | SIGN- | 39 | |
| | HPULSE+ | 38 | 高速输入脉冲指令。 |
| | HPULSE- | 36 | |
| | HSIGN+ | 42 | 高速位置指令符号。 |
| | HSIGN- | 40 | |
| | PL | 35 | 指令脉冲用集电极开路电源输入接口 |
| | GND(PS) | 29 | 信号地 |

备注：高速脉冲和低速脉冲不能同时使用

表3-8 DI/DO信号说明

| 信号名 | 默认功能 | 针脚号 | 功能 |
|-----|------|---------|-----------------------|
| 通用 | SI0 | S-ON | 33 伺服使能 (信号ON时使能) |
| | SI1 | P-CON | 34 P动作指令输入 (信号ON时P动作) |
| | SI2 | | 9 未分配功能 |
| | SI3 | | 10 未分配功能 |
| | SI4 | ALM-RST | 8 报警复位 (信服ON时复位) |
| | SI5 | /P-CL | 30 正转侧外部转矩限制输入 |
| | SI6 | /N-CL | 12 反转侧外部转矩限制输入 |
| | COM+ | | 11 外部控制电源输入 (12V~24V) |
| | +24V | | 17 内部24V电源, 电压范围 |
| | COM- | | +20~28V, 最大输出电流200mA |
| | ALM+ | ALM+ | 1 伺服警报输出 |
| | ALM- | ALM- | 26 |
| | S01+ | | 5 未分配功能 |
| | S01- | | 4 |
| | S02+ | TGON+ | 3 旋转检出输出 |
| | S02- | TGON- | 2 |
| | S03+ | S-RDY + | 7 伺服准备就绪输出 |
| | S03- | S-RDY- | 6 |
| | S04+ | | 28 未分配功能 |
| | S04- | | 27 |

表3-9 编码器分频输出信号规格

| 信号名 | 默认功能 | 针脚号 | 功能 | |
|-----|--------|-----|--------------------|----------------|
| 通用 | PAO+ | 21 | A 相分频输出信号 | A、B的正交分频脉冲输出信号 |
| | PAO- | 22 | | |
| | PBO+ | 25 | B 相分频输出信号 | |
| | PBO- | 23 | | |
| | PZO+ | 13 | Z 相分频输出信号 | 原点脉冲输出信号 |
| | PZO- | 24 | | |
| | PZ-OUT | 44 | Z 相分频输出信号 | 原点脉冲集电极开路输出信号 |
| | GND | 29 | 原点脉冲集电极开路输出信号地 | |
| | +5V | 15 | 内部5V电源，最大输出电流200mA | |
| | GND | 16 | | |
| | PE | 机壳 | . | |

表3-10 模拟量输入信号规格

| 信号名 | 默认功能 | 针脚号 | 功能 | |
|-----|-------|-----|----------|-------------|
| 通用 | VREF+ | 31 | 速度模拟量输入口 | 输入范围: +-10v |
| | VREF- | 32 | 模拟量公共地 | 0V |
| | TREF+ | 18 | 力矩模拟量输入口 | 输入范围: +-10v |
| | | | | |

3.4.4 通讯端子说明 (CN3&CN4)

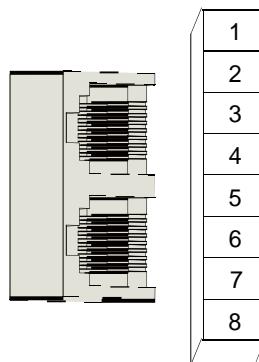


表3 - 10 伺服驱动器通讯端子引脚说明

| 针脚号 | 定义 | 描述 |
|-----|--------|-------------------------|
| 1 | 保留 | |
| 2 | 保留 | |
| 3 | 保留 | |
| 4 | RS485+ | |
| 5 | RS485- | RS485通信端口, 可用于伺服上位机软件调试 |
| 6 | 保留 | |
| 7 | 保留 | |
| 8 | GND | 地 |
| 外壳 | PE | 屏蔽 |

3.5 电源连接 (RST)

3.5.1 接线注意事项

- 不能将输入电源线连到输出端U、V、W，否则引起伺服驱动器损坏。
- 将电缆捆束后于管道等处使用时，由于散热条件变差，请考虑容许电流降低率。
- 当柜内温度高于线缆温度限值时，请选用线缆温度限值较大的线缆，并建议线缆线材选用铁氟龙线材；周围低温环境时请注意线缆的保暖措施，一般电缆在低温环境下表面容易硬化破裂。
- 电缆的弯曲半径请确保在电缆本身外径的10倍以上，以防止长期折弯导致线缆内部线芯断裂。
- 请勿将电源线和信号线从同一管道内穿过或捆扎在一起，为避免干扰两者应距离30cm以上。
- 即使关闭电源，伺服驱动器内也可能残留有高电压。在15分钟之内不要接触电源端子。

- 请勿频繁ON/OFF电源，如果在1秒内反复连续ON/OFF电源，有可能引起驱动器报故障，若报故障，请按照要求的ON/OFF电源间隔重新上电。在需要反复的连续ON/OFF电源时，请控制在1分钟1次以下。

由于在伺服驱动器的电源部分带有电容，在ON电源时，会流过较大的充电电流(充电时间0.2秒)。频繁地ON/OFF电源，则会造成伺服驱动器内部的主电路元件性能下降。

- 请使用与主回路电线截面积相同的地线，若主回路电线截面积为 1.6mm^2 以下，请使用 2.0mm^2 地线。
- 请勿在端子台螺丝松动或者电缆线松动的情况下上电，容易引发火灾。

3.5.2 主回路接线要求

驱动器电源输入线、电机线缆会产生很强的电磁干扰，为了避免强干扰线缆与控制回路长距离并行走线耦合产生的电磁干扰。布线时主回路线缆与信号线缆间隔应大于30cm。常见的主回路线缆有输入RST线、输出UVW线、直流母线及制动线缆，信号线缆有IO信号线、通信线及编码器线。

线缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可保证设备的等电位。滤波器、驱动器、电机均应和系统（机械或装置）良好搭接，在安装的部分做好喷涂保护，导电金属充分接触。

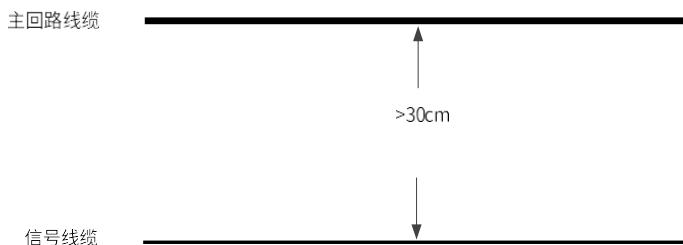


图3-19 线缆布线图

接线要求

- 端子（P \oplus 、C、N \ominus ）为连接选购件用端子。请勿将这些端子连接到交流电源。
- 为了保护主回路，将其和可能接触的表面进行了分离遮盖。
- 控制回路为安全特别低电压回路，和其他回路进行加强绝缘隔离。请务必确保控制回路与安全特别低电压回路连接。
- 请注意不要让异物进入端子排的接线部。
- 使用绞合芯线时不要进行焊接处理。
- 各个端子的紧固力矩可能不同，请按规定的紧固力矩紧固螺丝。
- 如果使用电动工具拧紧端子螺钉，请使用低速设置否则可能会损坏端子螺钉。

3.6 控制信号连接 (CN1)

控制回路线缆接线请依据EN 60204-1标准要求进行。

3.6.1 IO信号线连接

IO信号线缆选型

为了保证IO信号线路不受外围强干扰噪声影响，推荐信号线缆采用带屏蔽层的屏蔽线缆。

不同模拟信号应该使用单独的屏蔽线，数字信号线推荐使用屏蔽双绞线。



图3-33 屏蔽双绞线示意图

IO信号布线

IO信号包括数字量输入SI、输出SO信号。

在进行控制回路接线时，就遵照以下要求：

应与主回路接线（L1L2L3、UVW）及其它动力线或电力线分开至少30cm接线，否则会导致IO信号受到干扰。

3.6.2 位置指令输入信号

位置指令输入信号说明请参见“[表3-7](#)”。

上位装置侧指令脉冲及符号输出电路，可以从差分驱动器输出或集电极开路输出2种中选择。其最大输入频率及最小脉宽如下表所示：

表3-11 脉冲输入频率与脉宽对应关系

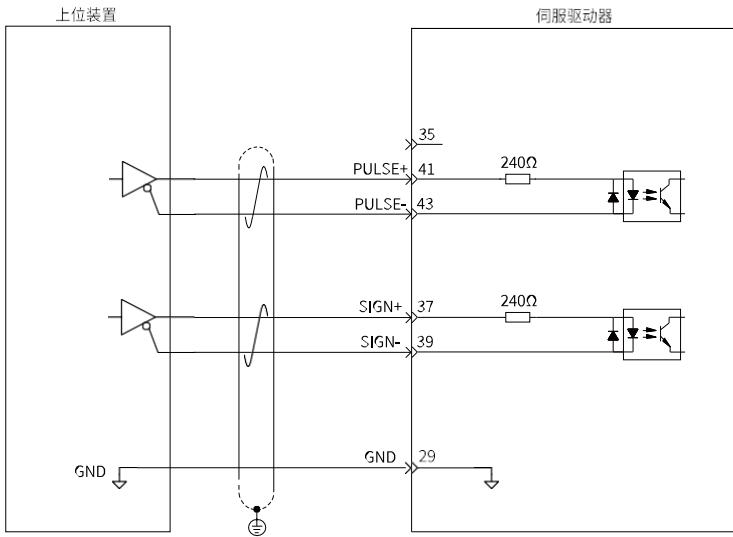
| 脉冲方式 | | 最大频率 (pps) | 最小脉宽(μs) |
|------|-------|---------------|----------|
| 低速 | 差分 | 200k | 1 |
| | 集电极开路 | 200k | 2.5 |
| 高速差分 | | 4M | 0.125 |

说明

- 高速脉冲和低速脉冲不可以同时使用，两者只可使用其中一个功能。
- 上位装置输出脉冲宽度若小于最小脉宽值，会导致驱动器接收脉冲错误。
- 本文中的符号  表示屏蔽双绞线。

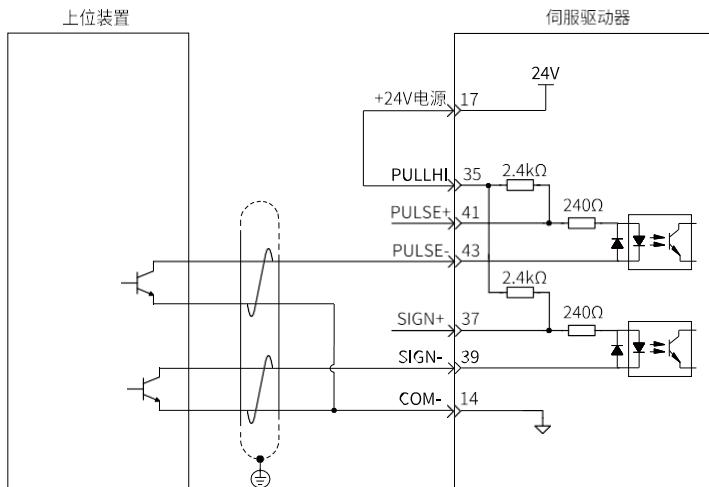
低速脉冲指令输入

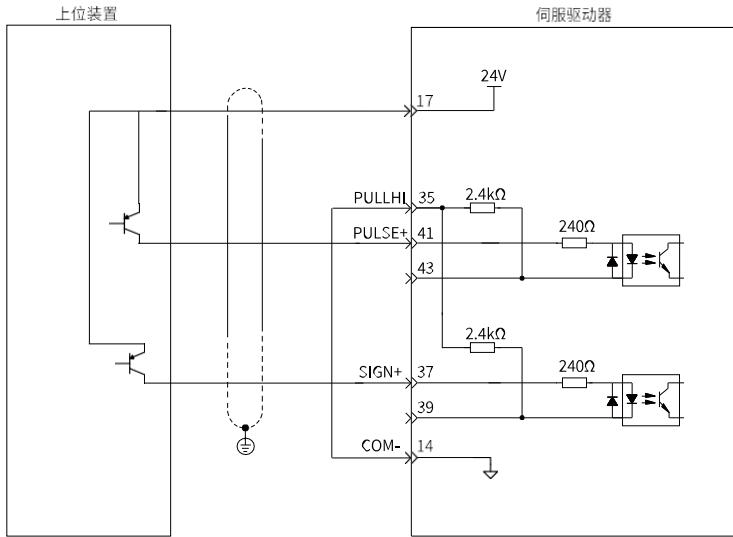
- 差分方式



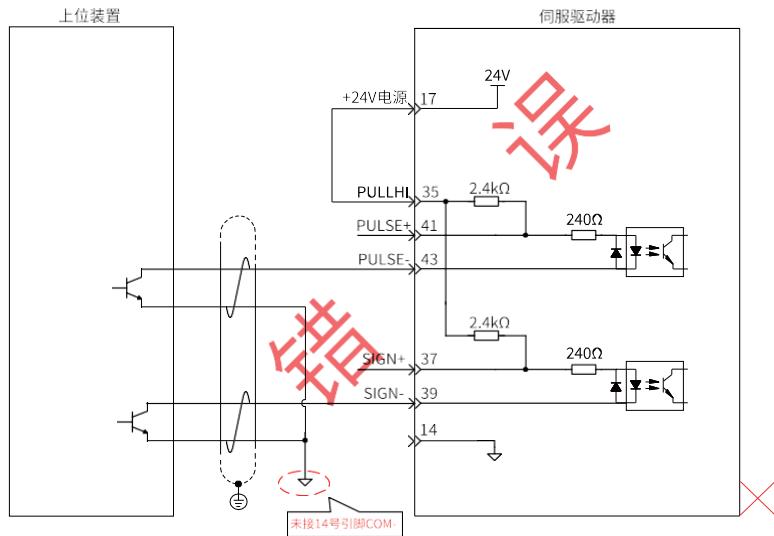
● 集电极开路方式

① 使用伺服驱动器内部24V电源时：



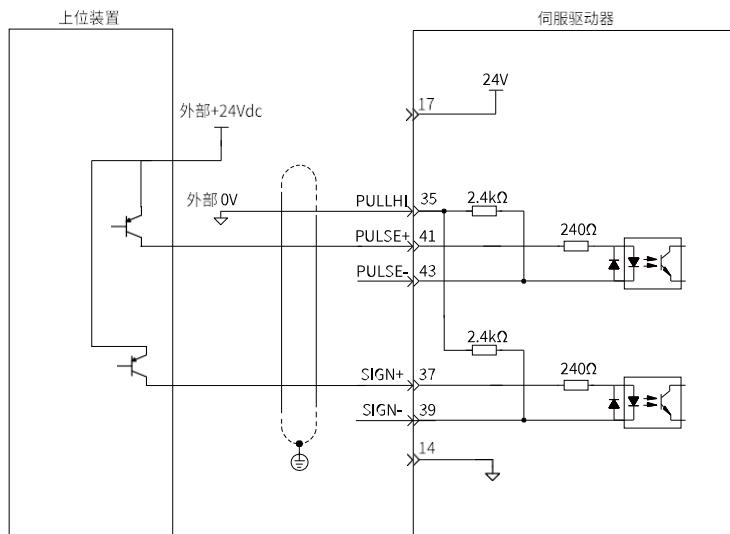
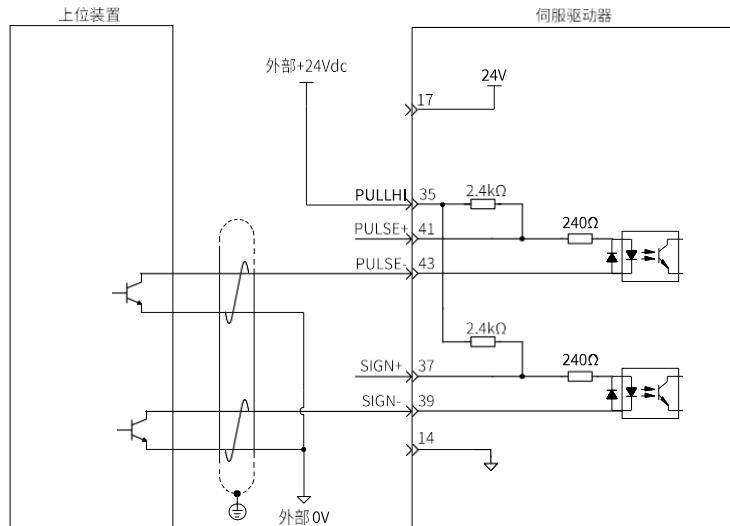


错误：未接14号引脚COM-，无法形成闭合回路

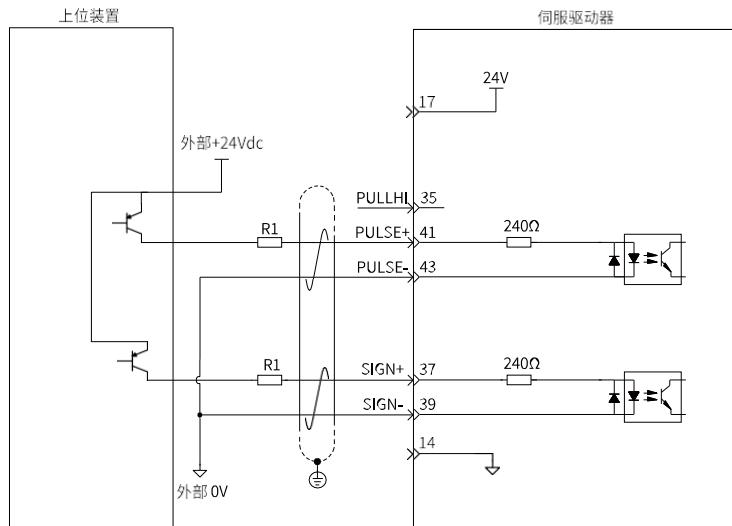
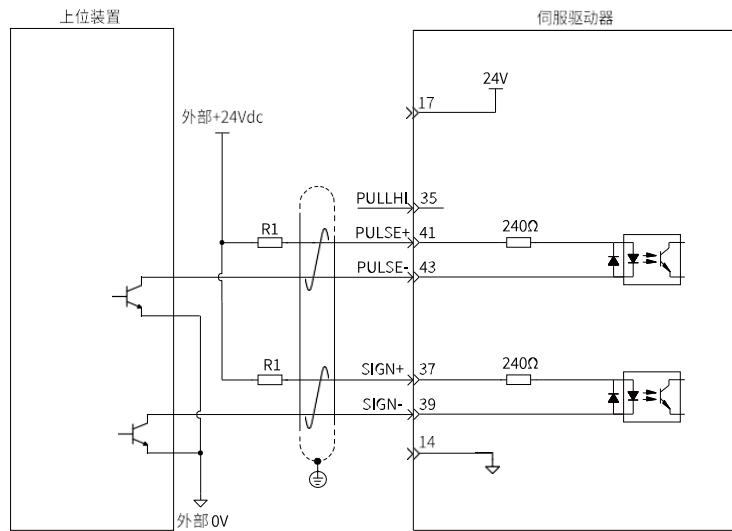


②使用外部电源时：

- 方案一：使用驱动器内部电阻(推荐方案)



■ 方案二：使用外接电阻



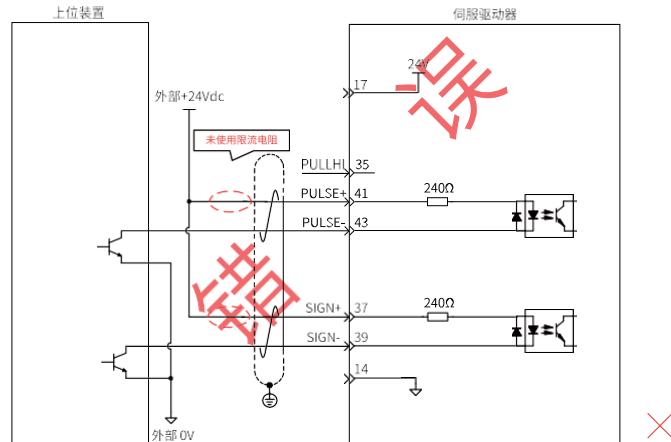
电阻R1的选取请满足公式：

$$\frac{V_{CC}-1.5}{R1+240} = 10mA$$

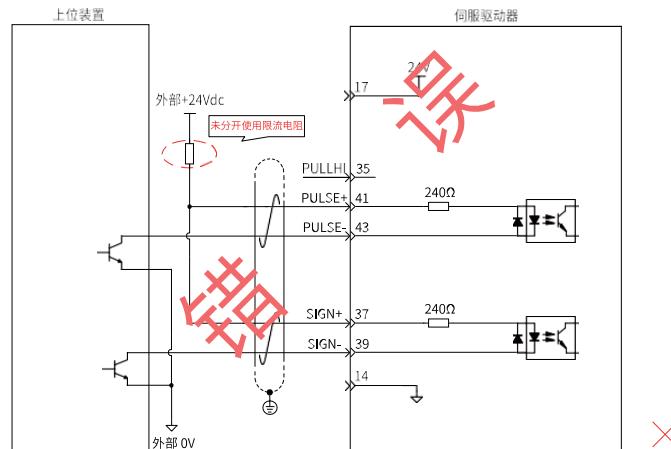
表3 - 31 推荐R1阻值

| VCC电压 | R1阻值 | R1功率 |
|-------|-------|------|
| 24V | 2.4KΩ | 0.5W |
| 12V | 1.5KΩ | 0.5W |

- 接线错误举例
- 错误1：未接限流电阻，导致端口烧损



- 错误2：多个端口共用限流电阻，导致脉冲接收错误



- 错误3：SIGN端口未接，导致这两个端口收不到脉冲

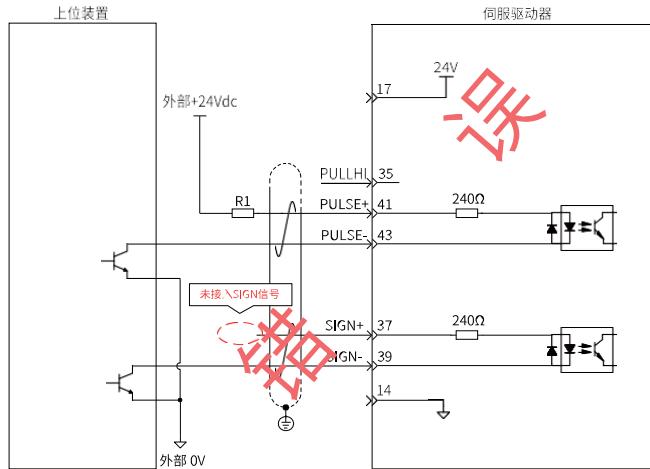
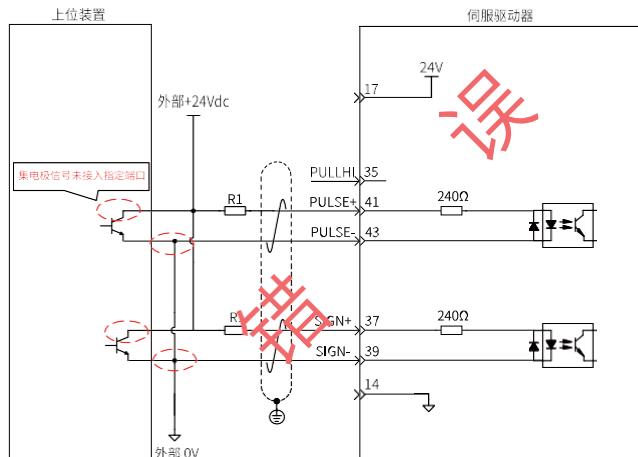
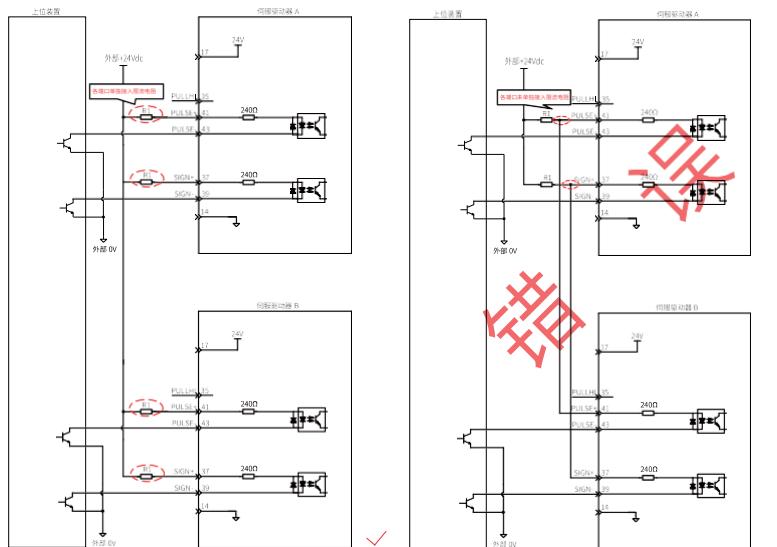


图3-34

- 错误4：端口接错，导致端口烧损

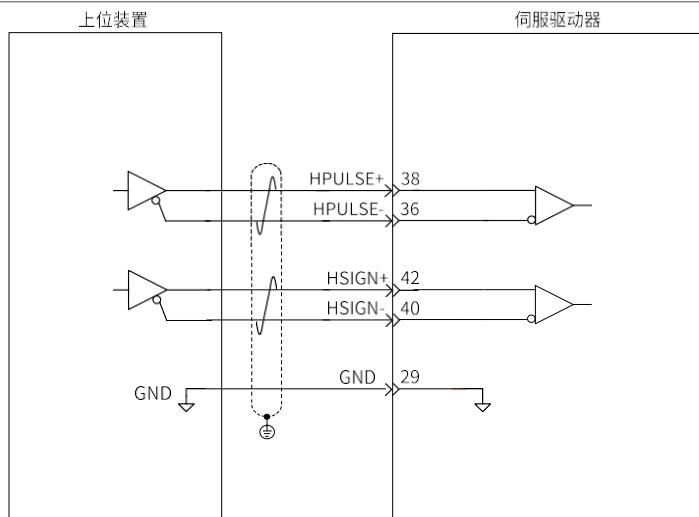


■ 错误5：多个端口共用限流电阻，导致脉冲接收错误



高速脉冲指令输入

上位装置侧的高请务必保证差分输入为5V系统，否则伺服驱动器的输入脉冲不稳定。会导致以下情况：



- 在输入指令脉冲时，出现脉冲丢失现象。
- 在输入指令方向时，出现指令取反现象。
- 请务必把上位装置的5V地与驱动器的GND连接，以降低噪声干扰。

速指令脉冲及符号的输出电路，只能通过差分驱动

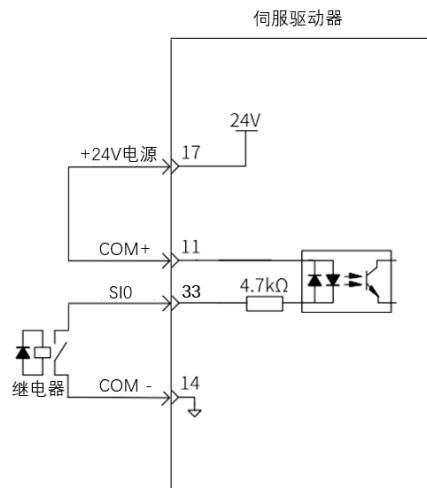
3.6.3 数字量输入输出信号

SI/SO信号说明请参见“[表3-8](#)”。

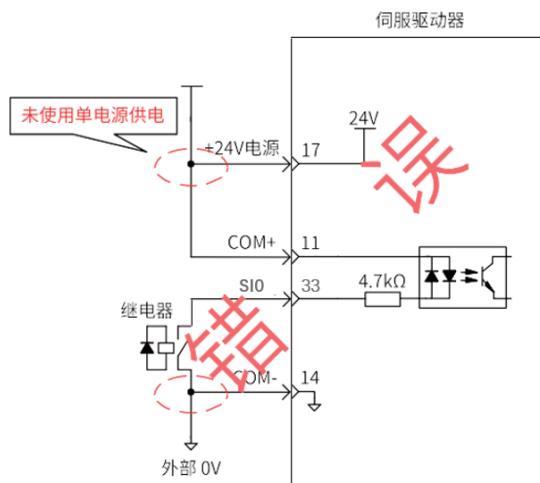
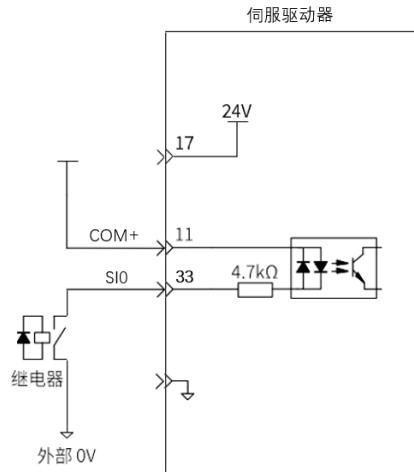
数字量输入电路

以SI0 (CN1-33, 默认S-ON功能) 为例说明, SI1~SI6接口电路相同。

- 当上位装置为继电器输出时
 - 使用伺服驱动器内部24V电源时:

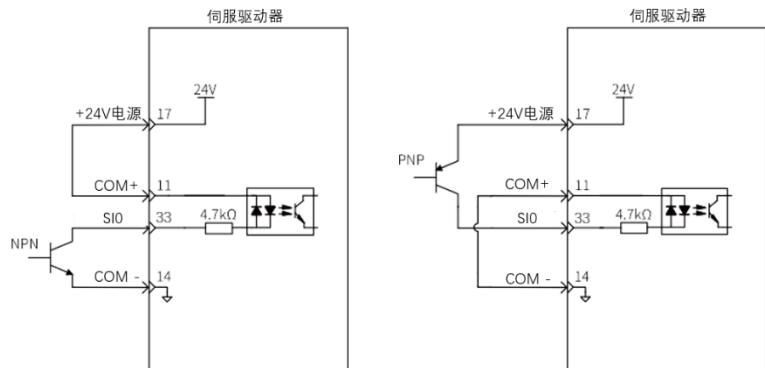


■ 使用外部电源时：

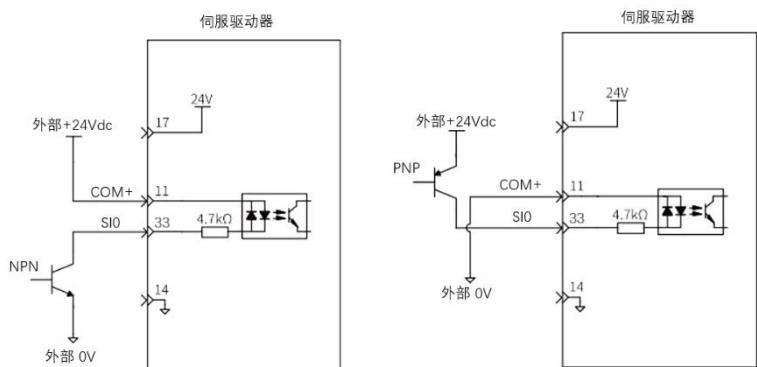


×

● 当上位装置为集电极开路输出时



- 使用外部电源时：



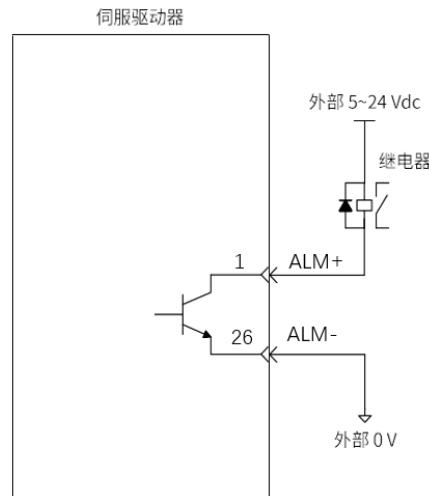
说明

不支持PNP与NPN输入混用情况。

3.6.4 数字量输出电路

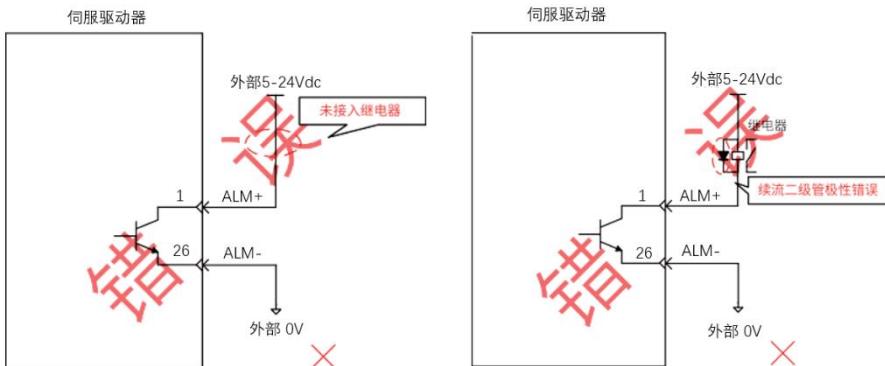
以ALM (CN1-1, -26) 信号为例说明, S01~S04及ALM信号输出接口电路相同。

- 当上位装置为继电器输入时:

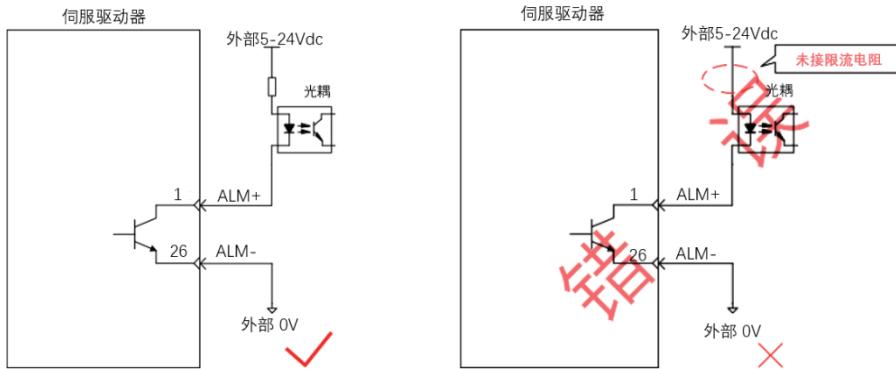


说明

当上位装置为继电器输入时, 请务必接入续流二极管, 否则可能损坏DO端口。



- 当上位装置为光耦输入时：



说明

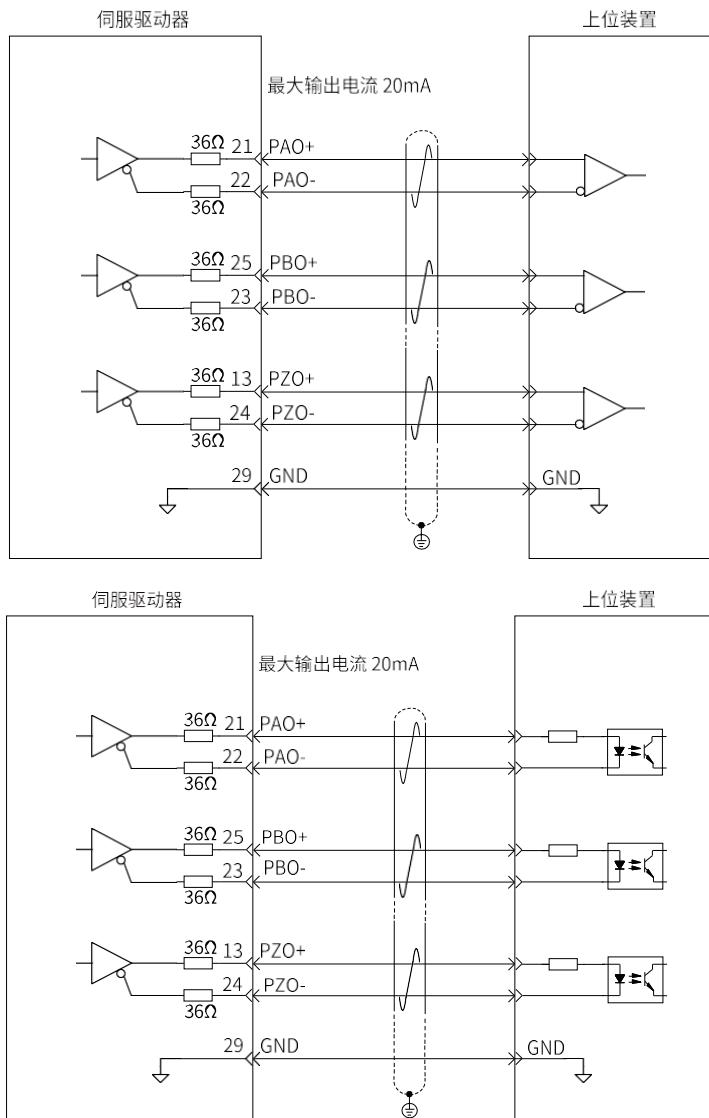
伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50Ma(最大)

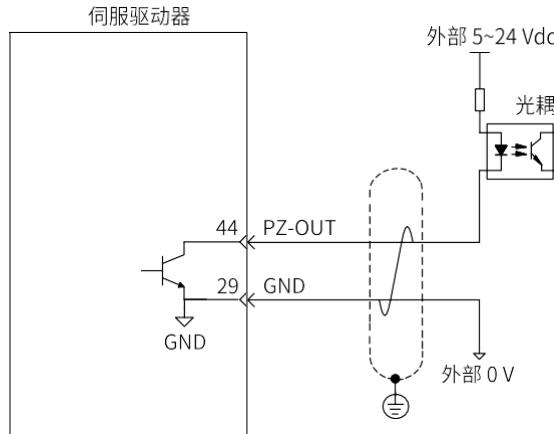
3.6.5 编码器分频输出信号

编码器分频输出信号请参见“表3-9”

编码器分频输出电路通过差分驱动器输出差分信号。通常，为上位装置构成位置控制系统时提供反馈信号。在上位装置侧，请使用差分或者光耦接收电路接收，最大输出电流为20mA。



编码器Z相分频输出电路可通过集电极开路信号。通常，为上位装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。在上位装置侧，请使用差分电路或者光电耦合器电路接收，最大输出电流为20mA。



请务必将上位装置的5V地与驱动器的GND连接，并采用双绞屏蔽线以降低噪声干扰。

伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50Ma(最大)

3.7 抱闸接线

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的机构。

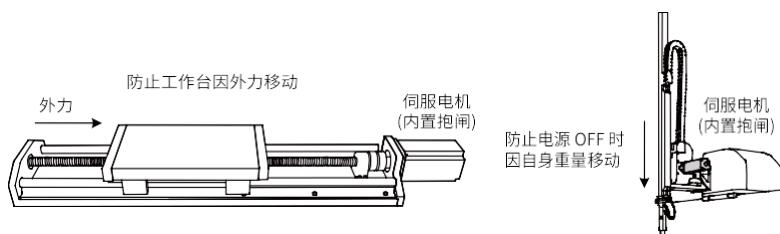


图3-35 抱闸应用示意图

- 内置于伺服电机中的抱闸机构是非通电动作型的固定专用机构，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- 抱闸线圈无极性。
- 伺服电机停机后，应切断伺服开启信号(S-ON)。
- 内置抱闸的电机运转时，抱闸可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- 抱闸线圈通电时(抱闸开放状态)，在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁传感器等仪器时，请注意。

抱闸接线抱闸输入信号的连接没有极性，需要用户准备24V电源。抱闸信号BK和抱闸电源的标准连线实例如下所示：

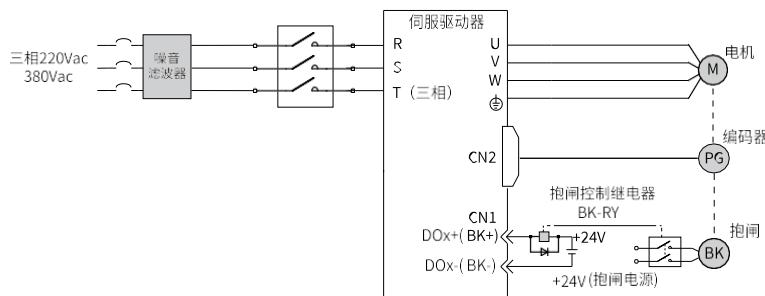


图3-36 抱闸接线示意图

抱闸配线注意事项：

电机抱闸线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，抱闸工作需要保证输入电压至少21.6V。

3.8 通信信号连接 (CN3&CN4)

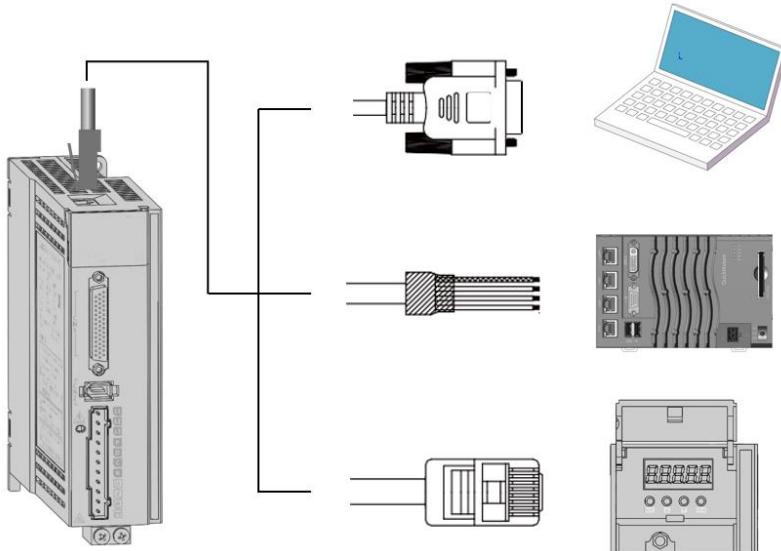


图3-37 通信配线示意图

通信信号连接器(CN3、CN4)为内部并联的两个同样的通信接口。

通过驱动器上的CN3/CN4端子，可以实现驱动器与PC、PLC及驱动器的通讯连接，其中CN3/CN4的端子引脚定义请参见“[3.4.4 通讯端子说明 \(CN3&CN4\)](#)”。

3.8.1 RS485通信接线

与PLC的485通讯连接

采用485通讯组网时，驱动器与PLC的连接线缆如下图所示：

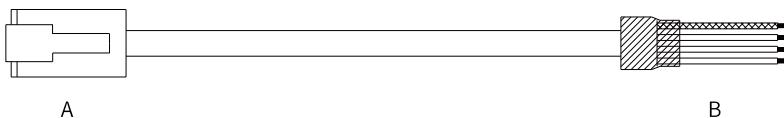


图3-41 PLC和伺服通讯线缆外观示例图

485总线请使用三芯屏蔽线进行连接，本产品有三根连接线缆，依次连接485+，485-，GND (GND表示非隔离485电路)三个端子。485+、485-采用双绞线连接，另一根线连接485参考地GND，屏蔽层连接设备地(PE)。只在总线首尾两端分别连接120Ω终端电阻以防止485信号发生反射。

表3 - 35 PLC和伺服通讯线缆引脚连接关系

| 驱动器侧RJ45(A端) | | | PLC侧(B端) | | |
|--------------|----------|-----|----------|----------|-----|
| 通讯类型 | 信号名称 | 针脚号 | 通讯类型 | 信号名称 | 针脚号 |
| RS485 | 485+ | 4 | RS485 | 485+ | 4 |
| | 485- | 5 | | 485- | 5 |
| | GND | 8 | | GND | 8 |
| | PE(屏蔽网层) | 壳体 | | PE(屏蔽网层) | 壳体 |

多机并联的485通讯连接

采用485通讯组网时，驱动器多机并联的连接线缆如下图所示：

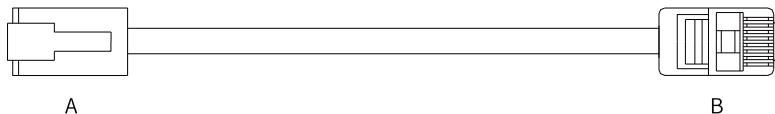


图3-42 多机并联回路示意图

表3-36 多机并联回路引脚连接关系 (仅使用485组针脚)

| 驱动器侧RJ45(A端) | | | 驱动器侧RJ45(B端) | | |
|--------------|----------|-----|--------------|----------|-----|
| 通讯类型 | 信号名称 | 针脚号 | 通讯类型 | 信号名称 | 针脚号 |
| RS485 | 485+ | 4 | RS485 | 485+ | 4 |
| | 485- | 5 | | 485- | 5 |
| | GND | 8 | | GND | 8 |
| | PE(屏蔽网层) | 壳体 | | PE(屏蔽网层) | 壳体 |

当节点数较多时，485总线一定要采用菊花链连接方式。所有节点485信号的参考地连接在一起，最多连接128个节点。

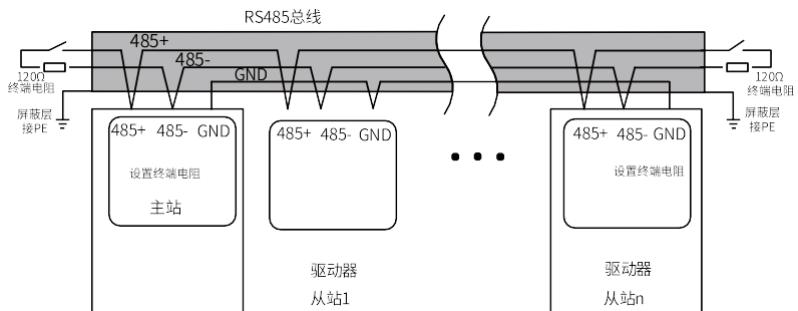


图3-43 RS485总线连接拓扑结构

切勿将上位装置的（GND）端子与伺服驱动器的CGND端子相连接，否则将损坏机器！

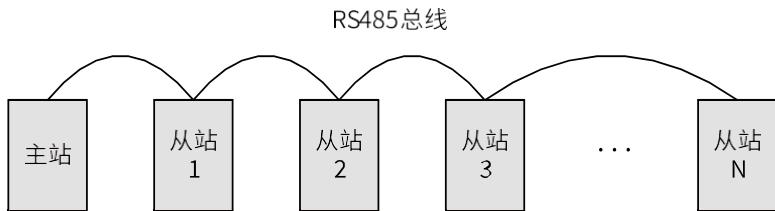


图3-44 菊花链接线形式

本公司标准RS485电路在不同速率下支持的最大节点数和传输距离如下表所示：

表3 - 37 传输距离与节点数

| 序号 | 速率 | 传输距离 | 节点数 | 线径 |
|----|-----------|-------|-----|-------|
| 1 | 115.2kbps | 100m | 128 | AWG26 |
| 2 | 19.2kbps | 1000m | 128 | AWG26 |

3.8.2 与PC的通讯连接 (usb转485通信)

用户可通过 usb转485 通讯线缆连接驱动器与PC，线缆示意如下图所示：



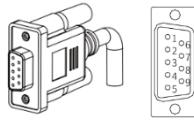
图3-45 PC通讯线缆外观示例图

表3 - 38 驱动器与PC通讯线缆引脚连接关系

| 驱动器侧RJ45(A端) | | USB转485通讯工具 | |
|--------------|-----|-------------|-----|
| 信号名称 | 针脚号 | 信号名称 | 针脚号 |
| 485+ | 4 | T/R+ | 1 |
| 485- | 5 | T/R- | 2 |
| GND | 8 | GND | 5 |

对应PC端的DB9端子定义：

表3 - 39 通信线缆PC端DB9端子（上图的B端）引脚定义

| 针脚号 | 定义 | 描述端子引脚分布 | 端子引脚分布 |
|-----|--------|----------|---|
| 1 | PC-RXD | T/R+ | |
| 2 | PC-TXD | T/R- | |
| 5 | GND | GND |  |

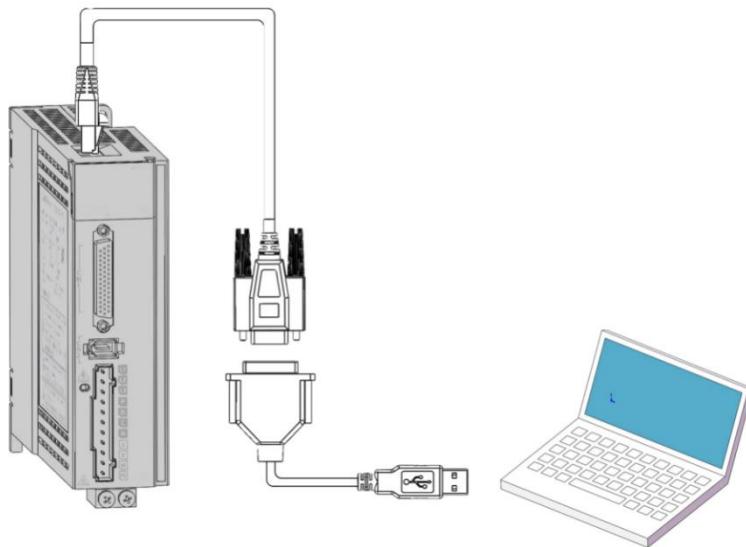


图3-46 PC通讯线缆外观示例图

推荐：USB转485通讯工具线缆，配0.8米USB延长线，芯片型号：FT232。

3.8.3 制动电阻接线与设置

外接制动电阻接线

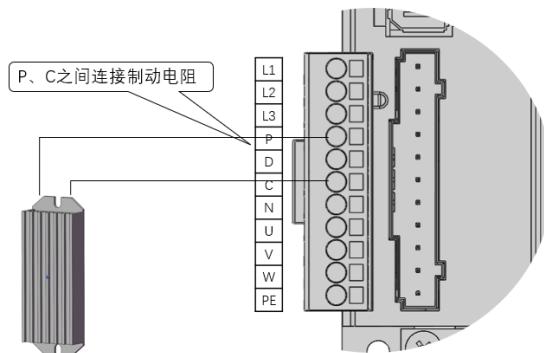


图3-47 外接制动电阻连接示意图

使用的导线规格请参见“[3.5.3 线缆规格及型号推荐](#)”中关于P⊕、C的线缆信息。

制动电阻接线注意事项：

- 使用外接制动电阻时请将P⊕、D之间短接线拆除，否则会导致制动管过流损坏。
- 请勿将外接制动电阻直接接到母线正负极，否则会导致炸机和引起火灾。
- 请勿小于最小允许阻值，否则会导致报警或损坏驱动器。
- 伺服使用前请确认已正确设置制动电阻参数。
- 请将外接制动电阻安装在金属等不燃物上。

4 伺服单元参数和基本配置

4.1 伺服单元参数

下面介绍本手册中使用的参数的分类、表示方法、设定方法。

4.1.1 参数的分类

伺服单元的参数分为设定用参数和调整用参数。出厂设定下调整用参数不显示。需要显示时，请设定P-00C=n.□□□1（显示所有参数）。

| 参数 | | 含义 | 生效方式 | 分类 |
|-------|--------|----------|--------|----|
| P-00C | n.□□□0 | 只显示设定用参数 | 再次接通电源 | 设定 |
| | n.□□□1 | 显示所有参数 | | |

*灰色底纹为出厂设定值

4.1.2 参数的表示方法

- 数值调整型

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 ^{*1} | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 ^{*2} |
|-------|-------|----------|------------------|------|------|--------------------|
| P-101 | 速度环增益 | 10~20000 | 0.1Hz | 400 | 立即生效 | P、V、T |

备注：

- 表示设定参数时最小设定单位（最小刻度）
- 表示适用的控制模式，其中，P：位置控制模式；V：速度控制模式；T：转矩控制模式

- 功能设定型

| 参数 | | 含义 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|--------------------|-------|-------|
| P-003 | n.□0□□* | 根据编码器的规格使用编码器。 | 重新上下电 | P、V、T |
| | n.□1□□ | 将编码器用作增量型编码器。 | | |
| | n.□2□□ | 将绝对值编码器用作1圈绝对值编码器。 | | |

*灰色底纹为出厂设定值

4.1.3 参数的设定方法

可以通过控制面板和WS605-Motion上位机进行参数的设定。

通过面板操作器

具体请参见：

➤ 7.2 控制面板中P-参数的操作

通过WS605-Motion上位机

1、在上位机“Drive Setting”界面，点击“Parameters_Config”模块按钮。

2、点击“Read All”按钮。

| PARAMETERS CONFIG | | | | | | |
|---|--|----------|--------|-----------|---------|--------------|
| Set up and read the various parameters of the drive | | | | | | |
| | Authorization | Collapse | Import | Export | Default | Write Change |
| Number | Parameters Explain | Value | Unit | Range | Default | Read/Write |
| 010 | Axis address selection (for UAR/T/USB ...) | - | - | 0000~007F | 0001 H | R/W |
| 080 | Function selection basic switch 80 | - | - | 0000~1111 | 0000 H | R/W |
| 081 | Function selection basic switch 81 | - | - | 0000~1111 | 0000 H | R/W |
| 100 | Speed loop gain | Hz | - | 10~20000 | 400 | R/W |
| 101 | Speed loop integral time parameter | ms | /s | 15~51200 | 2000 | R/W |
| 102 | Position loop gain | /s | - | 10~20000 | 400 | R/W |
| 103 | Moment of inertia ratio | % | - | 0~20000 | 100 | R/W |
| 104 | 2nd speed loop gain | Hz | - | 10~20000 | 400 | R/W |
| 105 | 2nd velocity loop integration time pa... | ms | - | 15~51200 | 2000 | R/W |

3、在显示的参数中找到所需的参数，并根据需求在“Value”栏进行修改。

4、点击“Write Change”或者“Write All”，将变更参数或全部参数写入。

5、为使设定生效，将伺服单元重新上下电。

4.1.4 参数的保护

参数的禁止写入是通过禁止控制面板对参数进行修改，而达到保护参数，防止误操作的功能，但可以通过WS605-Motion上位机变更参数。可以通过控制面板辅助功能F-010来设置该功能是否有效，设定为1将禁止修改任何参数，设置为0允许修改参数，设置为2可以操作系统参数。

操作步骤请参见：

➤ 7.4.10 参数写入的禁止设定

该功能有效时，部分辅助功能无法执行，具体参照下表：

| F-编号 | 名称 |
|-------|---|
| F-002 | JOG运行 |
| F-004 | 程序JOG运行 |
| F-005 | 参数设定值的初始化 |
| F-006 | 警报记录的删除 |
| F-008 | 绝对值编码器的设定(初始化)，通过F-008进入后： 选择PGCL2，按mode按键清除电池告警 选择PGCL4，按mode按键清除多圈值（也可以通过上位机清除报警） |
| F-009 | 模拟量（速度·转矩）指令偏置量的自动调整 |
| F-00A | 速度指令偏置量的手动调整 |
| F-00B | 转矩指令偏置量的手动调整 |
| F-01B | 振动检测的检测值初始化 |
| F-020 | 绝对值线性编码器的原点位置设定 |
| F-030 | 软件复位 |

4.1.5 参数的初始化

参数初始化功能是将所有参数恢复为默认出厂设置值的功能。

备注：偏置量并非参数，因此即使执行参数设定值的初始化，偏置量也不会初始化
设定方法：

参数初始化可通过控制面板上辅助功能F-005和WS605-Motion上位机来设定。

通过控制面板

具体操作过程，请参见：

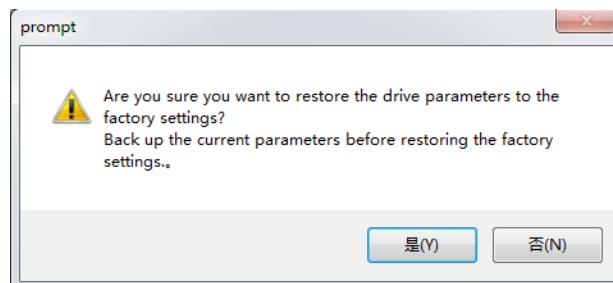
➤ 7.4.4 参数设定值的初始化

通过WS605-Motion上位机

- 1、在上位机“Drive Setting”界面，点击“Parameters_Config”模块按钮。
- 2、点击“Default”按钮，进行初始化。

| PARAMETERS CONFIG | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------|---------|------------|----|
| Set up and read the various parameters of the drive | | | | | | |
| Number | Parameters Explain | Value \| Unit | Range | Default | Read/Write | |
| 010 | Axis address selection (for UART/USB ...) | - | 0000~007F | 0001 H | RW | RW |
| 080 | Function selection basic switch 80 | - | 0000~1111 | 0000 H | RW | RW |
| 081 | Function selection basic switch 81 | - | 0000~1111 | 0000 H | RW | RW |
| 100 | Speed loop gain | Hz | 10~20000 | 400 | RW | RW |
| 101 | Speed loop integral time parameter | ms | 15~1200 | 2000 | RW | RW |
| 102 | Position loop gain | /s | 10~20000 | 400 | RW | RW |
| 103 | Moment of inertia ratio | % | 0~20000 | 100 | RW | RW |
| 104 | 2nd speed loop gain | Hz | 10~20000 | 400 | RW | RW |
| 105 | 2nd velocity loop integration time pa... | ms | 15~1200 | 2000 | RW | RW |

在弹出的确认对话框中，点击“是(Y)”。



4、在参数设定值的初始化结束后，使伺服驱动器重新上下电。

4.2 伺服单元主回路电源输入的配置

4.2.1 电源输入的分类

伺服单元主回路及控制回路的电源输入有以下两种输入形式：

- AC单相输入；
- AC三相输入。

4.2.2 单相/三相AC电源输入的选择



警告

- AC电源与伺服单元连接时，请与伺服单元的L1/L2/L3端子、L1C/L2C端子连接。
否则会导致故障或火灾。

伺服单元的主回路电源使用单相AC 220V或者三相AC 220V电源，可以通过P-00C=n. □X□□（支持单相电源输入）进行设定。

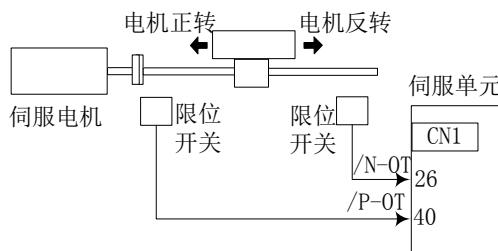
| 参数 | | 含义 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|------------|-------|-------|
| P-00C | n. □0□□ | 用于三相AC电源输入 | 重新上下电 | P、V、T |
| | n. □1□□ | 用于单相AC电源输入 | | |

注意事项：设定值为P-00C=n. □0□□（用于三相AC电源输入）而输入单相AC电源时，将检测出E.F10电源线缺相警报。

4.3 超程防止功能及设置

伺服单元的超程防止功能是指当机械的可动部超出所设计的安全移动范围时，通过输入限位开关信号，使伺服电机强制停止的安全功能。

伺服单元的接线示例如下所示：



备注：圆台及输送机等旋转型用途无需超程防止功能，此时无需对该信号进行接线。

下面对超程防止功能的相关参数设定进行说明



- 防止接点部的接触不良及断线，以免造成事故。
- 请勿对超程信号（/P-OT、/N-OT）极性的出厂设定进行变更。
- 将伺服电机作为垂直轴使用时，超程状态下制动器控制输出（/BK）信号将保持ON（制动器打开）状态，因此在发生超程时工件可能会掉落。为防止工件掉落，请在伺服电机停止后设定成零位固定状态（P-002=n. □□1□）。
- 发生超程时将在停止后进入基极封锁状态，但负载轴侧受到外力时可能会被压回。需防止伺服电机因外力而被压回时，请在伺服电机停止后设定成零位固定状态（P-002=n. □□1□）。

4.3.1 超程功能的设置

超程信号有禁止正转侧驱动输入 (/P-OT) 信号和禁止反转侧驱动输入 (/N-OT) 信号，在需设限处设置限位开关，然后通过该信号停止机械。

超程防止功能的相关参数如下：

| 参数 | | 含义 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|--|-------|-------|
| P-50B | n. 2□□□ | 超程功能生效后，从CN1-09输入禁止正转侧驱动输入 (/P-OT) 信号。 | 重新上下电 | P、V、T |
| | n. 8□□□ | 超程功能失效。始终允许正转侧驱动。 | | |
| P-50C | n. □□□3 | 超程功能生效后，从CN1-10输入禁止反转侧驱动输入 (/N-OT) 信号。 | 重新上下电 | P、V、T |
| | n. □□□8 | 超程功能失效。始终允许反转侧驱动。 | | |

4.3.2 超程功能动作时电机停止方式的设置

超程防止功能动作时的伺服电机停止方式相关参数如下：

| 参数 | | 电机停止方式 | 电机停止后状态 | 生效方式 |
|-------|---------|--------------|---------|-------|
| P-002 | n. □□00 | 动态制动器 | 自由运行 | 重新上下电 |
| | n. □□01 | | | |
| | n. □□02 | 自由运行 | | |
| | n. □□1□ | 根据P-407的设定减速 | 零位固定 | |
| | n. □□2□ | | 自由运行 | |
| | n. □□3□ | 根据P-30B的设定减速 | 零位固定 | |
| | n. □□4□ | | 自由运行 | |

备注：转矩控制时不能减速停止。可动态制动器停止或自由运行停止，在伺服电机停止后进入自由运行状态。

4.3.3 超程警告功能

超程警告功能是指在伺服ON的过程中进入超程状态时，检测出E. 9A0（超程警告）的功能。伺服OFF时即使进入超程状态，也不会检测出超程警告。

本功能通过以下参数进行设定。

| 参数 | | 含义 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|---------|------|-------|
| P-00E | n. 0□□□ | 不检测超程警告 | 立即生效 | P、V、T |
| | n. 1□□□ | 检测超程警告 | | |

备注：

- 对于与指令方向相同的超程将检测警告，对于与指令方向相反的超程无法检测警告。
- 无指令的情况下，无论是正方向还是反方向的超程均会检测警告。
- 超程状态下，从伺服OFF状态变为伺服ON状态时不会检测警告。
- 超程状态解除后将保持1秒钟的警告状态，然后自动清除。

4.4 制动器的设置

制动器是在伺服单元的电源OFF时保持位置固定，以使机械的可动部不会因自重或外力作用而移动的部件。制动器内置于带制动器的伺服电机中。

◆ 制动器控制输出（/BK）信号

该信号是制动器的输出信号，在出厂时未进行输出管脚分配，使用时，请使用辅助功能P-50F=n.□X□□（制动器控制输出（/BK）信号的分配）来进行分配。

| 参数 | 电机停止方式 | | 含义 | 生效方式 |
|-------|--------|--------|--------|-----------------------|
| | +端子 | -端子 | | |
| P-510 | n.□0□□ | - | - | 不使用/BK信号 |
| | n.□1□□ | CN1-05 | CN1-04 | 从CN1-05/CN1-04输出/BK信号 |
| | n.□2□□ | CN1-03 | CN1-02 | 从CN1-03/CN1-02输出/BK信号 |
| | n.□3□□ | CN1-07 | CN1-06 | 从CN1-07/CN1-06输出/BK信号 |

备注：

1. 出厂时，输出端子中如果分配有/BK信号以外的信号，分配/BK信号时，请先解除原先的信号分配。
2. 将多个信号分配给同一输出端子时，采用OR逻辑进行信号输出。分配/BK信号时，请避免和其他信号重复。

例：将/BK信号分配CN1-3/CN1-2时，可将

.P-510 = n.0200（从CN1-3/CN1-2输出/BK信号）

.P-50F = n.XXXX(比如P50F设置为0000或者3000) X需要设置1以外的数值，分配/BK信号时，避免和其它信号重复。

3. /BK为ON时解除制动器、为OFF时制动器起作用。

◆ 电机停止时/BK信号的输出时间

电机停止时，如果/S-ON=OFF，则/BK信号将同时OFF。通过设定伺服OFF延迟时间（P-507），可变更/S-ON信号OFF至实际电机不通电的时延5F4。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-----------------|-------|------|------|------|-------|
| P-507 | 制动器指令一伺服OFF延迟时间 | 0~100 | 10ms | 0 | 立即生效 | P、V、T |

◆ 电机旋转时制动器控制输出（/BK）信号的输出时间

伺服电机旋转中发生报警时，伺服电机停止动作，/BK信号OFF。此时，通过设定P-508、P-509的值，来调整/BK信号的输出时间。

- 备注：发生警报时的停止方法为零速停止时，电机停止后按照P-507的设定。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|------------|---------|--------------------|------|------|-------|
| P-508 | 制动器指令输出速度值 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 100 | 立即生效 | P、V、T |

| | | | | | | |
|-------|---------------------|--------|------|----|--|--|
| P-509 | 伺服OFF—制动器指令 等待时间 | 10~100 | 10ms | 50 | | |
|-------|---------------------|--------|------|----|--|--|

下面任意一项条件成立时，制动器将动作：

- 1、当电机不通电，电机速度小于P-508的设定值时；
- 2、伺服OFF后，经过了P-509的设定时间时。

4.5 电机的配置

4.5.1 电机的自动识别功能

将伺服电机的编码器连接器与伺服单元的CN2连接时，伺服单元将自动识别所连接伺服电机的种类。因此，通常无需设定电机。

4.5.2 电机最高速度的设定

伺服电机的最高速度通过以下参数进行设定：

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|--------|---------|--------------------|-------|-------|-------|
| P-317 | 电机最高速度 | 0~65535 | 1min ⁻¹ | 10000 | 重新上下电 | P、V、T |

在以下场合变更参数设定值时有效。

- 为保护机械，需在超出设定速度的情况下通过警报停止机械运行时
- 需限制速度，使电机驱动容许转动惯量以上的负载时

备注：电机速度超过设定值时，会发生E.510（过速警报）

4.5.3 电机旋转方向的设定

无需改变速度指令/位置指令的极性（指令方向），即可切换伺服电机的旋转方向。此时，虽然电机的旋转方向会改变，但是编码器分频脉冲输出等输出信号的极性（A相、B相的相位关系）不会改变。

该参数的设置方法如下：

| 参数 | 含义 | | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|--------------------------------|-------|-------|
| P-001 | n. □□□0 | 从电机的负载侧看为“逆时针旋转（CCW）” 为正转方向 | 重新上下电 | P、V、T |
| | n. □□□1 | 从电机的负载侧看为“顺时针旋转（CW）” 为正转方向 | | |

4.5.4 伺服电机参数的写入

使用旋转型伺服电机时，将文件名后缀为.mp的电机参数文件添加到WS605-Motion上位机安装目录下motorprm文件夹内，即可实现相应电机参数的读写。



写入前请确认电机及线性编码器的信息。电机参数有误时，会导致电机失控、引发安全问题

写入方法：

- 1、在上位机“Drive Setting”界面，点击“Motor Config”模块按钮。
- 2、在“Motor_Config”页，点击“Motor brand”下拉框选择电机厂家，在电机“Motor Model”下拉框选择电机型号。



MOTOR CONFIG

Set up and read the various parameters of the drive

Motor brand:

...

Motor model:



Motor capacity:

W

Q-Axis inductance:

mH

Rotor inertia:

$\text{kgm}^2 \times (10^{-4})$

D-Axis inductance:

mH

Number of poles:

EMF number:

mV/min⁻¹

Rated speed:

rpm

Rated current:

A

Maximum speed:

rpm

Instantaneous maximum current:

A

Rated torque:

Nm

Armature winding resistance:

Ω

Maximum torque:

Nm

Overload detection reference current:

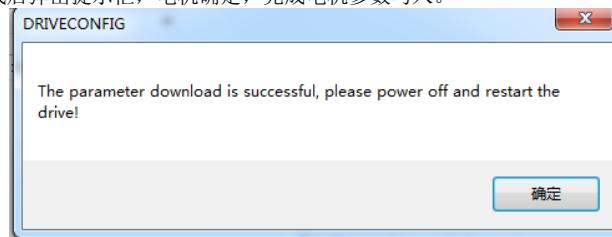
%

Read parameters

Write parameters

3、点击“Write parameter”，将电机参数写入电机。

4、写入完成后弹出提示框，电机确定，完成电机参数写入。



4.5.5 电机过载的检测值

电机过载检测值是为了防止伺服电机过热，而在施加超出伺服电机额定值的连续负载时，检测过载警告及过载警报的值（阈值）。

◆ 过载警报（E. 720）的检测时间

在伺服电机的散热不佳时，可减小过载警报的检测值以防止过热。减小过载警报检测值的系数（P-52C），可提前检测过载（连续最大）警报（E.720），以防止电机发生过载。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-----------------|--------|----|------|-------|-------|
| P-52D | 电机过载检测基极电流降低额定值 | 10~100 | 1% | 100 | 重新上下电 | P、V、T |

备注：该参数设定值越小，过载检测时间越短。

◆ 过载警告（E. 910）的检测时间

出厂时的过载警告检测时间为过载警报检测时间的20%。通过变更过载警告值（P-52C），可变更

过载警告检测时间。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。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-------|-------|----|------|------|-------|
| P-52C | 过载警告值 | 1~100 | 1% | 20 | 立即生效 | P、V、T |

备注：该参数设定值越小，检测时间越短。

4.5.6 伺服OFF及发生警报时的电机停止方式的设置

伺服OFF及发生警报时的电机停止方式如下所述。

电机的停止方法有以下4种。

| 电机的停止方式 | 含义 |
|-------------|---------------------------|
| 动态制动器（DB）停止 | 通过使伺服电机的电气回路短路，可紧急停止伺服电机。 |
| 自由运行停止 | 因电机旋转时的摩擦而自然停止。 |
| 零速停止 | 将速度指令设成“0”，使伺服电机紧急停止。 |
| 减速停止 | 按照紧急停止转矩减速停止。 |

电机停止后的状态有以下3种。

| 电机停止后的状态 | 含义 |
|----------|---------------------|
| 动态制动器状态 | 使电气回路短路后，伺服电机停止的状态 |
| 自由运行状态 | 伺服单元不对伺服电机进行控制的状态 |
| 零位固定状态 | 组成位置环，位置指令为“0”的停止状态 |

◆ 伺服OFF时的电机停止方式

可通过P-002=n. □□□X（伺服OFF及发生Gr. 1警报时的停止方式）进行设置。

◆ 发生警报时的电机停止方法

警报分为Gr. 1警报和Gr. 2警报2种。设定警报发生时电机停止方法的参数因警报种类而异。确认发生的警报是Gr. 1还是Gr. 2，请参照警报一览表。

发生Gr. 1警报时：按照P-002=n. □□□X的设定停止。

发生Gr. 2警报时：按照P-002=n. □□□X、P-00B=n. □□□X、P-00C=n. □□X□组合的设定方式停止。

备注：转矩控制时，一般使用Gr. 1的停止方法。

4.5.7 瞬时停电时电机的运行

通过对辅助功能P-50A（瞬间停电保持时间）的设定，即使伺服单元的主回路电源瞬时OFF，也可按照所设定的时间使电机继续通电（伺服ON），直到瞬时停电时间大于P-50A的设定值时，电机将停止通电。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|----------|----------|-----|------|------|-------|
| P-50A | 瞬间停电保持时间 | 20~50000 | 1ms | 20 | 立即生效 | P、V、T |

备注：瞬时停电时间大于P-50A的设定值时， /S-RDY信号OFF，伺服OFF；

4.6 转矩限制的选择

转矩限制是限制伺服电机输出转矩的功能，转矩限制有以下3种限制方式：

| 限制方式 | 概要 | 适用模式 | 参照章节 |
|--------------|----------------------|-------|-------|
| 内部转矩限制 | 通过内部参数对转矩进行常时限制。 | | 4.6.1 |
| 外部转矩限制 | 通过来自上位装置的输入信号对转矩进行限制 | P、V、T | 4.6.2 |
| 基于模拟量指令的转矩限制 | 通过模拟量指令任意对转矩进行限制 | P、V | 4.6.3 |

4.6.1 内部转矩限制

内部转矩限制通过正转转矩限制（P-403）、反转转矩限制（P-404）设定的转矩限制值，对最大输出转矩进行常时限制。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|--------|-------|----|------|------|-------|
| P-403 | 正转转矩限制 | 0~800 | 1% | 350 | 立即生效 | P、V、T |
| P-404 | 反转转矩限制 | 0~800 | 1% | 350 | 立即生效 | P、V、T |

备注：P-403、P-404的设定值过小时，伺服电机加减速时可能会发生转矩不足。

4.6.2 外部转矩限制

外部转矩限制的指令信号有正转侧外部转矩限制输入（/P-CL）信号、反转侧外部转矩限制输入（/N-CL）信号。

| 种类 | 信号名称 | 针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|-------|--------|----------|--|
| 输入 | /P-CL | CN1-30 | ON (闭合) | 正转侧外部转矩限制生效。 限制值：P-403，P-405的设定值中较小的值 |
| | | | OFF (断开) | 正转侧外部转矩限制不生效。 限制值：P-403 |
| 输入 | /N-CL | CN1-12 | ON (闭合) | 反转侧外部转矩限制生效。 限制值：P-404，P-406的设定值中较小的值 |
| | | | OFF (断开) | 反转侧外部转矩限制不生效。 限制值：P-404 |

4.6.3 基于模拟量指令的转矩限制

基于模拟量指令的转矩限制是指将T-REF（CN1-24、39）作为转矩限制的输入端子使用，对转矩进行任意限制的功能。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|--------------|---------|--------|------|------|-------|
| P-401 | 转矩指令输入增益 | 10~100 | 0.1V | 100 | 立即生效 | P、V、T |
| P-403 | 正转转矩限制 | 0~800 | 1% | 350 | 立即生效 | P、V、T |
| P-404 | 反转转矩限制 | 0~800 | 1% | 350 | 立即生效 | P、V、T |
| P-416 | T-REF滤波器时间参数 | 0~65535 | 0.01ms | 0 | 立即生效 | P、V、T |

备注：限制值为模拟量指令的转矩限制值和P-403、P-404的转矩限制值中较小的值。

4.6.4 转矩限制检测输出（/CLT）信号

/CLT信号状态为ON（闭合）时，表示电机输出转矩受限，状态为OFF（断开）时表示电机输出转矩未受限。

4.7 编码器

增量型编码器在断电时会丢失位置信息，而绝对值编码器在电源OFF后仍将记忆停止位置的当前位置。因此，使用绝对值编码器的系统中，在系统接通电源时无需执行编码器找零位的动作。

4.7.1 绝对值编码器的初始化

使用绝对值编码器的系统在投入使用时需对旋转圈数数据进行初始化。因此，在首次接通电源时需执行初始化，以消除与绝对值编码器相关的警报。

初始化方法：

通过控制面板辅助功能F-008进行设定。

4.7.2 编码器调零

编码器调零是编码器找零位，是初次使用编码器或编码器零位丢失时需要使用的功能，一般不需要更改。

使用方法：

通过WS605-Motion上位机，如下图所示，在“ENCODER_CONFIG”页面，点击“zero set”按钮，按提示完成操作即可。

4.7.3 旋转圈数上限值设定

在对转台等旋转体进行位置控制时，只能向一个方向旋转，所以终究会超出绝对值编码器能够计数的转数上限，因此需要使用旋转圈数上限值。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|---------|------|-------|-------|-------|
| P-206 | 旋转圈数上限值 | 0~65535 | 1Rev | 65535 | 重新上下电 | P、V、T |

备注：比如齿数比为n:m的机械，从m中减去1后的值就是旋转圈数上限值（P-206）的设定值。

4.7.4 编码器分频脉冲输出

编码器分频脉冲输出是在伺服单元内部处理编码器发出的信号后，以90°相位差的两相脉冲（A相、B相）向外部输出的信号。在上位装置中作为位置反馈使用。

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 名称 | 备注 | |
|----|------|--------|-------------|---|--|
| 输出 | PA0 | CN1-21 | 编码器分频脉冲输出A相 | 编码器分频脉冲输出是编码器分频脉冲数（P-213）设定的电机旋转1圈的脉冲数。此处A相和B相的相位差90° | |
| | /PA0 | CN1-22 | | | |
| | PB0 | CN1-23 | 编码器分频脉冲输出B相 | | |
| | /PB0 | CN1-25 | | | |
| | PC0 | CN1-24 | 编码器分频脉冲输出C相 | 电机旋转1圈输出1个脉冲 | |
| | /PC0 | CN1-13 | | | |

备注：P-001.1=0（正转模式）时，正转输出A相位超前90°，反转时相反；P-001.1=1（反转模式）时，正转输出B相位超前90°，反转时相反。

编码器分频脉冲输出的设定

使用旋转型伺服电机时，在编码器分频脉冲数（P-213）中设定

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|----------|---------|---------|------|-------|-------|
| P-213 | 编码器分频脉冲数 | 16~2500 | 1节距/Rev | 2048 | 重新上下电 | P、V、T |

在伺服单元内部对编码器发出的每圈的脉冲数进行处理，然后按P-213的设定值分频后输出。

编码器分频脉冲输出数请根据机械及上位装置的系统规格进行设定。

编码器分频脉冲数的设定会受到编码器分辨率的限制。

4.8 再生电阻容量的设定

再生电阻器是指对伺服电机减速等情况下产生的再生能量进行消耗的电阻器。

连接外置再生电阻器时，需对P-601（再生电阻容量）及P-604（再生电阻值）进行设定。



- 连接外置再生电阻器时，请务必对P-601、P-604设定适当的值，确认容量是否合适。
- 否则将无法正常检测E.320（再生过载警报），从而可能会导致外置再生电阻器损坏、人员受伤及火灾。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|--------|----------------|------|------|------|-------|
| P-601 | 再生电阻容量 | 0~伺服单元最大适用电机容量 | 10W | 0 | 立即生效 | P、V、T |
| P-604 | 再生电阻值 | 0~65535 | 10MΩ | 0 | 立即生效 | P、V、T |

4.9 软件复位

软件复位是通过软件从内部使伺服单元复位的功能。对需重新接通电源的参数变更设定及复位警报时使用。此外，无需重新接通电源即可使设定生效。

注意事项：

1. 执行软件复位前，请确认伺服处于OFF状态及电机停止状态；
2. 本功能无需通过上位装置，即可使伺服单元复位。与接通电源时的处理相同，伺服单元将输出伺服警报输出（ALM）信号，其他输出信号也可能被强行变更。

4.9.1 通过控制面板进行设定

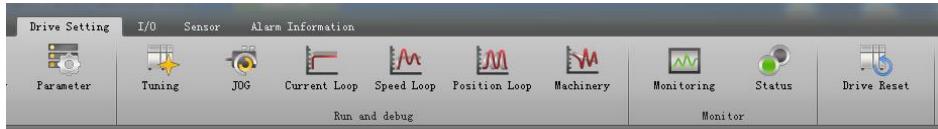
通过控制面板对辅助功能F-030（软件复位）进行软件复位的设定。

具体请参见：

➤ 7.4.13 软件复位F-030

4.9.2 通过上位机进行设定

在上位机主界面，点击“Drive Reset”按钮，即可实现软件复位。



4.10 输入输出信号的分配

输入输出信号连接器（CN1）上有预先分配的功能，但部分端子可分配其它功能或变更极性。功能的分配及极性的设定通过参数执行。

4.10.1 输入信号的分配

输入信号可按照出厂设定使用，也可将输入信号任意分配至输入输出信号连接器（CN1）的针号CN1-33、CN1-34、CN1-09、CN1-10、CN1-08、CN1-30、CN1-12上。

使用输入信号分配时，设置P-50B=n. □□□1，以使信号分配生效。

按照出厂设定使用时

| P-001= n. □□X□ | 控制方式选择 | CN1针号 | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|--------|--------|-------|-------|----------|--------|--------|
| | | 33 | 34 | 09 | 10 | 08 | 30 | 12 |
| n. □□0□ | 速度控制 | /P-CON | /SPD-D | /P-OT | /N-OT | /ALM-RST | /SPD-A | /SPD-B |
| n. □□1□ | 位置控制 | | | | | | | |
| n. □□2□ | 转矩控制 | | | | | | | |
| n. □□3□ | 内部设定速度 控制 | | | | | | | |
| n. □□4□ | 内部设定速度 控制 ↔速度控制 | | | | | | | |
| n. □□5□ | 内部设定速度 控制 ↔位置控制 | | | | | | | |
| n. □□6□ | 内部设定速度 控制 ↔转矩控制 | | | | | | | |
| n. □□7□ | 位置控制↔速 度控制 | | | | | | | |
| n. □□8□ | 位置控制↔转 矩控制 | | | | | | | |
| n. □□9□ | 转矩控制↔速 度控制 | | | | | | | |
| n. □□A□ | 速度控制↔带 零位固定功能 的速度控制 | | | | | | | |
| n. □□B□ | 位置控制↔带 指令脉冲禁止 功能的位置控 制 | | | | | | | |



- 伺服ON输入（/S-ON）、禁止正转驱动输入（/P-OT）、禁止反转驱动输入（/N-OT）的各信号一般不改变出厂设置分配，以防止信号线断线时无法关闭主回路电源的危险情况。
- 在同一个输入回路上分配多个信号时，将变为异或逻辑，所有输入的信号都将动作。因此，可能会发生意外的动作。

输入信号分配的变更示例

将分配至CN1-09的禁止正转侧驱动输入（/P-OT）信号与分配至CN1-30的外部转矩限制输入（/P-CL）信号进行互换的示例如下所示：

变更前/P-OT信号控制方式为CN1-30闭合时电机可正向旋转，/P-CL信号的控制方式为CN1-09闭合时转矩受限。

P-50B=n. 2□□□0 P-50C=n. □5□□□ 变更前

↓ ↓
P-50B=n. 5□□□1 P-50C=n. □2□□□ 变更后

备注：/S-ON、/P-OT、/N-OT信号在按照出厂设置使用时，可分配为一直有效或一直无效。

4.10.2 输出信号的分配

输出信号可分配至输入输出信号连接器（CN1）的针号02~07、27~28，分配通过P-50F、P-510、P-511、P-513、P-514、P-515、P-518进行设定。

变更分配后，没有动作的信号为“OFF”状态。例如，速度控制时，定位完成输出（/COIN）信号为“OFF”。

输出信号分配的变更示例

将分配至CN1-05（04）的定位完成输出（/COIN）信号设为无效后，制动器控制输出（/BK）信号的分配示例如下所示：

P-50F=n. □□□□1 P-510=n. □0□□□ 变更前

↓ ↓
P-50F=n. □□□□0 P-510=n. □1□□□ 变更后

5 运行模式的选择与基本配置

按照伺服驱动器的控制方式和运行特点，可将电机控制分为以下三种模式：位置控制、速度控制和转矩控制运行模式。

5.1 控制方式的选择

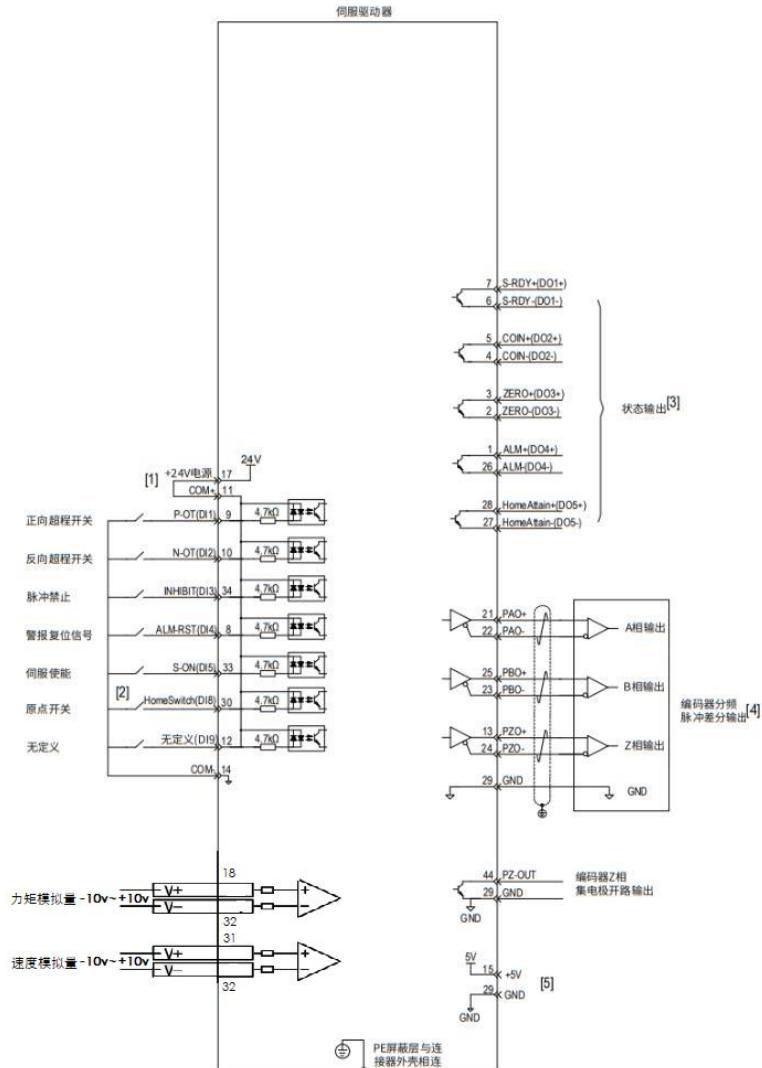
三种控制模式通过控制方式选择 (P-001=n.□□X□) 进行配置，也可在两个不同控制模式之间进行转换，具体请参见下表：

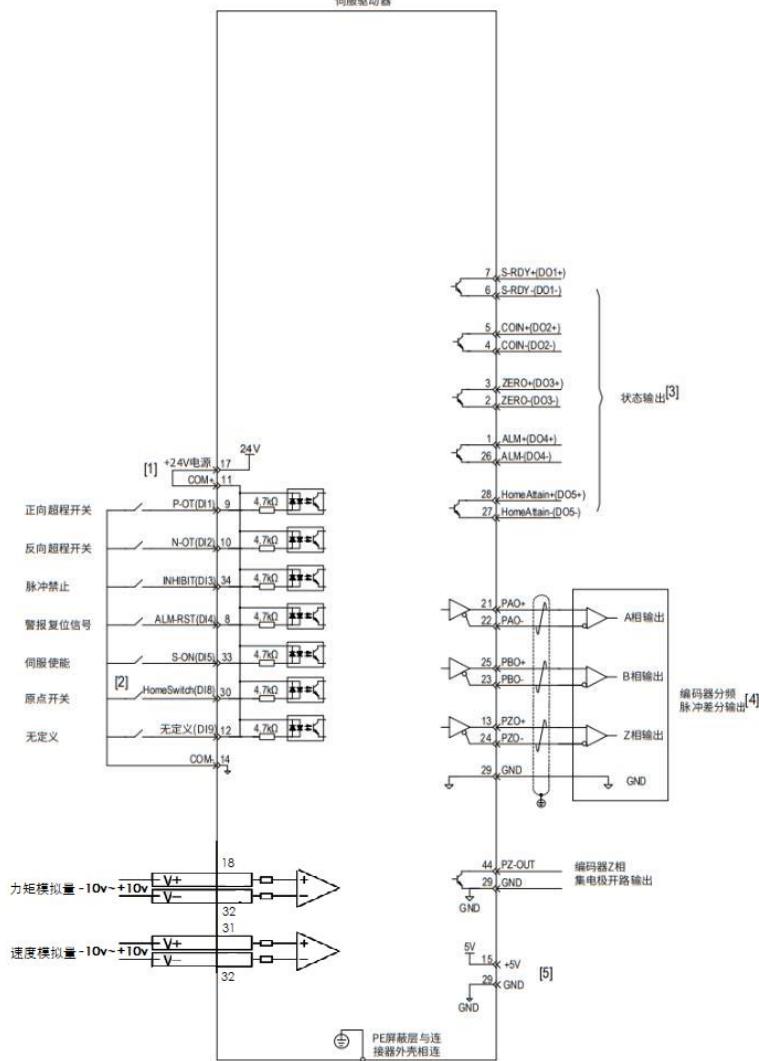
| 参数 | 控制方式 | 说明 | 生效方式 |
|-------|--------|---|-------|
| P-001 | n.□□0□ | 速度控制 通过模拟量电压速度指令来控制伺服电机的转速。适合于控制速度的场合 | 重新上下电 |
| | n.□□1□ | 位置控制 通过脉冲序列位置指令来控制机器的位置。以输入脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度。用于需要定位动作的场合。 | |
| | n.□□2□ | 转矩控制 通过模拟量电压转矩指令来控制伺服电机的转矩。用于需要输出必要的转矩时 | |
| | n.□□3□ | 内部设定速度控制 是指令事先设定在伺服单元中的3个内部设定速度的速度控制。 | |
| | n.□□4□ | 内部设定速度控制 ↔速度控制 | |
| | n.□□5□ | 内部设定速度控制 ↔位置控制 | |
| | n.□□6□ | 内部设定速度控制 ↔转矩控制 | |
| | n.□□7□ | 位置控制↔速度控制 | |
| | n.□□8□ | 位置控制↔转矩控制 | |
| | n.□□9□ | 转矩控制↔速度控制 | |
| | n.□□A□ | 速度控制↔带零位固定功能的速度控制 速度控制时，可使用零位固定功能 | |
| | n.□□B□ | 位置控制↔带指令脉冲禁止功能的位置控制 位置控制时，可使用指令脉冲禁止功能。 | |

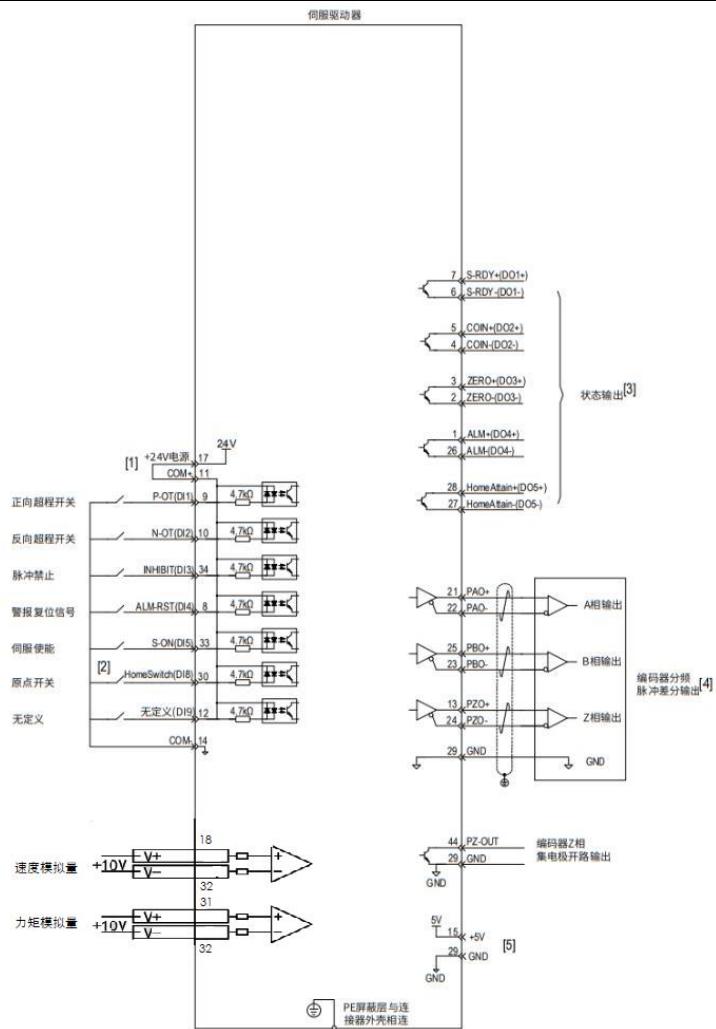
5.2 速度控制运行模式使用说明

将基于模拟量电压的速度指令输入伺服单元，并按照指令速度运行伺服电机。

5.2.1 速度控制模式接线方式







备注：

1、 为双绞屏蔽线；

2、位置控制时，PULS和/PULS为脉冲输入，电气规格为+5V，其中，PULS可用PL1代替，电气规格：+24V；

同理，SIGN可用PL2代替，电气规格：+24V；CLR可用PL3代替，电气规格：+24V。

5.2.2 速度控制的基本配置

下面对通过模拟量电压执行速度控制时的参数进行说明。

速度指令输入增益（P-301）的设定

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|----------|----------|------------|------|------|------|
| P-301 | 速度指令输入增益 | 150~1000 | 0.01V/额定速度 | 1000 | 立即生效 | V |

速度指令输入（V-REF）信号

速度指令输入（V-REF）信号与实际转速的关系如下：

$$\text{实际转速} = \frac{\text{V_REF电压值}}{\text{P - 300 设定值}} \times \text{额定转速}$$

举例如下（P-301为出厂设置）：

| 速度指令输入 | 旋转方向 | 速度 |
|--------|------|---------|
| +10V | 正转 | 额定转速 |
| -5V | 反转 | 1/2额定转速 |
| +5V | 正转 | 1/2额定速度 |

5.2.3 速度指令的偏置调整

使用速度控制时，即使速度指令为0V，伺服电机也有可能微速旋转。这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差，偏置调零就是消除这种偏差。

◆ 速度指令的偏置的自动调整

速度指令的偏置自动调整是伺服单元测量偏置量后，对速度指令的电压进行自动调整的方法，设置自动调零之前需要确保伺服单元处于OFF状态、上位装置未构建成位置环并且禁止设定不得设定为“禁止写入”。

操作方法

通过辅助功能F-009（模拟（速度·转矩）指令偏置的自动调整）进行设定，具体请参见：

➤ 7.4.7 模拟（速度·转矩）指令偏置的自动调整（F-009）

◆ 速度指令的偏置的手动调整

是直接输入速度指令偏置量进行调整的方法。

操作方法

通过辅助功能F-00B（速度指令偏置的手动调整）进行设定，具体请参见：

➤ 7.4.8 速度指令偏置的手动调整（F-00B）

5.2.4 速度指令平滑功能

该功能的主要作用是在速度指令突变时，实现平滑的速度控制。

主要参数有：

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-------------|---------|--------|------|------|-------|
| P-306 | 软起动加速时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 立即生效 | V |
| P-307 | 软起动减速时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 立即生效 | V |
| P-308 | 速度指令滤波器时间参数 | 0~65535 | 0.01ms | 40 | 立即生效 | P、V、T |

5.2.5 速度一致输出 (/V-CMP) 信号

速度一致输出 (/V-CMP) 信号是在伺服电机的转速和指令速度一致时输出的信号。 /V-CMP 信号如下所示：

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|--------|-----------|----------|-----------|
| 输出 | /V-CMP | CN1-05、04 | ON (闭合) | 速度一致状态标志 |
| | | | OFF (断开) | 速度不一致状态标志 |

/V-CMP信号的速度检测范围通过P-504进行设定：

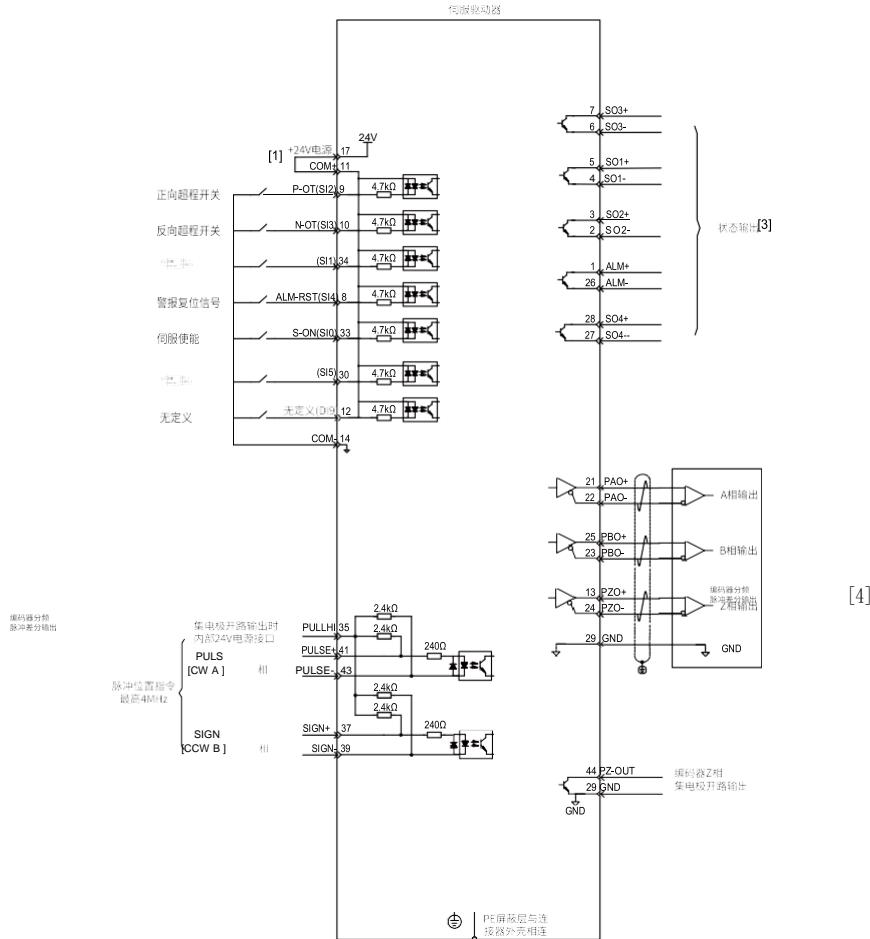
| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|------------|-------|--------------------|------|------|-------|
| P-504 | 速度一致信号检测范围 | 0~100 | 1min ⁻¹ | 10 | 立即生效 | P、V、T |

当电机转速和指令速度之差低于设定值时该信号输出。

5.3 位置控制运行模式使用说明

位置控制是用上位装置发出的脉冲串指令进行控制。以输入脉冲个数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度。用于需要定位动作的场合。

5.3.1 位置控制模式接线方式



备注：

1、 为双绞屏蔽线；

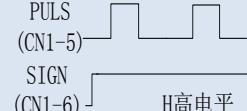
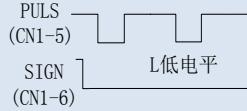
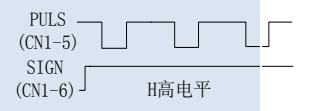
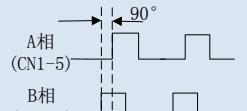
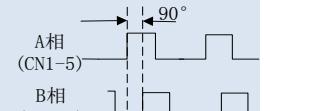
2、位置控制时，PULS和/PULS为脉冲输入，电气规格为+5V，其中，PULS可用PL1代替，电气规格：+24V；

同理，SIGN可用PL2代替，电气规格：+24V；CLR可用PL3代替，电气规格：+24V

5.3.2 位置控制的基本配置

指令脉冲形态

执行位置控制时，需依照上位装置的指令脉冲的形态。因此，通过位置控制指令形态选择开关（P-201）对指令脉冲的形态进行设定。

| 参数 | | 指令脉冲形态 | 正转指令 | 反转指令 |
|-------|---------|-----------------|---|--|
| P-201 | n. □□□0 | 符号+脉冲串 (正逻辑) |  |  |
| | n. □□□1 | 符号+脉冲串 (负逻辑) |  |  |
| | n. □□□2 | 90° 相位差两相脉冲4倍频 |  |  |
| | n. □□□3 | EtherCAT通信 | — | — |

脉冲串指令的电气规格

SIGN、PULS电气规格：5V±20%。

另外：PULS可用PL1信号代替，电气规格为：24V±20%。

SIGN可用PL2信号代替，电气规格为：24V±20%。

5.3.3 电子齿轮比的设定

电子齿轮是将按照指令单位指定的移动量转换成实际移动所需脉冲数的功能，指令单位是指使负载移动的位置数据的最小单位。

编码器分辨率：8388608（23位）时，使用和不使用电子齿轮时的区别如下所述：

| 是否使用 | 不使用 | 使用 |
|------|---|---|
| 计算方法 | <p>计算转动圈数：电机每1圈转动6mm，因此将工件移动5mm时，转动圈数为5/6圈</p> <p>计算所需的指令脉冲数：1圈8388608个脉冲，因此，所需脉冲数为“5/6×8388608=6990506.66…个脉冲”。因此，输入6990507个脉冲的指令。</p> | <p>使用指令单位将工件移动5mm时，以1μm为指令单位，每1个脉冲的移动量1μm。</p> <p>需移动5mm（5000μm）时，“5000÷1=5000个脉冲”，因此输入5000个脉冲。</p> |
| 对比效果 | 使用电子齿轮比时，无需根据不同指令分别计算指令脉冲数，操作简便 | |

电子齿轮比通过P-20F和P-211进行设定。

备注：电子齿轮比的设定范围：0.001≤电子齿轮比（B/A）≤64000，超出该设定范围时，将发生E.040（参数设定异常警报）。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-----------|--------------|----|------|-------|------|
| P-20F | 电子齿轮比（分子） | 0~1073741824 | 1 | 64 | 重新上下电 | P |
| P-211 | 电子齿轮比（分母） | 0~1073741824 | 1 | 1 | 重新上下电 | P |

◆ 电子齿轮比设定值的计算方法

电机轴和负载侧的机器减速比为n/m（电机旋转m圈时负载轴旋转n圈）时，电子齿轮比的设定值可通过下式求得：

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{P - 20F}{P - 211} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转1周的移动量（指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

$$\text{电机转速} = \frac{\text{指令脉冲频率}}{\text{编码器一圈脉冲数}} \times \text{电子齿轮比}$$

比如：P-20F=131072，P-211=5000；可得到单圈脉冲数为5000，伺服电机走一圈

电子齿轮比的设定示例：

| 步骤 | 内容 | 机械构成 | | |
|----|--------------------|---|---|---|
| | | 滚珠丝杠 | 圆台 | 皮带+皮带轮 |
| 1 | 机械规格 | 减速比：1/2 导程：6mm | 减速比：1/10 一圈旋转角：360° | 减速比1/10 皮带轮直径100mm |
| 2 | 编码器分辨率 | 8388608 (23位) | | |
| 3 | 指令单位 | 0.01mm | 0.01° | 0.005mm |
| 4 | 旋转1圈的移动量 (指令单位) | 6mm/0.001mm=6000 | 360° /0.01° =36000 | 314mm/0.005mm=62800 |
| 5 | 电子齿轮比 | $B/A = \frac{8388608}{6000} \times \frac{2}{1}$ | $B/A = \frac{8388608}{36000} \times \frac{10}{1}$ | $B/A = \frac{8388608}{62800} \times \frac{10}{1}$ |
| 6 | 参数 | P-20F: 16777216 P-211: 6000 | P-20F: 83886080 P-211: 36000 | P-20F: 83886080 P-211: 62800 |

5.3.4 位置偏差清除输入 (CLR) 信号的功能与设定

位置偏差清除输入 (CLR) 信号是清除伺服单元偏差计数器的信号。

位置偏差清除输入 (CLR) 信号形态的设定

基于CLR信号的偏差计数器的清除通过P-201=n. □□X□ (清除信号形态) 进行设定。

备注：CLR信号电气规格：5V±20%；可用PL3信号代替，电气规格为：24V±20%

清除动作 (P-201=n. □□X□) 的选择

根据伺服单元的状态，可以通过P-201=n. □□X□的设定，选择在什么时候清除位置偏差。

5.3.5 平滑功能 (滤波) 的配置

平滑功能是指对位置指令进行滤波，使伺服电机的旋转更平滑的功能。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-------------|---------|-------|------|----------|------|
| P-217 | 位置指令加减速时间参数 | 0~65535 | 0.1ms | 0 | 变更且电机停止后 | P |
| P-218 | 位置指令移动平均时间 | 0~10000 | 0.1ms | 0 | 变更且电机停止后 | P |

备注：出厂设置为0，即滤波器不起作用，变更设定值时，请不要输入指令脉冲，并且请在电机停止时变更。

其中，P-217是脉冲指令从0到最大值70%的延迟时间；P-218是脉冲指令从0到最大值的延迟时间。

5.3.6 定位完成输出信号

位置控制时，电机定位完成时会输出定位完成输出 (/COIN) 信号，以便实现精准控制。

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|-------|-----------|----------|-------|
| 输出 | /COIN | CN1-05、04 | ON((闭合) | 定位完成 |
| | | | OFF (断开) | 定位未完成 |

定位完成幅度的设定

定位完成幅度 (P-523) 是指在指令位置与当前位置之差小于设定值时输出信号。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|--------|--------------|-------|------|------|------|
| P-523 | 定位完成幅度 | 0~1073741824 | 1指令单位 | 7 | 立即生效 | P |

备注：该参数设定对最终定位精度没有影响

5.3.7 定位附近输出信号

在位置控制时，上位装置在确认定位完成信号之前，先接收定位接近 (/NEAR) 信号，可为定位完成后的动作顺序做好准备。这样，可以缩短定位完成时动作所需的时间。

定位接近输出 (NEAR) 信号

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|-------|-------|----------|---------------|
| 输出 | /NEAR | 需要分配 | ON((闭合) | 到达定位完成接近点时输出。 |
| | | | OFF (断开) | 未到达定位完成接近点 |

定位接近输出 (NEAR) 幅度的设定

在位置偏差小于P-525的设定值时输出/NEAR信号

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|----------|--------------|-------|------------|------|------|
| P-525 | NEAR信号幅度 | 1~1073741824 | 1指令单位 | 1073741824 | 立即生效 | P |

5.3.8 指令脉冲禁止功能

位置控制模式，该功能有效时，伺服单元处于不能接收指令脉冲输入的状态。

指令脉冲禁止输入 (/INHIBIT) 信号（需要分配）

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|----------|--------|----------|-----------|
| 输入 | /INHIBIT | CN1-08 | ON((闭合) | 停止指令脉冲的计数 |
| | | | OFF (断开) | 对指令脉冲进行计数 |

备注：使用指令脉冲禁止功能时，P-001=n. □□X□（控制方式选择）设定成1、5、7、8中的任一者。

5.4 内部设定速度控制模式使用说明

5.4.1 有关的输入信号

内部设定速度控制是通过外部输入信号的组合，选择使用伺服单元内部预设的3种电机速度和旋转方向的一种控制方式，因此无需外部脉冲信号。

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 含义 |
|----|--------|--------|-------------|
| 输出 | /SPD-D | CN1-34 | 切换伺服电机的旋转方向 |
| | /SPD-A | CN1-30 | 内部设定速度择选 |
| | /SPD-B | CN1-12 | 内部设定速度选择 |

5.4.2 内部设定速度控制的配置

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|---------|--------------------|------|------|------|
| P-302 | 内部设定速度1 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 100 | 立即生效 | V |
| P-303 | 内部设定速度2 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 200 | 立即生效 | V |
| P-304 | 内部设定速度3 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 300 | 立即生效 | V |

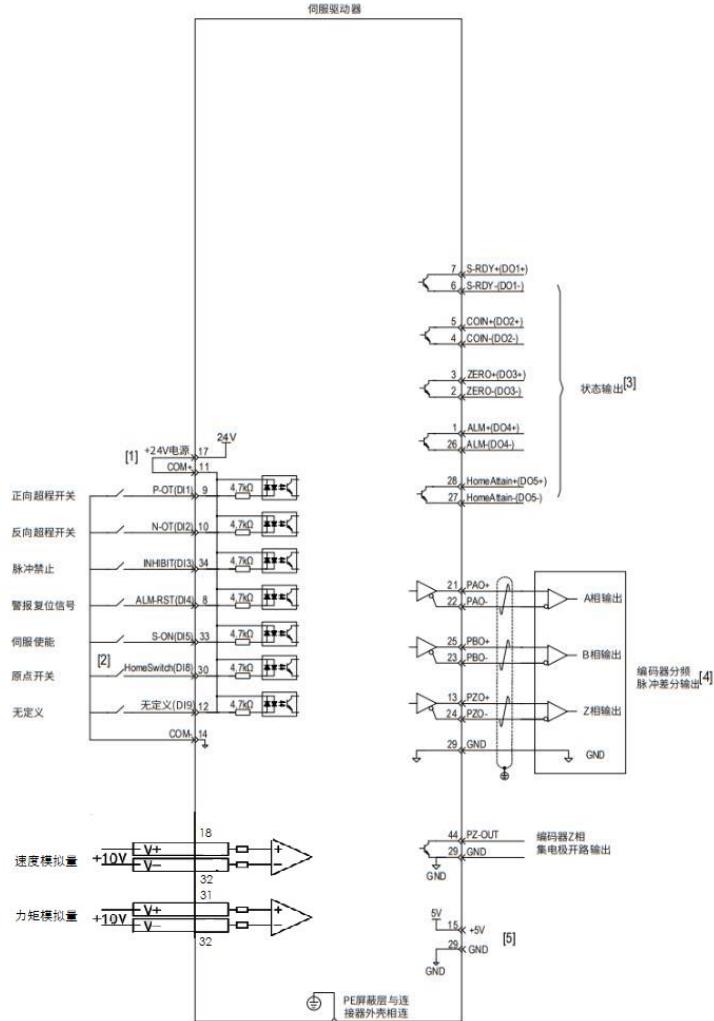
5.4.3 运行速度的切换

电机旋转方向切换输入（/SPD-D）信号断开（OFF）时电机正转，闭合（ON）时电机反转，电机转速由下列输入信号组合决定：

| 输入信号 | | 运行速度 |
|--------|--------|--------------------|
| /SPD-A | /SPD-B | |
| OFF | OFF | 通过内部速度0停止 |
| OFF | ON | 以P-302设定的内部设定速度1运行 |
| ON | ON | 以P-303设定的内部设定速度2运行 |
| ON | OFF | 以P-304设定的内部设定速度3运行 |

5.5 转矩控制运行模式使用说明

5.5.1 转矩控制模式接线方式



备注：

1、 为双绞屏蔽线；

2、位置控制时，PULS和/PULS为脉冲输入，电气规格为+5V，其中，PULS可用PL1代替，电气规格：+24V；

同理，SIGN可用PL2代替，电气规格：+24V；CLR可用PL3代替，电气规格：+24V。

5.5.2 转矩控制的基本配置

转矩指令输入增益 (P-401) 的设置

设定转矩指令输入增益 (P-401) 的值，利用与模拟量电压指令成正比的转矩来控制伺服电机。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|----------|--------|------|------|------|------|
| P-401 | 转矩指令输入增益 | 10~100 | 0.1V | 100 | 立即生效 | T |

转矩指令输入 (T-REF) 信号

转矩指令输入 (T-REF) 信号的最大输入电压：DC±10V，该电压值与转矩指令输入增益 (P-401) 的设定值之比即为实际转矩与额定转矩之比。

以 P-401 为出厂设置为例，举例如下：

| 转矩指令输入 | 旋转方向 | 输出转矩 |
|--------|------|---------|
| +10V | 正转 | 额定转矩 |
| +5V | 正转 | 1/2额定转矩 |
| -5V | 反转 | 1/2额定转矩 |

5.5.3 转矩指令的偏置调整

使用转矩控制时，即使转矩指令为0V，伺服电机也有可能微速旋转，此时，需要使用偏置调整功能来消除偏差。

◆ 转矩指令的偏置的自动调整

设置自动调零之前需要确保伺服单元处于OFF状态、上位装置未构建位置环并且禁止设定不得设定为“禁止写入”。

操作方法

通过辅助功能F-009（模拟（速度·转矩）指令偏置的自动调整）进行设定，具体请参见：

➤ 7.4.7 模拟（速度·转矩）指令偏置的自动调整 (F-009)

◆ 转矩指令的偏置的手动调整

是直接输入转矩指令偏置量进行调整的方法。调整前需要确保伺服处于准备就绪状态和参数的写入禁止设定不得设定为“禁止写入”。

操作方法

通过辅助功能F-00B（转矩指令偏置的手动调整）进行设定，具体请参见：

➤ 7.4.9 转矩指令偏置的手动调整 (F-00B)

5.5.4 转矩指令输入滤波器的配置

向转矩指令输入 (T-REF) 施加1次延迟滤波，使速度指令平滑的功能。

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|--------------|---------|--------|------|------|-------|
| P-416 | T-REF滤波器时间参数 | 0~65535 | 0.01ms | 0 | 立即生效 | P、V、T |

5.5.5 转矩控制时的速度限制功能

转矩控制时，转矩指令控制电机转矩，不控制电机速度。为保护机械而对伺服电机的速度进行限制的功能。速度限制有关的参数有：

- ◆ 速度限制检测输出（/VLT）信号：

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 信号状态 | 含义 |
|----|------|-------|---------|---------|
| 输出 | /VLT | 需要分配 | ON（闭合） | 电机速度受限 |
| | | | OFF（断开） | 电机速度未受限 |

- ◆ 速度限制值：

| 参数 | 含义 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---|-------|-------|
| P-003 | n. □□0□ 将P-408的设定值设为速度限制值。 (内部速度限制功能) | | |
| | n. □□1□ 将V-REF (CN1-8、23) 作为外部速度限制输入信号使用，通过V-REF的输入电压和P-301的设定值进行速度限制。(外部速度限制功能) | 重新上下电 | P、V、T |

5.6 控制方式组合的选择

伺服单元可对2种控制方式进行组合，并切换使用。控制方式的组合可通过在P-001=n.□□X□（控制方式选择）中设定“4”～“B”进行选择。

5.6.1 控制方式选择 (P-001=n.□□X□) 分别设置为4、5、6时

控制方式选择分别设置为4、5、6时，是内部设定速度控制与其它控制方式的切换组合，输入信号/SPD-D控制内部设定速度控制模式的电机旋转方向，/SPD-D为OFF时，电机正转，/SPD-D为ON时，电机反转，具体控制方式选择如下：

| 输入信号和动作 | | P-001=n.□□X□的设定和动作 | | |
|---------|--------|--------------------|--------|--------|
| /SPD-A | /SPD-B | n.□□4□ | n.□□5□ | n.□□6□ |
| OFF | OFF | 速度控制 | 位置控制 | 转矩控制 |
| OFF | ON | 以P-302设定的内部设定速度1运行 | | |
| ON | ON | 以P-303设定的内部设定速度2运行 | | |
| ON | OFF | 以P-304设定的内部设定速度3运行 | | |

以上是按出厂设置使用输入信号的情况，当输入信号重新分配时，需要设置P-50B=n.□□□1，以便分配生效，此时，控制方式切换信号/C-SEL也用来选择控制方式，具体如下：

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 设定 | P-001=n.□□X□的设定和动作 | | |
|----|--------|-------|----------|--------------------|--------|--------|
| | | | | n.□□4□ | n.□□5□ | n.□□6□ |
| 输入 | /C-SEL | 需要分配 | ON (闭合) | 速度控制 | 位置控制 | 转矩控制 |
| | | | OFF (断开) | 内部设定速度 | 内部设定速度 | 内部设定速度 |

当/C-SEL信号OFF时，内部设定速度控制方式选择请参见5.4.3章。

5.6.2 控制方式选择 (P-001=n.□□X□) 分别设置为7、8、9时

控制方式选择 (P-001=n.□□X□) 分别设置为7、8、9时，是三种控制方式之间的切换。

| 种类 | 信号名称 | 连接器针号 | 设定 | P-001=n.□□X□的设定和动作 | | |
|----|--------|--------|----------|--------------------|--------|--------|
| | | | | n.□□7□ | n.□□8□ | n.□□9□ |
| 输入 | /C-SEL | CN1-41 | ON (闭合) | 速度控制 | 转矩控制 | 速度控制 |
| | | | OFF (断开) | 位置控制 | 位置控制 | 转矩控制 |

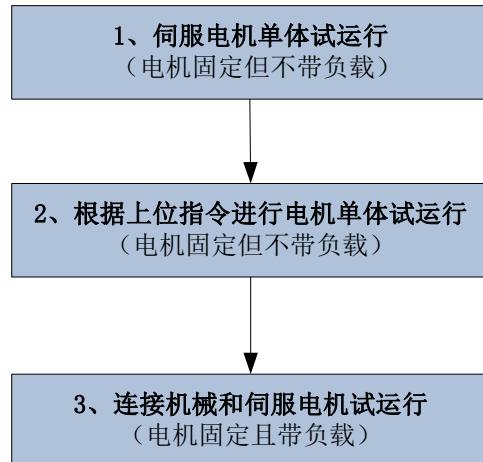
5.6.3 控制方式分别设置为A或B时

输入信号/ZCLAMP控制带零位固定功能的速度控制与速度控制之间的切换、输入信号/INHIBIT控制带指令脉冲禁止功能的位置控制和位置控制之间的切换，连接器针号都为CN1-41。请参照以下内容：

| 种类 | 信号名称 | 控制方式选择 | 信号状态 | 动作 |
|----|----------|---------------|----------|----------------|
| 输入 | /ZCLAMP | P-001=n. □□A□ | ON (闭合) | 带零位固定功能的速度控制 |
| | | | OFF (断开) | 速度控制 |
| | /INHIBIT | P-001=n. □□B□ | ON (闭合) | 带指令脉冲禁止功能的位置控制 |
| | | | OFF (断开) | 位置控制 |

6 试运行与调整

6.1 试运行的流程



6.2 试运行前的检查和注意事项

为了能够安全正确地进行试运行，在试运行前，请确认以下项目：

- ✓ 伺服控制系统接线正确；
- ✓ 伺服单元的供电电压正常；
- ✓ 伺服控制方式选择正确、参数配置正确；
- ✓ 带制动器的伺服电机需对制动器施加指定电压（DC+24V）。

6.3 伺服电机单体的试运行

进行伺服电机单体的试运行时，可以使用WS605-Motion上位机或者控制面板上的JOG运行功能。运行前需确保电机运行速度不要超过500rpm，以防止转速过高，电机跳起。

6.3.1 使用控制面板进行JOG运行

使用控制面板上的辅助功能F-002进行设置，速度设定通过以下参数设定：

| 参数 | 参数名称 | 设定范围 | 单位 | 出厂设置 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|-------------|---------|--------------------|------|------|-------|
| P-305 | 电动 (JOG) 速度 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 300 | 立即生效 | P、V、T |
| P-306 | 软启动加速时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 立即生效 | V |
| P-307 | 软动减速时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 立即生效 | V |

具体请参见以下内容：

➤ 7.4.2 JOG运行 (F-002)

6.3.2 使用WS605-Motion上位机进行JOG运行

操作步骤：

1上位机“Drive Setting”页面，选择“JOG (Speed mode)”模块。



2 “JOG” 页面，设置JOG运行速度、加减速时间等参数，点击“Save”按钮。

备注：电机单体运行时，JOG运行速度不能设置过大，以免电机跳动，影响安全。

3、点击“Enable”按钮，使伺服ON。

4、点击“Auto Test”则电机自动正反转运行，点击“>”或“<”则电机单方向运行一次，点击“》”或“《”则电机单方向一直运行。

5、JOG运行无误后，结束JOG运行。

6.4 根据上位指令进行电机单体试运行

在根据上位指令进行电机单体试运行时，请确认以下3个方面：

1. 确认上位装置和伺服单元间的接线是否正确，极性设定是否正确；
2. 确认控制方式选择和电子齿轮比设定是否正确；
3. 确认从上位装置输入到伺服单元的移动指令是否正确。

6.4.1 伺服单元准备就绪状态

操作步骤

1、正确连接上位装置的输入输出信号。

2、请确认以下几点：

- ✓ 伺服ON输入（/S-ON）信号处于可输入状态；
- ✓ 禁止正、反转侧驱动输入信号ON；
- ✓ 输入指令尚未输入；
- ✓ 使用安全功能时，将安全设备连接到CN4；

3、将输入输出信号用电缆连接到输入输出信号连接器（CN1）。

4、接通伺服单元的电源。

5、确认数码管的显示如下：



6、输入伺服ON（/S-ON）信号。

7、确认数码管上显示“RUN”的工作状态，如下所示：



至此，伺服单元工作正常，处于可运行状态。

6.4.2 速度控制的试运行

操作步骤：

- 1、伺服OFF时，将控制方式设为速度控制，调整速度指令输入增益（P-301）；
- 2、将来自上位装置的速度指令输入（V-REF）设为0V，确认伺服电机的旋转状态；

备注：必要时可使用偏置调零

3过上位装置给出一定的低速指令来运行伺服电机，确认电机旋转方向正确；

-
- 备注：可通过WS605-Motion上位机监测电机转速
- 4、将速度指令输入从0V开始慢慢上升，确认速度指令值和电机速度一致；
 - 5、将来自上位装置的速度指令输入恢复到0V；
 - 6、试运行结束，切断伺服单元的电源。

6.4.3 位置控制的试运行

操作步骤：

- 1、伺服OFF时，设定上位装置的脉冲输出形态；
 - 2、将驱动器设为位置控制，选择合适的指令脉冲形态（P-201），设置合适的电子齿轮比；
 - 3、伺服ON，从上位装置输入低速脉冲指令；
 - 4、根据脉冲形态，确认电机旋转方向和实际转速；
 - 5、停止上位装置的脉冲指令，伺服OFF。
- 至此，完成位置控制的试运行。

6.5 组合机器和伺服电机的试运行

6.5.1 注意事项



在机械和伺服电机连接的状态下，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安全。

备注：进行伺服电机单体的试运行时，如果已将超程信号（/P-OT、/N-OT）设为无效，请将超程信号（/P-OT、/N-OT）改设为有效，使保护功能有效。

使用制动器时，请注意如下几点：

1. 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. 请先在伺服电机和机械分开的状态下确认伺服电机和制动器的动作。

没问题时，将伺服电机和机械连接后再次进行试运行。

请用伺服单元的制动器控制输出（/BK）信号对制动器动作进行控制。

关于相关参数的设定，请参照如下内容：

➤ 4.4 制动器的设置

6.5.2 执行前确认事项

在执行组合机器和伺服电机的试运行步骤之前，请确认如下几点：

1. 正确连接伺服单元与上位装置、正确连接伺服单元与外围设备；
2. 正确连接超程信号、制动器和安全功能的接线。

6.5.3 操作步骤

- 1、正确设定安全功能、超程、制动器等的保护功能；
- 2、正确设定控制方式及必要的参数；
- 3、打开上位装置的电源、伺服控制回路电源和主回路电源；
- 4、确认超程、制动器等保护功能的动作正常；
- 5、从上位装置输入伺服ON信号，确认无误后执行根据上位指令进行伺服电机单体试运行；
- 6、确认试运行的效果以及是否满足机械的动作规格；
- 7、根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性；
- 8、为了方便以后的维护工作，请通过如下方法保存所设定的参数。

使用WS605-Motion上位机，在“Parameters config”页面，点击“Export”按钮将参数保存到本地。再次使用时，请点击“Import”。

至此，完成组合机械和伺服电机的试运行。

6.6 调整

通过调整伺服单元的各回路的增益，优化响应性能的功能。

调整伺服增益时，请在理解伺服单元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。

伺服单元由三个反馈系统（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，一般要求内环响应速度是相邻外环速度的2倍以上。

6.6.1 参数自调整

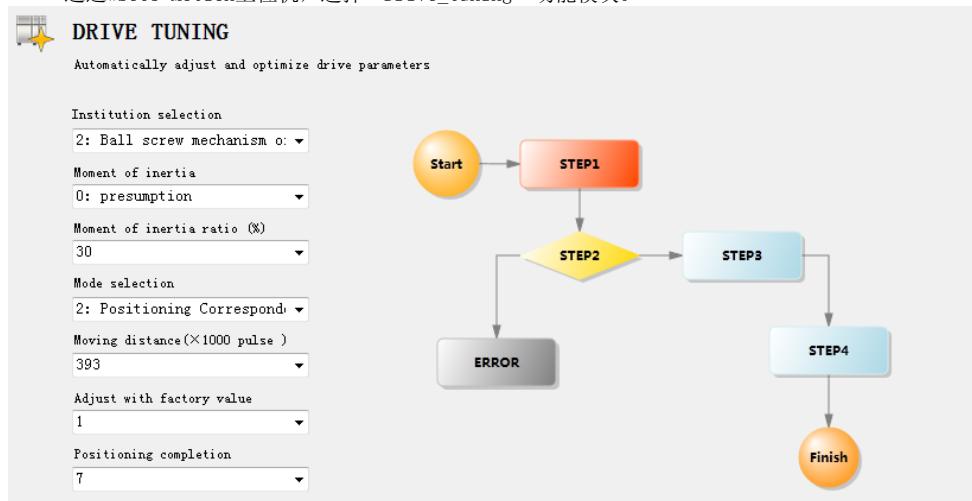
参数自调整功能，可以进行自动增益切换、自动进行转动惯量推定、自动设定位置环路增益，速度环路增益，速度环积分时间常数等参数。

注意事项：

1. 自调整时，电机需要合适的运行范围，一般要求电机能正反转各3圈；
2. 请勿使用速度前馈、转矩前馈；

使用方法：

通过WS605-Motion上位机，选择“Drive_tuning”功能模块。



选择需要的机械机构、设定是否转动惯量推定、设定初始惯量比、选择模式、移动距离等参数之后，点击“Start”按钮即可自动调整。

备注：自调整时请确保P-001=0000、P-201=0000，否则自调整不成功。

6.6.2 转动惯量的推定

转动惯量比是负载转动惯量与电机转动惯量的比。转动惯量推定是指使用WS605-Motion上位机发出指令，伺服单元进行自动运行并在运行中推定负载转动惯量的功能。

备注：机械系统只能在一个方向上运行或运行范围在0.5圈以下时，不能执行自动惯量推定。

执行自动调整前，请务必确认以下设定：

- ✓ 须处于伺服OFF状态；
- ✓ 不得产生警报、警告；
- ✓ 硬件基极封锁（H00）功能必须无效；
- ✓ 增益切换选择开关须为手动增益切换且已选择第1增益。



- 转动惯量推定是伴随电机动作的危险功能。请确认运行部位附近的安全。
- 由于伴随着振动而进行自动运行，所以执行本功能时，请在随时都能紧急停止状态下执行。
- 此外，由于在设定的移动范围内两个方向上都可旋转，请确认移动范围或方向。

6.6.3 增益切换

增益切换功能分为手动增益切换和自动增益切换。

使用增益切换功能，可在定位时提高增益，缩短定位时间；在停止时降低增益，抑制振动。

| 参数 | | 含义 | 生效方式 | 适用模式 |
|-------|---------|--------|------|-------|
| P-13A | n. □□□0 | 手动增益切换 | 立即生效 | P、V、T |
| | n. □□□2 | 自动增益切换 | | |

手动增益切换：通过外部输入信号（/G-SEL）来切换第1增益及第2增益。

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

自动切换增益：仅位置控制时生效。切换条件的设定如下：

| 参数 | | 信号名称 | 切换方式 | 切换等待时间 | 切换时间 |
|-------|---------|--------|-----------|--------------|--------------|
| P-13A | n. □□□2 | 条件A成立 | 第1增益→第2增益 | 等待时间1(P-136) | 切换时间1(P-132) |
| | | 条件A不成立 | 第2增益→第1增益 | 等待时间2(P-137) | 切换时间2(P-133) |

请从以下设定中选择自动增益切换的“切换条件 A”：

| 参数 | | 位置控制（切换条件A） | 位置控制以外（无切换） | 有效时间 | 适用模式 |
|-------|---------|-----------------------|-------------|------|-------|
| P-13A | n. □□0□ | 定位完成信号（/COIN）ON | 固定于第1增益 | 立即生效 | P、V、T |
| | n. □□1□ | 定位完成信号（/COIN）OFF | 固定于第2增益 | | |
| | n. □□2□ | 定位接近信号（/NEAR）ON | 固定于第1增益 | | |
| | n. □□3□ | 定位接近信号（/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 | | |

7 控制面板显示与操作

7.1 控制面板的介绍

控制面板由面板显示器和控制面板按键构成。

面板显示器由5个数码显像管组成，可以显示状态、执行辅助功能、设定参数并监视伺服单元的动作等。

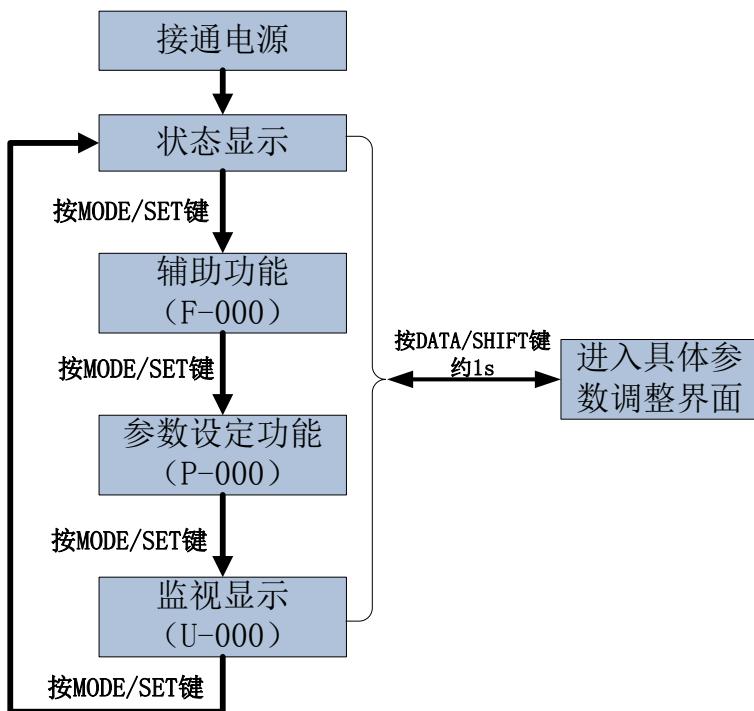
控制面板由四个按键组成，MODE/SET键、UP键（▲）、DOWN键（▼）、DATA/SHIFT键。

| 按键编号 | 按键名称 | 按键功能 |
|------|-------------|----------------------|
| ① | MODE/SET键 | 用于切换显示，确定参数的设定值 |
| ② | UP键（▲） | 增加设定值 |
| ③ | DOWN键（▼） | 减小设定值 |
| ④ | DATA/SHIFT键 | 显示设定值或将数值左移一位（数位闪烁时） |

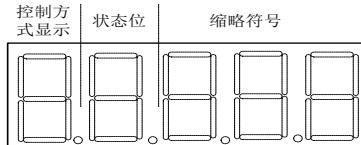
7.1.1 功能的切换

通过MODE/SET键的操作，控制面板可以对伺服系统进行不同功能间的切换。

具体请参照如下步骤：



7.1.2 状态显示



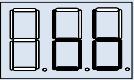
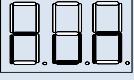
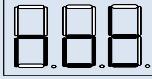
控制方式代表含义:

| 控制方式显示 | 含义 |
|--------|--------------------------|
| | 位置控制且指令形态为EtherCAT时，显示E。 |
| | 其余控制方式时，显示P: PULS。 |

状态位代表含义:

| 状态位显示 | 含义 |
|-------|---|
| | 基极封锁显示：伺服OFF时亮灯、伺服ON时熄灭。 |
| | 速度一致输出信号（速度控制时）：速度差低于Pn504设定值时亮灯。 定位完成输出信号（位置控制时）：定位完成（偏差小于Pn523值）时亮灯。 |
| | 显示旋转检测输出（/TGON）信号：伺服电机的旋转速度高于设定值（Pn503）时亮灯，低于规定值时熄灭。 |
| | 速度指令输入中显示（速度控制时）：输入中的速度指令高于设定值时亮灯。 指令脉冲输入中显示（位置控制时）：有指令脉冲输入时亮灯。 |
| | 转矩指令输入中显示（转矩控制时）：输入中的转矩指令大于规定值时亮灯。 清除信号输入中显示（位置控制时）：有清除信号输入时亮灯。 |
| | 电源准备就绪显示：主回路电源ON时亮灯。 |

缩略符号的含义:

| 缩略符号显示 | 含义 |
|---|--|
|  | bb: 基极封锁中显示伺服OFF状态 |
|  | run: 运行时显示伺服RUN工作状态 |
|  | pot: 禁止正转侧驱动状态表示禁止正转侧驱动输入 (/P-OT) 信号有效 |
|  | not: 禁止反转侧驱动状态表示禁止反转侧驱动输入 (/N-OT) 信号有效 |
|  | FST: 强制停止状态表示伺服单元处于强制停止状态 |
|  | H00: 安全功能表示安全功能启动, 伺服单元处于硬件基极封锁状态 |
|  | 0b0: 警报状态闪烁显示警报编号 |

7.2 控制面板中P-参数的操作

控制面板中参数（P-□□□□）的作用是对伺服控制系统性能的优化，控制方式的调整，通过调整参数可以有效的提高伺服系统的性能。

7.2.1 数值设定型的设定

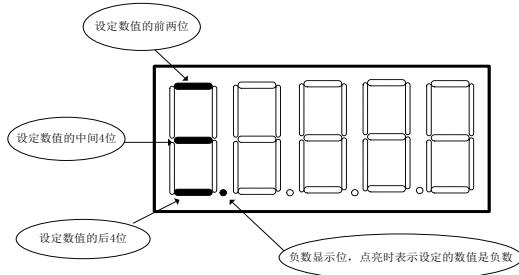
- ◆ 位数低于6位数的参数的设定方法。

下面以速度环增益（P-101）的设定值从50变更为100时为例，介绍了数值设定性的设定方法。

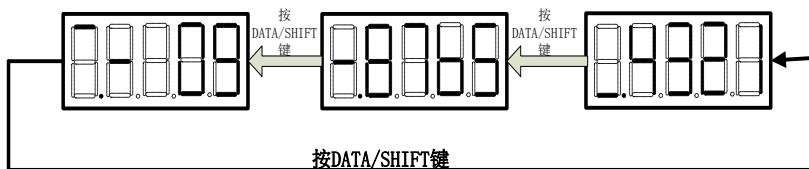
| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|----------|--|
| 1 | | 按 MODE/SET键进入参数设定状态。 按UP或DOWN键显示“P-101”。 |
| 2 | | 按 DATA/SHIFT 键约1秒钟，显示P-101的当前设定值。 |
| 3 | | 按 DATA/SHIFT键，移动闪烁显示的数位，使5闪烁显示。 |
| 4 | | 按 5次UP键，将设定值变更为“100.0”。 |
| 5 | | 按 MODE/SET 键后，数值显示将会闪烁。这样，设定值便从50.0变成了100.0。 |
| 6 | | 按DATA/SHIFT 键约1秒钟后，将返回“P-101”的显示。 |

◆ 数值设定范围在6位以上时

由于控制面板只能显示5位数，故6位以上的设定值规定如下：



下面以设定的值为-987654321为例，其设定过程如下图：



7.2.2 功能选择型的设定

功能选择型从分配于控制面板显示编号各数位上的功能中进行选择，以此设定各种功能。

以下以功能选择基本开关0 (P-001) 的控制方式选择 (P-001=n. □□X□) 从速度控制变为位置控制时为例，介绍功能选择型的设定方法。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|-----------------------|--|
| 1 | | 按MODE/SET键进入参数设定状态。 按UP或DOWN键显示“P-001”。 |
| 2 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示“P-001”的当前设定值。 |
| 3 | | 按DATA/SHIFT键，移动闪烁显示的数位。 |
| 4 | | 按一次UP键，将设定值变更为“n. 0010”。 |
| 5 | | 按MODE/SET键后，数值显示将会闪烁。这样，控制方式就变成了位置控制。 |
| 6 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，则返回“P-001”的显示。 |
| 7 | 为使设定变更生效，重新接通伺服单元的电源。 | |

7.3 控制面板中监视显示U-的操作

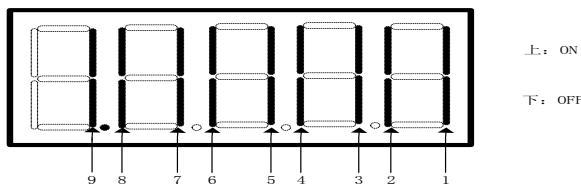
在控制面板上显示为以U-开头的编号的参数，对伺服单元中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服单元的内部状态进行监视（显示）的功能。

下面以U-000（电机旋转速度）为例进行说明。

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|----------|------------------------------|
| 1 | | 按MODE/SET键选择监视显示。 |
| 2 | | 按UP或DOWN键，显示要监视的U-编号。 |
| 3 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，则显示U-编号的内容。 |
| 4 | | 再按DATA/SHIFT键约1秒钟，则返回步骤1的显示 |

7.3.1 输入信号的监视 (U-006)

使用U-006，将被分配的信号状态显示在控制面板的段（LED）中。



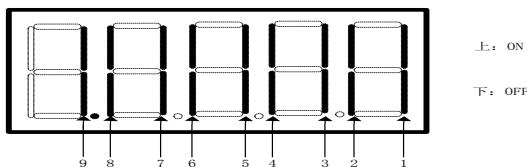
- 对应LED编号的输入信号ON：上段亮灯
- 对应LED编号的输入信号OFF：下段亮灯

分配表如下所示：

| LED 编号 | 信号名称（出厂设定） |
|--------|-----------------|
| 1 | /SI0 (/S-ON) |
| 2 | /SI1 (/P-CON) |
| 3 | /SI2 (/无分配) |
| 4 | /SI3 (/无分配) |
| 5 | /SI4 (/ALM-RST) |
| 6 | /SI5 (/P-CL) |
| 7 | /SI6 (/N-CL) |
| 8、9 | 预留 |

7.3.2 输出信号的监视 (U-007)

使用U-007，将被分配的信号状态显示在控制面板的段（LED）中。



- 对应LED编号的输出信号ON：上段亮灯
- 对应LED编号的输出信号OFF：下段亮灯

分配表如下所示：

| LED 编号 | 信号名称（出厂设定） |
|---------|--------------|
| 1 | ALM+、 ALM- |
| 2 | /S01+、 /S01- |
| 3 | /S02+、 /S02- |
| 4 | /S03+、 /S03- |
| 5 | /S04+、 /S04- |
| 6、7、8、9 | 预留 |

7.4 控制面板中辅助功能F-的操作

辅助功能是以F-开头，用于执行与伺服单元的设置、调整相关的功能。

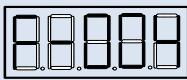
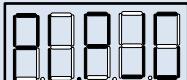
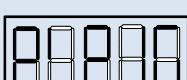
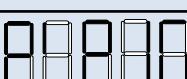
7.4.1 警报记录的显示 (F-000)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|----------|---|
| 1 | | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键显示“F-000”。 |
| 2 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，则显示最新的警报。 |
| 3 | | 每按一次DOWN键，就往回显示一个旧警报。每按一次UP键，就往后显示一个新警报。左端数位的数字越大，显示的警报就越旧。 |
| 4 | | 按DATA/SHIFT键，则显示时间截的后4位。 |
| 5 | | 按DATA/SHIFT键，则显示时间截的中间4位。 |
| 6 | | 按DATA/SHIFT键，则显示时间截的前2位。 |
| 7 | | 按DATA/SHIFT键，则返回警报编号的显示。 |
| 8 | | 再按DATA/SHIFT键约1秒钟，则返回“F-000”的显示。 |

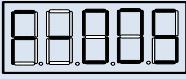
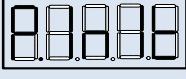
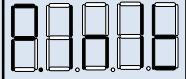
7.4.2 JOG运行 (F-002)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|----------------------|--|
| 1 | | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键显示“F-002”。 |
| 2 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，则显示内容如左图所示。 |
| 3 | | 按MODE/SET键进入伺服ON状态。 |
| 4 | | 按UP键（正转）或DOWN键（反转），在按键期间，伺服电机按照P-304设定的速度旋转 |
| 5 | | 按MODE/SET键进入伺服OFF状态。 也可以按住DATA/SHIFT键约1秒钟使伺服OFF |
| 6 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，返回“F-002”的显示 |
| 7 | JOG运行结束后，再次接通伺服单元的电源 | |

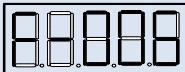
7.4.3 程序JOG运行 (F-004)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|---|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-004”。 |
| 2 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 |  | 按MODE/SET键进入伺服ON状态。显示内容如左图所示。 |
| 4 |  | 按符合运行模式的最初动作方向的UP键或DOWN键，则经过设定的等待时间后开始动作。 |
| 5 |  | 如果程序JOG运行结束，则闪烁显示“End”后返回左图的显示。 |
| 6 | | 程序运行结束后，再次接通伺服单元的电源。 |

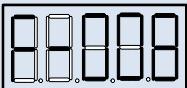
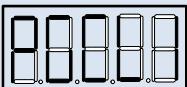
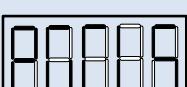
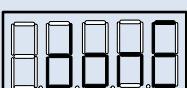
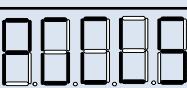
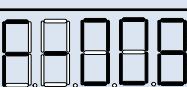
7.4.4 参数设定值的初始化 (F-005)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|--|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-005”。 |
| 2 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 |  | 按MODE/SET键进行参数初始化。 初始化完成后，闪烁显示“donE”后返回左图的显示 |
| 4 | | 为使设定生效，在参数设定值初始化结束后，重新接通伺服单元的电源。 注意：总线伺服，恢复出厂设置后，需要将P-201改成5003 |

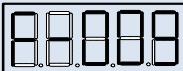
7.4.5 警报记录的删除 (F-006)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|--|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-006”。 |
| 2 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 |  | 按MODE/SET键, 删除警报记录。 删除完成后, 闪烁显示“donE”后返回左图的显示 |
| 4 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟, 返回“F-006”的显示。 |

7.4.6 绝对值编码器的设定(初始化) (F-008)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|---|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-008”。 |
| 2 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 |  | 按住UP键直至显示“PGCL5”。 (注)如果中途进行了错误的按键操作，则“no_op”约闪烁显示1秒钟，然后返回辅助功能执行模式。此时请从头开始重新操作。 |
| 4 |  | 按MODE/SET键。 开始设定(初始化)绝对值编码器。 设定(初始化)完成后，“donE”约闪烁显示1秒钟 |
| 5 |  | 显示“donE”后，返回“PGCL5”的显示。 |
| 6 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，返回“F-008”的显示 |
| 7 | 为使设定生效，重新接通伺服单元的电源 | |

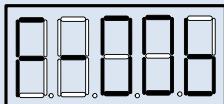
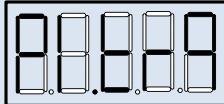
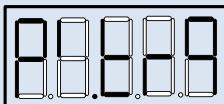
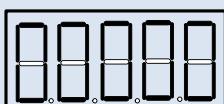
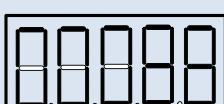
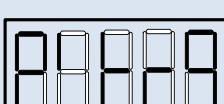
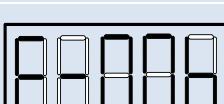
7.4.7 模拟(速度•转矩)指令偏置的自动调整(F-009)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|---|
| 1 | - | 使伺服OFF。从上位装置或者外部回路输入0V指令电压 |
| 2 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-009”。 |
| 3 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示“ref_o”。 |
| 4 |  | 按MODE/SET键时，闪烁显示“donE”约1秒钟后返回左图的显示。 |
| 5 |  | 按住DATA/SHIFT键约1秒钟，则返回“F-009”的显示 |

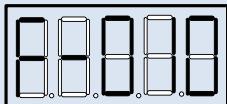
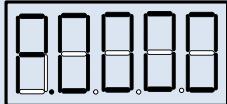
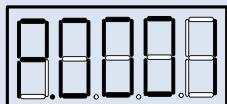
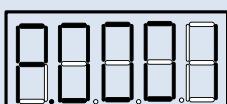
7.4.8 速度指令偏置的手动调整 (F-00A)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|----------|---|
| 1 | | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-00A”。 |
| 2 | | 按住DATA/SHIFT键约1秒钟显示左图。 |
| 3 | | 从外部使伺服ON，显示左图的内容 |
| 4 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，则显示当前偏置量 |
| 5 | | 按下UP或者DOWN键进行调整，使电机停止运行。 该值就是偏置量 |
| 6 | | 当按下MODE/SET键时，“done”将闪烁，之后切换成左图的显示。 |
| 7 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，返回“F-00A”的显示 |

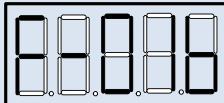
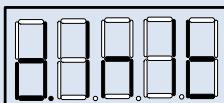
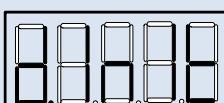
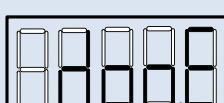
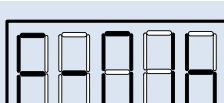
7.4.9 转矩指令偏置的手动调整 (F-00B)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|---|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-00b”。 |
| 2 |  | 按住DATA/SHIFT键约1秒钟显示左图。 |
| 3 |  | 从外部使伺服ON，显示左图的内容 |
| 4 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，则显示当前偏置量 |
| 5 |  | 按下UP或者DOWN键进行调整，使电机停止运行。 该值就是偏置量 |
| 6 |  | 当按下MODE/SET键时，“donE”将闪烁，之后切换成左图的显示。 |
| 7 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，返回“F-00b”的显示 |

7.4.10 参数的写入禁止设定 (F-010)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|--|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-010”。 |
| 2 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 |  | 按UP或DOWN键设定为下述任一值。 “P.0000”：允许变更〔出厂设定〕 “P.0001”：禁止变更 |
| 4 |  | 按MODE/SET键确定设定。 设定完成后，闪烁显示“done”后返回左图的显示。 |
| 5 | 为使设定生效，在参数的禁止写入设定结束后，重新接通伺服单元的电源。 | |

7.4.11 振动检测的检测值初始化 (F-01B)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|---|---|
| 1 |  | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-01b”。 |
| 2 |  | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 |  | 按MODE/SET键约1秒钟，则左图的显示闪烁，检测并更新振动值。 |
| 4 |  | 在一定时间后再次按MODE/SET键，结束检测和更新，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” |
| 5 |  | 按住DATA/SHIFT键约1秒钟，返回“F-01b”的显示 |

7.4.12 绝对值线性编码器的原点位置设定 (F-020)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|--------------------|--|
| 1 | | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-020”。 |
| 2 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 | | 按UP键，直至显示“0SET5”。 (注) 如果按键操作不正确，则“no_op”约闪烁显示1秒钟，然后返回步骤1。 |
| 4 | | 按MODE/SET键，设定绝对值线性编码器的原点。 设定完成后，闪烁显示“done”后返回左图的显示 |
| 5 | | 按住DATA/SHIFT键约1秒钟，返回“F-020”的显示 |
| 6 | 为使设定生效，重新接通伺服单元的电源 | |

7.4.13 软件复位 (F-030)

| 步骤 | 操作后的面板显示 | 操作 |
|----|----------|---|
| 1 | | 按MODE/SET键选择辅助功能。 按UP或DOWN键使参数编号显示“F-030”。 |
| 2 | | 按DATA/SHIFT键约1秒钟，显示内容如左图所示。 |
| 3 | | 按UP键，直至显示左图。 (注) 如果中途按键操作不正确，则“no_op”约闪烁显示1秒钟， |
| 4 | | 按MODE/SET键，则面板显示消失，执行复位，之后显示开机界面。 |

8 安全功能与日常维护

8.1 安全功能概要

为了保护作业人员免受机器活动部位危险动作的伤害，降低使用机器时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。特别是因机械维护而必须打开防护罩在危险区域作业时，该功能可以防止机械活动部做出危险动作。

装置起动时、维护中更换了伺服单元时或者接线以后，请务必实施下述H00功能的确认试验。



- 为确认H00功能是否满足应用系统的安全要求，请务必实施系统的风险评估。
- 即使在H00功能运行中，电机也可能因外力（垂直轴的重力等）而动作，请另行设置满足系统安全要求的机械式制动器等。
- 即使在H00功能动作中，电机也可能因为伺服单元故障而在180度电气角以下的范围内动作，请仅在能确保该动作不会带来危险的用途下使用。
- 动态制动器、制动器信号并不与安全功能相关。请在系统设计时确保 H00 功能动作时这些故障不会带来危险。
- 请在安全功能用信号上连接符合安全标准的设备。
- 将H00功能作为紧急停止功能使用时，请另行使用电气机械部件来切断电机电源。
- H00功能不是用来切断伺服单元电源或进行电气绝缘的功能。

8.2 硬件基极封锁 (H00) 功能

硬件基极封锁功能是指通过硬件切断电机电流的安全功能。

通过分别连接在2个通道的输入信号上的独立回路来阻止控制电机电流的功率模块的驱动信号，可以使功率模块OFF，切断电机电流。

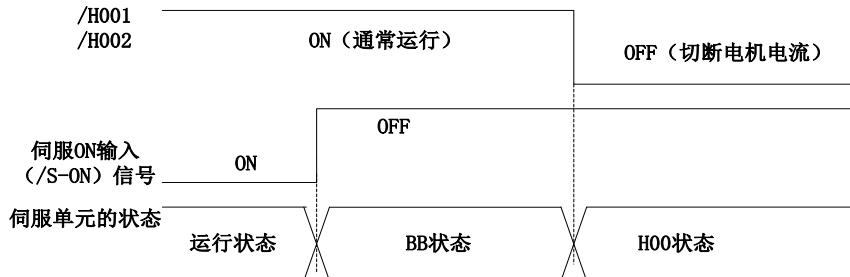
重要：

关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在0V公共端，输出信号连接在共发射极输出端。

ON： /H00信号悬空状态（通常运行状态）； OFF： /H00信号接通24V状态（切断电流状态）。

8.2.1 关于H00状态

/H001或/H002信号OFF时，伺服单元的H00功能动作，进入硬件基极封锁状态。



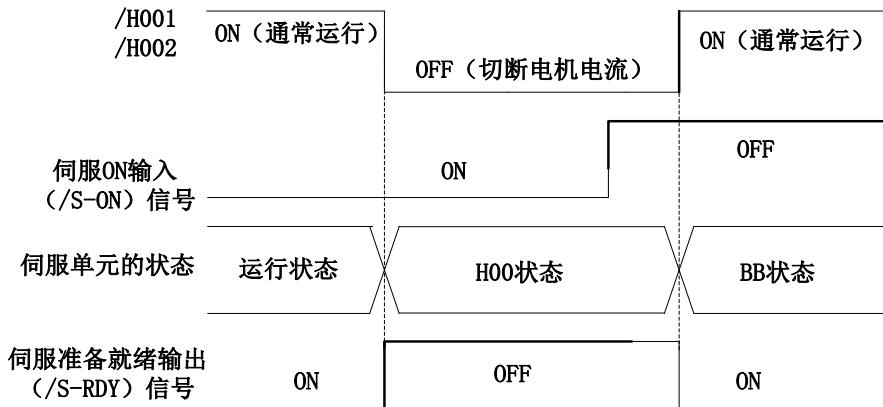
8.2.2 H00信号的故障检测

输入/H001或/H002信号中的任意一个后，10秒以内未输入另一个信号时，将发生“E.Eb1（安全功能用信号输入时间故障警报）”。通过该功能可以检测H00信号断线等故障。

8.2.3 关于伺服准备就绪输出（/S-RDY）信号

由于在H00状态下不能接收伺服ON输入（/S-ON）信号，因此伺服准备就绪输出为OFF。/H001、/H002信号同时为ON，且伺服ON输入（/S-ON）信号为OFF（BB状态）时，伺服准备就绪输出ON。

以下为主回路电源ON、未发生伺服警报时的示例。



8.2.4 关于制动器控制输出（/BK）信号

H00功能运行时，制动器控制输出（/BK）信号为OFF。此时，“制动器指令—伺服OFF延迟时间（P-507）”无效，因此在制动器控制输出（/BK）信号OFF后到制动器实际发生作用之前，电机可能会因外力而动作。

8.2.5 关于位置偏差清除动作的设定

H00状态下的位置偏差清除，根据清除动作（P-201=n.□X□□）的设定来实施。

设为位置控制时不清除位置偏差（P-200=n.□1□□）时，在H00状态下，若不停止来自上位装置的位置指令，位置偏差将会持续堆积，导致出现E.d00位置偏差过大警报。因此，在H00状态时，请停止来自上位装置的位置指令。

8.3 外围设备监视（EDM1）

外围设备监视（EDM1）是对H00功能的故障进行监视的功能。可以通过确认表中EDM1信号的4种状态来检测EDM1信号回路自身的故障。

EDM1和/H001、/H002信号的关系如下所示：

| 信号名称 | 逻辑 | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| /H001 | ON | ON | OFF | OFF |
| /H002 | ON | OFF | ON | OFF |
| EDM1 | OFF | ON | ON | ON |

8.4 日常维护

8.4.1 检查

伺服单元不需要日常检查，但对下列事项一年至少需要检查一次以上。

| 检查项目 | 检查时间 | 检查标准 | 异常处理 |
|------|--------|--------------------|--------|
| 外观检修 | 至少一次/年 | 不得有垃圾、灰尘、油迹等 | 清扫 |
| 连接端子 | 至少一次/年 | 端子、连接器、安装孔螺丝等不得有松动 | 请进一步紧固 |

8.4.2 警报复位

发生伺服警报输出（ALM）信号时，请在排除警报原因后通过以下任一种方法进行复位。

方法1：基于警报复位输入（/ALM-RST）信号的复位

| 种类 | 信号名称 | 连接器引脚 | 功能 |
|----|----------|--------|------|
| 输入 | /ALM-RST | CN1-41 | 警报复位 |

方法2：基于控制面板的复位

同时按控制面板上的UP和DOWN键即可将警报复位。

注意事项：

1、与编码器相关的警报有时可能无法通过警报复位输入（/ALM-RST）信号来复位。这种情况下，请切断控制电源进行复位。

2、将伺服警报复位前，请务必排除警报原因。不排除警报原因就执行警报复位，保持运行时，可能会导致设备损坏或者火灾。

8.4.3 警报记录的显示

伺服单元有追溯显示功能，最多可以追溯显示10个已发生的警报记录。

可操作方法

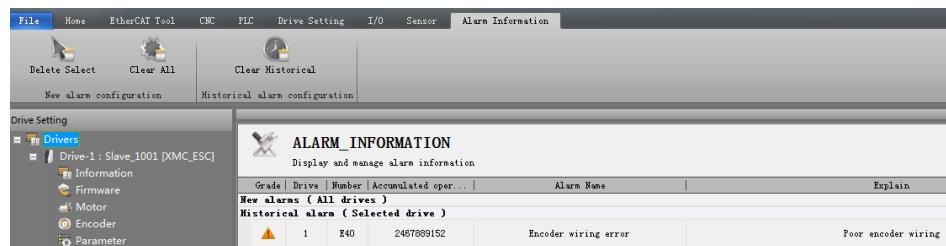
1用控制面板

具体请参见：

➤ 7.4.1 警报记录的显示（F-000）

2用WS605-Motion上位机

操作步骤：在“Alarm Information”页面可显示、删除当前和历史警报。



备注：

- 连续发生相同警报时，如果发生警报的间隔不到1小时则不保存，超过1小时则全部保存。
- 警报记录只有点击[消去]按钮才能删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，警报记录也不会被删除。

8.4.4 警报记录的删除

删除伺服单元的警报记录的功能。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，警报记录也不会被删除，所以务必进行以下操作。

操作方法

1用控制面板

使用控制面板上的辅助功能F-006，具体请参见：

- 7.4.5 警报记录的删除（F-006）

2用WS605-Motion上位机

操作步骤：同警报记录的显示。

8.4.5 出现异常时的处理方法

在实际操作中，可以根据伺服电机的状况（动作、状态）来判断故障发生的原因以及解决的办法，如下表所示：

| 故障 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|---------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 伺服电机不启动 | 输入输出信号连接器(CN1)的端子有接线错误和遗漏 | 确认输入输出信号连接器(CN1)端子的连接状态 | 正确连接输入输出信号连接器(CN1)端子 |
| | 伺服电机主回路电缆、编码器用电缆的接线脱落 | 确认接线状态 | 正确接线 |
| | 伺服电机承受的负载过大 | 空载试运行，确认负载状态 | 减轻负载或更换为容量较大的电机 |
| | 使用的编码器种类与内部的设定不同 | 确认使用的编码器种类与P-002=n.□X□□的设定 | 按照使用的编码器种类设定 |
| | 未输入速度/位置指令 | 确认输入信号的分配状态 | 正确输入速度/位置指令 |
| | 输入信号的分配有误 | 确认输入信号的分配 | 正确分配输入信号 |
| | 伺服ON输入(/S-ON)信号OFF | 确认伺服ON输入信号的设定 | 正确设定/S-ON信号设为ON |
| | 指令脉冲的模式选择错误 | 确认指令脉冲形态的设定和指令脉冲形态 | 使P-200=n.□□□X的设定和指令脉冲形态一致 |
| | 速度、转矩、位置指令输入不正确 | 检查确认速度、转矩、位置指令输入 | 正确设定控制模式和输入方法 |
| | 位置偏差清除输入(/CLR)信号保持ON状态 | 确认/CLR信号 | 将/CLR信号置为OFF |
| | 禁止正、反转侧驱动输入信号保持OFF | 确认/P-OT或/N-OT信号 | 将/P-OT或/N-OT信号设为ON |
| | 安全输入信号(/H001或/H002)保持OFF | 确认/H001及/H002输入信号 | 将/H001、/H002输入信号置为ON |
| | 强制停止输入信号保持OFF | 确认FSTP信号 | 将FSTP信号设为ON或使该功能 |

| 无效 | | | |
|---------------|--------------------------|--|--|
| 伺服电机瞬间运行后停止不动 | 电机、编码器等接线错误 | 确认接线 | 正确接线 |
| | 线性编码器正计数方向和电机转子的正方向不符 | 检查方向是否相符 | 变更电机相序选择 |
| 伺服电机的动作不稳定 | 伺服电机的电缆接线不良 | 动力线(U、V、W相)及编码器或串行转换单元的连接器连接可能不稳定 | 将松弛的端子或连接器紧固，正确接线 |
| 未发出指令而伺服电机运行 | 速度、转矩指令输入不正确 | 确认控制模式与输入是否一致 | 正确设定控制模式和输入方法 |
| | 速度、转矩指令中有偏置偏差 | 伺服单元的偏置调整不当 | 进行伺服单元的偏置调整 |
| | 指令脉冲输入不正确 (位置控制时) | 确认指令脉冲形态(P-201) | 正确设定控制模式和输入方法 |
| 动态制动器(DB)不动作 | 伺服OFF及Gr.1警报发生时的停止方法设定不当 | 确认P-002=n.□□□X的设定值 | 正确设定P-002=n.□□□X |
| | DB电阻断线 | 确认转动惯量、速度、DB的使用频率可能是转动惯量、速度、DB的使用频率过大或DB电阻断线 | 更换伺服单元另外，为了防止断线，可以采取减轻负载状态的措施 |
| | DB驱动回路故障 | | DB回路部件故障更换伺服单元 |
| 伺服电机发出异常声音 | 机械性安装不良 | 确认伺服电机的安装状态 | 重新拧紧安装螺丝 |
| | 机械性安装不良 | 确认联轴节是否偏芯 | 使联轴节的芯对准 |
| | 机械性安装不良 轴承内故障 | 确认联轴节的平衡状态 | 使联轴节保持平衡 |
| | | 确认轴承附近的声音、有无振动 | 更换伺服电机 |
| | 配合机器有振动源 | 确认机器侧的活动部分有无异物进入或破损、变形 | 请与机器生产商联系 |
| | 由于输入输出信号用电缆的规格错误，发生了噪音干扰 | 确认输入输出信号用电缆是否满足规格电缆规格 | 使用满足规格的电缆：双股绞合屏蔽线(芯线为0.12mm ² 以上，镀锡软铜绞合线) |
| | 由于编码器用电缆的规格错误，发生了噪音干扰 | 确认编码器用电缆是否满足规格电缆规格 | 同上 |
| | 由于输入输出信号用电缆过长，发生了噪音干扰 | 确认输入输出信号用电缆长度 | 使输入输出信号用电缆的长度在3m以内 |
| | 由于编码器用电缆过长，发生了噪音干扰 | 确认编码器用电缆长度 | 将编码器电缆的长度设定在40m以内 |
| | 由于编码器电缆损伤，发生了噪音干扰 | 确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损 | 更换编码器电缆，改变电缆的铺设环境 |
| | 因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计算错误 | 确认编码器到信号线之间是否有噪音干扰 | 对编码器接线采取抗干扰对策 |

| | | | |
|------------------------|------------------------------------|--|---------------------------|
| | 编码器故障 | | 更换伺服电机 |
| | 伺服增益的匹配不当 | 确认是否实施了增益的调整 | 执行自动调整 |
| 频率约为200~400Hz时, 电机发生振动 | 速度环增益(P-101)的设定过高 | 确认速度环增益(P-102)的设定值 | 设定正确的速度环增益(P-101)的设定值 |
| | 位置环增益(P-103)设定值过高 | 确认位置环增益的设定值 | 设定正确的位置环增益 |
| | 速度环积分时间参数(P-102)的设定不正确 | 确认速度环积分时间参数 | 设定正确的速度环积分时间参数 |
| | 转动惯量比的设定值不正确 | 确认转动惯量比 | 设定正确的转动惯量比 |
| | 伺服增益的匹配不当 | 确认是否实施了增益的调整 | 执行自动调整 |
| 起动与停止时的速度超调过大 | 速度环增益(P-101)设定值过高 | 确认速度环增益大小 | 设定正确的速度环增益 |
| | 位置环增益(P-103)设定值过高 | 确认位置环增益大小 | 设定正确的位置环增益 |
| | 速度环积分时间参数(P-102)的设定不正确 | 确认速度环积分时间参数 | 设定正确的速度环积分时间参数 |
| | 转动惯量比的设定值不正确 | 确认转动惯量比 | 设定正确的转动惯量比 |
| | 转矩指令饱和 | 确认转矩指令波形 | 使用模式开关功能 |
| 发生超程 | 输入了禁止正转侧/反转侧驱动输入(/P-OT和/N-OT)信号 | 确认输入信号用外部电源(+24V)的电压 | 将输入信号用外部电源(+24V)电压设定为正确的值 |
| | 伺服电机停止方法选择错误 | 确认超程限位开关的动作状态 | 使超程限位开关正常动作 |
| | | 确认超程限位开关的接线 | 正确进行超程限位开关的接线 |
| | | 确认超程输入信号分配设定值 | 正确设定参数 |
| | 伺服电机停止方法选择错误由于编码器用电缆的规格错误, 发生了噪音干扰 | 确认伺服OFF时的停止方法(P-002=n.□□□X, 或P-002=n.□□X□) | 选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法 |
| | | 确认转矩控制时的停止方法(P-002=n.□□□X, 或P-002=n.□□X□) | 选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法 |
| | | 确认编码器用电缆是否满足规格 | 使用满足规格的电缆 |
| 发生位置偏差(未发生警报) | 机器与伺服电机的联轴节故障 | 确认机器与伺服电机的联轴节部有无错位 | 正确固定机器与伺服电机的联轴节 |
| | 由于输入输出信号用电缆的规格错误, 发生了噪音干扰 | 确认输入输出信号用电缆是否满足规格 | 使用满足规格的电缆 |
| | 因噪音干扰的影响误检测指令脉冲输入倍率切换的输入输出信号 | 确认输入输出信号用电缆是否满足规格 | 使用满足规格的电缆 |

| | | | |
|--------|-----------------------|----------------|-------------------------------|
| | 由于输入输出信号用电缆过长,发生了噪音干扰 | 确认输入输出信号用电缆的长度 | 使输入输出信号用电缆的长度在3m以内 |
| | 编码器故障(脉冲不变化) | | 更换伺服电机或线性编码器 |
| | 环境温度过高 | 测量伺服电机的环境温度 | 将环境温度设定为40°C以下 |
| 伺服电机过热 | 伺服电机表面脏污 | 目测确认电机表面的脏污 | 去除电机表面的脏污、尘埃、油污等 |
| | 伺服电机承受的负载过大 | 通过监视器确认负载状态 | 如果过载,则减轻负载,或更换为容量较大的伺服单元及伺服电机 |

特别说明: 表中底纹的事项在进行检查和处理时,请务必切断伺服系统的电源。

附录1 参数一列表

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|-----------|-----------------------|---|------|------|---------|
| P-001 | 功能选择基本开关0 | | 0000~10B1 | - | 0000 | 再次接通电源时 |
| | n. □□□X | 旋转方向选择 | 0: 以CCW方向为正方向; 1: 以CW方向为正方向 (反转模式) | | | |
| | n. □□X□ | 控制方式选择 | 0: 速度控制 (模拟量指令) 1: 位置控制 (脉冲序列指令) 2: 转矩控制 (模拟量指令) 3: 内部设定速度控制 (接点指令) 4: 内部设定速度控制 (接点指令)↔ 速度控制 (模拟量指令) 5: 内部设定速度控制 (接点指令)↔ 位置控制 (脉冲序列指令) 6: 内部设定速度控制 (接点指令)↔ 转矩控制 (模拟量指令) 7: 位置控制 (脉冲序列指令)↔ 速度控制 (模拟量指令) 8: 位置控制 (脉冲序列指令)↔ 转矩控制 (模拟量指令) 9: 转矩控制 (模拟量指令)↔ 速度控制 (模拟量指令) A: 速度控制 (模拟量指令)↔ 带零位固定功能的速度控制 B: 位置控制 (脉冲序列指令)↔ 带指令脉冲禁止功能的位置控制 C: 内部设定位置控制 (接点指令)↔ 回零控制 D: 位置控制 (脉冲序列指令)↔ 回零控制 | | | |
| | | | n. X□□□ 预留参数 | | | |
| | | | 请勿变更 | | | |
| | n. □□□X | 伺服OFF及发生Gr. 1警报时的停止方法 | 0000~1142 | | | |
| | | | 0: 通过DB (动态制动器) 来停止电机 1: 通过DB停止电机, 然后解除DB 2: 不使用DB, 将电机设为自由运行状态 | | | |
| | | | n. □□X□ | | | |
| P-002 | n. □□X□ | 超程时的停止方法 | 0: DB停止或者自由运行停止 (停止方法与P-002=n. □□□X相同) 1: 将P-407的值作为最大值来减速停止, 然后进入伺服锁定状态 2: 将P-407的值作为最大值来减速停止, 然后进入自由运行状态 3: 按照P-30B的减速时间使电机减速停止, 然后进入伺服锁定状态 4: 按照P-30B的减速时间使电机减速停止, 然后进入自由运行状态 | | | |
| | | | P-003 功能选择基本开关2 | | | |
| | | | 0000~4213 | | | |
| | | | - 0000 | | | |
| | | | 再次接通电源时 | | | |

| | | | |
|--|---------|---|---|
| | n. □□□X | 速度 / 位 置 控 制 选 择 (T-REF 分 配) | 0: 速度 / 位置控制选择 (T-REF分配) 1: 将T-REF用作外部转矩限制输入 2: 将T-REF用作转矩前馈输入 3: /P-CL、/N-CL “有效”时，将T-REF用作外部转矩限制输入 |
| | n. □□X□ | 转 矩 控 制 选 择 (V- REF 分 配) | 0: 无V-REF分配 1: 将V-REF用作外部速度限制输入 |
| | n. □X□□ | 编 码 器 的 使 用 | 0: 根据编码器的规格使用编码器 1: 将编码器用作增量型编码器 2: 将绝对值编码器用作1圈绝对编码器 |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|-----------|-----------------|--|------|------|---------|
| | 功能选择基本开关6 | | 0000~005F | - | 0100 | 即时生效 |
| P-007 | n. □□XX | 模拟量监视1 信号选择 | 00: 电机转速 (0.167V/1000min ⁻¹) 01: 速度指令 (0.167V/1000min ⁻¹) 02: 转矩指令 (0.167V/100%额定转矩) 03: 位置偏差 (0.008V/1指令单位) 04: 位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.008V/1编码器脉冲单位) 05: 位置指令速度 (0.167V/1000min ⁻¹) 07: 电机—负载位置间的偏差 (0.0017V/1指令单位) 08: 定位完成 (定位完成: 3.33V, 定位未完: 2.5V) 09: 速度前馈 (0.167V/1000min ⁻¹) 0A: 转矩前馈 (0.167V/100%额定转矩) 0B: 有效增益 (第1增益: 3.33V、第2增益: 2.51V) 0C: 位置指令传输完成 (传输完成: 3.33V, 传输未完: 2.5V) 10: 主回路DC电压 | | | |
| P-008 | 功能选择基本开关7 | | 0000~005F | - | 0000 | 即时生效 |
| | n. □□XX | 模拟量监视2 信号选择 | 同P-007 | | | |
| P-009 | 功能选择基本开关8 | | 0000~7121 | - | 0000 | 再次接通电源时 |
| | n. □□□X | 电池欠电压的警报 / 警告选择 | 0: 将电池欠电压设定为警报 (E. 830) 1: 将电池欠电压设定为警告 (E. 930) | | | |
| | n. □□X□ | 欠电压时的功能选择 | 0: 不检测欠压警告 1: 检测欠电压警告, 通过上位装置执行转矩限制 2: 检测主回路欠电压警告, 通过P-425、P-426执行转矩限制 (伺服单元单体上执行) | | | |
| | n. □X□□ | 警告检测选择 | 0: 检测警告 1: 不检测警告 (E. 971除外) | | | |
| P-00A | 功能选择基本开关9 | | | | | |
| | n. □□□X | 速度力矩控制选择 | 0: 模拟速度和转矩使用驱动器内部寄存器代替。用于没有模拟量硬件驱动器modbus控制 2: 模拟速度和转矩使用外部模拟量 | | | |
| | n. X□□□ | JOG模式运动方式 | 0: JOG按键正反转跑, 松开停止; 5: JOG使能后将按305速度连续跑 | | | |
| P-00B | 功能选择基本开关A | | 0000~0044 | - | 0001 | 再次接通电源时 |

| | | | |
|-------|-----------|-------------------|--|
| | n. □□□X | 发生 Gr. 2 警报时的停止方法 | 0:DB停止或者自由运行停止（停止方法与P-002=n. □□□X相同） 1:将P-407的设定转矩作为最大值来减速停止电机。停止后的状态取决于P-002=n. □□□X的设定 2:将P-407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 3:按P-30B的减速时间使电机减速停止。停止后的状态取决于P-002=n. □□□X的设定 4:按P-30B的减速时间使电机减速停止，然后进入自由运行状态 |
| | n. □□X□ | 强制停止时的停止方法 | 同上 |
| P-00C | 功能选择基本开关B | | 0000~1121 |
| | n. □□□X | 操作器参数显示选择 | 0: 只显示设定参数 1: 显示所有参数 |
| | n. □□X□ | 发生 Gr. 2 警报时的停止方法 | 0: 零速停止 1: DB停止或者自由运行停止（停止方法与P-002=n. □□□X相同） 2: 通过P-002=n. □□□X设定停止方法 |
| | n. □X□□ | 伺服单元的电源输入规格选择 | 0: 以三相电源输入使用 1: 以单相电源输入使用三相输入规格 |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|-------------|-----------|--|--------|------|---------|
| P-00E | 功能选择基本开关D | | 0000~1001 | - | 5000 | 再次接通电源时 |
| | n. X□□□ | 超程警告检测选择 | 0:不检测超程警告; 1:检测超程警告 | | | |
| P-082 | 功能选择基本开关81 | | 0000~1111 | - | 0010 | 再次接通电源时 |
| | n. □□□X | 分频 C相输出选择 | 0:仅正方向输出分频C相脉冲 1:正反方向输出分频C相脉冲 | | | |
| | n. X□□□ | 单/多圈编码器选择 | 0:单圈编码器 1:多圈编码器 | | | |
| P-101 | 速度环增益 | | 10~20000 | 0.1HZ | 400 | 即时生效 |
| P-102 | 速度环积分时间参数 | | 15~51200 | 0.01ms | 265 | 即时生效 |
| P-103 | 位置环增益 | | 10~20000 | 0.1/s | 3598 | 即时生效 |
| P-104 | 转动惯量比 | | 0~20000 | 1% | 30 | 即时生效 |
| P-105 | 第2速度环增益 | | 10~20000 | 0.1HZ | 400 | 即时生效 |
| P-106 | 第2速度环积分时间参数 | | 15~51200 | 0.01ms | 2000 | 即时生效 |
| P-107 | 第2位置环增益 | | 10~20000 | 0.1/s | 400 | 即时生效 |
| P-10A | 前馈 | | 0~100 | 1% | 0 | 即时生效 |
| P-10B | 前馈滤波时间参数 | | 0~6400 | 0.01ms | 0 | 即时生效 |
| P-120 | 位置积分时间参数 | | 0~50000 | 0.1ms | 0 | 即时生效 |
| P-132 | 增益切换时间1 | | 0~65535 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-133 | 增益切换时间2 | | 0~65535 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-136 | 增益切换等待时间1 | | 0~65535 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-137 | 增益切换等待时间2 | | 0~65535 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-13E | 电流增益值 | | 100~2000 | 1% | 2000 | 即时生效 |
| P-140 | 自动增益切换类开关1 | | 0000~0052 | - | 0000 | 即时生效 |
| | n. □□□X | 增益切换选择开关 | 0:手动增益切换 2:自动切换模式 | | | |
| | n. □□X□ | 切换条件A | 0: 定位完成输出 (/COIN) 信号ON 1: 定位完成输出 (/COIN) 信号OFF 2: 定位接近输出 (/NEAR) 信号ON 3: 定位接近输出 (/NEAR) 信号OFF | | | |

| | | | |
|-------|----------|------|---|
| | | | 4: 位置指令滤波器输出=0且指令脉冲输入OFF 5: 位置指令脉冲输入ON |
| P-141 | n. □□□X | 模型追踪 | 1: 打开模型追踪; 0: 关闭模型追踪 |
| P-142 | 模型追踪增益设定 | | 默认50, 响应不够, 可加大增益 |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|------------------|----------|---|--------------------|-----------|----------|
| P-201 | 位置控制指令形态选择开关 | | 0000~2236 | - | 3000 | 即时生效 |
| | n. □□□X | 指令脉冲形态 | 0: 符号+脉冲, 正逻辑 1: 符号+脉冲, 负逻辑 2: 90° 相位差二相脉冲 (A相+B相), 4倍频 3: EtherCAT控制方式 | | | |
| | n. □□X□ | 清除信号形态 | 0: 信号H电平时清除位置偏差 1: 信号增强时清除位置偏差 2: 信号L电平时清除位置误差 3: 信号衰减时清除位置偏差 | | | |
| | n. □X□□ | 清除动作 | 0: 基极封锁 (伺服OFF及发生警报) 时清除位置偏差 1: 不清除位置偏差 (只能通过位置偏差清除输入信号清除) 2: 发生警报时清除位置偏差 | | | |
| | n. X□□□ | 滤波器选择 | 0~7: 该值越大, 滤波效果越强, 过大容易导致信号延迟 | | | |
| P-206 | 电机旋转圈数上限 | | 0~65535 | 1rev | 6553 5 | 再次接通电源后 |
| P-208 | 位置控制功能开关 | | 0000~2210 | - | 0000 | 再次接通电源后 |
| | n. □□X□ | 位置控制选择 | 0: 无V-REF分配; 1: 将V-REF用作速度前馈输入 | | | |
| | n. X□□□ | 定位完成输出信号 | 0: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (P-523) 时输出 1: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (P-523) 且位置指令滤波后的指令为0时输出 2: 位置偏差绝对值小于定位完成幅度 (P-523) 时输出且位置指令输入为0时输出 | | | |
| P-20F | 电子齿轮比 (分子) 单圈分辨率 | | 1~107374182 4 | 1 | 1 | 再次接通电源后 |
| P-211 | 电子齿轮比 (分母) 单圈脉冲数 | | 1~107374182 4 | 1 | 1 | 再次接通电源后 |
| P-213 | 编码器分频脉冲数 | | 16~2500 | 1尺节距 /Rev | 2048 | 再次接通电源后 |
| P-217 | 位置指令加减速时间参数 | | 0~65535 | 0.1ms | 0 | 变更后且电机停止 |
| P-218 | 位置指令移动平均时间 | | 0~1000 | 0.1ms | 0 | 变更后且电机停止 |
| P-219 | 指令脉冲输入倍率 | | 1~100 | 1倍 | 1 | 即时生效 |
| P-282 | 编码器输出分辨率 | | 1~4096 | 1脉冲沿 /节距 | 20 | 再次接通电源后 |
| P-301 | 速度指令增益 | | 150~1000 | 0.01V/ 额定速 度 | 1000 | 即时生效 |

| | | | | | |
|-------|-----------------|---------|--------------------|-----|------|
| P-302 | 内部设定速度1 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 100 | 即时生效 |
| P-303 | 内部设定速度2 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 200 | 即时生效 |
| P-304 | 内部设定速度3 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 300 | 即时生效 |
| P-305 | 点动 (JOG) 速度 | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 300 | 即时生效 |
| P-306 | 软启动加速度时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-307 | 软动减速时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-308 | 速度指令滤波时间参数 | 0~65535 | 0.01ms | 500 | 即时生效 |
| P-309 | 速度反馈滤波器时间参数 | 0~65535 | 0.01ms | 0 | 即时生效 |
| P-30B | 伺服OFF及强制停止时减速时间 | 0~10000 | 1ms | 0 | 即时生效 |
| P-30D | 速度前馈移动平均时间 | 0~5100 | 0.1ms | 0 | 即时生效 |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设 定 | 有效时间 | |
|-------|----------------------------|--------|-----------------------|--------------------|----------|-------------|--|
| P-311 | 振动检测开关 | | 0000~0002 | - | 0000 | 即时生效 | |
| | n. □□□X | 振动检测选择 | 0: 不检测振动 | | | | |
| | | | 1: 检测振动后发出警告 (E. 911) | | | | |
| P-312 | 振动检测灵敏度 | | 50~500 | 1% | 100 | 即时生效 | |
| P-313 | 振动检测值 | | 0~5000 | 1min ⁻¹ | 50 | 即时生效 | |
| P-317 | 电机最高速度 | | 0~65535 | 1min ⁻¹ | 10000 | 再次接通电 源后 | |
| P-325 | 转动惯量推定开始值 | | 0~20000 | 1% | 300 | 即时生效 | |
| P-401 | 转矩指令输入增益 | | 10~100 | 0.1V/额定 转矩 | 100 | 即时生效 | |
| P-402 | 第1段第1转矩指令滤波时间参 数 | | 0~65535 | 0.01ms | 16 | 即时生效 | |
| P-403 | 正转转矩限制 | | 0~800 | 1% ^{*1} | 350 | 即时生效 | |
| P-404 | 反转转矩限制 | | 0~800 | 1% ^{*1} | 350 | 即时生效 | |
| P-405 | 正转侧外部转矩限制 | | 0~800 | 1% ^{*1} | 100 | 即时生效 | |
| P-406 | 反转侧外部转矩限制 | | 0~800 | 1% ^{*1} | 100 | 即时生效 | |
| P-407 | 紧急停止转矩 | | 0~800 | 1% ^{*1} | 800 | 即时生效 | |
| P-408 | 转矩控制时的速度限制 | | 0000~10000 | 1min ⁻¹ | 10000 | 即时生效 | |
| P-416 | T-REF滤波时间参数 | | 0~65535 | 0.01ms | 0 | 即时生效 | |
| P-502 | 模拟量转速零位死区（低于这 个值，电机不运动） | | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 10 | 即时生效 | |
| P-503 | 旋转检测值 | | 1~10000 | 1min ⁻¹ | 20 | 即时生效 | |
| P-504 | 速度一致信号输出范围 | | 0~100 | 1min ⁻¹ | 10 | 即时生效 | |
| P-507 | 制动器指令-伺服OFF延迟时间 | | 0~50 | 10ms | 0 | 即时生效 | |
| P-508 | 制动器指令输出速度值 | | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 100 | 即时生效 | |
| P-509 | 伺服-OFF制动器指令等待时间 | | 10~100 | 10ms | 500 | 即时生效 | |
| P-50A | 瞬间停止保持时间 | | 20~50000 | 1ms | 20 | 即时生效 | |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|----------|------------------------------|---|------|------|---------|
| | 输入信号选择1 | | 0000~FFF1 | - | 8100 | 再次接通电源后 |
| | n. □□□X | 输入信号分配模式 | 0: 以出厂设定的分配使用顺控输入信号端子 1: 根据不同信号而变更顺控输入信号的分配 | | | |
| P-50B | n. □□X□□ | 伺服ON输入 (/S-ON) 信号的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON (闭合) 时生效 1: CN1-34的输入信号为ON (闭合) 时生效 2: CN1-09的输入信号为ON (闭合) 时生效 3: CN1-10的输入信号为ON (闭合) 时生效 4: CN1-08的输入信号为ON (闭合) 时生效 5: CN1-30的输入信号为ON (闭合) 时生效 6: CN1-12的输入信号为ON (闭合) 时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF (断开) 时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF (断开) 时生效 B: CN1-09的输入信号为OFF (断开) 时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF (断开) 时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF (断开) 时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF (断开) 时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF (断开) 时生效 | | | |
| | | | 0~F: 与伺服ON输入 (/S-ON) 信号的分配相同 | | | |
| | | | 0: CN1-33的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 1: CN1-34的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 2: CN1-09的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 3: CN1-10的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 4: CN1-08的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 5: CN1-30的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 6: CN1-12的输入信号为ON (闭合) 时, 可进行正转侧驱动 7: 将信号一直固定为“禁止正转侧驱动” 8: 将信号一直固定为“正转侧可驱动” 9: CN1-33的输入信号为OFF (断开) 时, 可进行正转侧驱动 A: CN1-34的输入信号为OFF (断开) 时, 可进行正转侧驱动 B: CN1-09的输入信号为OFF (断开) 时, 可进行正转侧驱动 C: CN1-10的输入信号为OFF (断开) 时, 可进行正转侧驱动 | | | |

- D: CN1-08的输入信号为OFF（断开）时，可进行正转侧驱动
- E: CN1-30的输入信号为OFF（断开）时，可进行正转侧驱动
- F: CN1-12的输入信号为OFF（断开）时，可进行正转侧驱动

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|---------|-------------------------|---|------|------|---------|
| | 输入信号选择2 | | 0000~FFFF | - | 6548 | 再次接通电源后 |
| P-50C | n. □□□X | 禁止反转侧驱动输入(/N-OT)信号分配 | 0~F: 与/P-OT信号的分配相同 | | | |
| | n. □□X□ | 警报复位(/ALM-RST)信号的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON(闭合)时生效 1: CN1-34的输入信号为ON(闭合)时生效 2: CN1-09的输入信号为ON(闭合)时生效 3: CN1-10的输入信号为ON(闭合)时生效 4: CN1-08的输入信号为ON(闭合)时生效 5: CN1-30的输入信号为ON(闭合)时生效 6: CN1-12的输入信号为ON(闭合)时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF(断开)时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF(断开)时生效 B: CN1-09的输入信号为OFF(断开)时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF(断开)时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF(断开)时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF(断开)时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF(断开)时生效 | | | |
| | | | 0~F: 与伺服ON输入(/S-ON)信号的分配相同 | | | |
| | n. X□□□ | 反转侧外部转矩限制输入(/N-CL)信号分配 | 0~F: 与伺服ON输入(/S-ON)信号的分配相同 | | | |
| P-50D | 输入信号选择3 | | 0000~FFFF | - | 8888 | 再次接通电源后 |
| | n. □□□X | 电机旋转方向切换输入(/SPD-D)信号的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON(闭合)时生效 1: CN1-34的输入信号为ON(闭合)时生效 2: CN1-09的输入信号为ON(闭合)时生效 3: CN1-10的输入信号为ON(闭合)时生效 4: CN1-08的输入信号为ON(闭合)时生效 5: CN1-30的输入信号为ON(闭合)时生效 6: CN1-12的输入信号为ON(闭合)时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF(断开)时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF(断开)时生效 | | | |

| | | |
|---------|------------------------------------|---|
| | | B: CN1-09的输入信号为OFF（断开）时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF（断开）时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF（断开）时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF（断开）时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF（断开）时生效 |
| n. □□X□ | 内部设定速度切换输入 (/SPD-A) 信号的分配 | 0~F: 与电机旋转方向切换输入 (/SPD-D) 信号的分配相同 |
| n. □X□□ | 内部设定速度切换输入 (/SPD-B) 信号的分配 | 0~F: 与电机旋转方向切换输入 (/SPD-D) 信号的分配相同 |
| n. X□□□ | 控制方式输入 (/C- SEL) 信号的 分配 | 0~F: 与电机旋转方向切换输入 (/SPD-D) 信号的分配相同 |

| P-编号 | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设 定 | 有效时间 | |
|-------|----------------------------------|---|------|----------|---------|--|
| | 输入信号选择4 | 0000~FFFF | - | 8888 | 再次接通电源后 | |
| P-50E | n. □□□X 零位固定输入（/ZCLAMP）信号的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON（闭合）时生效 1: CN1-34的输入信号为ON（闭合）时生效 2: CN1-09的输入信号为ON（闭合）时生效 3: CN1-10的输入信号为ON（闭合）时生效 4: CN1-08的输入信号为ON（闭合）时生效 5: CN1-30的输入信号为ON（闭合）时生效 6: CN1-12的输入信号为ON（闭合）时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF（断开）时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF（断开）时生效 B: CN1-09的输入信号为OFF（断开）时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF（断开）时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF（断开）时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF（断开）时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF（断开）时生效 | | | | |
| | n. □□X□ 指令脉冲禁止输入（/INHIBIT）信号分配 | 0~F: 与零位固定输入（/ZCLAMP）信号的分配相同 | | | | |
| | n. □X□□ 增益切换输入（/G-SEL）信号的分配 | 0~F: 与零位固定输入（/ZCLAMP）信号的分配相同 | | | | |
| | n. X□□□ 归零开始输入（/HOME-START）信号的分配 | 0~F: 与零位固定输入（/ZCLAMP）信号的分配相同 | | | | |
| P-50F | 输出信号选择1 | 0000~4444 | - | 3211 | 再次接通电源后 | |
| | n. □□□X 定位完成输出（/COIN）信号的分配 | 0: 无效（不使用上述信号输出） 1: 从CN1-05、-04输出端子输出上述信号 2: 从CN1-03、-02输出端子输出上述信号 3: 从CN1-07、-06输出端子输出上述信号 4: 从CN1-28、-27输出端子输出上述信号 | | | | |
| | n. □□X□ 速度一致输出（/V-CMP）信号分配 | 0~4: 与定位完成输出（/COIN）信号的分配相同 | | | | |
| | n. □X□□ 旋转检出输出（/TGON） | 0~4: 与定位完成输出（/COIN）信号的分配相同 | | | | |

| | | | |
|----|------|-----------------------|----------------------------|
| | | 信号的分配 | |
| n. | X□□□ | 伺服准备就绪输出（/S-RDY）信号的分配 | 0^4: 与定位完成输出（/COIN）信号的分配相同 |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|---------|---|---|------|------|---------|
| P-510 | 输出信号选择2 | | 0000~4444 | - | 0000 | 再次接通电源后 |
| | n. □□□X | 转矩限制检测输出 输出 (/CLT) 信 号分配 | 0: 无效 (不使用上述信号输出) 1: 从CN1-05、-04输出端子输出上述信号 2: 从CN1-03、-02输出端子输出上述信号 3: 从CN1-07、-06输出端子输出上述信号 4: 从CN1-28、-27输出端子输出上述信号 | | | |
| | n. □□X□ | 速度限制检 测输 出 (/VLT) 信 号分配 | 0~4: 与转矩限制检测输出 (/CLT) 信号的分配相同 | | | |
| | n. □X□□ | 制动器控制 输出 (/BK) 信号分配 | 0~4: 与转矩限制检测输出 (/CLT) 信号的分配相同 | | | |
| P-511 | n. X□□□ | 警 告 输 出 (/WARN) 信 号的分配 | 0~4: 与转矩限制检测输出 (/CLT) 信号的分配相同 | | | |
| | 输出信号选择3 | | 0000~4444 | - | 0000 | 再次接通电源后 |
| | n. □□□X | 定位接近输 出 (/NEAR) 信号分配 | 0: 无效 (不使用上述信号输出) 1: 从CN1-05、-04输出端子输出上述信号 2: 从CN1-03、-02输出端子输出上述信号 3: 从CN1-07、-06输出端子输出上述信号 4: 从CN1-28、-27输出端子输出上述信号 | | | |
| P-513 | n. □X□□ | 指令脉冲输入 倍率切换 输出 (/PSEL) 信号的分配 | 0~4: 与定位接近输出 (/NEAR) 信号的分配相同 | | | |
| | n. XXXX | 测试输出信 号 | P. 513. 1=1 将 CN1-5, -4 输出取反 P. 513. 2=1 将 CN1-3, -2 输出取反 P. 513. 3=1 将 CN1-7, -6 输出取反 P. 513. 4=1 将 CN1-28, -27 输出取反 | | | |
| P-514 | n. □X□□ | 报 警 输出 常 闭常开设置 | 0: 报警闭合信号; 1: 报警打开信号 | | | |

| P-编号 | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设 定 | 有效时间 |
|-------|---|---|------|----------|---------|
| | 输入信号选择6 | 0000~FFFF | - | 8888 | 再次接通电源后 |
| P-516 | n. □□□X 归零原点位置 (HOME SWITCH) 信 号 的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON (闭合) 时生效 1: CN1-34的输入信号为ON (闭合) 时生效 2: CN1-09的输入信号为ON (闭合) 时生效 3: CN1-10的输入信号为ON (闭合) 时生效 4: CN1-08的输入信号为ON (闭合) 时生效 5: CN1-30的输入信号为ON (闭合) 时生效 6: CN1-12的输入信号为ON (闭合) 时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF (断开) 时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF (断开) 时生效 B: CN1-09的输入信号为OFF (断开) 时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF (断开) 时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF (断开) 时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF (断开) 时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF (断开) 时生效 | | | |
| | n. □□X□ 指令脉冲输入 倍率切换输入 (/PSEL) 信 号 的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON (闭合) 时生效 1: CN1-34的输入信号为ON (闭合) 时生效 2: CN1-09的输入信号为ON (闭合) 时生效 3: CN1-10的输入信号为ON (闭合) 时生效 4: CN1-08的输入信号为ON (闭合) 时生效 5: CN1-30的输入信号为ON (闭合) 时生效 6: CN1-12的输入信号为ON (闭合) 时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF (断开) 时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF (断开) 时生效 B: CN1-09的输入信号为OFF (断开) 时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF (断开) 时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF (断开) 时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF (断开) 时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF (断开) 时生效 | | | |

| P-编号 | 名称 | | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设定 | 有效时间 |
|-------|-----------------|-------------------|---|--------------------|------------|---------|
| | 输入信号选择7 | | 0000~FFFF | - | 8888 | 再次接通电源后 |
| P-517 | n.□□□X | 强制停止输入(FSTP)信号的分配 | 0: CN1-33的输入信号为ON(闭合)时生效 1: CN1-34的输入信号为ON(闭合)时生效 2: CN1-09的输入信号为ON(闭合)时生效 3: CN1-10的输入信号为ON(闭合)时生效 4: CN1-08的输入信号为ON(闭合)时生效 5: CN1-30的输入信号为ON(闭合)时生效 6: CN1-12的输入信号为ON(闭合)时生效 7: 将信号一直固定为“有效” 8: 将信号一直固定为“无效” 9: CN1-33的输入信号为OFF(断开)时生效 A: CN1-34的输入信号为OFF(断开)时生效 B: CN1-09的输入信号为OFF(断开)时生效 C: CN1-10的输入信号为OFF(断开)时生效 D: CN1-08的输入信号为OFF(断开)时生效 E: CN1-30的输入信号为OFF(断开)时生效 F: CN1-12的输入信号为OFF(断开)时生效 | | | |
| P-518 | 输出信号选择4 | | 0000~4444 | - | 4000 | 再次接通电源后 |
| | n.X□□□ | 归零完成(HOME OK)信号分配 | 0: 无效(不使用上述信号输出) 1: 从CN1-05、-04输出端子输出上述信号 2: 从CN1-03、-02输出端子输出上述信号 3: 从CN1-07、-06输出端子输出上述信号 4: 从CN1-28、-27输出端子输出上述信号 | | | |
| P-51C | 电机-负载位置间偏差过大检测值 | | 0~1073741824 | 1指令单位 | 1000 | 即时生效 |
| P-51F | 位置偏差过大警告值 | | 10~100 | 1% | 100 | 即时生效 |
| P-521 | 位置偏差过大警报值 | | 1~1073741824 | 1指令单位 | 5242880 | 即时生效 |
| P-523 | 定位完成幅度 | | 0~1073741824 | 1指令单位 | 7 | 即时生效 |
| P-525 | NEAR信号范围 | | 1~1073741824 | 1指令单位 | 1073741824 | 即时生效 |
| P-527 | 伺服ON时位置偏差过大警报值 | | 1~1073741824 | 1指令单位 | 5242880 | 即时生效 |
| P-529 | 伺服ON时位置偏差过大警告值 | | 10~100 | 1% | 100 | 即时生效 |
| P-52A | 伺服ON时速度限制值 | | 0~10000 | 1min ⁻¹ | 10000 | 即时生效 |
| P-52C | 过载警告值 | | 1~100 | 1% | 20 | 即时生效 |

| | | | | | | |
|-------|------------|-----------|--|---|------|------|
| P-530 | 接通电源时的监视显示 | | 0000~0FFF | - | 0FFF | 即时生效 |
| | 程序JOG运行类开关 | | 0000~0005 | - | 0000 | 即时生效 |
| P-531 | n. □□□X | 程序JOG运行参数 | 0: (等待时间P-536→正转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 1: (等待时间P-536→反转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 2: (等待时间P-536→正转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 (等待时间P-536→反转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 3: (等待时间P-536→反转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 (等待时间P-536→正转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 4: (等待时间P-536→正转移移动距离P-532→等待时间P-536→反转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 5: (等待时间P-536→正转移移动距离P-532→等待时间P-536→反转移移动距离P-532) × 移动次数P-537 | | | |

| P-编号 | 名称 | 设定范围 | 设定单位 | 出厂设 定 | 有效 时间 |
|-------|--------------------|--------------------|---|----------|----------|
| P-532 | 程序JOG移动距离 | 1~1073741824 | 1指令单位 | 32768 | 即时 生效 |
| P-534 | 程序JOG移动速度 | 1~10000 | 1min ⁻¹ | 500 | 即时 生效 |
| P-535 | 程序JOG加减速时间 | 2~10000 | 1ms | 100 | 即时 生效 |
| P-536 | 程序JOG等待时间 | 0~10000 | 1ms | 100 | 即时 生效 |
| P-537 | 程序JOG移动次数 | 0~1000 | 1次 | 1 | 即时 生效 |
| P-549 | 跟踪指定警报编号 | 0000~FFFF | - | 0000 | 即时 生效 |
| P-551 | 模拟量监视1偏置量电压 | -10000~10000 | 0.1V | 0 | 即时 生效 |
| P-552 | 模拟量监视2偏置量电压 | -10000~10000 | 0.1V | 0 | 即时 生效 |
| P-553 | 模拟量监视1倍率 | -10000~10000 | 0.1倍 | 10 | 即时 生效 |
| P-554 | 模拟量监视2倍率 | -10000~10000 | 0.1倍 | 10 | 即时 生效 |
| P-55B | 功耗监视单位时间 | 1~1440 | 1min | 1 | 即时 生效 |
| P-561 | 残留振动检测幅度 | 1~3000 | 0.1% | 400 | 即时 生效 |
| P-562 | 超调检测值 | 0~100 | 1% | 100 | 即时 生效 |
| P-601 | 再生容量 ^{*2} | 根据机型 ^{*3} | 10W | 0 | 即时 生效 |
| P-602 | DB电阻容量 | 根据机型 ^{*3} | 10W | 0 | 即时 生效 |
| P-604 | 再生电阻值 | 0~65535 | 10mω | 0 | 即时 生效 |
| P-605 | DB电阻值 | 0~65535 | 10mω | 0 | 即时 生效 |
| P-625 | 失速报警设定 | 0~FFFF | P-625.21 报警时间 单位2ms P-625.43 失速报警速度 (单位1rpm) 0: 关闭该功能 | 0 | 重启 生效 |
| P-701 | 内部轮廓位置给定1 | -1073741823~ | 1位置指令单位 | 0 | 即时 |

| | | | | | |
|-------|-----------|----------------------------|--|-------|------|
| | | 1073741823 | | | 生效 |
| P-703 | 内部轮廓位置给定2 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 32768 | 即时生效 |
| P-705 | 内部轮廓位置给定3 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 32768 | 即时生效 |
| P-707 | 内部轮廓位置给定4 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 32768 | 即时生效 |
| P-709 | 内部轮廓位置给定5 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 0 | 即时生效 |
| P-70B | 内部轮廓位置给定6 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 32768 | 即时生效 |
| P-70D | 内部轮廓位置给定7 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 32768 | 即时生效 |
| P-70F | 内部轮廓位置给定8 | -1073741823~ 1073741823 | 1位置指令单位 | 32768 | 即时生效 |
| P-711 | 内部轮廓速度给定 | 0~65535 | 100位置指令单位/s | 50 | 即时生效 |
| P-712 | 内部轮廓加速度给定 | 1~65535 | 10000位置指令单位 /s^2 | 100 | 即时生效 |
| P-713 | 内部轮廓减速度给定 | 1~65535 | 10000位置指令单位 /s^2 | 100 | 即时生效 |
| P-714 | 归零速度1 | 0~65535 | 100位置指令单位/s | 50 | 即时生效 |
| P-715 | 归零速度2 | 0~65535 | 100位置指令单位/s | 5 | 即时生效 |
| P-716 | 归零加减速 | 1~65535 | 10000位置指令单位 /s^2 | 100 | 即时生效 |
| P-717 | 回零方法 | | 0071~00F4 | - | 重启生效 |
| | n.□□□X | 回零方法 | 1: 对着电机轴顺时针旋转寻找零点, 然后寻找编码器Z信号 2: 对着电机轴逆时针旋转寻找零点, 然后寻找编码器Z信号 3: 对着电机轴顺时针旋转寻找零点, 不寻找编码器Z信号 4: 对着电机轴逆时针旋转寻找零点, 不寻找编码器Z信号 | | |
| | n.□□X□ | 预约参数 | | | |

| | (请勿变更) | | | | |
|-------|--|----------------------------|--------------------|-----|------|
| P-718 | 内部参数转矩给定 (用于配合modbus控制, 该数据范围对应-12V~12V模拟量) | -8191~8191 | - | 0 | 即时生效 |
| P-719 | 归零最终行走距离 | -1073741823~ 1073741823 | 1指令单位 | 100 | 即时生效 |
| P-71B | 内部参数速度给定 (用于配合modbus控制, 该数据范围对应-12V~12V模拟量) | -4194303~ 4194303 | - | 0 | 即时生效 |
| P-71D | 内部轮廓速度给定 | 0~65535 | 100位置指令单位/s | 50 | 即时生效 |
| P-71E | 内部轮廓加速度给定 | 1~65535 | 10000位置指令单位/ s^2 | 100 | 即时生效 |
| P-71F | 内部轮廓减速度给定 | 1~65535 | 10000位置指令单位/ s^2 | 100 | 即时生效 |
| P-720 | 内部轮廓速度给定 | 0~65535 | 100位置指令单位/s | 50 | 即时生效 |
| P-721 | 内部轮廓加速度给定 | 1~65535 | 10000位置指令单位/ s^2 | 100 | 即时生效 |
| P-722 | 内部轮廓减速度给定 | 1~65535 | 10000位置指令单位/ s^2 | 100 | 即时生效 |

*1. 相对于电机额定转矩的百分比。

*2. 一般设定为“0”。外置再生电阻时设定再生电阻器的容量值(W)。

*3. 上限值为适用伺服单元的最大容量(W)。

附录2 警报/警告一列表: 脉冲为P1.E40, 总线为E1.E40

| 编号 | 警报名称 | 警报内容 | 发生警报时的停止方法 | 是否可复位 |
|----------|----------------------|----------------------------------|------------|-------|
| P/E1.030 | 主电路检测故障 | 主回路的各种检测数据异常 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.040 | 参数设定异常 | 超出设定范围 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.041 | 分频脉冲输出设定异常 | 编码器分频脉冲数(P-213)不符合设定范围或设定条件 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.042 | 参数组合异常 | 多个参数的组合超出设定范围 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.050 | 组合错误 | 在可组合的电机范围外 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.051 | 产品未支持警报 | 连接了不支持的产品 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.0b0 | 伺服ON指令无效警报 | 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输入信号 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.100 | 过电流 | 功率晶体管过电流或散热片过热 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.300 | 再生异常 | 再生类故障 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.320 | 再生过载 | 发生再生过载 | Gr. 2 | 可 |
| P/E1.330 | 主电路电源配线错误 | 电源输入的设定有误,电源线接线错误 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.331 | 电源相关输入信号异常 | 电源输入信号异常 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.400 | 过电压 | 主电路DC电压异常高 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.410 | 欠电压 | 主电路DC电压不足 | Gr. 2 | 可 |
| P/E1.450 | 主回路电容过压 | 主回路电容电压过高 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.510 | 超速度 | 电机速度超过最高速度 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.511 | 分频脉冲输出过滤 | 超过设定的编码器分频脉冲数的脉冲输出速度 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.520 | 振动警报 | 检测电机速度异常振动 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.521 | 自动调整警报 | 免调整功能自动调整中检测振动 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.550 | 最高速度设定异常 | P-385的设定值超过了电机最高速度 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.710 | 过载(瞬时过载) | 以大幅度超过额定值的转矩进行了数秒以上 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.720 | 过载(连续过载) | 以超过额定值的转矩进行了连运行 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.730 | DB过载 | 由于DB(动态制动器)动作,旋转或者运行能量超过了DB电阻的容量 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.740 | 冲击电流限制电阻过载 | 主回路电源接通频率过高 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.7A1 | 内部温度异常1 (控制板温度异常) | 控制电路板的环境温度异常 | Gr. 2 | 可 |

| | | | | |
|----------|-----------------------|--|-------|---|
| P/E1.7A2 | 内部温度异常2 (电源板温度异常) | 电源电路板的环境温度异常 | Gr. 2 | 可 |
| P/E1.C10 | 失控检测 | 伺服电机失控 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.C20 | 相位错误检测 | 错误检测相位 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.C21 | 霍尔式传感器故障 | 霍尔式传感器故障 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.C80 | 编码器清除故障 | 绝对值编码器的旋转圈数数据的清除或者设定不正确 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.C90 | 编码器通信故障 | 编码器与伺服单元间无法通信 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.C91 | 编码器通信位置数据加速度异常 | 编码器的位置数据的计算中发生了故障 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.C92 | 编码器通信定时器异常 | 编码器与伺服单元间的通信用定时器发生了故障，开始正常变为异常报警 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.d00 | 位置偏差过大 | 在伺服ON状态下，位置偏差超过了位置偏差过大警报值 (P-521) | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.d01 | 伺服ON时位置偏差过大报警 | 偏差超过位置偏差过大警报值 (P-527) 的设定值 | Gr. 1 | 可 |
| P/E1.d02 | 伺服ON时速度限制所引起的位置偏差过大警报 | 伺服ON时执行速度限制时输入指令脉冲，不解除限制而超出了位置偏差过大警报值 (P-521) 的设定值 | Gr. 2 | 可 |
| P/E1.d30 | 位置数据过大 | 位置反馈数据超过±1879048192 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.Eb1 | 安全功能用信号输入时间故障 | 安全功能用信号输入时间异常 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.F10 | 电源线缺相 | 在主回路电源ON的状态下，某一相的低电压状态持续了1秒钟以上 | Gr. 2 | 否 |
| P/E1.E40 | 编码器零点读取错误 | 编码器零点异常，编码器通讯异常，编码器配方未写入 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E41 | 编码器零点写入错误 | 编码器调零时，零点写入错误 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E50 | 增量型编码器丢脉冲 | RS485增量型编码器通信时脉冲丢失大于规定值 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E51 | 增量型编码器UVW错误 | RS485增量型编码器UVW错误 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E60 | 增量型编码器Z脉冲丢失 | RS485增量型编码器Z脉冲丢失 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E63 | IPM Fault | 电压管理芯片检测异常 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E64 | 增量型编码器细分错误 | 增量型编码器细分错误 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E6A | 绝对值编码器单圈计数错误 | 绝对值编码器单圈计数错误 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.E6B | 多圈计数错误 | 绝对值编码器多圈计数错误 | Gr. 1 | 否 |

| | | | | |
|----------|-----------|-----------------|-------|---|
| P/E1.EA0 | 多圈编码器电池告警 | 多圈编码器电池电压低于规定值 | Gr. 1 | 否 |
| P/E1.ED1 | 多圈编码器电池错误 | 多圈编码器电池异常（需要更换） | Gr. 1 | 否 |

| 警告编号 | 警告名称 | 警告内容 |
|----------|----------------------|---|
| P/E1.901 | 伺服ON时位置偏差过大 | 伺服ON时积存的位置偏差超过了($\frac{P-527 \times P-529}{100}$)设定的比例。 |
| P/E1.910 | 过载 | 是即将达到过载(P/E1.710或P/E1.720)警报之前的警告显示。如继续运行，则有可能发生警报。 |
| P/E1.911 | 振动 | 检测电机动作中异常振动。与P/E1.520检测值相同，通过振动检测开关(P-311)来设定为警报还是警告。 |
| P/E1.912 | 内部温度警告1 (控制板温度异常) | 控制电路板的环境温度异常。 |
| P/E1.913 | 内部温度警告2 (电源板温度异常) | 电源电路板的环境温度异常。 |
| P/E1.920 | 再生过载 | 是即将达到再生过载(P/E1.320)警报之前的警告显示。如继续运行，则有可能发生警报。 |
| P/E1.923 | 伺服单元内部风扇停止 | 伺服单元内部的风扇停止转动。 |
| P/E1.924 | 再生警告 | 再生电阻异常 |
| P/E1.941 | 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。 |
| P/E1.942 | 速度脉动补偿信息不一致 | 编码器和伺服单元内所存储的速度脉动补偿信息不同 |
| P/E1.971 | 欠电压 | 是即将达到欠电压(P/E1.410)警报之前的警告显示。如继续运行，则有可能发生警报。 |
| P/E1.9A0 | 超程警告 | 伺服ON中检测超程。 |

附录3 故障消除一列表

| 警报编号： 警报名称 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| P/E1. 020: 参数和校验异常 (伺服单元内部参数的数据异常) | 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 | 有可能是伺服单元故障更换伺服单元改变参数写入方法 |
| | 因来自AC电源、接地以及静电等的噪音而产生了误动作 | 重新接通伺服单元的电源 | 采取防止噪音干扰的措施 |
| P/E1. 030: 主回路检测部故障 | 伺服单元故障 | | 更换伺服驱动器 |
| P/E1. 040: 参数设定异常 | 伺服单元容量与伺服电机容量不匹配 | 确认伺服单元与伺服电机的容量及组合 | 使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配 |
| | 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 |
| P/E1. 042: 参数组合异常 | 变更了电子齿轮比或伺服电机，使得程序JOG运行的速度不符合设定范围 | 确认检测条件公式 ⁱⁱ 是否成立 | 减小电子齿轮比(P-20F/P-211)的值 |
| | 程序JOG运行的速度不符合设定范围 | 确认检测条件公式 ⁱⁱ 是否成立 | 增大P-534的值 |
| P/E1. 050: 组合错误 | 编码器故障 | 与别的编码器更换，确认警报不再发生 | 更换伺服电机(编码器) |
| P/E1. 051: 产品未支持警报 | 在伺服单元上连接了不支持的串行转换单元、编码器、外部编码器 | 确认产品的组合规格 | 变更为配套的组合 |
| P/E1. 0b0: 伺服ON指令无效警报 | 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信号 | | 重新接通伺服单元电源或执行软件复位 |
| P/E1. 100: 过电流检测 | 主回路电缆接线错误，或接触不良 | 确认接线是否正确 | 修改接线 |
| | 主回路电缆内部短路，或发生了接地短路 | 确认电缆的UVW相间或地之间是否发生短路 | 电缆可能短路 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 | 有可能是伺服电机故障 更换伺服电机 |
| | 伺服单元内部发生短路或接地短路 | 确认伺服单元连接端子是否发生短路 | 有可能是伺服单元故障 更换伺服单元 |

| | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| | 再生电阻接线错误或接触不良 | 确认接线是否正确 | 修改接线 |
| | 动态制动器的使用频度高 | 通过DB电阻功耗来确认DB的使用频率 | 变更伺服单元的选型、运行方法和机构，以降低DB的使用频率 |
| | 再生电阻值过高，超过了再生处理能力 | —— | 考虑运行条件和负载，再次探讨再生电阻值 |
| | 伺服单元的再生电阻值过小 | —— | 将再生电阻值变更为伺服单元最小容许电阻值以上的值 |
| | 在伺服电机停止时或低速运行时承受了高负载 | 确认运行条件是否在伺服驱动器的规格范围以外 | 减轻伺服电机承受的负载或以较高的运行速度运行 |
| P/E1. 300: 再生故障 | 将再生电阻容量(P-600)设定为“0”以外的值，不安装再生电阻器 | 确认外置再生电阻器的连接和P-601的值 | 将P-601设定为0 |
| | 再生电阻器连接端子B2-B3的跨接线脱落 | 确认电源端子跨接线接线 | 对跨接线进行正确接线 |
| P/E1. 320: 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 |
| | 连续承受大负载，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 |
| | P-601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P-601的值 | 校正P-601的设定值 |
| | P-604中设定的值小于外置再生电阻值 | 确认再生电阻器的连接和P-604的值 | 校正P-604的设定值 |
| P/E1. 330: 主回路电源接线错误 (在接通主回路电源时检测) | 伺服单元内部的电源电压过高，再生电阻器断线 | 用测量仪器测量再生电阻器的电阻值 | 更换再生电阻器 |
| | 将再生电阻容量(P-601)设定为“0”以外的值，不安装再生电阻器 | 确认外置再生电阻器的连接和P-601的值 | 连接外置再生电阻器，或在不需要外置再生电阻器时，将P-601设定为0 |
| P/E1. 400: 过电压 | 电源电压超过规格范围 | 测量电源电压 | 将电源电压调节到产品规格范围内 |
| | 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，更换伺服单元 |
| | AC电源电压超过规格范围时进行了加减速 | 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 |

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| | 在容许转动惯量比以上的状态下运行 | 确认转动惯量比在容许范围以内 | 延长减速时间，或减小负载 |
| P/E1. 410: 欠电压 | 电源电压低于规格范围 | 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（P-50A），则设定为较小的值 |
| P/E1. 510: 超速度 | 电机接线的U、V、W相序错误 | 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 |
| P/E1. 511: 分频脉冲输出过速 | 电机速度过高，分频脉冲的输出频率超过了限制值 | 确认分频脉冲的输出设定和电机速度 | 降低电机速度 |
| P/E1. 520: 振动警报 | 检测电机速度异常振动 | 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（P-101） |
| | 转动惯量比（P-104）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（P-104） |
| P/E1. 521: 自动调整警报 | 在使用免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，或增大免调整值设定的负载值，降低刚性值 |
| P/E1. 550: 最高速度设定异常 | 电机最高速度的设定超过了最高速度 | 确认P-317的设定值和电机最高速度设定上限值 | 将P-317设定为电机最高速度以下 |

| 警报编号： 警报名称 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| P/E1. 710: 过载（瞬时过载） P/E1. 720: 过载（连续最大） | 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 |
| | 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 |
| | 电机相序选择（P-081=n. □□X□）异常 | 确认P-081=n. □□X□的设定值 | 将P-081=n. □□X□设定为适当的值 |
| P/E1. 730: DB过载 | 电机在被外力驱动 | 确认运行状态 | 不要通过外力驱动电机 |
| | DB停止时的旋转或运行能量超过了DB电阻的容量 | 通过DB电阻功耗来确认DB的使用频率 | 降低伺服电机的指令速度调小转动惯量比、减少DB停止的次数 |
| P/E1. 7A1: 内部温度异常1 (控制电路板温度异常) | 环境温度过高 | 用温度计测量环境温度 | 改善伺服单元环境温度 |
| | 通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行 | 利用警报显示来确认是否发生了过载警报 | 变更警报的复位方法 |
| | 负载过大，或运行时超过了再生处理能力 | 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 |
| | 伺服单元的安装方向、与其他伺服单元的间隔不合理 | 确认伺服单元的安放状态 | 根据伺服单元的安装标准进行安装 |
| P/E1. 7A2: 内部温度异常2 (电源电路板温度异常) | 环境温度过高 | 用温度计测量环境温度 | 改善伺服单元的设置条件，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 |
| | 伺服单元的安装方向、与其他伺服单元的间隔不合理 | 确认伺服单元的安放状态 | 根据伺服单元的安装标准进行安装 |
| | 拆下编码器电缆后又进行了连接 | 确认是否是第一次接通电源 | 确认编码器的连接，进行编码器的设定操作 |
| | 伺服单元的控制电源（+5V）以及电池电源均发生故障 | 确认编码器连接器的电池和连接器状态是否正确 | 恢复编码器的供电（更换电池等）之后，进行编码器的设置操作 |
| P/E1. C10: 失控检测 | 电机接线相序错误 | 确认电机接线 | 确认电机接线是否有问题 |
| | 电机相序的设定异常 | 确认P-081=n. □□X□ | 将P-081设定为适当的值 |
| P/E1. C80: 编码器清除异常 | 编码器故障 | | 更换伺服电机 |
| | 伺服单元故障 | | 更换伺服单元 |
| P/E1. C90: | 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状态 | 再次插入编码器用连接器，确认编码器的接线 |

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---|
| 编码器通信故障 | 编码器电缆断线、短路，或使用超过规定阻抗的电缆 | 确认编码器用电缆的状态 | 使用指定规格的编码器电缆 |
| P/E1.C91： 编码器通信位置数据加速度异常 | 编码器电缆是否被夹住，包层损坏，信号线受到干扰 | 确认编码器用电缆和连接器的状态 | 确认编码器电缆的铺设是否有问题 |
| | 确认编码器电缆是否与大电流电线捆在一起或者相距过近 | 确认编码器用电缆的设置状态 | 将编码器电缆铺设在不会遭受浪涌电压的位置 |
| P/E1.C92： 编码器通信定时器异常 | 编码器的信号线受到干扰 | | 实施编码器接线抗干扰对策 |
| | 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 |
| P/E1.d00： 位置偏差过大 | 位置指令脉冲频率较高 | 试着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 | 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（P-217）等的平滑功能 |
| | 相对于运行条件，位置偏差过大警报值（P-521）较低 | 确认位置偏差过大警报值（P-521）是否适当 | 正确设定参数P-521的值 |
| P/E1.d01： 伺服ON时位置偏差过大警报 | 伺服OFF中位置偏差超过P-527的设定值时保持伺服ON | 确认伺服OFF时的位置偏差量 | 正确设定伺服ON时位置偏差过大警报值（P-527） |
| P/E1.d02： 伺服ON时速度限制引起的位置偏差过大警报 | 超出了位置偏差过大警报值（P-521）的设定值 | | 设定正确的位置偏差过大警报值（P-521）或伺服ON时速度限制值（P-52A）的值 |
| P/E1.d30： 位置数据过大 | 位置数据超过±1879048192 | 确认输入指令脉冲计数器 | 修正运行规格 |
| P/E1.Eb1： 安全功能用信号输入时间故障 | 硬件基极封锁功能的两个输入信号启动的时间差在10秒钟以上 | 测量2个输入信号的时间差 | 可能是/H001、/H002的输出信号回路、机器故障、伺服单元输入信号回路故障、输入信号用电缆断线 |
| P/E1.F10： 电源线缺相 | 三相电线接线不良 | 确认电源接线 | 确认电源接线是否有问题 |
| | 三相电源不平衡 | 测量三相电源各相的电压 | 修正电源的不平衡（调换相位） |
| | 未设定单相AC电源输入（P-00F=n.□1□□）而输入了单相电源 | 确认电源和参数设定 | 设定正确的电源输入和参数 |

*1. 检出条件公式

下面两个条件任意一个成立时，将检出警报：

$$P - 534 \times \frac{\text{编码器分辨率}}{6 \times 10^5} \leq \frac{P - 20F}{P - 211}$$

$$\text{电机最高速度} \times \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{约}3.66 \times 10^{12}} \geq \frac{P - 20F}{P - 211}$$

| 警告编号： 警告名称 | 原因 | 确认方法 | 处理措施 |
|--------------------------|--|---------------------------------|--|
| P/E1.900: 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 |
| | 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(P-217)等的平滑功能 |
| | 相对于运行条件，位置偏差过大警报值(P-521)较低 | 确认位置偏差过大警报值(P-521)是否适当 | 正确设定参数P-521的值 |
| P/E1.901: 伺服ON时位置偏差过大 | 伺服ON时积存的位置偏差超过了 $(\frac{P-527 \times P-529}{100})$ 设定的比例 | | 进行设定，使在伺服OFF时清除位置偏差正确设定伺服ON时位置偏差过大警告值(P-529) |
| P/E1.910: 即将过载 | 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 |
| | 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 | 确认运行指令和电机速度 | 改善机械性因素 |
| P/E1.911: 振动 | 检测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 |
| | 转动惯量比(P-104)的值比实际值大或有大的变动 | 确认转动惯量比 | 正确地设定转动惯量比(P-104) |
| P/E1.912: 内部温度警告1 | 环境温度过高 | 用温度计测量环境温度或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况 | 改善伺服单元的设置条件，降低环境温度 |
| | 通过关闭电源多次对过载警报复位后进行了运行 | 利用警报显示来确认是否发生了过载警报 | 变更警报的复位方法 |
| | 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 |
| | 伺服单元的安装方向、与其他伺服单元的间隔不合理 | 确认伺服单元的安放状态 | 根据伺服单元的安装标准进行安装 |
| P/E1.913: 内部温度警告2 | 环境温度过高 | 用温度计测量环境温度或通过伺服单元设置环境监视确认运行状况 | 改善伺服单元的设置条件，降低环境温度 |

| | | | |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| (电源电路板温度异常) | 通过关闭电源多次对过载警报复位后进行了运行 | 利用警报显示来确认是否发生了过载警报 | 变更警报的复位方法 |
| | 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 |
| P/E1.920: 即将再生过载 | 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、伺服单元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单元容量 |
| | 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 |
| | DB停止时的旋转或运行能量超过了DB电阻的容量 | 通过DB电阻功耗来确认DB的使用频率 | 尝试以下措施： •降低伺服电机的指令速度 •调小转动惯量 •减少DB停止的次数 |
| P/E1.941: 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 | | 重新接通伺服单元的电源 |
| P/E1.971: 欠电压 | 200V用伺服单元时，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(P-50A)，则设定为较小的值 |
| P/E1.9AO: 超程（检测超程状态） | 伺服ON中检测超程 | 通过输入信号监视确认超程信号的状态 | •不执行从上位装置到超程领域的指令 •确认超程信号的接线 •采取防干扰措施 |

附录4 监视显示功能一列表

| U-编号 | 监控内容 |
|-------|--|
| U-000 | 电机转速 (min^{-1}) |
| U-001 | 输入速度指令 (min^{-1}) |
| U-002 | 输入转矩指令 (%) (与额定转矩的比值) |
| U-003 | 旋转角1 (编码器脉冲) (自编码器1圈内原点的编码器脉冲数 (10进制)) |
| U-005 | 旋转角2 (deg) (从磁极原点开始的角度 (电气角)) |
| U-006 | 输入信号监视 |
| U-007 | 输出信号监视 |
| U-008 | 输入指令脉冲速度 (min^{-1}) (仅在位置控制时有效) |
| U-009 | 位置偏差量 (指令单位) (仅在位置控制时有效) |
| U-00B | 累积负载率 (%) (将额定转矩设为100%时的值：显示10s周期的有效转矩) |
| U-00C | 再生负载率 (%) (以可处理的再生电能为100%时的值：显示10s周期的再生功耗) |
| U-00D | DB电阻功耗 (%) |
| U-00E | 输入指令脉冲计数器 (指令单位) |
| U-012 | 全闭环反馈脉冲计数器 (同总线的6064) |
| U-010 | 反馈脉冲计数器 (编码器脉冲) |
| U-016 | 总运行时间 (ms) |
| U-01B | 反馈脉冲计数器 (指令单位) |
| U-01D | 有效增益监视 |
| U-01E | 安全输入输出信号监视 |
| U-034 | 功耗 (W) |
| U-035 | 功耗 (Wh) |
| U-037 | 累积功耗 (Wh) |
| U-040 | 绝对值编码器旋转圈数数据 |
| U-041 | 绝对值编码器的1圈内位置 (编码器脉冲) |
| U-043 | 绝对值编码器 (下游) (编码器脉冲) |

| | |
|-------|---|
| U-045 | 绝对值编码器（上游）（编码器脉冲） |
| U-046 | 电机额定速度 (min^{-1}) |
| U-047 | 电机最高速度 (min^{-1}) |
| | |
| U-140 | 母线电压 (V) |
| U-142 | 实时转矩 (%) （与额定转矩的比值） |
| U-148 | 模拟量力矩采样值 |
| U-149 | 模拟量速度采样值 |
| U-14C | D轴负载变化率 |
| U-14D | 通讯错误计数器：U-14D. 21为编码器通讯错误计数，U-14D. 43为485通讯错误计数 |
| U-200 | 模块内部NTC温度值（精度：0.1°C） |
| U-318 | 查看总线驱动器607A的内容 |
| U-50A | 报警故障查询 |
| U-517 | 程序版本查询 |
| U-716 | 过载观察参数 |

9通信协议

在使用 RS-232/485进行串联回话接口时，每一台伺服驱动器必须预先在参数上设定轴号，上位机根据不同的轴号对相应的伺服驱动器进行控制。

通讯的方法采用 MODBUS network 通讯，其中 MODBUS 只支持RTU (Remote Terminal Unit) 模式。

9.1 编码意义（RTU模式）

每个 8-bits 数据由两个 4-bits 的十六进制数据组成，即一般十六进制组成的数；

例如：十进制100用 1-byte的RTU 数据表示为64H。

9.2 字节结构

在主站和从站之间传递的通讯信息是11位的字符格式，每个字节的发送和接收由 1 个起始位、8 个数据位、一个奇偶校验位和 1 个停止位来实现，低位在前，高位在后。

| | |
|-----------|--------|
| 字格式（串行数据） | 11位二进制 |
| 起始位 | 1位 |
| 数据位 | 8位 |
| 奇偶校验位 | 1位 |
| 停止位 | 1位 |

9.3 通讯协议的数据结构（RTU模式）

| | |
|------------|---------------------------|
| STX | 超过3.5个字节传输时间的静止时间 |
| 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 |

通讯协议的数据格式说明如下：

●STX（通讯起始）

超过3.5个字节的通讯时间（根据通讯速度不同而自动改变）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（十六进制 10H）的伺服驱动器进行通讯，ADR = 10H

●CMD（命令指令）及DATA（数据）

数据的格式根据命令码而定。常用的命令码如下：

| 命令 | 命令内容 | 说明 |
|-----|----------------------|--------|
| 03H | 读取N个字 (word), N<=29 | 标准03命令 |
| 06H | 写入1个字 (word) | 标准06命令 |
| 10H | 写入N个字, (word), N<=29 | 标准10命令 |

命令码：03H，例如：从轴号为 01H 伺服驱动器的起始地址 0200H 连续读取 2 个字。

指令信息

| | |
|----------------|--------------------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 03H |
| 起始数据位置（先高后低） | 02H (地址高位) 00H (地址低位) |
| 数据个数（先高后低） | 00H 02H |
| CRC Check Low | C5H (校验低位) |
| CRC Check High | B3H (校验高位) |

回应信息

| | |
|-----------------|--------------------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 03H |
| 数据个数（以byte计算） | 04H |
| 起始数据地址0200H的内容 | 00H (数据高位) B1H (数据低位) |
| 第二笔数据地址0201H的内容 | 1FH (数据高位) 40H (数据低位) |
| CRC Check Low | A3H (校验低位) |

| | |
|----------------|------------|
| CRC Check High | D4H (校验高位) |
|----------------|------------|

命令码: 06H, 例如: 将 100 (0064H) 写入到轴号为 01H 伺服驱动器的起始地址 0200H。

指令信息

| | |
|----------------|------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 06H |
| 起始数据位置 (先高后低) | 02H (地址高位) |
| | 00H (地址低位) |
| 数据内容 (先高后低) | 00H (数据高位) |
| | 64H (数据低位) |
| CRC Check Low | 89H (校验低位) |
| CRC Check High | 99H (校验高位) |

回应信息

| | |
|----------------|------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 06H |
| 起始数据地址 (先高后低) | 02H (数据高位) |
| | 00H (数据低位) |
| 数据内容 (先高后低) | 00H (数据高位) |
| | 64H (数据低位) |
| CRC Check Low | 89H (校验低位) |
| CRC Check High | 99H (校验高位) |

命令码: 10H, 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。

指令信息

| | |
|----------------|------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 10H |
| 起始数据位置 (先高后低) | 02H (地址高位) |
| | 00H (地址低位) |
| 数据个数 (先高后低) | 00H |
| | 02H |
| 数据个数 (以byte计算) | 04H |
| 数据1内容 (先高后低) | 00H (数据高位) |
| | 64H (数据低位) |

| | |
|----------------|------------------------|
| 数据2内容（先高后低） | 00H（数据高位） 66H（数据低位） |
| CRC Check Low | 50H（校验低位） |
| CRC Check High | 11H（校验高位） |

回应信息

| | |
|----------------|------------------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 10H |
| 起始数据地址（先高后低） | 02H（数据高位） 00H（数据低位） |
| 数据个数（先高后低） | 00H 02H |
| CRC Check Low | 40H（校验低位） |
| CRC Check High | 70H（校验高位） |

●CRC (RTU模式) 值误值的计算

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

步骤一：载入一个内容为 FFFFH 的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 (XOR) 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 CRC寄存器值右移一位；若此位为 1，则 CRC 寄存器值右移一位后，再与 A001H 进行异或 (XOR) 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，直到所有位都被这样处理过，此时 CRC 寄存器的内容即是 CRC 值误值。

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

●End 1

超过当前通讯速率下的3.5个字节的通讯时间的静止时间表示通讯结束。

9.4 通讯出错处理

在通讯过程中，有可能会发生错误，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，伺服驱动器运行不受影响，同时伺服驱动器会反馈回一错误帧。

错误帧格式如下：

上位机数据帧：

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

伺服驱动器反馈错误帧：

| start | 从站地址 | 响应代码 | 错误代码 | 校验 |
|-------|------|--------|------|----|
| | | 命令+80H | | |

其中，

错误帧响应代码=命令+80H；

错误代码=00H：通讯正常；

=01H：伺服驱动器不能识别所请求的功能；

=02H：请求中给出的数据地址在伺服驱动器中不存在；

=03H：请求中给出的数据在伺服驱动器中不允许（超过参数的最大或最小值）；

=04H：伺服驱动器已经开始执行请求，但不能完成该请求；

例如：伺服驱动器轴号为 03H，对参数 PA003 写入数据 06H，由于参数 PA003 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 03（超过参数的最大或最小值），结构如下：

上位机数据帧：

| start | 从站地址 | 命令 | 数据地址、资料等 | 校验 |
|-------|------|-----|-------------|----|
| | 03H | 06H | 0002H 0006H | |

驱动器反馈错误帧：

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

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，伺服驱动器将不返回帧。

9.5 通讯参数

- (1) 轴号设定 (P-011.21)： P-011.4=0为modbus通讯， P-011.4=1为定制协议
地址范围1~127。

如果是总线伺服，通过DB44可以进行调试监控，设置P-0011为1001可监控驱动器数据

- (2) 通讯速度 (P-011.3)

- 0: 78600 bps
- 1: 9600 bps
- 2: 19200 bps
- 3: 38400 bps
- 4: 57600 bps
- 5: 115200 bps
- 6: 500000 bps
- 7: 1000000 bps
- 8: 2000000 bps

- (3) 通讯协议

8数据位，校验(EVEN)，1停止位 (Modbus, RTU)。

- (4) 通讯功能：RS485。

访问P参数对应地址，为实际通讯地址

如果写入参数频繁，不需要写入对应的寄存器进行存储，可以对地址+0x0FFF得到对应地址
访问U参数对应地址+E000，得到实际通讯地址

设备重启命令：分别对2000, 2001写：2006和01，分两次写，按16位数据写

[13:47:24.886]发→◇01 10 20 00 00 01 02 20 06 1E 50

[13:47:24.902]收←◆01 10 20 00 00 01 0A 09

[13:47:26.446]发→◇01 10 20 01 00 01 02 00 01 47 83

[13:47:26.490]收←◆01 10 20 01 00 01 5B C9

增加一条特殊命令：清除多圈值命令，对P-083地址写入0xC1EA (驱动不使能情况下)

| 通讯地址(十六进制) | 内容 | 相关说明 | 操作 |
|------------|------------|------|------|
| 0001 | 功能选择应用开关1 | | 可读可写 |
| 0002 | 功能选择应用开关2 | | 可读可写 |
| 0006 | 功能选择应用开关6 | | 可读可写 |
| 0007 | 功能选择应用开关7 | | 可读可写 |
| 0008 | 功能选择应用开关8 | | 可读可写 |
| 0009 | 功能选择应用开关9 | | 可读可写 |
| 000A | 功能选择应用开关A | | 可读可写 |
| 000B | 功能选择应用开关B | | 可读可写 |
| 000C | 功能选择应用开关C | | 可读可写 |
| 000D | 功能选择应用开关D | | 可读可写 |
| 000F | 功能选择应用开关F | | 可读可写 |
| 0010 | 轴地址/波特率选择 | | 可读可写 |
| 0101 | 速度环增益 | | 可读可写 |
| 0102 | 速度环积分时间参数 | | 可读可写 |
| 0103 | 位置环增益 | | 可读可写 |
| 0104 | 转动惯量比 | | 可读可写 |
| 0105 | 第2速度环增益 | | |
| 0106 | 第2速度环积分时间 | | |
| 0107 | 第2位置环增益 | | |
| .. | | | |
| .. | | | |
| .. | | | |
| .. | | | |
| E000 | 电机转速 | | 只读 |
| E001 | 速度指令 | | 只读 |
| E002 | 转矩指令 | | |
| E008 | 输入指令脉冲速度 | | |
| E009 | 位置偏差量 | | |
| E00B | 累积负载率% | | |
| E00E | 输入指令脉冲计数器 | | |
| E010 | 反馈脉冲计数器 | | |
| E040 | 绝对值编码器多圈数据 | | |
| E041 | 绝对值编码器单圈数据 | | |
| E140 | 母线电压 | | |
| E14D | 通讯断帧计数器 | | |

9.6 485虚拟外部控制信号

(1) 虚拟控制信号寄存器: P-021

modbus 通讯地址 P-021 上电默认值:0000

| | |
|-------|------------------------------|
| bit.0 | J6-12 |
| bit.1 | J6-30: |
| bit.2 | J6-08 |
| bit.3 | J6-10 |
| bit.4 | 保留 |
| bit.5 | J6-33: 虚拟使能信号, 也可以通过外部信号输入使能 |
| bit.6 | J6-09 |
| bit.7 | J6-34 |

例如: 使能信号配置为J6-33对应bit.5, 对P-021写入0x20可实现驱动器使能

启动信号配置为J6-30对应bit. 1，对P-021写入0x22可实现驱动器使能，并启动电机

P-001=0030：内部速度模式

P-50D=8858, P-50B=8101：选择5对应J6-30（切换输入SPD-A），选择0对应J6-33（使能）

P-304=1000：速度设定

485-modbus，写0x22到P-021启动电机按速度模式运行，发送： 01 10 00 21 00 01 02 00 22

9.7 485 配置内部节点模式:

内部绝对位置: P-001设置为00C0

内部相对位置: P-001设置为01C0

增量模式, 内部位置参数 P-701, P-703, P-705, P-707 为增量位置

绝对值模式, 内部位置参数 P-701, P-703, P-705, P-707 为绝对位置

增量模式下, 只有4段内部位置可用: 对应内部位置 (P-701/703/705/707)

P-701, P-703, 为信号沿触发 信号无效=》有效触发

P-705, P-707 为信号电平触发 信号有效

P-50D. 2 设置对应IO SPDA 无效=》有效 对应P-701位置

P-50D. 3 设置对应IO SPDB 无效=》有效 对应P-703位置

P-50D. 1 设置对应IO SPDD 有效 对应P-705位置

P-516. 2 设置对应IO PSEL 有效 对应P-707位置

绝对值模式下:

P-50B. 1 设置成1 (根据不同信号而变更顺控输入信号的分配)

P-50B. 2 S-ON 使能信号

P-50D. 4 C-SEL 用于切换内部位置 + 归零控制方式

P-50D. 2 SPDA Bit0

P-50D. 3 SPDB Bit1

P-50D. 1 SPDD Bit2

(000对应内部位置1, 001对应内部位置2, 以此类推)

P-516. 1 HOME-SWITCH (零点信号)

P-50E. 4 HOME-START (开始寻找零点)

参数配置:

P-000. 2 设置成 0xC内部设定位置控制 (接点指令) + 归零控制

P-701 内部位置1

P-703 内部位置2

P-705 内部位置3

P-707 内部位置4

P-709 内部位置5

P-70B 内部位置6

P-70D 内部位置7

P-70F 内部位置8

P-711 内部位置1对应速度

P-712 内部位置对应加速度

P-713 内部位置对应减速度

P-714 归零速度1

P-715 归零速度2

P-716 归零加减速度

P-717. 1 归零方法: 1: 正对电机轴顺时针寻找零零点, 然后寻找编码器Z信号

2: 正对电机轴逆时针寻找零零点, 然后寻找编码器Z信号

3: 正对电机轴顺时针寻找零零点, 不寻找编码器Z信号

4: 正对电机轴逆时针寻找零零点, 不寻找编码器Z信号

P-71D 内部位置2对应速度

P-71E 内部位置3对应速度

P-71F 内部位置4对应速度

P-720 内部位置5对应速度

P-721 内部位置6对应速度

P-722 内部位置7对应速度

P-723 内部位置8对应速度

10EtherCAT通信

10.1 EtherCAT支持的控制方式

EtherCAT 基于CANOpen应用层行规CiA402伺服和运动控制行规。支持CiA402以下各种模式，见表10-1。

表10-1，带EtherCAT功能的伺服驱动器支持的CiA402模式

| CIA402控制模式 | 是否支持 |
|--------------|------------------------|
| 周期同步位置 (CSP) | 是 |
| 周期同步速度 (CSV) | 是 |
| 周期同步转矩 (CST) | 是 |
| 轮廓位置模式 (PP) | 是 |
| 归零 (HM) | HM1、HM2、HM17、HM18、HM35 |

10.2 Ether Cat状态机

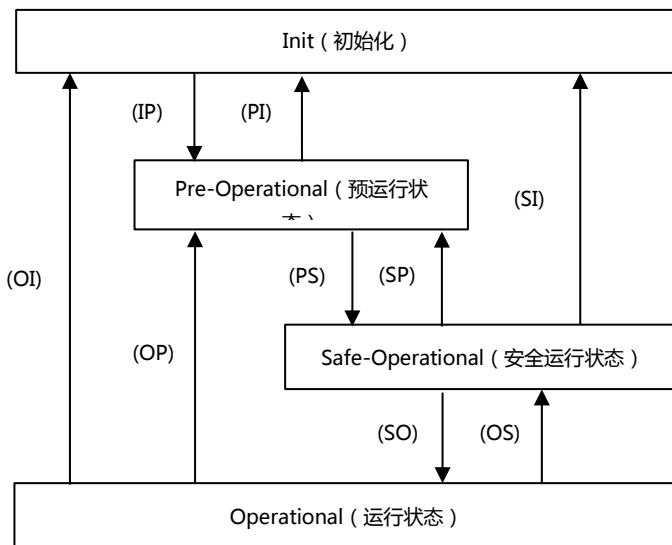


图10-1 Ether CAT状态机

EtherCAT 从站设备要求实现以上四种基本的状态，便于主站跟从站之间数据交互管理从站应用程序的状态机。参见图10-1。

Init(I): 初始化状态，

Pre-Operational(P): 预运行状态，

Safe-Operational(S): 安全运行状态，

Operational(O): 运行状态

从站初始化到运行状态遵循从预运行状态，然后安全运行状态，然后再回到运行状态规律进行切换。而运行状态可以直接切回到其它各种状态。

EtherCAT 各状态以及各状态转化操作见表 10-2 所示。

表10-2, EtherCAT 状态说明

| 状态和状态转化 | 操作 |
|---------------------------------------|---|
| 初始化 (Init) | 应用层没有通讯，从站只能读写ESC芯片寄存器。 |
| 初始化向预运行转化 Init To Pre-OP(IP) | 主站配置从站站点地址寄存器。 如果支持邮箱通讯，配置邮箱相关寄存器。 如果支持分布式时钟，配置DC相关寄存器。 主站写入状态控制寄存器，以请求Pre-OP状态。 |
| 预运行 (Pre-OP) | 应用层邮箱通讯。 |
| 预运行向安全运行状态转化 PRE-OP To Safe-OP(PS) | 主站使用邮箱初始化过程数据映射。 主站配置过程数据使用的SM通道。 主站配置FMMU。 主站写入状态控制寄存器，请求SAFE-OP状态。 |
| 安全运行 (Safe-OP) | 应用层支持邮箱通讯。 有过程数据通讯，但是只运行读入数据，不产生输出信号。 |
| 安全运行向运行状态转化 Safe-OP TO OP (SO) | 主站发送有效输出数据。 主站写入状态控制寄存器，请求Op状态。 |
| 运行状态 (Op) | 输入输出全部有效。 |

简要说明如表10-3所示。

表10-3, Ether CAT状态简要

| 状态 | 通讯动作 | | |
|----------------|------|-------|-------|
| | SDO | TxPDO | RxPDO |
| 初始化 (Init) | NO | NO | NO |
| 预运行 (Pre-OP) | YES | NO | NO |
| 安全运行 (Safe-OP) | YES | YES | NO |
| 运行状态 (Op) | YES | YES | YES |

10.3 过程数据 PDO

周期性过程数据用于主站与从站之间进行周期性控制数据的交互。伺服驱动器使用SM2(0x1C12)通道映射 RxPDO 数据，使用 SM3(0x1C13)通道映射 TxPDO 数据。

伺服驱动器支持5组 PDO 动态映射，参见表 10-4。

表 10-4, EtherCAT 的 PDO 出厂默认映射配置

| PDO | 映射对象 | PDO配置 |
|------------------|-----------------|----------|
| 1600h (RPD01) | 控制字 (6040h) | 60400010 |
| | 目标位置 (607Ah) | 607A0020 |
| | 目标速度 (60FFh) | 60FF0020 |
| | 目标转矩 (6071h) | 60710010 |
| | 数字输出 (60FE:01) | 60FE0020 |
| | 操作模式 (6060h) | 60600008 |
| | 用于字节对齐, 保留 | 00000008 |
| 1601h (RPD02) | 控制字 (6040h) | 60400010 |
| | 目标位置 (607Ah) | 607A0020 |
| | 速度偏移 (60B1h) | 60B10020 |
| | 转矩偏移 (60B2h) | 60B20010 |
| | 数字输出 (60FEh:01) | 60FE0020 |
| | 探针功能 (60B8h) | 60B80010 |
| 1602h (RPD03) | 控制字 (6040h) | 60400010 |
| | 目标速度 (60FFh) | 60FF0020 |
| | 数字输出 (60FE:01) | 60FE0020 |
| 1603h (RPD04) | 控制字 (6040h) | 60400010 |
| | 目标转矩 (6071h) | 60710010 |
| | 数字输出 (60FE:01) | 60FE0020 |
| 1604h (RPD05) | 控制字 (6040h) | 60400010 |
| | 目标位置 (607Ah) | 607A0020 |
| | 数字输出 (60FE:01) | 60FE0020 |
| | 操作模式 (6060h) | 60600008 |
| | 用于字节对齐, 保留 | 00000008 |
| 1A00h (TPD01) | 状态字 (6041h) | 60410010 |
| | 位置反馈 (6064h) | 60640020 |
| | 速度反馈 (0x606C) | 606C0020 |
| | 转矩反馈 (6077h) | 60770010 |
| | 数字输入 (60FDh) | 60FD0020 |
| | 模拟输入1 (2F01h) | 2F010010 |

| | | |
|------------------|-----------------|----------|
| | 模拟输入2 (2F02h) | 2F020010 |
| | 控制模式显示 (6061h) | 60610008 |
| | 用于字节对齐, 保留 | 00000008 |
| 1A01h (TPD02) | 状态字 (6041h) | 60410010 |
| | 位置反馈 (6064h) | 60640020 |
| | 速度反馈 (0x606C) | 606C0020 |
| | 转矩反馈 (6077h) | 60770010 |
| | 数字输入 (60FDh) | 60FD0020 |
| | 模拟输入1 (2F01h) | 2F010010 |
| | 模拟输入2 (2F02h) | 2F020010 |
| | 探针状态 (60B9h) | 60B90010 |
| | 探针1位置反馈 (60BAh) | 60BA0020 |
| | 探针2位置反馈 (60BCh) | 60BC0020 |
| 1A02h (TPD03) | 正交信号输入 (2F06h) | 2F060010 |
| | 状态字 (6041h) | 60410010 |
| | 位置反馈 (6064h) | 60640020 |
| | 数字输入 (60FDh) | 60FD0020 |
| | 速度反馈 (0x606C) | 606C0020 |
| | 转矩反馈 (6077h) | 60770010 |
| | 模拟输入1 (2F01h) | 2F010010 |
| 1A03h (TPD04) | 模拟输入2 (2F02h) | 2F020010 |
| | 状态字 (6041h) | 60410010 |
| | 位置反馈 (6064h) | 60640020 |
| | 速度反馈 (0x606C) | 606C0020 |
| | 转矩反馈 (6077h) | 60770010 |
| | 数字输入 (60FDh) | 60FD0020 |
| | 模拟输入1 (2F01h) | 2F010010 |
| 1A04h (TPD05) | 模拟输入2 (2F02h) | 2F020010 |
| | 状态字 (6041h) | 60410010 |
| | 位置反馈 (6064h) | 60640020 |
| | 速度反馈 (0x606C) | 606C0020 |
| | 转矩反馈 (6077h) | 60770010 |
| | 数字输入 (60FDh) | 60FD0020 |
| | 模拟输入1 (2F01h) | 2F010010 |
| | 模拟输入2 (2F02h) | 2F020010 |
| | 控制模式显示 (6061h) | 60610008 |
| | 用于字节对齐, 保留 | 00000008 |

10.4 同步管理PDO配置

支持一个 RxPDO 及一个 TxPDO 配置。如表 10-5 所示：

表 10-5，伺服驱动器 EtherCAT 支持的 PDO

| 索引 | 子索引 | 映射对象 |
|--------|-----|---------------------------------------|
| 0x1C12 | 0 | 0x1600~0x1604 5组RxPDO 之中一组作为PDO 配置 |
| 0x1C13 | 0 | 0x1A00~0x1A04 5组TxPDO 之中一组作为PDO 配置 |

注意：配置0x1C12和0x1C13为0x160X必须对应0x1AOX (X为0~4)

驱动器控制模式和RxPDO和TxPDO的关系：

伺服驱动器的控制方式由0x1C12和0x1C13所选择的映射对象所决定。

10.4.1 使用操作模式(6060h) 对模式CSP/CSV/CST/HM之间切换，使用0x1600和0x1A00。

10.4.2 使用CSP模式使用0x1601和0x1A01。

10.4.3 使用CSV模式使用0x1602和0x1A02。

10.4.4 使用CST模式使用0x1603和 0x1A03。

10.4.5 使用操作模式(6060h) 对模式PP/HM之间切换，使用0x1604和0x1A04。

10.5 邮箱数据SDO

SDO 参数是 CoE 定义的非周期性数据通信，主站通过读写邮箱数据 SM 通道实现非周期性数据交互。驱动器可以通过 SDO 修改驱动器参数。

10.6 分布式时钟

分布时钟(DC, Distributed Clock, 64bit)可以使所有 EtherCAT 设置具有相同的系统时间，从而控制各设备任务的同步执行。从站设备可以根据同步系统时钟产生的同步信号，用于同时触发各从站数据同步更新。驱动器支持同步时钟模式，目前支持 SYNC0 产生的同步信号和 Free Run。

10.7 CiA402控制过程状态机

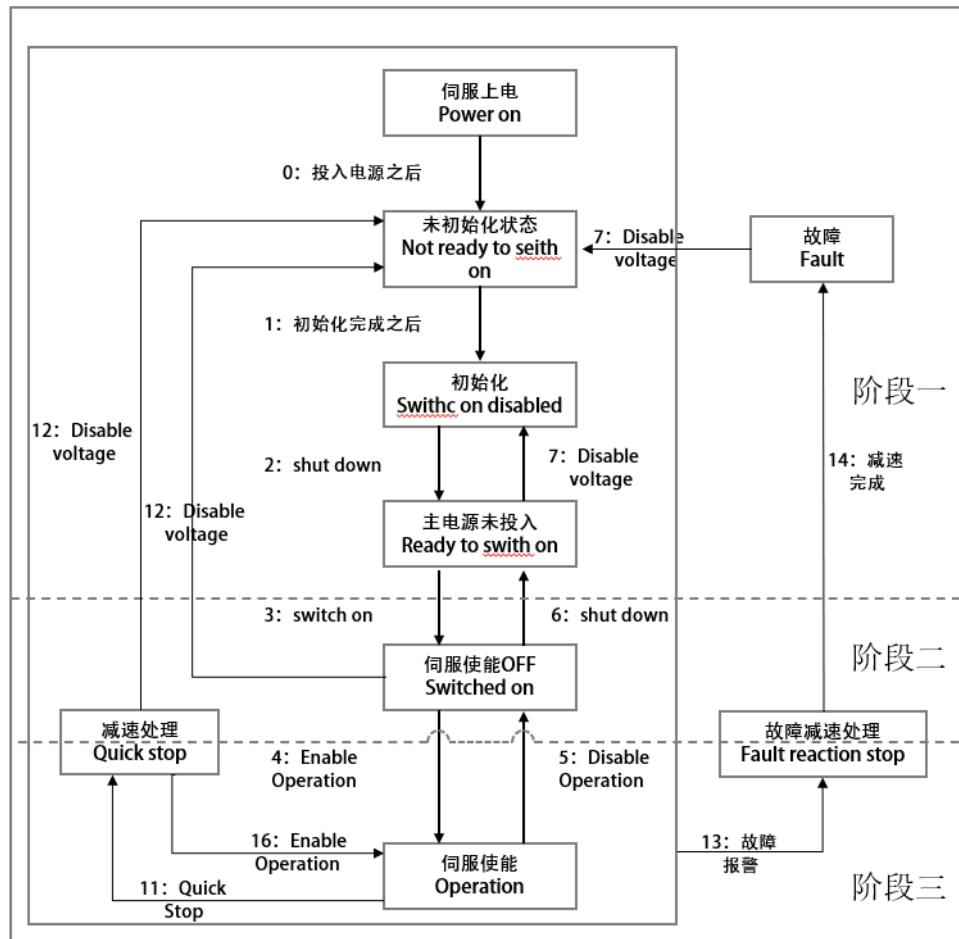


图10-2 CiA402状态机

10.8 常用对象说明

10.8.1 控制字 (6040h)

| Bit | 名称 | 描述 |
|-------|------------------|-----------------------------|
| 0 | Switch on | 1: 有效, 0: 无效 |
| 1 | Enable voltage | 1: 有效, 0: 无效 |
| 2 | | 预留 |
| 3 | Enable operation | 1: 有效, 0: 无效 |
| 4 | 在PP/HM模式下 | New Set-Point /Start homing |
| 5-6 | | |
| 7 | Fault reset | 故障复位 |
| 8 | 在PP/HM模式下 | halt |
| 9 | | 预留 |
| 10 | | 预留 |
| 11-15 | | 预留 |

10.8.2 状态字 (6041h)

| Bit | 名称 | 描述 |
|---------------------|--------------------|------|
| 0 | Ready to switch on | |
| 1 | Switched on | |
| 2 | Operation enabled | |
| 3 | Fault | 伺服告警 |
| 4 | | 预留 |
| 5 | | 预留 |
| 6 | Switch on disabled | |
| 7, 8, 9, 11, 14, 15 | | 预留 |

Bit13 Bit12 Bit10在如下控制模式下的定义不同。

| | Bit13 | Bit12 | Bit10 |
|--------|-------------|-----------------|----------------|
| PP/CSP | - | - | Target reached |
| HM | Homing erro | Homing attained | Target reached |

10.8.3 操作模式 (6060h)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------|----|--------|------|------|----|----|---|------|----|---|--------------------------------|----|---|---|---|---|------------------------------|----|---|-----------------------------|----|---|---|---|---|-------------------|----|---|------------------------------------|----|---|--|-----|---|--|-----|----|--|-----|
| 6060h | - | Modes of operation | RW | RxPDO | INT8 | 1~10 | - | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 设定伺服驱动器的控制模式。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th><th>控制模式</th><th>简写</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>轮廓位置模式 (Profile Position mode)</td><td>PP</td></tr> <tr> <td>2</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr> <td>3</td><td>轮廓速度模式(ProfileVelocity mode)</td><td>PV</td></tr> <tr> <td>4</td><td>轮廓转矩模式(Profile Torque mode)</td><td>PT</td></tr> <tr> <td>5</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr> <td>6</td><td>回零模式(Homing mode)</td><td>HM</td></tr> <tr> <td>7</td><td>位置插补模式(Interpolated Position mode)</td><td>IP</td></tr> <tr> <td>8</td><td>周期同步位置模式(Cyclic Synchronization Position mode)</td><td>CSP</td></tr> <tr> <td>9</td><td>周期同步速度模式(Cyclic Synchronization Velocity mode)</td><td>CSV</td></tr> <tr> <td>10</td><td>周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization Torque mode)</td><td>CST</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | 值 | 控制模式 | 简写 | 1 | 轮廓位置模式 (Profile Position mode) | PP | 2 | - | - | 3 | 轮廓速度模式(ProfileVelocity mode) | PV | 4 | 轮廓转矩模式(Profile Torque mode) | PT | 5 | - | - | 6 | 回零模式(Homing mode) | HM | 7 | 位置插补模式(Interpolated Position mode) | IP | 8 | 周期同步位置模式(Cyclic Synchronization Position mode) | CSP | 9 | 周期同步速度模式(Cyclic Synchronization Velocity mode) | CSV | 10 | 周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization Torque mode) | CST |
| 值 | 控制模式 | 简写 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 轮廓位置模式 (Profile Position mode) | PP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 轮廓速度模式(ProfileVelocity mode) | PV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 轮廓转矩模式(Profile Torque mode) | PT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 回零模式(Homing mode) | HM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 位置插补模式(Interpolated Position mode) | IP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 周期同步位置模式(Cyclic Synchronization Position mode) | CSP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 周期同步速度模式(Cyclic Synchronization Velocity mode) | CSV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization Torque mode) | CST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【说明】对象 6060h 默认设定为 0（无控制模式），因此接通控制电源后，请务必设定该对象。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

10.8.4 目标位置 (607Ah)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|--|-----|-----------------|----|--------|-------|------------------------|----|----|
| 607Ah | - | Target Position | RW | RxPDO | INT32 | -2147483648~2147483647 | - | 8 |
| 该对象应用在 PP 以及 CSP 模式中。 | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 应用在 PP 模式时，该对象可通过 Controlword bit6 来选择其表示绝对位置指令 (Controlword bit6=0) 或者相对位置指令 (Controlword bit6=1)。 应用在 CSP 模式时，Target position 仅表示绝对位置指令 (Controlword bit6=0)。 | | | | | | | | |

10.8.5 目标速度 (60FFh)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|------------|-----|-----------------|----|--------|------|------|----|----|
| 60FFh | - | Target velocity | RW | RxPDO | INT8 | 1~10 | - | 8 |
| 设定电机的目标速度。 | | | | | | | | |

10.8.6 目标转矩 (6071h)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|---------------|----|--------|-------|--------------|----|----|
| 6071h | - | Target torque | RW | RxPDO | INT16 | -32768～32768 | % | 0 |

设定电机的目标转矩。

10.8.7 位置反馈 (6064h)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|-----------------------|----|--------|-------|------------------------|----|----|
| 6064h | - | Position actual value | RO | TxPDO | INT32 | -2147483648～2147483647 | % | 0 |

表示通过位置指令单位（电子齿轮比）换算后的电机实际位置。

6064h=6093h×6063h

10.8.8 转矩反馈(6077h)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|---------------------|----|--------|-------|--------------|----|----|
| 6077h | - | Torque actual value | RO | TxPDO | INT16 | -32768～32768 | % | - |

表示电机实际的转矩。

10.8.9 探针功能 (60B8h)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|----------------------|----|--------|--------|---------|----|----|
| 60B8h | - | Touch probe function | RW | RxPDO | UINT16 | 0~65535 | - | - |

对 Touch Probe 功能进行相关的设定。该对象的各个 bit 的取值及说明如下。

| bit | 取值 | 说明 |
|--------|----|-----------------------------------|
| 0 | 0 | 不使能 Touch Probe 1 |
| | 1 | 使能 Touch Probe 1 |
| 1 | 0 | 单次触发，仅在信号第一次触发时生效 Touch Probe 1 |
| | 1 | 连续触发，每次信号被触发时均生效 Touch Probe 1 |
| 2 | 0 | 使用 EXT1 作为 Touch Probe 1 的触发信号 |
| | 1 | 使用编码器 C 脉冲信号作为 Touch Probe 1 触发信号 |
| 3 | - | 保留 |
| 4 | 0 | 在 Touch Probe 1 的上升沿时不执行位置锁 |
| | 1 | 在 Touch Probe 1 的上升沿时执行位置锁存 |
| 5 | 0 | 在 Touch Probe 1 的下降沿时不执行位置锁存 |
| | 1 | 在 Touch Probe 1 的下降沿时执行位置锁存 |
| 6, 7 | - | 保留 |
| 8 | 0 | 不使能 Touch Probe 2 |
| | 1 | 使能 Touch Probe 2 |
| 9 | 0 | 单次触发，仅在信号第一次触发时生效 Touch Probe 2 |
| | 1 | 连续触发，每次信号被触发时均生效 Touch Probe 2 |
| 10 | 0 | 使用 EXT2 作为 Touch Probe 2 的触发信号 |
| | 1 | 使用编码器 C 脉冲信号作为 Touch Probe 2 触发信号 |
| 11 | - | 保留 |
| 12 | 0 | 在 Touch Probe 2 的上升沿时不执行位置锁存 |
| | 1 | 在 Touch Probe 2 的上升沿时执行位置锁存 |
| 13 | 0 | 在 Touch Probe 2 的下降沿时不执行位置锁存 |
| | 1 | 在 Touch Probe 2 的下降沿时执行位置锁存 |
| 14, 15 | - | 保留 |

对应bit说明

| Bit | value | Not | |
|-----|-------|---|----------------------------|
| 0 | 0 | Switch off touch probe 1 | Touch Probe 1 执行/停止 |
| | 1 | Enable touch probe 1 | |
| 1 | 0 | Trigger first event | Touch Probe 1事件模式选择（单发/连续） |
| | 1 | Continuous | |
| 2 | 0 | Trigger with touch probe 1 input | Touch Probe 1触发选择（外部输入/Z相） |
| | 1 | Trigger with zero impulse signal of position encoder | |
| 3 | - | Reserved | 未使用 |
| 4 | 0 | Switch off sampling at positive edge of touch probe 1 | Touch Probe 1 上升沿选择 |
| | 1 | Enable sampling at positive edge of touch probe | |

| | | | |
|--------|---|---|----------------------------|
| | | 1 | |
| 5 | 0 | Switch off sampling at negative edge of touch probe 1 | Touch Probe 1 下降沿选择 |
| | 1 | Enable sampling at negative edge of touch probe 1 | |
| 6, 7 | - | Not Supported | 未使用 |
| 8 | 0 | Switch off touch probe 2 | Touch Probe 2 执行/停止 |
| | 1 | Enable touch probe 2 | |
| 9 | 0 | Trigger first event | Touch Probe 2时间模式选择（单发/连续） |
| | 1 | Continuous | |
| 10 | 0 | Trigger with touch probe 2 input | Touch Probe 2触发选择（外部输入/Z相） |
| | 1 | Trigger with zero impulse signal of position encoder | |
| 11 | - | Reserved | 未使用 |
| 12 | 0 | Switch off sampling at positive edge of touch probe 2 | Touch Probe 2 上升沿选择 |
| | 1 | Enable sampling at positive edge of touch probe 2 | |
| 13 | 0 | Switch off sampling at negative edge of touch probe 2 | Touch Probe 2 下降沿选择 |
| | 1 | Enable sampling at negatibe edge of touch probe 2 | |
| 14, 15 | - | Not Supported | 未使用 |

注意1：如果根据触发设定选择Z相，请不要选择下降沿。无法保证执行上述设定情况的动作。

注意2：所谓上升沿表示对象信号的理论状态从OFF（非激活状态）到ON（激活状态），所谓下降沿表示对象信号的理论状态从ON到OFF变化的时间。

注意3：探针功能使用数字输入（60FDh）Bit20 Bit21作为输入。

其中，Bit20对应Tp2, Bit21对应Tp1。使用这两个口作为探针输入的时候，确保伺服驱动器参数P-50B, P-50C, P-50D, P-50E, P-516, P-517没有对应输入功能选中该引脚。

10.8.10 探针状态(60B9h) RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|----|--------|--------|---------|----|-----|----|----|---|---|-------------------|---|-------------------|---|---|----------------------------|---|----------------------------|---|---|----------------------------|---|----------------------------|-----|--|----|------|--|---|---|---|-------------------|---|-------------------|---|---|----------------------------|---|----------------------------|----|---|----------------------------|---|----------------------------|-------|--|----|-------|--|---|
| 60B9h | - | Touch Probe satatus | R0 | TxPDO | UINT16 | 0~65535 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 该对象表示了 Touch Probe 功能的运行状态。各个 bit 的取值及说明如下。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>bit</th><th>取值</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td><td>0</td><td>Touch Probe 1 未使能</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Touch Probe 1 已使能</td></tr> <tr> <td rowspan="2">1</td><td>0</td><td>Touch Probe 1 在上升沿时未执行位置锁存</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Touch Probe 1 在上升沿时已执行位置锁存</td></tr> <tr> <td rowspan="2">2</td><td>0</td><td>Touch Probe 1 在下降沿时未执行位置锁存</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Touch Probe 1 在下降沿时已执行位置锁存</td></tr> <tr> <td colspan="2">3~5</td><td>保留</td></tr> <tr> <td colspan="2">6, 7</td><td>使用连续触发时, bit6和bit7用来计数Touch Probe 1 的执行。数值在00→01→10→11之间循环计数。</td></tr> <tr> <td rowspan="2">8</td><td>0</td><td>Touch Probe 2 未使能</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Touch Probe 2 已使能</td></tr> <tr> <td rowspan="2">9</td><td>0</td><td>Touch Probe 2 在上升沿时未执行位置锁存</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Touch Probe 2 在上升沿时已执行位置锁存</td></tr> <tr> <td rowspan="2">10</td><td>0</td><td>Touch Probe 2 在下降沿时未执行位置锁存</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Touch Probe 2 在下降沿时已执行位置锁存</td></tr> <tr> <td colspan="2">11~13</td><td>保留</td></tr> <tr> <td colspan="2">14、15</td><td>使用连续触发时, bit14和bit15用来计数Touch Probe 2 的执行。数值在00→01→10→11之间循环计数。</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | bit | 取值 | 说明 | 0 | 0 | Touch Probe 1 未使能 | 1 | Touch Probe 1 已使能 | 1 | 0 | Touch Probe 1 在上升沿时未执行位置锁存 | 1 | Touch Probe 1 在上升沿时已执行位置锁存 | 2 | 0 | Touch Probe 1 在下降沿时未执行位置锁存 | 1 | Touch Probe 1 在下降沿时已执行位置锁存 | 3~5 | | 保留 | 6, 7 | | 使用连续触发时, bit6和bit7用来计数Touch Probe 1 的执行。数值在00→01→10→11之间循环计数。 | 8 | 0 | Touch Probe 2 未使能 | 1 | Touch Probe 2 已使能 | 9 | 0 | Touch Probe 2 在上升沿时未执行位置锁存 | 1 | Touch Probe 2 在上升沿时已执行位置锁存 | 10 | 0 | Touch Probe 2 在下降沿时未执行位置锁存 | 1 | Touch Probe 2 在下降沿时已执行位置锁存 | 11~13 | | 保留 | 14、15 | | 使用连续触发时, bit14和bit15用来计数Touch Probe 2 的执行。数值在00→01→10→11之间循环计数。 |
| bit | 取值 | 说明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | Touch Probe 1 未使能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Touch Probe 1 已使能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | Touch Probe 1 在上升沿时未执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Touch Probe 1 在上升沿时已执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0 | Touch Probe 1 在下降沿时未执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Touch Probe 1 在下降沿时已执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3~5 | | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6, 7 | | 使用连续触发时, bit6和bit7用来计数Touch Probe 1 的执行。数值在00→01→10→11之间循环计数。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0 | Touch Probe 2 未使能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Touch Probe 2 已使能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0 | Touch Probe 2 在上升沿时未执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Touch Probe 2 在上升沿时已执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0 | Touch Probe 2 在下降沿时未执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Touch Probe 2 在下降沿时已执行位置锁存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11~13 | | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14、15 | | 使用连续触发时, bit14和bit15用来计数Touch Probe 2 的执行。数值在00→01→10→11之间循环计数。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

对应bit说明

| Bit | value | Not | |
|-----|-------|---|------------------------|
| 0 | 0 | Touch probe 1 is switch off | Touch Probe 1 动作停止 |
| | 1 | Touch probe 1 is enabled | Touch Probe 1 动作中 |
| 1 | 0 | Touch probe 1 no positive edge value stored | 上升沿Touch Probe 1 未完成状态 |
| | 1 | Touch probe 1 positive edge value stored | 上升沿Touch Probe 1 完成状态 |
| 2 | 0 | Touch probe 1 no negative edge value stored | 下降沿Touch Probe 1 未完成状态 |
| | 1 | Touch probe 1 negative edge value stored | 下降沿Touch Probe 1 完成状态 |
| 3~5 | - | Reserved | 未使用 |
| 6~7 | - | Not Supported | 未使用 |
| 8 | 0 | Touch probe 2 is switch off | Touch Probe 2 动作停止 |
| | 1 | Touch probe 2 is enabled | Touch Probe 2 动作中 |
| 9 | 0 | Touch probe 2 no positive edge value stored | 上升沿Touch Probe 2 未完成状态 |
| | 1 | Touch probe 2 positive edge value stored | 上升沿Touch Probe 2 完成状态 |

| | | | | | |
|--------|---|---|------------------------|--|--|
| 10 | 0 | Touch probe 2 no negative edge value stored | 下降沿Touch Probe 2 未完成状态 | | |
| | 1 | Touch probe 2 negative edge value stored | 下降沿Touch Probe 2 完成状态 | | |
| 11~13 | - | Reserved | 未使用 | | |
| 14, 15 | 0 | Not Supported | 未使用 | | |

10.8.11 Touch Probe Position 1/2 Positive Value (60BAh~60BDh) RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|---------------------------------|-----|----------------------------|----|--------|-------|------------------------|----------|----|
| 60BAh | - | Touch probe pos1 pos value | R0 | TxPDO | INT32 | -2147483648~2147483647 | Pos unit | - |
| 表示Touch Probe 1 在上升沿触发时，锁存的位置值。 | | | | | | | | |
| 60BBh | - | Touch probe pos1 neg value | R0 | TxPDO | INT32 | -2147483648~2147483647 | Pos Unit | - |
| 表示Touch Probe 1 在下降沿触发时，锁存的位置值。 | | | | | | | | |
| 60BDh | - | Touch probe pos2 pos value | R0 | TxPDO | INT32 | -2147483648~2147483647 | Pos Unit | - |
| 表示Touch Probe 2 在上升沿触发时，锁存的位置值。 | | | | | | | | |
| 60BDh | - | Touch probe Pos2 neg value | R0 | TxPDO | INT32 | -2147483648~2147483647 | Pos Unit | - |
| 表示Touch Probe 2 在下降沿触发时，锁存的位置值。 | | | | | | | | |

10.8.12 数字输入 (60FDh) RO

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|--------------------------------|-----|----------------|-------------|---|--------|--------------|----|------|
| 60FDh | - | Digital inputs | R0 | TxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | - | 3000 |
| 主站可以通过该对象（共32位）来获取IO信号状态，如下所示。 | | | | | | | | |
| | | bit | 定义 | 描述 | | | | |
| | | 0 | N-OT | 0:Switched off; 1:Switched on | | | | |
| | | 1 | P-OT | 0:Switched off; 1:Switched on | | | | |
| | | 2 | Home switch | 0:Switched off; 1:Switched on | | | | |
| | | 3~15 | - | 保留 | | | | |
| | | 16 | CN1-15 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 17 | CN1-16 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 18 | CN1-17 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 19 | CN1-18 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 20 | CN1-19 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 21 | CN1-20 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 22~31 | - | 保留 | | | | |

对应bit说明

| | | | | | | | | |
|-----|----|----|---------|---------|----|--------|---------|---------|
| bit | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| 功能 | | | | | | | | |
| bit | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| 功能 | | | DB44-34 | DB44-33 | | DB44-8 | DB44-30 | DB44-12 |
| bit | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| 功能 | | | | | | | | |
| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 功能 | | | | | | | DB44-9 | DB44-10 |

10.8.13 数字输出 (60FEh)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----------------|--|----------|---|--------|--------------|----|----|
| 60FEh | Digital outputs | | | | | | | |
| | 00h | Number of elements | RO | TxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | - | - |
| | | 表示该对象的子索引数目。 | | | | | | |
| | 01h | Physical outputs | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | - | - |
| | | 可通过该对象来操作IO信号（共32位），而无需使用外部开关量，如下所示。 | | | | | | |
| | | bit | 定义 | 描述 | | | | |
| | | 0~15 | - | 保留 | | | | |
| | | 16 | CN1-14 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 17 | CN1-15 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 18 | CN1-16 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 19 | CN1-17 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 20 | CN1-18 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 21~23 | - | 保留 | | | | |
| | | 24 | Remote0 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 25 | Temotel1 | 0:Switched off(Active); 1:Switched on(Inactive) | | | | |
| | | 26~31 | - | 保留 | | | | |
| | 02h | Bit mask | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | - | - |
| | | 设定IO信号的生效/失效。各个bit对应了60Feh: 01h的定义，取值说明如下： | | | | | | |
| | | ● [0]: 失效 | | | | | | |
| | | ● [1]: 生效 | | | | | | |

伺服驱动器工作在EtherCAT模式下，使用于脉冲方向模式下的2个数字输出，可用作普通数字输出提供给PLC上位系统使用。其中S02预留给驱动接刹车brake。当通过60FE:01控制S03, S04的时候写0x20000, 0x40000。60FE:02需要设置成0x70000。

10.8.14 最大转矩 (6072h) RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|------------|----|--------|-------|---------|----|------|
| 6072h | - | Max torque | RW | RxPDO | INT16 | 0~65535 | % | 3000 |

设定电机的最大转矩。

10.8.15 用户位置超差阈值 (6065h) UINT32 RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|------------------------|----|--------|-------|--------------|----------|---------|
| 6065h | - | Following error window | RW | RxPDO | INT32 | 0~4294967295 | Pos unit | 1048576 |

该对象用来确定跟随误差检测 (Statusword bit13) 的阈值。
如果60F4h (Following error actual value) 的值超出了该设定，并持续了 6066h (Following error time out) 设定的时间以上，则Statusword bit13将置为1，表示发生了跟随错误。

10.8.16 位置编码器分辨率 (608Fh)

10.8.17 模拟量输入1 (2F01h) INT16 RO

10.8.18 模拟量输入2 (2F02h) INT16 RO

10.8.19 伺服参数地址 (2F03h) DINT16 RO

10.8.20 伺服参数地址 (2F04h) DINT16 WO

10.8.21 伺服参数值读取 (2F05h) DINT16 RO

通过对象2F03h 2F04h 2F05h可以访问驱动器所有的参数和状态。

参数地址0x0001对应伺服驱动器参数P-001

参数地址0x0002对应伺服驱动器参数P-002

监控地址 0xE000~0xE14D 对应监控菜单U-000~U-14d

例1, 读取U-000电机转速 先将对象2F03写入0xE000, 再读取对象2F05h

例2, 写P-101 速度环增益 先将对象2F03写入0x0101, 再将需要写入的值写入2F04H.

注意: 映射地址2F03为32位寄存器, 读写数据内容也是32位寄存器

10.8.22 QEP正交信号输入 (2F06h) UNIT RO

10.8.23 错误代码 (603Fh) UINT16 RO 是否支持动态映射: 是

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|------------|----|--------|--------|---------|----|----|
| 603Fh | - | Error code | R0 | RxPDO | UINT16 | 0~65535 | - | - |

表示驱动器发生的最近一次报警信息。各个bit定义如下:

| bit | 名称 | 说明 |
|------|------|-------------------------|
| 0~7 | 报警编号 | 表示驱动器的报警编号。 |
| 8~15 | 轴号 | 表示电机的轴编号, 从0 (轴A) 开始排序。 |

10.8.24 轮廓速度 (6081h) UINT32 RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|-----------------|----|--------|--------|--------------|----------|----|
| 6081h | - | Prfile Velocity | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | Vel unit | - |

设定电机经过加速后的需要达到的速度 (正向和反向均有效)。

10.8.25 轮廓加速度 (6083h) UINT32 RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|---------------------|----|--------|--------|--------------|----------|----|
| 6083h | - | Prfile Acceleration | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | Acc unit | - |

设定电机在PP模式或PV模式下的加速度。

10.8.26 轮廓减速度 (6084h) UINT32 RW

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|----------------------|----|--------|--------|--------------|----------|----|
| 6084h | - | Prlfile Deceleration | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | Acc unit | - |

设定电机在PP模式或PV模式下的减速度。

10.8.27 回零方式 (6098h)

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|-------|-----|----------------|----|--------|------|----------|----|----|
| 6098h | - | Homing Meethod | RW | RxPDO | INT8 | -128~127 | - | 1 |

设定HM模式下的回零方式。取值定义如下：

| 取值 | 定义 |
|--------|--|
| -128~0 | 预留 |
| 1 | Homing on the negative limit switch and index pulse |
| 2 | Homing on the positive limit switch and index pulse |
| 3, 4 | Homing on positive home switch and index pulse |
| 5, 6 | Homing on negative home switch and index pulse |
| 7~14 | Homing on home switch and index pulse |
| 17 | Homing on the negative limit switch Same homing as Method 1(without an index pulse) |
| 18 | Homing on the positive limit switch Same homing as Method 1(without an index pulse) |
| 19, 20 | Homing on positive home switch Same homing as Method 3, 4(without an index pulse) |
| 21, 22 | Homing on negative home switch Same homing as Method 3, 4(without an index pulse) |
| 23~30 | Homing on home switch Same homing as Method 7~14(without an index pulse) |
| 35 | Homing on the current position |
| 36~127 | 预留 |

| 索引 | 子索引 | 名称 / 描述 | 访问 | PDO 映射 | 数据类型 | 范围 | 单位 | 默认 |
|--|-----|--------------------------------|----|--------|--------|------------------------|----------|------|
| 6099h | | Homing speeds | | | | | | |
| | 00h | Number of elements | R0 | TxPDO | UINT8 | 0~255 | - | 2 |
| 表示该对象的子索引数目，固定为2。 | | | | | | | | |
| | 01h | Speed during search for switch | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | Vel unit | 5000 |
| 设定电机在回零操作时，向限位开关运行时的速度：脉冲数每秒。 其最大值由对象607Fh (Max Profile Velocity) 和4294967295中的较小值决定。 | | | | | | | | |
| | 02h | Speed during search for zero | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | Vel unit | 100 |
| 设定电机在回零操作时，向原点开关运行时的速度。 其最大值由对象607Fh (Max Profile Velocity) 和4294967295中的较小值决定。 | | | | | | | | |
| 609Ah | - | Homing Acceleration | RW | RxPDO | UINT32 | 0~4294967295 | Acc unit | 100 |
| 设定电机在回零操作时的加速度和减速度。 | | | | | | | | |
| 60B1h | - | Velocity Offset | RW | RxPDO | INT32 | -2147483648~2147483647 | Vel unit | 0 |
| 在CSP模式下，设定速度指令的偏差值（速度前馈）。 | | | | | | | | |
| 60B2h | - | Torque Offset | RW | RxPDO | INT16 | -32768~32767 | 1% | 0 |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 在 CSP 或 CSV 模式下，设定转矩指令的偏差值（转矩前馈）。 在 CST 模式下，设定转矩指令的偏移量。 | | | | | | | | |

11 常见问题说明

11.1 干扰问题:

11.1.1 Ethercat总线通讯问题:

- A、选择好的网线，带屏蔽的双绞线为佳
- B、检查可靠接地，一般总线的伺服驱动器比较多，不接地容易造成干扰（如果通讯干扰大，可以将控制器的 24v 电源是地线，接到伺服驱动器的 PE 端子上）
- C、PLC/运控和驱动器的通讯匹配问题，目前驱动器同步时间是 1ms，建议用 2ms 或者 4ms 左右为佳；如果通讯存在丢包，可以尝试查看 14D.3 (4)，这两个是丢包的数量；如果有丢包，可以设置 P-588.3 参数，设置为 6 或者 7，如果是设定到 8 及以上将关闭这个报警
- D、P-588.21 DC 时钟补偿增益
P-588.3 ethercat 丢数据告警检测次数
P-588.4 同步滞后周期
- E、如果运控不是标准的倍福协议，可能因为同步问题导致控制异常，可以将驱动器升级到 654 版本，同时 P-201 设为 5002
- F、现场干扰大，380v 驱动器带负载大发热严重，可以修改 PWM 载波频率：P-E2D 前默认是 10000，可以改成 8/6/4Khz，需要通过密码，另外降低频率可以降低模块的发热，降低干扰，但是计算周期将变长响应降低
- G、总线探针功能：控制线 11, 17 短接内部电源 33、34 p50b=8881 实现探针功能，选择 PD0.2
- H、总线回零方式：
 - P-50B.4 配置P-OT对应I0口
 - P-50C.1 配置N-OT对应I0口
 - P-516.1 配置Home Switch对应I0口
 - P-002.2 需要设置成1 或 3
支持归零方式 1 2 7 8 9 10 11 12 13 14 17 18 24 28 35

11.1.2 脉冲通讯问题:

- A、屏蔽线：带屏蔽的双绞线为佳；检查可靠接地，不接地容易造成干扰（如果通讯干扰大，可以将控制器的 24v 电源是地线，接到伺服驱动器的 PE 端子上）
- B、控制线的长度：不宜过长，200khz 通讯速度不能超过 2 米，否则只能选择差分通讯方式
- C、脉冲通讯速度：0~500khz（单脉冲），0~4mhz（差分脉冲）
- D、周围大功率变频器或者大功率伺服的干扰，尽量远离
- E、滤波等级：P-201=7XXX

F、加减速：P-217/218；适当增加一点加减速，会降低驱动器的平均负载

11.1.3 485通讯问题：

- A、上位机干扰：有些工控机开关电源，可能是干扰源，485 转 usb 模块问题需要带隔离功能
- B、屏蔽线：带屏蔽的双绞线为佳；检查可靠接地，不接地容易造成干扰（如果通讯干扰大，可以将控制器的 24v 电源是地线，接到伺服驱动器的 PE 端子上）
- C、阻抗匹配干扰：增加电阻 120 欧姆
- D、大变频器、焊机等强大的设备干扰：隔离，加磁环等
- E、增加 485 隔离模块解决驱动器和 PLC 之间的干扰

11.1.4 驱动器响应问题：

- A、确定负载惯量：可以自整定，如果没有条件自整定，估计一个大概的值，一般在 1-5 倍左右
- B、提高响应：可加大 P-101（减小 P-102），加大位置环增益 P-103，加大速度前馈 P-10A；打开模型追踪并设置增益（最明显的是 103 和模型追踪）
- C、调试响应主要是看位置偏差和速度响应，位置偏差（越小越好）在接受的范围内就可以满足要求
- D、一般在响应满足要求的前提下，可以适当加一点 P-217，主要是降低驱动器的平均负载，减小驱动器发热
- E、低速情况下堵转问题的解决：P-10C.2=1，打开速度环 PI 工作模式；这样大概 2-3s 就报过载

11.1.5 其他使用注意事项：

- A、电子齿轮比设定：P-211 为单圈脉冲数，P-20F 为编码器单圈脉冲数
- B、虚拟使能地址：P-021，可以通过按键使能，可以通过 485 通讯使能
- C、使能方式：
 - a) 上电使能：P-50B，设为 81**71** 上电使能
 - b) 设置 50B.2 分配 33 脚去使能 S-ON 信号：外部使能
 - c) 虚拟使能：P-021 设为 00**20**，2 使能，0 取消使能，对应 P-50B 的 81**X1**，X 这一位，当 X=0，选择 33 脚，也就是 20
- 最后通过 485 命令进行使能：01 10 00 21 00 01 02 00 **22**
- D、几个重要的参数查询：
 - a) 程序版本查询：U-517
 - b) 母线电压查询：U-140
 - c) 通讯错误查询：U-14D
 - d) 平均负载查询：U-00B
 - e) 瞬时负载查询：U-002

-
- f) 输入脉冲计数器: U-00E
 - g) 位置反馈计数器: U-010/U-012
 - h) 位置偏差计数器: U-009
 - i) 实时电机转速值: U-000
 - j) 总线上位机命令: U-402
 - k) 总线上位机状态: U-403
 - l) cia402状态机状态: U-401
 - m) 驱动器内部温度: U-200

E、打开多圈编码器:

- a) P-082.4 设置成 1 多圈编码器

b) 手动清除报警: 多圈编码器清除报警:

通过F-008进入后, 选择PGCL2, 按mode按键清除报警

选择PGCL4, 按mode按键清除多圈值

通过上位机也可以清除

F、50B-50E为输入, 50F-518为输出: P-514.3设为1, 报警输出取反

G、输出取反: 直接输出 1 和 0, 用于测试

- a) P. 513.1 1 将 CN1-5, -4 输出取反
- b) P. 513.2 1 将 CN1-3, -2 输出取反
- c) P. 513.3 1 将 CN1-7, -6 输出取反
- d) P. 513.4 1 将 CN1-28, -27 输出取反

H、将P-00A设置为: 0X5010, JOG使能后将按305速度连续跑(加减速在306, 307), 设为0X0010, JOG使能后将按加减速才能跑, 松开停止

I、抱闸问题:

- a) P-50F=0000, P-510=0200
- b) CN1-03 脚 抱闸正, 02 脚 抱闸负; P-507 设为 300ms (抱闸在使能断开前闭合)
- c) 另外还有 P-508, P-509 参数的设置

J、如果调试过程中, 正常情况下出现驱动器过流, 说明负载较大, 设备的电机可能选择大了, 驱动器选小了, 需要更换驱动器; 当然如果响应要求不高, 可以适当降低响应, 或者将P-403/404限制在200或者更小

K、几个典型的报警

- a) E6A/E6B 编码器告警:

b) E40 告警: 未接编码器, 或者编码器线接触不良

编码器配方错误, 将出现 E40 告警

编码器第一次写配方但是 clear zero mark 状态为 0, 将出现 E40 告警

- c) C92 告警：一开始编码器正常，中途出现编码器故障（通讯倍干扰等情况），报 C92
- d) E710, E720 过载报警：710 为瞬时过载报警，720 为连续报警
- e) 设置过载报警时间：通过密码后，P-E62/63 默认为 6464，可以设置到 640A，那么过载时间将缩短为默认的十分之一的时间
- f) E63 为过流报警：
- g) E400, E401：为过压，欠压报警：
- h) E740 告警，或者动力电源不稳定，导致断使能：将 P-50A 设置到 10000
- i) 总线报警：EC4，Ethercat 看门狗超时，EC5 和 EC6 都是 DC 同步错误
- j) EA0, ED1 告警：电池电压告警

L、WS605-20P/E-AF驱动器：P-50C默认为8888；尤其是总线驱动器；其中设置为6会限制驱动器力矩，或者将P-405/406=300

M、如果驱动器和电机为大功率设备，可以降低驱动器载波频率：
P-E2D=10000代表10Khz，改成8000就是8Khz，降低载波频率响应会降低，驱动器温升下降，带载能力会增强

N、驱动器内部模块温度查看：U-200查看温度

P-042（需要F-010设置成2 获取权限）高温报警阈值，单位0.1°
例如50°C：设置成500，小于30关闭报警功能

O、当前最新程序版本：

- a) 总线版本：U-517=665
- b) 脉冲版本：U-517=546

P、总线通讯几个特殊寄存器操作：

- a) 通过对象2F03h 2F04h 2F05h可以访问驱动器所有的参数和状态。

参数地址0x0001对应伺服驱动器参数P-001

参数地址0x0002对应伺服驱动器参数P-002

监控地址 0xE000-0xE14D 对应监控菜单U-000~U-14d

例1：读取U-000电机转速 先将对象2F03写入0xE000, 再读取对象2F05h

例2：写P-101 速度环增益 先将对象2F03写入0x0101, 再将需要写入的值写入2F04H

- b) 复位重启命令：F-030=SRST5

地址：0x2000 位数:16 无符号 值：写入 0x2006

地址：0x2001 位数:16 无符号 值：写入 0x01

- c) 通过密码：F-010=0002

地址：0x2003 位数:16 写入2获取参数设置权限

d) 编码器报警清零:

| | | |
|------------|------------|--------------|
| 地址: 0x2000 | 位数: 16无符号值 | 写入 0x1008 |
| 地址: 0x2001 | 位数: 16无符号值 | 写入 0x01 清除单圈 |
| 地址: 0x2001 | 位数: 16无符号值 | 写入 0x02 清除多圈 |
| 地址: 0x2001 | 位数: 16无符号值 | 写入 0x03 清除报警 |
| 地址: 0x2000 | 位数: 16无符号值 | 写入 0x00 退出清除 |

e)

Q、485通讯几个特殊寄存器操作:

- a) 访问P参数对应地址, 为实际通讯地址
- b) 访问U参数对应地址+E000, 得到实际通讯地址
- c) 如果写入参数频繁, 不需要写入对应的寄存器进行存储, 可以对地址+0xFFFF得到对应地址
- d) 复位重启命令: F-030=SRST5
地址: 0x2000 位数:16 无符号 值: 写入 0x2006
地址: 0x2001 位数:16 无符号 值: 写入 0x01
- e) 通过密码: F-010=0002
地址: 0x2003 位数:16 写入2获取参数设置权限
- f) 增加一条特殊命令: 清除多圈值命令, 对P-083地址写入0xC1EA (驱动不使能情况下)
命令: 01 10 00 83 00 01 02 C1 EA 69 BC

g) 编码器报警清除和多圈清零:

编码器清告警: 发送485命令流程

1. 地址0x2000: 写入0x1008 //进入模式
2. 地址0x2001: 写入0x0002 //开始
3. 地址0x2001: 写入0x0003 //执行清除
4. 地址0x2000: 写入0x0 //退出

编码器清多圈:

1. 地址0x2000: 写入0x1008 //进入模式
2. 地址0x2001: 写入0x0002 //开始
3. 地址0x2001: 写入0x0001 //执行清除
4. 地址0x2000: 写入0x0 //退出

R、