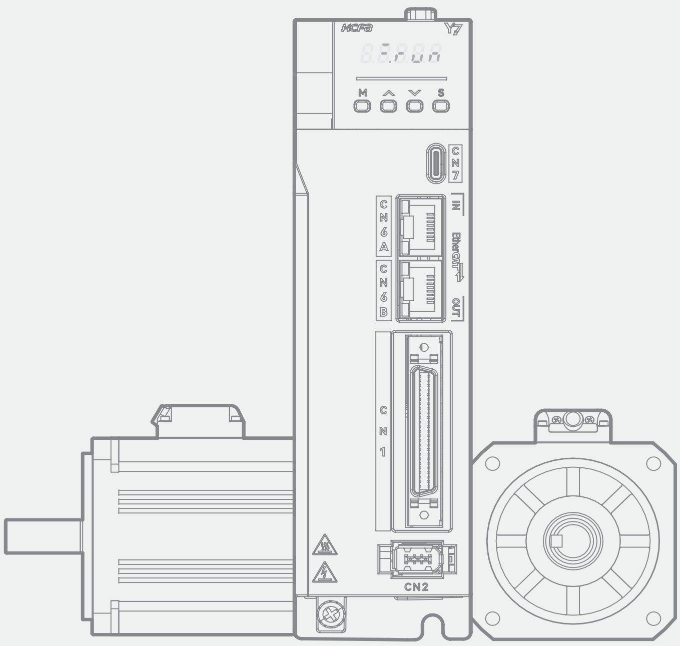
Y7 Smart 高阶伺服系统

EtherCAT总线

技术手册



2025年5月V3.00
资料编码:ATC/MY7SEH2530

※ 目录

目录 2

前言 12

关于使用说明书 12
开箱时的确认事项 12
使用前阅读内容 12
专业术语 12
阅读对象 12
手册覆盖产品 13
开箱时的确认事项 13
手册修订说明 13
其他说明 13
商标说明 13

安全注意事项 13

书写规范 16

取反符号的书写规则 16
参数的书写规则 16
数值设定型 16
功能选择型 16
书写示例 （Pn002.0书写示例） 16

第 1 章　Y7S概要 17

1.1 Y7 Smart系列产品特性 18
1.2 Y7S铭牌信息 18
1.3 Y7S驱动器命名规则 19
1.4 Y7S AC220V 伺服单元各部分的名称 20
1.4.1 C220V 400W伺服单元各部分介绍图 20
1.4.2 AC220V 750W/1kW/1.5kW/2kW伺服单元各部分介绍图 21
1.5 Y7S AC380V伺服单元各部分的名称 22
1.5.1 AC380V 3kW及以下伺服单元各部分介绍图 22
1.5.2 AC380V 5kW伺服单元各部分介绍图 23
1.5.3 AC380V 6kW/7.5kW伺服单元各部分介绍图 24
1.5.4 AC380V 11kW/15kW/22kW伺服单元各部分介绍图 25
1.6 Y7S型号规格表 27

1.6.1 220V伺服型号规格表 27
1.6.2 380V驱动器型号规格表 27
1.7 Y7S伺服单元的额定值和规格 28
1.7.1 AC220V基本规格 28
1.7.2 AC380V基本规格 28
1.7.3 环境规格 29
1.7.4 技术规格 29
1.8 Y7S伺服驱动器外型尺寸 30
1.8.1 Y7S驱动器配置表 30
1.8.2 Y7S系列驱动器安装尺寸 30
1.8.3 SIZE A 驱动器外型尺寸图 31
1.8.4 SIZE B 驱动器外型尺寸图 31
1.8.5 SIZE C 驱动器外型尺寸图 31
1.8.6 SIZE D 驱动器外型尺寸图 32
1.8.7 SIZE E 驱动器外型尺寸图 32
1.8.8 SIZE F 驱动器外型尺寸图 32
1.8.9 SIZE G 驱动器外型尺寸图 33
1.9 驱动器安装 33
1.9.1 机柜安装说明 33
1.9.2 结构安装说明 34
1.9.3 大功率驱动安装说明 34
1.10 维修与检查 35
第 2 章 接线与连接 36
2.1 注意事项 38
2.1.1 注意事项图标 38
2.1.2 接线时的一般注意事项 38
2.2 连接器型端子驱动器端口定义图 40
2.3 栅栏型端子驱动器端口定义图 42
2.4 主回路配线 44
2.4.1 标准AC220V电源输入时的主回路接线实例 44
2.4.2 标准AC380V电源输入时的主回路接线实例 45
2.4.3 单相220V电源输入使用伺服单元 46
2.4.4 DC电源输入使用伺服单元 47
2.4.5 线用断路器和保险丝容量 49
2.5 再生电阻器的连接 50
2.5.1 AC220V再生电阻基本规格 50
2.5.2 AC380V再生电阻基本规格 51
2.6 输入输出信号（CN1） 51
2.6.1 输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚 52
2.6.2 输入信号（CN1）的名称及功能 53
2.6.3 输入信号的分配 53

2.6.4 输入回路 53
2.6.5 输出信号（CN1）的名称及功能 54
2.6.6 输出信号的分配 55
2.6.7 输出回路 55
2.6.8 PG输出 56
2.6.9 制动器信号 56

2.7 编码器信号（CN2） 57
2.7.1 编码器信号（CN2）的名称和功能 57
2.7.2 编码器的连接示例 58

2.8 安全功能使用信号STO（CN3） 60
2.8.1 安全功能使用信号（CN3）的名称和功能 60
2.8.2 安全输入回路 61
2.8.3 安全输出回路 61
2.8.4 输出信号（EDM1 信号）规格 62
2.8.5 安全端子默认接线示例 62

2.9 第二编码器口（CN4） 63

2.10 EtherCAT通信接口（CN6） 64

2.11 抱闸输入连接(CN10) 65
2.11.1 抱闸接线 65

2.12 噪音和高次谐波对策 66
2.12.1 噪音及其对策 66
2.12.2 连接噪音滤波器时的注意事项 68
2.12.3 高次谐波抑制用电抗器的连接 70

第 3 章 EtherCAT通讯介绍 71

3.1 EtherCAT 通讯协议介绍 72

3.2 通讯网络接口定义 72

3.3 多台伺服并联组网 72

3.4 EtherCAT 通讯基础 73
3.4.1 EtherCAT 支持的控制模式 73
3.4.2 EtherCAT 帧结构 73
3.4.3 EtherCAT 状态机 73
3.4.4 过程数据 PDO 74
3.4.5 邮箱数据 SDO 77
3.4.6 分布式时钟 77
3.4.7 CiA402 控制流程介绍 77
3.4.8 ESI文件 78

第 4 章 试运行 79

4.1 试运行前的检查和注意事项 80

4.2 伺服电机单体试运行 80

4.3 原点搜索定位（Fn003）.......80
4.4 根据上位机指令进行伺服电机单体的试运行.......80
4.4.1 输入信号的连接和参数修改.......81
4.5 将伺服电机与机器机械连接后的试运行.......81
4.6 带制动器的伺服电机的试运行.......81
4.7 无电机测试功能.......82
第 5 章 伺服基本功能 83
5.1 注意事项.......85
5.2 面板显示与操作.......85
5.2.1 面板按钮.......85
5.2.2 状态模式切换.......86
5.2.3 状态显示的判别方法.......86
5.2.4 辅助功能（Fn□□□）的操作.......87
5.2.5 参数设定（Pn□□□）的操作.......88
5.2.6 数值设定型.......88
5.2.7 功能选择型.......88
5.2.8 监视显示（Un□□□）的操作.......89
5.3 电机自动识别功能.......89
5.4 基本功能设定.......89
5.4.1 电源设定.......89
5.4.2 电机旋转方向的设定.......90
5.4.3 超程的设定.......90
5.4.4 制动器.......93
5.4.5 伺服OFF及发生警报时的电机停止方法.......96
5.4.6 瞬时停电的运行.......98
5.4.7 电机过载检出值的设定.......98
5.4.8 再生电阻设定.......99
5.4.9 主回路掉电时减速时间和掉电后保持时间.......100
5.5 其他输入输出信号.......100
5.5.1 输入信号分配注意事项.......100
5.5.2 报警输出（ALM）信号.......100
5.5.3 警告输出（/WARN）信号.......100
5.5.4 旋转检出输出信号（/TGON）.......101
5.5.5 准备就绪输出（/S-RDY）信号.......101
5.6 电子齿轮比.......101
5.7 轮廓位置模式（Profile Position Mode，PP）.......102
5.7.1 轮廓位置模式的控制字设定（60400010h）.......103
5.7.2 轮廓位模式的状态字定义（60410010h）.......103
5.7.3 轮廓位置模式相关的参数.......104
5.7.4 轮廓位置模式使用简单教程.......105

5.8 轮廓速度模式（Profile Velocity Mode , PV）....106
5.8.1 轮廓速度模式的控制字设定（60400010h）....106
5.8.2 轮廓速度模式的状态字定义（60410010h）....107
5.8.3 轮廓速度模式相关的参数....107
5.8.4 轮廓速度模式使用简单举例....108
5.9 轮廓转矩模式（Profile Torque Mode，PT）....109
5.9.1 轮廓转矩模式的控制字设定（60400010h）....109
5.9.2 轮廓转矩模式的状态字定义（60410010h）....110
5.9.3 轮廓转矩模式相关的参数....110
5.9.4 轮廓转矩模式简单使用举例....111
5.10 原点回归模式（Home Mode，HM）....111
5.10.1 原点回归模式中的控制字设定（60400010h）....112
5.10.2 原点回归模式的状态字定义（60410010h）....113
5.10.3 原点回归模式相关的参数....113
5.10.4 原点回归模式简单使用教程....114
5.10.5 原点回归模式介绍....114
5.10.6 回原掉电保存开关使用说明....138
5.11 周期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode, CSP）....139
5.11.1 周期同步位置模式的控制字设定（60400010h）....139
5.11.2 周期同步位置模式的状态字定义（60410010h）....140
5.11.3 周期同步位置模式相关的字典对象....140
5.11.4 周期同步位置模式使用简单举例....141
5.11.5 定位完成信号....142
5.11.6 编码器分频脉冲输出....142
5.12 周期同步速度模式（Cyclic synchronous velocity mode, CSV）....144
5.12.1 周期同步速度模式控制字说明（60400010h）....145
5.12.2 周期同步速度模式的状态字定义（60410010h）....145
5.12.3 周期同步速度模式相关的字典对象....145
5.12.4 周期同步速度模式使用简单举例....146
5.12.5 速度指令滤波器....146
5.13 周期同步转矩模式（Cyclic synchronous torque mode, CST）....147
5.13.1 周期同步转矩模式的控制字设定（60400010h）....147
5.13.2 周期同步转矩模式的状态字定义（60410010h）....148
5.13.3 周期同步转矩模式相关的字典对象....148
5.13.4 同步周期转矩模式的简单使用举例....149
5.13.5 转矩指令滤波器....149
5.13.6 内部转矩限制....149
5.14 黑匣子....150
5.14.1 黑匣子功能配置....150
5.14.2 黑匣子锁存报警代码设置....151
5.15 参数写入EEPROM....151

第 6 章 应用功能 152

6.1 绝对值编码器 154
6.1.1 绝对值数据要求（SEN_ON指令） 154
6.1.2 电池的更换 155
6.1.3 绝对值数据的收发顺序 156
6.1.4 绝对值编码器初始化（发生警报时） 159
6.2 位置比较输出功能 159
6.2.1 功能说明 159
6.2.2 相关对象 160
6.2.3 功能运行 160
6.2.4 高速位置比较输出功能（飞拍） 161
6.3 重力补偿功能 163
6.3.1 需要设定的参数 164
6.3.2 重力补偿功能的操作步骤 164
6.3.3 自动更新重力补偿功能的操作步骤 165
6.4 强制DO输出功能 165
6.4.1 功能说明 165
6.4.2 相关对象 166
6.4.3 使用说明 166
6.5 软限位功能 166
6.5.1 功能说明 166
6.5.2 相关对象 167
6.5.3 使用说明 168
6.6 模数功能 168
6.7 探针功能 169
6.8 安全功能 170
6.8.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能 170
6.8.2 外围设备监视（EDM1） 175
6.8.3 安全功能的确认试验 176
6.8.4 使用安全功能时的安全注意事项 176
6.9 软起动 176
6.10 平滑功能 177
6.11 报警延迟断使能功能 178
6.12 编码器温度报警功能 178
6.13 DI滤波功能 179
6.14 陷波滤波功能 179
6.15 转矩反馈偏差过大报警功能 180
6.16 转矩过载报警功能 181
6.17 电机温度报警功能 181

6.18 内置抱闸断线报警功能 182
6.19 脉冲输入的软件滤波 182
6.20 转矩脉动补偿功能 183
6.21 在线惯量识别功能 183
6.22 乱相检测功能 184
6.23 摩擦补偿功能 184
6.24 手动BK功能 185
6.25 碰撞停机检测功能 185
6.26 当前位置设为原点功能 186
6.27 UN监控选择对应输出功能 186

第 7 章　调整 187

7.1 关于调整 189
7.1.1 基本调整方法 189
7.1.2 调整时的监视 189
7.1.3 调整时的安全注意事项 191
7.2 免调整功能 193
7.2.1 关于免调整功能 193
7.2.2 免整值设定（Fn200）操作步骤 194
7.2.3 相关参数 196
7.3 高级自动调谐1—通过伺服内部位置命令调整 196
7.3.1 关于自动调谐1 198
7.3.2 高级自动调谐1注意事项 199
7.4 高级自动调谐2—通过上位装置位置命令进行调整 201
7.4.1 关于高级自动调谐2 202
7.4.2 高级自动调谐2注意事项 203
7.5 单参数调谐 204
7.5.1 关于单参数调谐 204
7.5.2 单参数调谐的操作步骤 205
7.6 关于自动调谐的补充说明 205
7.6.1 功能补充说明 205
7.6.2 相关参数 206
7.7 A型抑振控制功能 207
7.7.1 相关于A型抑振控制功能 207
7.7.2 A型抑振控制功能的操作步骤 208
7.7.3 相关参数 208
7.8 振动抑制功能 209
7.8.1 关于振动抑制功能 209
7.8.2 振动抑制功能的注意事项 209
7.8.3 相关参数 210

7.9 调整应用功能 211
7.9.1 切换增益 211
7.9.2 摩擦补偿的手动调整....214
7.9.3 电流控制模式选择功能 215
7.9.4 电流增益值设定功能....215
7.9.5 速度检出方法选择功能 215
7.10 其他调整功能 216
7.10.1 前馈 216
7.10.2 P（比例）控制 216
7.10.3 设定模式开关（P控制/PI控制切换） 216
7.10.4 转矩指令滤波器....217

第 8 章 辅助功能 220

8.1 辅助功能一览 221
8.2 报警记录的显示(Fn000) 221
8.3 简易刚性选择(Fn001） 222
8.4 JOG运行(Fn002) 223
8.5 原点搜索定位(Fn003)....224
8.6 程序JOG运行(Fn004)....224
8.7 参数设定值的初始化(Fn005) 226
8.8 报警记录的删除(Fn006) 226
8.9 绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位(Fn008) 226
8.10 模拟量监视输出的手动调整(Fn00C) 227
8.11 模拟量监视输出的增益调整(Fn00D) 228
8.12 电机电流检出信号偏置量的自动调整（Fn00E） 229
8.13 电机电流检出信号偏置量的手动调整（Fn00F） 229
8.14 参数的写入禁止设定(Fn010) 230
8.15 显示电机机型(Fn011)....231
8.16 显示伺服单元的软件版本(Fn012)....231
8.17 振动检测的检出值初始化(Fn01B)....231
8.18 软件复位(Fn030)....232
8.19 电流JOG(Fn082) 233
8.20 高级自动调谐1(Fn201) 233
8.21 高级自动调谐2(Fn202) 234
8.22 EasyFFT(Fn206) 235

第 9 章 监视显示 236

9.1 监视显示一览 237

9.2 监视显示的操作示例 237
9.3 32位10进制显示的读取方法 238
9.4 输入信号监视 238
9.4.1 输入信号状态的确认......238
9.4.2 输入信号状态的确认......238
9.4.3 输入信号显示示例 238
9.5 输出信号监视 239
9.5.1 输出信号显示状态的判别方法......239
9.5.2 输出信号显示状态的判别方法......239
9.5.3 输出信号显示示例......239
9.6 接通电源时的监视显示 240

第 10 章 全闭环功能 241

10.1 全闭环模型建立与连线 242
10.2 全闭环相关设定参数 243
10.3 全闭环设定步骤 245
10.4 全闭环参数设定 245
10.4.1 全闭环编码器方向设定 245
10.4.2 全闭环编码器节距的设定 246
10.4.3 全闭环速度反馈的选择 246
10.4.4 全闭环的试运行......246
10.4.5 全闭环编码器数据长度设定 247
10.5 全闭环分频脉冲输出功能......247
10.6 全闭环报警及解决方法......248
10.7 第二编码器反馈 248

第 11 章 报警显示 249

11.1 显示警报时......250
11.1.1 警报一览表......250
11.1.2 警报的原因及处理措施 252
11.2 警告显示......262
11.2.1 警告一览表......262
11.2.2 警告的原因及处理措施 263
11.3 警告与警告码一览表 265
11.4 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施 268

第 12 章 参数一览 273

12.1 辅助功能一览 274
12.2 参数一览......275

12.3 对象字典1000H组参数列表 321
12.4 对象字典2000H组参数列表 322
12.5 对象字典6000H组常用参数列表 327
12.6 6000H对象字典详细说明 328

第 13 章 应用案例 347

13.1 与HCFA Q系列连接案例 348
13.1.1 项目创建 348
13.1.2 上位机通讯设置 349
13.1.3 工程编辑 350
13.1.4 登录控制器 354
13.1.5 试运行 354
13.2 与欧姆龙PLC NJ-501-1300连接案例 356
13.2.1 连接欧姆龙PLC 356
13.2.2 添加禾川伺服驱动器 357
13.2.3 设置EtherCAT 相关参数 358
13.2.4 设置同步周期 365
13.2.5 试运行 366
13.3 与倍福PLC_CX2020连接案例 369
13.3.1 创建连接 369
13.3.2 设置EtherCAT相关参数 372
13.3.3 试运行 376
13.4 与基恩士PLC KV-7500连接案例 382
13.4.1 伺服参数设置 382
13.4.2 新建项目 383
13.4.3 添加运动控制单元 383
13.4.4 添加描述文件 384
13.4.5 配置从站 385
13.4.6 伺服DI分配 388
13.4.7 伺服限位开关配置 389
13.4.8 配置坐标转换 389
13.4.9 通信设置 390
13.4.10 登录并调试 392

※ 前言

感谢您使用本产品,本操作手册提供 Y7 Smart 系列高性能伺服系统(简称 Y7S)— EtherCAT 总线伺服驱动器及电机相关信息。请按本手册保证正确的使用方法, 若进行错误的使用方法及处理方法, 不但不能充分发挥产品的性能, 还会导致意外事故的发生及产品使用寿命的缩短。

希望在仔细阅读本使用说明书的基础上, 正确的使用本产品。

关于使用说明书

① 本使用说明书记载的内容虽然力尽完善, 但是万一发现内容有疑惑之处, 请随时向本公司询问。

② 应用本产品的机器的使用说明书上, 请注明以下事项。

・因是高压电机器, 存在危险。

・切断电源后的端子及机械内部还残留电压, 存在危险。

・局部高温。

・严禁拆解。

③ 本产品因性能升级等原因, 会出现规格及功能随时会有变动和追加。不另行通知。

④ 搭载本产品的装置, 有计划取得安全规格等时, 请事前向公司咨询。

⑤ 为了延长电机、驱动器的使用寿命, 请在正确的使用条件下使用。详细请遵照说明书使用

⑥ 使用说明书中尽可能记载最新的内容, 因此记载内容时常会变更。需要新版本使用说明书的客户请联系本公司索取。

⑦ 未经过本公司的同意, 禁止转载本使用说明书的部分或全部内容。

开箱时的确认事项

■ 实物是否与您订购的产品相符。

■ 在运送过程中是否有损伤。

■ 如果发现问题, 请联系经销商。

使用前阅读内容

感谢您使用 Y7S 系列 EtherCAT 总线伺服驱动器, 本操作手册提供 Y7S 系列 EtherCAT 总线伺服列驱动器及电机相关信息, 进行 Y7S 系列产品安装、使用及维护时请务必参考本手册。错误的使用方法及处理方法, 不但不能充分发挥产品的性能导致产品使用寿命的缩短, 还会引发意外事故的发生。

请妥善保管该手册以便在需要时进行查阅。

专业术语

关于本手册中使用的专业术语, 请参考如下说明。

专业术语	说明
伺服电机	X2 系列、X6 系列伺服电机
伺服驱动器	Y7S 系列 EtherCAT 总线伺服驱动器
伺服系统	由伺服驱动器和上位装置以及外围设备配套而成的一套完整的系统
伺服 ON	电机通电
伺服 OFF	电机不通电
基极封锁（BB）	因切断电流放大器的功率晶体管的基极电流而形成的不通电状态
伺服锁定	在位置环中通过零位指令使电机停止的状态
主回路电缆	连接于主回路端子的电缆 （主回路电源电缆、控制电源电缆、伺服电机回路电缆等）

阅读对象

本手册阅读对象:

- 具备一定的电工知识。
- 负责运输，贮藏Y7S系列EtherCAT总线伺服驱动器或相关产品的人员。
- 负责安装、连接、调试、维护Y7S系列EtherCAT总线伺服驱动器或相关产品的人员。

手册覆盖产品

本手册主要提供以下产品的相关信息
Y7S 系列 EtherCAT 总线伺服驱动器

开箱时的确认事项

项目	内容
实物是否与您订购的产品相符	
配件是否完整	
在运送过程中是否有损伤。	

手册修订说明

版本	修订内容
V1.0	初版
V2.0	修改部分错误

其他说明

- 本手册内容将会随着浙江禾川科技股份有限公司对于该产品的软硬件更改而修改产品相关规格参数等一系列相关信息，相关更新会发布在禾川官网：www.hcfa.cn 恕不另行通知。
- 本手册内容基于产品信息和客户需求编辑，用户对手册内容有疑问或错误之处，欢迎致电禾川或发送邮件至 400@hcfa.cn，并按照封面标注版本号协助说明。
- 严禁对本手册部分或全部内容进行转载、复制等。

商标说明

- EtherCAT®为德国倍福自动化有限公司所有；MECHATROLINK®为MECHATROLINK协会所有，是开放式的现场网络。
- 本手册中记载的其它产品，产品名称以及产品的商标或注册商标归各公司所有，并非本公司产品。

※ 安全注意事项

在接收检验、安装、配线、操作、维护及检查时, 应随时注意以下安全注意事项。

■ 对于忽视说明书记载内容, 错误的使用本产品, 而可能带来的危害和损害的程度按下列表示加以区分和说明。

安全标识及其含义如下:

危险 ⚠	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危险」的内容
注意 ⚠	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容

🛇该图形表示禁止实施的「禁止实施」事项内容

❗该图形表示必须实行的「强制实行」内容

危险 ⚠

关于安装和配线		
🚫	切勿将电机直接连接到商用电源。	否则，会引发火灾、故障。
	请勿在电机、驱动器的周围放置可燃物。	否则，会引发火灾事故。
❗	驱动器必须要用外箱保护，设置保护外箱时，外箱壁、其他机器和驱动器之间 要保持使用说明书规定的距离。	否则， 会引发触电、 火灾、 故障。
	应安装在尘埃较少、不会接触到水、油等的地方。	否则， 会引发触电、 火灾、 故障、破损。
	电机、驱动器安装在金属等非可燃物上。	否则，会引发火灾事故。
	务必由专业电工进行接线作业。	否则，会引发触电。
	电机、驱动器的 FG 端子必须接地。	否则，会引发触电。
	必须事先切断上位断路器，进行正确的接线。	否则，可能会引发触电、受伤、故障、破损。
	电缆应确保连接好、通电部位须用绝缘物切实地做到绝缘。	否则， 会引发触电、 火灾、 故障。
关于操作运行		
🚫	请勿触摸驱动器内部。	否则，会引发烧伤、触电事故。
	请勿让电缆线受到损伤、承受过大的外力、重压、受夹。	否则，会引发触电、故障。
	切勿接触运转中的电机旋转部。	否则，会引发受伤事故。
	请勿将电缆线浸在油和水中使用。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	请勿用湿手进行接线和操作。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	使用轴端带键槽的电机时，请勿裸手接触键槽。	否则，会引发受伤事故。
	电机、驱动器、散热器的温度会升高，请勿触摸。	否则，会引发烧伤或部件损伤事故。
	请勿用外部动力驱动电机。	否则，会引发火灾事故。
关于其他使用上的注意事项		
❗	在地震发生后务必进行相关安全确认。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	为防止发生地震时造成火灾及人身事故，应切实地进行设置和安装。	否则， 会引发受伤、 触电、 火灾、故障、破损。
	务必在外部设置紧急停止电路，以确保紧急时可以及时地停止运转、切断电源。	否则，引发受伤、触电、火灾、故障、破损。
关于维护和点检		
❗	驱动器有危险高压部分。进行配线和点检工作时，必须切断电源放置使其放电后（5 分钟以上）进行。并且，绝对不允许对其进行分解。	会引发触电事故。

注意 ⚠

关于安装和配线		
	电机和驱动器要按指定的匹配组合。	否则，会引发火灾、故障。
	不可直接触碰连接器端子。	否则，会引发触电、故障。
	注意通风口不可堵塞，或异物进入。	否则，会引发触电、火灾。
	试运转须在电机固定，并与其它机械系统分离状态下实施。动作确认后再安装 到机械系统上。	否则，会引发受伤事故。
	遵守指定的安装方法、安装方向。	否则，会引发受伤、故障。
	请根据设备本身的重量和产品的额定输出进行妥当安装。	否则，会引发受伤、故障。
关于操作和运转		
	请勿站在产品上、或在产品上放置重物。	否则， 会引发触电、 受伤、故障、破损。
	禁止极端的增益调整及变更，会导致运作不稳定。	否则，会引发故障，破损。
	请勿在受日光直接照射的地方使用。	否则，会引发故障。
	请勿使电机及电机轴部受到较强的冲击。	否则，会引发故障。
	电机内置制动器的作用是保持用制动，禁止用在通常的制动场合。	否则，会引发受伤、故障。
	停电后恢复供电时，有可能出现突然启动的情况，故请勿靠近机器。务必做好机器设定，以确保即使重启也可确保人身安全。	否则，会引发受伤事故。
	不要使用有故障、破损的电机和驱动器。	否则，会引发触电、火灾、受伤。
	请确认电源规格是否正常。	引发故障发生原因。
	保持制动器不是确保机械安全的停止装置。请在机械侧设置确保安全用的停止装置。	否则，会引发受伤事故。
	报警时，排除故障原因，确保安全后，解除报警，重启。	否则，会引发受伤事故。
	制动器用继电器与紧急停止用断路继电器需串联。	否则，会引发受伤、故障。
关于搬运和保管		
	不能保存在雨水及水滴溅到的场所、有毒性气体及液体的地方。	否则，会引发故障的。
	搬运时，切勿抓持电缆或电机轴部。	否则，会引发受伤，故障。
	进行搬运时或安装作业时要以防落下或翻倒。	否则，会引发受伤，故障。
	需长期保存时，请按本说明书记载的联系方法进行咨询。	引发故障的原因。
	请保管在符合本说明书中规定保管环境的保管场所。	否则，会引发故障。
关于其他使用上的注意事项		
	废弃电池时，请将电池用胶带等进行绝缘处理，并根据有关部门的规定废弃处理。	
	废弃时请作为工业废弃物处理。	
关于维护和点检		
	除本公司外请勿进行拆卸修理工作。	否则，会引发故障。
	主回路电源开关不要频繁的打开和关闭。	否则，会引发故障。
	驱动器发生故障时，请切断控制电源和主回路电源。	否则，会引发火灾事故。
	长时间不使用时务必切断主电源。	因误动作等引发受伤事故。

关于维护和点检

〈保证期限〉

- 产品的保证期间为本公司制造月起 18 个月。但是，对应带制动器的电机，轴的加速、减速次数不超出使用寿命为前提。

〈保证内容〉

- 按照本说明书的正常使用状态下，在保证期间内，发生故障时为无偿修理。但是，即使在保证期间内有如下的故障发生时为有偿修理。

Ⅰ 错误的使用方法，以及不适当的修理以及改造时。

Ⅱ 收货之后的掉落，以及不是公司品质原因的损伤。

Ⅲ 超出产品规格使用该产品。

Ⅳ 火灾、地震、落雷、风灾与水灾、盐害、电压异常等其他灾害。

Ⅴ 水、油、金属片、其他异物侵入。

- 保证范围为交付品本体，如由交付品的故障诱发的损害，判定为补偿范围外。

※ 书写规范

取反符号的书写规则

在本手册中，取反信号名（L 电平时有效的信号）通过在信号名前加（/）来表示。
例如 BK 书写为 /BK 。

参数的书写规则

设定数值的 “数值设定型”和选择功能的 “功能选择型”的书写方法不同。

数值设定型

该参数可使用的控制模式：
位置：位置控制
速度：速度控制
转矩：转矩控制

Pn300	速度指令输入增益			位置　速度　转矩	
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	类别
	150-3000	0.01V	600（6.00V）	再次接通电源后	基本设定

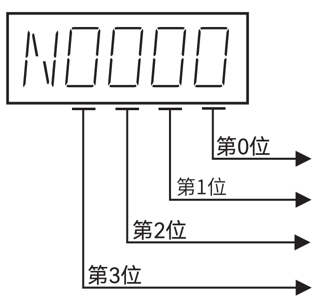
参数编号	参数的可设定范围	参数中设定的“最小”设定单位（设定的幅度）	表示出厂时的参数设定值	变更参数编号后生效时刻	参数分类

功能选择型

参数		含义	生效时间	类别
Pn002	n. □ 0 □□	正常使用绝对值编码器	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□ 出厂设置	将绝对值编码器作为增量型编码器		

n. □□□□表示功能选择型，□表示各单位设定值，在此表示第 2 位为“1”	功能选择说明	变更参数编号后生效时刻	参数分类

书写示例 （Pn002.0书写示例）



数位的书写		设定值的书写	
书写方法	含义	书写方法	含义
Pn002.0	表示参数的第 0 位	Pn002.0=X	表示参数的第 0 位为“x”
Pn002.1	表示参数的第 1 位	Pn002.1=X	表示参数的第 1 位为“x”
Pn002.2	表示参数的第 2 位	Pn002.2=X	表示参数的第 2 位为“x”
Pn002.3	表示参数的第 3 位	Pn002.3=X	表示参数的第 3 位为“x”

第 1 章　Y7S概要

1.1　Y7 Smart系列产品特性 18
1.2　Y7S铭牌信息 18
1.3　Y7S驱动器命名规则 19
1.4　Y7S AC220V 伺服单元各部分的名称 20
1.4.1　C220V 400W伺服单元各部分介绍图 20
1.4.2　AC220V 750W/1kW/1.5kW/2kW伺服单元各部分介绍图 21
1.5　Y7S AC380V伺服单元各部分的名称 22
1.5.1　AC380V 3kW及以下伺服单元各部分介绍图 22
1.5.2　AC380V 5kW伺服单元各部分介绍图 23
1.5.3　AC380V 6kW/7.5kW伺服单元各部分介绍图 24
1.5.4　AC380V 11kW/15kW/22kW伺服单元各部分介绍图 25
1.6　Y7S型号规格表 27
1.6.1　220V伺服型号规格表 27
1.6.2　380V驱动器型号规格表 27
1.7　Y7S伺服单元的额定值和规格 28
1.7.1　AC220V基本规格 28
1.7.2　AC380V基本规格 28
1.7.3　环境规格 29
1.7.4　技术规格 29
1.8　Y7S伺服驱动器外型尺寸 30
1.8.1　Y7S驱动器配置表 30
1.8.2　Y7S系列驱动器安装尺寸 30
1.8.3　SIZE A 驱动器外型尺寸图 31
1.8.4　SIZE B 驱动器外型尺寸图 31
1.8.5　SIZE C 驱动器外型尺寸图 31
1.8.6　SIZE D 驱动器外型尺寸图 32
1.8.7　SIZE E 驱动器外型尺寸图 32
1.8.8　SIZE F 驱动器外型尺寸图 32
1.8.9　SIZE G 驱动器外型尺寸图 33
1.9　驱动器安装 33
1.9.1　机柜安装说明 33
1.9.2　结构安装说明 34
1.9.3　大功率驱动安装说明 34
1.10　维修与检查 35

1.1 Y7 Smart系列产品特性

禾川 Y7 Smart 系列高性能伺服系统（简称 Y7S），采用全新的控制算法平台，以卓越的驱动性能，更丰富的总线和扩展功能来满足不同行业客户的多样控制需求。同时具有更高的动态响应，定位精度和可靠性，以及更快的速度、易于使用、免调整功能等 7 大核心性能，全面助力客户产业升级，提升机床的价值和效率。让我们与您一同携手，来重新定义您的机器性能。

脉冲产品具体应用请参考《Y7 Smart 系列高阶伺服系统脉冲技术手册》，EtherCAT 产品应用请参考《Y7 Smart 系列高阶伺服系统 EtherCAT 总线技术手册》。

1.2 Y7S铭牌信息

Y7S 系列伺服驱动器版本信息可以通过产品侧面的标签查看。

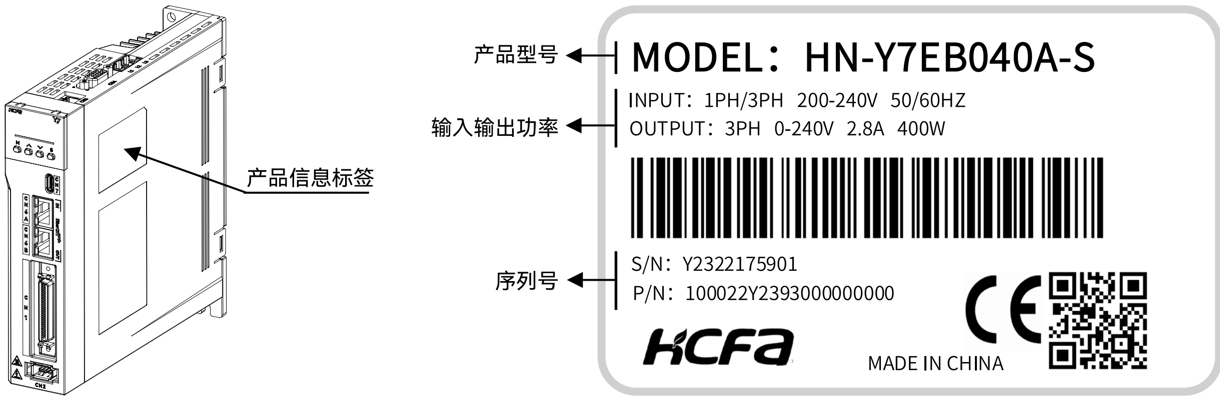


图 1-1 Y7S 铭牌信息图

表 1-1 标签说明表

项目	功能说明
产品型号	显示该产品的型号
输入输出功率	显示该产品输入输出功率 INPUT：电流相位 额定输入电压 电流频率 OUTPUT：电流相位 输出电压范围 最大输出电流 最大输出功率
序列号	显示该产品序列号 S/N：内部序列号 P/N：内部序列号

1.3 Y7S驱动器命名规则

HN-Y7 E A 100 T-S 1-00 000

产品系列	
HN-Y7	单轴

功能分类	
N	通用型
E	标准型
F	全功能型

产品类型	
A	脉冲型
B	EtherCAT 总线
K	MECHATROLINK -III 总线
R	PROFINET 总线

功率规格	
040	400W
075	750W
100	1KW
150	1.5KW
200	2KW
300	3KW
500	5KW
600	6KW
750	7.5KW
111	11KW
151	15KW
221	22KW

电源电压规格	
A	AC220V
T	AC380V

控制电供电	
A	交流控制电
S	进阶型

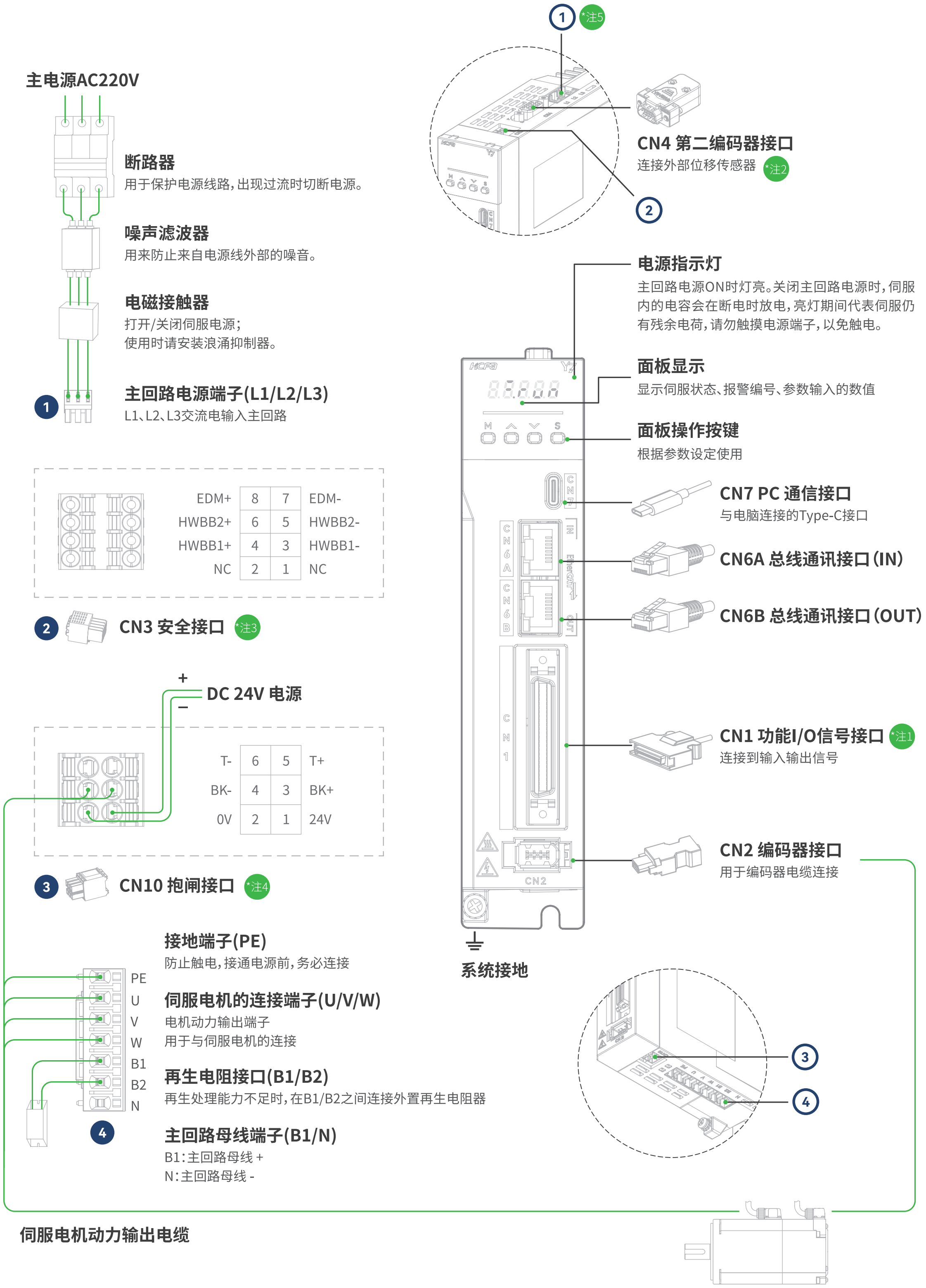
产品迭代号

硬件定义标识

软件定义标识

1.4 Y7S AC220V 伺服单元各部分的名称

1.4.1 C220V 400W伺服单元各部分介绍图

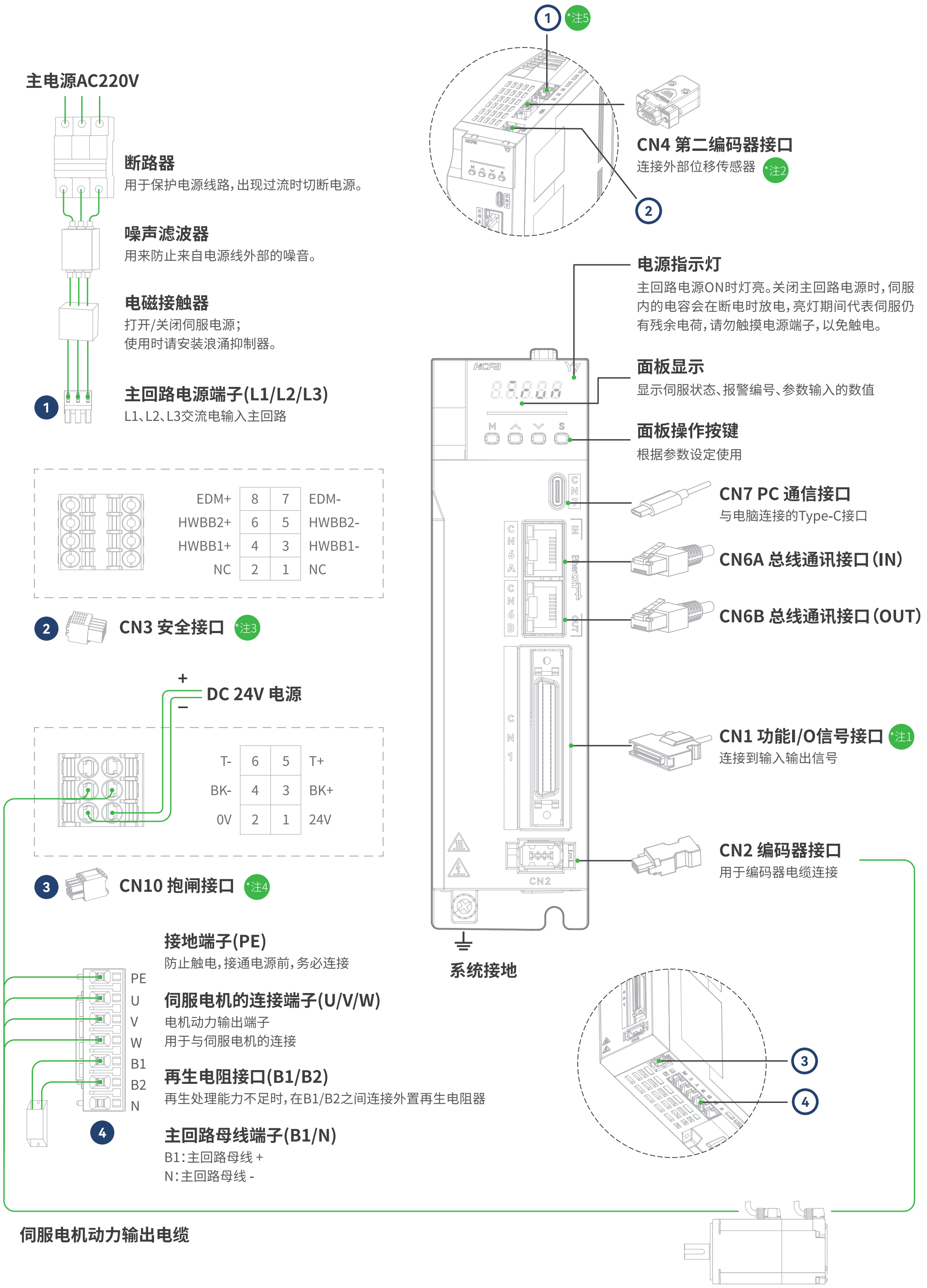


*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：仅通用N型机种不支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图 1-2 400W 及以下伺服单元各部分介绍图

1.4.2 AC220V 750W/1kW/1.5kW/2kW伺服单元各部分介绍图



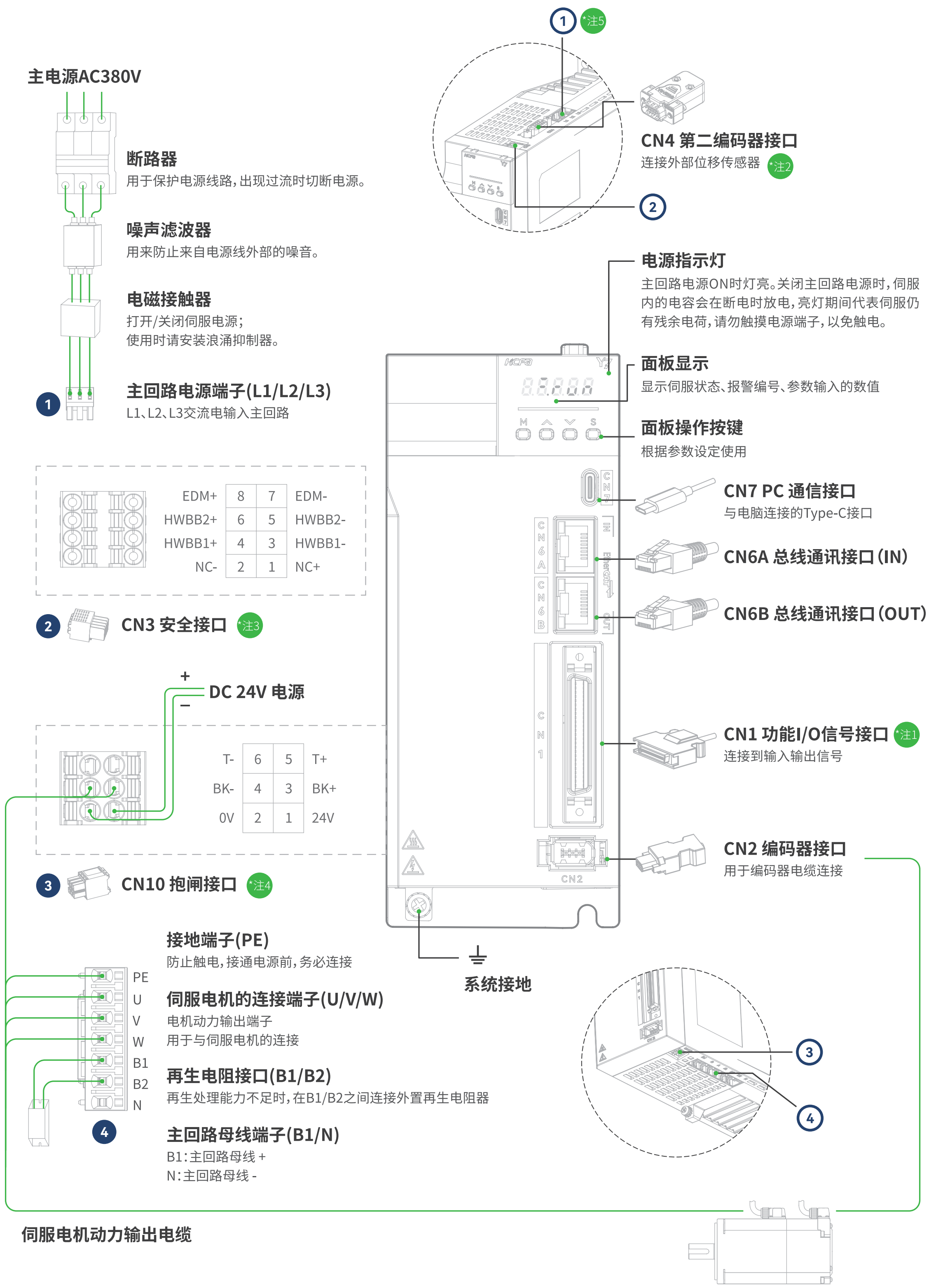
*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：仅通用N型机种不支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图 1-3 750W/1kW/1.5kW/2kW 伺服单元各部分介绍图

1.5 Y7S AC380V伺服单元各部分的名称

1.5.1 AC380V 3kW及以下伺服单元各部分介绍图

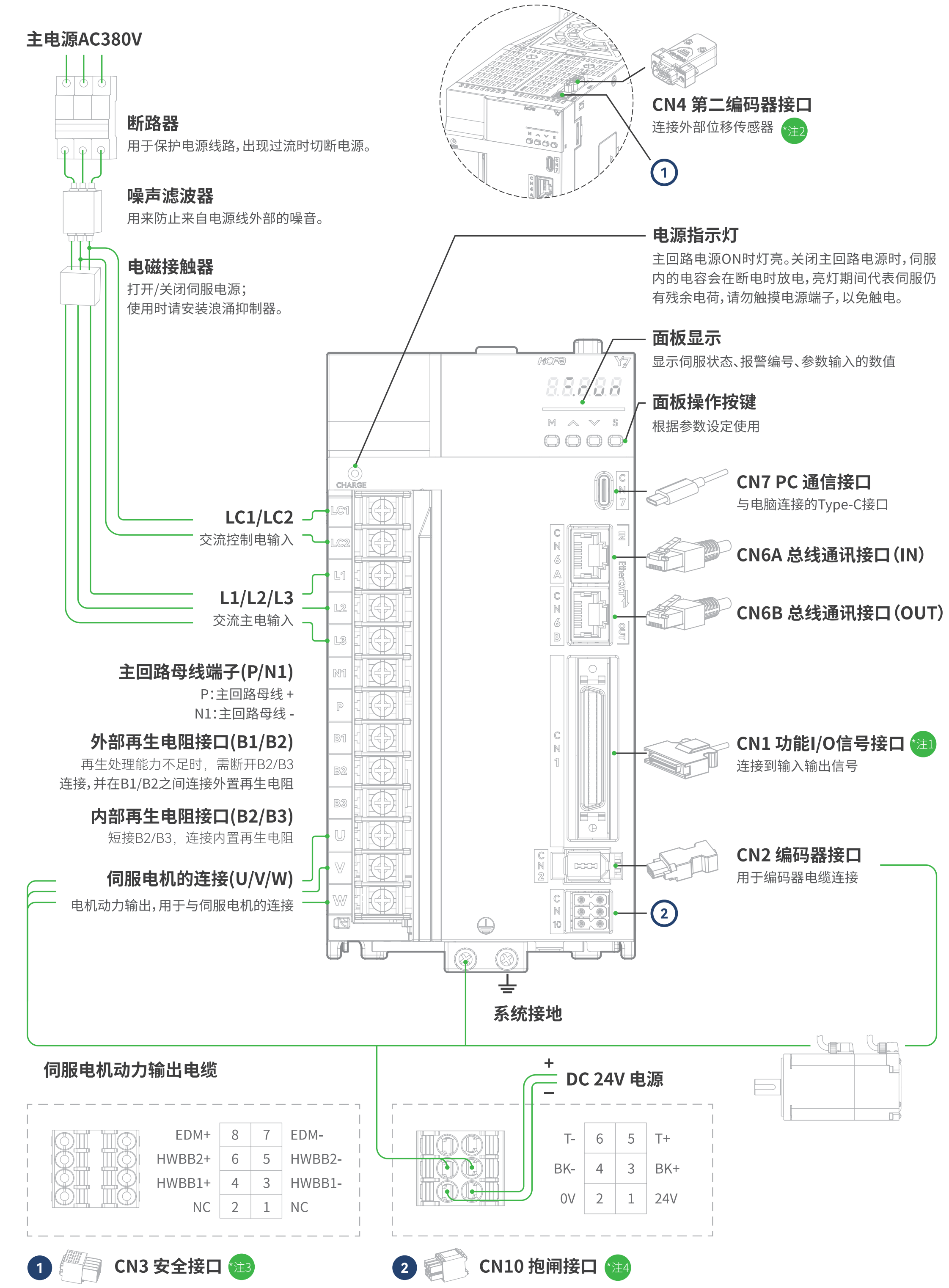


*注1：仅NB机型不支持； *注2：仅全功能型机种支持； *注3：EB、FA、FB机型支持； *注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图 1-4 AC380V 3kW 以下伺服单元各部分介绍图

1.5.2 AC380V 5kW伺服单元各部分介绍图

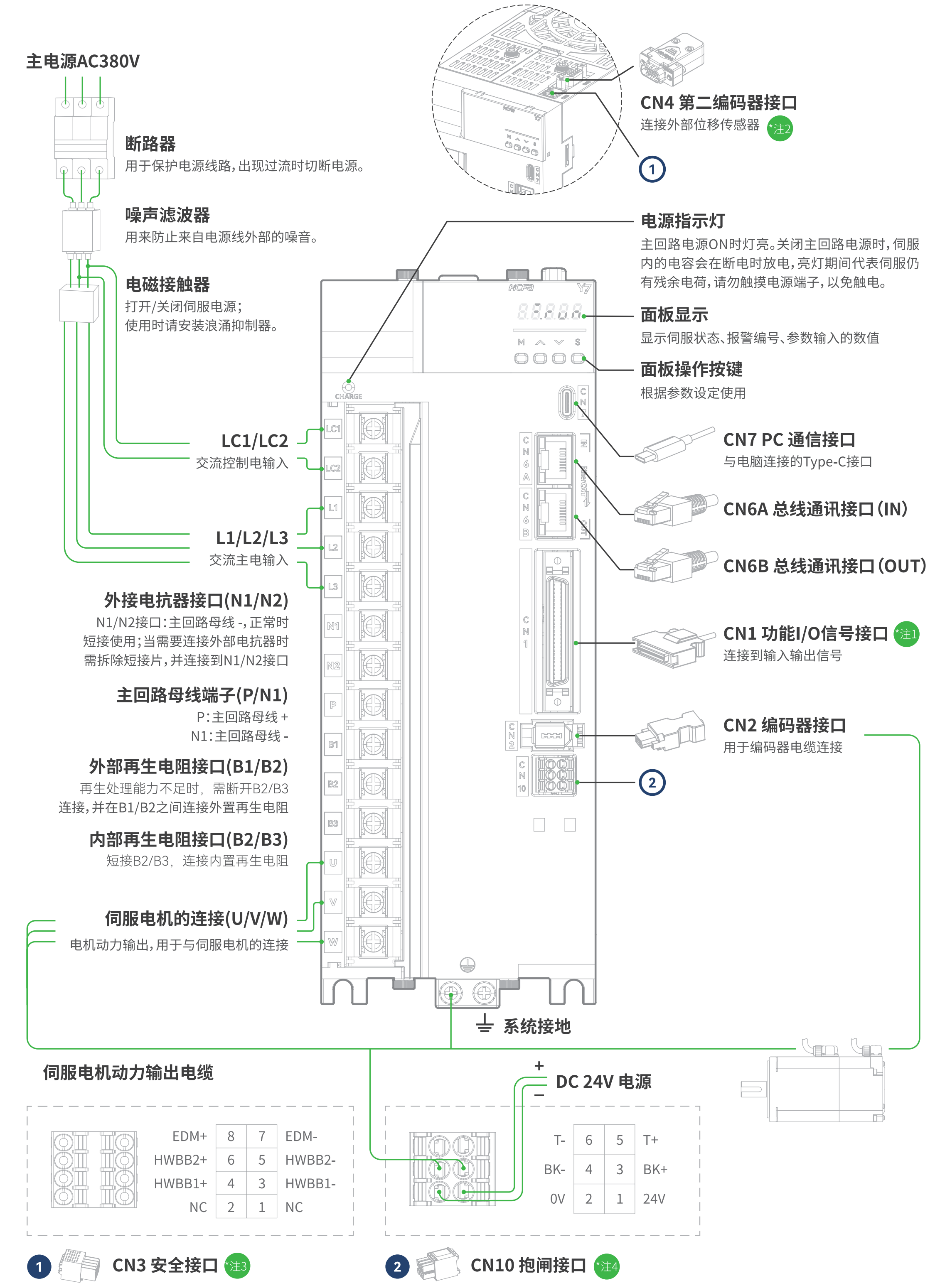


*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：EB、FA、FB机型支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图 1-5 AC380V 5kW 伺服单元各部分介绍图

1.5.3 AC380V 6kW/7.5kW伺服单元各部分介绍图

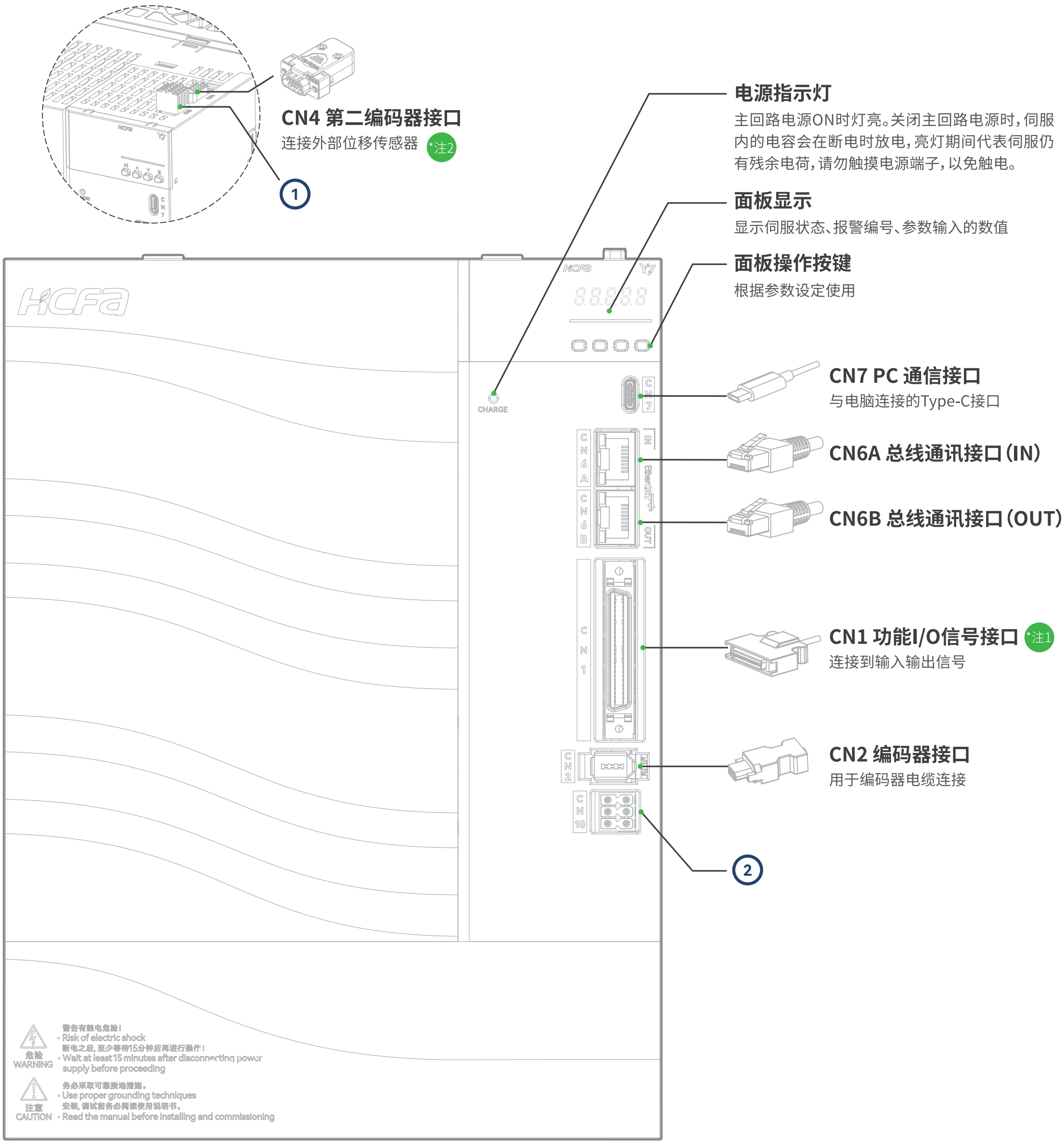


*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：EB、FA、FB机型支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图 1-6 AC380V 6kW/7.5kW 伺服单元各部分介绍图

1.5.4 AC380V 11kW/15kW/22kW伺服单元各部分介绍图



EDM+	8	7	EDM-
HWBB2+	6	5	HWBB2-
HWBB1+	4	3	HWBB1-
NC	2	1	NC

① CN3 安全接口 *注3

\+ DC 24V 电源 –

T-	6	5	T+
BK-	4	3	BK+
0V	2	1	24V

② CN10 抱闸接口 *注4

*注1：仅NB机型不支持； *注2：仅全功能型机种支持； *注3：EB、FA、FB机型支持； *注4：仅NA机型不支持；

*注5：① ① 中相同序号为配件相应的安装位置。

图 1-7 AC380V 11kW/15kW/22kW 伺服单元各部分介绍图 -1

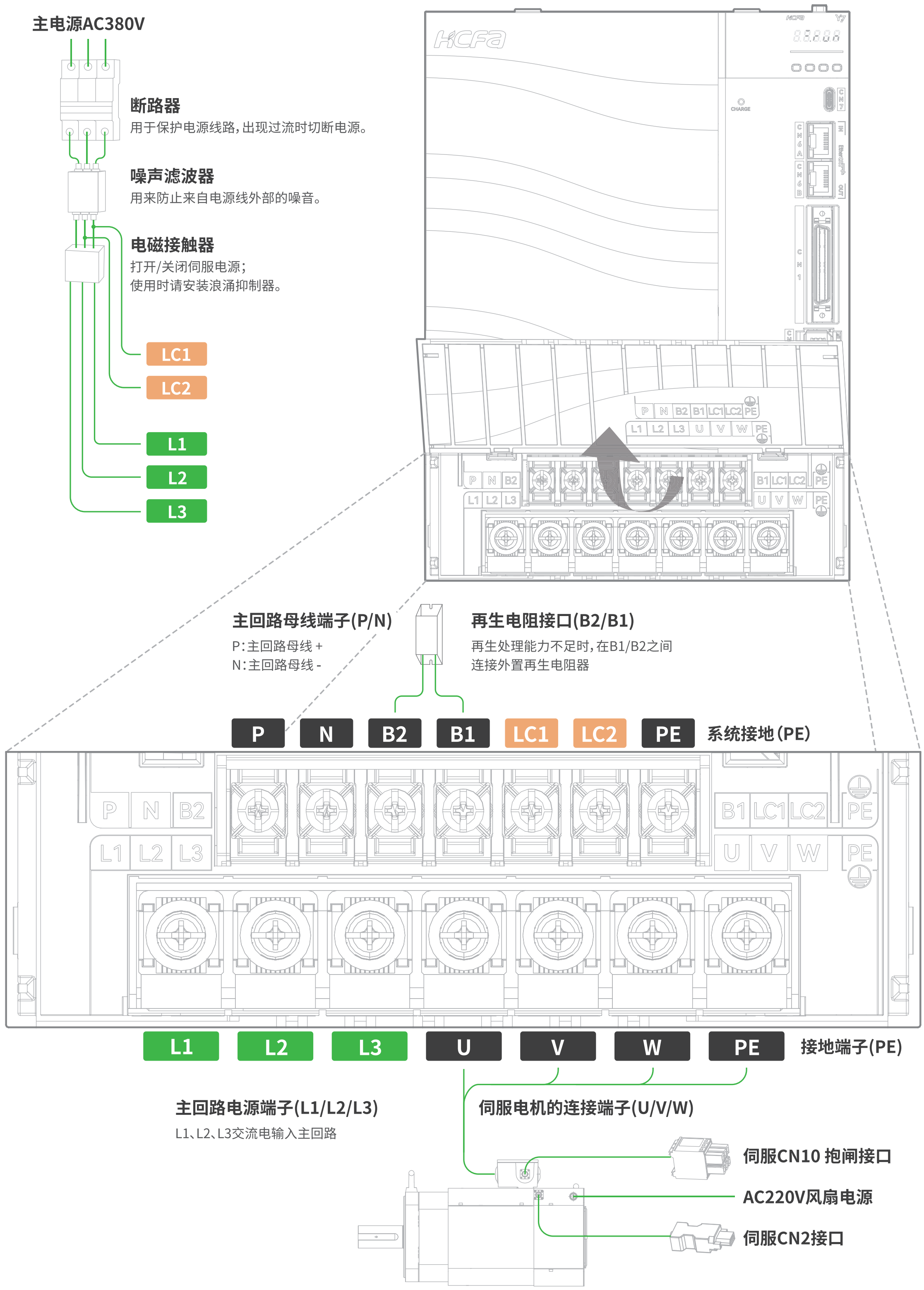


图 1-8 AC380V 11kW/15kW/22kW 伺服单元各部分介绍图 -2

1.6 Y7S型号规格表

1.6.1 220V伺服型号规格表

驱动器型号规格				
功率段（W）	动力电源	控制电源	脉冲型	EtherCAT型
400	AC 单相 220V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A040A-S	HN-Y7 □ B040A-S
750	AC 单相 220V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A075A-S	HN-Y7 □ B075A-S
1000	AC 单 / 三相 220V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A100A-S	HN-Y7 □ B100A-S
1500	AC 三相 220V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A150A-S	HN-Y7 □ B150A-S
2000	AC 三相 220V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A200A-S	HN-Y7 □ B200A-S

1.6.2 380V驱动器型号规格表

驱动器型号规格				
功率段（W）	动力电源	控制电源	脉冲型	EtherCAT型
1000	AC 三相 380V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A100T-S	HN-Y7 □ B100T-S
1500	AC 三相 380V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A150T-S	HN-Y7 □ B150T-S
2000	AC 三相 380V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A200T-S	HN-Y7 □ B200T-S
3000	AC 三相 380V	共用主回路电源	HN-Y7 □ A300T-S	HN-Y7 □ B300T-S
5000	AC 三相 380V	AC 单相 380V	HN-Y7 □ A500T-S	HN-Y7 □ B500T-S
6000	AC 三相 380V	AC 单相 380V	HN-Y7 □ A600T-S	HN-Y7 □ B600T-S
7500	AC 三相 380V	AC 单相 380V	HN-Y7 □ A750T-S	HN-Y7 □ B750T-S
11000	AC 三相 380V	AC 单相 380V	HN-Y7 □ A111T-S	HN-Y7 □ B111T-S
15000	AC 三相 380V	AC 单相 380V	HN-Y7 □ A151T-S	HN-Y7 □ B151T-S
22000	AC 三相 380V	AC 单相 380V	HN-Y7 □ A221T-S	HN-Y7 □ B221T-S

规格配置:

功能	脉冲全功能F型	脉冲标准E型	脉冲通用N型	EC总线全功能F型	EC总线标准E型	EC总线通用N型
STO 功能	支持	不支持	不支持	支持	支持	不支持
全闭环	支持	不支持	不支持	支持	不支持	不支持
内置抱闸	支持	支持	不支持	支持	支持	支持
模拟量输入	2 路	2 路	不支持	2 路	不支持	不支持
模拟量输出	支持	支持	不支持	支持	支持	不支持
第一编码器	禾川协议 BISS-C 协议	禾川协议	禾川协议	禾川协议 BISS-C 协议	禾川协议	禾川协议
I/O	5 路 DO 7 路 DI	5 路 DO 7 路 DI	5 路 DO 7 路 DI	3 路 DO 2 路 HDO 5 路 DI	3 路 DO 5 路 DI	不支持
动态制动	支持	支持	不支持	支持	支持	不支持
脉冲分频输出	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持
RS485	支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持

1.7 Y7S伺服单元的额定值和规格

伺服单元的额定值和规格如下所示。

1.7.1 AC220V基本规格

项目			规格				
型号 HN-Y7 □□ ***A-S** ****			040	075	100	150	200
最大适用电机容量（kW）			0.4	0.75	1.0	1.5	2.0
连续输出电流（Arms）			2.8	5.5	7.6	11.6	15.6
瞬时最大输出电流（Arms）			9.3	16.9	17	28	39
主回路	电源电压（Vrms）		单相 AC220V、50/60Hz		三相 AC220V、50/60Hz		
	电流（Arms）		2.5	4.1	5.7	7.3	10
控制电源			共用主回路电源				
电能损耗	主回路电能损耗（W）		24.0	43.8	53.6	65.8	111.9
	控制回路电能损耗（W）		17	17	17	22	22
	内置再生电阻电能损耗（W）		-	8	8	10	16
	合计电能损耗（W）		41.0	68.8	78.6	97.8	149.9
再生电阻	内置电阻	电阻值 (Ω)	-	50	50	50	20
		容量 (W)	-	80	80	100	100
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	35	20	20
过电压等级			III				

1.7.2 AC380V基本规格

项目			规格									
型号 HN-Y7 □□ ***T-S** ****			100	150	200	300	500	600	750	111	151	221
最大适用电机容量（kW）			1	1.5	2.0	3.0	5.0	6.0	7.5	11	15	22
连续输出电流（ Arms）			4.7	5.4	8.4	11.9	16.5	20.8	25.7	28.1	37.2	52
瞬时最大输出电流（Arms）			16.9	17	24	31	44	52	65	70	88	105
主回路	电源电压（Vrms）		三相 AC330 ～ 440V、50/60Hz									
	电流（Arms）		2.9	4.3	5.8	8.6	14.5	17.4	21.7	23.4	29.6	43.4
控制电源			共用主回路电源				三相 AC330 ～ 440V、50/60Hz					
电能损耗	主回路电能损耗（W）		46.1	71.3	77.9	105	161.1	172.7	218.6	294.4	403.8	625.2
	控制回路电能损耗（W）		21	21	25	18	18	20	20	30	30	50
	内置再生电阻电能损耗（W）		14	14	28	28	36	44	54	—	—	—
	合计电能损耗（W）		81.1	106.3	130.9	161.7	222.1	243.7	299.6	324.6	433.8	675.2
再生电阻	内置电阻	电阻值 (Ω)	50	50	40	40	20	20	20	-	-	-
		容量 (W)	80	80	100	100	100	100	100	-	-	-
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	40	35	25	20	20	15	10	10
过电压等级			过电压等级									

1.7.3 环境规格

项目	规格
环境温度	0 ~ 55℃ (环境温度在 45 度以上每升高 5 度降额 10%)
保存温度	-20 ~ 65℃（最高温度保证：80℃ 72 小时 无结露）
使用环境湿度	20% ~ 85%RH 以下（无结露）
保管湿度	20% ~ 85%RH 以下（无结露）
抗振性	5.88m/s2(0.6G) 以下，10-60Hz（避免在共振点连接使用）
抗冲击强度	加速度 100m/s2 以下 (XYZ)
保护等级	IP20
清洁度	• 无腐蚀性气体、可燃性气体
	• 无水、油、药剂飞溅
海拔高度	1000m 以下 （1000m ~ 2000m 时，可降低额定值后使用）
污染等级	2
过电压类别	III
故障短路电流	5Ka
其他	无静电干扰、强电场、强磁场、放射线等

1.7.4 技术规格

<table>
<tr><th colspan="3">项目</th><th>规格</th></tr>
<tr><td rowspan="17">通用功能</td><td>控制信号</td><td>输入 / 输出</td><td>7IN/5OUT</td></tr>
<tr><td>模拟量信号</td><td>输入 / 输出</td><td>2OUT（电机转速，扭矩监控用）</td></tr>
<tr><td colspan="2">STO 安全功能</td><td>仅通用 N 型机种不支持</td></tr>
<tr><td colspan="2">第二编码器接口</td><td>全功能型机种支持</td></tr>
<tr><td colspan="2">惯量自推定</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">参数免调整</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">一键整定功能</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">摩擦补偿</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">振动抑制频率段 1</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">振动抑制频率段 2</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">自适应陷波滤波器</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">编码器输出分频</td><td>有</td></tr>
<tr><td colspan="2">动态制动</td><td>内置（通用型无此功能）</td></tr>
<tr><td colspan="2">再生功能</td><td>内置制动电阻，可外接更大功率制动电阻</td></tr>
<tr><td colspan="2">保护功能</td><td>过电压、低电压、缺相、过电流、过温报警、高温警告 、过负载、编码器异常、过速度、位置偏差过大、参数异常等</td></tr>
<tr><td rowspan="2">通信功能</td><td>USB</td><td>PC 通信用（「HCServoWorks.Y7」连接用）</td></tr>
<tr><td>工业网络</td><td>EtherCAT 总线</td></tr>
</table>

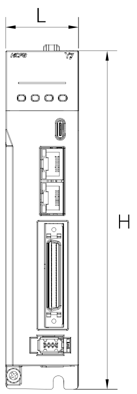
1.8 Y7S伺服驱动器外型尺寸

1.8.1 Y7S驱动器配置表

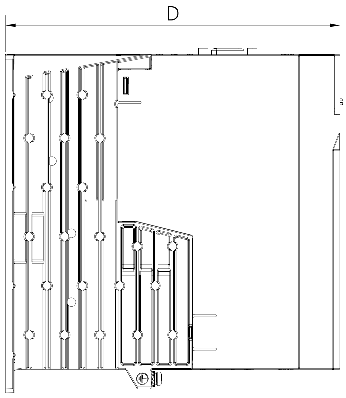
伺服驱动器	SIZE A	SIZE B	SIZE D
(AC220V)	HN-Y7 □□ 040A-S	HN-Y7 □□ 075A-S HN-Y7 □□ 100A-S	HN-Y7 □□ 150A-S HN-Y7 □□ 200A-S

伺服驱动器	SIZE C	SIZE D	SIZE E	SIZE F	SIZE G
(AC380V)	HN-Y7 □□ 100T-S HN-Y7 □□ 150T-S	HN-Y7 □□ 200T-S HN-Y7 □□ 300T-S	HN-Y7 □□ 500T-S	HN-Y7 □□ 600T-S HN-Y7 □□ 750T-S	HN-Y7 □□ 111T-S HN-Y7 □□ 151T-S HN-Y7 □□ 221T-S

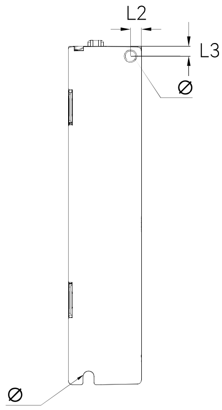
1.8.2 Y7S系列驱动器安装尺寸



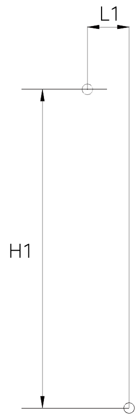
主视图



左视图



后视图

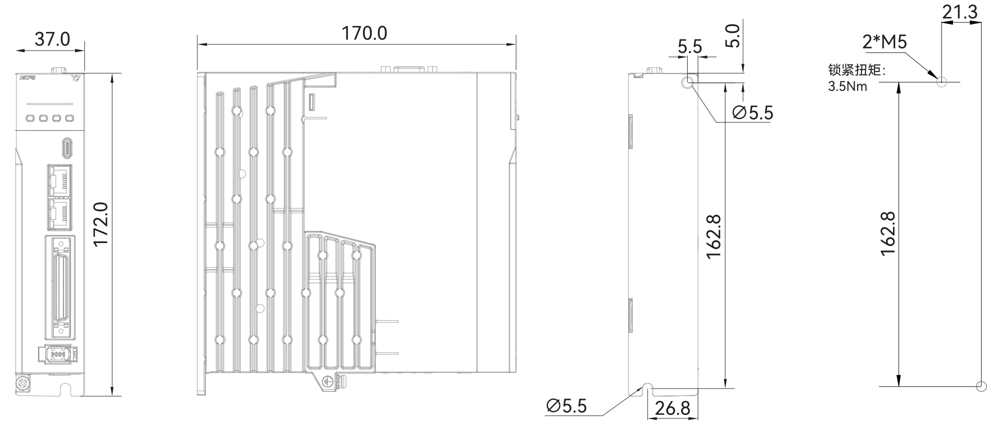


安装孔位图

结构	SIZE A	SIZE B	SIZE C	SIZE D (AC220V)	SIZE D (AC380V)	SIZE E	SIZE F	SIZE G
L(mm)	37.0	47.0	55.0	70.0		90.0	90.0	194.0
H(mm)	172.0	172.0	175.0	175.0		182.8	243.3	260.0
D(mm)	170.0	170.0	180.0	180.0		192.5	205.2	205.0
L1(mm)	21.3	31.3	39.7	54.7		76.0	76.0	请参考“大功率驱动安装说明”
L2(mm)	5.5	5.5	5.5	5.5		7.0	7.0	
L3(mm)	5.0	4.5	5.0	5.0		6.0	6.0	
H1(mm)	162.8	162.8	163.0	163.0		168.0	227.5	
孔径 (ϕ)	5.5	5.5	5.5	5.5		6.0	6.0	
螺丝孔	2-M5	2-M5	2-M5	2-M5		3-M5	4-M5	
锁紧扭矩 (Nm)	3.5N-M	3.5N-M	3.5N-M	3.5N-M		3.5N-M	3.5N-M	
重量 (kg)	0.76	1.01	1.21	1.45	1.5	2.2	3.6	8.77

1.8.3 SIZE A 驱动器外型尺寸图

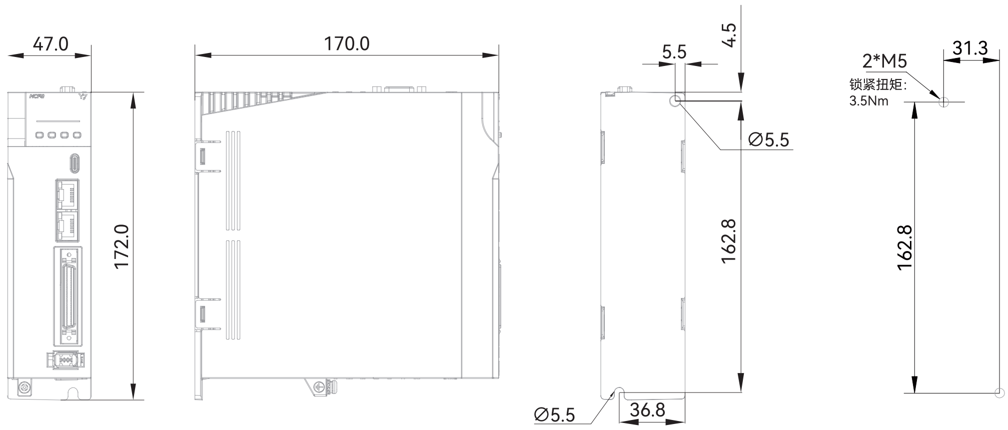
重量（KG）
0.76



主视图 左视图 后视图 安装孔位图

1.8.4 SIZE B 驱动器外型尺寸图

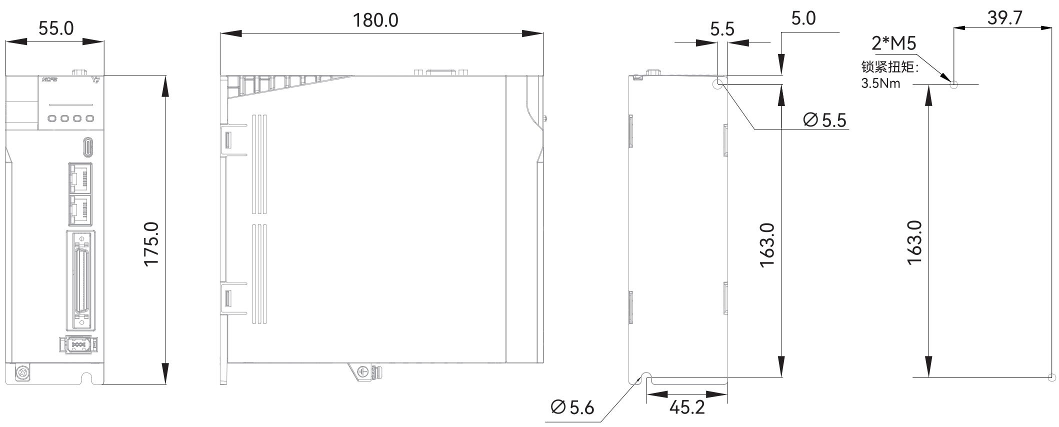
重量（KG）
1.01



主视图 左视图 后视图 安装孔位图

1.8.5 SIZE C 驱动器外型尺寸图

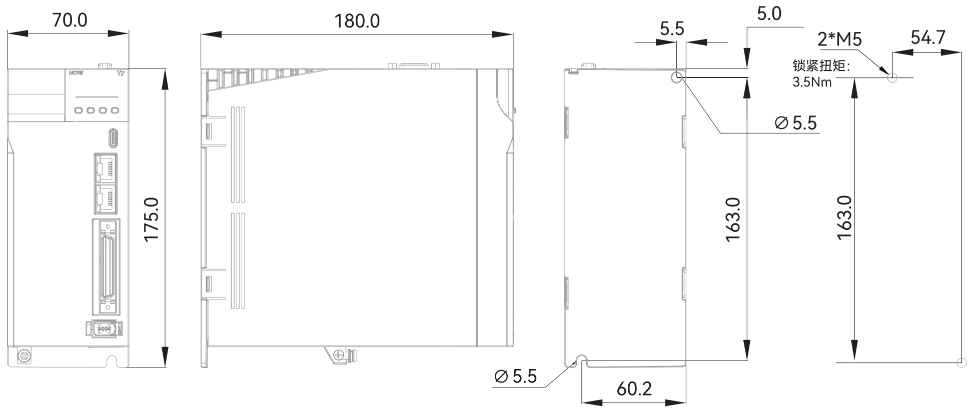
重量（KG）
1.21



主视图 左视图 后视图 安装孔位图

1.8.6 SIZE D 驱动器外型尺寸图

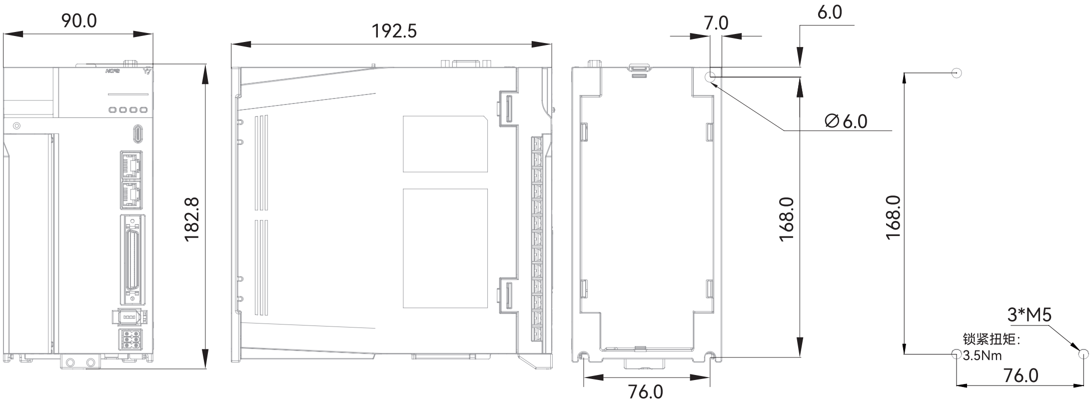
重量（KG）	
1.45	1.5



主视图 左视图 后视图 安装孔位图

1.8.7 SIZE E 驱动器外型尺寸图

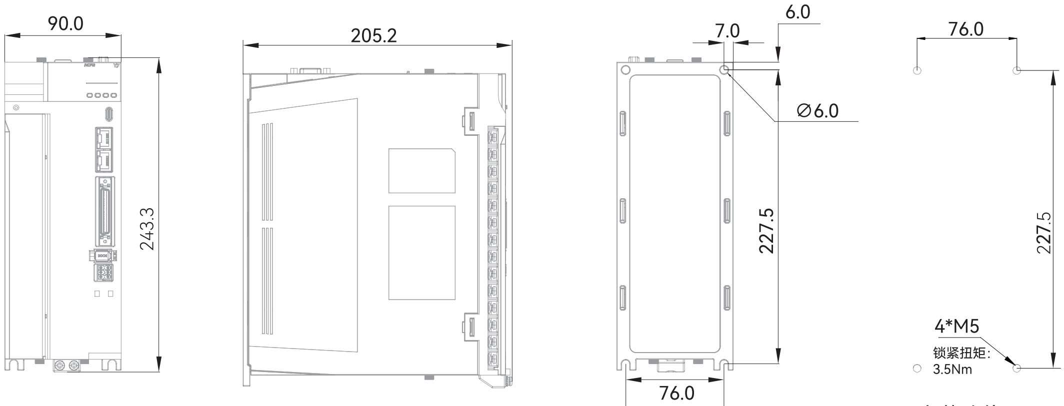
重量（KG）
2.2



主视图 左视图 后视图 安装孔位图

1.8.8 SIZE F 驱动器外型尺寸图

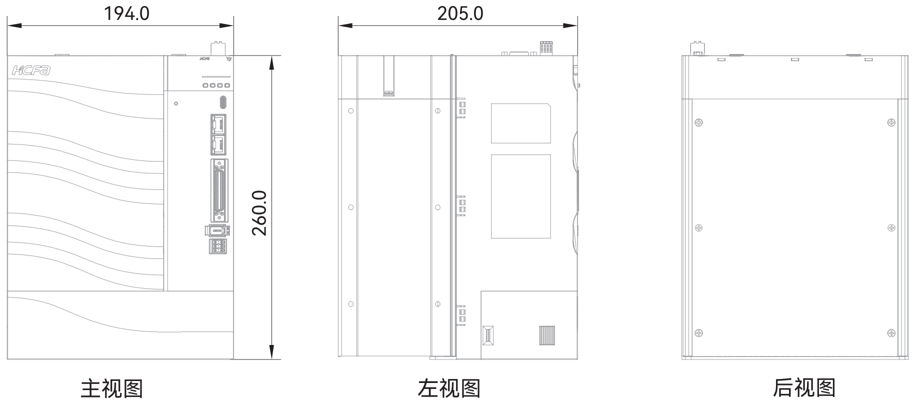
重量（KG）
3.6



主视图 左视图 后视图 安装孔位图

1.8.9 SIZE G 驱动器外型尺寸图

重量（KG）
8.77



1.9 驱动器安装

1.9.1 机柜安装说明

注意事项

- 安装伺服驱动器时，不可封住其吸排气孔，也不可将其倾倒放置，否则会造成故障。
- 为了使散热风扇能够有比较低的风阻，以有效排出热量，安装一台或多台驱动器时，请依循安装间隔距离建议值。
- 请避免上下排列使用，因下排驱动器在运转时所产生的热气上升，容易造成上排驱动器不必要的温度增加。

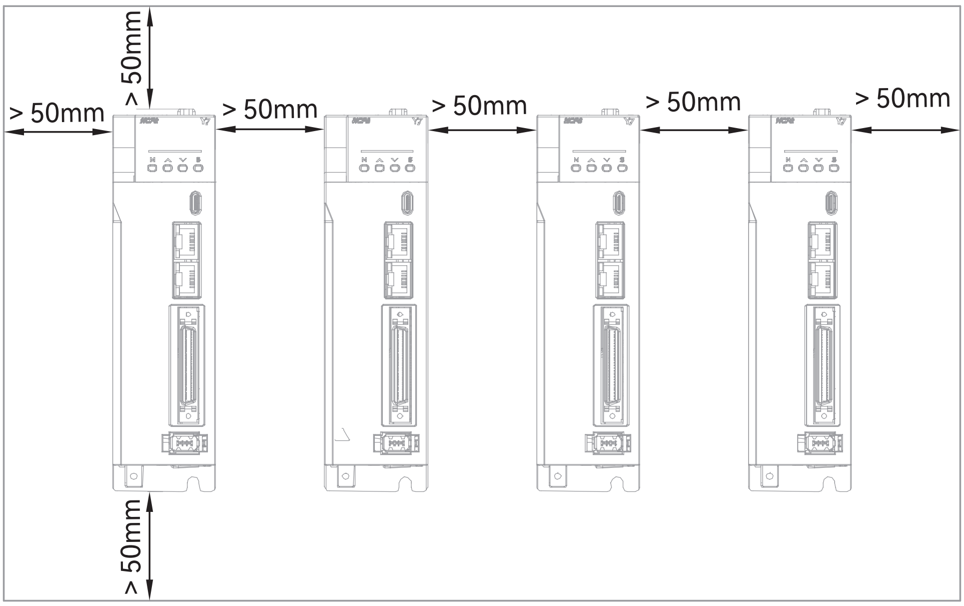


图 1-9 Y7 伺服单元机柜安装示意图

1.9.2 结构安装说明

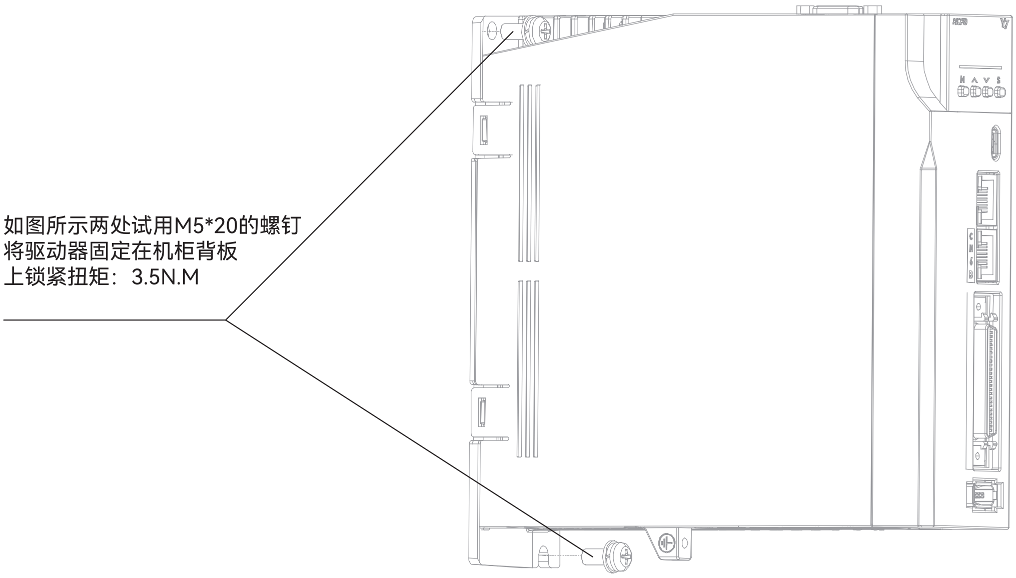
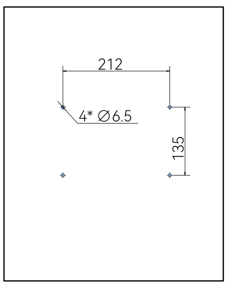


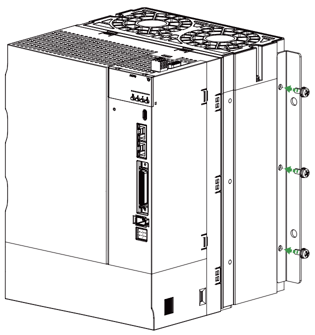
图 1-10 Y7S 伺服单元结构安装示意图

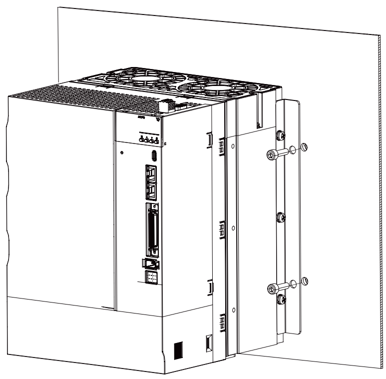
1.9.3 大功率驱动安装说明

用户可以根据设备使用需要选择采用壁挂式安装或者穿墙式安装。

◆ 壁挂安装:





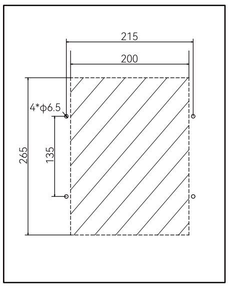


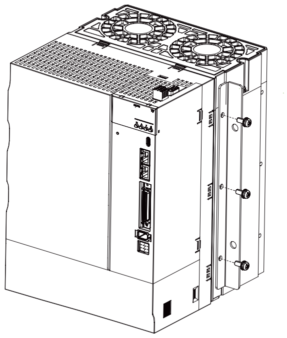
Step 1
使用工具，在电柜背板上开4个Φ6.5的孔，具体尺寸如图所示

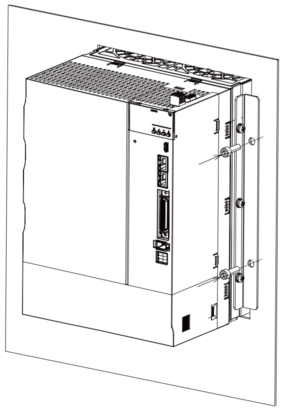
Step 2
取出随机包装内的安装支架和6颗M5*12的螺钉，用螺钉将安装支架固定在驱动器两侧，如图所示。

Step 3
使用M6的内六角螺钉将驱动器固定在机柜的背板上，并保证牢固可靠，建议缩进扭力为3N.M

◆ 穿墙安装:







Step 1
使用工具，在电柜背板上开4个Φ6.5的孔，并将阴影面积挖空具体尺寸如图所示

Step 2
取出随机包装内的安装支架和6颗M5*12的螺钉，用螺钉将安装支架固定在驱动器两侧，如图所示。

Step 3
将驱动器推入孔洞，并使用M6的内六角螺钉将驱动器固定在机柜的背板上，并保证牢固可靠建议锁紧扭力为3N.M

1.10 维修与检查

下面说明伺服单元的维护和检查

伺服电机的检查

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	检查间隔时间	检查要领	故障时的处理
检查外观	至少 1 年 1 次	不得有垃圾、灰尘、油迹等	请用布擦拭或用气枪清扫
螺丝松动		端子排、连接器安装螺丝等不得有松动	请进一步紧固

第 2 章　接线与连接

2.1　注意事项 38

2.1.1　注意事项图标 38

2.1.2　接线时的一般注意事项 38

2.2　连接器型端子驱动器端口定义图 40

2.3　栅栏型端子驱动器端口定义图 42

2.4　主回路配线 44

2.4.1　标准AC220V电源输入时的主回路接线实例 44

2.4.2　标准AC380V电源输入时的主回路接线实例 45

2.4.3　单相220V电源输入使用伺服单元 46

2.4.4　DC电源输入使用伺服单元 47

2.4.5　线用断路器和保险丝容量 49

2.5　再生电阻器的连接 50

2.5.1　AC220V再生电阻基本规格 50

2.5.2　AC380V再生电阻基本规格 51

2.6　输入输出信号（CN1） 51

2.6.1　输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚 52

2.6.2　输入信号（CN1）的名称及功能 53

2.6.3　输入信号的分配 53

2.6.4　输入回路 53

2.6.5　输出信号（CN1）的名称及功能 54

2.6.6　输出信号的分配 55

2.6.7　输出回路 55

2.6.8　PG输出 56

2.6.9　制动器信号 56

2.7　编码器信号（CN2） 57

2.7.1　编码器信号（CN2）的名称和功能 57

2.7.2　编码器的连接示例 58

2.8 安全功能使用信号STO（CN3）60
2.8.1 安全功能使用信号（CN3）的名称和功能 60
2.8.2 安全输入回路 61
2.8.3 安全输出回路 61
2.8.4 输出信号（EDM1 信号）规格 62
2.8.5 安全端子默认接线示例 62
2.9 第二编码器口（CN4）63
2.10 EtherCAT通信接口（CN6）64
2.11 抱闸输入连接(CN10) 65
2.11.1 抱闸接线 65
2.12 噪音和高次谐波对策 66
2.12.1 噪音及其对策 66
2.12.2 连接噪音滤波器时的注意事项 68
2.12.3 高次谐波抑制用电抗器的连接 70

2.1 注意事项

2.1.1 注意事项图标

表 2-1 安全注意图标

名称	功能
危险⚠	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危险」的内容
注意⚠	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容
❗	该图形表示必须实行的「强制实行」内容

2.1.2 接线时的一般注意事项

❗ 重 要	请使用接线用断路器或保险丝以保护主回路。 ・本伺服单元直接连在工频电源上，没有使用变压器等进行绝缘。为了防止发生伺服系统和外界的混触事故，请务必使用接线用断路器或保险丝。 ・请安装漏电断路器。伺服单元没有内置接地短路保护回路。为了构建更加安全的系统，请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器，或者与接线用断路器组合，安装接地短路保护用漏电断路器。 ・请避免频繁 ON/OFF 电源。 ・频繁地 ON/OFF 电源会导致伺服单元内的元件老化，因此请勿将其用于需要频繁 ON/OFF 电源的用途。 ・开始实际运行（通常运行）后，ON/OFF 电源的时间间隔至少为 1 小时。

为了安全、稳定地使用伺服系统，请在接线时遵守以下注意事项。

各连接电缆请使用指定的电缆。另外，设计、配置系统时，请尽量缩短电缆。

・ 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合屏蔽线。

・ 输入输出信号用电缆的接线长度最长为3m，伺服电机主回路电缆及编码器电缆的长度最长各为10m。

连接接地线时，请遵守以下注意事项。

・ 接地电缆请尽可能使用粗线（2.0 mm^2以上）。

・ 请对220V电源输入型伺服单元的接地端子进行接地电阻为100Ω以下的接地，对380V电源输入型伺服单元的接地端子进行接地电阻为10Ω以下的接地。

・ 必须为单点接地。

・ 伺服电机与机械间绝缘时，请将伺服电机直接接地。

信号用电缆的芯线只有0.2mm或者0.3mm，非常细，使用时请当心，不要使其折弯或绷紧。

配线要点:

※ 控制回路电源和主回路电源请从同一 AC220V 主电源配线。

※ 用户 I/O 电缆长度超过 50cm 以上时，请使用带屏蔽线的双绞线。

※ 编码器电缆长度 20m 以下。

注：1. 配线图的实线部分的回路中有高电压。配线作业和使用时请注意。

2. 配线图的点线部分表示非危险电压回路。伺服电机及驱动器连接器说明

本节同时对接线时的一般注意事项以及在特殊使用环境下的注意事项进行说明

表 2-2 特殊使用环境注意事项

项目	说明
周围机器构成	为了配合欧洲 EC 标准，在选定适用规格的机器的基础上，请按照系统线图进行设置。
设置环境	驱动器为 IEC60664-1 规定的污染度 2 或污染度 1 的环境中进行设置。
电源 1：AC200~240V （主回路和控制回路电源）	本产品根据 IEC60664-1 所规定的，在过电压范畴II的电源环境下使用。
电源 2： DC24V ・ I/O 电源 ・ 电机制动器解除电源	选定 DC24V 外部电源的规格需满足以下条件： 使用 SELV 电源（※），容量为 150W 以下（这个是与欧洲 CE 对应时的条件）； 安全特别低电压 / 非危险电压、危险电压需强化绝缘（需要重视）。
配线	电机动力电缆，AC220V 输入电缆，FG 电缆以及多轴构成的主回路电源分配电缆：750W 以下请使用 AWG18 / 600V 耐压线，1kW 以上请使用 AWG14 / 600V 耐压线。
漏电断路器	为了保护电源线，过电流流过时切断回路。 电源和噪音滤波器之间，务必使用 IEC 规格以及 UL 认定的电路制动器。 为符合 EMC 标准，请使用标准的具有漏电检出功能的电路制动器。
噪音滤波器	防止电源线的噪音干扰（为了符合 EMC 标准，请使用标准的噪音滤波）。
电磁接触器	进行主电源的切替（ON/OFF）（请接上过电压保护器进行使用）。
浪涌吸收器	为了符合 EMC 标准，请使用标准的过电压吸收器。
信号线噪音滤波器 / 铁氧体磁心	为了符合 EMC 标准，请使用标准的噪音滤波器。
再生电阻	电源组件内部的平滑电容器不能充分吸收及处理再生电力时，需要在外边设置再生电阻。 作为参考，确认设定面板再生放电状况，再生电压警告时，请使用再生电阻。 再生电阻参考规格：请参照外置制动电阻选型。 使用内置恒温器，并设置过热保护电路。
接地	本公司产品由于适用 Class1 的机器，具有保护设置。 本公司产品的接地，需使用保护接地端子，经过实施了 EMC 对策的保护箱及电气箱进行实施。 保护接地端子部使用标准的 FG 标志进行表示。

注：※SELV：safety extra low voltage。

2.2 连接器型端子驱动器端口定义图

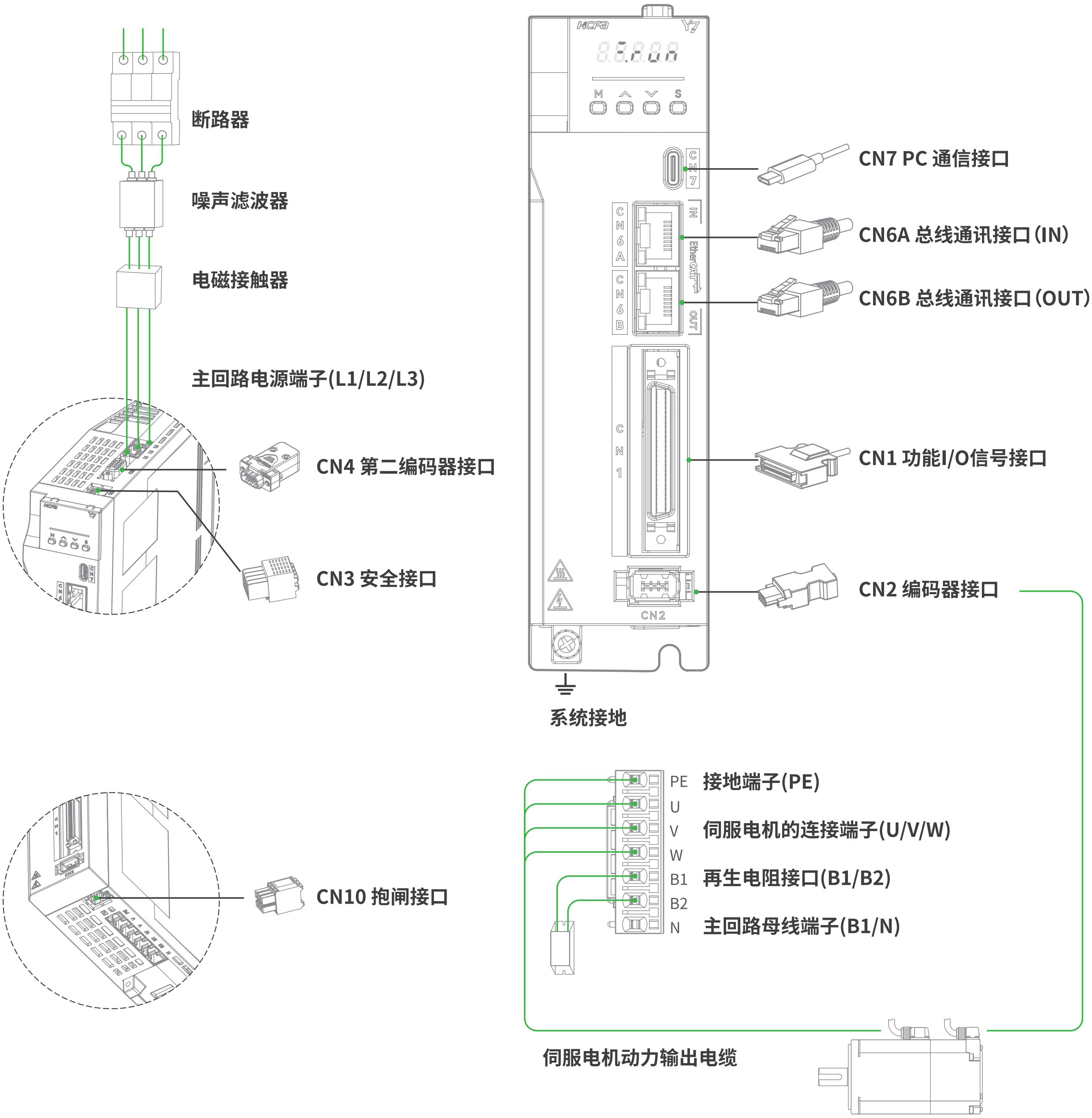


图 2-1 连接器型端子驱动器端口配线图

表 2-3 连接器型端子驱动器端口定义表

名称	记号	信号名/针号	内容			
再生电阻连接	B1/B2	B1	外置再生电阻接口，主回路母线 +			
		B2	外置再生电阻接口			
主回路母线	N	N	主回路母线 -			
交流主回路电源输入	L1/L2/L3	L1	220V 机种：三相 200 ~ 240V（50/60Hz）			
		L2	380V 机种：三相 380 ~ 440V（50/60Hz）			
			注意：接线时请确认驱动器电源规格			
电机动力输出	U/V/W	u	电机动力 U 相输出			
		V	电机动力 V 相输出			
		W	电机动力 W 相输出			
编码器	CN2	1	编码器电源 5V 输出			
		2	信号接地			
		3	—			
		4	—			
		5	编码器信号：串行数据 +			
		6	编码器信号：串行数据 -			
		Case	屏蔽线接在连接器外壳上			
通讯	CN6A/CN6B	-	EtherCAT 以太网通讯接口			
用户 I/O	CN1	参见 2.6 输入输出信号（CN1）配线详细说明				
第二编码器	CN4	1	+5V 输出，电流输出≤ 300mA			
		2	0V 输出			
		3	霍尔 U+			
		4	霍尔 U-			
		5	霍尔 V+			
		6	增量编码器 A-	BISS-C CLK-	正弦编码器 Sin-	Serial DATA-
		7	增量编码器 B-	BISS-C DATA-	正弦编码器 Cos-	-
		8	增量编码器 Z-			
		9	霍尔 W+			
		10	霍尔 V-			
		11	增量编码器 A+	BISS-C CLK+	正弦编码器 Sin+	Serial DATA+
		12	增量编码器 B+	BISS-C DATA+	正弦编码器 Cos+	-
		13	增量编码器 Z+			
		14	霍尔 W-			
		15	温度传感器信号			
抱闸和温度检测	CN10	1	抱闸 +24V 电源			
		2	抱闸 0V			
		3	BK+			
		4	BK-			
		5	NTC+			
		6	NTC-			
接地端子	⏚	与电源接地端子以及伺服电机接地端子连接，进行接地处理。				

注：请勿使 B1/B2 间短接，否则可能损坏伺服单元。

2.3 栅栏型端子驱动器端口定义图

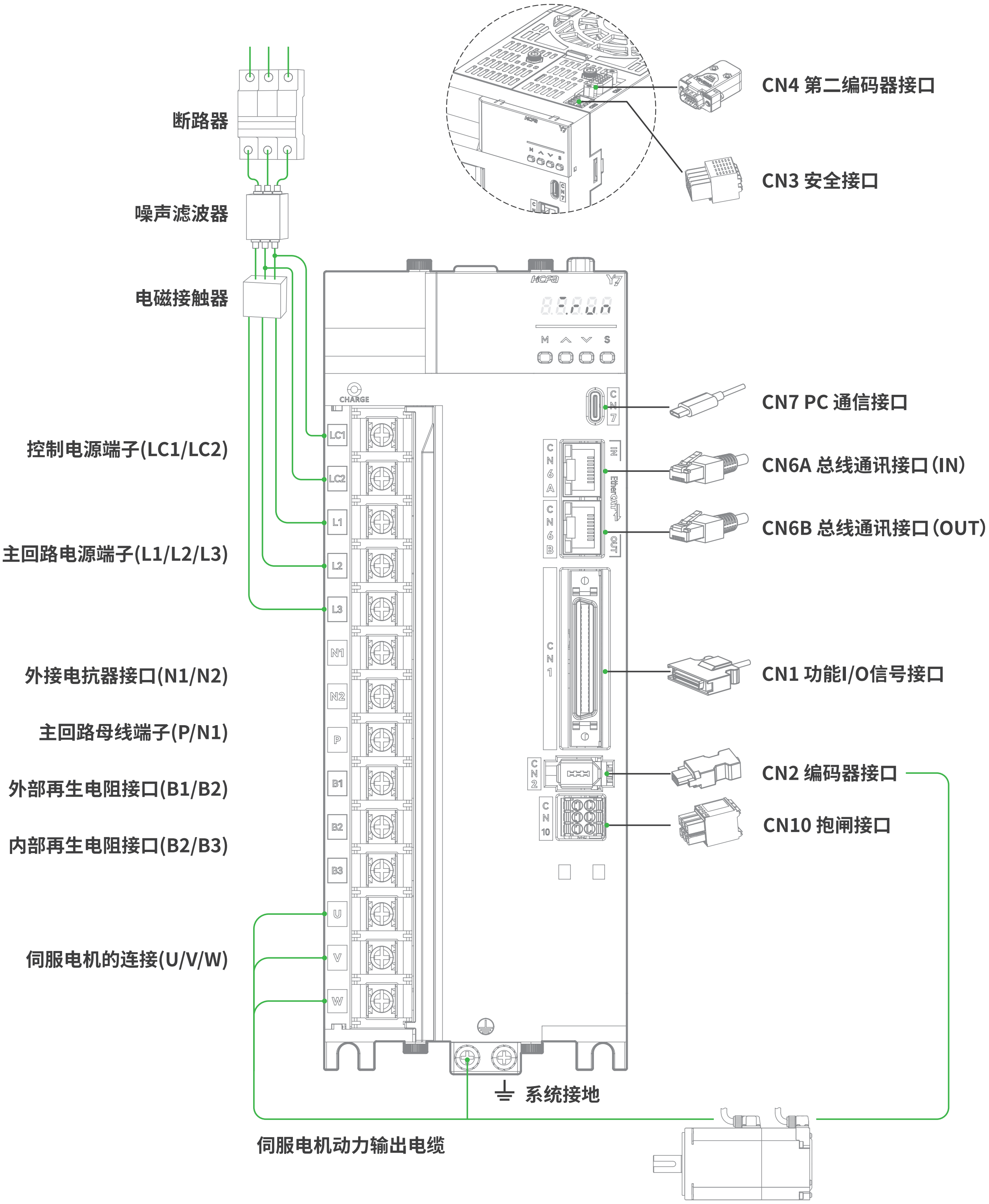


图 2-2 栅栏型端子驱动器端口配线图

表 2-4 栅栏型端子驱动器端口定义表

<table>
<tr><th>名称</th><th>记号</th><th>信号名/针号</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">再生电阻连接</td><td rowspan="3">B1/B2/B3</td><td>B1</td><td colspan="4">外置再生电阻接口，主回路母线 +</td></tr>
<tr><td>B2</td><td colspan="4">外置再生电阻接口</td></tr>
<tr><td>B3</td><td colspan="4">内置再生电阻接口</td></tr>
<tr><td rowspan="3">主回路母线</td><td rowspan="3">N1/N2/P</td><td>N1</td><td colspan="4">主回路母线 -</td></tr>
<tr><td>N2</td><td colspan="4">主回路母线 -（只有功率为 7.5Kw 的机型拥有）</td></tr>
<tr><td>P</td><td colspan="4">主回路母线 +</td></tr>
<tr><td rowspan="2">交流控制电源输入</td><td rowspan="2">LC1/ LC2</td><td>LC1</td><td colspan="4" rowspan="2">380V 机种：380 ~ 440V（50/60Hz）
注意：接线时请确认驱动器电源规格</td></tr>
<tr><td>LC2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">交流主回路电源输入</td><td rowspan="3">L1/L2/L3</td><td>L1</td><td colspan="4" rowspan="3">380V 机种：三相 380 ~ 440V（50/60Hz）
注意：接线时请确认驱动器电源规格</td></tr>
<tr><td>L2</td></tr>
<tr><td>L3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">电机动力输出</td><td rowspan="3">U/V/W</td><td>u</td><td colspan="4">电机动力 U 相输出</td></tr>
<tr><td>V</td><td colspan="4">电机动力 V 相输出</td></tr>
<tr><td>W</td><td colspan="4">电机动力 W 相输出</td></tr>
<tr><td rowspan="7">编码器</td><td rowspan="7">CN2</td><td>VCC</td><td colspan="4">编码器电源 5V 输出</td></tr>
<tr><td>GND</td><td colspan="4">信号接地</td></tr>
<tr><td>—</td><td colspan="4">—</td></tr>
<tr><td>—</td><td colspan="4">—</td></tr>
<tr><td>D+</td><td colspan="4">编码器信号：串行数据 +</td></tr>
<tr><td>D-</td><td colspan="4">编码器信号：串行数据 -</td></tr>
<tr><td>FG</td><td colspan="4">屏蔽线接在连接器外壳上</td></tr>
<tr><td>通讯</td><td>CN6A/CN6B</td><td>-</td><td colspan="4">EtherCAT 以太网通讯接口</td></tr>
<tr><td>用户 I/O</td><td>CN1</td><td colspan="5">参见 2.6 输入输出信号（CN1）配线详细说明</td></tr>
<tr><td rowspan="15">第二编码器</td><td rowspan="15">CN4</td><td>1</td><td colspan="4">+5V 输出，电流输出≤ 300mA</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="4">0V 输出</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="4">霍尔 U+</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="4">霍尔 U-</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="4">霍尔 V+</td></tr>
<tr><td>6</td><td>增量编码器 A-</td><td>BISS-C CLK-</td><td>正弦编码器 Sin-</td><td>Serial DATA-</td></tr>
<tr><td>7</td><td>增量编码器 B-</td><td>BISS-C DATA-</td><td>正弦编码器 Cos-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="4">增量编码器 Z-</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="4">霍尔 W+</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="4">霍尔 V-</td></tr>
<tr><td>11</td><td>增量编码器 A+</td><td>BISS-C CLK+</td><td>正弦编码器 Sin+</td><td>Serial DATA+</td></tr>
<tr><td>12</td><td>增量编码器 B+</td><td>BISS-C DATA+</td><td>正弦编码器 Cos+</td><td>-</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="4">增量编码器 Z+</td></tr>
<tr><td>14</td><td colspan="4">霍尔 W-</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="4">温度传感器信号</td></tr>
<tr><td rowspan="6">抱闸</td><td rowspan="6">CN10</td><td>1</td><td colspan="4">抱闸 +24V 电源</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="4">抱闸 0V</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="4">BK+</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="4">BK-</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="4">NTC+</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="4">NTC-</td></tr>
<tr><td>接地端子</td><td>⏚</td><td colspan="5">与电源接地端子以及伺服电机接地端子连接，进行接地处理。</td></tr>
</table>

2.4 主回路配线

在进行电源接通时，请考虑以下几点。

・ 请对电源接通时进行如下设计：在输出“伺服警报”的信号后，要使主回路电源处于OFF状态。

・ 在控制电源接通后，最长5.0秒输出（继电器：OFF）ALM信号。请在设计电源接通顺序时考虑这一点，通过继电器来关闭连接至伺服单元的主回路电源。

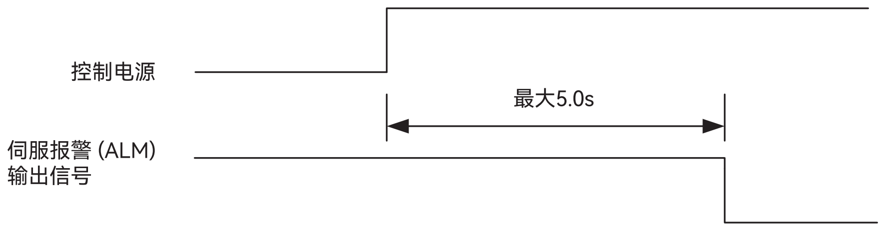


图 2-3 伺服报警输出信号时序图

重 要	・接通控制电源和主回路电源时，请同时接通或在接通控制电源后再接通主回路电源。切断电源时，请在切断主回路电源后再切断控制电源。

2.4.1 标准AC220V电源输入时的主回路接线实例

型号：HN-Y7 □□ 040A-S、HN-Y7 □□ 075A-S、HN-Y7 □□ 100A-S、HN-Y7 □□ 150A-S、HN-Y7 □□ 200A-S

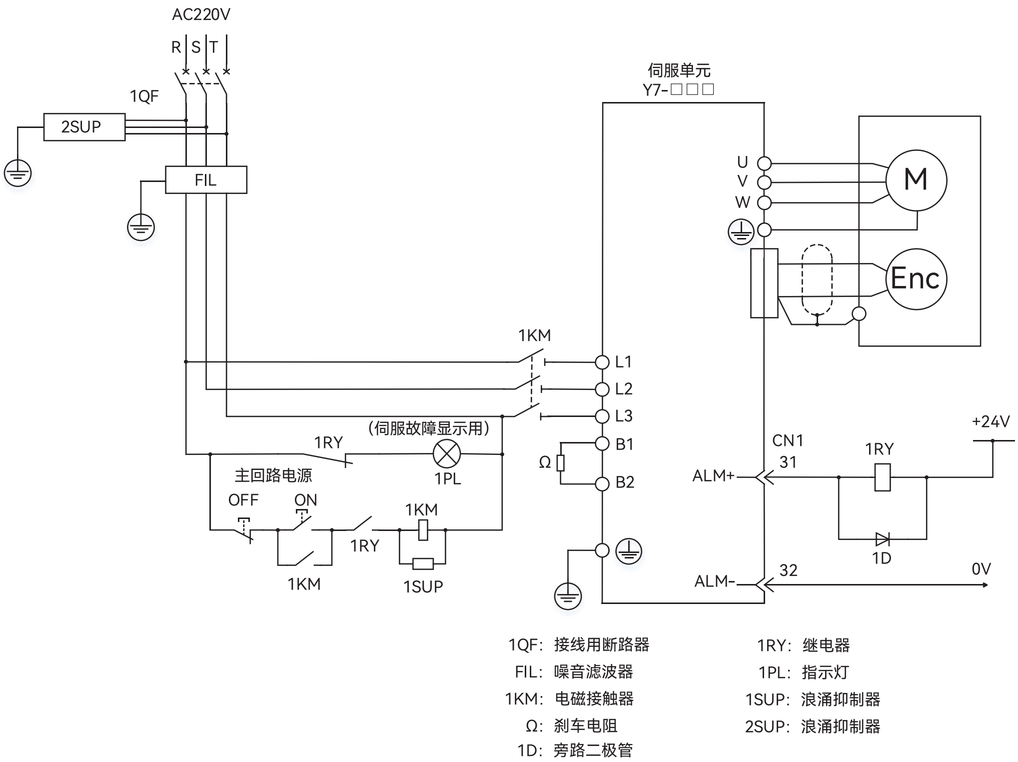
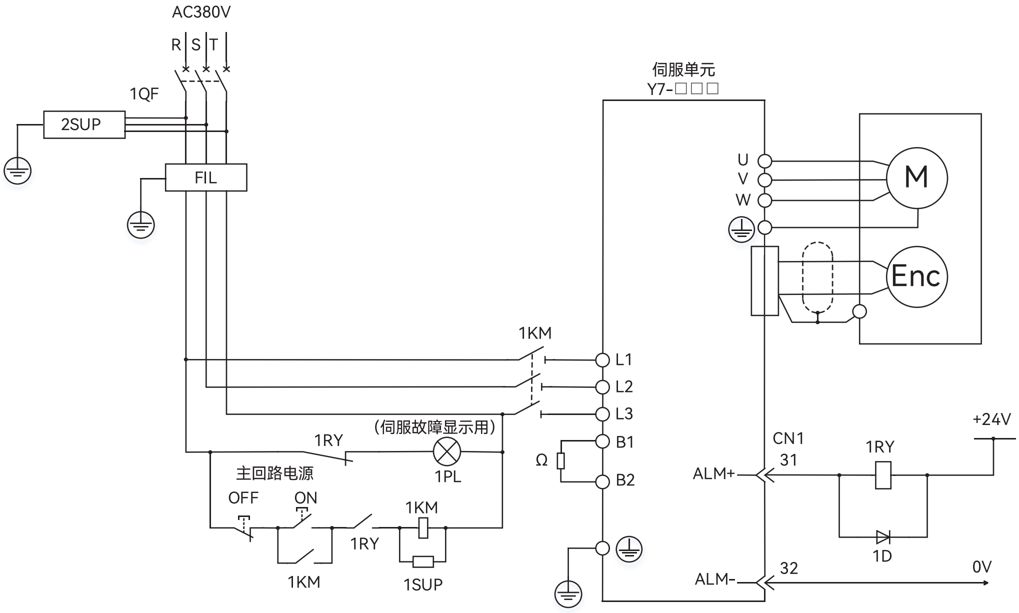


图 2-4 三相 220V 接线图

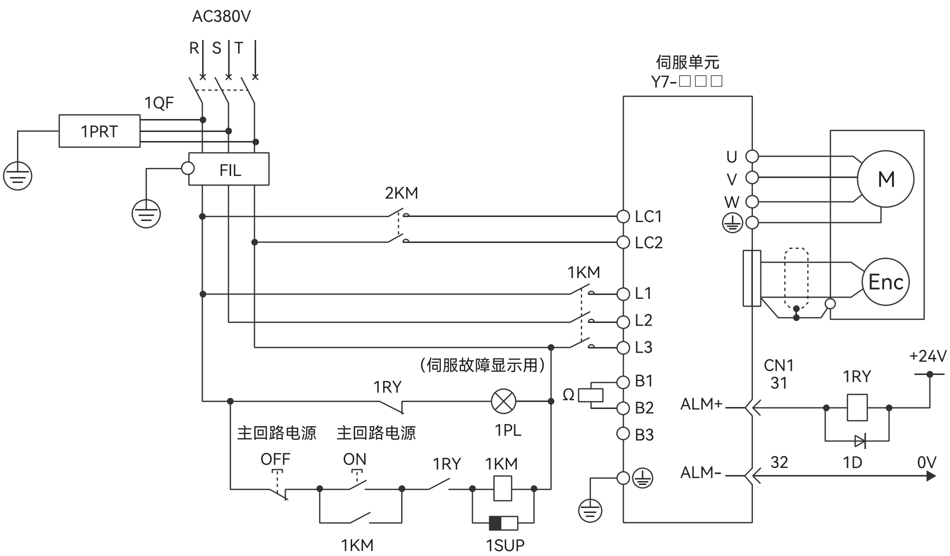
2.4.2 标准AC380V电源输入时的主回路接线实例

型号：HN-Y7 □□ 100T-S、HN-Y7 □□ 150T-S、HN-Y7 □□ 200T-S、HN-Y7 □□ 300T-S



1QF:	接线用断路器	1RY:	继电器
FIL:	噪音滤波器	1PL:	指示灯
1KM:	电磁接触器	1SUP:	浪涌抑制器
Ω:	刹车电阻	2SUP:	浪涌抑制器
1D:	旁路二极管		

型号：HN-Y7 □□ 500T-S、HN-Y7 □□ 600T-S、HN-Y7 □□ 750T-S、HN-Y7 □□ 111T-S、HN-Y7 □□ 151T-S、HN-Y7 □□ 221T-S



1QF:	接线用断路器	1RY:	继电器
FIL:	噪音滤波器	1PL:	指示灯
1KM:	电磁接触器	1PRT:	浪涌抑制器（吸收雷电浪涌）
Ω:	刹车电阻 (使用外置电阻时接B1/B2) (使用内部刹车电阻B2/B3短接)	1D:	旁路二极管
		2SUP:	浪涌抑制器（吸收开关浪涌）

图 2-5 三相 380V 接线图

2.4.3 单相220V电源输入使用伺服单元

Y7S 系列 220V 电源输入型伺服单元为三相电源输入规格，也有可在单相 220V 电源下使用的机型。在单相 220V 电源下使用上述伺服单元的主回路电源时，请变更为 Pn00B.2=1（支持单相电源输入）。

(1) 参数设定单相电源输入选择

表 2-5 单相电源参数设定

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B	n. □ 0 □□ [出厂设定]	以三相电源输入使用	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□	以单相电源输入使用		

使用时请遵守以下注意事项。

危险⚠

・使用支持单相 220V 电源输入的伺服单元时，如果不将参数设定变更为 Pn00B.2=1（支持单相电源输入）而直接输入单相电源，将检出电源缺相警报（A.F10）。

・除了适用于单相 220V 电源输入的伺服单元以外，不支持单相电源输入。如果输入单相电源，将检出电源缺相警报（A.F10）。

・单相 220V 电源输入使用时，伺服电机的转矩 / 转速特性有时不能满足三相电源输入的特性。

(2) 主回路电源输入

单相 220V 电源为以下规格时，请连接至 L1、L2 端子。主回路电源输入以外的电源规格与三相电源输入时相同。

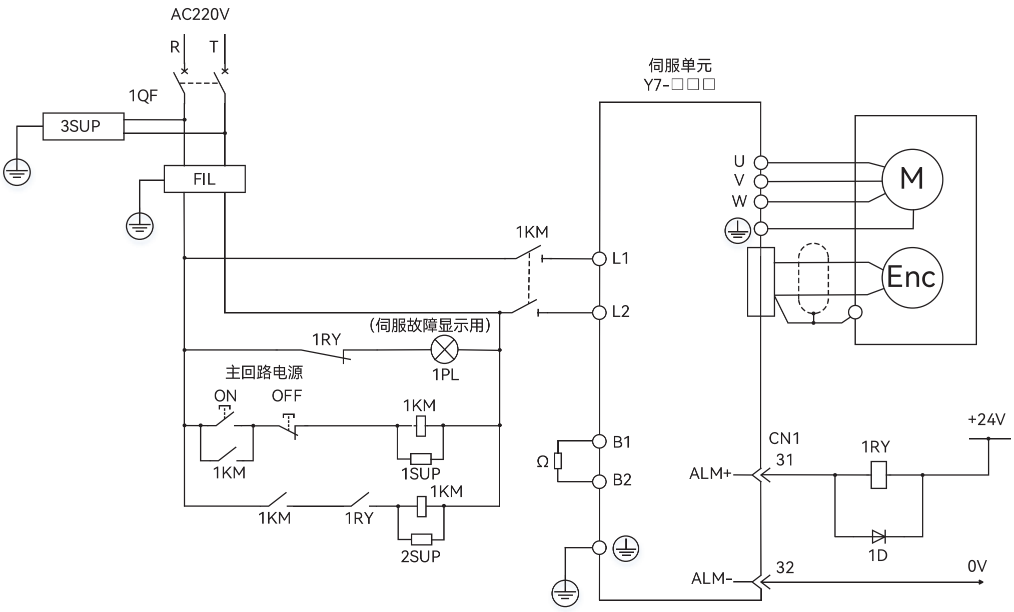
表 2-6 主回路电源输入端子

端子	名称	功能、额定值
L1、L2	主回路电源输入端子	单相 200V ~ 240V（50/60Hz）
L3	—	无

注： 请勿连接至 L3 端子。

(3) 单相220V电源输入时的接线示例

型号：HN-Y7 □□ 040A-S、HN-Y7 □□ 075A-S



1QF：接线用断路器　　1RY：继电器
FIL：噪音滤波器　　1PL：指示灯
1KM：电磁接触器　　1SUP：浪涌抑制器
Ω：刹车电阻　　2SUP：浪涌抑制器
1D：旁路二极管　　3SUP：浪涌抑制器

图 2-6 单相 220V 接线图

2.4.4 DC电源输入使用伺服单元

(1) 参数设定DC电源输入选择

以 DC 电源输入使用伺服单元时，请务必在输入电源前将参数变更为 Pn001.2 =1（支持 DC 电源输入）

表 2-7 DC 电源参数设定

参数		含义	生效时刻	分类
Pn001	n. □ 0 □□ （出厂设定）	不支持 DC 电源输入：从 L1、L2、(L3) 端子输入 AC 电源	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□	支持 DC 电源输入：从 B1、N 直接输入 DC 电源或从 P、N 直接输入 DC 电源		

使用时请遵守以下注意事项。

危险⚠

- 220V、380V 电源输入型伺服可支持 AC/DC 两种电源输入。以 DC 电源输入时，请务必先将 Pn001.2 变更为 1 （支持 DC 电源输入）。
- 如果在未变更为支持 DC 电源输入的状态下供给 DC 电源，将会引起伺服单元内的元件烧坏，导致火灾或设备损坏。
- DC 电源输入时，主电源切断后需要一定时间放电。在切断电源后，伺服单元内部仍然会残留高电压，请注意避免触电。
- DC 电源输入时，请在电源接线上设置保险丝。
- 伺服电机在再生动作时，将再生能量返回电源。伺服单元不使用 DC 电源输入进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量的处理。
- 使用 DC 电源输入时，请在外部连接防止冲击电流的回路，否则会导致机器损坏。

(2) 主回路、控制电源输入

① 三相 220V Y7S 系列

型号：HN-Y7 □□ 040A-S、HN-Y7 □□ 075A-S、HN-Y7 □□ 100A-S、HN-Y7 □□ 150A-S、HN-Y7 □□ 200A-S

表 2-8 DC220V 电源输入端子

端子	名称	规格
B1	主回路正侧端子	DC280 ~ 360V
N	主回路负侧端子	0V

② 三相 380V Y7S 系列

型号：HN-Y7 □□ 100T-S、HN-Y7 □□ 150T-S、HN-Y7 □□ 200T-S、HN-Y7 □□ 300T-S

表 2-9 DC380V 电源输入端子

端子	名称	规格
B1	主回路正侧端子	DC480 ~ 620V
N	主回路负侧端子	0V

③ 三相 380V Y7S 系列

型号：HN-Y7 □□ 500T-S、HN-Y7 □□ 600T-S、HN-Y7 □□ 750T-S、HN-Y7 □□ 111T-S、HN-Y7 □□ 151T-S、HN-Y7 □□ 221T-S

表 2-10 DC380V 电源输入端子

端子	名称	规格
P	主回路正侧端子	DC480 ~ 620V
N1（N2 为功率 7.5kw 的机型）	主回路负侧端子	0V
LC1、LC2	控制电源端子	DC480 ~ 620V

(3) DC电源输入时的接线示例

① DC310V 电源输入型伺服单元 HN-Y7 □□□□□ A-S 的接线

型号：HN-Y7 □□ 040A-S、HN-Y7 □□ 075A-S、HN-Y7 □□ 100A-S、HN-Y7 □□ 150A-S、HN-Y7 □□ 200A-S

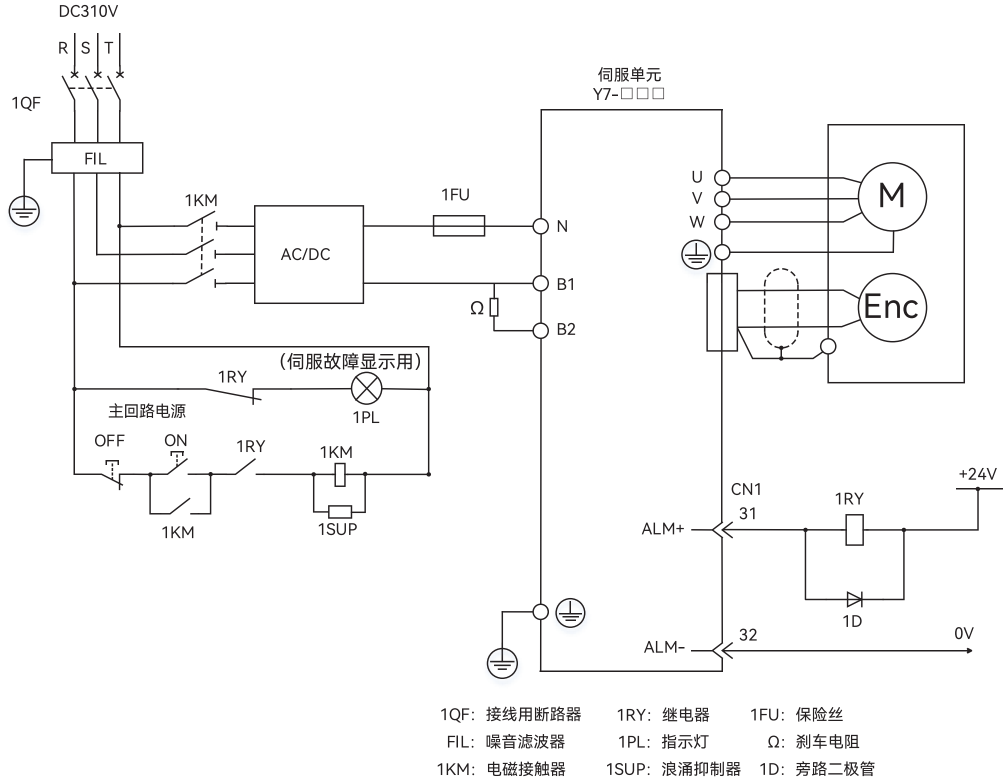


图 2-7 DC220V 输入型 HN-Y7 □□□□□ A-S 接线

注：端子根据伺服单元的型号而异。请参照“（2）主回路、控制电源输入”中的表格。

② DC540V 电源输入型伺服单元 HN-Y7 □□□□□ T-S 的接线 1

型号：HN-Y7 □□ 100T-S、HN-Y7 □□ 150T-S、HN-Y7 □□ 200T-S、HN-Y7 □□ 300T-S

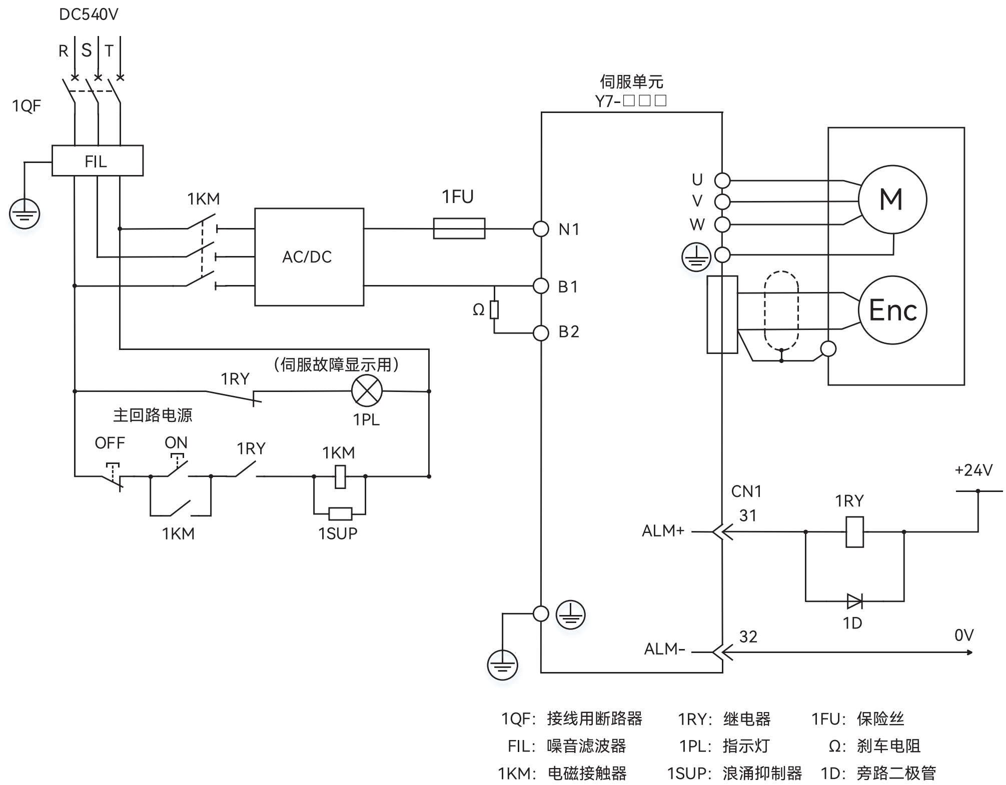
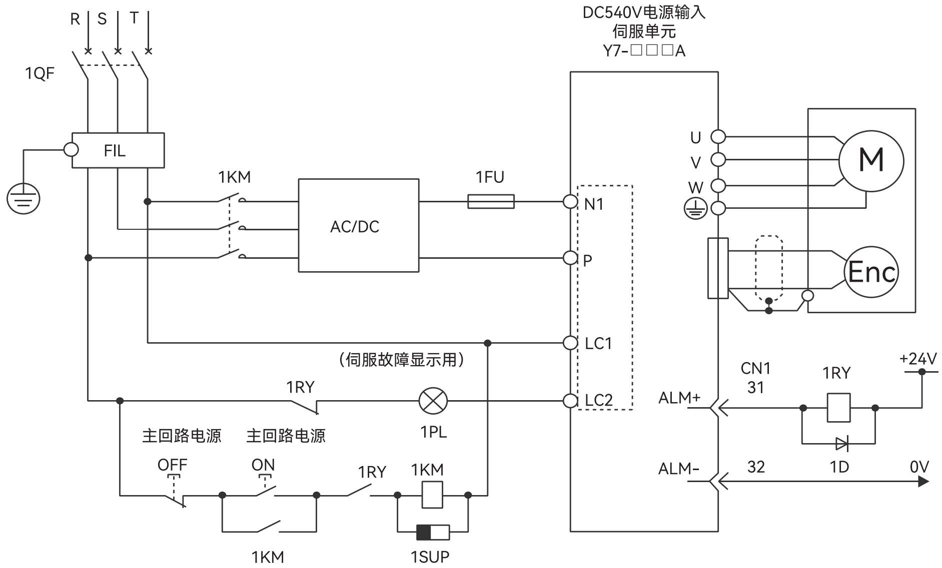


图 2-8 DC380V 输入型 HN-Y7 □□□□□ T-S 三相接线图 1

③ DC540V 电源输入型伺服单元 HN-Y7 □□□□□ T-S 的接线 2

型 号：HN-Y7 □ □ 500T-S、HN-Y7 □ □ 600T-S、HN-Y7 □ □ 750T-S、HN-Y7 □ □ 111T-S、HN-Y7 □ □ 151T-S、HN-Y7 □□ 221T-S



1QF：接线用断路器　　1RY：继电器

FIL：噪音滤波器　　1PL：指示灯

1KM：电磁接触器　　1PRT：浪涌抑制器（吸收雷电浪涌）

1D：旁路二极管

1SUP：浪涌抑制器（吸收开关浪涌）

图 2-9 DC380V 输入型 HN-Y7 □□□□□ T-S 三相接线图 2

2.4.5 线用断路器和保险丝容量

表 2-11 伺服单元的接线用断路器和保险丝容量表

主回路电源	最大适用电机容量 [kW]	伺服单元型号 Y7S	1台伺服单元的电源容量 kVA	电流容量 主回路 Arms	电流容量 控制回路 Arms	冲击电流 主回路 Ap-p	冲击电流 控制回路 Ap-p
单相 220V	0.4	040	1.2	5.0	与主回路相同	33.0	与主回路相同
				9.0			
三相 220V	1.0	100	2.3	6.0			
	1.5	150	3.2	7.3			
	2	200	4	9.7			
三相 380V	1.0	100	2.3	2.9		15	
	1.5	150	3.5	4.3		24	
	2.0	200	4.5	5.8		34	
	3.0	300	7.1	8.6		44	
	5.0	500	11.7	14.5	1.4	57	—
	6.0	600	12.4	17.4	1.5	34	
	7.5	750	14.4	21.7			
	11	111	21.9	23.4	1.7	68	
	15	151	30.6	29.6			
	22	221	45.5	43.4			

注： 1. 为满足低电压标准，请务必在输入侧连接保险丝，以在因短路而引发故障时提供保护。输入侧保险丝或接线用断路器请选用满足 UL 标准的产品。另外，上表中的电流容量、冲击电流为净值，请选择断路器特性能满足以下条件的保险丝和接线用断路器。

2. 主回路、控制回路：3 倍于上表中的电流值时，5s 内不得断路。

表 2-12 UL 标准认定条件使用限制

伺服单元型号 Y7--□□□□-S	使用限制
150A, 200A , 300A	接线用断路器可使用的额定电流值：40A 以下。
600T 750T	接线用断路器可使用的额定电流值：60A 以下。 瞬时动作保险丝与延时动作保险丝可使用的额定电流值：60A 以下。 延时动作保险丝可使的额定电流值：35A 以下。
111T 151T	接线用断路器可使用的额定电流值：80A 以下。 瞬时动作保险丝与延时动作保险丝可使用的额定电流值：125A 以下。 延时动作保险丝可使的额定电流值：75A 以下。

2.5 再生电阻器的连接

再生能量的处理能力不足时，按以下要领连接外置再生电阻器，进行再生电阻容量（Pn600）的设定详情参考。

注：请正确连接再生电阻单元。注意勿使 B1/B2 间短接。否则会导致再生电阻器或伺服单元等损坏或火灾。

一般情况下，需接外接电阻时，直接将电阻两端与 B1/B2 连接。在 200A/100T 以上功率段。需要在伺服单元 B2/B3 端子开路（拆除接线）的状态下，才能在伺服单元的 B1/B2 端子上连接外置再生电阻器。连接后，请设定再生电阻容量。

与型号为 HN-Y7 □□□□□□ A-S 等伺服单元连接时型号为 HN-Y7 □□ 040A-S 的单元未内置再生电阻器。如果再生能量的处理能力不足时，必须连接外置再生电阻器。

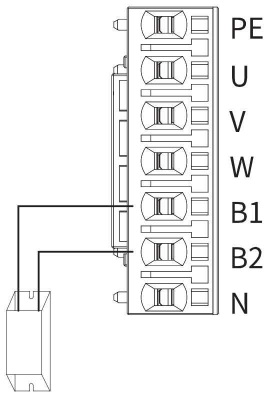


图 2-10 3kw 以下再生电阻连接

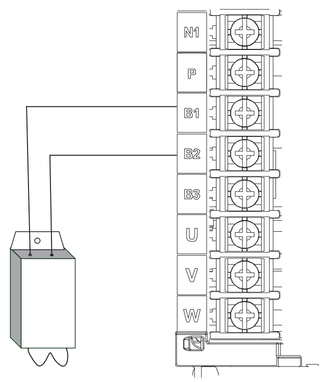


图 2-11 5kw 及以上再生电阻连接（有 B3）

2.5.1 AC220V再生电阻基本规格

表 2-13 AC220V 再生电阻基本规格

项目			规格				
型号 HN-Y7EB***A-S** ****			040	075	100	150	200
再生电阻	内置电阻	电阻值 (Ω)	—	50	50	50	20
		容量 (W)	—	40	80	100	100
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	35	20	20

2.5.2 AC380V再生电阻基本规格

表 2-14 AC380V 再生电阻基本规格

项目			规格									
型号 HN-Y7EB***T-S** ****			100	150	200	300	500	600	750	111	151	221
再生电阻	内置电阻	电阻值 (Ω)	50	50	40	40	20	20	20	—	—	—
		容量 (W)	80	80	100	100	100	100	100	—	—	—
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	40	35	25	20	15	15	10	10

重 要	・以通常的额定负载率使用外置再生电阻器时，当电阻器的温度将达到 200° C ~ 300° C，请务必降低额定值后再使用。关于电阻器的负载特性，请向生产厂家咨询。 ・为确保安全，建议使用带温控开关的外置再生电阻器。

2.6 输入输出信号（CN1）

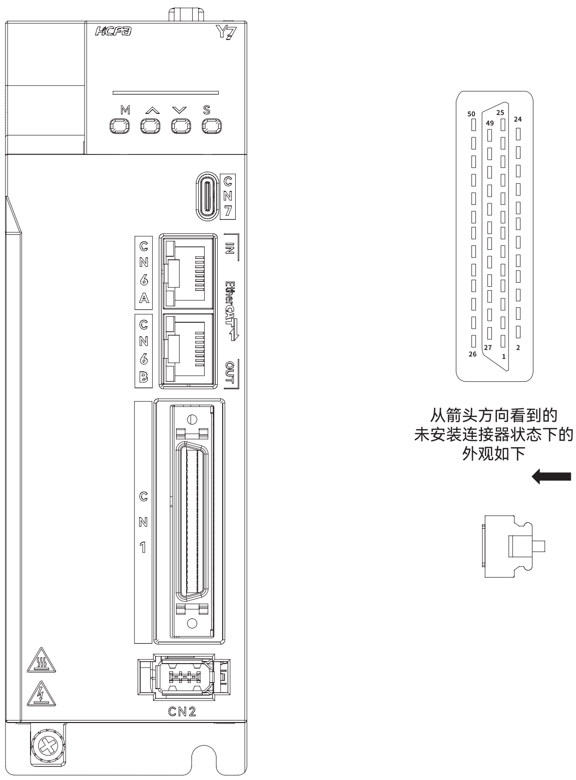


图 2-12 CN1 外观图

2.6.1 输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚

2	SG	GND
4	SEN	SEN 信号输入 -
6	SG	GND
8	空	空
10	SG	GND
12	空	空
14	空	空
16	空	空
18	PL3	集电极开路指令用内部电源 12V
20	/PCO	编码器分频脉冲数输出 C 相
22	空	空
24	空	空

1	SG	GND
3	PL1	集电极开路指令用内部电源 12V
5	V-REF	模拟量速度指令输入
7	空	空
9	T-REF	模拟量转矩指令输入
11	空	空
13	PL2	集电极开路指令用内部电源 12V
15	空	空
17	空	空
19	PCO	编码器分频脉冲数输出 C 相
21	空	空
23	空	空
25	OUT3+	输出信号（可分配）

27	OUT4+	高速输出(不可分配)
29	OUT1+	输出信号（可分配）
31	ALM+	伺服警报输出
33	PAO	编码器分频脉冲数输出 A 相
35	PBO	编码器分频脉冲数输出 B 相
37	OUT5+	高速输出(不可分配)
39	DAC0	模拟量输出 1
41	SI1	探针 1
43	SI3	禁止反转侧驱动输入
45	空	空
47	DI (COM)	外部 24V 电源输入
49	OCZ	Z 信号集电极输出

26	OUT3-	输出信号（可分配）
28	OUT4-	高速输出(不可分配)
30	OUT1-	输出信号（可分配）
32	ALM-	伺服警报输出
34	/PAO	编码器分频脉冲数输出 A 相
36	/PBO	编码器分频脉冲数输出 B 相
38	OUT5-	高速输出(不可分配)
40	SI0	回原信号驱动输入
42	SI2	禁止正转侧驱动输入
44	SI4	探针 2
46	空	空
48	DAC1	模拟量输出 2
50	TH	外部温度检测

图 2-13 输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚

注：1. 仅全功能 F 型支持高速输出、模拟量输入及脉冲分频输出;

2. 通用 N 型无 CN1。

3. 21，22 引脚功能只适用于 5KW 以上 FB 型号

4. 27，28，37，38 引脚功能只适用于 FB 型号

2.6.2 输入信号（CN1）的名称及功能

表 2-15 输入信号（CN1）的名称和功能表

控制方式	信号名	针号	功能	
通用	HomeSwitch	40	回原信号驱动输入	
	EXT1	41	探针 1	
	P-OT	42	禁止正转驱动	当机械运动超过可移动的范围时，停止伺服电机的驱动（超程防止功能）。
	N-OT	43	禁止反转驱动	
	EXT2	44	探针 2	
	DI(COM)	47	(注) 在输入信号用控制电源输入时使用。 可动作的电压范围 : +11V ～ +25V (+24V 电源请用户自备）。	

注：1. （）内的针号用于信号接地 （SG）。

2. 可变更 P-OT、N-OT、探针的输入信号分配，详情请按照 2.6.3“输入信号的分配”。

2.6.3 输入信号的分配

重 要

・通过 " 极性反置 " 而使用伺服 ON、禁止正转驱动、禁止反转驱动的各信号时，在发生信号线断线等异常时不向安全方向动作。不得不采用这种设定时，请务必进行动作确认，确保无安全问题。

・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。可能会发生意外的动作。

在变更输入信号的分配后，使用时，请务必设定 Pn50A.0 = 1，使伺服处于可变更分配的状态。

输入信号的状态可以通过输入信号监视 (Un005) 进行确认，关于输入信号监视（Un005）可参照。

表 2-16 输入信号分配表 ＊表中□表示出厂设定

信号名 / 参数分配	有效电平	输入信号	CN1针号 40	41	42	43	44	无需连接（在伺服单元内部处理）始终有效	始终无效
/HomeSwitch信号 Pn50D.1的设定	L	HomeSwitch	$\boxed{0}$	1	2	3	4	8	-
	H	/HomeSwitch	$\boxed{9}$	A	B	C	D		
禁止正转驱动 Pn50A.3的设定	L	P-OT	0	1	$\boxed{2}$	3	4	7	8
	H	/P-OT	9	A	$\boxed{B}$	C	D		
禁止反转驱动 Pn50B.0的设定	L	N-OT	0	1	2	$\boxed{3}$	4	7	8
	H	/N-OT	9	A	B	$\boxed{C}$	D		
外部探针1信号 Pn511.1的设定	L	EXT1	0	$\boxed{1}$	2	3	4	7	8
	H	/EXT1	9	$\boxed{A}$	B	C	D		
外部探针2信号 Pn511.2的设定	L	EXT2	0	1	2	3	$\boxed{4}$	7	8
	H	/EXT2	9	A	B	C	$\boxed{D}$		

注：在同一个输入回路上分配多个信号时，将变为或逻辑，所有输入的信号都将动作。因此，可能会发生意外的动作。

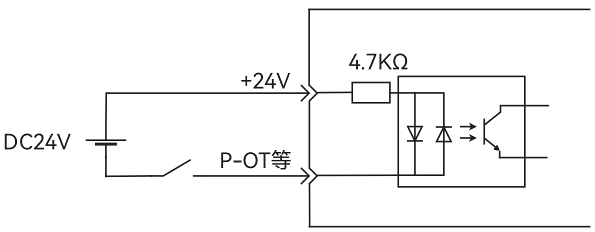
2.6.4 输入回路

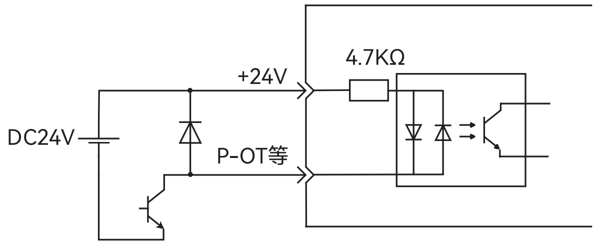
下面对 CN1 端口的 40 ～ 47 端子进行说明。

(1) 继电器/集电极输入回路

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

继电器回路示例	集电极开路回路示例



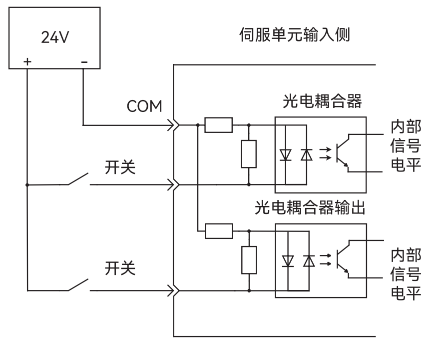


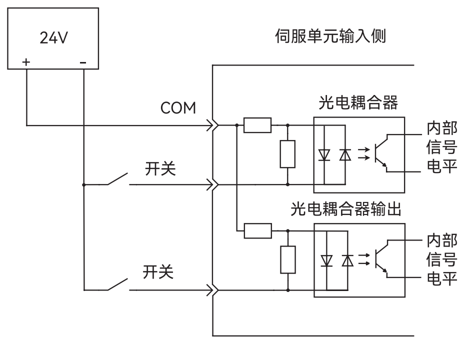
注：外部电源（DC24V）必须具有 50mA 以上的容量。

(2) 光电耦合器输入回路

伺服单元的输入回路使用双向光电耦合器。请根据机械的规格要求，选择 NPN 连接或 PNP 连接。

共集电极（PNP）连接	共发射极（NPN）连接





输入信号的极性		输入信号的极性	
信号	有效电平	信号	有效电平
OFF	L 电平	OFF	H 电平
ON	H 电平	ON	L 电平

注：NPN 电路连接和 PNP 型电路连接时的 ON/OFF 极性不同，敬请注意。

2.6.5 输出信号（CN1）的名称及功能

表 2-17 输出信号（CN1）的名称和功能表

控制方式	信号名	针号	功能	
通用	OUT3+、OUT3- OUT1+、OUT1- OUT2+、OUT2-	25、26 29、30 31、32	输出信号，可自行分配。	
	PA0 /PA0	33 34	A 相信号	0 度相位差的编码器分频脉冲输出信号。
	PB0 /PB0	35 36	B 相信号	
	PC0 /PC0	19 20	C 相信号	原点脉冲输出信号。
	OUT4+、OUT4- OUT5+、OUT5-	27、28 37、38	高速输出（不可分配）	
	FG	壳体	如果将输入输出信号用电缆的屏蔽层连接到连接器壳体，即已进行了框架接地。	

注：（）内的针号用于信号接地（SG）

2.6.6 输出信号的分配

重 要	・没有检出的信号为"无效"状态。例如，速度控制时，定位完成（/COIN）信号为"无效 "。 ・如果对制动器信号（/BK）的极性取反，并以正逻辑使用，则信号线断线时保持制动器不会动作。不得不采用这种设定时，请务必进行动作确认，确保无安全问题。 ・在同一输出回路上分配多个信号时，将以或逻辑输出。

出信号的分配如下表所示:

表 2-18 输出信号分配表　　* 表中☐表示出厂设定

CN1 针号		25/（26）		27/（28）		29/（30）		37/（38）	
参数分配		信号输出极性设定							
		pn512.0 的设定		pn512.1 的设定		pn512.2 的设定		pn512.3 的设定	
		0	1 (反转)	0	1(反转)	0	1(反转)	0	1(反转)
输出信号选择1 Pn50E 的设定	0000	无效							
	0001	L	H						
	0020			L	H				
	0300					L	H		
	4000							L	H
输出信号选择2 Pn50F的设定	0000	无效							
	0001	L	H						
	0020			L	H				
	0300					L	H		
	4000							L	H
输出信号选择3 Pn510的设定	0000	无效							
	0001	L	H						
	0020			L	H				
	0300					L	H		
	4000							L	H
输出信号选择4 Pn513的设定	0000	无效							
	0001	L	H						
	0020			L	H				
	0300					L	H		
	4000							L	H

在同一输出回路上分配多个信号时，将以或逻辑输出。

如果对制动器信号（/BK）的极性取反，并以正逻辑使用，则信号线断线时保持制动器不会动作，请确保无安全问题。

注：以上输出信号仅为举例，可按实际情况自行分配。

2.6.7 输出回路

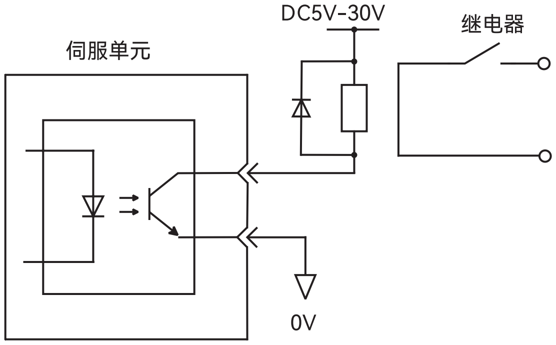
伺服单元的信号输出回路为以下 3 种。

重 要	・输出回路可能会因接线错误或施加异常高的电压而发生短路故障。发生上述故障时，由于制动器不动作，因而可能会导致机械损坏或人身事故。

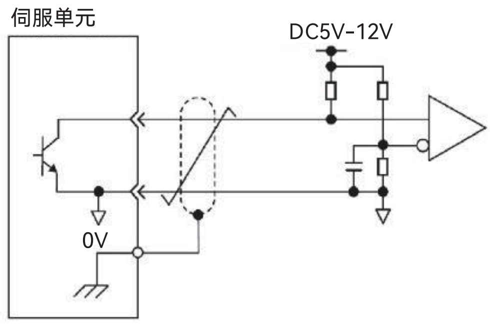
(1) 光电耦合器输出回路

伺服警报（ALM）以及其他输出信号属于光电耦合器输出回路。通过继电器回路或者线接收器回路进行连接。

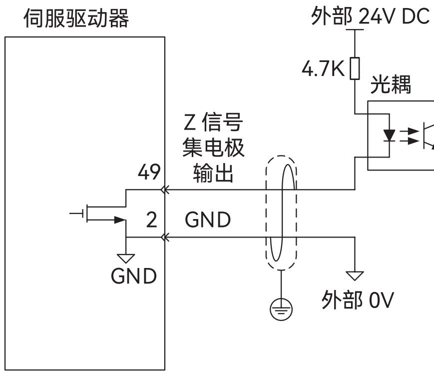
继电器回路示例



差分回路示例



Z信号集电极输出



注：光电耦合器输出回路的规格如下所示：

· 最大电压：DC30V

· 动作电流范围：DC5mA ~ DC50mA

2.6.8 PG输出

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

将编码器的串行数据转换为 2 相（A 相、B 相）脉冲的输出信号（PAO、/PAO、PBO、/PBO）和原点脉冲信号（PCO、/PCO）通过线驱动器输出电路进行输出。在上位装置侧，请使用差分接收器回路接收。

2.6.9 制动器信号

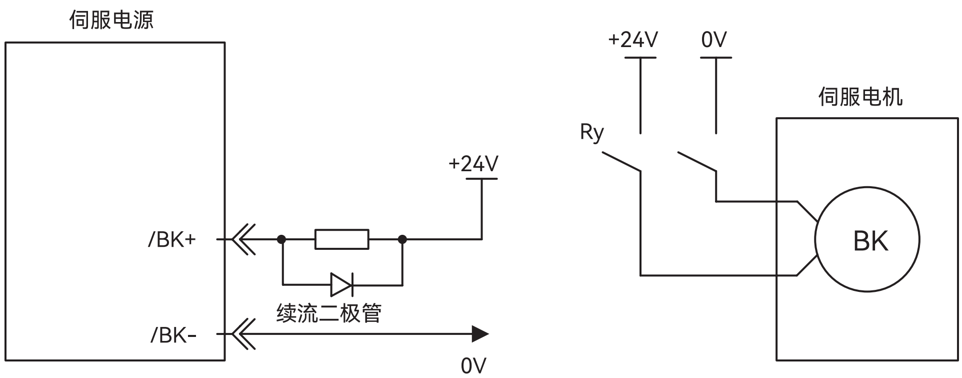


图 2-14 制动器信号连接示例图

注： 1. 制动器信号（/BK）不能在出厂设定的状态下使用，需要进行输出信号的分配。请用“制动器信号（/BK）的分配”进行设定。

2. 使用 24V 制动器时，请务必将 DC24V 电源与输入输出信号（CN1）等用的电源分开，另外准备其他电源。否则会导致输入输出信号误动作。

2.7 编码器信号（CN2）

下面对编码器信号（CN2）的名称、功能以及连接示例进行说明。

2.7.1 编码器信号（CN2）的名称和功能

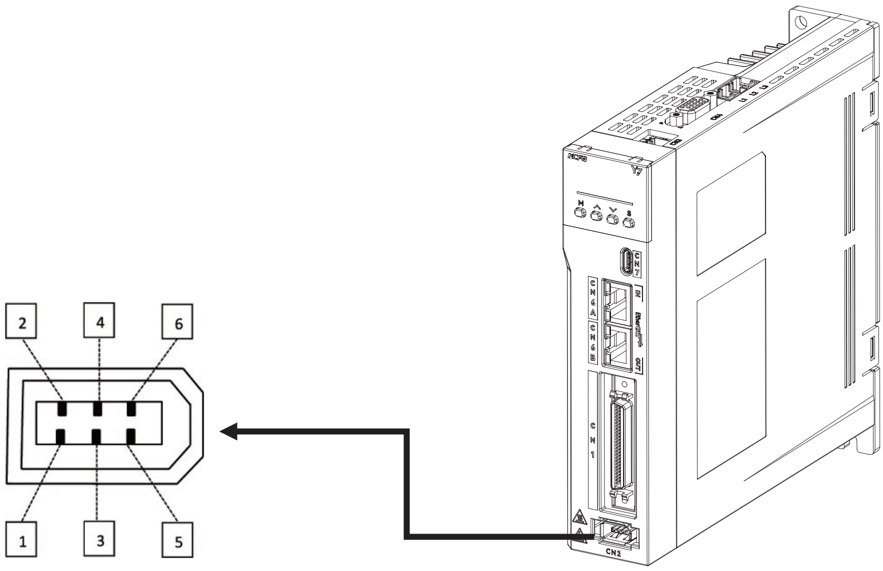


图 2-15 端口 CN2 引脚细节图

表 2-19 编码器信号（CN2）的名称和功能表

信号名	针号	功能
PG 5V	1	编码器电源 +5V
PG 0V	2	编码器电源 0V
—	3	—
—	4	—
PS	5	串行数据（+）
/PS	6	串行数据（-）
屏蔽	壳体	—

表 2-20 BISS 协议下编码器信号（CN2）的名称和功能表（只适用于 F 型）

信号名	针号	功能
PG 5V	1	编码器电源 +5V
PG 0V	2	编码器电源 0V
DATA+	3	BISS-C DATA+
DATA-	4	BISS-C DATA-
CLK+	5	BISS-C CLK+
CLK-	6	BISS-C CLK-
屏蔽	壳体	—

2.7.2 编码器的连接示例

编码器、伺服单元与上位装置的连接示例如下所示。

(1) 增量型编码器

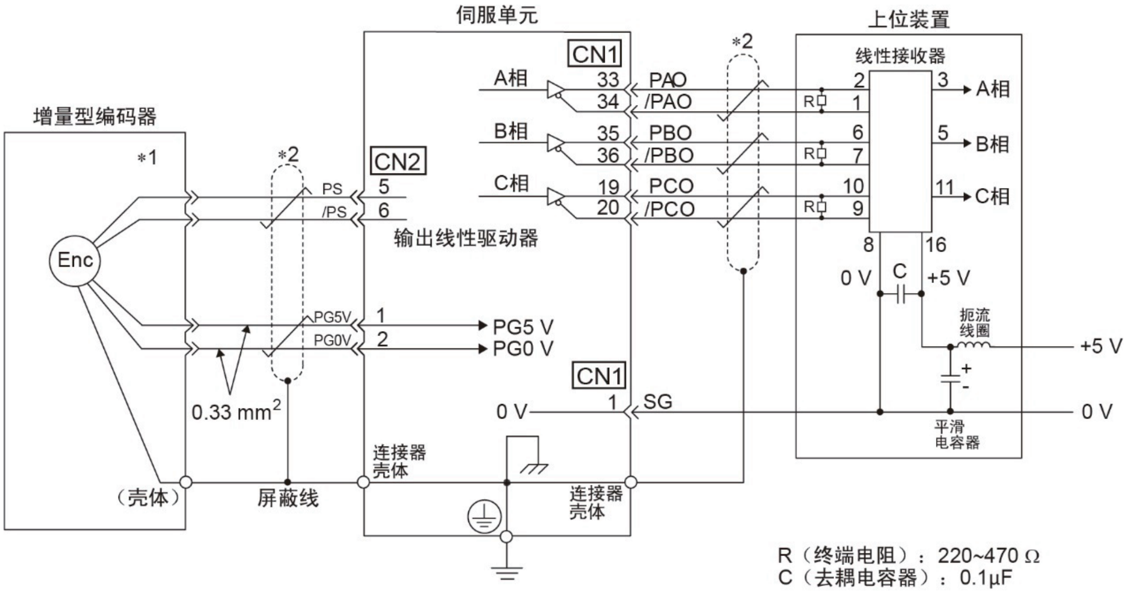
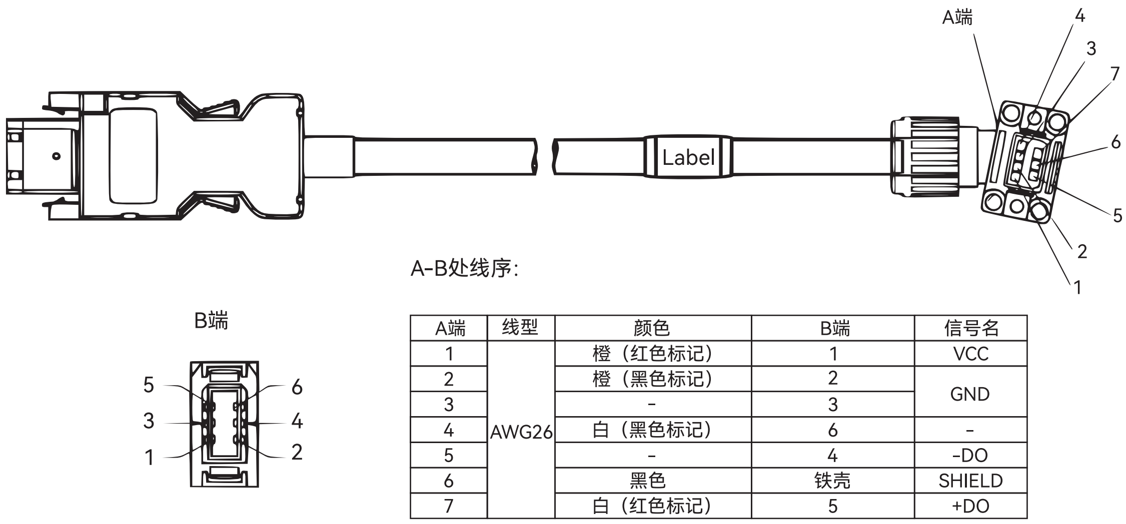


图 2-16 增量型编码器、伺服单元与上位装置的连接示例图

注：*1. 增量型编码器的连接器接线针号因使用的伺服电机而异。

*2. 表示双股绞合屏蔽线。

增量型编码器线 — SVCAB-ENC075CA-***L-05：



A-B处线序：

A端	线型	颜色	B端	信号名
1	AWG26	橙（红色标记）	1	VCC
2		橙（黑色标记）	2	GND
3		-	3	
4		白（黑色标记）	6	-
5		-	4	-DO
6		黑色	铁壳	SHIELD
7		白（红色标记）	5	+DO

(2) 绝对值编码器

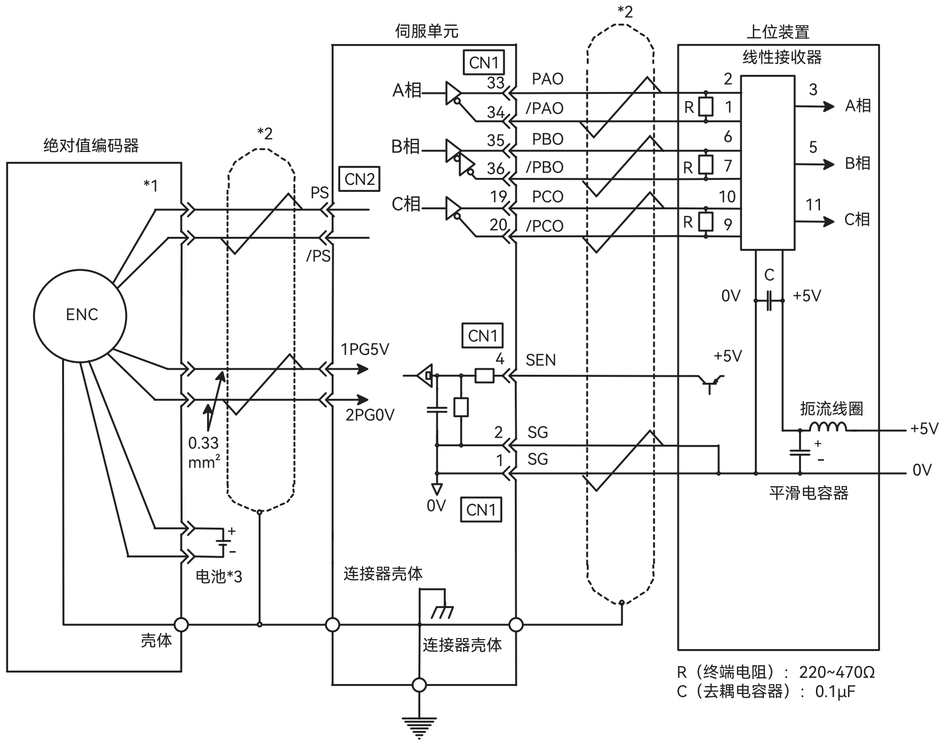


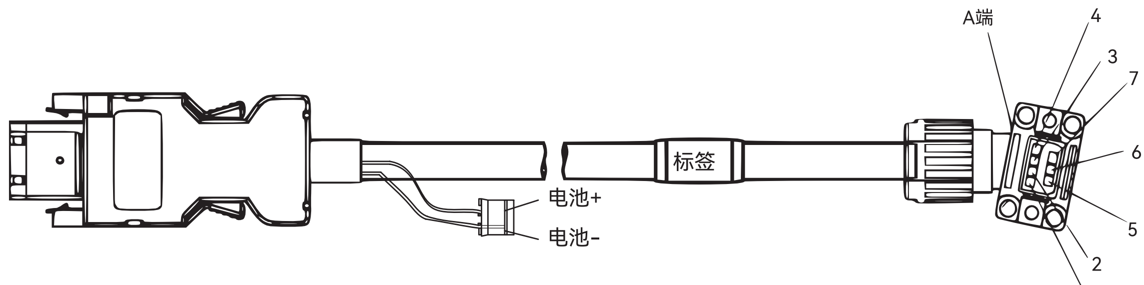
图 2-17 绝对编码器、伺服单元与上位装置的连接示例图

注：*1. 绝对值编码器的连接器接线针号因使用的伺服电机而异。

*2. 表示双股绞合屏蔽线。

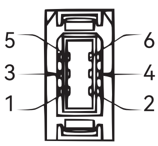
*3. 使用绝对值编码器时，请在带电池单元的编码器电缆或上位装置侧任意一侧安装电池，以提供电源。

绝对值编码器线 — SVCAB-ENC075CA-ABS-***L-05



A-B处线序：

B端



A端	线型	颜色	B端	信号名
1	AWG26	橙（红色标记）	1	VCC
2		橙（黑色标记）	2	GND
电池 (-)		绿线		
3		-	3	–
4		白（黑色标记）	6	-DO
6		黑色	铁壳	SHIELD
7		白（红色标记）	5	+DO
5		黄（红色标记）	–	-

2.8 安全功能使用信号STO（CN3）

下面对安全功能使用信号（CN3）的名称、功能以及连接示例进行说明。

2.8.1 安全功能使用信号（CN3）的名称和功能

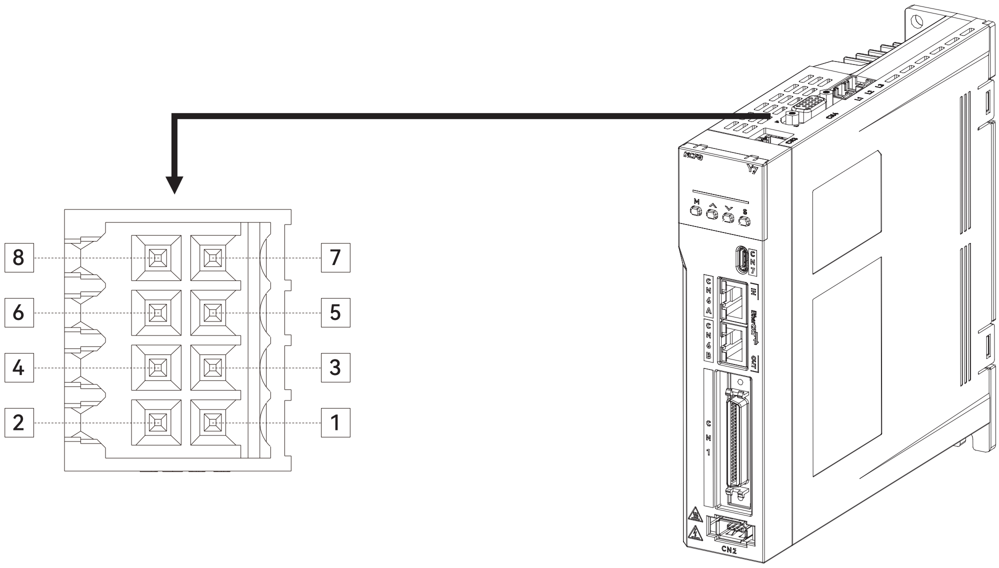


图 2-18 端口 CN3 引脚细节图

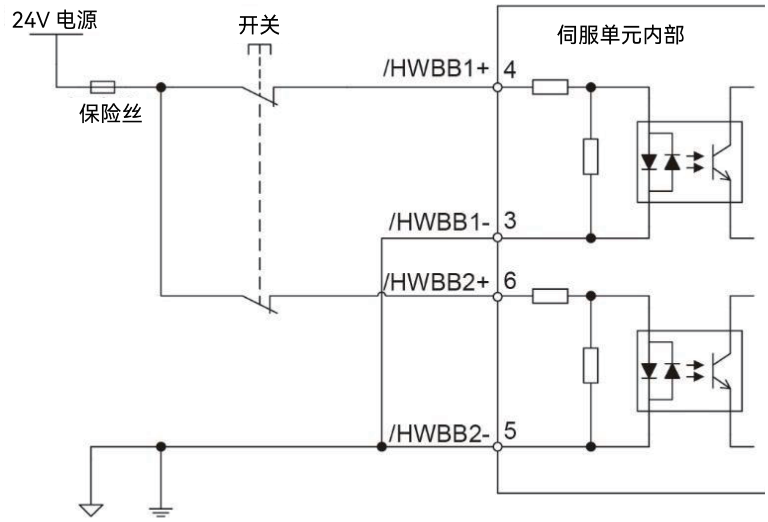
表 2-21 安全功能使用信号（CN3）的名称和功能表

信号名	针号	功能
—	1	请勿作任何连接
—	2	
/HWBB1-	3	硬件基极封锁输入用切断电机电流，通过信号 OFF 进行基极封锁。
/HWBB1+	4	
/HWBB2-	5	
/HWBB2+	6	
EDM1-	7	/HWBB1、 /HWBB2 均已输入，且 HWBB 状态工作时 ON。
EDM1+	8	/HWBB1、 /HWBB2 均已输入，且 HWBB 状态工作时 ON。

2.8.2 安全输入回路

关于安全功能使用信号的连接，输入信号使用 0V 公共端。此时需要将输入信号双工化。

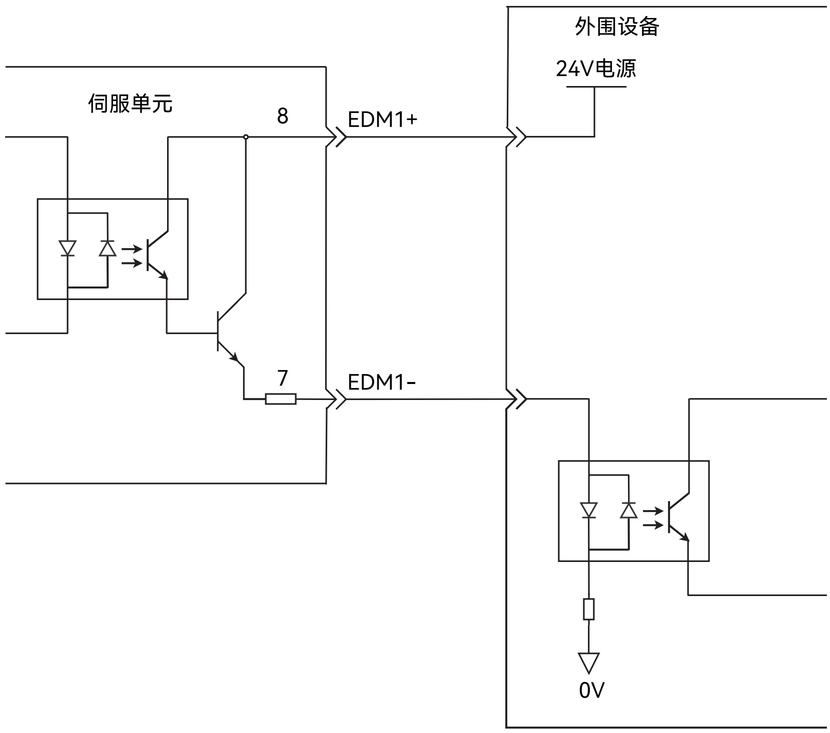
输入信号连接示例



2.8.3 安全输出回路

下面对作为安全输出信号的外围设备监视（EDM1）进行说明。输出信号（EDM1 信号）的连接示例如下所示。

输出信号连接示例



2.8.4 输出信号（EDM1 信号）规格

表 2-22 输出信号规格表

种类	信号名	针号	输出状态	含义
输出	EDM1	CN3-8	ON	/HWBB1 信号和 /HWBB2 信号均正常动作。
		CN3-7	OFF	/HWBB1 信号或 /HWBB2 信号未正常动作，或者两者均未正常动作。

表 2-23 输出信号（EDM1 信号）的电气特性表

项目	特性	备注
最大容许电压	DC30V	—
最大电流	DC20mA	—
ON 时的最大电压降	1.0V	电流为 50mA 时 EDM1+ ~ EDM1- 间的电压。
最大延迟时间	20ms	从 /HWBB1、/HWBB2 变化到 EDM1 变化的时间。

2.8.5 安全端子默认接线示例

安全端子（CN3）出厂默认接线（STO 未启用）如下图所示：

如需正常使用 STO，请参考本章节其他内容正确接线。

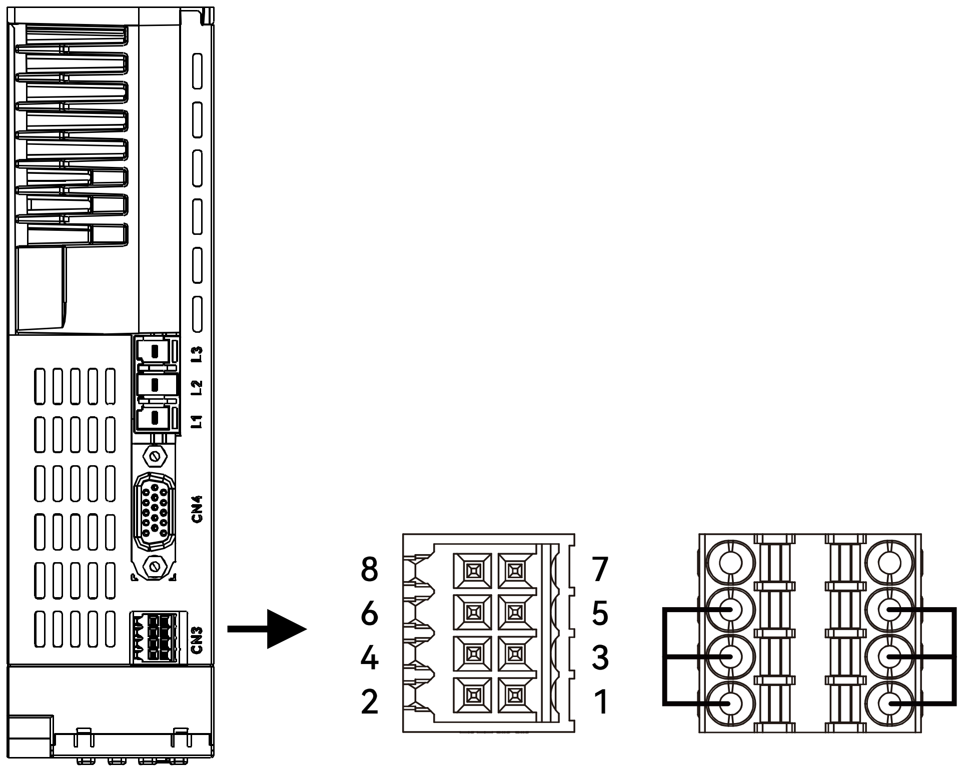


图 2-19 安全端子接线图

2.9 第二编码器口（CN4）

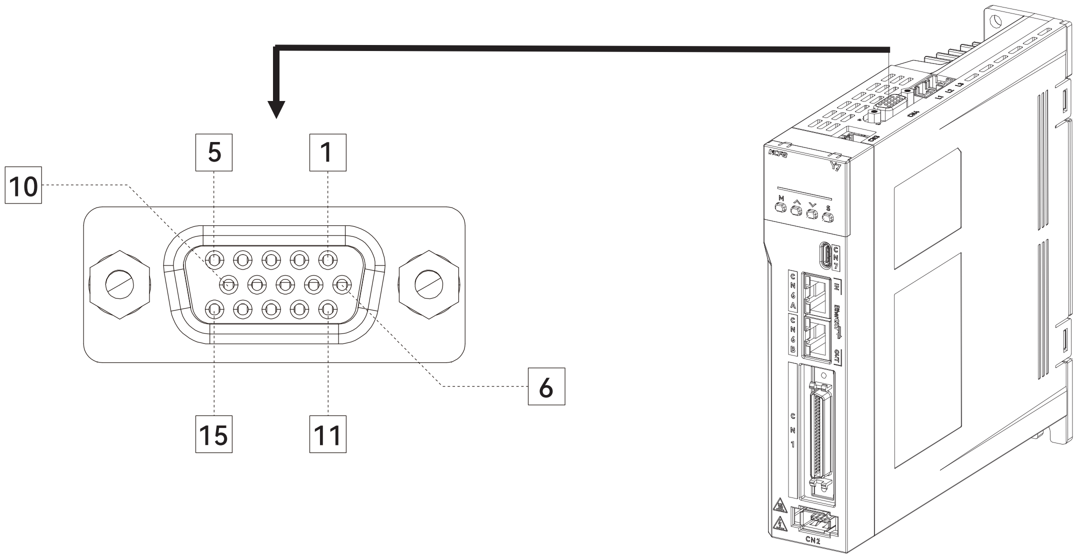


图 2-20 端口 CN4 引脚细节图

表 2-24 第二编码器口的名称和功能表

引脚	增量式ABZ编码器带差分霍尔传感器	正余弦编码器带差分霍尔传感器和Z信号	BISS编码器	多摩川编码器
1	+5V 输出 电流输出≤ 300mA	+5V 输出 电流输出≤ 300mA	+5V 输出 电流输出≤ 300mA	+5V 输出 电流输出≤ 300mA
2	0V 输出	0V 输出	0V 输出	0V 输出
3	霍尔 U+	霍尔 U+	—	—
4	霍尔 U-	霍尔 U-	—	—
5	霍尔 V+	霍尔 V+	—	—
6	增量编码器 A-	正弦编码器 Sin -	BISS-C CLK-	Serial DATA-
7	增量编码器 B-	正弦编码器 Cos -	BISS-C DATA-	—
8	增量编码器 Z-	增量编码器 Z-	—	—
9	霍尔 W+	霍尔 W+	—	—
10	霍尔 V-	霍尔 V-	—	—
11	增量编码器 A+	正弦编码器 Sin +	BISS-C CLK+	Serial DATA+
12	增量编码器 B+	正弦编码器 Cos +	BISS-C DATA+	—
13	增量编码器 Z+	增量编码器 Z+	—	—
14	霍尔 W-	霍尔 W-	—	—
15	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号
壳体	屏蔽	屏蔽	屏蔽	屏蔽

2.10 EtherCAT通信接口（CN6）

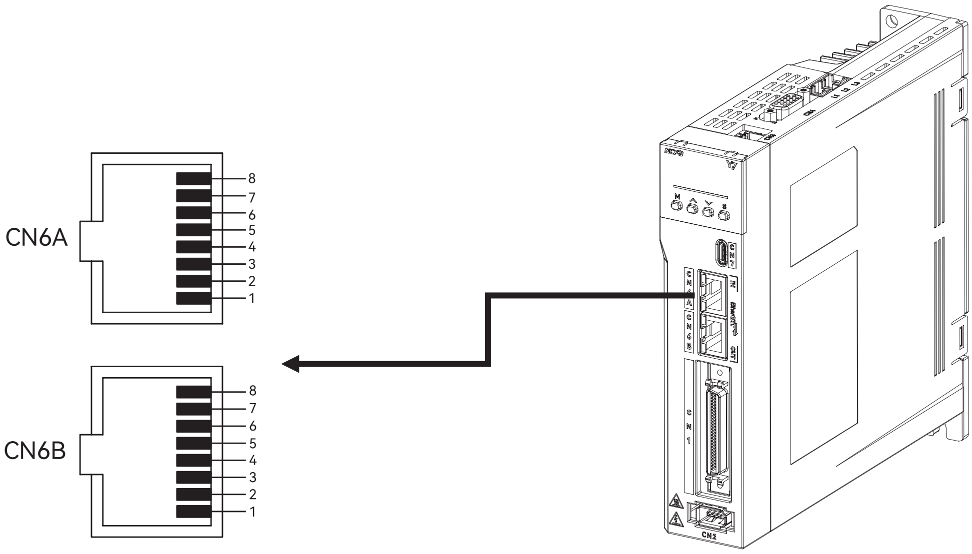


图 2-21 端口 CN6 RJ45 接口引脚细节图

表 2-25 EtherCAT 通信接口的名称和功能表

端子	信号	管脚（Pin）	含义
CN6A (In)	TD+	1	数据发送 +
	TD-	2	数据发送 -
	RD+	3	数据发送 +
	-	4 和 5	-
	RD-	6	数据发送 -
	-	7 和 8	-
CN6B (Out)	TD+	1	数据发送 +
	TD-	2	数据发送 -
	RD+	3	数据发送 +
	-	4 和 5	-
	RD-	6	数据发送 -
	-	7 和 8	-

2.11 抱闸输入连接(CN10)

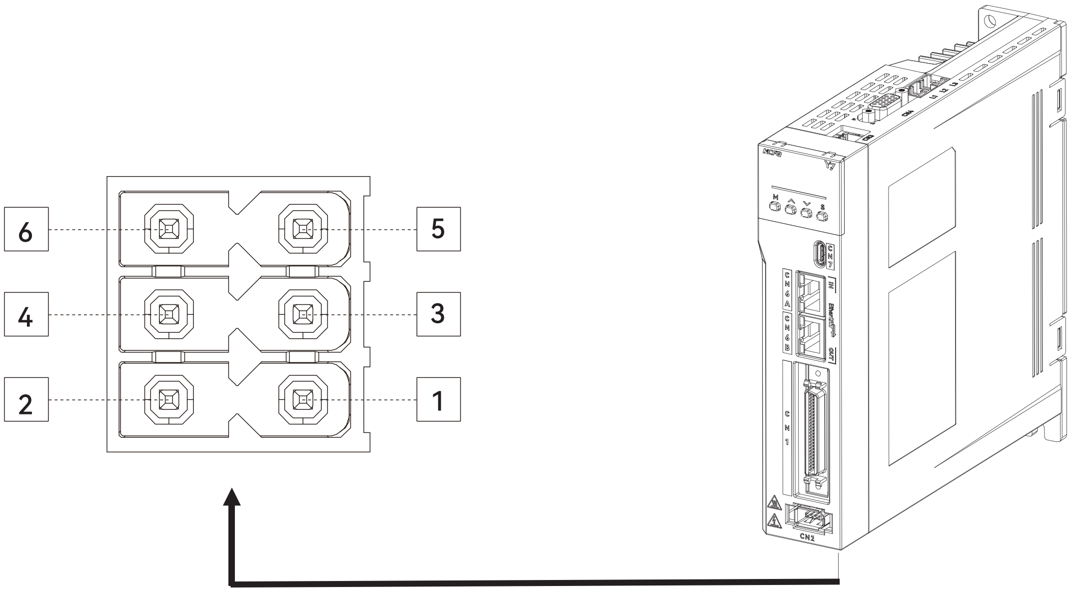


图 2-22 端口 CN10 抱闸输入接口引脚细节图

表 2-26 抱闸接口的名称和功能表

信号名	针号	功能
24V	1	抱闸外接电源
0V	2	
BK+	3	抱闸 BK+
BK-	4	抱闸 BK-
NTC+	5	温控 +
NTC-	6	温控 -

2.11.1 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。

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：

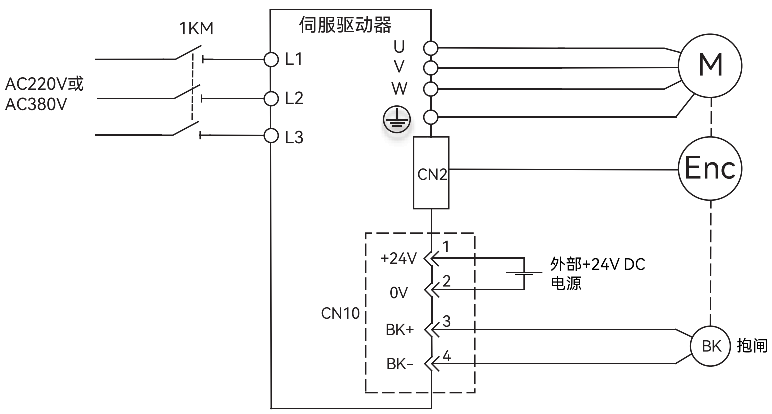


图 2-23 抱闸 CN10 接线图

注：抱闸禁止与其他用电器共用电源，防止因其他用电器工作，导致电压或电流降低，最终引起抱闸误动作。

2.12 噪音和高次谐波对策

以下对噪音和高次谐波对策进行说明。

2.12.1 噪音及其对策

注：1. 由于伺服单元为工业设备，因此未采取防无线电干扰措施。

2. 由于伺服单元的主回路使用高速开关元件，因此其外围设备可能会受到开关元件噪音的影响。在民宅附近使用时，或者担心会受到无线电干扰时，请采取防止噪音干扰的措施

本伺服单元内置有微处理器。因此，可能会受到其外围设备的噪音干扰。

为防止伺服单元和其外围设备之间的相互噪音干扰，可根据需要采取以下防止噪音干扰的对策。

・ 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器设置在伺服单元的附近。

・ 请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器。

・ 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆 / 编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。接线时，主回路电缆与输入输出信号用电缆 / 编码器电缆应离开 30cm 以上。

・ 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电源电缆及控制电源电缆的输入侧连接噪音滤波器。有关噪音滤波器的连接方法，请参照“（1）噪音滤波器”。

・ 请进行适当的接地处理。有关接地处理，请参照“（2）适当的接地处理”。

1) 噪音滤波器

将噪音滤波器连接在适当的场所，以避免噪音对伺服单元造成不良影响。

以下是考虑了噪音对策的接线示例。

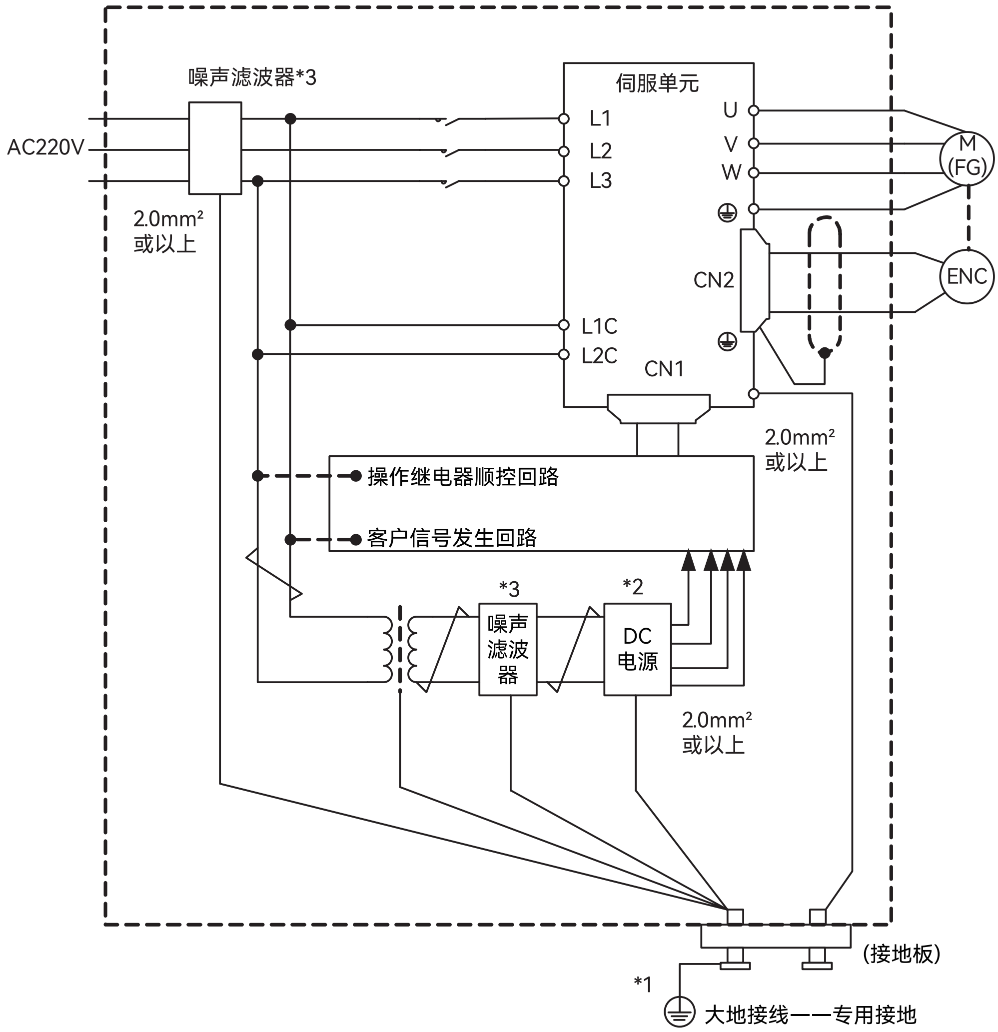


图 2-24 噪音对策的接线示例图

注： *1. 接地线请尽量使用 2.0mm2 以上的粗线（平编铜线较适合）

***2. 此处请尽量使用双股绞合线进行接线**

***3. 关于噪音滤波器的使用，请遵守 2.13.1“噪音及其对策”注意事项**

---

2) 适当的接地处理

为防止因噪音影响而造成误动作，以下对适当的接地处理方法进行说明。

电机框架的接地

当伺服电机经由机械接地时，开关干扰电流会从伺服单元的主回路通过伺服电机的寄生电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将伺服电机的电机框架端子（FG）和伺服单元的接地端子相连。另外，接地端子必须接地。

输入输出信号用电缆中出现噪音时

在输入输出信号用电缆中出现噪音等情况时，应对该输入输出信号用电缆的 0V 线（SG）实施单点接地。伺服电机主回路电缆套有金属套管时，务必对金属套管及接地盒实施单点接地。

2.12.2 连接噪音滤波器时的注意事项

1) 关于制动器电源用噪音滤波器

使用 400W 以下带制动器的伺服电机时，请使用噪音滤波器进行制动器电源输入。

2) 噪音滤波器安装、接线时的注意事项

噪音滤波器的安装、接线请遵守以下注意事项。

注：根据机型的不同，有的噪音滤波器的漏电流较大。另外，由于接地条件的不同，漏电流也会发生较大的变化。请在考虑接地条件以及滤波器的漏电流等基础上，选择使用漏电检出器、漏电断路器。详情请向滤波器生产厂家咨询

请将输入接线与输出接线分开。另外，请勿对输入、输出接线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。

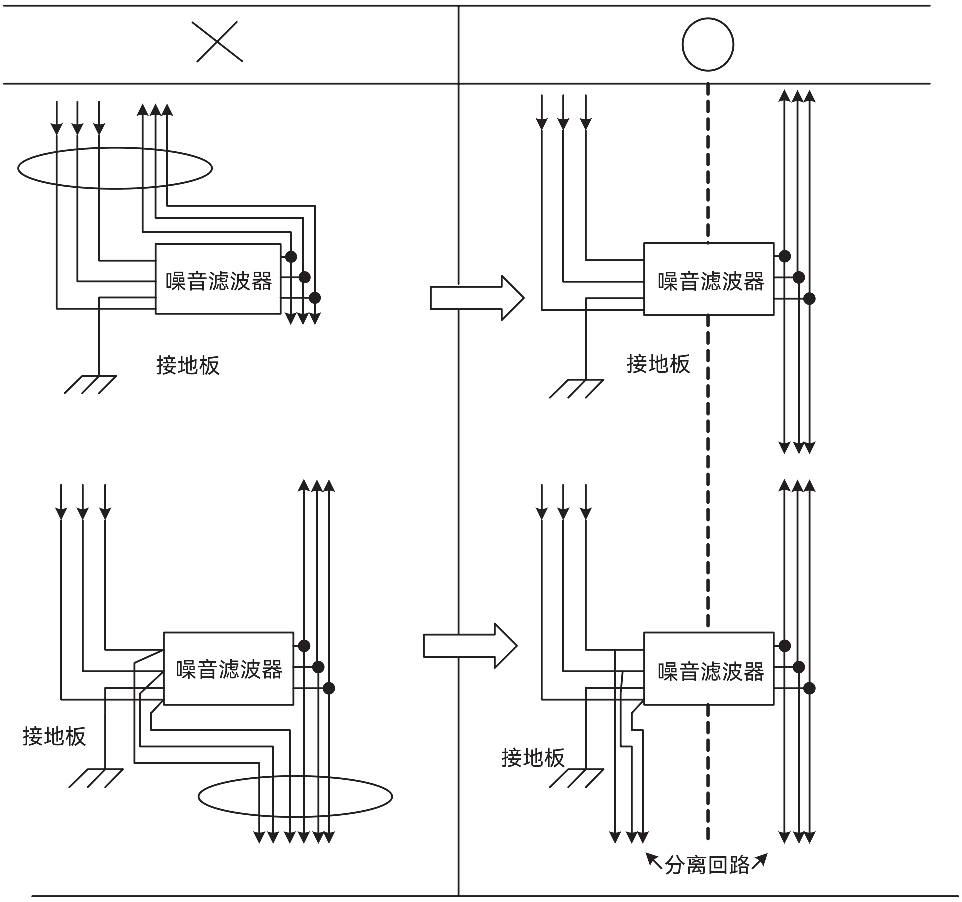


图 2-25 噪音滤波器安装接线图

B • 接线与连接

噪音滤波器的接地线请与输出接线分开设置。另外，接地线请勿与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。

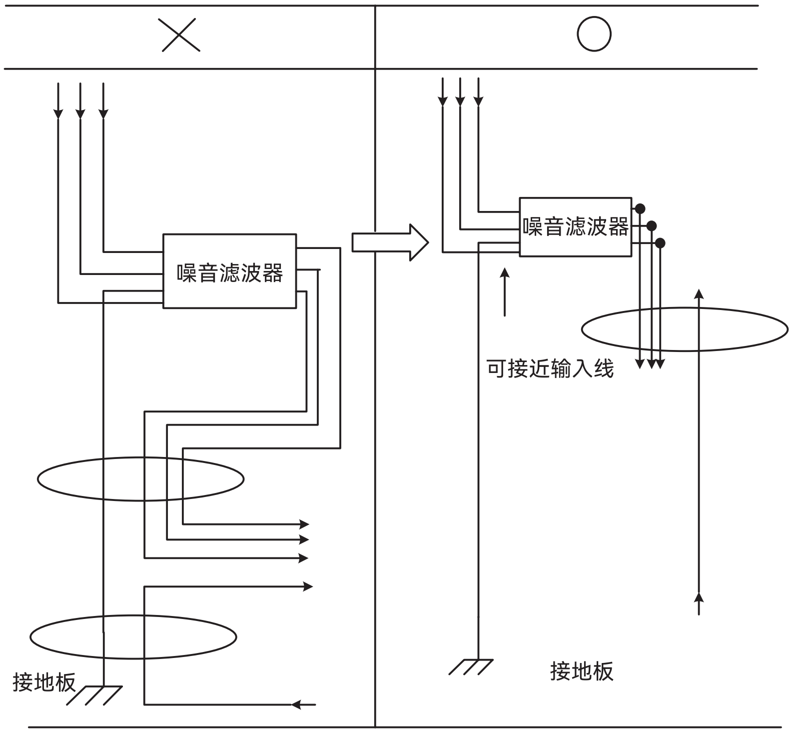


图 2-26　噪音滤波器正确接地图

将噪音滤波器的接地线单独连接在接地板上。请勿连接其他接地线。

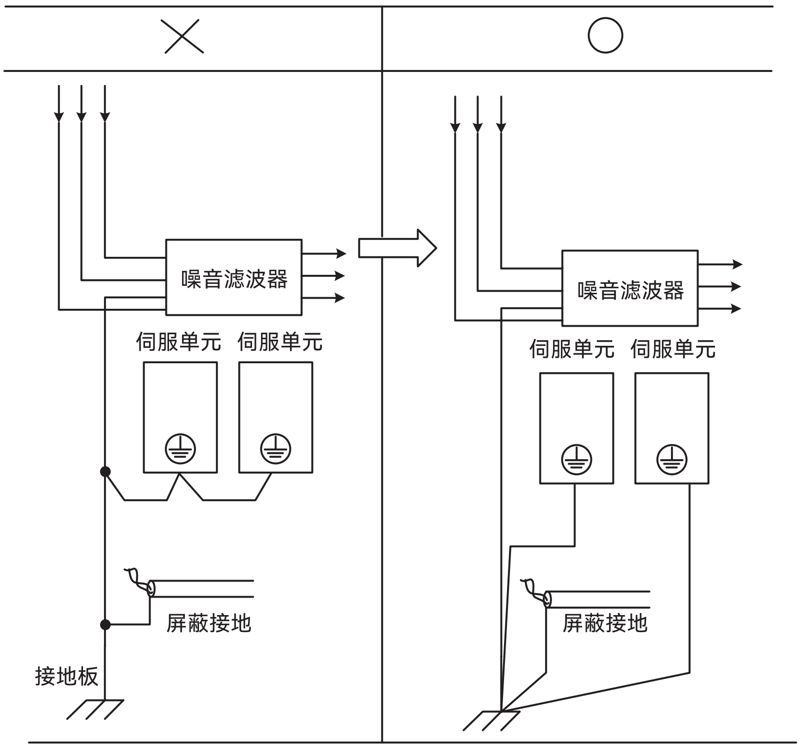


图 2-27 噪音滤波器接地图

控制柜内部有噪音滤波器时，请将噪音滤波器的接地线和控制柜内其他设备的接地线连接在控制柜的接地板上之后再进行接地。

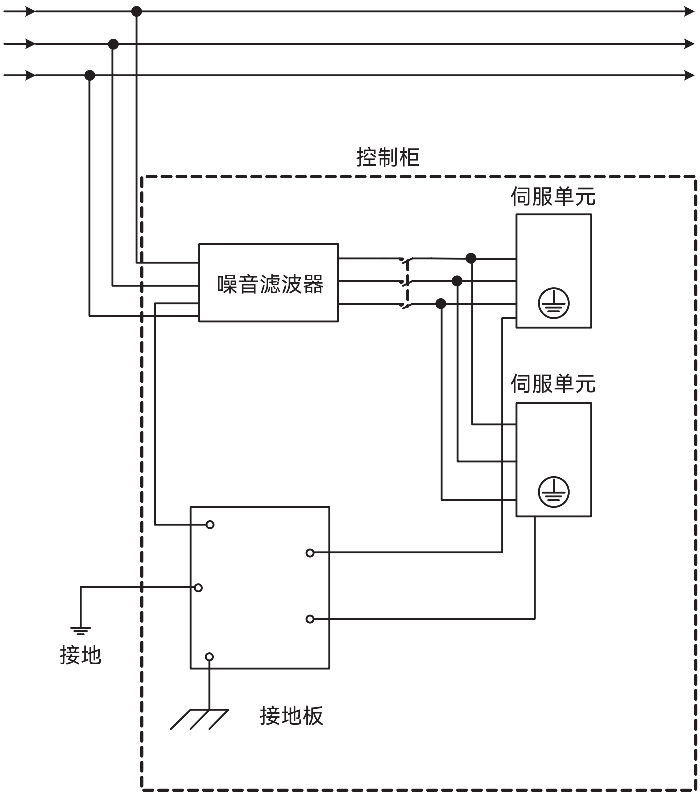
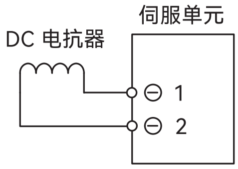


图 2-28 噪音滤波器与控制柜接地图

2.12.3 高次谐波抑制用电抗器的连接

需要采取高次谐波对策时，可在伺服单元上连接高次谐波抑制用电抗器。

AC220V/380V电源输入型伺服单元


注：*1. 出厂时，伺服单元的 DC 电抗器用连接端子 1、2 之间已经短接。请拆下短路用导线，连接 DC 电抗器。

*2. 电抗器为选购件（需另行配备）。

第 3 章　EtherCAT通讯介绍

3.1　EtherCAT 通讯协议介绍 72
3.2　通讯网络接口定义 72
3.3　多台伺服并联组网 72
3.4　EtherCAT 通讯基础 73
3.4.1　EtherCAT 支持的控制模式 73
3.4.2　EtherCAT 帧结构 73
3.4.3　EtherCAT 状态机 73
3.4.4　过程数据 PDO 74
3.4.5　邮箱数据 SDO 77
3.4.6　分布式时钟 77
3.4.7　CiA402 控制流程介绍 77
3.4.8　ESI文件 78

3.1 EtherCAT 通讯协议介绍

EtherCAT 是德国倍福开发的一种高速实时以太网技术，有较低硬件成本，应用简单方便，网络柘朴简单，使用标准的以太网物理。可以用于工业现场高速 IO 互联及数据交互。其基本的通讯方式为主从通讯方式，单主多从通讯。主站可以由电脑的普通网卡可以实现或者使用专用的主站 PLC，从站一般由倍福提供的 ET1100 或者授权第三方的集成从站 ASIC 组成。

其基本特点有：

- 速度快

精确的同步由分布式时钟实现

- 数据刷新速度快

30 μs 处理 1000 个数字量 I/O

100 处理 100 个伺服轴

- 高效率，最大化利用以太网带宽进行用户数据传输

同步性能好，各结点从站设备可以达到小于 1us 的同步精度

3.2 通讯网络接口定义

EtherCAT 通信接口定义如表 3-1 所示：

表 3-1 EtherCAT 通信接口定义

管脚	定义
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	空
5	空
6	RD-
7	空
8	空

3.3 多台伺服并联组网

EtherCAT 伺服驱动器：

多台 EtherCAT 伺服驱动器组网时，要严格按照上进下出的网口顺序插好网线（注意不能加终端电阻），至于要不要设置伺服站号，由所搭配上位机决定。

EtherCAT 伺服驱动器固定支持 100M bit/s 通讯速率，2 站点之间通讯最大长度 100 米。

注：1. 总线伺服驱动器网线电柜走线时应该跟其它电缆线分开，特别是强电线路，尽量远离干扰源（如变压器、变频器、机柜风扇等），尽可能的减少干扰；

2. 总线伺服驱动器网线尽量采用双绞网络线，提高高频磁场噪声干扰的抵抗能力，也能减小线缆对外的辐射；

3. 总线伺服驱动器的接地尽量与其它接地分开，单独接地处理。

3.4 EtherCAT 通讯基础

3.4.1 EtherCAT 支持的控制模式

Y7S 驱动器 EtherCAT 基于 CANOpen 应用层行规 CiA402 伺服和运动控制行规。支持 CiA 402 以下各种模式，见表 3-2:

表 3-2 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
轮廓速度模式（PV）	是
轮廓转矩模式（PT）	是
回原模式（HM）	是

3.4.2 EtherCAT 帧结构

EtherCAT 的帧结构由 EtherCAT 帧头 +1 个以上的 EtherCAT 子报文 + 帧校验序列 (FCS) 组成，如下图:

14byte	46~1500byte	4byte
EtherCAT Header	EtherCAT Data	FCS

图 3-1 EtherCAT 帧结构

3.4.3 EtherCAT 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 3-3:

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

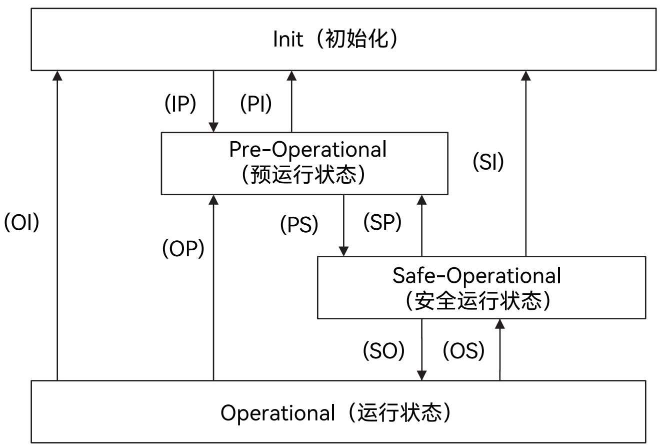


图 3-2 EtherCAT 状态机

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 3-3 所示：

表 3-3 EtherCAT 状态说明表

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，但是只允许读入数据，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 3-4 所示：

表 3-4 EtherCAT 状态简要表

状态	通讯动作			描述
	SDO	TxPDO	RxPDO	
初始化 (I)	NO	NO	NO	通讯初始化； 应用层没有通讯，主站只能读写 ESC 寄存器
IP	NO	NO	NO	主站配置从站站点地址； 配置邮箱通道； 配置 DC 分布时钟； 请求“预运行”状态
预运行 (P)	YES	NO	NO	应用层邮箱数据通讯（SDO）
PS	YES	NO	NO	主站使用 SDO 初始化过程数据映射； 主站配置过程数据通讯使用的 SM 通道； 主站配置 FMMU； 请求“安全状态”
安全运行 (S)	YES	NO	YES	可使用 SDO 和 TxPDO，可使用分布式时钟模式
SO	YES	NO	YES	主站发送有效的输出数据 以请求“运行状态”
运行状态 (O)	YES	YES	YES	正常运行状态； 输入和输出全部有效； 仍然可以使用邮箱通讯

3.4.4 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。

伺服驱动器支持五组 PDO 映射，每组 PDO 最多支持 24 个映射对象，其中 TxPDO1， RxPDO1 支持重映射，其余 4 组 PDO 都是固定映射，参见表 3-5。

表 3-5 EtherCAT 的 PDO 映射默认配置

TxPDO	映射对象	TxPDO 配置
1600h (RxPDO1) (9Byte)	控制字 (6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	目标位置 (607Ah)	607A0020
	探针功能 (60B8h)	60B80010
1601h (RxPDO2) (19Byte)	控制字 (6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	目标转矩 (6071h)	60710010
	目标位置 (607Ah)	607A0020
	电机最大速度 (6080h)	60800020
	探针功能 (60B8h)	60B80010
	目标速度 (60FFh)	60FF0020
1602h (RxPDO3) (15Byte)	控制字 (6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	最大转矩 (6072h)	60720010
	目标位置 (607Ah)	607A0020
	探针功能 (60B8h)	60B80010
	目标速度 (60FFh)	60FF0020
1603h (RxPDO4) (21Byte)	控制字 (6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	目标转矩 (6071h)	60710010
	最大转矩 (6072h)	60720010
	目标位置 (607Ah)	607A0020
	电机最大速度 (6080h)	60800020
	探针功能 (60B8h)	60B80010
	目标速度 (60FFh)	60FF0020
1604h (RxPDO5) (12Byte)	控制字 (6040h)	60400010
	目标位置 (607Ah)	607A0020
	目标速度 (60FFh)	60FF0020
	目标转矩 (6071h)	60710010
	操作模式 (6060h)	60600008
	探针功能 (60B8h)	60B80010
	正向转矩限制 (60E0h)	60E00010
	负向转矩限制 (60E1h)	60E10010
	最大转速 (607Fh)	607F0020
RxPDO	**映射对象**	**RxPDO 配置**
1A00h (TxPDO2) (23Byte)	错误代码 (603Fh)	603F0010
	状态字 (6041h)	60410010
	位置反馈 (6064h)	60640020
	控制模式显示 (6061h)	60610008
	探针状态 (60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈 (60BAh)	60BA0020
	位置偏差值 (60F4h)	60F40020
	DI 输入状态 (60FDh)	60FD0020

1A01h (TxPDO2) (29Byte)	错误代码 (603Fh)	603F0010
	状态字 (6041h)	60410010
	控制模式显示 (6061h)	60610008
	位置反馈 (6064h)	60640020
	速度反馈值 (606Ch)	606C0020
	转矩反馈值 (6077h)	60770010
	探针状态 (60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈 (60BAh)	60BA0020
	探针 1 下降沿位置反馈 (60BBh)	60BB0020
	DI 输入状态 (60FDh)	60FD0020
1A02h (TxPDO3) (25Byte)	错误代码 (603Fh)	603F0010
	状态字 (6041h)	60410010
	控制模式显示 (6061h)	60610008
	位置反馈 (6064h)	60640020
	速度反馈值 (606Ch)	606C0020
	转矩反馈值 (6077h)	60770010
	探针状态 (60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈 (60BAh)	60BA0020
	DI 输入状态 (60FDh)	60FD0020
1A03h (TxPDO4) (25Byte)	错误代码 (603Fh)	603F0010
	状态字 (6041h)	60410010
	控制模式显示 (6061h)	60610008
	位置反馈 (6064h)	60640020
	速度反馈值 (606Ch)	606C0020
	转矩反馈值 (6077h)	60770010
	探针状态 (60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈 (60BAh)	60BA0020
	DI 输入状态 (60FDh)	60FD0020
1A04h (TxPDO5) (22Byte)	错误代码 (603Fh)	603F0010
	状态字 (6041h)	60410010
	位置反馈 (6064h)	60640020
	转矩反馈值（6077h）	60770010
	控制模式显示（6061h）	60610008
	位置偏差指令（60F4h）	60F40020
	探针状态 (60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈 (60BAh)	60BA0020
	探针 2 上升沿位置反馈 (60BCh)	60BC0020
	速度反馈值（606Ch）	606C0020
	DI 输入状态 (60FDh)	60FD0020

（1）同步管理 PDO 配置

Y7S 驱动器中，只支持一个 RxPDO 及一个 TxPDO 配置。如表 3-6 所示：

表 3-6 伺服驱动器 EtherCAT 支持的 PDO

索引	子索引	映射对象
0x1C12	0	1600~1604 五组 RxPDO 之中一组作为 PDO 配置
0x1C13	0	1A00~1A04 五组 TxPDO 之中一组作为 PDO 配置

（2）PDO映射管理

PDO 映射内容包含需要接收或者发送 PDO 的信息，包括索引、子索引及数据长度。其子索引 0 表示 PDO 映射对象的个数，子索引 1 到 n 代表该 PDO 第 1 到 n 个元素代表的内容，每个 PDO 映射对象最多可以映射一个包含 4 个字节的数据对象，一个 PDO 最多可以包含 4*n 个数据长度。

映射内容由 2 个字节表示对象的索引，1 个字节表示子索引，一个字节表示数据长度，如下表 3-7 所示：

表 3-7 映射内容结构

字节	字节 3~2	字节 1	字节 0
含义	索引	子索引	数据长度

索引以及子索引决定该对象在对象字典中的位置信息，数据长度表示该对象有多少个位组成。长度信息一般有字节（8bit），字（16bit），双字（32bit）三种类型，具体由实际的对象长度组成，由一个 16 进制的字符串组成。

例如：某对象映射内容为 60400010h 表示该对象的索引是 0x6040，子索引为 0x00，长度为 16bit 即一个字。

3.4.5 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。Y7S 驱动器可以通过 SDO 修改驱动器参数。

3.4.6 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。Y7S 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。

3.4.7 CiA402 控制流程介绍

伺服驱动器的电源控制相关的状态机如下图 3-3 所示。PDS 状态机各阶段电源状态如下表 3-8 所示。

表 3-8 PDS 状态机各阶段电源状态

PDS 阶段	控制电源	功率电源	驱动状态
阶段一	OK	NO	NO
阶段二	OK	OK	NO
阶段三	OK	OK	OK

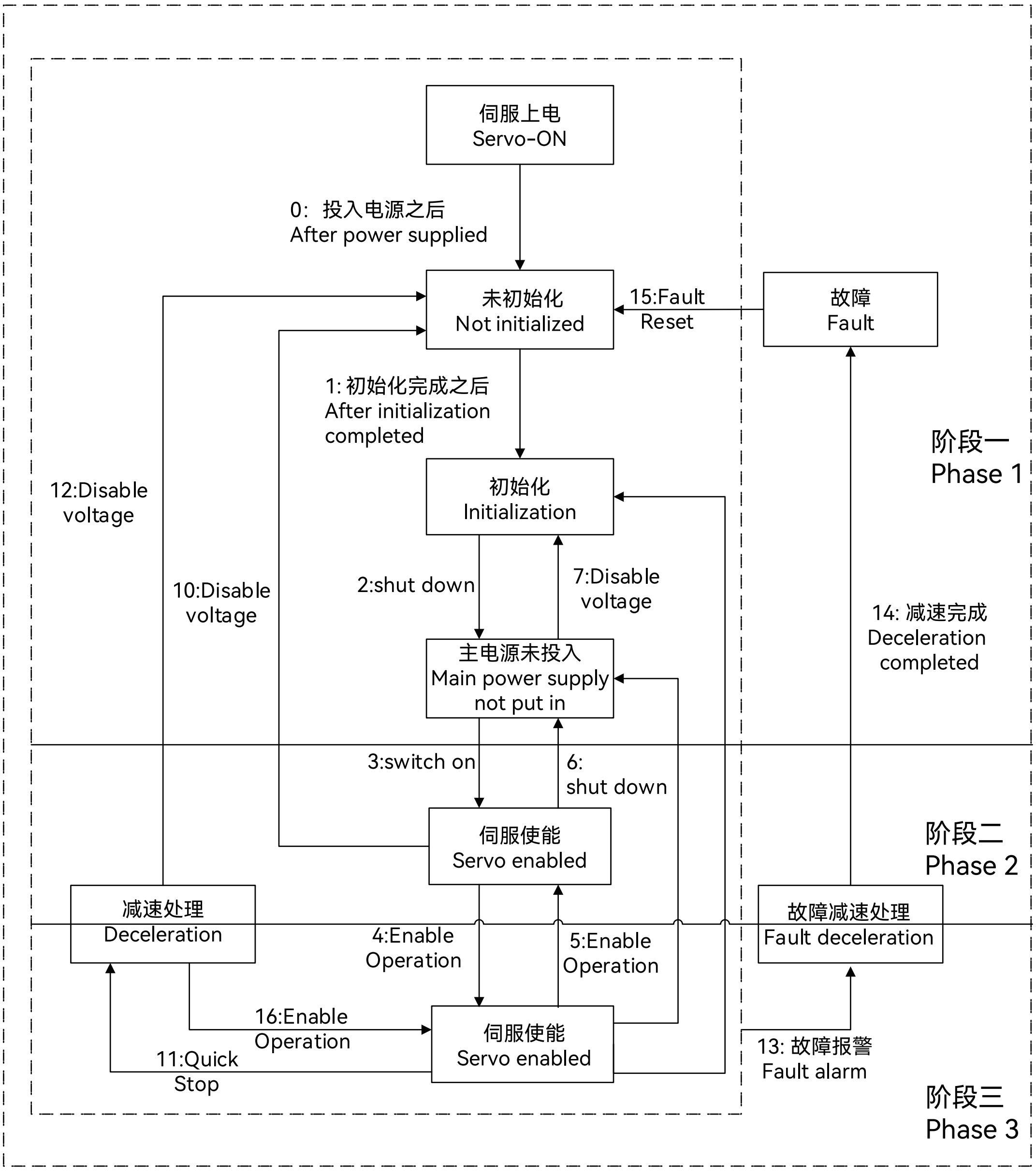


图 3-3 CiA402 控制过程状态机

3.4.8 ESI文件

ESI 文件（.XML 形式）记载了 Y7S 伺服驱动器 EtherCAT 从站的信息，主站根据 ESI 生成 ENI，再构成 EtherCAT 网络，所以本公司所提供的 ESI 文件（.XML 形式）需先保存在主站指定的文件夹里面才能正常通讯。有需要的客户可向公司相关人员索要。

第 4 章　试运行

4.1　试运行前的检查和注意事项 80
4.2　伺服电机单体试运行 80
4.3　原点搜索定位（Fn003） 80
4.4　根据上位机指令进行伺服电机单体的试运行 80
4.4.1　输入信号的连接和参数修改 81
4.5　将伺服电机与机器机械连接后的试运行 81
4.6　带制动器的伺服电机的试运行 81
4.7　无电机测试功能 82

4.1 试运行前的检查和注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请事先对以下项目进行检查和确认。

(1) 伺服电机的检查

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

- 设置、接线是否正确。
- 各紧固部是否有松动。

注：电机带油封时，油封部是否有破损？是否已涂抹机油？对长期保存的伺服电机进行试运行时，请根据伺服电机的维护、检查要领进行检查。

(2) 伺服单元的状态

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

- 设置、接线是否正确。
- 供给伺服单元的电源电压是否正常。

4.2 伺服电机单体试运行

有关伺服电机单体试运行，请参照第八章辅助功能 Fn002 的操作。

4.3 原点搜索定位（Fn003）

原点搜索是确定增量型编码器的原点脉冲 (C 相) 位置并停止在该位的功能。该功能在需要对电机轴和机械位置进行定位时使用。

原点搜索可在下列条件下执行。

- S-ON 未输入。
- 参数 Pn50A.1 ≠ 7。

执行时的电机转速为 60rpm。

重 要	· 原点搜索请在联轴节未联结的状态下执行。 · 执行原点搜索时，禁止正转驱动 (P-OT）及禁止反转驱动 (N-OT）无效。

原点搜索操作请参照第八章辅助功能 Fn003 的操作。

4.4 根据上位机指令进行伺服电机单体的试运行

在根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，请确认以下项目。

- 确认从上位装置输入到伺服单元的伺服电机移动指令及输入输出信号是否正确设定。
- 确认上位装置和伺服单元间的接线是否正确。
- 确认伺服单元的动作设定是否正确。

注意
·根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，为防止意外事故，请在伺服电机空载状态(断开联轴节及皮带等的伺服电机单体状态)下讲行试运行。

4.4.1 输入信号的连接和参数修改

请将试运行所需的输入信号回路连接在输入输出信号用端口（CN1）上。连接时需要满足以下条件。

修改相应参数:

① 禁止正转驱动 (P-OT)、禁止反转驱动 (N-OT）输入信号 OFF(可正转、反转驱动)。

设定方法：输入 CN1-42、43 为“ON”（关闭）的信号，或设定“Pn50A.3=8，Pn50B.0=8”，使禁止正转、反转驱动功能无效。

② 如果编码器为绝对值编码器则不需要更改参数，如果是增量型编码器需要设定“Pn002.2=1”。

③ 如果是单相电输入需要将设定“Pn00B.2=1”。

4.5 将伺服电机与机器机械连接后的试运行

下面对将伺服电机与机器机械连接后的试运行方法进行说明。在此以伺服电机单体试运行已经完毕的情况为例进行说明。

注意⚠
· 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伤害事故

重 要❗	· 伺服电机单体试运行时，超程信号（P-OT、N-OT）被设定为 OFF。此时请将超程信号（P-OT、 N-OT) 设为 ON，使保护功能有效。

表 4-1 试运行步骤

步骤	操作	参照项目
1	接通控制电源和主回路电源，进行与安全功能、超程、制动器等的保护功能相关的设定。 · 使用带制动器伺服电机时，在确认制动器动作前，请预先实施防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施，并确认伺服电机的动作和制动器动作正常。	“5.4.3 超程的设定” “5.4.4 制动器”
2	在电源 OFF 的状态下，通过联轴节等连接伺服电机和机械。	
3	在确认伺服单元为伺服 OFF 之后，接通机械（上位装置）电源。并再次确认步骤 1 中设定的保护功能是否正常动作。 （注) 为防止在接下来的操作中发生异常，请使设备处于可紧急停止的状态。	“5.4.5 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法”
4	再次确认参数设定与各控制方式相符，然后确认伺服电机的运行是否满足机械的动作规格。	
5	根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性。 试运行时，可能出现伺服电机和机械不太适应的情况，请充分实施磨合运行。	“第七章调整”

4.6 带制动器的伺服电机的试运行

带制动器的伺服电机的试运行请遵守以下注意事项。

・ 进行带制动器的伺服电机试运行时，在确认制动器动作之前，请务必采取防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施。

・ 进行带制动器的伺服电机试运行时，请先在伺服电机和机械分离的状态下确认伺服电机和制动器的动作。没问题时，请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联锁输出 (/BK）信号对带制动器伺服电机的制动器动作进行控制。有关接线及相关参数的设定，请参照“5.4.4 制动器”。

4.7 无电机测试功能

无电机测试功能是不启动伺服电机，在伺服单元内部模拟伺服电机的动作（模拟实验），对上位装置、外围设备进行动作确认的功能。通过此功能，可以进行接线确认、系统调试以及参数的验证等，从而缩短设定作业时间，避免因错误动作而造成机械损坏。利用无电机测试功能，无论是否连接伺服电机，都可以确认伺服电机的动作。

表 4-2 Pn00C=n. □□□ X 的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00C （功能选择应用开关C）	n. □□□ 0 （出厂设定）	将无电机测试功能设为无效。	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1	将无电机测试功能设为有效。		

注：执行无电机测试功能的过程中，面板操作器上的 “tSt” 显示和伺服单元的状态显示交替显示

第 5 章　伺服基本功能

5.1　注意事项 85
5.2　面板显示与操作 85
5.2.1　面板按钮 85
5.2.2　状态模式切换 86
5.2.3　状态显示的判别方法 86
5.2.4　辅助功能（Fn□□□）的操作 87
5.2.5　参数设定（Pn□□□）的操作 88
5.2.6　数值设定型 88
5.2.7　功能选择型 88
5.2.8　监视显示（Un□□□）的操作 89
5.3　电机自动识别功能 89
5.4　基本功能设定 89
5.4.1　电源设定 89
5.4.2　电机旋转方向的设定 90
5.4.3　超程的设定 90
5.4.4　制动器 93
5.4.5　伺服OFF及发生警报时的电机停止方法 96
5.4.6　瞬时停电的运行 98
5.4.7　电机过载检出值的设定 98
5.4.8　再生电阻设定 99
5.4.9　主回路掉电时减速时间和掉电后保持时间 100
5.5　其他输入输出信号 100
5.5.1　输入信号分配注意事项 100
5.5.2　报警输出（ALM）信号 100
5.5.3　警告输出（/WARN）信号 100
5.5.4　旋转检出输出信号（/TGON） 101
5.5.5　准备就绪输出（/S-RDY）信号 101
5.6　电子齿轮比 101
5.7　轮廓位置模式（Profile Position Mode，PP） 102
5.7.1　轮廓位置模式的控制字设定（60400010h） 103
5.7.2　轮廓位模式的状态字定义（60410010h） 103
5.7.3　轮廓位置模式相关的参数 104

5.7.4 轮廓位置模式使用简单教程 105
5.8 轮廓速度模式（Profile Velocity Mode , PV） 106
5.8.1 轮廓速度模式的控制字设定（60400010h） 106
5.8.2 轮廓速度模式的状态字定义（60410010h） 107
5.8.3 轮廓速度模式相关的参数 107
5.8.4 轮廓速度模式使用简单举例 108
5.9 轮廓转矩模式（Profile Torque Mode，PT） 109
5.9.1 轮廓转矩模式的控制字设定（60400010h） 109
5.9.2 轮廓转矩模式的状态字定义（60410010h） 110
5.9.3 轮廓转矩模式相关的参数 110
5.9.4 轮廓转矩模式简单使用举例 111
5.10 原点回归模式（Home Mode，HM） 111
5.10.1 原点回归模式中的控制字设定（60400010h） 112
5.10.2 原点回归模式的状态字定义（60410010h） 113
5.10.3 原点回归模式相关的参数 113
5.10.4 原点回归模式简单使用教程 114
5.10.5 原点回归模式介绍 114
5.10.6 回原掉电保存开关使用说明 138
5.11 周期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode, CSP） 139
5.11.1 周期同步位置模式的控制字设定（60400010h） 139
5.11.2 周期同步位置模式的状态字定义（60410010h） 140
5.11.3 周期同步位置模式相关的字典对象 140
5.11.4 周期同步位置模式使用简单举例 141
5.11.5 定位完成信号 142
5.11.6 编码器分频脉冲输出 142
5.12 周期同步速度模式（Cyclic synchronous velocity mode, CSV） 144
5.12.1 周期同步速度模式控制字说明（60400010h） 145
5.12.2 周期同步速度模式的状态字定义（60410010h） 145
5.12.3 周期同步速度模式相关的字典对象 145
5.12.4 周期同步速度模式使用简单举例 146
5.12.5 速度指令滤波器 146
5.13 周期同步转矩模式（Cyclic synchronous torque mode, CST） 147
5.13.1 周期同步转矩模式的控制字设定（60400010h） 147
5.13.2 周期同步转矩模式的状态字定义（60410010h） 148
5.13.3 周期同步转矩模式相关的字典对象 148
5.13.4 同步周期转矩模式的简单使用举例 149
5.13.5 转矩指令滤波器 149
5.13.6 内部转矩限制 149
5.14 黑匣子 150
5.14.1 黑匣子功能配置 150
5.14.2 黑匣子锁存报警代码设置 151
5.15 参数写入EEPROM 151

5.1 注意事项

表 5-1 安全注意图标表

名称	功能
危险 ⚠	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危险」的内容
注意 ⚠	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容

5.2 面板显示与操作

用户可通过伺服单元的面板显示来确认伺服状态。

同时用户可通过按钮对辅助功能（Fn □□□）、参数设定（Pn □□□）及监视功能（Un □□□）进行修改和监视操作。另外，发生警报或警告时，将显示相应警报 / 警告的编号。

5.2.1 面板按钮

表 5-2 面板按钮

按键编号	按键名称	功能
①	MODE 键 （模式及确认键）	（1）切换基本模式：辅助功能、参数设定、监视功能。 （2）确认设定值：修改参数后，短按此键，确认设定值。效果与 SET 键一致。
②	UP 键	（1）增大设定值。 （2）在辅助功能模式 JOG 运行时作为正转启动键。
③	DOWN 键	（1）减小设定值。 （2）在辅助功能模式 JOG 运行时作为反转启动键。
④	SET 键	（1）长按此键 1s 以上，可显示各参数的设定值。 （2）修改参数后，长按此键 1s 以上，确定设定值。 （3）短按此键将数位向左移动一位（数位闪烁时），若数据长度超过面板显示四位时，可按四次，将面板显示切换到中间四位，再按四次切换到前两位。

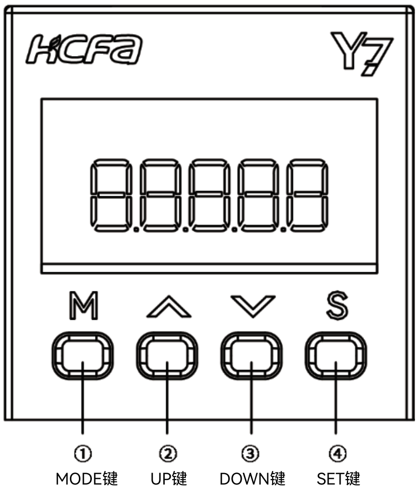


图 5-1 面板按钮

5.2.2 状态模式切换

表 5-3 状态模式切换表

功能	MODE键	长按SET键
初始状态	. bb	——
辅助功能	Fn000	0.963
参数设定	Pn000	n.0000
监视功能	Un000	0000

注：按下 MODE 键切换模式，按照表格从上往下，循环进行。

5.2.3 状态显示的判别方法

接通电源后，正常状态显示如图 3-2 所示，面板下方第 1 个数据位用于 EtherCAT 通讯状态显示，第 2 个数据位用于判断一些信号状态，简码用于判断电机状态。

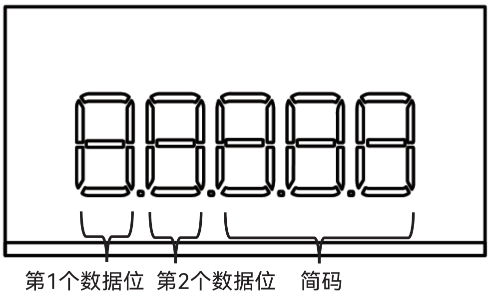


图 5-2 接通电源后状态

表 5-4 数据位判别方法表

序号	面板	控制模式	含义
第 1 个数据位显示	1	—	初始化状态
	2	—	预运行状态
	4	—	安全运行状态
	8	—	运行状态

第 2 个数据位显示	0	无模式	—
	1	轮廓位置模式	—
	3	轮廓速度模式	—
	4	轮廓转矩模式	—
	6	回原模式	—
	8	周期同步位置模式	—
	9	周期同步速度模式	—
	A	周期同步转矩模式	—

表 5-5 简码判别方法表

简码	含义
. bb	基极封锁中 电机未通电状态，即伺服 OFF。
=.run	运行中 电机通电状态，即伺服 ON。
.not	禁止反向驱动状态 已输入负限位信号
.Pot	禁止正方向驱动状态 已输入正限位信号
.9b8	安全功能 安全功能已启动，伺服处于硬件基极封锁状态
.C90	警报记录 显示警报编号

5.2.4 辅助功能（Fn□□□）的操作

辅助功能用于对伺服单元的功能性操作，以原点搜索“Fn003”操作为例。

（1）按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”的显示。

（2）按下 ∧ 或 ∨ 键选择到“ Fn003 ”。

（3）长按 S 键 1 秒后，显示 Fn003 （原点搜索）的执行画面“ -CSR ”，持续时间大约 1 秒。

（4）先按 M 键伺服使能，再长按 ∧ （电机正转）或 ∨ （电机反转）进行原点搜索，伺服电机旋转原点搜索方向根据 Pn000.0 的设定而变化。一直按住 ∧ （电机正转）或 ∨ （电机反转）键直到伺服电机停止，面板上闪烁显示“ -CSR ”，此时电机搜索原点结束。

（5）原点搜索结束后，按 M 键使电机失能，面板显示“ -CSR ”。

（6）长按 S 键 1 秒钟后，返回辅助功能菜单“ Fn003 ”（原点搜索功能）面板显示。

5.2.5 参数设定（Pn□□□）的操作

Pn □□□的数据设定分两种。

第一种“数值设定型”：设定具体数值。

第二种“功能选择型”：选择应用功能。

下面分别介绍“数值设定型”和“功能选择型”设定方法。

注：当面板显示参数不全时，请将参数“Pn00B.0”修改为“1：显示所有参数”。

厂设定下仅显示设定用参数，调整用参数不显示。若需显示所有参数，请设定成 Pn00B =n. □□□ 1（显示所有参数）。

表 5-6 Pn00B =n. □□□ 1 的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B（功能选择应用开关B）	n. □□□ 0	仅显示设定用参数	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1（出厂设定）	显示所有参数		

5.2.6 数值设定型

以电子齿轮比（分子）：“Pn78C”修改成 8388608 为例。

（1）按下 Ⓜ 键切换到参数设定模式“Pn000”的显示。

（2）按下 Ⓢ 键选择需要改变的数位后，按下 ∧ 或 ∨ 键选择“Pn78C”。

（3）长按 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示画面所示的“Pn78C”的当前设定值“_0001”。

（4）按下 Ⓢ 键将闪烁的数位进行左右移动，再按 ∧ 或 ∨ 键，可设置后四位数 8608，面板显示“_8608”。

（5）按下 Ⓢ 键将闪烁的数位移到最左边，再按一次 Ⓢ 键，切换至前四位数设置页面，面板显示“-0000”。

（6）按下 Ⓢ 键将闪烁的数位进行左右移动，再按 ∧ 或 ∨ 键，将前四位数设置为 0838，面板显示“-0838”。

（7）至此 Pn78C 为前四位数 + 后四位数 =08388608。

（8）长按 Ⓢ 键约 1 秒钟后，确定设定值，返回参数设定“Pn78C”（电子齿轮比分子）面板显示，并快速闪烁三下。

注：1. 选择后四位数时第一数据位 d 亮，选择中间四位数时第一数据位 g 亮。

2. 选择前两位数时第一数据位 a 亮，若要设置超过四位数参数方法都一致。

5.2.7 功能选择型

以功能选择应用开关 0：“Pn000”的控制方式选择“Pn000.1”从速度控制变为位置控制的设定方法为例。

（1）按下 Ⓜ 键切换到参数设定模式“Pn000”的显示。

（2）长按 Ⓢ 键，显示画面所示的“Pn000”的原始设定值，面板显示“n0000”。

（3）按一次 Ⓢ 键，将数位进行左移一位（闪烁）即选择 Pn000.1，面板显示“n0000”。

（4）按下 ∧ 或 ∨ 键，将设定值变更为“N.0010”，面板显示为“n0010”。

（5）长按 Ⓢ 键约 1 秒钟，确定设定值，返回 Pn000 菜单，面板设定为“Pn000”，并快速闪烁三下。

（6）为了使设置生效，请重新连接伺服单元的电源。

5.2.8 监视显示（Un□□□）的操作

监视显示用于对伺服单元的内部状态的监视，以“Un000”电机转速监视操作为例。

（1）按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“Un000”的显示。

（2）长按 Ⓢ 键 1 秒后，显示当前电机转速“0000”（显示 0000 表示转速为 0）。

（3）长按 Ⓢ 键约 1 秒钟 , 返回“Un000”菜单。

5.3 电机自动识别功能

伺服单元连接标准旋转电机时，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。

5.4 基本功能设定

5.4.1 电源设定

(1) AC/DC电源输入设定

伺服单元可支持 AC/DC 电源输入，通过参数 Pn001 = n. □ X □□进行设定。

表 5-7 Pn001 =n. □ X □□的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn001 （功能选择应用开关1）	n. □ 0 □□ （出厂设定）	不支持 DC 电源输入：从 L1、L2、L3 端子输入 AC 电源	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□	支持 DC 电源输入：从 B1、到 N 直接输入 DC 电源或从 P、N 直接输入 DC 电源		

注： 1. 设定值为 Pn001 = n. □ X □□时，如果与实际电源输入规格不符，将发生 A.330 （主回路电源接线错误）。

2. AC 电源请与伺服单元的 L1/L2/L3 端子、LC1/LC2 端子连接。

3. DC 电源请与伺服单元的 B1（P）端子和 N（N1）端子、LC1/LC2 与 AC 电源连接。否则会导致故障或火灾。

4. 使用 DC 电源输入时，在输入主回路电源前请务必设定成 DC 电源输入（Pn001 = n. □ 1 □□）。未设定成 DC 电源输入（Pn001 =n. □ 1 □□）而输入 DC 电源时，会导致伺服单元的内容元件烧损，并引发火灾及设备损坏

5. DC 电源输入时，主电源切断后需要一定时间放电。在切断电源后，伺服单元内部仍然会残留高电压，请注意避免触电。

6. DC 电源输入时，请在电源接线上设置保险丝。

7. 伺服电机在再生动作时，将再生能量返回电源。伺服单元使用 DC 电源输入时不进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量处理。

8. 以 DC 电源输入使用三相 220V Y7S 系列 - □□□ A 时（□□□ =040A、075A、100A、150A、200A），请在外部连接冲击电流防止回路，构建标准的电源接通、断路顺控。。

9. 以 DC 电源输入使用三相 380V Y7S 系列 - □□□ T 时（□□□ =100T、150T、200T、300T、500T、600T、750T、111T、151T、221T）时，请在外部连接冲击电流防止回路，构建标准的电源接通、断路顺控。

(2) 单相/三相AC电源输入设定

750W 及以下伺服单元可支持单相 AC 电源输入，通过参数 Pn00B = n. □ X □□进行设定。

表 5-8 Pn00B =n. □ X □□的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B （功能选择应用开关B）	n. □ 0 □□ （出厂设定）	用于三相 AC 电源输入	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□	用于单相 AC 电源输入		

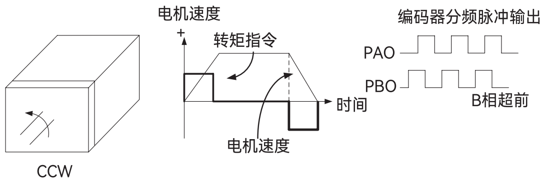
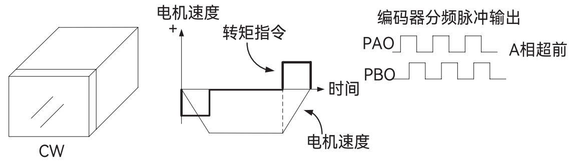
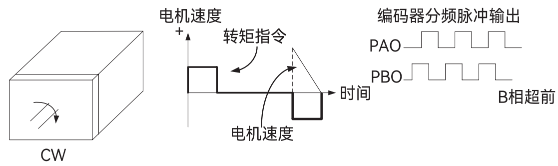
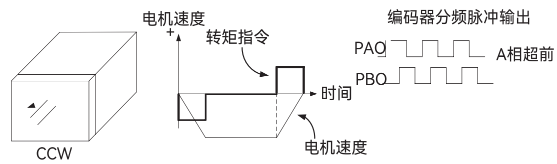
注：1. 使用单相 220V 电源输入时，如果不将参数变更为 Pn00B.2 = 1（支持单相电源输入）而直接输入单相电源，将检出电源线缺相警报（A.F10）。

2. 使用单相 220V 电源输入时，请勿连接 L3 端子。

5.4.2 电机旋转方向的设定

不用改变 PLC 指令，即可通过 Pn000.0 来切换伺服电机的旋转方向。此时，虽然电机的旋转方向发生改变，但编码器分频脉冲输出等来自伺服单元的输出信号的极性不会改变。

表 5-9 Pn000 切换伺服电机旋转方向表

参数		正转/反转指令	电机旋转方向和编码器分频脉冲输出	有效超程（OT）
Pn000	以 n. □□□ 0 CCW 方向为 正转方向 （出场设定）	正转指令		P-OT
		反转指令		N-OT
Pn000	以 n. □□□ 1 CW 方向为 正转方向 （反转模式）	正转指令		P-OT
		反转指令		N-OT

注：出厂设定下的“正转方向”从伺服电机的负载侧看为“逆时针旋转（CCW）”

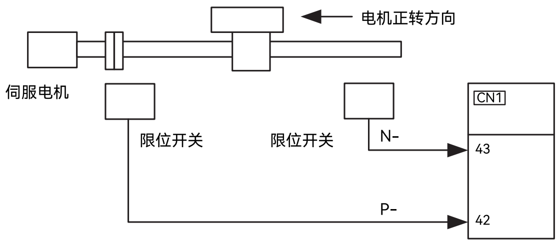
5.4.3 超程的设定

伺服单元的超程防止功能是指当机械的运动部超出安全移动范围时，通过输入限位开关的信号，使伺服电机强制停止的安全功能。

圆台和输送机等旋转型用途，有时无需超程功能，此时也无需超程用的输入信号接线。

注意⚠

• 限位开关的安装



• 超程时，外力作用在伺服电机轴上时的注意事项:

1 . 进入超程状态后，由于 /BK 信号 ON（制动器解除），因此工件可能会掉落。为防止工件掉落，请进行使伺服电机在停止后进入零位固定状态（Pn001=n. □□ 1 □）的设定。

2. 受外力作用的其他轴：进入超程状态后，电机在停止后会变为基极封锁状态，可能会在负载轴端的外力作用下被推回。若要防止伺服电机因外力被推回，请进行设定以使伺服电机在停止后进入零位固定状态（Pn001=n. □□ 1 □）

注：在位置控制时，由于超程而使伺服电机停止时，位置偏差仍然保持不变。要清除位置偏差，需要输入清除信号（CLR）。

(1) 正转超程（P-OT）信号设定

表 5-10 Pn50A=n.X □□□正转超程（P-OT）设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50A (输入信号选择1)	n.0 □□□	CN1-40 输入低电平时可正转驱动	再次接通电源后	基本设定
	n.1 □□□	CN1-41 输入低电平时可正转驱动		
	n.2 □□□	CN1-42 输入低电平时可正转驱动		
	n.3 □□□	CN1-43 输入低电平时可正转驱动		
	n.4 □□□	CN1-44 输入低电平时可正转驱动		
	n.7 □□□	将信号一直固定为禁止正转（即正限位一直有效）		
	n.8 □□□	将信号一直固定为正转可驱动（即正限位一直无效）		
	n.9 □□□	CN1-40 输入高电平时可正转驱动		
	n.A □□□	CN1-41 输入高电平时可正转驱动		
	n.B □□□	CN1-42 输入高电平时可正转驱动		
	n.C □□□	CN1-43 输入高电平时可正转驱动		
	n.D □□□	CN1-44 输入高电平时可正转驱动		

(2) 反转超程（N-OT）信号设定

表 5-11 Pn50B=n. □□□ X 反转超程（N-OT）设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50B (输入信号选择2)	生效时间	CN1-40 输入低电平时可反转驱动	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1	CN1-41 输入低电平时可反转驱动		
	n. □□□ 2	CN1-42 输入低电平时可反转驱动		
	n. □□□ 3	CN1-43 输入低电平时可反转驱动		
	n. □□□ 4	CN1-44 输入低电平时可反转驱动		
	n. □□□ 7	将信号一直固定为禁止反转驱动（即负限位一直有效）		
	n. □□□ 8	将信号一直固定为反转可驱动（即负限位一直无效）		
	n. □□□ 9	CN1-40 输入高电平时可反转驱动		
	n. □□□ A	CN1-41 输入高电平时可反转驱动		
	n. □□□ B	CN1-42 输入高电平时可反转驱动		
	n. □□□ C	CN1-43 输入高电平时可反转驱动		
	n. □□□ D	CN1-44 输入高电平时可反转驱动		

(3) 超程防止功能动作时电机停止方法

发生超程时，可通过Pn001来进行选择以下三种方法中的任一种来停止伺服电机：

Ⅰ. 动态制动器（DB）停止：通过使电气回路短接，可紧急停止伺服电机。

Ⅱ. 减速停止：通过紧急停止转矩减速停止。

Ⅲ. 自由运行停止：因电机旋转时的摩擦自然停止。

Ⅳ. 最大转矩停止：以 Pn406 设定的转矩作为最大值，减速停车。

停止后有以下两种状态：

Ⅰ. 自由运行状态：因电机旋转时的摩擦而自然停止的状态。

Ⅱ. 零位固定状态：在位置环中保持零位置的状态

表 5-12 Pn001=n. □□ XX 反转超程（N-OT）设定表

参数		电机停止方法	电机停止后状态	生效时刻	类别
Pn001（功能选择应用开关1）	n. □□ 00	动态制动器	零位固定	再次接通电源后	基本设定
	n. □□ 01		自由运行		
	n. □□ 02	自由运行			
	n. □□ 03	最大转矩停止	零位固定		
	n. □□ 04		自由运行		
	n. □□ 05	减速停止	零位固定		
	n. □□ 06		自由运行		
	n. □□ 1 ☑（出厂设定）	最大转矩停止	零位固定		
	n. □□ 2 □		自由运行		
	n. □□ 3 □	减速停止	零位固定		
	n. □□ 4 □		自由运行		

注：转矩控制时不能减速停止。随着 Pn001.0 的设定，进行 DB 或自由运行停止，伺服电机停止后，全部进入自由运行状态。

当电机停止方法选择为减速停止时：

通过 Pn406 设置紧急停止转矩值，出厂设定为 800%，实际按照电机最大转矩来停止。

表 5-13 Pn406 减速停止设定表

Pn406	紧急停止转矩		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0~800	1%	800%		

(4) 超程警告功能

超程警告功能是在伺服 ON 时进入超程状态后检出超程警告（A.9A0）的功能。通过该功能，即使瞬间输入超程信号时，伺服单元也能将检出超程的信息传递给上位装置。可通过参数 Pn00D = n. X □□□进行设定。超程警告也会同步到错误代码 603Fh 以及伺服错误代码到 213Fh 中。

表 5-14 Pn00D=n.X □□□超程警告设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn00D（功能选择应用开关D）	n.0 □□□（出厂设定）	不检出超程警告。	即时生效	基本设定
	n.1 □□□	检出超程警告。		

■ 警告检出时间

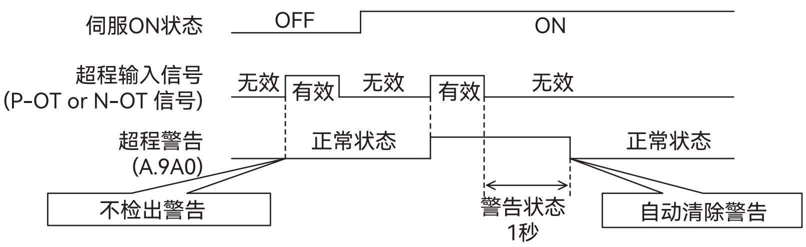


图 5-3 警告检出时序图

补充:

1. 发生与指令方向同向的超程时，检出警告。

2. 发生与指令方向反向的超程时，不检出警告。

3. 无指令时，会检出正向或反向的某一超程警告。

4. 伺服 OFF 状态时，即使进入超程状态也不会检出警告。

5. 超程状态下，从伺服 OFF 状态变为伺服 ON 状态时不检出警告。

6. 超程状态解除后将保持警告 I/O 输出 1 秒钟，此后将自动清除

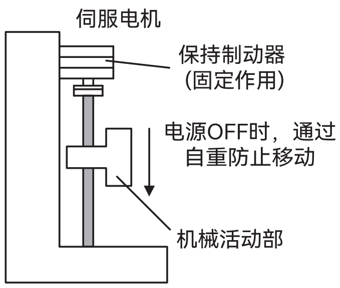
注：超程警告功能仅为检出警告的动作。不会影响超程的停止处理和 PLC 装置的运动控制动作。但电机并未到达 PLC 指令位置，因此请检查 PLC 指令。

5.4.4 制动器

由于 Z 轴方向有地心引力会导致机构下滑，所以制动器较常运用在 Z 轴方向。使用制动器，可避免机构往下掉，也能避免伺服电机持续出很大的抗力（若伺服持续出力则会产生大量的热量，导致电机寿命降低）。电磁抱闸会导致不必要的误动作，制动器必须作用在伺服关闭后。驱动器操作制动器的方式是以 DO（/BK 信号）来控制，用户可利用 Pn506、Pn507 及 Pn508 来设定相关的延迟时间。

请在以下场合使用:

● **垂直轴**



● **外力承受轴**

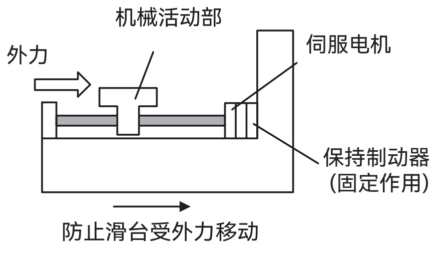


图 5-4 制动器使用场合

电磁抱闸控制时序图:

制动器可能有制动延迟，请按下图时序设置参数

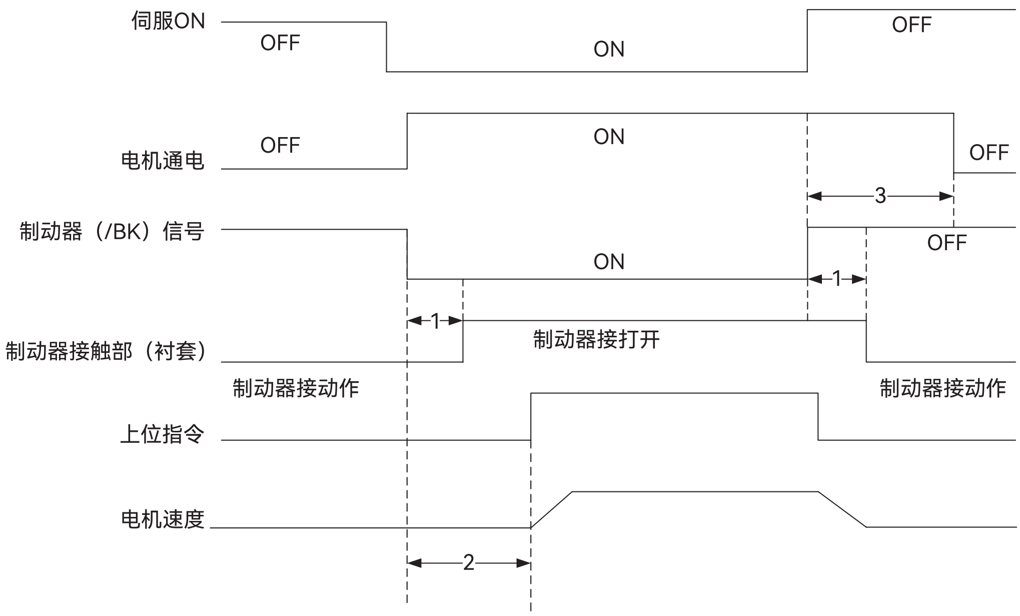


图 5-5 电磁抱闸控制时序图

注： 1. 从上位装置向伺服单元输出指令时，请在 /S-ON 信号 ON 后，等待制动器开放时间 50ms 以上后再输出。

2. 请通过 Pn506、Pn507 及 Pn508 来设定制动器动作和伺服 OFF 的时间。

3. 仅可做保持用不可做制动用。请在伺服 OFF 情况下用。

---

(1) 制动器信号

控制制动器的输出信号。出厂时未分配制动器信号，请通过“（3）制动器信号（/BK）的分配”进行分配。

伺服 OFF 或检出警报时，/BK 将 OFF（制动器动作），OFF 的时间请通过 Pn506 进行调整。

伺服 ON 时，/BK 将 ON（制动器无动作）

注：在超程状态下，/BK 信号保持 ON 状态，制动器保持解除状态。

出厂时，未分配制动器信号（/BK）。请用 Pn50F=n. □ X □□进行分配。

表 5-15 Pn50F=n. □ X □□未分配制动信号（/BK）设定表

参数		连接端子		含义	生效时间	分类
		+端子	-端子			
Pn50F（输出信号选择2）	n. □ 0 □□	—	—	不使用 /BK 信号	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□（出厂设定）	CN1-25	CN1-26	从 CN1-25、CN1-26 输出 /BK 信号		
	n. □ 2 □□	CN1-27	CN1-28	从 CN1-27、CN1-28 输出 /BK 信号		
	n. □ 3 □□	CN1-29	CN1-30	从 CN1-29、CN1-30 输出 /BK 信号		
	n. □ 4 □□	CN1-37	CN1-38	从 CN1-37、CN1-38 输出 /BK 信号		

注：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。请分配 /BK 信号，以免与其他信号重复。

---

(2) 制动器信号（/BK）的输出时序(电机停止时)

伺服电机停止时，制动器（/BK）信号与伺服 ON（/S-ON）信号同时 OFF。通过设定 Pn506，可以变更从伺服 ON（/S-ON）信号 OFF 到电机实际进入不通电状态的时间。

表 5-16 Pn506 制动信号（/BK）设定表

Pn506	制动器指令-伺服OFF延迟时间		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0~200	10ms	20		

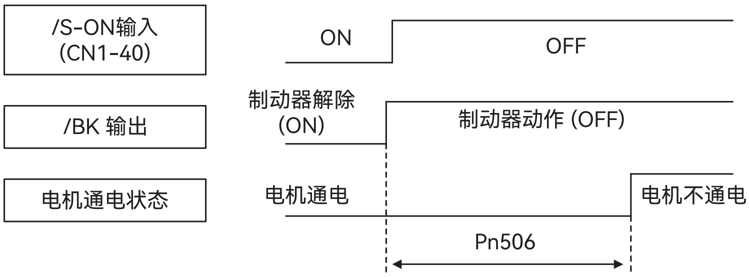


图 5-6 制动器信号（/BK）的输出时序图 (电机停止时)

注： 1. 在垂直轴等上面使用时，机械有时会因自重或者外力的作用产生微小量的移动。通过上述用户参数进行伺服 ON/OFF 动作时间的 调整，可消除这一微小量的移动。

2. 发生警报时，与该设定无关，伺服电机立即进入非通电状态。此时，由于机械运动部的自重或外力等原因，机器有时会在制动器动作之前发生移动。

(3) 制动器信号（/BK）的输出时序(电机旋转时)

伺服电机旋转中发生报警时，伺服电机停止动作，制动器信号（/BK）OFF。此时，通过设定制动器指令输出速度值（Pn507）以及伺服 OFF 一制动器指令等待时间（Pn508），可以调整制动器信号（/BK）输出时间。

注：警报发生时的停止方法为零速停止时，通过零速指令停止电机后，遵从“5.4.4(2) 制动器信号（/BK）的输出时序 (电机停止时)”。

当电机满足以下任意一直情况时，制动器开始动作。

1. 电机进入非通电状态后，电机速度低于 Pn507 的设定值时。

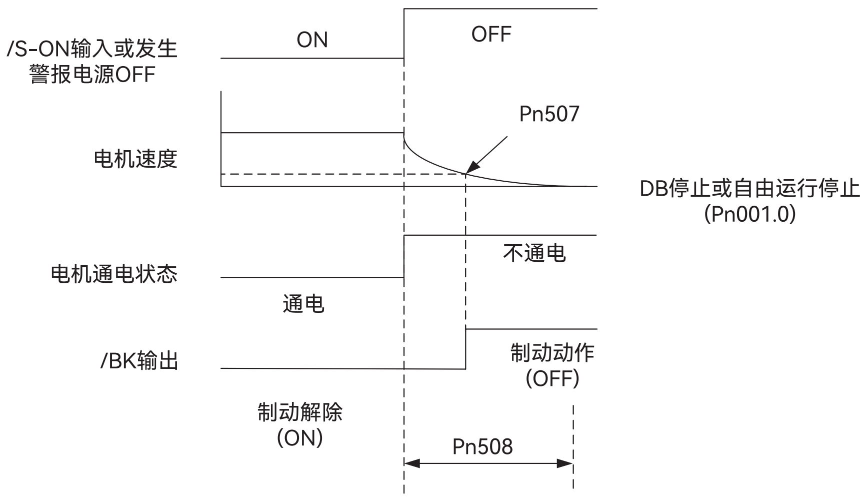


图 5-7 制动器信号（/BK）的输出时序图 (电机旋转时)

2. 电机进入非通电状态后，经过了 Pn508 的设定时间时。

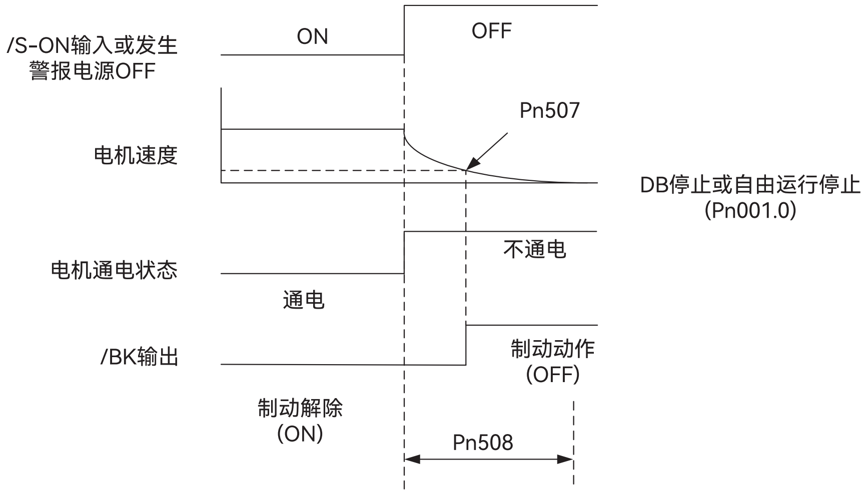


图 5-8 制动器信号（/BK）的输出时序图 (电机旋转时)

表 5-17 Pn507/ Pn508 制动信号制动器动作表

Pn507	制动器指令输出速度值		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	rpm	100		
Pn508	伺服OFF—制动器指令等待时		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	10-100	10ms	50		

5.4.5 伺服OFF及发生警报时的电机停止方法

注意 ⚠

・DB（动态制动器）是进行紧急停止的功能。如果在输入了指令的状态下 ON/OFF 电源或通过伺服 ON 起动、停止伺服电机，DB 回路会频繁动作，可能会导致伺服单元内部元件老化。请通过速度输入指令或位置指令来执行伺服电机的起动、停止。

・ 运行中伺服不 OFF，主回路电源或控制电源 OFF 时，伺服电机的停止方法如下所述。无法通过参数进行设定。伺服不 OFF 而主回路电源 OFF 时，伺服电机将 DB 停止。

・ 运行中伺服不 OFF，主回路电源或控制电源 OFF 时，不采用 DB 停止，而必须采用自由运行停止的场合，请在外部对顺控信号进行组合，以断开伺服电机的接线（U、V、W）。

・ 于报警时的停止方法，为了尽力缩短警报发生时的惯性移动距离，对于允许选择零速停止的警报，出厂设定均为零速停止。但根据用途，有时 DB 停止比零速停止更合适。

(1) 伺服OFF时电机停止方法

表 5-18 Pn001 停止设定表（伺服 OFF 时）

参数		伺服电机停止方法	伺服电机停止后的状态	生效时间	分类
Pn001 (功能选择应用开关1)	n. □□□ 0	DB	DB	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1		自由运行		
	n. □□□ 2	自由运行	自由运行		
	n. □□□ 3	最大转矩停车	DB		
	n. □□□ 4		自由运行		
	n. □□□ 5	减速时间停车	DB		
	n. □□□ 6 (出厂设定)		自由运行		

(2) 发生报警时停止方法

根据报警发生时的停止方法，警报分为 BM.1 警报和 BM.2 警报 2 种，通过 Pn001.0 和 Pn00B.1 来选则。

发生 BM.1 警报时，电机停止方法为 Pn001.0。

发生 BM.2 警报时，电机停止方法为 Pn00B.1。

发生的报警是 BM.1 还是 BM.2 请参考报警一览表。

表 5-19 发生 BM.1 警报的参数设定表（停止方法与伺服 OFF 相同）

<table>
<tr><th colspan="2">参数</th><th>伺服电机停止方法</th><th>伺服电机停止后的状态</th><th>生效时间</th><th>分类</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Pn00A
（功能选择应用开关A）</td><td>n. □□□ 0
（出厂设定）</td><td rowspan="2">DB</td><td>DB</td><td rowspan="3">再次接通电源后</td><td rowspan="3">基本设定</td></tr>
<tr><td>n. □□□ 1</td><td>自由运行</td></tr>
<tr><td>n. □□□ 2</td><td>自由运行</td><td>自由运行</td></tr>
</table>

表 5-20 发生 BM.2 警报的参数设定表

<table>
<tr><th colspan="3">参数</th><th>伺服电机
停止方法</th><th>伺服电机停止后的状态</th><th>生效时间</th><th>分类</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Pn00B
（功能选择应用开关B）</td><td colspan="2">n. □□ 0 □</td><td>零速</td><td rowspan="3">DB</td><td rowspan="9">再次接通电源后</td><td rowspan="9">基本设定</td></tr>
<tr><td rowspan="4">n. □□ 1 □</td><td>Pn00A</td><td rowspan="3">DB</td></tr>
<tr><td>n. □□□ 0
（出厂设定）</td></tr>
<tr><td>n. □□□ 1</td><td rowspan="2">自由运行</td></tr>
<tr><td>n. □□□ 2</td><td>自由运行</td></tr>
<tr><td colspan="2">n. □□ 2 □</td><td rowspan="2">减速</td><td>DB</td></tr>
<tr><td colspan="2">n. □□ 3 □
（出厂设定）</td><td rowspan="3">自由运行</td></tr>
<tr><td colspan="2">n. □□ 4 □</td><td>自由运行</td></tr>
<tr><td colspan="2">n. □□ 5 □</td><td>零速</td></tr>
</table>

（3）减速停车的减速时间

设置电机停机时由电机最大转速减速至 0rpm 的时间。

表 5-21 Pn31A（设定减速时间）设定表

<table>
<tr><th rowspan="3">Pn31A</th><th colspan="3">减速停车的减速时间</th><th>生效时间</th><th>类别</th></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">即时生效</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0 ～ 65535</td><td>0.01ms</td><td>0</td></tr>
</table>

$$\text{减速停车的减速时间} = \frac{\text{目标速度}}{\text{额定速度}} \times \text{软启动 (减速时间 Pn31A)}$$

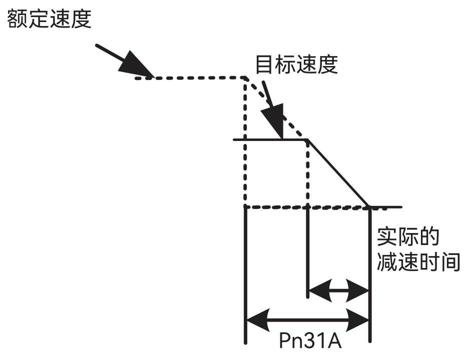


图 5-9 减速停车的减速时间示意图

5.4.6 瞬时停电的运行

通过设定，即使伺服单元的主回路电源瞬时 OFF，也可按照 Pn509（瞬间停电保持时间）所设定的时间使电机继续通电（伺服 ON）。

表 5-22 Pn509（设定保持时间）设定表

Pn509	瞬间停电保持时间		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	20-50000	1ms	20		

瞬时停电时间小于 Pn509 的设定值时，电机将继续通电，大于设定值时电机则不再通电。主回路电源恢复时，电机将恢复通电。

Pn509的设定值 ≥瞬停时间时

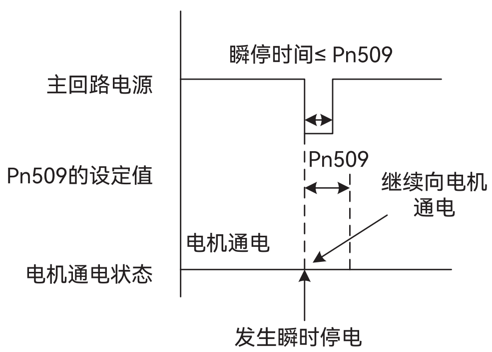


图 5-10 主回路电源和电机通电状态图（Pn509 的设定值≥瞬停时间）

Pn509的设定值 < 瞬停时间时

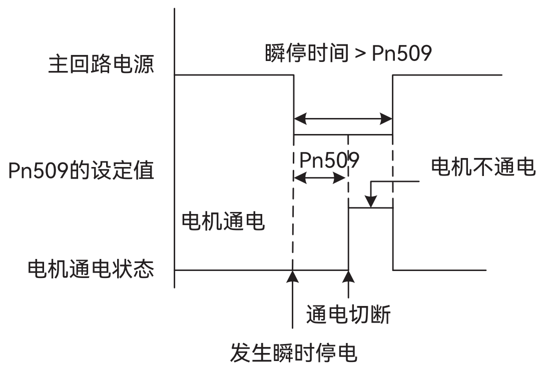


图 5-11 主回路电源和电机通电状态图（Pn509 的设定值 < 瞬停时间）

补充说明：

1. 瞬时停电时间大于 Pn509 的设定值时，伺服准备就绪输出（/S-RDY）信号 OFF，伺服 OFF。
2. 控制电源和主回路电源使用无断电设备时，能够应对 1000ms 以上的停电。
3. 伺服单元控制电源的保持时间约为 100ms。控制电源在瞬时停电时无法控制，执行与通常电源 OFF。

操作相同的处理时，Pn509 设定将为无效。

5.4.7 电机过载检出值的设定

电机过载检出值是指在施加超出伺服电机额定值的连续负载时，检出过载警告及过载警报的值（阈值）。

其可防止伺服电机过热。

伺服单元能够变更 A.910（过载警告）、A.720（过载（连续最大）警报）的检出时间。但不能变更 A.710（过载特性及过载（瞬時最大）警报）的检出值。

过载警告（A.910）的检出时间

出厂时的过载警告检出时间为过载警报检出时间的 20%。通过变更过载警告值（Pn52B），可变更过载警告检出时间。将本功能作为所用系统的过载保护功能使用，可提高安全性。

例如，将过载警告值（Pn52B）从 20% 变更成 50% 后，过载警告检出时间将变为过载警报检出时间的一半（50%）。

表 5-23 Pn52B（过载警告检出时间）设定表

Pn52B	过载警告值		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1 ～ 100	1%	20		

过载警报（A.720）的检出时间

在伺服电机的散热不佳（散热片较小等）时，可减小过载警报的检出值以防止过热。

减小过载警报检出值的系数为 Pn52C（电机过载检出基极电流降低额定值）。

表 5-24 Pn52C（过载警告检出基极电流降低额定值）设定表

Pn52C	电机过载检出基极电流降低额定值		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	10 ～ 100	1%	100		

可提前检出过载（连续最大）警报（A.720），以防止电机发生过载。

5.4.8 再生电阻设定

连接外置再生电阻器时，请务必通过 Pn600 来设定再生电阻容量。

若在连接外置再生电阻器的状态下设定为“Pn600 = 0”，则有可能无法检出“再生过载警报（A.320）若无法正常检出“再生过载警报（A.320）”，外置再生电阻器可能会损坏，从而导致人身伤害、火灾等事故，因此请务必设定适当的值。

表 5-25 Pn600（再生电阻容量）设定表

Pn600	再生电阻容量		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0- 伺服单元最大适用电机容量	10W	0		

再生电阻容量的设定需要根据外部冷却的方式而定。

1. 自冷方式（自然对流冷却）时：设定为再生电阻容量（W）的 20% 以下。

2. 强制风冷方式时：设定为再生电阻容量（W）的 50% 以下。

（例）自冷式外置再生电阻器的容量为 50W 时，设定值为 50W×20%=10W，因此应设为 Pn600=1 （设定单位：10W）。

注： 1. 以通常的额定负载率使用外置再生电阻器时，电阻器的温度将达到 200° C ～ 300° C，请务必降低额定值后再使用。关于电阻器的负载特性，请向生产厂家咨询。

2. 为确保安全，建议使用带温控开关的外置再生电阻器。

当 PN600 不等于 0 时，要求按照实际外置再生电阻阻值设置对应参数 PN630。220V 时，单位为 mΩ；380V 时，单位为 10mΩ。

表 5-26 Pn630（外置再生电阻的阻值）设定表

Pn630	外置再生电阻的阻值		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	1000 ～ 65535	220V：mΩ 380V：10mΩ	1000 （不同功率段默认值不同）		

5.4.9 主回路掉电时减速时间和掉电后保持时间

使用该功能时，需要打开（Pn61F.bit1）主回路断电减速功能开关后，才可以使用下面功能。

表 5-27 Pn30A（主回路掉电时减速时间）设定表

Pn30A	主回路掉电时减速时间			生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0 ~ 1000	1ms	0		

使用该功能时，需要打开（Pn61F.bit1）主回路断电减速功能开关后，才可以使用下面功能。

表 5-28 Pn30B（主回路掉电时后保持时间）设定表

Pn30B	主回路掉电时后保持时间			生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0 ~ 1000	1ms	0		

5.5 其他输入输出信号

5.5.1 输入信号分配注意事项

变更输入信号后，请将进行 Pn50A = n. □□□ 1（输入信号分配模式）的设定。

表 5-29 Pn50A = n. □□□ 1（输入信号分配模式）参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50A (输入信号选择1)	n. □□□ 0	以出厂设定的分配使用输入信号。	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1 （出厂设定）	根据不同信号而变更输入信号的分配。		

5.5.2 报警输出（ALM）信号

伺服单元发生故障时，输出此信号。

表 5-30 报警信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	报警输出 (ALM)	CN1-31、CN1-32	ON（闭合）	伺服单元正常状态。
			OFF（断开）	伺服单元报警状态。

5.5.3 警告输出（/WARN）信号

伺服单元设有警报和警告。警报为伺服单元存在异常，需立即停止运行的状态。警告为发生警报前的通告，无需停止运行的状态。

表 5-31 警告信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	警告输出（/WARN）	需分配	ON（闭合）	伺服单元警告状态。
			OFF（断开）	伺服单元正常状态。

5.5.4 旋转检出输出信号（/TGON）

当电机转速高于 Pn502 的设定值时输出此信号。

表 5-32 旋转检出信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	旋转检出输出信号（/TGON）	可自行分配	ON（闭合）	伺服电机转速高于 Pn502 设定值
			OFF（断开）	伺服电机转速低于 Pn502 设定值

旋转检出输出（/TGON）相关参数：

设定输出（/TGON）信号的条件范围。

表 5-33 Pn502（旋转检出值）参数设定表

Pn502	旋转检出值		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	即时生效	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-10000	rpm	20		

5.5.5 准备就绪输出（/S-RDY）信号

伺服准备就绪输出（/S-RDY）信号在伺服单元可接收伺服 ON 输入（/S-ON）信号的状态下变为 ON。

表 5-34 准备就绪信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	准备就绪输出信号（/S-RDY）	可自行分配	ON（闭合）	可接收伺服 ON（/S-ON）信号的状态
			OFF（断开）	不可接收伺服 ON（/S-ON）信号的状态

注：1. 使用绝对值编码器时，还需输入绝对值数据要求信号（SEN）后，可输出准备就绪（/S-RDY）信号。

2. 主回路电源 ON、非硬件基极封锁状态、未发生警报时可输出准备就绪（/S-RDY）信号

5.6 电子齿轮比

齿轮比实质意义为：负载轴位移为 1 个指令单位时，对应的电机位移 (单位：编码器单位)。

齿轮比由分子 6091-01h 和分母 6091-02h 组成，通过齿轮比可建立负载轴位移 (指令单位) 与电机位移 (编码器单位) 的比例关系：电机位移 = 负载轴位移 × 齿轮比。

电机与负载间通过减速机及其他机械传动机构连接。因此，齿轮比与机械减速比、机械尺寸相关参数、电机分辨率相关。计算方法如下：

齿轮比 = 电机分辨率 / 负载轴分辨率；

齿轮比用于建立用户指定的负载轴位移与电机轴位移的比例关系。

表 5-35 电子齿轮比设定表

Pn78C	电子齿轮比分子		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次通电后	基本设定
	1-1073741824	—	1		
Pn78E	电子齿轮比分母		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次通电后	基本设定
	1-1073741824	—	1		

电机轴和负载侧的机器减速比为 n/m 时：

$$\text{电子齿轮比}\ \frac{B}{A}=\frac{Pn78C}{Pn78E}=\frac{\text{编码器分辨率}}{\text{电机转一圈所需要脉冲数}}\times\frac{m}{n}$$

编码器分辨率可通过电机型号判断如下所示:

X6系列-□□□□□□□□□□

表 5-36 编码器分辨率判断表

符号	规格	编码器分辨率
A	17 位绝对型（多圈）	131072 (2^{17})
D.	23 位绝对型（多圈）	8388608 (2^{23})

注：电子齿轮比设定范围：0.001 ≤电子齿轮比（B/A）≤ 编码器分辨率 *0.4，不在范围内将发生“参数设定异常（A.040）警报”。

5.7 轮廓位置模式（Profile Position Mode，PP）

在轮廓位置模式下，驱动器控制电机可进行绝对位置定位和相对位置定位两种定位方式。上位控制器可以设置目标位置，起步速度，停止速度以及加（减）速度。启用轮廓位置模式时，将对象 6060H 设置为 1，此模式适用于 EtherCAT。控制框图及输入输出参见图 5-12、图 5-13。

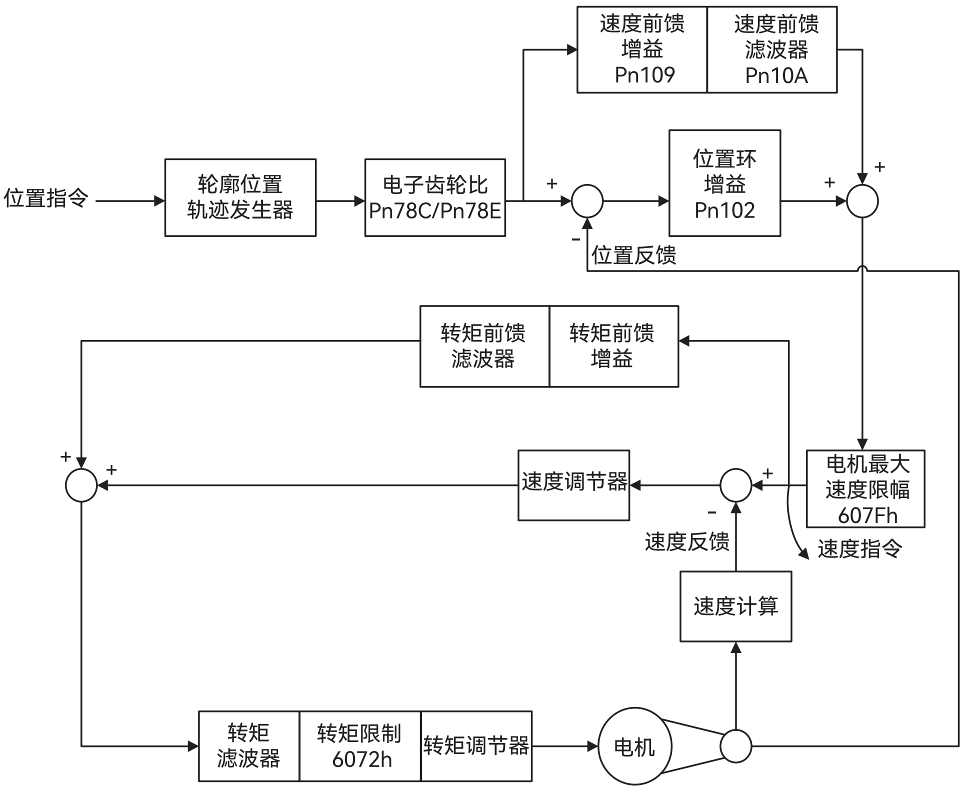


图 5-12 轮廓位置模式控制图

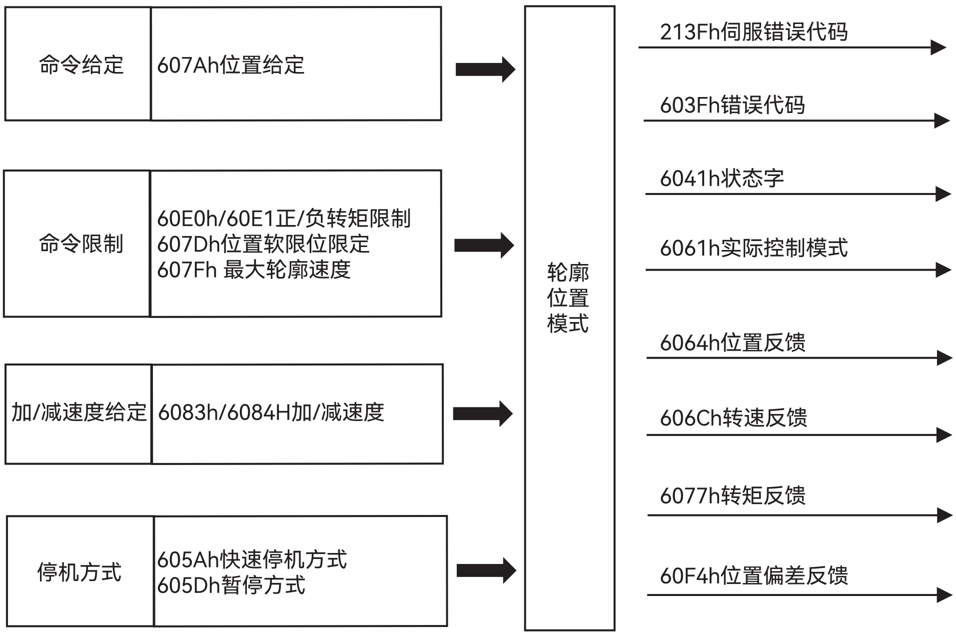


图 5-13 轮廓位置模式输入输出

5.7.1 轮廓位置模式的控制字设定（60400010h）

选择轮廓位置模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-37 所示，其中背景用深颜色标注的是轮廓位置模式专用的控制命令。

表 5-37 轮廓位置模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4	更新位置指令	在 0 → 1 变化时载入下一组位置指令参数（包括目标位置或位置增量，起步速度，运行速度，加减速度）
5	立即更新	0：等待当前位置指令执行完毕后再执行新指令， 1：中止正在执行的指令，执行最新的位置指令
6	位置指令类型	0：绝对值指令， 1：相对位置指令
7	故障复位	在 0 → 1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则 需要产生多次 0 → 1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9	PP 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.7.2 轮廓位模式的状态字定义（60410010h）

选择轮廓位置模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-38 所示。其中背景用深颜色标注的是轮廓位置模式专用的状态。

表 5-38 轮廓位置模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服

1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障， 1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	新位置指令收到状态	0：可以更新位置指令 1：不可以更新位置指令
13	位置偏差错误	0：位置偏差值在规设定范围之内（6065h） 1：位置偏差值超过设定范围（6065h）
14	厂家自定义	暂无
15	回原完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，Pn781.3=1 后，回原点成功之后会存储 Bit15 的值（掉电保存）

5.7.3 轮廓位置模式相关的参数

表 5-39 所示，列出了轮廓位置模式涉及到的字典对象：

表 5-39 轮廓位置模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6062h		用户位置指令	ro	integer32	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	0
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	50
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607Ah		目标位置值	rw	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
607Fh		最大轮廓速度	rw	unsigned32	2147483647
6080h		最大电机速度	rw	unsigned32	10000
6081h		轮廓速度	rw	unsigned32	0
6083h		轮廓加速度	rw	unsigned32	10485760

6084h		轮廓减速度	rw	unsigned32	10485760
60F4h		用户位置偏差	ro	integer32	0
60FCh		电机位置指令反馈	ro	integer32	0

5.7.4 轮廓位置模式使用简单教程

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-40 运行轮廓位置模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置组态 PDO 参数等。
3. 运行上位控制器，其中

表 5-41 轮廓位置模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	1
607A0020h	给定位置	用户设定
60810020h	轮廓位置环下的给定速度	-2147483648~2147483647
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15/47/79/111
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	绝对位置给定（非立即更新）	6 → 7 → 15 → 31
	绝对位置给定（立即更新）	6 → 7 → 47 → 63
	相对位置给定（非立即更新）	6 → 7 → 79 → 95
	相对位置给定（立即更新）	6 → 7 → 111 → 127
60830020h	轮廓加速度	-2147483648~2147483647
60840020h	轮廓减速度	-2147483648~2147483647
607F0020h	最大轮廓速度	-2147483648~2147483647

5.8 轮廓速度模式（Profile Velocity Mode , PV）

在轮廓速度模式下，上位控制器可以设置目标速度和加（减）速度。启用轮廓速度模式时，将对象 6060H 设置为 3。此模式适用于 EtherCAT，控制框图及输入输出参见图 5-14 和图 5-15。

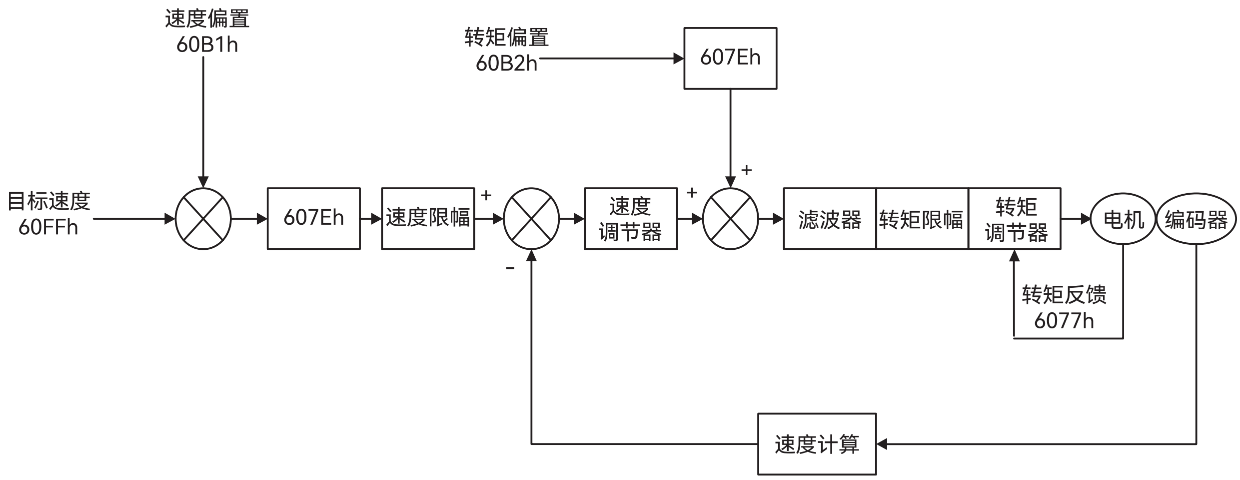


图 5-14 轮廓速度模式控制框图

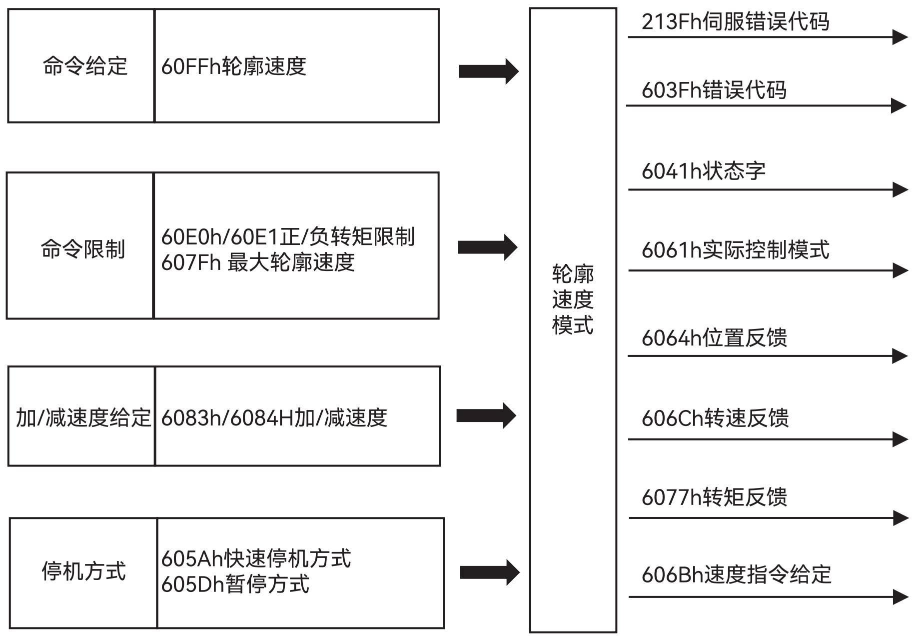


图 5-15 轮廓速度模式输入输出

5.8.1 轮廓速度模式的控制字设定（60400010h）

选择轮廓速度模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-42 所示，其中背景用深颜色标注的是轮廓速度模式专用的控制命令。

表 5-42 轮廓速度模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4 ~ 6	PV 模式预留	暂无

7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。无效时执行指令，有效时停止
9	PV 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.8.2 轮廓速度模式的状态字定义（60410010h）

选择轮廓速度模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-43 所示。其中背景用深颜色标注的是轮廓速度模式专用的状态。

表 5-43 轮廓速度模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	速度到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：速度未到达，1：速度达到； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中 ，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位，1：到达软限位
12	零速度状态	0：速度不等于 0，1：速度等于 0
13	PV 模式预留	暂无
14 ~ 15	厂家自定义	暂无

5.8.3 轮廓速度模式相关的参数

表 5-44 所示，列出了轮廓位置模式涉及到的字典对象。

表 5-44 轮廓速度模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
606Dh		速度到达阈值	rw	unsigned16	10
606Eh		速度到达时间	rw	unsigned16	0

607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
607Fh		最大轮廓转速	rw	unsigned32	2147483647
6080h		最大电机转速	rw	integer32	10000
6083h		轮廓加速度	rw	unsigned32	10485760
6084h		轮廓减速度	rw	unsigned32	10485760
60FFh		目标速度	rw	integer32	0

5.8.4 轮廓速度模式使用简单举例

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-45 运行轮廓速度模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置组态 PDO 参数等。
3. 运行上位控制器，其中

表 5-46 轮廓速度模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	3
60FF0020h	轮廓速度给定	-2147483648~2147483647
60400010h 控制字	使能	任意数→ 6 → 7 → 15
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	电机转动	使能后给点速度指令
60830020h	轮廓加速度	-2147483648~2147483647
60840020h	轮廓减速度	-2147483648~2147483647
607F0020h	最大轮廓速度	-2147483648~2147483647

5.9 轮廓转矩模式（Profile Torque Mode，PT）

在轮廓转矩模式下，上位控制器可以设置目标转矩和转矩指令变化率（转矩斜坡）。启用轮廓转矩模式时，将对象 6060H 设置为 4。此模式适用于 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-16 和图 5-17 所示。

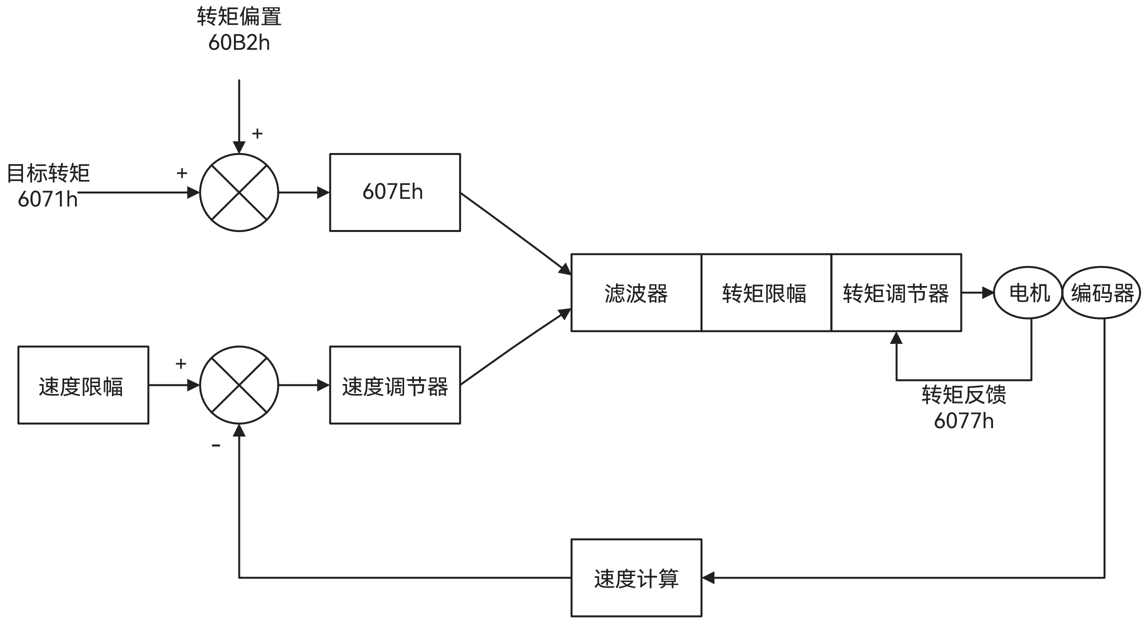


图 5-16 轮廓转矩模式控制框图

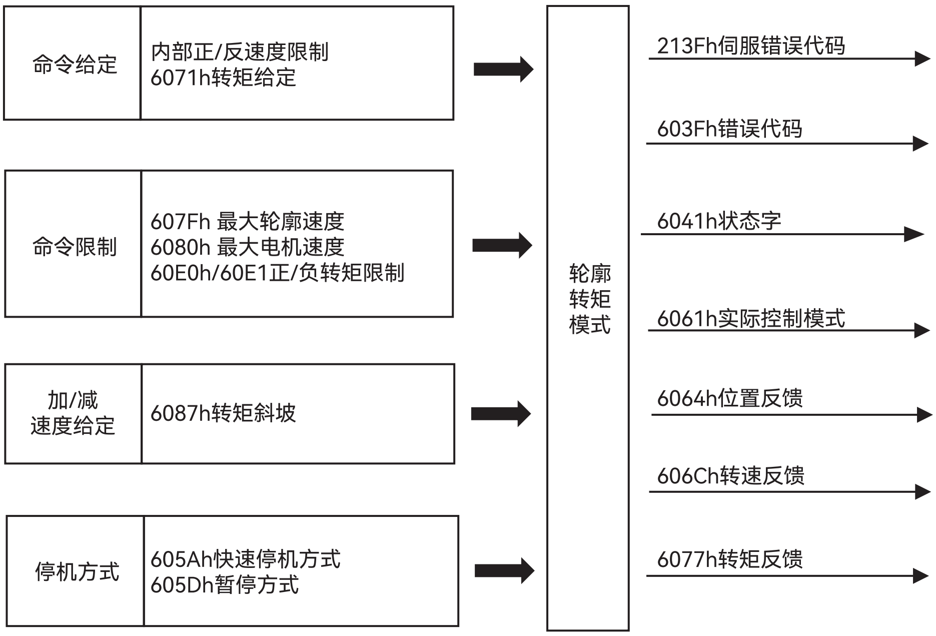


图 5-17 轮廓转矩模式输入输出

5.9.1 轮廓转矩模式的控制字设定（60400010h）

选择轮廓转矩模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-47 所示，其中背景用深颜色标注的是轮廓转矩模式专用的控制命令。

表 5-47 轮廓转矩模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。

1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4 ~ 6	PT 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。无效时执行指令，有效时停止
9	PT 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.9.2 轮廓转矩模式的状态字定义（60410010h）

选择轮廓转矩模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-48 所示。其中背景用深颜色标注的是轮廓转矩模式专用的状态。

表 5-48 轮廓转矩模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	转矩到达	0：转矩未到达 ， 1：转矩到达
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位，1：到达软限位
12、13	PT 模式预留	暂无
14、15	厂家自定义	暂无

5.9.3 轮廓转矩模式相关的参数

表 5-49 所示，列出了轮廓转矩模式涉及到的字典对象。

表 5-49 轮廓转矩模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
6071h		转矩目标值	rw	integer16	0
6074h		用户给定转矩值	ro	integer16	0
6077h		实际转矩反馈	ro	integer16	0

607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Fh		最大轮廓速度	rw	unsigned32	2147483647
6080h		最大电机转速	rw	unsigned32	10000
6087h		转矩斜坡	rw	unsigned32	0

5.9.4 轮廓转矩模式简单使用举例

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-50 运行轮廓转矩模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置组态 PDO 参数等。
3. 运行上位控制器，其中

表 5-51 轮廓转矩模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	4
60800020h	轮廓转矩模式下最大转速限制	用户设定
60710010h	轮廓转矩给定	用户给定
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	电机转动	使能后给定指令
60870020h	转矩斜坡	用户设定（轮廓转矩模式下的转矩指令加速度 ）
607F0020h	最大轮廓速度	-2147483648~2147483647

5.10 原点回归模式（Home Mode，HM）

根据原点开关信号、限位开关信号和编码器 Z 信号，CiA402 协议定义了 31 种回原方式。启用此模式时，将对象 6060H 设置为 6 。此模式适用于 EtherCAT。

表 5-52 输入信号对应伺服功能及端子配置表

输入信号描述	伺服对应功能	端子配置
原点接近信号	原点开关	SI0(PIN40)
正限位输入	P-OT	SI2(PIN42)
负限位输入	N-OT	SI3(PIN43)

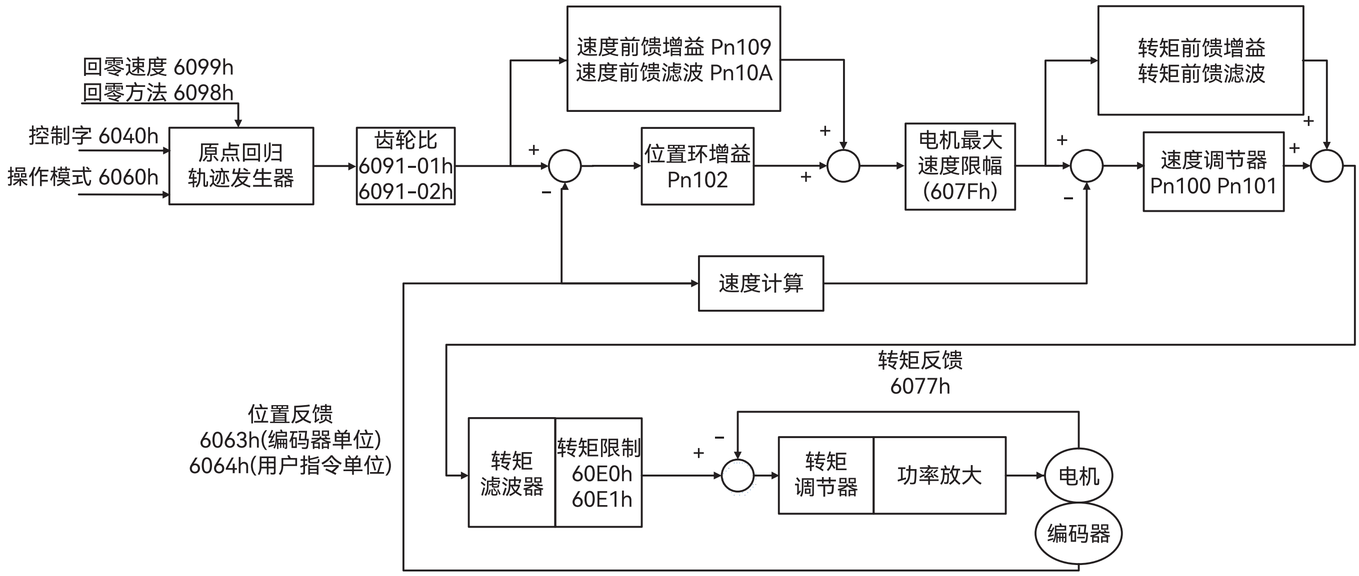


图 5-18 原点回归模式控制框图

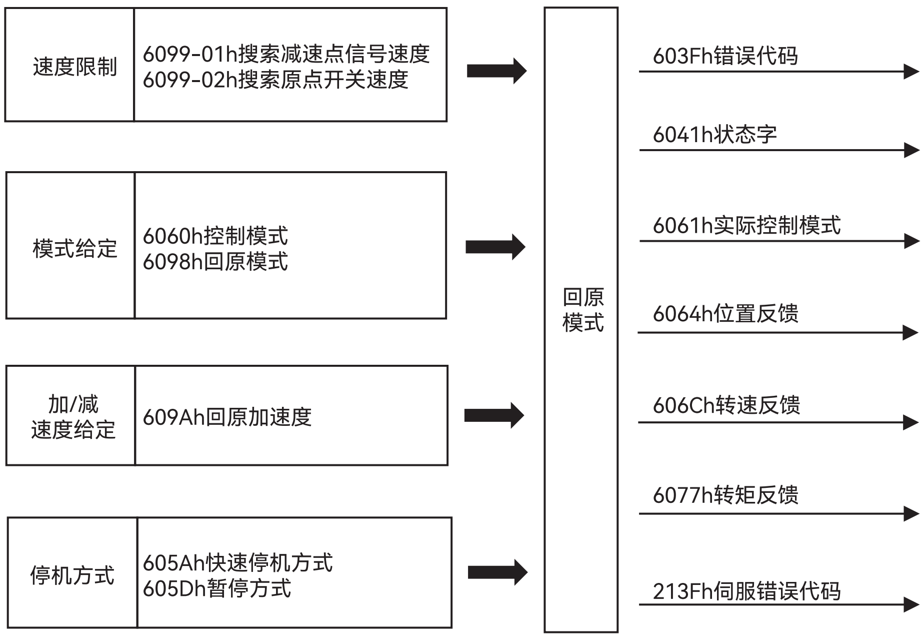


图 5-19 原点模式输入输出

5.10.1 原点回归模式中的控制字设定（60400010h）

选择原点回归模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-53 所示，其中背景用深颜色标注的是原点回归模式专用的控制命令。

表 5-53 原点回归模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4	回原使能	0：无效，1：有效。有效时启动回原点流程，在回原点 全程必须保持为有效，切换到无效则停止回原点流程
5、6	原点模式预留	暂无

7	故障复位	在 0 → 1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则 需要产生多次 0 → 1 变化。此位置 1 时，其它控制指令
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时减速停止回原点流程。
9	原点模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.10.2 原点回归模式的状态字定义（60410010h）

选择原点回归模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-54 所示。其中背景用深颜色标注的是原点回归模式专用的状态。

表 5-54 原点回归模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	回原点完成输出	0：回原点未完成，1：回原点完成
13	回原点错误	0：无错误，1：回原点发生错误
14	厂家自定义	暂无
15	回原完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，Pn781.3=1 后， 回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持）

5.10.3 原点回归模式相关的参数

表 5-55 所示，列出了原点回归模式涉及到的字典对象。

表 5-55 原点回归模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6062h		用户位置指令	ro	integer32	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0

6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	0
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	50
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
6098h		回原模式	rw	integer8	0
6099h	01h	回原模式中搜索减速点信号速度	rw	unsigned32	50000
	02h	回原模式中搜索原点开关信号速度	rw	unsigned32	10000
609Ah		回原加速度	rw	unsigned32	1000

5.10.4 原点回归模式简单使用教程

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-56 运行原点回归模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置组态 PDO 参数等。

3. 运行上位控制器，其中

表 5-57 原点回归模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	6
60980008h	回原模式	1~35
60400010h 控制字	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	回原	6 → 7 → 15 → 31（回原过程要一直为 31）
60990120h	回原模式中搜索减速点信号速度	0~3000rpm
60990220h	回原模式中搜索原点开关信号速度	0~3000rpm
609A0020h	回原加速度	0~1000rpm

5.10.5 原点回归模式介绍

CiA402 内部定义了 31 种回原方式（适用于 EtherCAT），如下表 5-58 所述。

以下描述中以 HSW 表示原点位置传感器信号，以 NL 表示负向限位信号，以 PL 表示正向限位信号。ON 表示信号的有效状态，OFF 表示信号的无效状态。OFF → ON 表示信号从无效状态到有效状态的跳变沿，ON → OFF 表示信号从有效状态到无效状态的跳变沿。下面分别介绍各种原点模式运行轨迹和信号状态变化，各种回原点模式图示中的图标意义如图 5-19 所示：

表 5-58 原点回归模式启动及运行流程

回原方式	说明
0	无
1	起步朝负向运行，以负向运行时遇到 NL 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后回退找最近的 Z 脉冲位置作为原点

2	起步朝正向运行，正向运行时遇到 PL 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后回退找最近的 Z 脉冲位置作为原点
3	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
4	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
5	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
6	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
7	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
8	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
9	起步时都是朝正向运行，不论 HSW 有效或无效。朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
10	起步时都是朝正向运行，不论 HSW 有效或无效。朝正向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
11	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
12	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
13	起步时都是朝负向运行，不论 HSW 有效或无效。朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
14	起步时都是朝负向运行，不论 HSW 有效或无效。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
15	保留
16	保留
17	类似方式 1，但不找 Z 脉冲，以负向运行时遇到 NL 的 OFF → ON 状态位置作为原点
18	类似方式 2，但不找 Z 脉冲，以正向运行时遇到 PL 的 OFF → ON 状态位置作为原点
19	类似方式 3，但不找 Z 脉冲，以负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态位置作为原点
20	类似方式 4，但不找 Z 脉冲，以正向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态位置作为原点
21	类似方式 5，但不找 Z 脉冲，以正向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态位置作为原点
22	类似方式 6，但不找 Z 脉冲，以负向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态位置作为原点
23	类似方式 7，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态位置作为原点
24	类似方式 8，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态位置作为原点
25	类似方式 9，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态位置作为原点
26	类似方式 10，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态位置作为原点
27	类似方式 11，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态位置作为原点
28	类似方式 12，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态位置作为原点
29	类似方式 13，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF → ON 状态位置作为原点
30	类似方式 14，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 ON → OFF 状态位置作为原点
31	保留
32	保留
33	起步时朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点
34	起步时朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点
35	以当前位置为原点

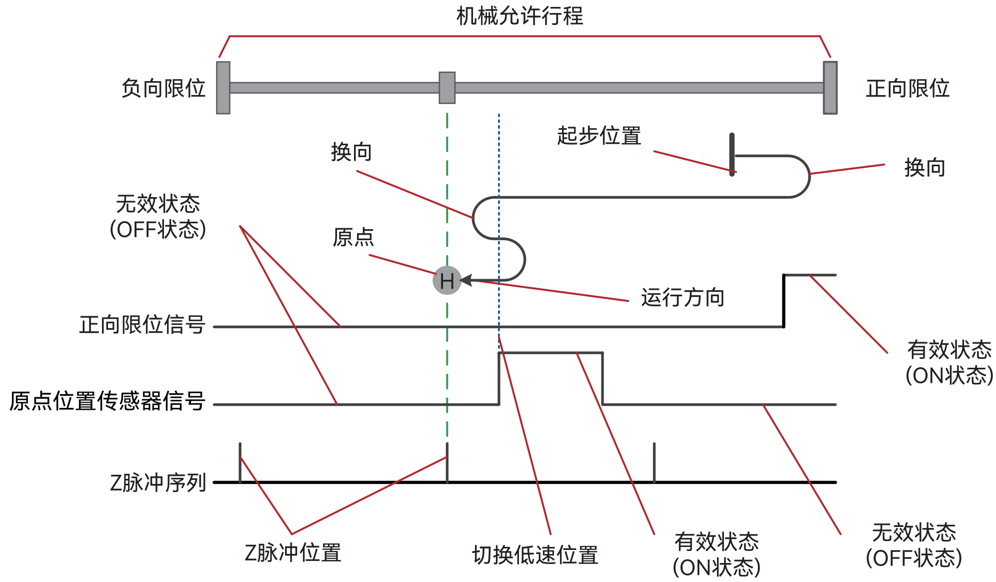


图 5-20 原点模式图示中各种图标的意义

一般的，建议将原点模式 3~6、19~22，应用在 HSW 的 OFF/ON 状态正好将整个机械允许行程范围分成两部分的情形，因为这 8 种模式下，无论何时遇到 NL 还是 PL，都是停止并报警，并不会自动反向寻找原点。

建议将原点模式 7~14、23~30，应用在 HSW 的 ON 状态正好将整个机械允许行程范围。

分成三部分的情形，此时 ON 状态区间只占据整个机械允许行程范围很小一部分（即 ON 状态是短时暂态）。

以上只是建议，并不是强制要求。

（1）模式 1，寻找负限位和 Z 脉冲，减速点：反向超程开关

起步时如果减速点信号无效，则以高速朝负向运行，遇到负限位开关的 OFF → ON 状态之后减速停止， 然后换低速朝正向运行。在低速朝正向运行时遇到负限位开关的 ON → OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时如果减速点信号有效，则以低速朝正向运行。在朝正向遇到负限位开关的 ON → OFF 状态之后， 继续正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

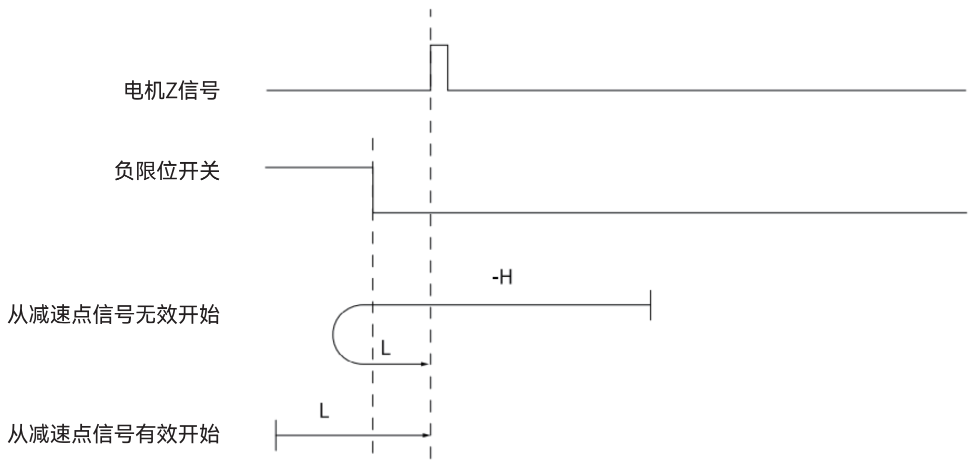


图 5-21 原点模式 1 轨迹及信号状态

（2）模式 2，寻找正限位和 Z 脉冲，减速点：正向超程开关

起步时如果减速点信号无效，则以高速朝正向运行，遇到正向限位开关的 OFF → ON 状态之后减速停止， 然后换低速朝负向运行。在低速朝负向运行时遇到正向限位开关的 ON → OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时如果减速点信号有效，则以低速朝负向运行。在朝负向运行时遇到正向限位开关的 ON → OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-22 所示。

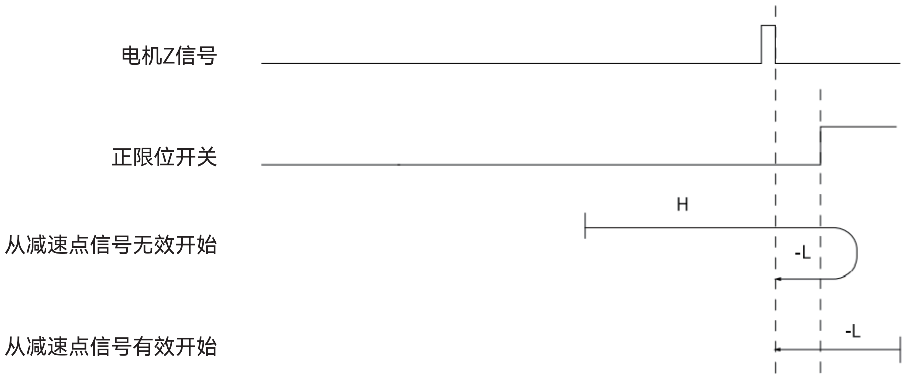


图 5-22 原点模式 2 轨迹及信号状态

（3）模式 3，寻找朝负向运行时 HW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之 后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后， 继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-23 所示

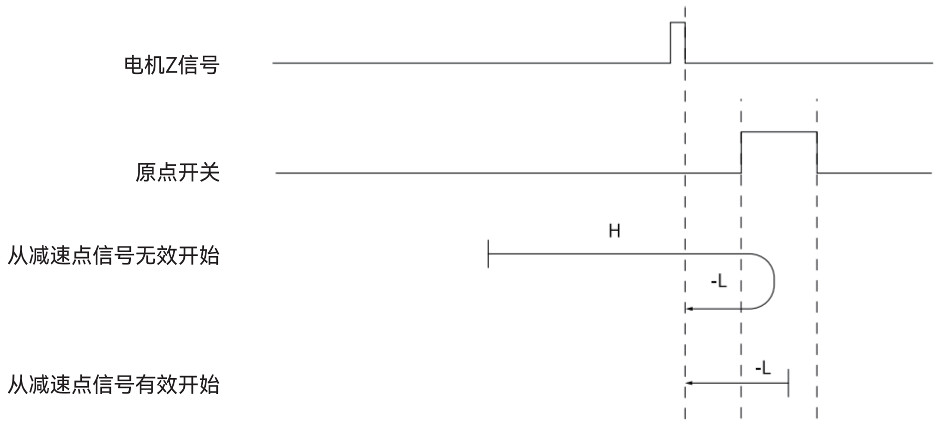


图 5-23 原点模式 3 轨迹及信号状态

（4）模式 4，寻找朝正向运行时 HW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之 后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后， 继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-24 所示

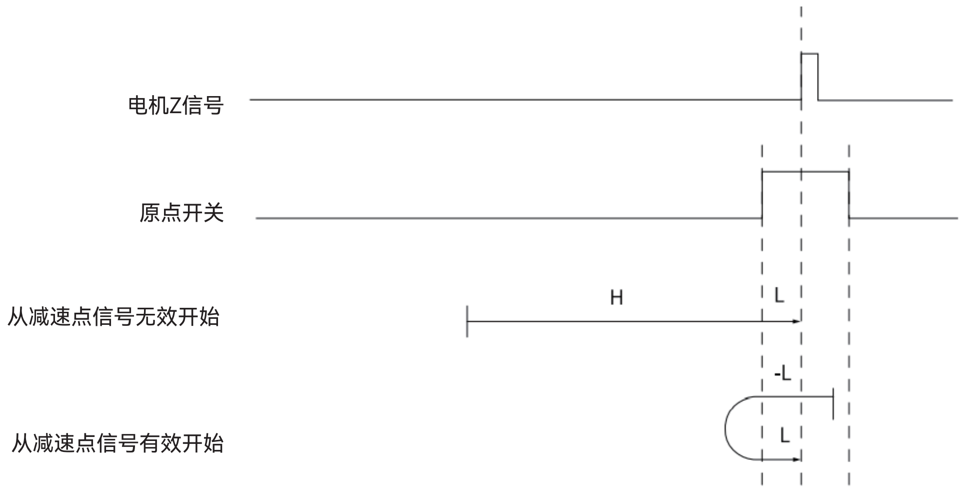


图 5-24 原点模式 4 轨迹及信号状态

（5）模式 5，寻找朝正向运行时 HW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之 后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后， 继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-25 所示

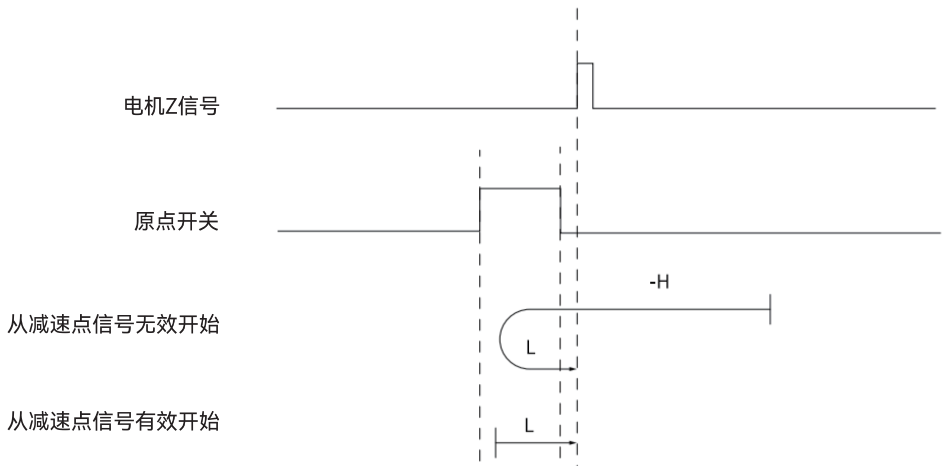


图 5-25 原点模式 5 轨迹及信号状态

（6）模式 6，寻找朝负向运行时 HW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后， 继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-26 所示

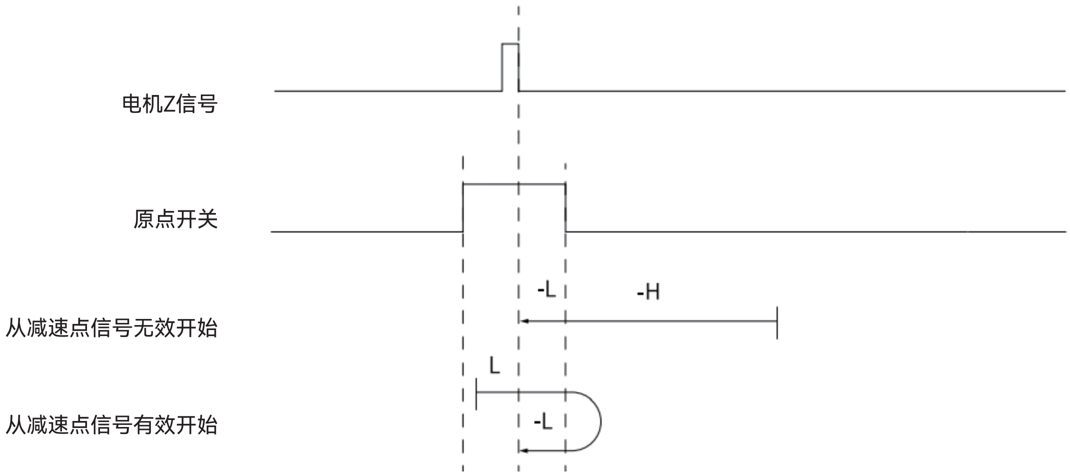


图 5-26 原点模式 6 轨迹及信号状态

（7）模式 7，寻找朝负向运行时HW的ON→OFF位置和Z脉冲，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后， 继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后， 继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后， 继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-27 所示

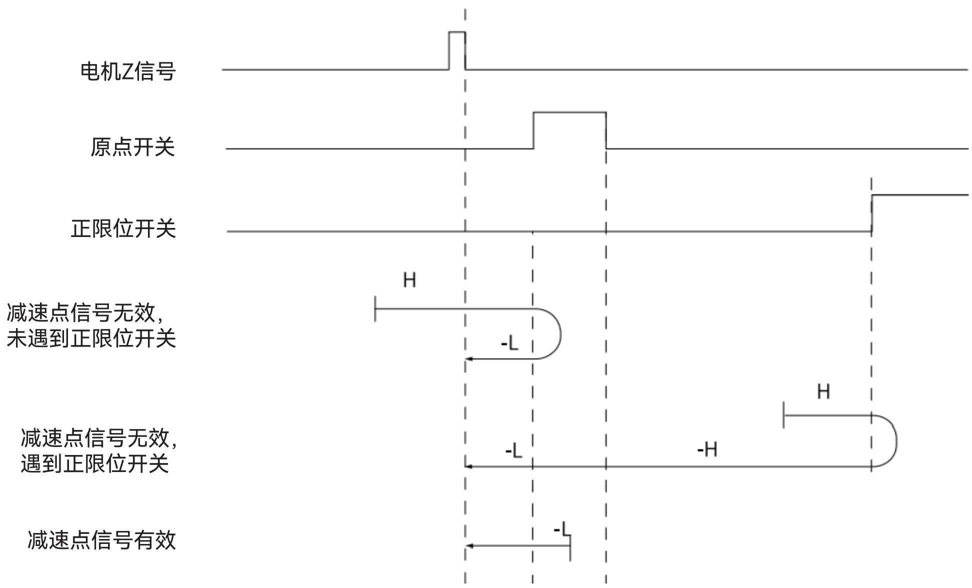


图 5-27 原点模式 7 轨迹及信号状态

（8）模式 8，寻找朝正向运行时HW的OFF→ON位置和Z脉冲，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行， 在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行， 在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-28 所示

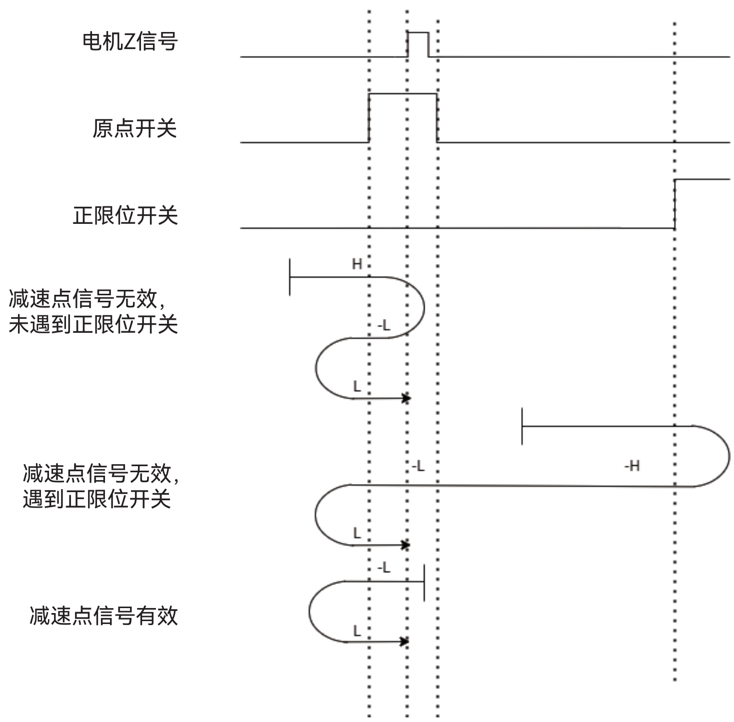


图 5-28 原点模式 8 轨迹及信号状态

（9）模式 9，寻找朝负向运行时HW的OFF→ON位置和Z脉冲，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行， 在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行， 在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后， 继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-29 所示

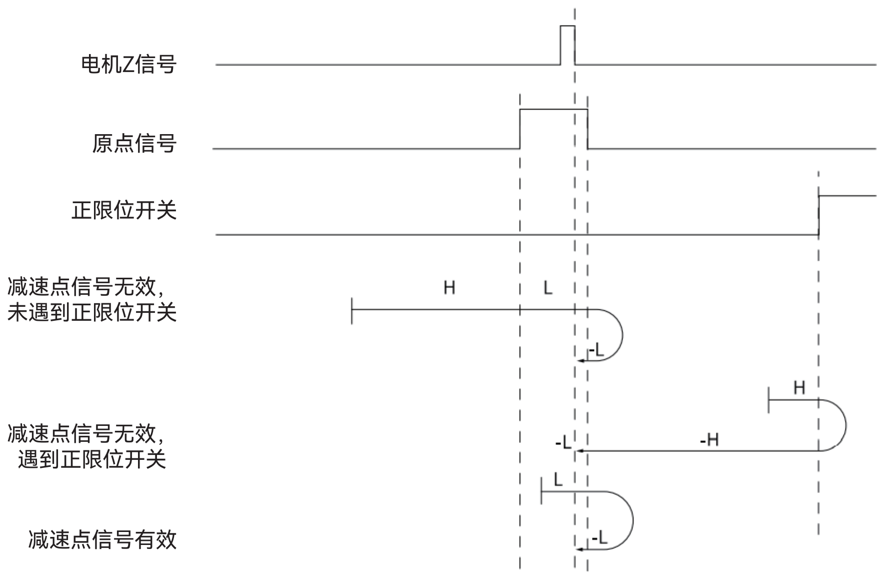


图 5-29 原点模式 9 轨迹及信号状态

（10）模式 10，寻找朝正向运行时HW的 ON→OFF位置和Z脉冲，遇正限位自动反向 ，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF→ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-30 所示

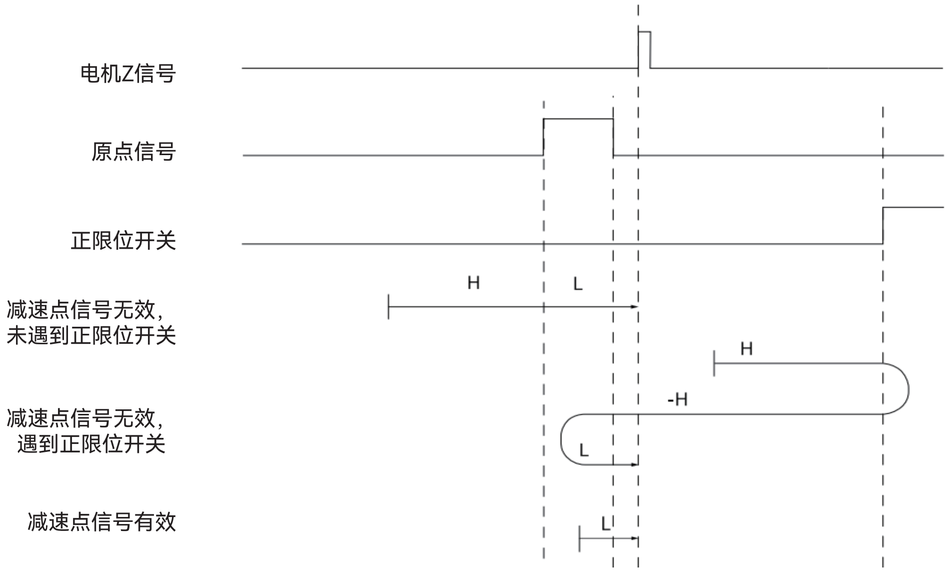


图 5-30 原点模式 10 轨迹及信号状态

（11）模式 11，寻找朝正向运行时HW的 ON→OFF位置和Z脉冲，遇负限位自动反向减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后停止，换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF→ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-31 所示

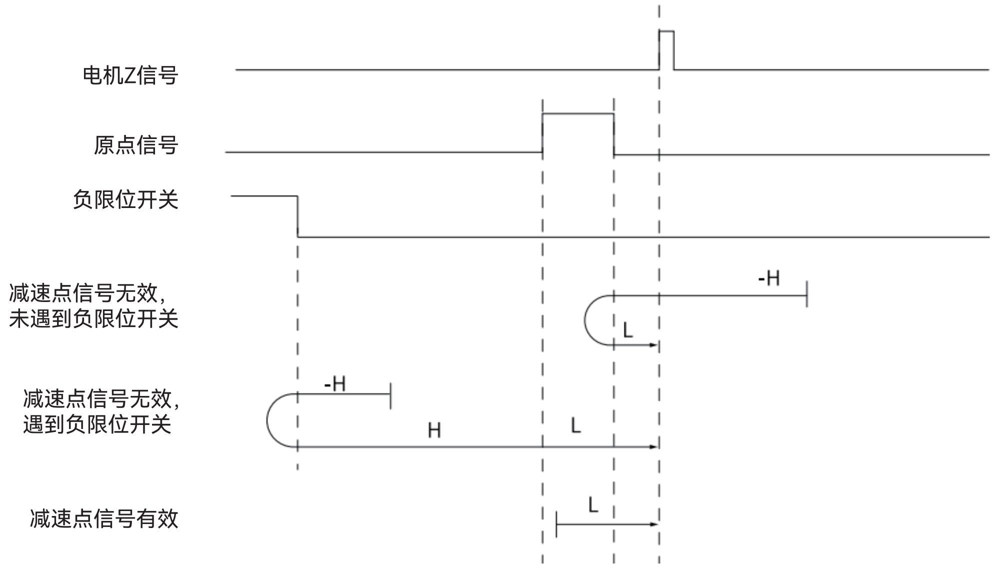


图 5-31 原点模式 11 轨迹及信号状态

（12）模式 12，寻找朝负向运行时HW的 OFF→ON位置和Z脉冲，遇负限位自动反向，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，换低速朝正向运行。在遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速朝负向运行。在低速朝负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF→ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后停止，换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后停止，换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。如图 5-32 所示:

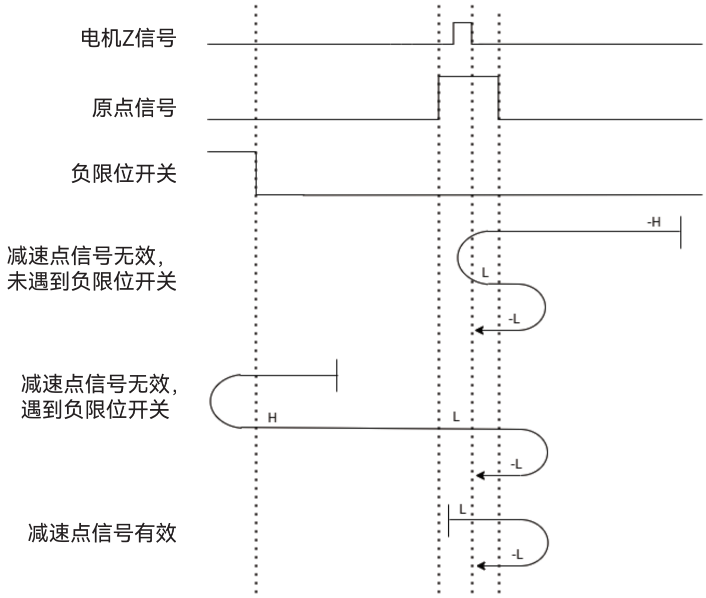


图 5-32 原点模式 12 轨迹及信号状态

（13）模式 13，寻找朝正向运行时HW的 OFF→ON位置和Z脉冲，遇负限位自动反向，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF→ON 状态之后换低速朝负向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后停止，换低速正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后停止，换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后停止，换低速正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后停止，换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。如图 5-33 所示

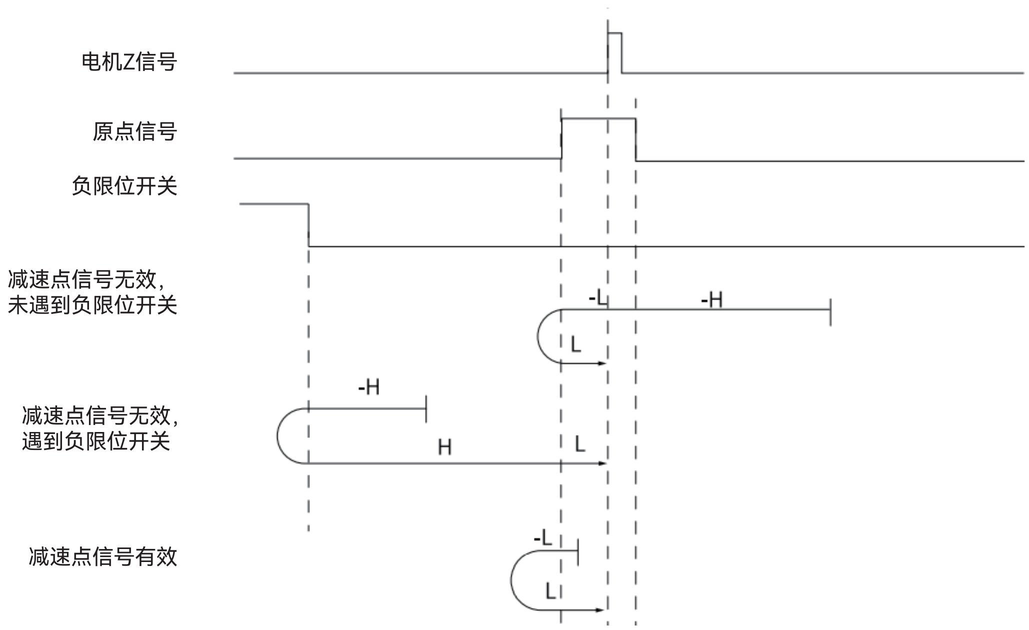


图 5-33 原点模式 13 轨迹及信号状态

E • 伺服基本功能

（14）模式 14，寻找朝负向运行时HW的 ON→OFF位置和Z脉冲,遇负限位自动反向, 减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF→ON 状态之后换低速朝负向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后停止，换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。如图 5-34 所示

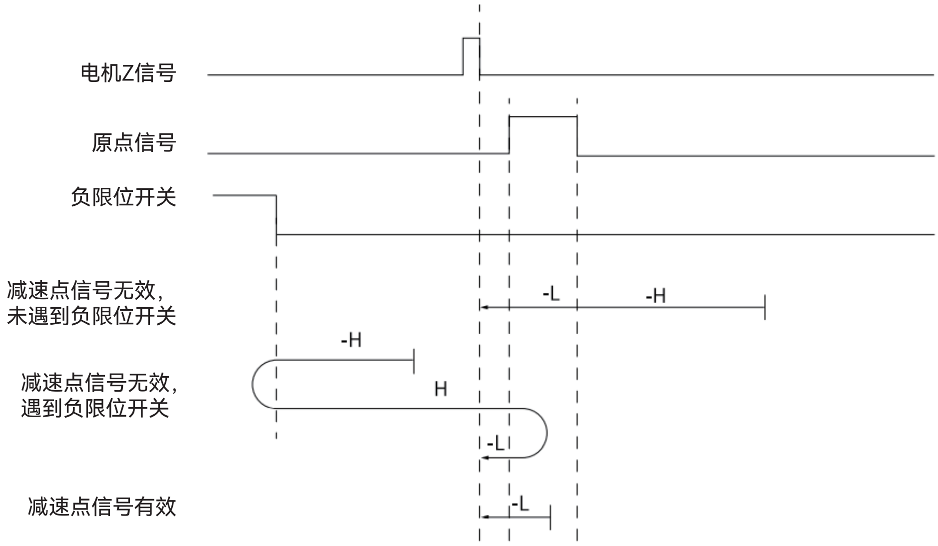


图 5-34 原点模式 14 轨迹及信号状态

（15）模式 15，保留，请不要设置

（16）模式 16，保留，请不要设置。

（17）模式 17，寻找负限位，减速点：反向超程开关

起步时如果负限位开关无效，则以高速朝负向运行，遇到负限位开关的 OFF → ON 状态之后减速停止， 然后换低速朝正向运行。在低速朝正向运行遇到负限位开关的 ON → OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时如果负限位开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行遇到的负限位开关的 ON → OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-35 所示，参见表 5-52。

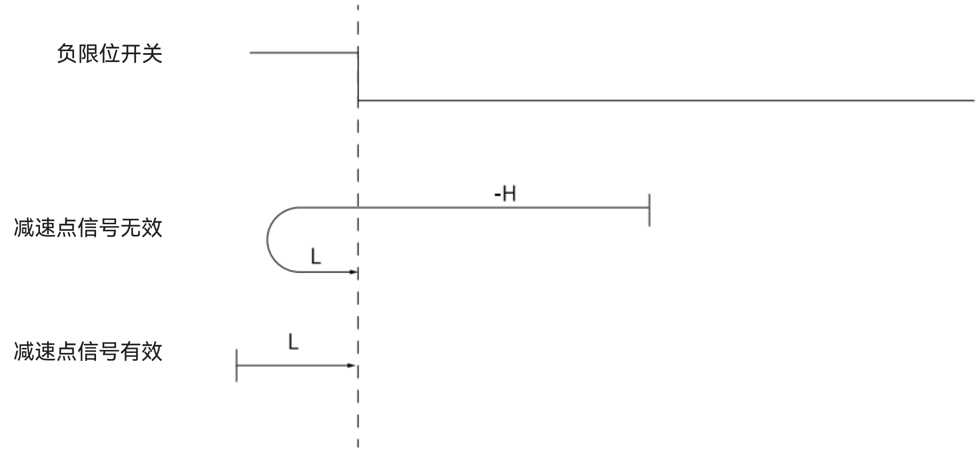


图 5-35 原点模式 17 轨迹及信号状态

（18）模式 18，寻找正限位，减速点：正向超程开关

起步时如果正限位开关无效，则以高速朝正向运行，遇到正限位开关的 OFF → ON 状态之后减速停止， 然后换低速朝负向运行。在低速朝负向运行遇到正限位开关的 ON → OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时如果正限位开关有效，则以低速朝负向运行。在低速朝负向运行遇到正限位开关的 ON → OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-36 所示

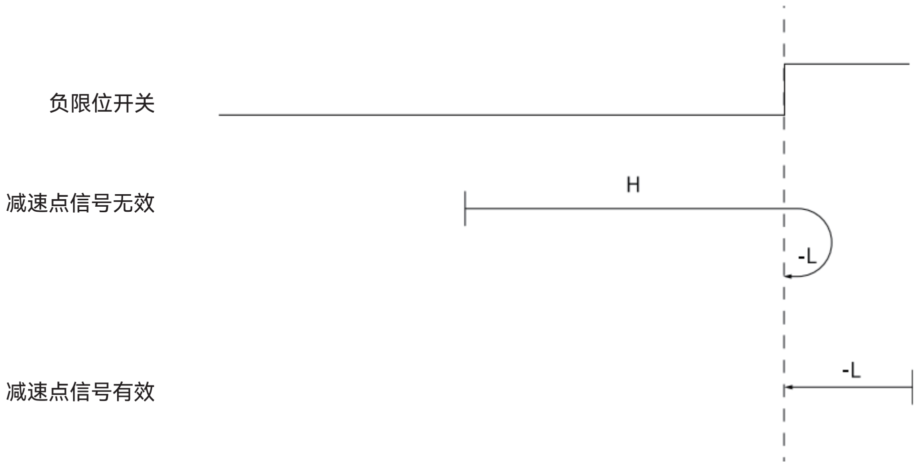


图 5-36 原点模式 18 轨迹及信号状态

（19）模式 19，寻找朝负向运行时原点开关的 ON→OFF 位置，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HW 的 ON → OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-37 所示

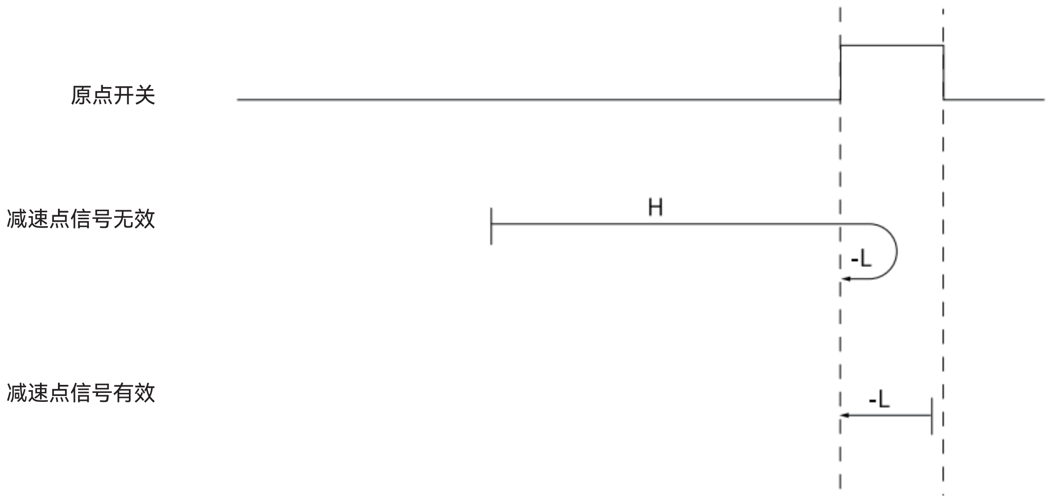


图 5-37 原点模式 19 轨迹及信号状态

（20）模式 20，寻找朝正向运行时 HW 的 OFF→ON 位置，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HW 的 OFF → ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-38 所示

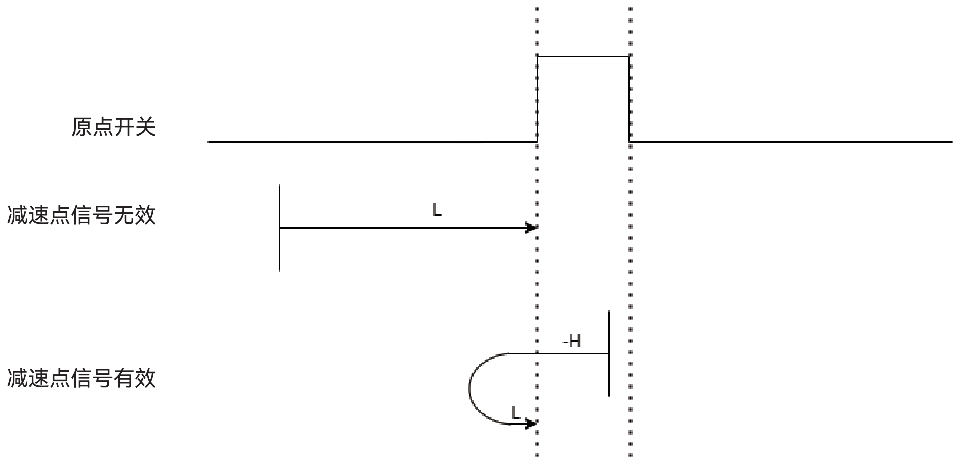


图 5-38 原点模式 20 轨迹及信号状态

（21）模式 21，寻找朝正向运行时 HW 的 ON→OFF 位置，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HW 的 ON → OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-39 所示

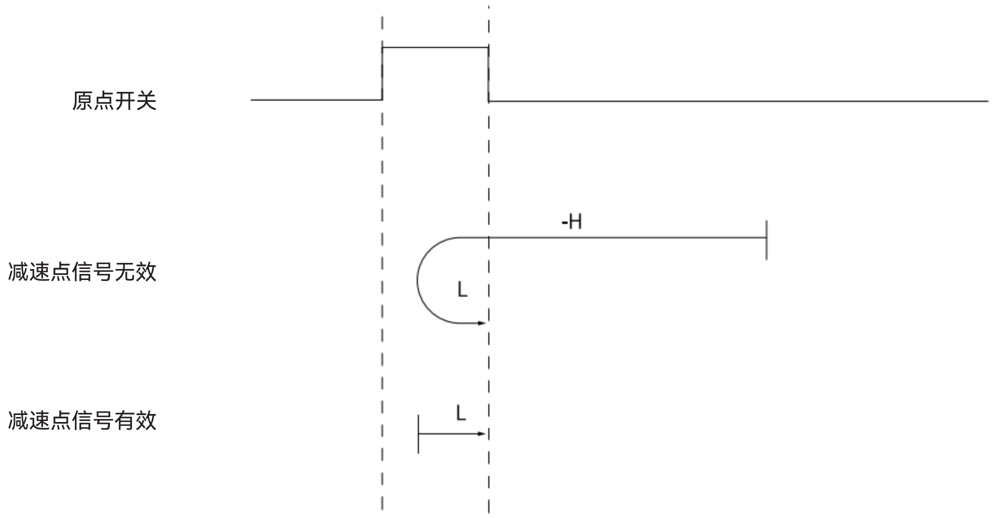


图 5-39 原点模式 21 轨迹及信号状态

（22）模式 22，寻找朝负向运行时 HW 的 OFF→ON 位置，减速点：原点开关（HW）

起步时 HW 无效则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HW 的 OFF → ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-40 所示

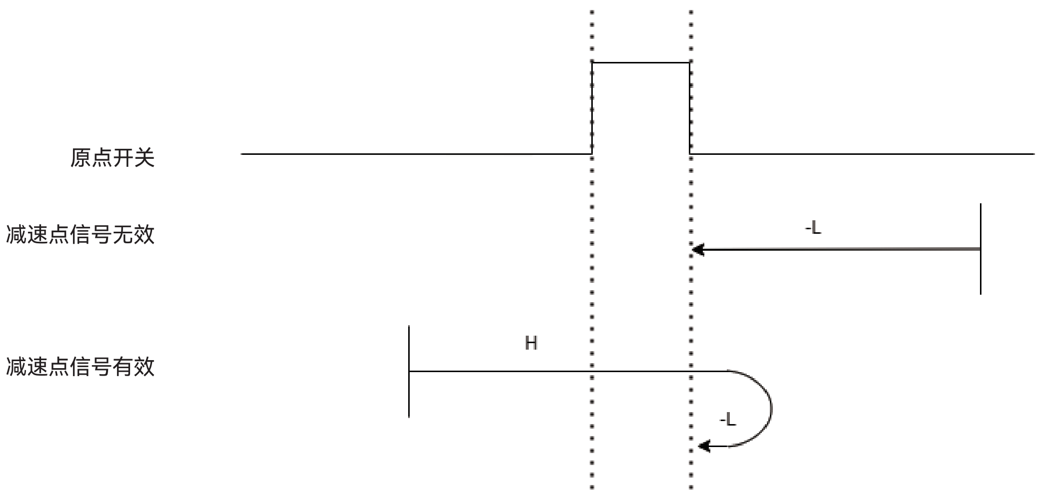


图 5-40 原点模式 22 轨迹及信号状态

（23）模式 23，寻找朝负向运行时 HW 的 ON→OFF 位置，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。如图 5-41 所示:

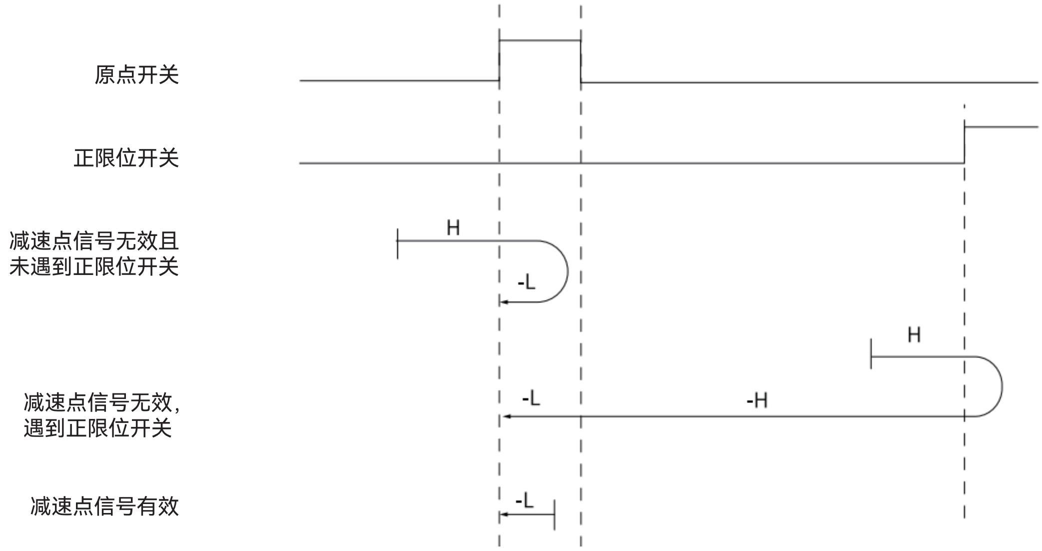


图 5-41 原点模式 23 轨迹及信号状态

（24）模式 24，寻找朝正向运行时 HW 的 OFF→ON 位置，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速正向运行， 在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速正向运行， 在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速正向运行， 在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。 如图 5-42 所示：

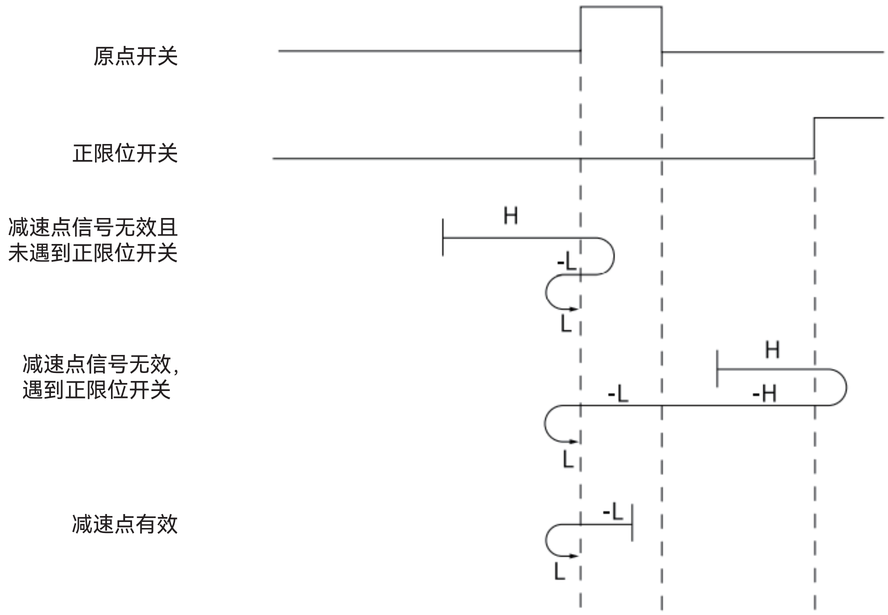


图 5-42 原点模式 24 轨迹及信号状态

（25）模式 25，寻找朝负向运行时 HW 的 OFF→ON 位置，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行， 在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行， 在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行， 在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-43 所示

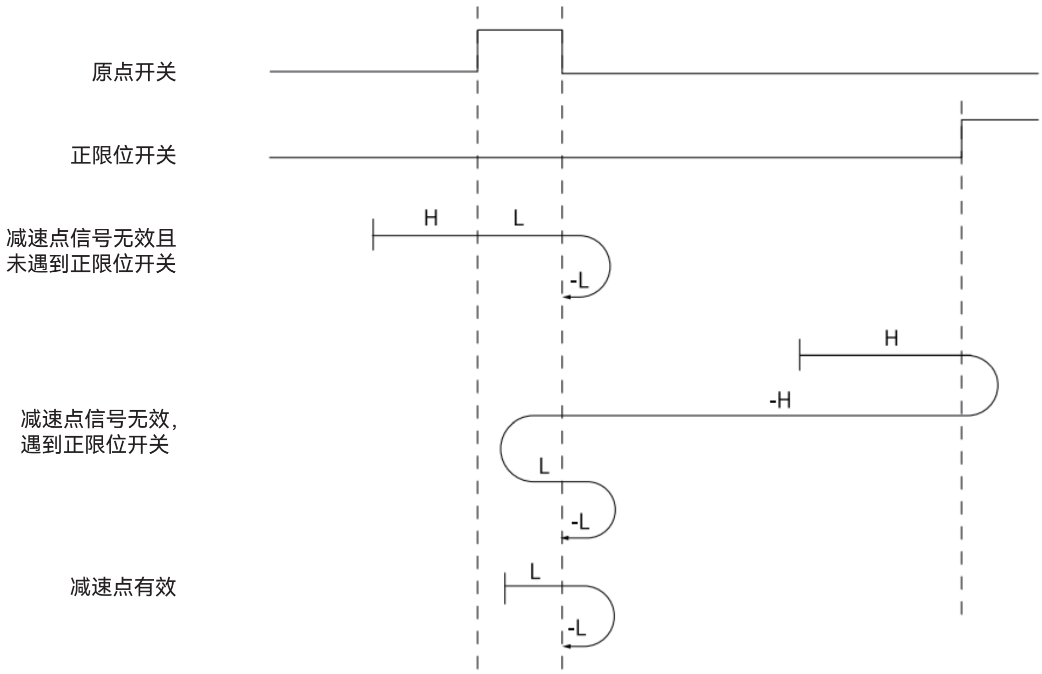


图 5-43 原点模式 25 轨迹及信号状态

（26）模式 26，寻找朝正向运行时 HW 的 ON→OFF 位置，遇正限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到正限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到正限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-44 所示

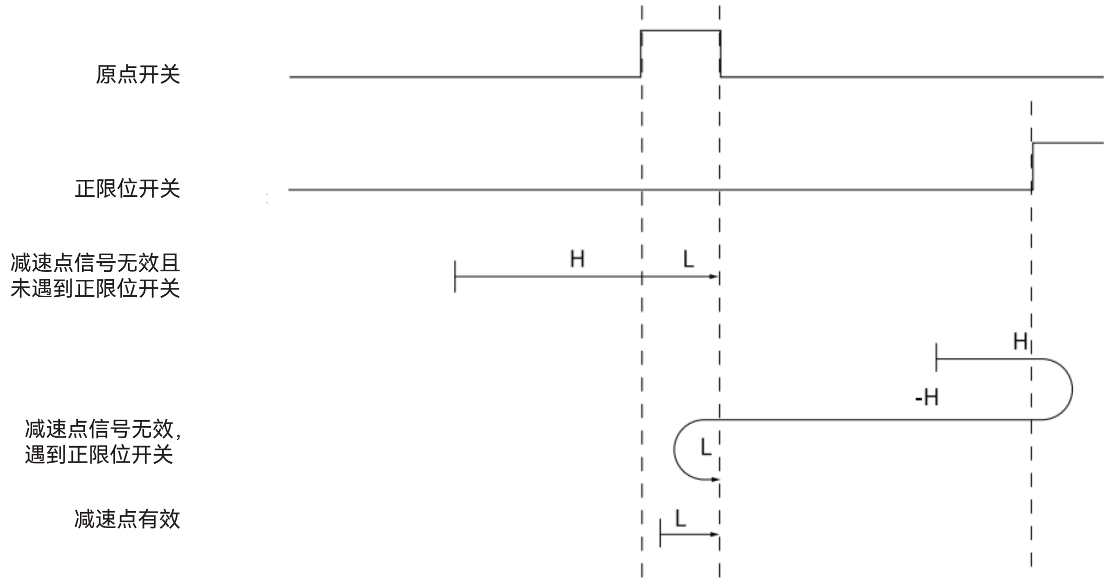


图 5-44 原点模式 26 轨迹及信号状态

（27）模式 27，寻找朝正向运行时 HW 的 ON→OFF 位置，遇负限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-45 所示

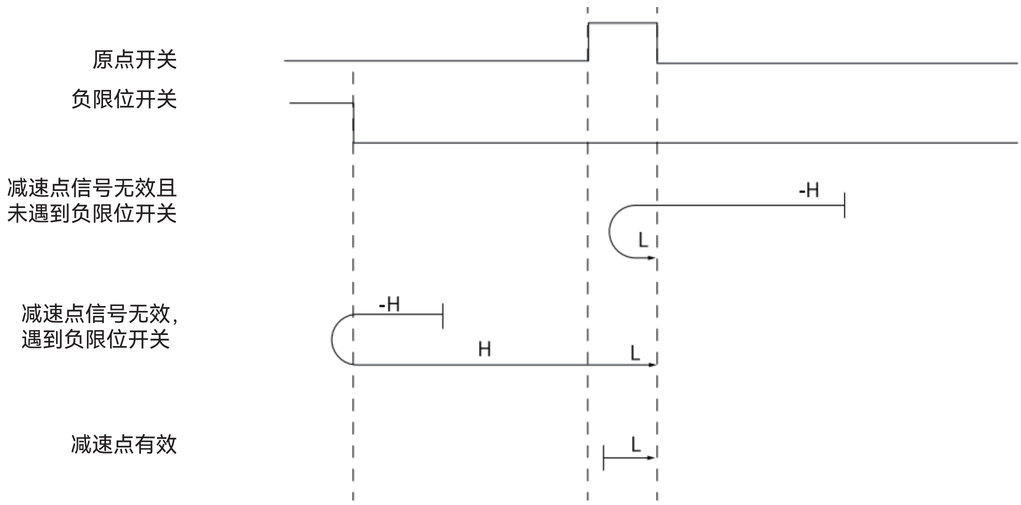


图 5-45 原点模式 27 轨迹及信号状态

（28）模式 28，寻找朝负向运行时 HW 的 OFF→ON 位置，遇负限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行，在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行，在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行，在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。如图 5-46 所示

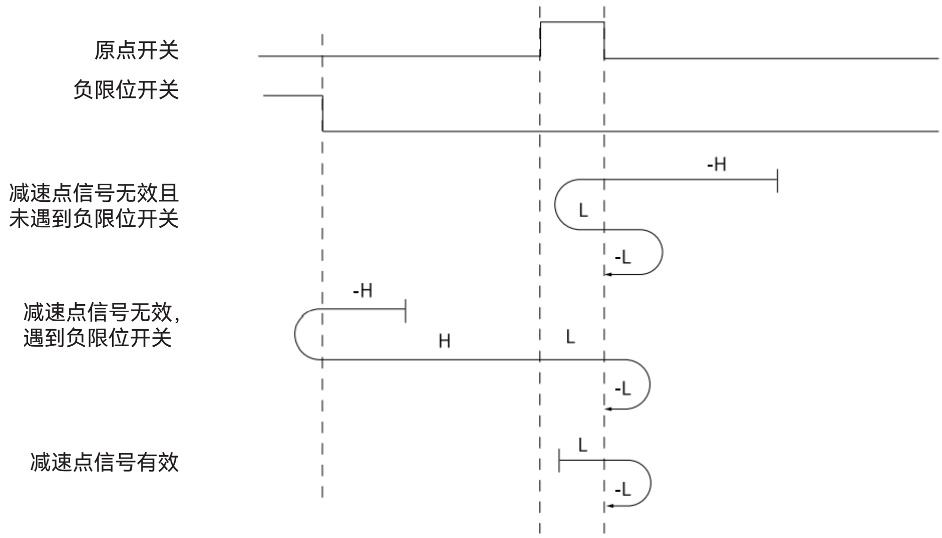


图 5-46 原点模式 28 轨迹及信号状态

（29）模式 29，寻找朝正向运行时 HW 的 OFF→ON 位置，遇负限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，换低速正向运行，在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。如图 5-47 所示:

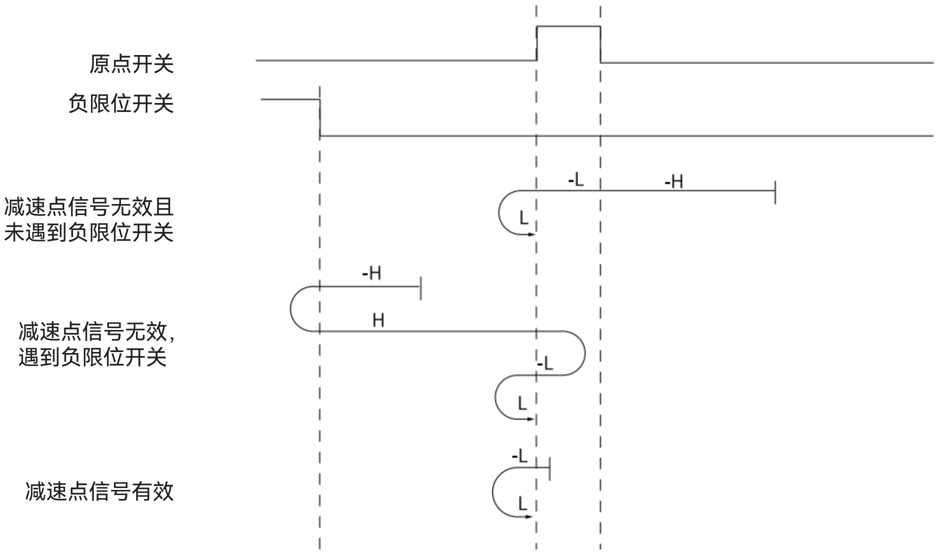


图 5-47 原点模式 29 轨迹及信号状态

（30）模式 30，寻找朝负向运行时 HW 的 ON→OFF 位置，遇负限位自动反向，减速点：原点开关（HM）

起步时 HW 无效，且未遇到负限位开关，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 无效，且遇到负限位开关，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HW 的 OFF → ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HW 有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到 HW 的 ON → OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-48 所示

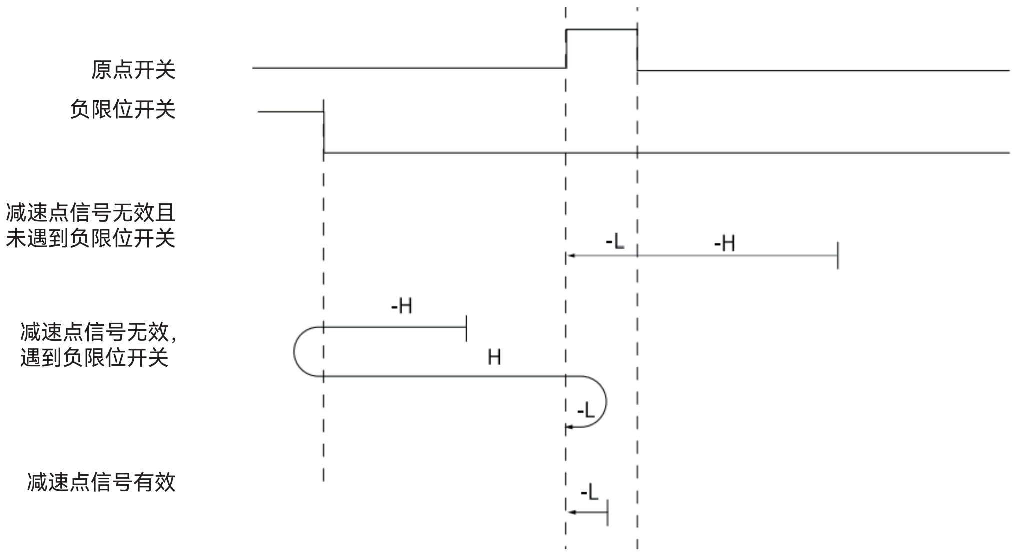


图 5-48 原点模式 30 轨迹及信号状态

（31）模式 31，保留，请不要设置。

（32）模式 32，保留，请不要设置。

（33）模式 33，寻找负向运行时最近的 Z 脉冲

起步时以低速朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-49 所示

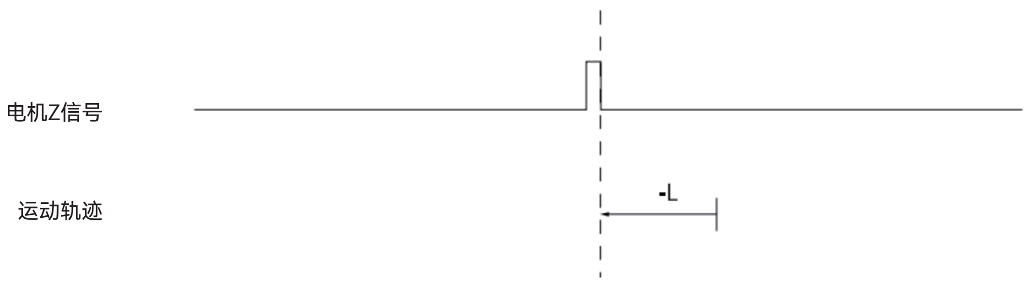


图 5-49 原点模式 33 轨迹及信号状态

（34）模式 34，寻找正向运行时最近的 Z 脉冲

起步时以低速朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-50 所示

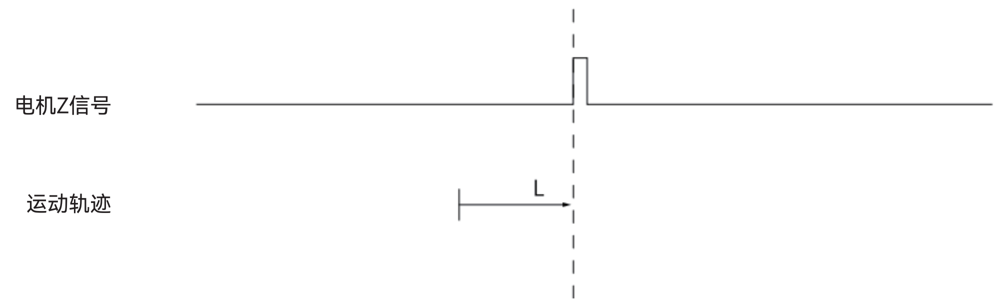


图 5-50 原点模式 34 轨迹及信号状态

（35）模式 35，以当前位置为机械原点

触发原点回零后，以当前位置为原点。如图 5-51 所示

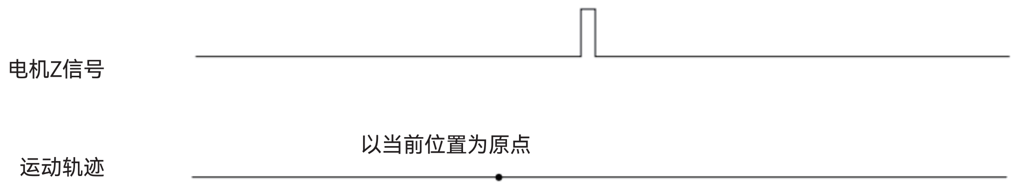


图 5-51 原点模式 35 轨迹及信号状态

5.10.6 回原掉电保存开关使用说明

通常情况原点回归成功后 6041 状态字 bit15 为 1，断电后切换为 0。若需断电后 6041 状态字 bit15 仍然为 1 则需设置 Pn781.3。

1. 设置 Pn781.3=1 开启回原掉电保存。

2. 原点回归成功后储存 6041 状态字 bit15 的值（掉点保存）。

3. 再次上电后 6041 状态字 bit15 为 1。

5.11 周期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode, CSP）

在周期同步位置模式下，上位控制器负责规划到达目标位置的起步速度和停止速度， 以及加（减）速度，在每个同步周期给定绝对目标位置，伺服驱动器则跟随目标位置运行。启用周期同步位置模式时，将对象 6060H 设置为 8。此模式适用于 EtherCAT， 控制框图及输入输出如图 5-52 和图 5-53 所示。

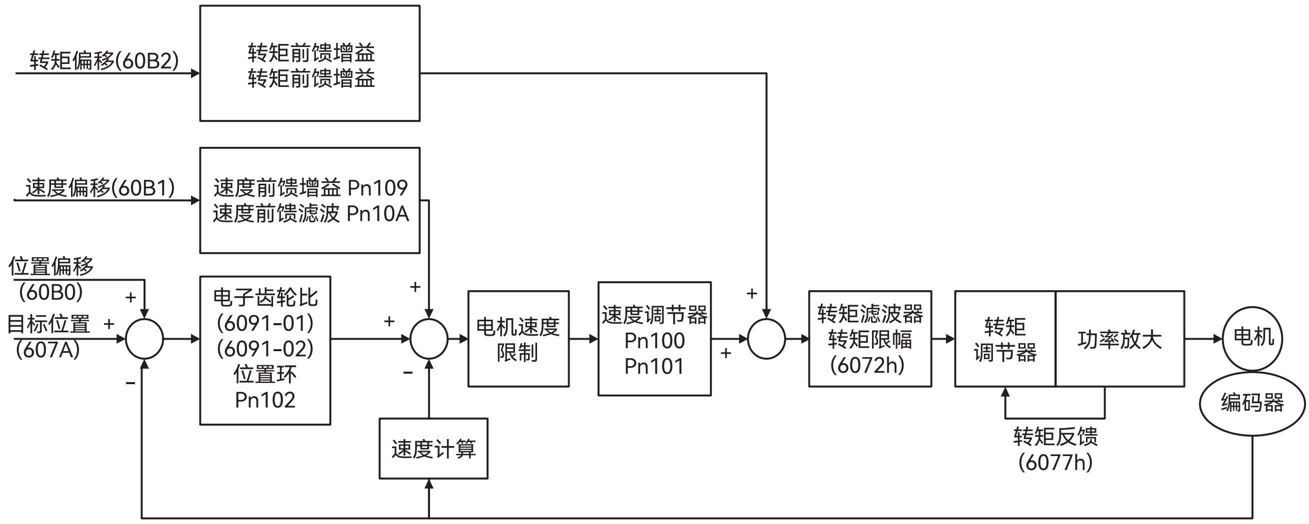


图 5-52 周期同步位置模式控制框图

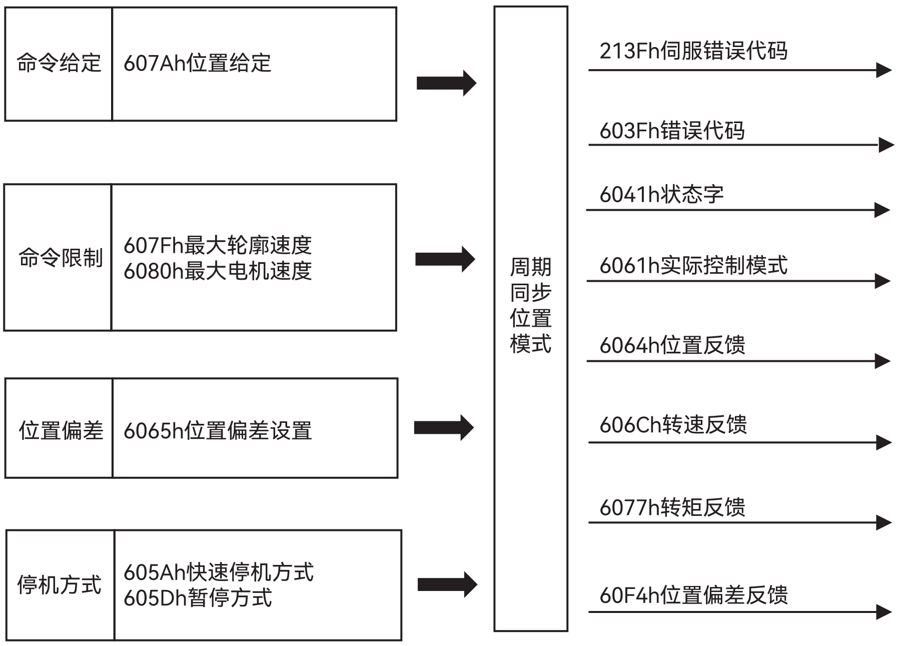


图 5-53 周期同步位置模式输入输出

5.11.1 周期同步位置模式的控制字设定（60400010h）

选择周期同步位置模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-59 所示

表 5-59 周期同步位置模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。

1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4 ~ 6	CSP 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9	CSP 模式预留	暂无
10	预留	
11~15	厂家自定义	暂无

5.11.2 周期同步位置模式的状态字定义（60410010h）

选择周期同步位置模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-60 所示。其中背景用深颜色标注的是周期同步位置模式专用的状态。

表 5-60 周期同步位置模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位，1：到达软限位
12	是否跟随目标位置	0：未跟随目标位置，1：已跟随目标位置
13	跟随位置误差报警	0：无位置偏差报警，1：发生位置偏差报警
14	厂家自定义	暂无
15	回原点完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，Pn781.3=1 后， 回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持）

5.11.3 周期同步位置模式相关的字典对象

表 5-61 周期同步位置模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0

6062h		用户位置指令	ro	integer32	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	0
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	0
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607A		目标位置	rw	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
6080h		最大电机速度	rw	unsigned32	10000
60B0h		位置偏置	rw	integer32	0
60B1h		速度偏置	rw	integer32	0
60B2h		转矩偏置	rw	integer32	0
60F4h		用户位置偏差	ro	integer32	0
60FCh		电机位置指令反馈	ro	integer32	0

5.11.4 周期同步位置模式使用简单举例

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-62 运行周期同步位置模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置通讯参数（通讯同步循环周期、运控轴参数等）。
3. 运行上位控制器，其中

表 5-63 周期同步位置模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	8
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15 或 MC_Power
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	轴错误复位	上位机给定或者 PLC 给定指令 MC_Reset
607A0020h	给定位置	上位控制器规划给定（包括加减速度等，主要包括如下）
	模拟速度控制	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveVelocity
	相对位置给定	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveRelative
	增量位置给定	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveAdditive
	绝对位置给定	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveAbsolute
	轴减速停止	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Stop
	周期同步时间	上位机设定（DC-SYn-chro）

5.11.5 定位完成信号

位置控制时，表示上位指令脉冲数与伺服电机移动量偏差已小于 Pn522 设定值，用于确认上位装置确认定位已经完成。

表 5-64 定位完成信号输入表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/COIN	CN1-25、26	ON（闭合）	定位完成
			OFF（断开）	定位未完成

表 5-65 定位完成信号参数设定表

Pn522	定位完成幅宽		位置	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-1073741824	1 个指令单位	50		

注： 1. 对最终精度没有影响。

2. 若设定值过大，在偏差较小时，可能会输出常时定位完成信号。请合理设置此参数。

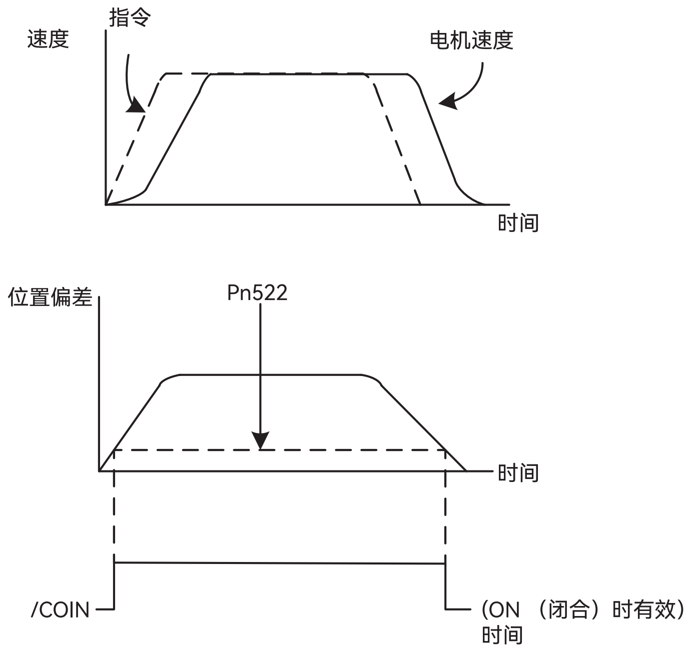


图 5-54 /COIN 信号的输出时间图

在位置偏差始终较小的情况下，可通过 Pn207.3 来变更 /COIN 信号的输出时间。

表 5-66 /COIN 输出时间参数设定表

参数		名称	含义	生效时间	分类
Pn207 （位置控制指令形态选择开关）	n. 0 □□□ （出厂设定）	/COIN 信号输出时间	位置偏差的绝对值低于定位完成幅宽（Pn522）时，输出 /COIN 信号。	再次接通电源后	基本设定
	n. 1 □□□		位置偏差的绝对值低于定位完成幅宽（Pn522），且位置指令滤波后变为 0 时，输出 /COIN 信号。		
	n. 2 □□□		位置偏差的绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令输入为 0 时输出 /COIN 信号。		

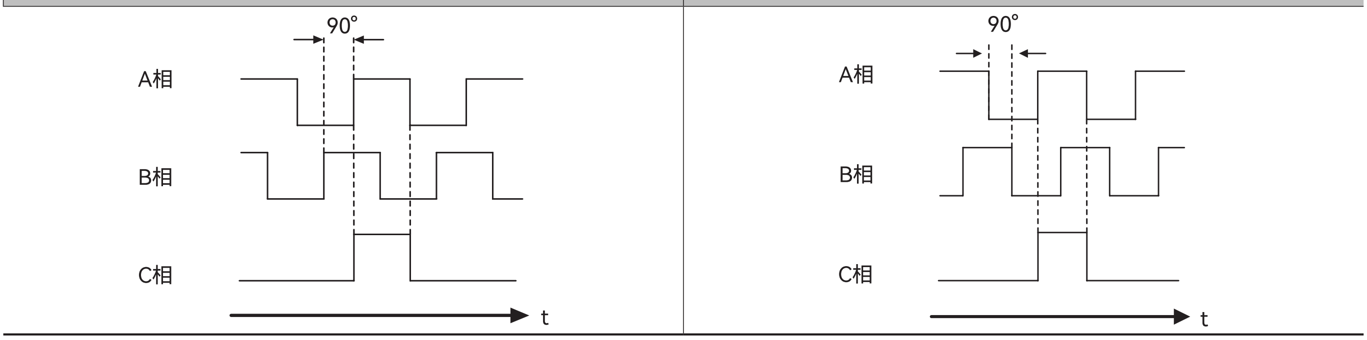
5.11.6 编码器分频脉冲输出

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，并以 90°相位差的 2 相脉冲（A 相、B 相）形态向外部输出的信号。在上位装置中作为位置反馈。

表 5-67 编码器分频脉冲输出表

种类	名称	连接端子	含义	备注
输出	PAO	CN1-33	编码器分频脉冲输出：A 相	通过 Pn212 设定的电机每旋转 1 圈的脉冲量。
	/PAO	CN1-34		
	PBO	CN1-35	编码器分频脉冲输出：B 相	
	/PBO	CN1-36		
	PCO	CN1-19	编码器分频脉冲输出：C 相	
	/PCO	CN1-20		

(1) 输出形态



注： 1. C 相（原点脉冲）的脉冲幅度随编码器分频脉冲数（Pn212）而变化和 A 相幅度相同。

2. 反转模式（Pn000.0 = 1）的输出相位形态也如上图所示。

3. 通过伺服单元的 C 相脉冲输出执行机器的原点复归操作时，请先使伺服电机运行 2 圈以上，然后再操作。若无法执行此操作，请将伺服电机的速度设定在 600rpm 以下，然后再执行原点复归。速度在 600rpm 以上时，可能无法正确输出 C 相脉冲。

(2) 编码器分频脉冲输出的设定

表 5-68 编码器分频脉冲输出参数设定表

Pn212	编码器分频脉冲		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	16-1073741824	1P/Rev	2048		

在伺服单元内部对来自编码器的每圈的脉冲数进行处理，分频后输出至 Pn212 的设定值。

编码器的分频脉冲输出数请根据机器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因编码器的分辨率而受到限制。

注：编码器分频脉冲设定：

1. Pn212< 编码器分辨率，否则会发生“分频脉冲输出设定异常（A.041）”。

2. 脉冲频率的上限约为 1.6Mpps。若不满足将发生“分频脉冲输出过速（A.511）”

输出示例：Pn212=16 时

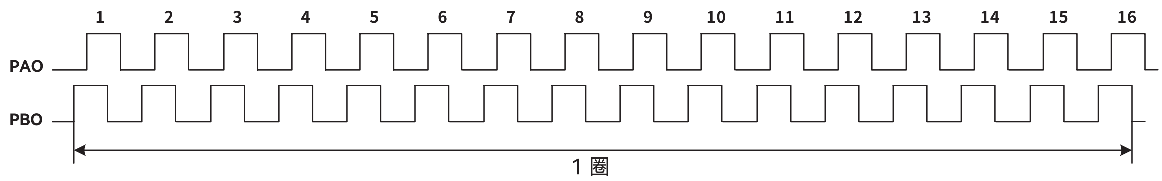


图 5-55 Pn212=16 时编码器分频脉冲

（3）分频 Z 脉冲宽度设置与对齐

设置 Pn60A.0 Z 脉冲宽度设置，Z 脉冲宽度设置为 0 时，Z 脉冲宽度会与 AB 相脉冲宽度 保持一致。设置为其它值，例如 32（十六进制，等于十进制的 50）此时 Z 脉冲宽度为 50μs。

目前宽度范围为 0-FF（16 进制），即 0-255（10 进制）设置 Pn60A.2 AB 反向设置为 0（A 超前 B）时，Z 脉冲将与 A 相对齐。

设置 Pn60A.2 AB 反向设置为 1（B 超前 A）是，Z 脉冲将与 B 相对齐。

5.12 周期同步速度模式（Cyclic synchronous velocity mode, CSV）

在周期同步速度模式下，上位控制器负责规划到达目标速度的加（减）速度，在每个周期同步给定目标速度，伺服驱动器则跟随目标速度运行。启用周期同步速度模式时，将对象 6060H 设置为 9 。此模式适用于 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-56 和图 5-57 所示。

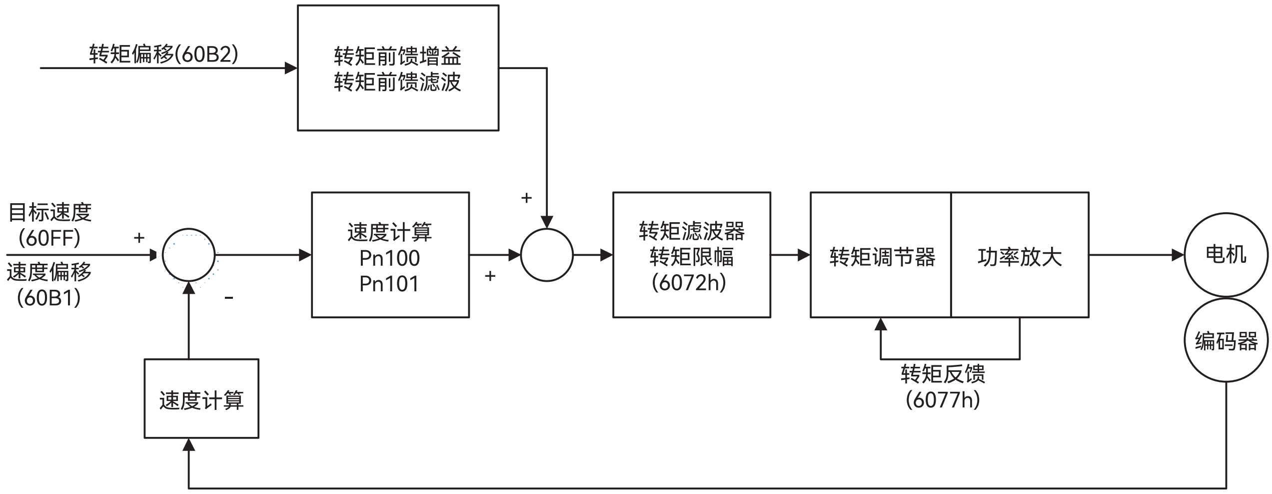


图 5-56 周期同步速度模式输入输出

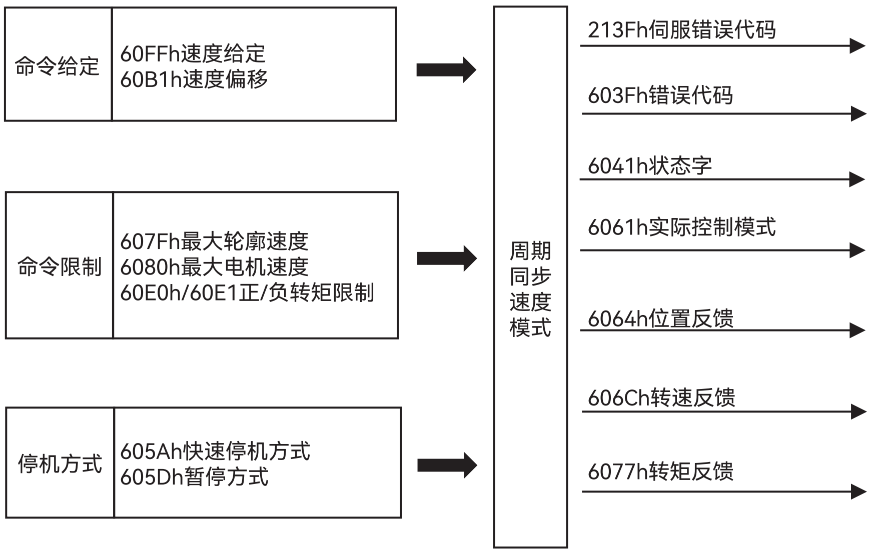


图 5-57 周期同步速度模式输入输出

5.12.1 周期同步速度模式控制字说明（60400010h）

选择周期同步速度模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-69 所示

表 5-69 周期同步速度模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4 ~ 6	CSV 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9	CSV 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.12.2 周期同步速度模式的状态字定义（60410010h）

选择周期同步速度模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-70 所示。其中背景用深颜色标注的是周期同步速度模式专用的状态。

表 5-70 周期同步速度模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	CSV 模式预留	暂无
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	是否跟随目标速度	0： 未跟随目标速度，1：已跟随目标速度
13	CSV 模式预留	暂无
14 ~ 15	厂家自定义	暂无

5.12.3 周期同步速度模式相关的字典对象

表 5-71 周期同步速度模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0

6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
606Dh		速度到达阈值	rw	unsigned16	0
606Eh		速度到达时间	rw	unsigned16	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
6080h		最大电机速度	rw	unsigned32	10000
6083h		轮廓加速度	rw	unsigned32	1000
6084h		轮廓减速度	rw	unsigned32	1000
60B1h		转速偏置	rw	unsigned32	0
60B2h		转矩偏置	Rw	unsigned32	0
60FFh		目标速度	rw	integer32	0

5.12.4 周期同步速度模式使用简单举例

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-72 运行周期同步速度模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置通讯参数（通讯同步循环周期、运控轴参数等）。
3. 运行上位控制器，其中

表 5-73 周期同步速度模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	9
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15 或 MC_Power
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	轴错误复位	上位机给定或者 PLC 给定指令 MC_Reset
60FF0020h	给定位置	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveVelocity
	轴减速停止	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Stop
	周期同步时间	上位机设定（DC-SYn-chro）

5.12.5 速度指令滤波器

向速度指令（V-REF）输入施加 1 次延迟滤波，使速度指令平滑的功能。

注：通常无需变更，若设定过大，响应性会降低

表 5-74 速度滤波时间常数参数设定表

Pn307	速度指令滤波时间常数		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-65535	0.01ms	0		

5.13 周期同步转矩模式（Cyclic synchronous torque mode, CST）

在周期同步转矩模式下，上位控制器负责规划到达目标转矩的转矩斜坡变化率，在每个周期同步给定目标转矩，伺服驱动器则跟随目标转矩运行。启用周期同步转矩模式时， 将对象 6060H 设置为 10。此模式适用于 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-58 和图 5-59 所示。

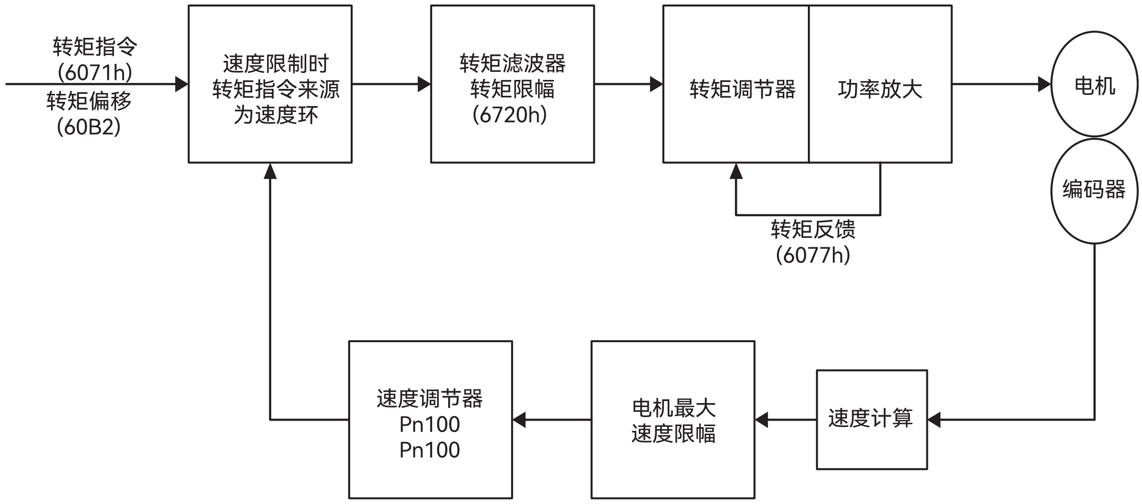


图 5-58 周期同步转矩模式输入输出

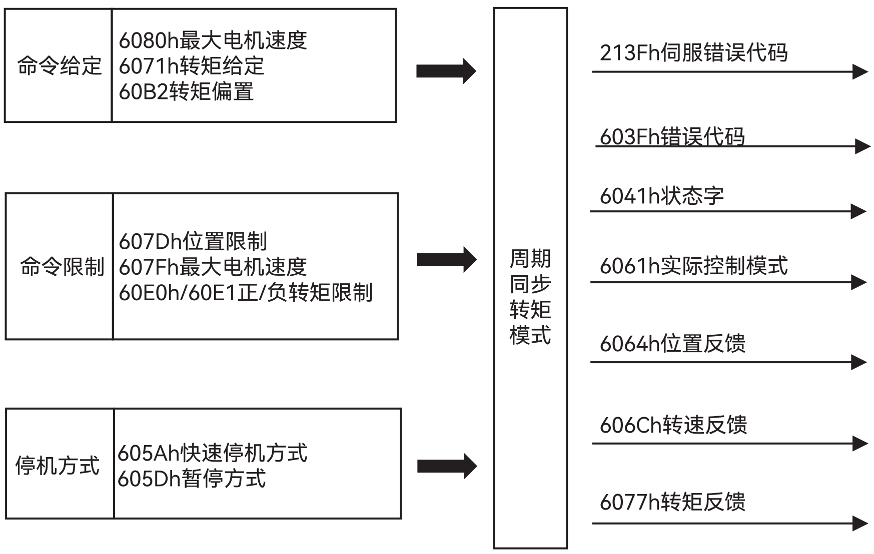


图 5-59 周期同步转矩模式输入输出

5.13.1 周期同步转矩模式的控制字设定（60400010h）

选择周期同步转矩模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-75 所示。

表 5-75 周期同步转矩模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4 ~ 6	CST 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9~10	CST 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.13.2 周期同步转矩模式的状态字定义（60410010h）

选择周期同步转矩模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-76 所示。其中背景用深颜色标注的是周期同步转矩模式专用的状态。

表 5-76 周期同步转矩模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	预留	暂无
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	是否跟随目标速度	0： 未跟随目标速度，1：已跟随目标速度
13	CST 模式预留	暂无
14 ~ 15	厂家自定义	暂无

5.13.3 周期同步转矩模式相关的字典对象

表 5-77 周期同步转矩模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0

6071h		转矩目标值	rw	integer16	0
6074h		用户给定转矩值	ro	integer16	0
6077h		实际转矩反馈	ro	integer16	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
607Fh		最大轮廓速度	rw	unsigned32	2147483647
6087h		转矩斜坡时间	rw	unsigned32	0

5.13.4 同步周期转矩模式的简单使用举例

1. 设置伺服驱动器参数

表 5-78 运行周期同步转矩模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
Pn002.2	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	1	将供电方式改为单相供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

2. 上位控制器连接伺服驱动器，设置通讯参数（通讯同步循环周期、运控轴参数等）。
3. 运行上位控制器，其中

表 5-79 周期同步转矩模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	10（16 进制时为 A）
60710010h 607F0020h	转矩 / 速度给定	用户给定 PLC 给定指令 MC_TorqueControl
60400010h 控制字	使能	任意数→ 6 → 7 → 15/MC_Power
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	轴错误复位	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Reset
	周期同步时间	上位机设定（DC-SYn-chro）
607F0020h	最大轮廓速度	-2147483648~2147483647

5.13.5 转矩指令滤波器

向转矩指令（T-REF）输入施加 1 次延迟滤波，使转矩指令平滑的功能。

注：通常无需变更，若设定过大，响应性会降低。

表 5-80 T-REF 滤波时间常数的参数设定表

Pn415	T-REF 滤波时间常数		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-65535	0.01ms	0		

5.13.6 内部转矩限制

内部转矩限制是通过参数对最大输出转矩始终进行限制的限制方式。

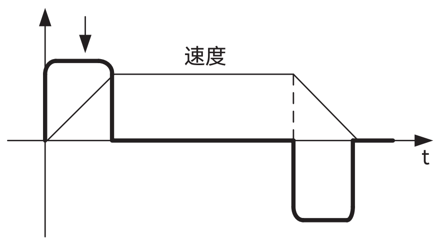
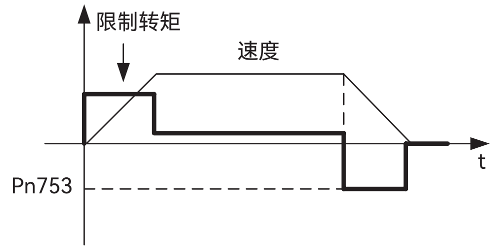
设定单位为电机额定转矩百分比。

若设置过小，会引起加减速时转矩不足。

表 5-81 内部转矩限制参数设定表

Pn752	正转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-65535	0.1%	8000		
Pn753	反转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-65535	0.1%	8000		

0 转矩波形效果若下所示:

无内部转矩限制	有内部转矩限制
	

5.14 黑匣子

5.14.1 黑匣子功能配置

黑匣子功能可抓取故障发生时刻或指定条件下的数据并自动进行保存，通过后台读取上传，以便用户进行问题原因分析和处理。Y7S 系列黑匣子功能默认不开启。

表 5-82 Pn640（黑匣子功能配置）参数设定表

Pn640	黑匣子功能配置			生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0000 ~ FFFF	-	0011		

注：当 Bit0=0 时：关闭黑匣子功能。

当 Bit0=1 时：打开黑匣子功能，并以任意报警或警告为触发。

当 Bit0=3 时：关闭黑匣子功能，并以 PN641 中设置的报警为触发。

黑匣子报警数据锁存功能

表 5-83 Pn640=n. □□ X □（黑匣子功能配置）参数设定表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn640.1 (黑匣子功能配置)	n. □□ 0 □ （出厂设定）	锁存报警前十次数据	再次接通电源后	基本设定
	n. □□ 1 □	锁存报警前后各五次数据		
	n. □□ 2 □	锁存报警后十次数据		

注：报警之后需要连接上位机读取黑匣子数据。

5.14.2 黑匣子锁存报警代码设置

表 5-84 Pn641（黑匣子锁存报警代码设置）参数设定表

<table>
<tr><td rowspan="3">Pn641</td><td colspan="3">黑匣子锁存报警代码设置</td><td>生效时间</td><td>分类</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">再次接通电源后</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0000 ~ FFFF</td><td>-</td><td>0000</td></tr>
</table>

黑匣子锁存报警代码使用举例：

设置对应报警代码，如果 A.C90，PN641 就写入 C90；如果 F10，则 PN641 就写入 F10。

5.15 参数写入EEPROM

表 5-85 Pn790=n.X □□□（参数写入 EEPROM 开关）参数设定表

<table>
<tr><td colspan="2">参数</td><td>含义</td><td>生效时刻</td><td>分类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pn790.3
(参数写入EEPROM开关)</td><td>n. □□ 0 □
（出厂设定）</td><td>参数写入 EEPROM（除 60 组）</td><td rowspan="3">再次接通电源后</td><td rowspan="3">基本设定</td></tr>
<tr><td>n. □□ 1 □</td><td>全部参数不写入</td></tr>
<tr><td>n. □□ 2 □</td><td>全部参数写入 EEPROM</td></tr>
</table>

Pn790.3=0 时，可将除了 6000H 组的常用参数写入到设备（6000 组参数写入无效）。

Pn790.3=1 时，所用参数写入设备无效。

Pn790.3=2 时，所有参数都可写入设备。

第 6 章　应用功能

6.1　绝对值编码器 154

6.1.1　绝对值数据要求（SEN_ON指令） 154

6.1.2　电池的更换 155

6.1.3　绝对值数据的收发顺序 156

6.1.4　绝对值编码器初始化（发生警报时） 159

6.2　位置比较输出功能 159

6.2.1　功能说明 159

6.2.2　相关对象 160

6.2.3　功能运行 160

6.2.4　高速位置比较输出功能（飞拍） 161

6.3　重力补偿功能 163

6.3.1　需要设定的参数 164

6.3.2　重力补偿功能的操作步骤 164

6.3.3　自动更新重力补偿功能的操作步骤 165

6.4　强制DO输出功能 165

6.4.1　功能说明 165

6.4.2　相关对象 166

6.4.3　使用说明 166

6.5　软限位功能 166

6.5.1　功能说明 166

6.5.2　相关对象 167

6.5.3　使用说明 168

6.6　模数功能 168

6.7　探针功能 169

6.8 安全功能 170
6.8.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能 170
6.8.2 外围设备监视（EDM1） 175
6.8.3 安全功能的确认试验 176
6.8.4 使用安全功能时的安全注意事项 176
6.9 软起动 176
6.10 平滑功能 177
6.11 报警延迟断使能功能 178
6.12 编码器温度报警功能 178
6.13 DI滤波功能 179
6.14 陷波滤波功能 179
6.15 转矩反馈偏差过大报警功能 180
6.16 转矩过载报警功能 181
6.17 电机温度报警功能 181
6.18 内置抱闸断线报警功能 182
6.19 脉冲输入的软件滤波 182
6.20 转矩脉动补偿功能 183
6.21 在线惯量识别功能 183
6.22 乱相检测功能 184
6.23 摩擦补偿功能 184
6.24 手动BK功能 185
6.25 碰撞停机检测功能 185
6.26 当前位置设为原点功能 186
6.27 UN监控选择对应输出功能 186

6.1 绝对值编码器

使用绝对值编码器时，断电上电后，PLC 可读取当前位置数据，因此可以不必在每次接通电源时进行原点复归操作。

为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。将电池安装在带电池单元的编码器电缆的电池单元上。 不使用带电池单元的编码器电缆时，请在上位装置中安装电池。

禁止：请勿在上位装置和电池单元两侧安装电池（如果同时在两侧安装，电池之间则会形成短路，非常危险）。

使用绝对值编码器时，设定 PN002.2=0（出厂设定）。

表 6-1 绝对值编码器参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn002	n. □ 0 □□	正常使用绝对值编码器。	再次接通电源后	基本设定
	n. □ 1 □□（出厂设定）	将绝对值编码器用作增量型编码器。		

6.1.1 绝对值数据要求（SEN_ON指令）

从伺服单元输出绝对值数据时，需要输入传感器 ON（SEN_ON）指令。传感器 ON（SEN_ON）指令在以下时刻动作。

表 6-2 绝对值数据输入表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输入	SEN	CN1-41	OFF（L 电平）	电源接通时的状态。
			ON（H 电平）	向伺服单元请求绝对值数据。

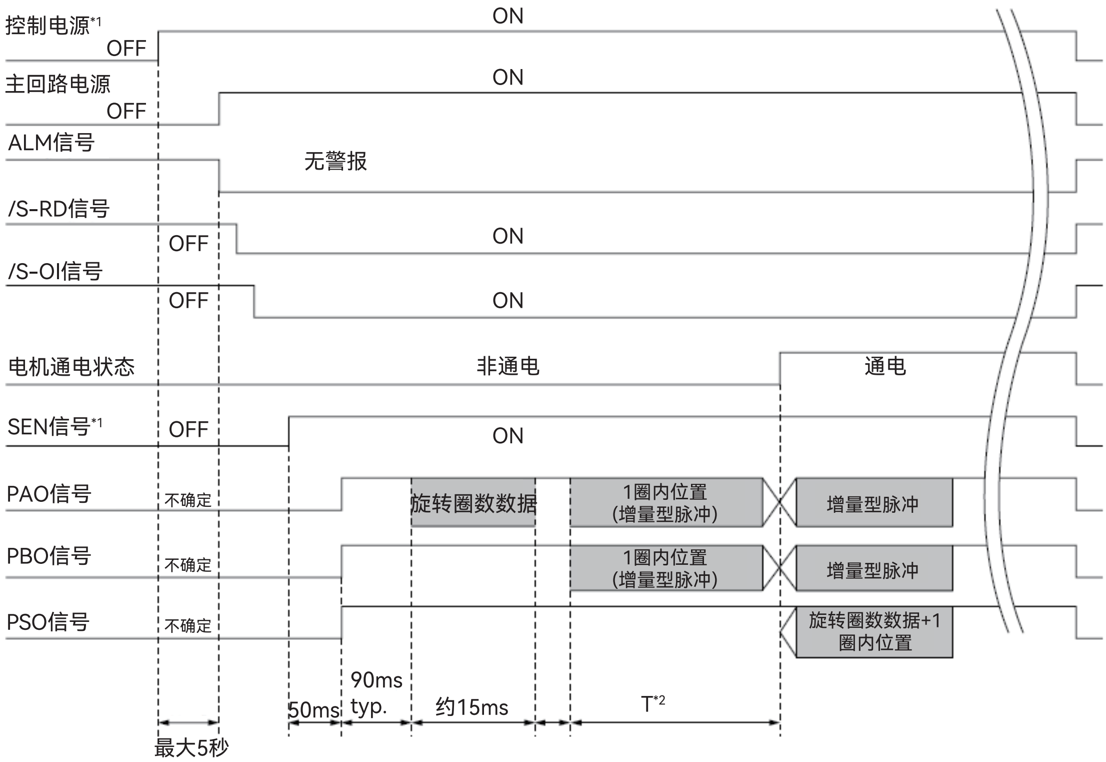


图 6-1 伺服单元输出绝对值数据时时序图

注：使控制电源 OFF 时，请发出传感器 OFF （SEN_OFF）指令。

F • 应用功能

6.1.2 电池的更换

电池电压在约 3.0V 以下时，将显示"编码器电池警报（A.830）"或"绝对值编码器电池异常警告（A.930）"。出现上述警报或警告时，请按照以下步骤更换电池。

通过 PN008.0 来设定是显示警报（A.830）还是警告（A.930）。

表 6-3 显示警告参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn008	n. □□□ 0 （出厂设定）	电池欠电压时显示警报（A.830）。	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1	电池欠电压时显示警告（A.930）。		

・设定了 PN008.0=0 时

接通控制电源，输出最长 5 秒钟的 ALM 信号后，进行 4 秒钟的电池电压监视。

4 秒钟后，即使电池电压下降至规定值以下，也不显示警报。

・设定了 PN008.0=1 时

接通控制电源，输出最长 5 秒钟的 ALM 信号后，始终进行电池电压监视。

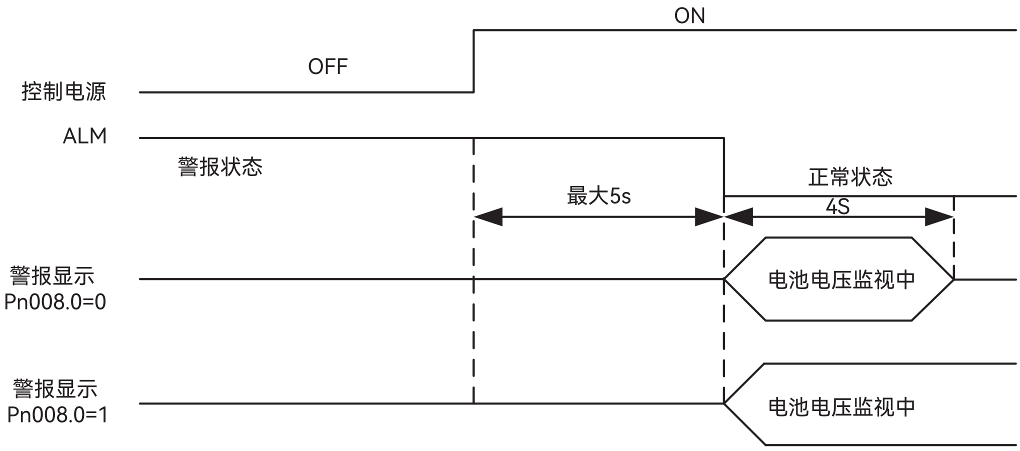
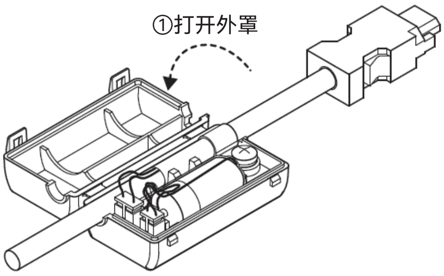


图 6-2 警报显示时序图

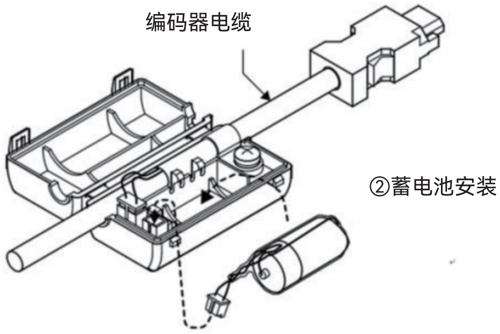
电池的更换步骤 使用带电池单元的编码器电缆时

（1）只接通伺服单元的控制电源。

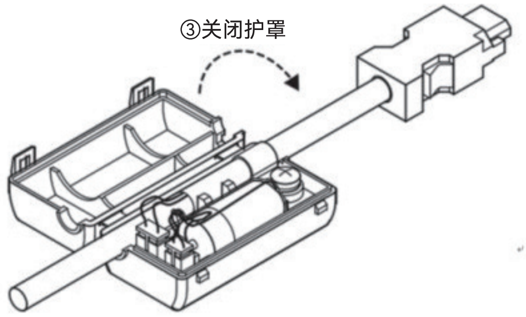
（2）打开电池单元的盒盖。



（3）取出旧电池，安装新电池。



（4）合上电池的盒盖。



（5）更换电池后，为解除 “编码器电池警报（A.830）”显示，请切断伺服单元电源。

（6）再次接通伺服单元的电源。

（7）确认错误显示消失，伺服单元可正常动作。

注：若在伺服单元的控制电源 OFF 后拆下电池（包括拆下编码器电缆时），所设定的绝对值编码器数据将会丢失。

6.1.3 绝对值数据的收发顺序

下面说明从接收绝对值编码器的输出到伺服单元将绝对值数据发送至上位装置的顺序。

(1) 绝对值数据概述

如下图所示，伺服单元输出的绝对值编码器的旋转量串行数据及脉冲从“PAO、PBO、PCO”被输出。

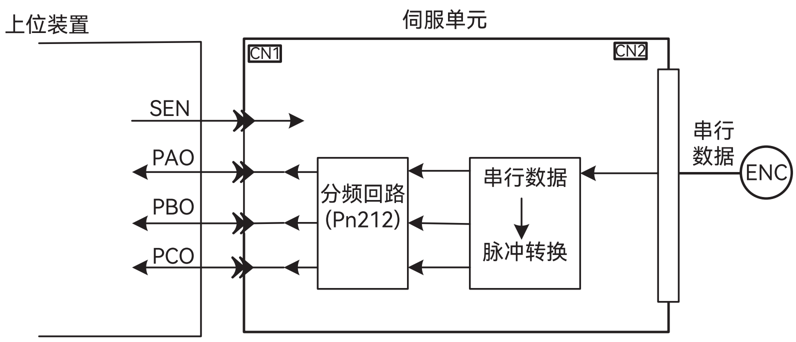


图 6-3 伺服单元输出绝对值数据传输示意图

表 6-4 信号输出表

信号名	状态	信号内容
PAO	初始时	旋转量串行数据 初始增量型脉冲。
	通常时	增量型脉冲。

PBO	初始时	初始增量型脉冲。
	通常时	增量型脉冲。
PCO	常时	原点脉冲。

C 相输出规格：

C 相（原点脉冲）的脉冲幅度随编码器分频脉冲数（PN212）而变化，和 A 相幅度相同。输出时间为下述模式中的一种。

・与 A 相上升沿同步

・与 A 相下降沿同步

・与 B 相上升沿同步

・与 B 相下降沿同步

注：通过上位装置处理绝对值编码器的收发时，请勿通过 PCO 信号输出进行计数复位。

(2) 绝对值数据的收发顺序

① 从上位装置发送传感器 ON （SENS_ON）指令。

② 100ms 后，进入旋转量串行数据接收等待状态，用于增量型脉冲计数的可逆计数器被清零。

③ 接收 8 个字符的旋转量串行数据。

④ 接收完最后的旋转量串行数据过大约 400ms 后，进入通常的增量型动作状态。

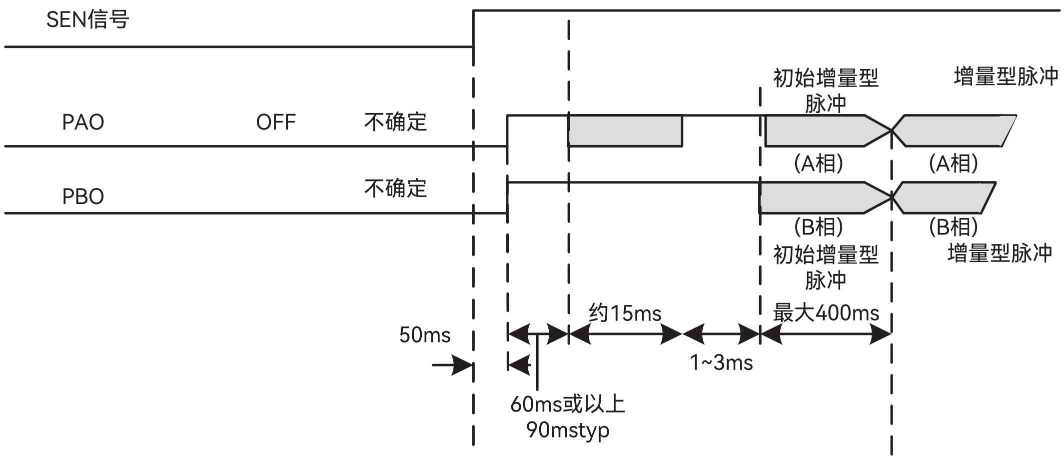


图 6-4 绝对值数据的收发顺序图

< 补充 >

无论 PN000.0 的设定如何，分频脉冲收到正转指令时，变为 B 相超前。

旋转量串行数据：表示电机轴位于从基准位置（基本设定（初始化）时的值）开始旋转了几圈后的位置。

初始增量型脉冲：和通常的增量型脉冲相同，发出绝对值的初始增量型脉冲，即从电机轴的原点位置开始到当前电机轴位置的脉冲，由伺服单元内部的分频器分频后被输出。

脉冲输出速度根据编码器分频脉冲数（PN212）的设定值而异。可由下表中的公式求出。

表 6-5 初始增量型脉冲输出速度计算公式

编码器分频脉冲数（PN212）的设定值	初始增量型脉冲输出速度计算公式
16-1073741824	(680×PN212)/16383

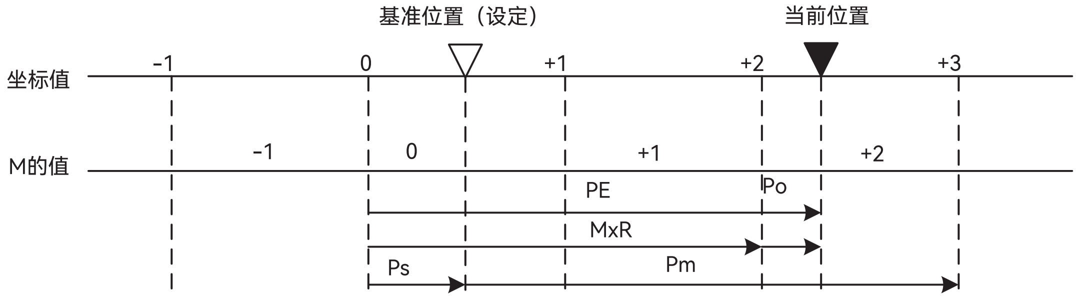


图 6-5 绝对值数据 PM 输出方式图

最终的绝对值数据 P_M 根据下式求出。

$P_E = M \times R + P_O$

$P_S = M_S \times R + P_S'$

$P_M = P_E - P_S$

表 6-6 公式符号定义表

符号	含义
P_E	从编码器读取的当前值。
M	旋转量串行数据。
P_O	初始增量型脉冲数。
P_S'	在基本设定时读取的初始增量型脉冲数。
P_M	用户的系统中需要的当前值。
R	编码器旋转 1 圈的脉冲数（分频后的值“PN212”的值）。

注：反转模式 （PN000.0=1）时为以下公式：

$P_E = -M \times R + P_O$

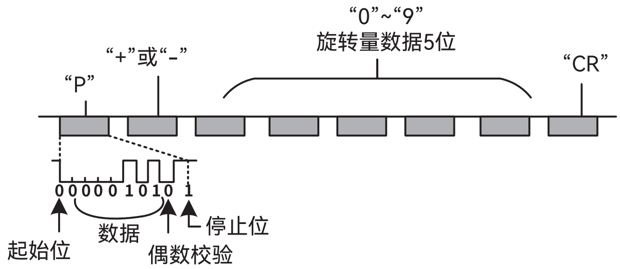
$P_S = M_S \times R + P_S'$

$P_M = P_E - P_S$

(3) 旋转量串行数据规格和初始增量型脉冲旋转量串行数据规格

旋转量串行数据从 PAO 输出。

表 6-7 旋转量串行数据规格和初始增量型脉冲旋转量串行数据规格表

数据传输方式	起止同步 （ASYNC）
波特率	9600bps
起始位	1 位
停止位	1 位
奇偶校验	偶数
字符码	ASCII7 位
数据格式 (8 位字符)	 1. 零旋转范围为“P+00000”（CR）或“P-00000”（CR）中的任意一个。 2. 旋转量的范围为“±32768”。若超出此范围，“+32768”时数据变为“-32768”，“-32768”时数据变为“+32768”。变更旋转圈数上限值时，将在“旋转数上限值设定”中的设定范围内变更。

初始增量型脉冲和通常的增量型脉冲相同，初始增量型脉冲在伺服单元内部分频后被输出。

(4) 警报内容传输

使用绝对值编码器时，伺服单元检出的警报内容可在 SEN 信号从 H 电平变为 L 电平时以串行数据的形式通过 PAO 输出传送到上位装置。

注：伺服 ON 中不接收 SEN 信号，警报内容的输出示例如下所示。

表 6-8 警报内容传输表

SEN信号	
PAO输出	

6.1.4 绝对值编码器初始化（发生警报时）

危险⚠

・执行绝对值编码器的设定后，旋转量数据为 -2 转 ~ +2 转范围的值。由于机械系统的基准位置会发生变化，请根据设定后的位置确定上位装置的基准位置。

・不进行上位装置的定位即运行机器，可能会发生意外的机械动作，导致人身事故或机械损坏。请谨慎运行机械。

在以下场合时，必须对绝对值编码器进行初始化设定。

・系统首次投入使用时。

・发生“编码器备份警报（A.810）”时。

・发生“编码器和数校验警报（A.820）”时。

・要将绝对值编码器的旋转量串行数据初始化时。

通过 Fn008 进行基本初始化设定。

初始化设定步骤：

（1）在面板按 M 键选择辅助功能 Fn000，面板显示“ Fn000 ”。

（2）按下 ∧ 或 ∨ 键，面板显示为“ Fn008 ”。

（3）按 S 键约 1 秒钟，面板显示为“ PGCL1 ”。

（4）按 ∧ 键直至面板显示“ PGCL5 ”。（如果中途进行了错误的按键操作，则面板显示“ no_oP ”约闪烁 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）

（5）按 M 键，开始设定绝对值编码器初始化。设定完成后，面板显示“ donE ”约闪烁 1 秒钟。

（6）返回面板显示“ PGCL5 ”。

（7）为使设定有效，请重新接通电源。

6.2 位置比较输出功能

6.2.1 功能说明

位置比较功能是利用瞬时的位置数据，与预先存放在数据组中的数值做比较，当比较条件成立时，就立即输出一个脉冲宽度可设置的 DO 信号作为后续运动控制使用。

位置比较功能：可选择 DO 端子输出高 / 低电平有效。选择高电平有效时，对应的 DO 端子与公共端连通时有效，与公共端

断开无效；选择低电平有效时，对应 DO 端子与公共端子连通时无效，断开时有效。Y7S 的 DO 输出总共有 4 个。

表 6-9 功能说明表

位置比较输出功能的动作条件	
控制模式	所有控制模式
其他	适当设定控制参数以外的要素，电机正常旋转无障碍状态。

6.2.2 相关对象

表 6-10 相关对象说明表

参数	名称	单位	说明
Pn610	位置比较输出功能	—	0：关闭（出场设定）； 1：正向比较; 2：负向比较; 3：双向比较;
Pn611	第一设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn613	第二设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn615	第三设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn617	第四设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn619	第一位置输出信号有效时间	ms	0—65535
Pn61A	第一位置输出信号有效时间	ms	0—65535
Pn61B	第一位置输出信号有效时间	ms	0—65535
Pn61C	第一位置输出信号有效时间	ms	0—65535
Pn513	Bit0：第一位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从 CN1-25！ 26 输出端子输出上述信号 2：从 CN1-27！ 28 输出端子输出上述信号 3：从 CN1-29！ 30 输出端子输出上述信号 4：从 CN1-37！ 38 输出端子输出上述信号
	Bit1：第二位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从 CN1-25！ 26 输出端子输出上述信号 2：从 CN1-27！ 28 输出端子输出上述信号 3：从 CN1-29！ 30 输出端子输出上述信号 4：从 CN1-37！ 38 输出端子输出上述信号
	Bit2：第三位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从 CN1-25！ 26 输出端子输出上述信号 2：从 CN1-27！ 28 输出端子输出上述信号 3：从 CN1-29！ 30 输出端子输出上述信号 4：从 CN1-37！ 38 输出端子输出上述信号
	Bit3：第四位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从 CN1-25！ 26 输出端子输出上述信号 2：从 CN1-27！ 28 输出端子输出上述信号 3：从 CN1-29！ 30 输出端子输出上述信号 4：从 CN1-37！ 38 输出端子输出上述信号

6.2.3 功能运行

(1) 功能原理

位置比较 COMPARE 是利用伺服反馈回的瞬时位置数据，与预先存放在目标位置数组中的数值做比较，当比较条件成立时，

就立即输出一个 DO 脉冲信号 (DO 序号可配置，脉冲宽度可配置)，作为后续运动控制使用。由于比较的动作是在 FPGA 内部完成，没有软件数据通信延迟的问题，对于高速运转的运动轴也可以做到准确的比较。

位置比较输出功能：当位置比较输出功能 PN610 的值 0 变为 1/2/3 的时开始比较。当 PN610 变为 0 时，立即结束比较，当前比较状态清零。

位置比较输出宽度：位置比较条件满足时，输出 DO 有效电平信号，有效电平信号的宽度可以通过 PN619/PN61A/

PN61B/PN61C 设定，范围：0-65535×0.125ms。

目标位置比较点：共计 4 个目标位置比较点，目标位置比较值需提前更新到 PN611/PN613/PN615/PN617 目标参数中。

(2) 功能运行

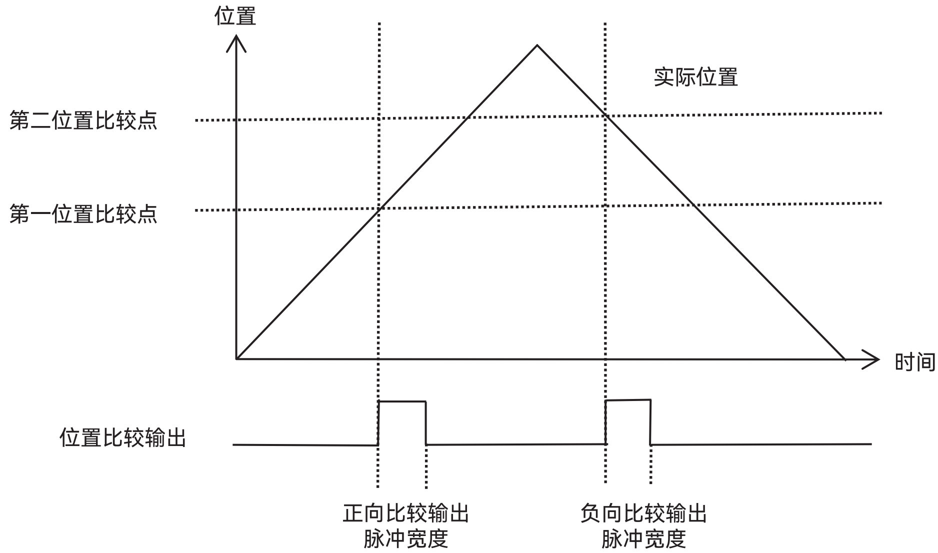


图 6-6 功能运行图

当 PN610 设置为 1- 正向比较输出时，当轴通过目标位置比较点且大小关系由小变大时，DO 输出位置比较信号。

当 PN610 设置为 2- 反向比较输出时，当轴通过目标位置比较点且大小关系由大变小时，DO 输出位置比较信号。

当 PN610 设置为 3- 双向比较输出时，与轴的通过方向无关，在通过目标位置比较点且大小关系发生变化时，DO 输出位置比较信号。

6.2.4 高速位置比较输出功能（飞拍）

高速位置比较功能：可选择高速 DO 端子输出极性有效或取反。

选择极性有效时，对应的高速 DO 端子与公共端连通时有效，与公共端断开时无效；

选择极性取反时，对应的高速 DO 端子与公共端连通时无效，与公共端断开时有效。

Y7S 的高速 DO 输出总共有 2 个。可通过 Un043 监控高速位置比较 - 当前位置反馈。

高速位置比较输出功能：当位置比较输出功能 Pn680bit15 为 1 时开始比较。当 Pn680bit15 变为 0 时，立即结束比较，当前比较状态清零。

高速位置比较输出宽度：位置比较条件满足时，输出 DO 有效电平信号，有效电平信号的宽度可以通过 Pn682 范围：0-65535×0.1ms。

目标位置比较点：共计 8 个目标位置比较点，目标位置比较值需提前更新到 Pn683/Pn685/Pn687/Pn689/Pn68B/Pn68D/Pn68F/Pn691 目标参数中。

位置比较配置：DO0 与 DO1 是否输出，正负穿越时是否有效，是否打开该点位置比较；共计 8 个目标点配置需 n694/Pn695/Pn696/Pn697/Pn698/Pn699/Pn69A 设置

表 6-11 高速位置比较输出相关对象说明表

参数	名称	单位	说明
Pn680	高速位置比较功能配置	—	Bit1：反馈位置来源 0- 第一编码器，1- 第二编码器 Bit7：DO0 输出极性 0- 不变，1- 取反 Bit8：DO1 输出极性 0- 不变，1- 取反 Bit15：使能控制 0 - 关闭，1 - 使能
Pn681	输出延时补偿	Us	-12 - 12
Pn682	输出脉冲宽度	0.1ms	0-65535
Pn683	位置比较 0	—	-2147483648-2147483647
Pn685	位置比较 1	—	-2147483648-2147483647
Pn687	位置比较 2	—	-2147483648-2147483647
Pn689	位置比较 3	—	-2147483648-2147483647
Pn68B	位置比较 4	—	-2147483648-2147483647
Pn68D	位置比较 5	—	-2147483648-2147483647
Pn68F	位置比较 6	—	-2147483648-2147483647
Pn691	位置比较 7	—	-2147483648-2147483647
Pn693	位置比较 0 配置	—	Bit0:D01 输出 0; 无输出 1：从 CN1-27、28 端子输出 Bit1:D02 输出 0; 无输出 1：从 CN1-37、38 端子输出 Bit2: 反向穿越 0; 无效 1：有效 Bit3: 正向穿越 0; 无效 1：有效 Bit4: 输出模式 0：脉冲模式 1：保留 Bit7: 比较开关 0; 关闭 1：开启
Pn694	位置比较 1 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn695	位置比较 2 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn696	位置比较 3 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn697	位置比较 4 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn698	位置比较 5 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn699	位置比较 6 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn69A	位置比较 7 配置	—	同位置比较 0 配置一致
Pn69B	位置比较分辨率	—	0: 24bits 1：23bits 2: 22bits 3：21bits 4: 20bits 5：19bits 6：18bits 7：17bits 当前只对 HCFA、YAS 编码器有效； 23 位电机分辨率设置时应设置小于等于 23bit

Pn69C	零点偏置量	—	-2147483648-2147483647
Pn69E	以当前位置为零点 非下电保存	—	0：无效 1：有效 [上升沿触发有效]

注：1、穿越方向：

当前反馈位置穿越比较点的有效输出方向，反馈位置递增为正方向，递减为反方向，当跨越设定的位置比较点位置时，输出信号

2、输出信号：

每个位置比较点可以配置为从两个高速输出口同时输出或者从某一个单独输出，且输出的脉冲宽度可通过脉冲宽度设定；高速位置比较输出对高速输出口【27、28】 【37、38】的使用优先级比输出 DO 属性映射使用优先级高。

3、输出延时补偿：

为实际产生输出信号的时刻相较于实际设定比较点位置的提前或滞后提供补偿效果。

当希望输出信号提早于实际的设定位置比较点，设定输出延时补偿设为一定的正值补偿量；

当希望输出信号滞后于实际的设定位置比较点，设定输出延时补偿设为一定的负值补偿量；

4、位置比较值分辨率：

位置比较下的当前反馈位置的分辨率，当前只针对 HCFA、YAS 编码器有效果。

当位置比较配置设置为正向穿越有效时，当轴通过目标位置比较点且大小关系由小变大时，高速 DO 输出位置比较信号。

当位置比较配置设置为反向穿越有效时，当轴通过目标位置比较点且大小关系由大变小时，高速 DO 输出位置比较信号。

当位置比较配置设置为（正向穿越，反向穿越）双向比较输出时，与轴的通过方向无关，在通过目标位置比较点且大小关系发生变化时，高速 DO 输出位置比较信号。

6.3 重力补偿功能

重力补偿功能是将伺服电机作为垂直轴使用时，在制动器打开时，防止活动部因机械自重而落下的功能。

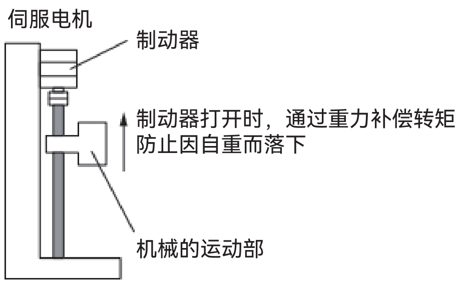


图 6-7 功能运行图

活动部执行上升后下降动作时的时间图如下所示。

制动器动作时间的详情请参照以下内容。

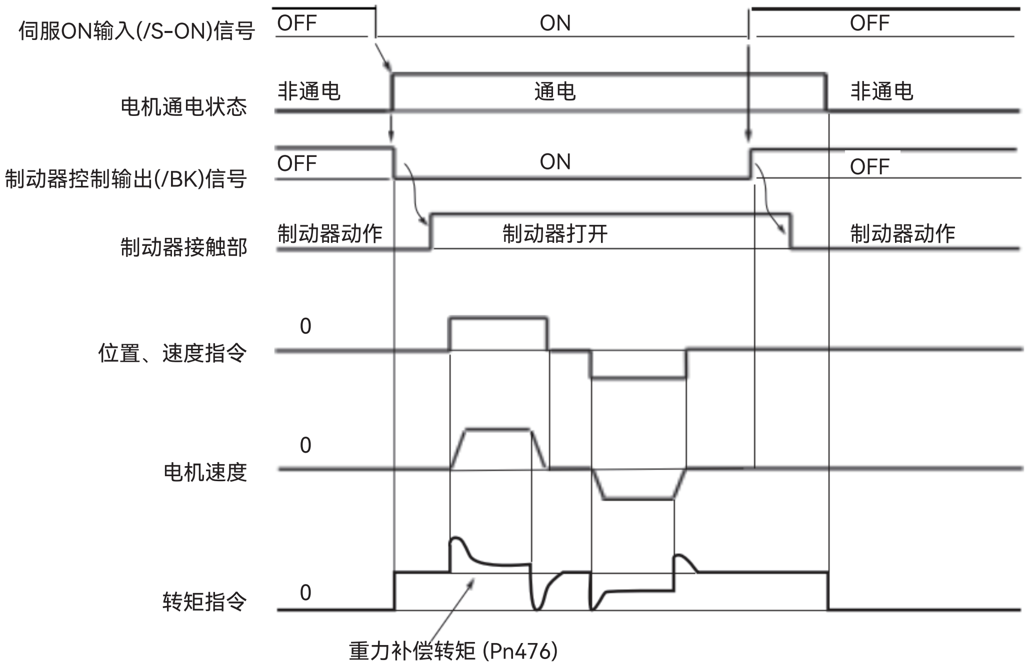


图 6-8 制动器动作时间图

6.3.1 需要设定的参数

要使用重力补偿功能，需要进行以下参数的设定。

表 6-11 参数设定表

<table>
<tr><th>参数</th><th colspan="3">功能</th><th>生效时间</th></tr>
<tr><td>PN 609.bit5=0</td><td colspan="3">不使用重力补偿功能。</td><td rowspan="2">再次接通电源后</td></tr>
<tr><td>PN 609.bit5=1</td><td colspan="3">使用重力补偿功能。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn476</td><th>设定范围</th><th>设定单位</th><th>出厂设定</th><th>生效时间</th></tr>
<tr><td>-1000 ~ 1000</td><td>0.1%</td><td>0</td><td>即时生效</td></tr>
</table>

6.3.2 重力补偿功能的操作步骤

重力补偿功能的操作步骤如下所示。

1. 设定为 PN609.1 = 2（使用重力补偿功能）。
2. 为使设定生效，重新接通伺服单元的电源。
3. 可使用 Y7 上位机软件 HCServoWorks.Y7，在伺服 ON 状态下确认电机停止时的转矩指令值。
4. 在 PN476（重力补偿转矩）中设定步骤 3 确认的转矩指令值。
5. 多次执行伺服 ON / 伺服 OFF，对 PN476 进行微调，以免机械的运动部落下。

6.3.3 自动更新重力补偿功能的操作步骤

自动更新重力补偿功能的操作步骤如下所示。

<table>
<tr><th>参数</th><th colspan="3">功能</th><th>生效时间</th></tr>
<tr><td>PN 609.bit5=0</td><td colspan="3">不使用重力补偿功能。</td><td rowspan="2">再次接通电源后</td></tr>
<tr><td>PN 609.bit5=1</td><td colspan="3">使用重力补偿功能。</td></tr>
<tr><td>PN631.0=0</td><td colspan="3">不自动更新</td><td rowspan="3">即时生效</td></tr>
<tr><td>PN631.0=1</td><td colspan="3">自动更新，掉电不储存</td></tr>
<tr><td>PN631.0=2</td><td colspan="3">自动更新，掉电储存</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn476</td><th>设定范围</th><th>设定单位</th><th>出厂设定</th><th>生效时间</th></tr>
<tr><td>-1000 ~ 1000</td><td>0.1%</td><td>0</td><td>即时生效</td></tr>
</table>

1. 设定为 PN609=H0020;

Bit5=0 时，重力补偿功能关闭

Bit5=1 时，重力补偿功能打开

再设置 PN476（重力补偿值：-1000-1000）

2. 设置 PN631.0=0：不自动更新 PN476（默认为 0）；

3. 设置 PN631.0=1：自动更新，上电自动更新 PN476 重力补偿值，掉电重新初始化成设定值;

4. 设置 PN630.0=2：自动更新，上电自动更新 PN476 重力补偿值，并且掉电储存;

6.4 强制DO输出功能

6.4.1 功能说明

EtherCAT 强制 DO 输出状态，在非 OP 状态（包含网络掉线）时，有两种掉线 DO 默认输出选项:

1. 掉线保持状态：即伺服状态切换到非 OP 状态，强制 DO 输出保持掉线前的 DO 输出状态。

2. 初始化状态：当伺服为非 OP 状态时，强制 DO 不输出。

当网络切到 OP 后，强制 DO 输出由 60FE.01h/60FE.02h 共同确定。

按位选取强制DO功能。按位选取DO作为EtherCAT强制DO输出，即支持DO部分为本地功能，部分为EtherCAT强制输出功能。Y7S 有 4 路强制 DO 输出，可通过面板 Un006 监视，也可通过上位机监视面板进行 DO 状态的监视。

6.4.2 相关对象

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻
Pn517	ECAT 强制 DO 输出功能	0000H ~ 4444H	—	0000H	断电生效

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

强制DO输出0	
0	无效（不使用上述信号输出）
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号

强制DO输出1	
0	无效（不使用上述信号输出）
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号

强制DO输出2
设定方法同上

强制DO输出3
设定方法同上

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻
Pn791.0	ECAT 强制 DO 输出状态	0 ~ 1	—	0	断电生效—

0	掉线保持状态
1	初始化状态

6.4.3 使用说明

1. 设置 PN517 的 bit 位选择相应的 DO 输出

2. 设置 PN791 的 bit0 以选择掉线后强制 DO 输出状态。

3. 配置 60FE.01h/60FE.02h 为 RPDO，操作 bit0~bit3（Bit0 写 1 为 DO0 输出，Bit1 写 1 为 DO1 输出，Bit2 写 1 为 DO2 输出，Bit3 写 1 为 DO3 输出）控制 DO 输出。

6.5 软限位功能

6.5.1 功能说明

传统方式中极限位只能通过外部信号给定，通过将外部传感器信号接入伺服驱动器 CN1 接口。

表 6-13 传统硬件限位与软限位功能优劣势比较

传统硬件限位功能		软限位功能	
1	只能限定为线性运动、单圈旋转运动	1	不仅可在线性运动中使用，在旋转模式下同样适用
2	需要外部具备安装机械限位开关	2	无需硬件接线，防止线路接触不良导致误动作
3	无法判断机械打滑异常	3	内部位置比较，防止机械打滑导致动作异常
4	当断电后，机械移出限位，无法判 断、无法报警		

软限位功能指通过驱动器内部位置反馈与设置的限位值进行比较，当超出限位值后立即发出警告、执行停机操作。该功能在绝对位置模式和增量位置模式下均可使用。

6.5.2 相关对象

表 6-14 相关对象参数表

Pn476	名称	单位	值范围	出厂设置	生效条件
	软限位开关	—	0-1	0	断电生效
	0: 不使用软限位；1: 使用软限位。				

表 6-15 软限位说明表

Object 607Dh：软限位			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Dh	子索引	00h
名称	软限位子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2

对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Dh	子索引:	01h
名称	最小软件位置限制	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	-2147483648

软限位功能:

Pn781 的 Bit0 为软限位开关:

0: 不开启软件限位;

1: 驱动器上电开启软限位功能;

设置软件绝对位置限制的最小值，当为 -2147483648 时表示负向不限制最小软件绝对位置限制 = (607D-01h);

对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Dh	子索引:	02h
名称	最大软件位置限制	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	-2147483648

软限位功能： Pn781 的 Bit0 为软限位开关： 0：不开启软件限位； 1：驱动器上电开启软限位功能； 设置软件绝对位置限制的最小值，当为 2147483647 时，表示正方向无限制最大软件绝对位置限制 = (607D-02h)

6.5.3 使用说明

软限位功能指通过驱动器内部位置反馈与设置的限位值进行比较，当超出限位值后立即发出警告、执行停机操作。轮廓位置模式、周期同步位置模式下，当目标位置设定值在软限位值之外，状态字 6041 的 bit11 变为 TRUE，驱动器以限位值为目标位置运行，到位后提示正限位（..POT）/ 负限位（..NOT）警告，驱动器按照设定的超程停机方式停机。其他模式下，当位置反馈 6064 在软限位值之外，伺服驱动器提示对应方向的限位警告，且按照设定的超程停机方式停机。

2781h=0 时，不使能软限位功能。

2781h=1 时，驱动器上电后立即使能软限位功能。

（607D-01h）最小软绝对位置限制；

（607D-01h）最大软绝对位置限制；

注：1. 务必确保 607D-01 ≤ 607D-02，若误设 607D-01 ＞ 607D-02, 驱动器将提示 .9B0（软件位置限制上限小于下限）故障。

2. 务必确保 607C（原点偏置）的设定值在软限位上下限之内，否则驱动器将提示 .9B1（原点偏置在软件位置限制之外）故障。

6.6 模数功能

绝对值系统下，如果 PN781.1=1 则表示开启模数模式，同时设置 PN78A 模数位置的上限值，6064 计数值只能从 0 计到这个值减 1，设置完重上电生效。

表 6-16 模数功能说明表

	名称	单位	值范围	出厂设置	生效条件
Pn781.bit1	模数功能开关	—	0-1	0	断电生效
	0: 不使模数功能；1: 使用模数功能。				
Pn78A	模数功能位置上限值设制	—	0-2147483648	0	再次接通电源后

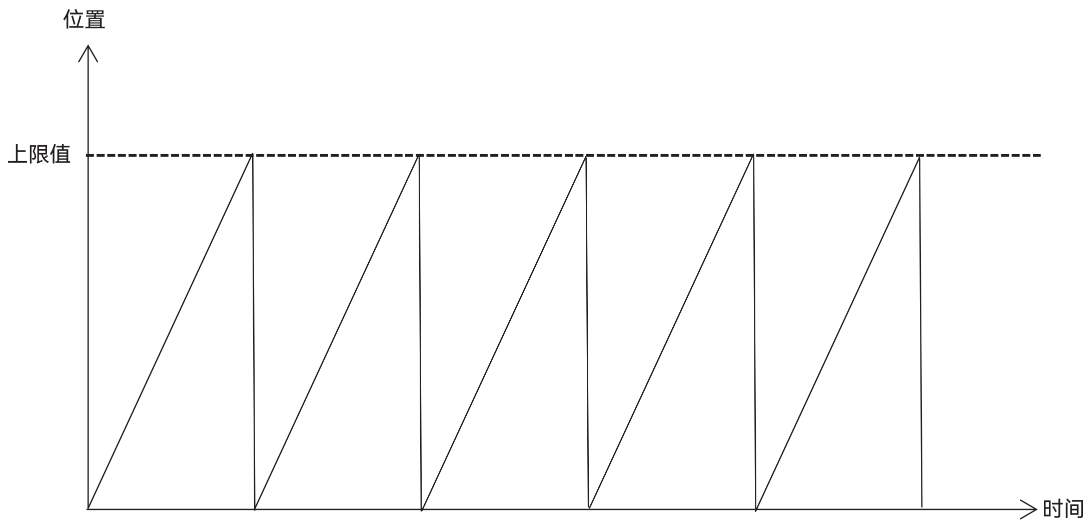


图 6-9 模数功能开启后 6064 波形图

使用说明

1. PN781.1=1: 开启模数功能，使 6064 计算值只能从 0 记到模数上限值 -1;

2. PN002.2=0：使用绝对值编码器;

3. PN78A 模数功能上限值：0-4294967296，断电生效;

4. PN790.3=2: 全部参数写入 EEPROM，这是为防止使用模数功能时，多圈值溢出情况下回原，断电上电后 607C 的值丢失导致断电上电位置变化;

6.7 探针功能

探针功能就是伺服驱动器根据外部指定的 DI 信号或者电机 Z 信号化生变化时候，记录当时的位置信息，并存到指定的寄存器的功能。Y7S 伺服驱动器支持 2 个探针功能。Z 信号的下降沿暂不支持。

使用探针功能步骤如下:

1. 设定探针触发 DI 信号：Y7S 伺服驱动器指定 DI1、DI4 作为探针 1 和探针 2 的输入 DI，探针 1 和探针 2 所对应的 DI 功能引脚分别是 41 和 44;

2. 设定探针功能（60B8h）码

探针功能（60B8h）和探针状态字（60B9h）各 bit 位意义如表 6-17 所示:

表 6-17 探针功能码

Bit	探针功能（60B8h）	探针状态字（60B9h）
0	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能探针 1 功能	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能针 1 功能
1	探针 1 触发模式 0：单次触发（再次触发需要 60B8h 再次置 0） 1：连续触发	探针 1 上升沿锁存 0：未执行探针 1 上升沿锁存 1：已执行探针 1 上升沿锁存
2	探针 1 触发信号选择 0：DI4 触发 1：Z 信号触发	探针 1 下降沿锁存 0：未执行探针 1 下降沿锁存 1：已执行探针 1 下降沿锁存
3	保留	保留
4	探针 1 上升沿锁存 0：不使用探针 1 上升沿锁存 1：使用探针 1 上升沿锁存	保留
5	探针 1 下降沿锁存 0：不使用探针 1 下降沿锁存 1：使用探针 1 下降沿锁存	保留
6	保留	探针 1 触发信号选择 0：为 DI4 触发 1：为 Z 信号触发
7	保留	探针 1 触发 DI 电平选择 0：DI4 为低电平 1：DI4 为高电平
8	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能探针 2 功能	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能针 2 功能
9	探针 2 触发模式 0：单次触发（再次触发需要 60B8h 再次置 0） 1：连续触发	探针 2 上升沿锁存 0：未执行探针 2 上升沿锁存 1：已执行探针 2 上升沿锁存

10	探针 2 触发信号选择 0：DI5 触发 1：Z 信号触发	探针 2 下降沿锁存 0：未执行探针 2 下降沿锁存 1：已执行探针 2 下降沿锁存
11	保留	保留
12	探针 2 上升沿锁存 0：不使用探针 2 上升沿锁存 1：使用探针 2 上升沿锁存	保留
13	探针 2 下降沿锁存 0：不使用探针 2 下降沿锁存 1：使用探针 2 下降沿锁存	保留
14	保留	探针 2 触发信号选择 0：为 DI5 触发 1：为 Z 信号触发
15	保留	探针 2 触发 DI 电平选择 0：DI5 为低电平 1：DI5 为高电平

例如，使用探针 1 和探针 2 上升沿和下降沿，DI 单次触发，则设置 60B8h=3131h（十进制表示为 12593）则 DI4、DI5 信号上升沿时，60BAh 和 60BCh 数值更新， DI4、DI5 信号下降沿时，60BBh 和 60BDh 数值更新。

注意：如果想再次触发，则需要设置 60B8h=0，60B8h=3131h 3、探针功能常用对象字典如表 6-18 所示。

表 6-18 探针功能相关的字典对象

对象字典	意义
60B8h	探针功能
60B9h	探针状态字
60BAh	探针 1 上升沿位置反馈
60BBh	探针 1 下降沿位置反馈
60BCh	探针 2 上升沿位置反馈
60BDh	探针 2 下降沿位置反馈

6.8 安全功能

安全回路（STO）

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在防护罩被打开的危险区域作业时，该功能可以防止机械发出危险动作。

6.8.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能

硬接线基极封锁功能（以下简称 HWBB 功能）是指通过硬接线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（请参照下面的回路图）。

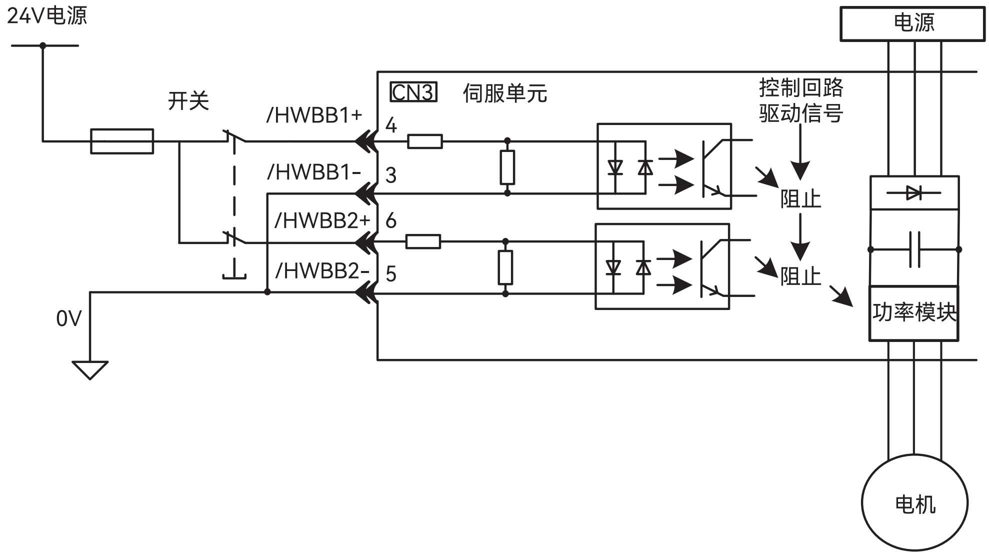


图 6-10 硬接线基极封锁功能图

注：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。这与本书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

1. ON：接点闭合或晶体管 ON、信号线中电流流通状态。

2. OFF：接点断开或晶体管 OFF、信号线中没有电流流通的状态。

---

(1) 关于风险评估

使用 HWBB 功能时，请务必进行设备的风险评估，确认设备满足安全标准所规定的安全级别。

即使 HWBB 功能有效，仍然会存在以下风险，请务必在风险评估中考虑到以下因素的安全性。

・在有外力（垂直轴时的重力等）时电机会动作。请另行准备机械式制动器等装置。

・由于功率模块的故障，电机有可能因为电气角在 180 度以内的范围动作。请确认该动作是否会引发危险。

旋转角因电机种类和电机机型而异。最大旋转角如下所述。

旋转型电机：1/6 转以下（根据电机轴换算的旋转角）。

直接驱动电机：1/20 转以下（根据电机轴换算的旋转角）。

・HWBB 功能不能用于切断伺服单元的电源，也不进行电气绝缘。在维护伺服单元时，请另行采取切断伺服单元电源等措施。

(2) 硬接线基极封锁状态（HWBB状态）

硬接线基极封锁功能运行时的伺服单元状态如下。/HWBB1 或 /HWBB2 信号 OFF 时，伺服单元的 HWBB 功能动作，进入硬接线基极封锁状态（以下简称为 HWBB 状态）。

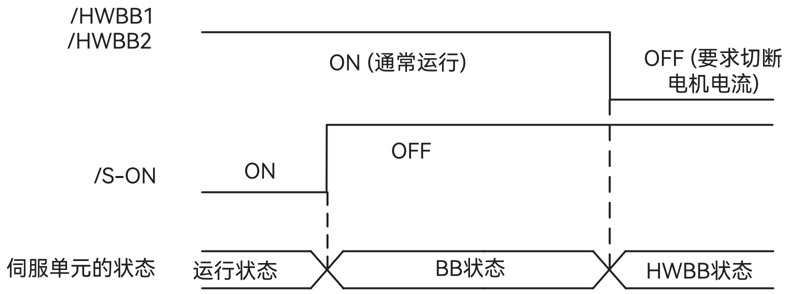


图 6-11 硬接线基极封锁状态时序图

(3) 从HWBB 状态恢复的方法

通常，使伺服 ON（/S-ON）信号 OFF 并进入伺服电机不通电状态后，通过将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 OFF 可以使伺服单元进入 HWBB 状态。在该状态下将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 ON 后，将变为基极封锁状态（以下简称 BB 状态），可以接

收伺服（/S-ON）信号。

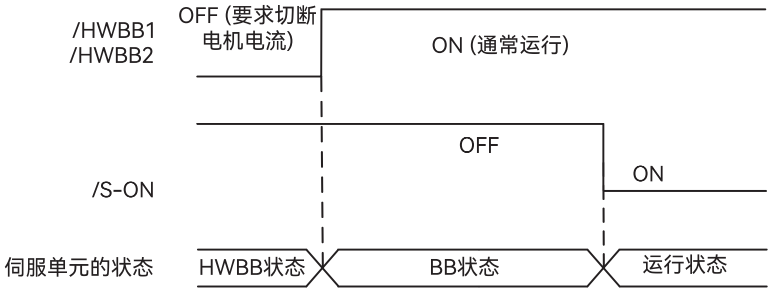


图 6-12 从 HWBB 状态恢复时序图

若在 /HWBB1、/HWBB2 信号 OFF 时输入了伺服 ON（/S-ON）信号，即使将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 ON，也将保持 HWBB 状态不变。

此时，请使伺服 ON（/S-ON）信号 OFF 后进入 BB 状态，然后再重新输入伺服 ON（/S-ON）信号。

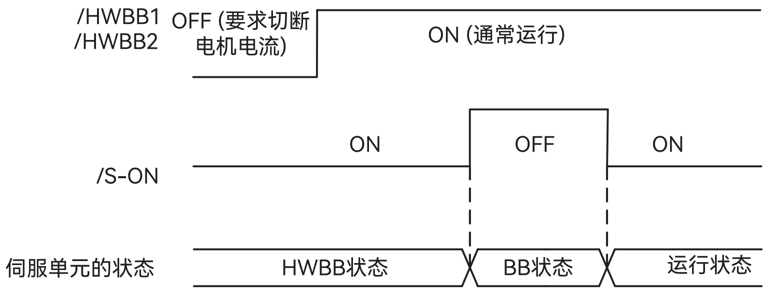


图 6-13 状态恢复时序图

注：1. 即使通过切断主回路电源等方法进行基极封锁，在伺服 ON （/S-ON）信号 OFF 以前，仍将保持 HWBB 状态。

2. 通过伺服 ON （/S-ON）信号分配（PN50A.1）将伺服 ON （/S-ON）信号设为始终“有效”时将无法恢复。使用 HWBB 功能时，请勿进行这种设定。

---

(4) HWBB 信号的故障检出

输入 /HWBB1 或 /HWBB2 信号中的任意一个后，10 秒以内未输入另一个信号时，将发生安全功能用信号输入时间异常（A.Eb1）警报”。通过该功能可以检出 HWBB 信号断线等故障。

注：安全功能用信号输入时间异常（A.Eb1）警报”与安全功能无关，在进行系统设计时请充分注意这一点。

---

(5) 输入信号（HWBB 信号）的连接示例和规格

必须将输入信号双工化。输入信号（HWBB 信号）的连接示例和规格如下所示:

注：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。这与本书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

1. ON：接点闭合或晶体管 ON、信号线中电流流通状态。

2. OFF：接点断开或晶体管 OFF、信号线中没有电流流通的状态。

输入信号（HWBB 信号）连接示例:

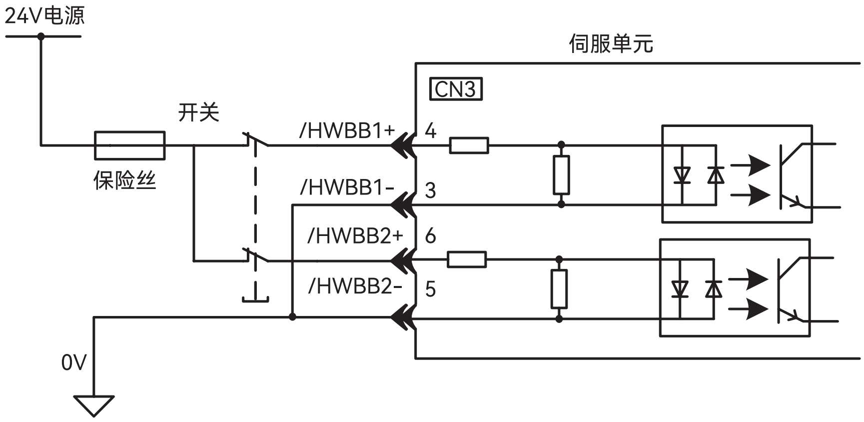


图 6-14 HWBB 输入信号连接示例图

表 6-19 输入信号（HWBB 信号）的规格表

种类	信号名	插头针号	设定	含义
输入	/HWBB1	CN3-4	ON（闭合）	不使用 HWBB 功能（通常运行）
		CN3-3	OFF（断开）	使用 HWBB 功能（要求切断电机电流）
	/HWBB2	CN3-6	ON（闭合）	不使用 HWBB 功能（通常运行）
		CN3-5	OFF（断开）	使用 HWBB 功能（要求切断电机电流）

表 6-20 输入信号（HWBB 信号）的电气特性表

项目	特性	备注
内部阻抗	4.7kΩ	-
工作电压范围	+11V ~ +25V	-
最大延迟时间	20ms	/HWBB1、/HWBB2OFF 后到 HWBB 功能起动前的时间。

通过将 2 通道输入信号 /HWBB1、/HWBB2 置为 OFF 来请求 HWBB 功能后，20ms 以内切断通向电机的电力（参照下图）。

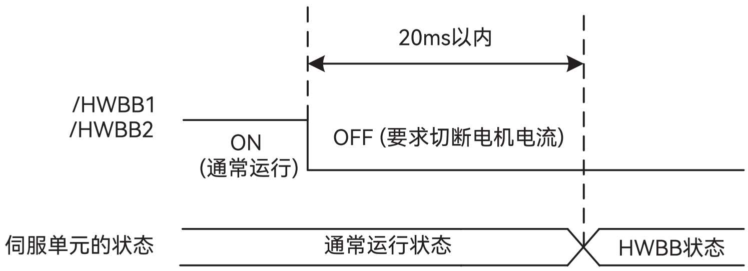


图 6-15 基极封锁功能运行时序图

注：1. /HWBB1、/HWBB2 信号的 OFF 时间不到 0.5ms 时，将不判断为 OFF。

2. 可使用监视显示功能，确认输入信号的状态。详情请参照“ 安全输入信号监视”。

(6) 通过辅助功能运行时

在通过辅助功能运行时，HWBB 功能也有效。

但在以下辅助功能下，/HWBB1、/HWBB2 信号为 OFF，在以辅助功能运行的过程中即使将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 ON，也将无法运行。请退出辅助功能模式后重新进入，再次开始运行。

· JOG 运行（Fn002）

· 原点搜索（Fn003）

· 程序 JOG 运行（Fn004）

· 高级自动调谐（Fn201）

· EasyFFT（Fn206）

・自动调整电机电流检出信号的偏置（Fn00E）

(7) 关于伺服准备就绪输出（/S-RDY）

由于在 HWBB 状态下不能接收伺服 ON 信号，因此伺服准备就绪输出为 OFF。

/HWBB1、/HWBB2 信号同时为 ON，且伺服 ON（/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、SEN 信号 ON（使用绝对值编码器时）、未发生伺服警报时的示例：

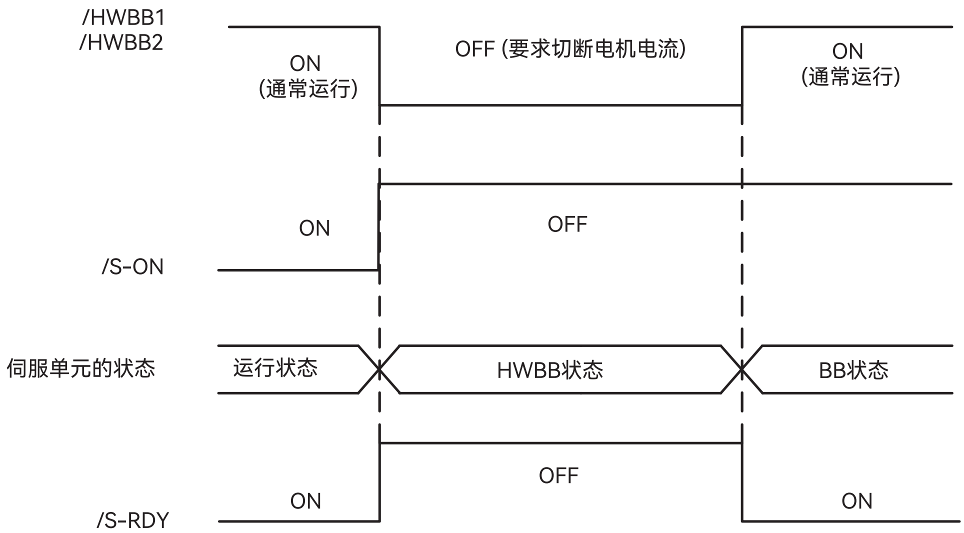


图 6-16 伺服准备就绪输出（/S-RDY）时序图

(8) 关于制动器信号（/BK）

/HWBB1 或 /HWBB2 信号 OFF、HWBB 功能运行时，制动器信号（/BK）为 OFF。此时，“制动器指令—伺服 OFF 延迟时间（PN506）”无效，因此在制动器信号（/BK）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。

注：由于制动器信号输出与安全功能无关，因此请在进行系统设计时确保在 HWBB 状态下，即使制动信号发生故障也不会发生危险。另外，伺服电机的制动器为固定专用，不能用于制动用途，敬请注意。

(9) 关于动态制动器

通过“伺服 OFF 时停止方法的选择（PN001.0）”将动态制动器设定为“有效”时，/HWBB1 或 /HWBB2 信号 OFF、HWBB 功能运行后，动态制动器将使伺服电机停止。

注：1. 由于动态制动器与安全功能无关，因此请在系统设计时确保在 HWBB 状态下，即使进入自由运行也不会发生危险。通常建议设计通过指令停止后再进入 HWBB 状态的顺控回路。

2. 在频繁使用 HWBB 功能的用途中，若通过动态制动器停止电机，可能会导致伺服单元内部元件的老化。为防止元件老化，请设计停止后再进入 HWBB 状态的顺控回路。

(10) 关于位置偏差清除动作的设定

HWBB 状态下的位置偏差清除根据清除信号形式（PN200.2）的设定来实施。

设为位置控制时不清除位置偏差（PN200.2 = 1）时，在 HWBB 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，导致出现以下情况。

・发生位置偏差过大警报（A.d00）。

・从 HWBB 状态切换到 BB 状态使伺服 ON 时，电机将只运行积累的位置偏差部分。

因此，在 HWBB 状态时，请停止来自上位装置的位置指令。另外，若设定为不清除位置偏差（PN200.2 = 1），在 HWBB 状态或 BB 状态时，请输入清除信号（CLR）来清除位置偏差。

(11) 关于伺服警报输出信号（ALM）

HWBB 状态下无法输出伺服警报输出信号（ALM）。

6.8.2 外围设备监视（EDM1）

外围设备监视（EDM1）是对 HWBB 功能的故障进行监视的功能。请与安全装置等反馈连接。

EDM1 信号的故障检出信号:

EDM1 和 /HWBB1、/HWBB2 信号的关系如下所示。

可以通过确认表中 EDM1 信号的 4 种状态来检出 EDM1 信号回路自身的故障。如果在电源接通等时可以确认，则可以检出故障。

表 6-21 EDM1 四种状态表

信号名	逻辑			
/HWBB1	ON	ON	OFF	OFF
/HWBB2	ON	OFF	ON	OFF
EDM1	OFF	OFF	OFF	ON

注：EDM1 信号不是安全输出，请勿将其用于故障监视功能以外的用途。

(1) 输出信号（EDM1信号）的连接示例和规格

输出信号（EDM1 信号）的连接示例和规格如下所示。

注：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。这与本书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的 ON/OFF 定义为以下状态。

1. ON：接点闭合或晶体管 ON、信号线中电流流通状态。

2. OFF：接点断开或晶体管 OFF、信号线中没有电流流通的状态。

(2) 输出信号（EDM1 信号）的连接示例:

输出信号（EDM1 信号）为共发射极输出，连接示例如下所示:

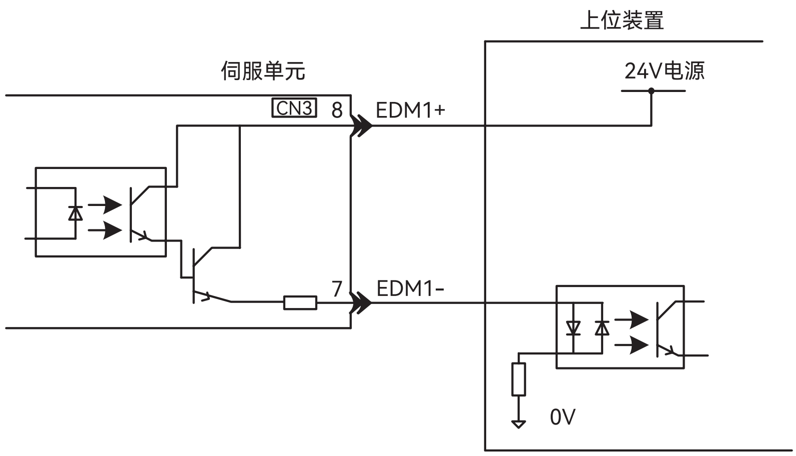


图 6-17 输出信号（EDM1 信号）为共发射极输出

表 6-22 输出信号（EDM1 信号）规格

种类	信号名	插头针号	设定	含义
输出	EDM1	CN3-8 CN3-7	ON （闭合）	/HWBB1 信号和 /HWBB2 信号均正常动作。
			OFF （断开）	/HWBB1 信号或 /HWBB2 信号未动作。或 /HWBB1 信号和 /HWBB2 信号均未动作。

表 6-23 输出信号（EDM1 信号）的电气特性

项目	特性	备注
最大容许电压	DC30V	—
最大电流	DC50mA	—
ON 时的最大电压降	1.0V	电流为 20mA 时 EDM1+ ~ EDM1- 间的电压

最大延迟时间	20ms	从 /HWBB1、/HWBB2 变化到 EDM1 变化的时间

6.8.3 安全功能的确认试验

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 HWBB 功能的确认试验。

・请确认在将 /HWBB1、/HWBB2 信号置为 OFF 时，面板操作器的显示变为“9b8”，电机停止动作。

・请通过 Un015 确认 /HWBB1、/HWBB2 信号的 ON/OFF 状态。

・信号的 ON/OFF 与显示不吻合时，有可能是外围设备发生故障、外部接线断线 / 短路或伺服单元发生了故障。请找出原因并采取相应措施。

・通过连接设备的反馈回路输入显示等，确认 EDM1 信号在通常运行时为 OFF。

6.8.4 使用安全功能时的安全注意事项

・为确认 HWBB 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。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・即使在 HWBB 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。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・即使在 HWBB 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。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・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 HWBB 功能动作时这些故障不会带来危险。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・请在安全功能用信号上连接符合安全标准的设备。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・将 HWBB 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。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・HWBB 功能不是用来切断伺服单元电源或进行电气绝缘的功能。在进行伺服单元的维护等时，请务必采用其他办法来切断伺服单元的电源。否则会导致触电。

6.9 软起动

软起动功能是指将步进状速度指令，转换为较为平滑的恒定加减速的速度指令。可设定加速时间和减速时间。

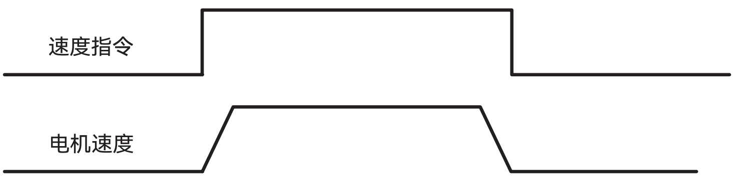


图 6-19 软起动速度指令和电机速度

表 6-24 软起动参数设定表

Pn305	软起动加速时间		速度	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	1ms	0		
Pn306	软起动减速时间		速度	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	1ms	0		

（1）当Pn61D.2设定为0时

Pn305：从电机停止状态到达到电机最高速度所需的时间

Pn306：从电机最高速度到电机停止时所需的时间

实际的加、减速时间通过下式计算。

$$\text{实际的加速时间} = \frac{\text{目标速度}}{\text{最高速度}} \times \text{软起动（加速时间Pn305）}$$

$$\text{实际的减速时间} = \frac{\text{目标速度}}{\text{最高速度}} \times \text{软起动（减速时间Pn306）}$$

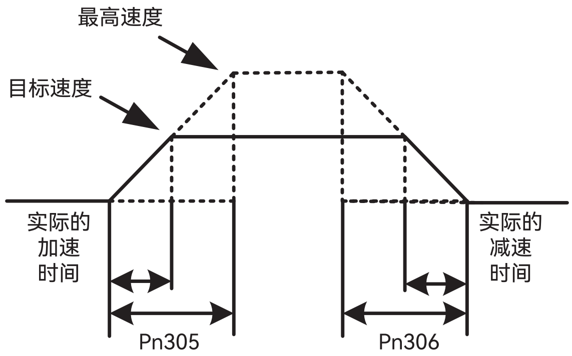


图 6-20 Pn305、Pn306 指令的加减速时间

（1）当Pn61D.2设定为0时

Pn305：从电机停止状态到达到电机 1000rpm 所需的时间

Pn306：从电机 1000rpm 到电机停止时所需的时间

实际的加、减速时间通过下式计算。

$$\text{实际的加速时间} = \frac{\text{目标速度}}{1000} \times \text{软起动（加速时间Pn305）}$$

$$\text{实际的减速时间} = \frac{\text{目标速度}}{1000} \times \text{软起动（减速时间Pn306）}$$

6.10　平滑功能

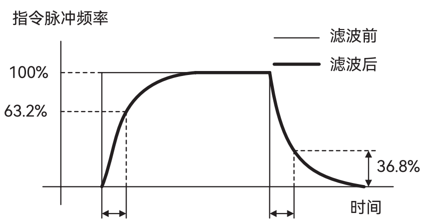
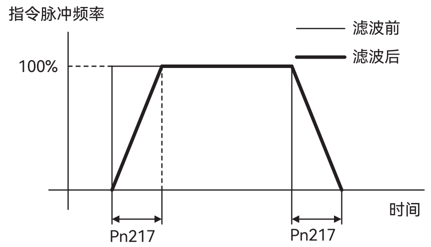
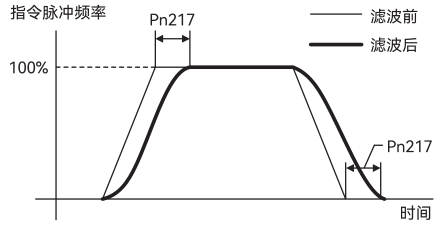
对脉冲输入指令进行滤波，使指令更加平滑。

表 6-25 Pn216、Pn217 滤波指令表

Pn216	位置指令加减速时间参数		位置	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	变更后且电机停止后	基本设定
	0-65535	0.1ms	0		
Pn217	**位置指令移动平均时间**		**位置**	**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	变更后且电机停止后	基本设定
	0-10000	0.1ms	0		

PN216 和 PN217 作用如下：

表 6-26 PN216、PN217 滤波指令脉冲频率与时间关系表

加减速滤波器	移动平均滤波器
	
	

6.11 报警延迟断使能功能

伺服报警后可通过设定 Pn609.bit7=1 打开延迟断使能开关，再通过 Pn60D 设定时间来延迟断使能。

表 6-27 报警延迟断使能参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn609.bit7 (报警延迟断使能开关)	0 （出厂设定）	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		

表 6-28 Pn60D 延时断使能计数指令表

Pn60D	延时断使能计数			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-200	2ms	0		

步骤：

1. Pn609=H0080

Bit7=0，延迟使能功能关闭

Bit7=1，延迟使能功能开启

2.Pn60D 使能延迟时间：0-200，单位 2ms，根据实际情况设置；

6.12 编码器温度报警功能

编码器温度报警功能用于防止编码器过热导致损坏，可通过 PN7A0 设定报警温度值。

表 6-29 编码器温度报警参数表

PN7A0	编码器温度报警值设定			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	70-100	度	90		

1. PN7A0：编码器温度报警值设定，范围 70-100，若超过当前设定值，伺服会报警 860（编码器过热）；

2. 可以通过总线读取 279B 当前编码器温度的值；

6.13 DI滤波功能

DI 需要设置一定的管脚滤波时间对输入脉冲指令进行滤波，防止干扰信号进入伺服驱动器造成电机误动作。

表 6-30 DI 滤波时间参数表

Pn5C0	DI滤波参数			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-5000	0.1ms	0		

当伺服检测到超过 Pn5C0 时间的连续高电平输入后，DI 内部状态切换为有效。当伺服检测到超过 Pn5C0 时间的连续低电平输入后，DI 内部状态切换为无效。其中，滤波后信号相比于输入信号，将延迟 Pn5C0 时间。

设定时间为 t1，下图为波形举例

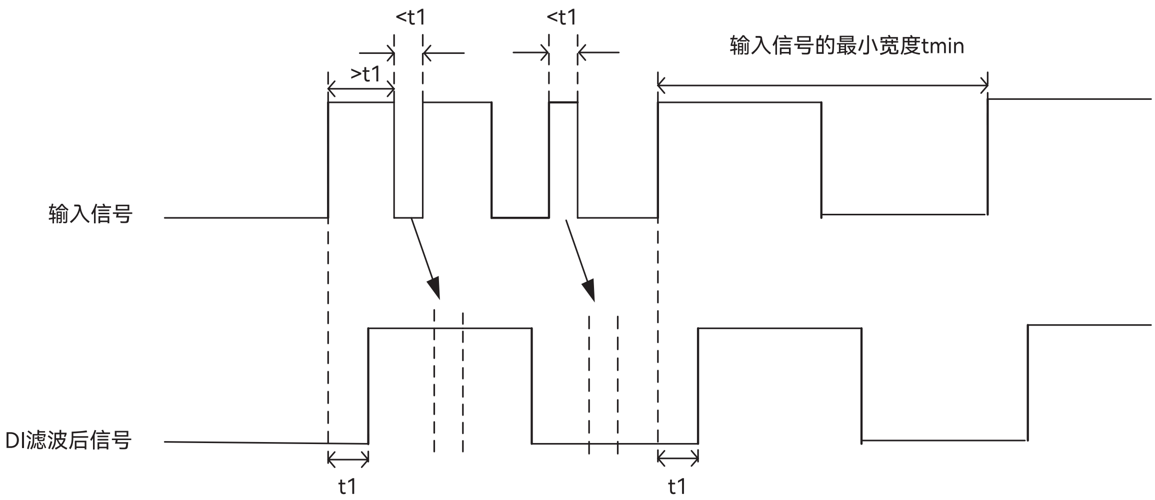


图 6-21 DI 滤波波形举例

DI 滤波时间 t1 需满足：t1 ≤ (20%~25%)t min。

6.14 陷波滤波功能

陷波器通过降低特定频率处的增益，可达到抑制机械共振的目的。正确设置陷波器后，振动可以得到有效抑 制，可尝试继续增大伺服增益。

表 6-31 自适应陷波滤波器功能相关参数表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn671 (自适应陷波滤波器功能选择)	0（出厂设定）	自适应滤波器不再更新	立即生效	基本设定
	1	一个自适应滤波器有效（第 3 组陷波器）		
	2	两个自适应滤波器有效（第 3 组和第 4 组陷波器）		
	3	仅测试共振点		
	4	清除自适应陷波器，恢复第 3 组和第 4 组陷波器的值到出厂状态		
	5	A 型及自适应陷波器 3&4 无效，恢复到出厂值		
	6	A 型 & 陷波器 3&4 自适应陷波有效		
	7	A 型振动抑制（Pn672/Pn675）有效		

表 6-32 第三通道和第四通道陷波器相关参数表

Pn672	第三通道陷波器频率			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	50-4000	HZ	4000		
Pn673	**第三通道陷波器宽度等级**			**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-20	—	2		
Pn674	**第三通道陷波器深度等级**			**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-99	—	0		
Pn675	**第四通道陷波器频率**			**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	50-4000	HZ	4000		
Pn676	**第四通道陷波器宽度等级**			**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-20	—	2		
Pn677	**第四通道陷波器深度等级**			**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-99	—	0		

1. 电机运行情况下，伺服增益提高时，可能在机械共振频率附近产生共振，若有一个共振点，可通过设置参数 Pn671=1 打开一个自适应滤波器，可缓解共振，同时自动更新第三通道滤波器参数。

2. 若出现两个共振点，设置 Pn671=2，启动两个自适应陷波器缓解共振，并自动更新第三通道和第四通道滤波器参数。

3. 若共振得到有效缓解，待伺服运行一段时间后可设置 Pn671=0，不再更新滤波器参数。

4. 若仅测试共振点，设置 Pn671=3。

5. 若想要恢复第三通道和第四通道滤波器参数值，并不使用自适应滤波器，设置 Pn671=4。

6.15 转矩反馈偏差过大报警功能

伺服通过设定 pn609.bit4=1 打开转矩指令与反馈偏差过大报警，再通过 Pn651 和 Pn652 设定检测转矩灵敏度和平均次数。

表 6-33 转矩指令与反馈偏差过大报警开关参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn609.bit4 (转矩指令与反馈偏差过大报警开关)	0 (出厂设定)	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		

表 6-34 转矩检测灵敏度阈值及平均次数参数表

Pn651	电机乱相检测灵敏度阈值			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	10-90	%	30		
Pn652	**电机乱相检测灵敏度平均次数**			**生效时刻**	**类别**
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	2-200	次数	32		

步骤：

1. Pn609=H0010

Bit4=0，F26 转矩指令与反馈偏差过大报警功能关闭

Bit4=1，F26 转矩指令与反馈偏差过大报警功能开启

2. 设置 Pn651 检测转矩灵敏度阈值 范围：10%~90%，Pn652 检测转矩灵敏度平均次数 范围：2~200 次，根据实际情况设置；

3. 当检测到转矩指令与反馈偏差值过大时会报警 F26。

6.16 转矩过载报警功能

伺服通过 Pn60E 和 Pn60F 设定过载阈值和时间，再设定 pn61F.bit0=1 打开转矩过载报警功能。

表 6-35 扭矩过载功能开关参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn61F.bit0 （扭矩过载功能开关）	0 （出厂设定）	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		

表 6-36 扭矩过载阈值和时间参数表

Pn60E*	扭矩过载阈值设置			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-65535	%	0		
Pn60F	用户扭矩过载时间			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-65535	10ms	0		

步骤：

1. 设置参数 Pn60E 用户扭矩过载阈值和 Pn60F 用户扭矩过载时间的值（需先设置 Pn60E 和 Pn60F 再设置 Pn61F）。

2. 设置参数 Pn61F.Bit0=1 打开用户扭矩设定报警功能。

3. 电机运行，当转矩指令超过 Pn60E 设定的值，经过 Pn60F 设定的时长后报警 750。

*** 注：该参数设置需要 >=15, 否则会出现 040 报警**

6.17 电机温度报警功能

伺服可通过设定 Pn61F.bit13=1 打开电机温度报警开关，Pn632 设定温度报警阈值，使用温度传感器接入 CN10-5,6。当温度超过设定阈值时，伺服报警 F12。

表 6-37 电机温度报警开关参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn61F.bit13 （电机温度报警开关）	0 （出厂设定）	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		

表 6-38 电机温度报警阈值参数表

Pn632	电机温度报警			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	80-150	℃	120		

步骤：

1. 设置参数 Pn61F.Bit13=1 打开电机温度报警开关。

2. 使用温度传感器 KTY84 接入 CN10 抱闸端口 5，6 引脚。（对于 KTY84 而言，两根线没有正负区分）

3. 设置参数 Pn632 设定温度报警阈值。

4. 可通过 Un1F6 监控显示检测的温度值。（Pn61F Bit13 必须设为 1，否则 Un1F6 显示 0）

5. 当 Un1F6 显示值超过设定温度（Pn632）后立即报警 F12。

6.18 内置抱闸断线报警功能

伺服搭配使用抱闸电机，通过设定 Pn61F.bit12 打开抱闸报警开关，启用抱闸断线报警功能。

电机搭配注意事项：

1. 使用禾川电子标签电机时，仅限抱闸电机，驱动器自动识别到电机为抱闸电机，参数默认情况下该功能自动启用；

2. 使用禾川非电子标签电机时，需要修改参数启用该功能，并要求电机名称能明确的写明是抱闸电机；

3. 如使用第三方电机时，电机名称请修改为参照禾川电机型号的形式，并将第 10 位修改为“B”即可。

表 6-39 抱闸开关参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn61F.bit12 (抱闸报警开关)	0 （出厂设定）	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		

步骤：

1. 若为电子标签电机设置参数 Pn61F.Bit12=0，若为非电子标签电机设置参数 Pn61F.Bit12=1，打开抱闸报警开关。

2. 插入 CN10 抱闸端口（1 接 24v，2 接 0V，3 接 BK+，4 接 BK-）

3. 在报警功能开启的情况下，电机使能状态下断开抱闸线和断开抱闸线状态下使能都会报警 340。

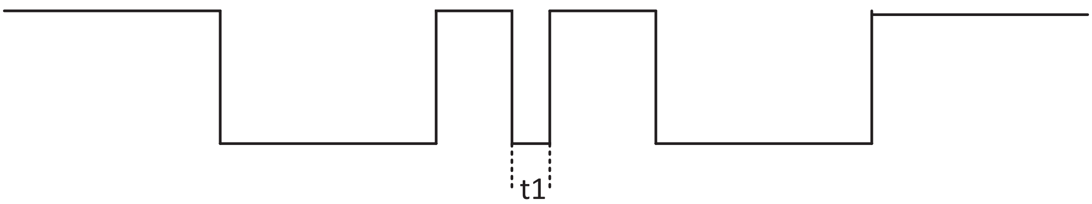
6.19 脉冲输入的软件滤波

电机运行情况下，外部输入脉冲位置指令，可通过参数 Pn201 对输入脉冲进行滤波。即当伺服检测到超过 Pn201 时间的连续高电平输入后，该次脉冲输入有效。当伺服检测到低于 Pn201 时间的连续高低电平输入后，该次脉冲输入无效。

例，Pn201>t1, 则该段电平无效，保持之前电平。

表 6-40 脉冲输入软件滤波参数表

Pn201	脉冲输入软件滤波			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-8000	0.1us	0		



6.20 转矩脉动补偿功能

伺服设定 Pn423.Bit0 打开脉冲补偿辨识开关可减小电机运行时的反馈速度波动。

表 6-41 转矩脉动补偿开关参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn423.Bit0 (脉动补偿开关)	0 (出厂设定)	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		
	2	脉动辨识		

步骤:

1. 设置参数 Pn423.0=2 打开转矩脉动辨识。

2. 电机正转运行一段时间后，反馈速度波形明显变小。

3. 脉动辨识完成后 Pn423.Bit0 自动变为 1，打开转矩脉动补偿功能。

6.21 在线惯量识别功能

伺服驱动器提供在线惯量识别功能，位置模式电机运行情况下，设置参数 Pn670 开启在线惯量识别功能。

表 6-42 在线惯量识别参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn670 (在线惯量识别)	0 (出厂设定)	关闭在线识别	再次接通电源后	基本设定
	1	开启在线识别，缓慢变化		
	2	开启在线识别，一般变化		
	3	开启在线识别，快速变化		

表 6-43 在线惯量更新时间波参数表

Pn66F	在线惯量更新时间			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-65535	min	0		

步骤:

1. 位置模式电机运行情况下，设置参数 Pn670 开启在线惯量识别功能。

2. 在线惯量可通过 Un138 实时监控。

3. 可设置参数 Pn66F 在线惯量更新时间，根据 Pn66F 的设置时间将惯量值自动更新到 Pn103 转动惯量比（Pn66F 为 0 时则不更新到 Pn103）。

6.22 乱相检测功能

伺服可通过设定 Pn61F.bit15=1 打开乱相检测功能开关。

表 6-44 乱相检测功能参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn61F.bit15 （乱相检测功能开关）	0 （出厂设定）	关闭	再次接通电源后	基本设定
	1	打开		

步骤：

1. 设置参数 Pn61F.Bit=1 开启乱相检测功能。
2. 若动力线 UVW 线序接错或者少接，运行电机会报警 F21。

6.23 摩擦补偿功能

摩擦补偿功能旨在降低机械传动中的摩擦力对运行效果影响，根据运行的正负方向来进行不同的正负补偿值。伺服可通过设定 Pn477.0=1 打开摩擦力辨识使能。

摩擦补偿功能仅在位置模式有效。

表 6-45 摩擦力辨识使能参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn477.0 （摩擦力辨识使能）	0 （出厂设定）	无效	立即生效	基本设定
	1	使能		

表 6-46 摩擦理补偿相关参数表

Pn471	正向库伦摩擦力补偿扭矩			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-1000	0.1%	0		
Pn472	反向库伦摩擦力补偿扭矩			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-1000	0.1%	0		
Pn478	正向库伦摩擦力补偿滤波时间			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-12800	0.1ms	0		
Pn479	反向库伦摩擦力补偿滤波时间			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	立即生效	基本设定
	0-12800	0.1ms	0		

步骤：

1. 设置参数 Pn477.1=1 开启摩擦力辨识使能。
2. 位置模式运行电机，此时可通过 Un058 监控摩擦力辨识状态。

表 6-47 Un058 相关设定表

UN		含义
Un058	0	未开始
	1	未使能
	2	库伦摩擦力辨识状态
	3	象限纹辨识状态 1
	4	象限纹辨识状态 2
	5	辨识完成
	6	辨识错误

3. 辨识完成后，通过软件识别器抓取波形可观察到反馈速度与指令速度曲线更加贴合。
4. 同时参数 Pn471，Pn472，Pn478，Pn479 会自动写入伺服。

6.24 手动BK功能

伺服在未使能状态可通过设定 Pn6A8=1 手动打开抱闸功能（断电重启会自动复位为 0）。

表 6-48 非使能状态下手动 BK 功能参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn6A8 (非使能状态下手动BK控制)	0 （出厂设定）	关闭	立即生效	基本设定
	1	打开		

6.25 碰撞停机检测功能

伺服可设定 Pn6A9 碰撞检测转矩和 Pn6AA 碰撞检测时间，当超出设定条件时发生报警 F30。

表 6-49 碰撞停机检测功能参数表

Pn6A9	碰撞检测转矩			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-300	%	0		
Pn6AA	碰撞检测时间			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-5000	ms	0		

步骤：

1. 设置参数 Pn6A9 碰撞检测转矩和 Pn6AA 碰撞检测时间。
2. 当转矩指令大于 Pn6A9 且电机处于停止状态持续超过 Pn6AA 的时间后，报警 F30。

例：设置 Pn6A9=30,Pn6AA=1500, 当超过 30% 转矩，速度为 0，超过 1.5S 后，报警 F30。

6.26 当前位置设为原点功能

伺服可通过设定参数 Pn793.0=1 设当前位置为原点，6064 用户位置反馈清零。

表 6-50 当前位置设为原点功能参数表

参数		含义	生效时刻	类别
Pn793 （当前位置设为原点）	0 （出厂设定）	不使用	立即生效	基本设定
	1	使用		

步骤：

1. 同步周期位置模式（CSP）运行下，位置移动一段距离后断开使能。
2. 设置参数 Pn793.0=1 或 2793h=1，用户位置反馈（6064h）清零。

6.27 UN监控选择对应输出功能

可通过设置参数 Pn798-Pn79B 选择对 Un 的监控，监控内容通过控制器上位机软件查看。

表 6-51 Un 监控选择参数表

<table>
<tr><td rowspan="3">Pn798</td><td colspan="3">Un监控选择1对应0x279C输出</td><td>生效时刻</td><td>类别</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">立即生效</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0000H-FFFH</td><td>-</td><td>0000H</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pn799</td><td colspan="3">Un监控选择1对应0x279D输出</td><td>生效时刻</td><td>类别</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">立即生效</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0000H-FFFH</td><td>-</td><td>0000H</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pn79A</td><td colspan="3">Un监控选择1对应0x279E输出</td><td>生效时刻</td><td>类别</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">立即生效</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0000H-FFFH</td><td>-</td><td>0000H</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pn7B</td><td colspan="3">Un监控选择1对应0x279F输出</td><td>生效时刻</td><td>类别</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">立即生效</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0000H-FFFH</td><td>-</td><td>0000H</td></tr>
</table>

步骤：

1. 需要更新 XML 版本至 1.1.26。
2. 设置参数 Pn798，Pn799，Pn79A，Pn79B，写入的值即为 Un 监控的编号，即 0000H 对应 Un000。
3. 控制器中配置 279C-279E 的 PDO。
4. 通过控制器监控 Un。

第 7 章　调整

7.1　关于调整......189
7.1.1　基本调整方法......189
7.1.2　调整时的监视......189
7.1.3　调整时的安全注意事项......191
7.2　免调整功能......193
7.2.1　关于免调整功能......193
7.2.2　免整值设定（Fn200）操作步骤......194
7.2.3　相关参数......196
7.3　高级自动调谐1—通过伺服内部位置命令调整......196
7.3.1　关于自动调谐1......198
7.3.2　高级自动调谐1注意事项......199
7.4　高级自动调谐2—通过上位装置位置命令进行调整......201
7.4.1　关于高级自动调谐2......202
7.4.2　高级自动调谐2注意事项......203
7.5　单参数调谐......204
7.5.1　关于单参数调谐......204
7.5.2　单参数调谐的操作步骤......205
7.6　关于自动调谐的补充说明......205
7.6.1　功能补充说明......205
7.6.2　相关参数......206
7.7　A型抑振控制功能......207
7.7.1　相关于A型抑振控制功能......207
7.7.2　A型抑振控制功能的操作步骤......208
7.7.3　相关参数......208

7.8 振动抑制功能 209
7.8.1 关于振动抑制功能......209
7.8.2 振动抑制功能的注意事项......209
7.8.3 相关参数......210
7.9 调整应用功能......211
7.9.1 切换增益......211
7.9.2 摩擦补偿的手动调整......214
7.9.3 电流控制模式选择功能......215
7.9.4 电流增益值设定功能......215
7.9.5 速度检出方法选择功能......215
7.10 其他调整功能......216
7.10.1 前馈......216
7.10.2 P（比例）控制......216
7.10.3 设定模式开关（P控制/PI控制切换）......216
7.10.4 转矩指令滤波器......217

7.1 关于调整

调整是通过多个参数（速度环增益、位置环增益、滤波器、摩擦补偿、转动惯量比等）优化伺服单元响应性的功能，彼此之间相互影响。因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

伺服增益的出厂设定为稳定的设定。可根据用户机械的状态，使用下列与调整相关的辅助功能来调整伺服增益，以进一步提高响应性。高级自动调谐功能是 Y7S 伺服的最新增益控制算法，使用该功能后，上述的多个参数将被自动调整，因此通常无需单独调整，推荐使用该功能进行调整。

7.1.1 基本调整方法

下表为与调整相关的辅助功能的说明。请根据所用机械的状态和运行条件进行选择。

表 7-1 与调整相关的辅助功能

与调整相关的辅助功能	概要	可使用的控制方式	操作工具	
			面板操作器	HCServoWorks
免调整 （Fn200）	出厂时该功能的设定无效，如果使用免调整功能请将 Pn170.0=1。 无论机械种类及负载波动如何，都可以获得稳定的响应。	速度控制 位置控制	√	√
高级自动调谐 1 （内部命令）	当开启自动增益调谐功能 1 时，伺服单元会进行以下自动调整。（推荐使用该功能） ・转动惯量比 ・增益（位置环增益、速度环增益等） ・滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） ・摩擦补偿 ・A 型抑振控制 ・振动抑制	速度控制 位置控制	x	√
高级自动调谐 2 （上位机命令）	当开启自动增益调谐功能 2 时，从上位装置输入位置指令，在运行的同时，进行以下自动调整。 ・增益（位置环增益、速度环增益等） ・滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） ・摩擦补偿 ・A 型抑振控制 ・振动抑制	位置控制	x	√
单参数调谐	从上位装置输入位置指令或速度指令，在运行的同时进行以下调整。 ・增益（位置环增益、速度环增益等） ・滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） ・摩擦补偿 ・A 型抑振控制	速度控制 位置控制	△	√
A 型抑振控制功能	用来抑制 100~1000Hz 振动的功能	速度控制 位置控制	x	√
振动抑制功能	用来抑制定位时产生的余振的功能	位置控制	x	√

√：可操作　△：可操作，但是部分功能受限　×：不可操作

7.1.2 调整时的监视

调整伺服增益时，必须一边观察机械的动作状态和信号波形一边进行调整。为了便于观察信号波形，请将存储记录装置等测量仪器连接在伺服单元的模拟量监视连接用端口（CN5）上。

以下是和模拟量信号的监视有关的设定和参数。

(1) 可以观测的监视信号

通过 Pn006 及 Pn007 可以选择以下所示的监视信号。

Pn006 用于模拟量监视 1，Pn007 用于模拟量监视 2。

表 7-2 监测信号参数

参数		内容		
		监视信号	输出单位	备注
Pn006 Pn007	n. □□ 00 [Pn007 的出厂设定]	电机转速	1V/1000rpm	-
	n. □□ 01	速度指令	1V/1000rpm	-
	n. □□ 02 [Pn006 的出厂设定]	转矩指令	1V/100% 额定转矩	-
	n. □□ 03	位置偏差	0.05V/1 指令单位	速度 / 转矩控制时为 0V。
	n. □□ 04	位置放大器偏差	0.05V/1 编码器脉冲单位	设定电子齿轮比后的位置偏差。
	n. □□ 05	位置指令速度	1V/1000rpm	输出 n 倍于输入指令脉冲的位置指令速度。
	n. □□ 06	保留参数（请勿变更）	-	-
	n. □□ 07	电机—负载位置间偏移	0.01V/1 指令单位	-
	n. □□ 08	定位完成	定位完成：5V 定位未完：0V	以输出电压来表示结束状态。
	n. □□ 09	速度前馈	1V/1000rpm	-
	n. □□ 0A	转矩前馈	1V/100% 额定转矩	-
	n. □□ 0B	有效增益 *1	第 1 增益：1V 第 2 增益：2V	以输出电压来表示增益种类。
	n. □□ 0C	位置指令输出结束	输出完成：5V 输出未完：0V	以输出电压来表示结束状态。
	n. □□ 0D	外部编码器速度	1V/1000rpm	电机轴换算值。

***1 详情请参照“切换增益”**

(2) 设定模拟量监视倍率

根据下式来设定模拟量监视 1 及 2 的输出电压。

模拟量监视 1 输出电压 =

（-1）× { 模拟量监视 1 信号选择（Pn007=n.00 □□）× 模拟量监视 1 倍率（Pn552）+ 模拟量监视 1 偏置电压（Pn550）}

模拟量监视 2 输出电压 =

（-1）× { 模拟量监视 2 信号选择（Pn007=n.00 □□）× 模拟量监视 2 倍率（Pn553）+ 模拟量监视 2 偏置电压（Pn551）}

(3) 相关参数

可以通过下列参数变更监视倍率和偏置。

表 7-3 调整相关参数

Pn550	模拟量监视1偏置电压		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000 ~ 10000	0.1V	0		
Pn551	模拟量监视2偏置电压		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	即时生效	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000 ~ 10000	0.1V	0		

Pn552	模拟量监视1倍率		速度　位置　转矩	生效时间	分类
	设定范围	即时生效	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000 ~ 10000	0.01 倍	100		

Pn553	模拟量监视2倍率		速度　位置　转矩	生效时间	分类
	设定范围	即时生效	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000 ~ 10000	0.01 倍	100		

<例>

电机转速设定（n.00 □□）时的模拟量监视输出

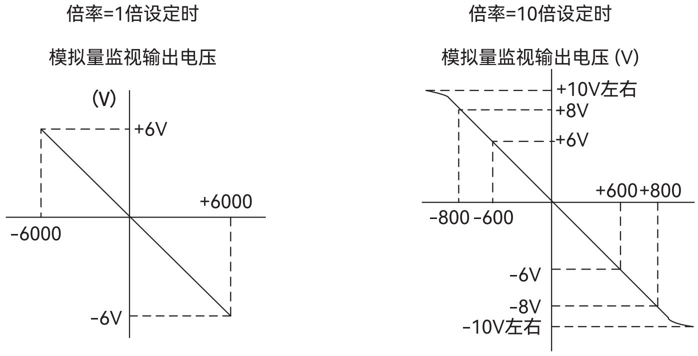


图 7-1 模拟量检测输出

7.1.3 调整时的安全注意事项

进行调整时，请务必遵守以下各项内容。

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

进行调整时，请以适当的条件设定下列（1）~（5）项所示的伺服单元保护功能。

(1) 设定超程

请进行超程设定。有关详细内容，请参照“5.4.3 超程的设定”。

(2) 转矩限制的设定

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

(3) 设定位置偏差过大警报值

位置偏差过大警报是使用伺服单元进行位置控制时的有效保护功能。

在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差过大警报值，可以检出异常情况，使电机停止运行。

位置偏差是指位置指令值与实际位置的差。

位置偏差可以用下面的位置环增益（Pn102）与电机速度的关系式来表示。

① 请参照“5.6 电子齿轮比”。

$Pn102 = 400\ \frac{Pn78C}{Pn78E} = \frac{1}{1}$时的计算示例如下

$$Pn520 = \frac{600}{60} \times \frac{1048576}{400/10} \times \frac{1}{1} \times 2 = 2621440 \times 2$$

$$= 5242880(\text{Pn520的出厂设定}) \times (1.2 \sim 2)$$

② 确认 Pn102 的设定时，请将参数显示设定为“显示所有参数”（Pn00B.0 = 1）。

$$\text{位置偏差“指令单元”} = \frac{\text{电机速度[rpm]}}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率*1}}{\frac{Pn102[\frac{0.1}{S}]}{10} \text{*2}} \times \frac{Pn78C}{Pn78E}$$

位置偏差过大报警值（Pn520）[设置单元：1 指令单元]

$$Pn520 > \frac{\text{电机最高速度[rpm]}}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率*1}}{\frac{Pn102[\frac{0.1}{S}]}{10} \text{*2}} \times \frac{Pn78C}{Pn78E} \times (1.2 \sim 2)$$

双下划线部分的“×（1.2 ~ 2）”是为避免位置偏差过大警报（A.d00）频繁发生的盈余系数。

只要保持上式的关系进行设定，在常规运行时就不会发生位置偏差过大警报。

当由于电机动作与指令不符而发生位置偏差时，则会检测出异常情况，使电机停止运行。

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

表 7-4 设定位置偏差过大警报值参数

Pn520	位置偏差过大警报值		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	219895614		

表 7-5 报警编号

警报编号	警报名称	警报内容
A.d00	位置偏差过大警报	位置偏差超出位置偏差过大警报值（Pn520）时显示的警报。

(4) 设定振动检测功能

请通过振动检出的检出值初始化（Fn01B），为振动检出功能设定适当的值。有关详细内容，请参照“8.15 对振动检出的检出值进行初始化（Fn01B）”。

(5) 设定伺服ON时位置偏差过大报警值

如果在位置偏差积累的状态下将伺服置为 ON，为使位置偏差变为“0”，电机将返回原来的位置，从而引发危险。为避免该类情况发生，可在伺服 ON 时设定位置偏差过大警报值，对动作进行限制。

相关参数和警报如下所示。

表 7-6 设定伺服 ON 时位置偏差过大参数

Pn526	伺服ON时位置偏差过大警报值		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	5242880 0		
Pn528	伺服ON时位置偏差过大警告值		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	10 ~ 100	1%	100		
Pn529	伺服ON时速度限制值		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0 ~ 10000	rpm	10000		

G
• 调整

表 7-7 报警编号

警报编号	警报名称	警报内容
A.d01	伺服 ON 时位置偏差过大警报	伺服 OFF 中，位置偏差在 Pn526 的设定值以上时试图进行伺服 ON 时显示的警报。
A.d02	伺服 ON 时速度限制所引起的位置偏差过大警报	如果在位置偏差积累的状态下伺服 ON，则通过伺服 ON 时速度限制值（Pn529）执行速度限制。在该状态下输入指令脉冲，当超出位置偏差过大警报值（Pn520）的设定值时显示的警报。

7.2 免调整功能

出厂时免调整功能设为"无效"。如果使用免调整功能请将 Pn170.0=1。发生共振音或振动时，请通过"7.2.2 免调整值设定（Fn200）操作步骤"变更刚性值（相当于 Pn170.2）及负载值（相当于 Pn170.3）。

注：1. 免调整功能在出厂时设定为"无效"。如果使用免调整功能请将 Pn170.0=1。伺服单元安装到机械上后，在最初的伺服 ON 时会发出瞬间声响，这是设定自动陷波滤波器时的声音，不是故障。下次伺服 ON 时不再发出声音。有关自动陷波滤波器的详细内容，请参照下页的"（3）关于设定自动陷波滤波器"。

2. 在超过电机容许负载转动惯量使用时，电机可能产生振动。此时，请通过 Fn200 设定 Mode = 2，或者降低调谐值。

7.2.1 关于免调整功能

免调整功能是指无论机械种类及负载波动如何，都可以通过自动调整获得稳定响应的功能。

(1) 选择免调整有效/无效

免调整功能的有效 / 无效通过以下参数来选择。

表 7-8 免调整功能的有效 / 无效参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn170	n. □□□ 0（出厂设定）	使免调整功能无效	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1	使免调整功能有效		
	n. □□ 0 □（出厂设定）	用作速度控制		
	n. □□ 1 □	用于速度控制、位置控制		

(2) 使用限制

免调整功能在位置控制及速度控制时有效。转矩控制时无效。

另外，当免调整功能有效时，下表所示的控制功能会受到部分限制。

表 7-9 免调整功能的有效 / 无效参数

功能名称	可执行/不可执行	可执行的条件及备注
振动检出值初始化（Fn01B）	√	—
高级自动调谐 1	△	·仅在推定转动惯量时可以选择。 ·执行时免调整功能无效，结束后则恢复有效。
高级自动调谐 2	x	—
单参数调谐	x	—
A 型抑振控制功能	x	—
振动抑制功能	x	—

EasyFFT	√	—
摩擦补偿	x	—
增益切换	x	—
推定脱机转动惯量 (通过 HCServoWorks 执行)	x	请将免调整功能设为无效（Pn170.0 = 0）后执行。
机械分析 (通过 HCServoWorks 执行)	√	请将免调整功能设为无效（Pn170.0 = 0）后执行。

√：可操作　△：可操作，但是部分功能受限　×：不可操作

(3) 关于设定自动陷波滤波器

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在免调整功能有效时将自动检出振动，设定陷波滤波器。

请仅在不变更执行该功能前的陷波滤波器设定时，将其设为“不自动调整”。

表 7-10 设定自动陷波滤波器参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn460	n. □ 0 □□	不通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器	即时生效	基本设定
	n. □ 1 □□ (出厂设定)	通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器		

(4) 关于免调整值

免调整值有“刚性值”和“负载值”两种。可使用辅助功能（Fn200）或参数（Pn170）的设定来选择调整值。

表 7-11 刚性值

参数		含义	生效时间	分类
Pn170	n. □ 0 □□	刚性值 0（Level0）	即时生效	基本设定
	n. □ 1 □□	刚性值 1（Level1）		
	n. □ 2 □□	刚性值 2（Level2）		
	n. □ 3 □□	刚性值 3（Level3）		
	n. □ 4 □□ (出厂设定)	刚性值 4（Level4）		

表 7-12 负载值

参数		含义	生效时间	分类
Pn170	n. 0 □□□	负载值小（Mode0）	即时生效	基本设定
	n. 1 □□□ (出厂设定)	负载值中（Mode1）		
	n. 2 □□□	负载值大（Mode2）		

7.2.2 免整值设定（Fn200）操作步骤

免调整值设定的操作步骤如下所示。

免调整值设定的操作可通过面板操作器或 HCServoWorks 执行。

(1) 执行前的确认事项

- 执行免调整值设定前，请确认以下设定。不满足设定时，操作中会显示“NO_OP”。
- 免调整选择为有效（Pn170.0 = 1）。
- 参数禁止写入功能（Fn010）未设为“禁止写入”。

(2) 通过面板操作器操作的步骤

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键选择到“ Fn200 ”。

③ 长按 S 键 1 秒后，切换到免调整值的负载值设定画面“ d 1 ”

④ 按下 M 键，切换到免调整值的刚性值设定画面“ L 4 ”。

⑤ 按下 ∧ 或 ∨ 键选择刚性值。数字越大增益越高，响应性也越高。（出厂设定：4）

- 刚性值过大时，可能发生振动。此时请降低刚性值。
- 发生高音频时，请按 S 键，将陷波滤波器的频率自动调整为振动频率。

⑥ 按下 M 键，状态显示将变成“ donE ”并闪烁约 1 秒钟，然后显示“ L0004 ”。设定被保存在伺服单元内。

⑦ 按下 S 键约 1 秒钟，则返回“ Fn200 ”的显示。

注：如果影响波形中发生超调，或者在容许负载转动惯量以上的情况下使用时（产品保证对象以外），请按键，使负载值变为“2”。

(3) 警报及处理方法

发生共振音，或在位置控制中发生较大的振动时，可能会出现自动调谐警报（A.521）。此时请进行下述处理。

- 发生共振音时

通过 Fn200 减小 Mode 或 Level 的设定值。

- 位置控制中发生较大振动时

通过 Fn200 增大 Mode 或 Level 的设定值。还可以通过参数设定来增大 Pn170.3 的设定值，或者减小 Pn170.2 的设定值。

(4) 免调整功能有效时变为无效的参数

在出厂设定的免调整功能有效时，下表中的参数 Pn100、Pn101、Pn102、Pn103、Pn104、Pn105、Pn106、Pn160、Pn139、Pn408 无效。

但在执行下表所示功能时，上述与增益相关的参数有可能变为有效。

例如，在免调整功能有效的状态下执行 Easy FFT，参数 Pn100、Pn104、Pn101、Pn105、Pn102、Pn106、Pn103 以及手动增益切换的设定值为有效，而 Pn408.3、Pn160.0 和 Pn139.0 的设定值则为无效。

表 7-13 免调整功能有效时变为无效参数

免调整功能有效时变为无效的参数			执行的功能及有效的参数		
项目	参数	参数编号	转矩控制	EasyFFT	机械分析（垂直轴模式）
增益类	速度环增益 第 2 速度环增益	Pn100 Pn104	√	√	√
	速度环积分时间常数 第 2 速度环积分时间常数	Pn101 Pn105	x	√	√
	位置环增益 第 2 位置环增益	Pn102 Pn106	x	√	√
	转动惯量比	Pn103	√	√	√
高级控制类	摩擦补偿功能选择	Pn408.3	x	x	x
	A 型抑振控制选择	Pn160.0	x	x	x
增益切换类	增益切换功能开关	Pn139.0	x	x	x

√ : 参数设定值有效　　×: 参数设定值无效

7.2.3 相关参数

有关以下的 3 个项目，如下表所示。

・ 与该功能相关的参数

执行该功能时使用或者参照的参数。

・ 执行该功能时可否变更参数的设定值

“否”：执行该功能时不能通过 HCServoWorks 等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过 HCServoWorks 等变更参数。

・ 执行该功能之后有无参数的自动设定

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

表 7-14 免调整相关参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn170	免调整类开关	否	有
Pn401	第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数	否	有
Pn40C	第 2 段陷波滤波器频率	否	有
Pn40D	第 2 段陷波滤波器 Q 值	否	有

7.3 高级自动调谐1—通过伺服内部位置命令调整

本节对通过高级自动调谐 1 进行调整的方法进行说明。

注：1. 高级自动调谐 1 是通过伺服内部位置命令来控制机构运行的。使用时需要注意安全距离和机械碰撞。

2. 高级自动调谐 1 使用时请确保免调整功能 Pn170.0=0, 为关闭状态。

3. 高级自动调谐 1 以当前设定的速度环增益（Pn100）为基准开始调整。因此，如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请降低速度环增益（Pn100）直到振动消失，然后进行调整。

4. 执行高级自动调谐 1 后，因变更机械的负载状态、传动机构等，再次进行“推定负载转动惯量”的高级自动调谐时，则请变更以下参数，并将上次调整后的设定值全部设定为无效。如果在不变更参数的情况下执行高级自动调谐 1，可能会导致机械振动，造成机械损坏。

① Pn00B.0 = 1 （显示全部参数）

② Pn140.0 = 0 （不使用模型追踪控制）

③ Pn160.0 = 0 （不使用 A 型抑振控制）

④ Pn408 = n.00・0 （不使用摩擦补偿、第 1 或第 2 陷波）

5. 高级自动调谐 1 的操作可通过两种方法执行 :

（1）通过 HCServoWorks 软件上位机执行;

（2）通过面板按钮执（具体操作方法见 8.17 高级自动调谐 1）；

（3）通过参数启动执行，详情参数见下表（具体操作方法见 3.3.1 数值设定型的操作）。

表 7-15 参数启动谐调对应表

<table>
<tr><th colspan="2">参数</th><th colspan="2">功能</th></tr>
<tr><td rowspan="11">Pn6B1
调谐一键控制 (Fn201)</td><td>0</td><td>停止</td><td rowspan="10">带离线惯量</td></tr>
<tr><td>1</td><td>中刚性结构 插补模式</td></tr>
<tr><td>2</td><td>中刚性结构 快速定位模式</td></tr>
<tr><td>3</td><td>中刚性结构 标准模式</td></tr>
<tr><td>4</td><td>低刚性结构 插补模式</td></tr>
<tr><td>5</td><td>低刚性结构 快速定位模式</td></tr>
<tr><td>6</td><td>低刚性结构 标准模式</td></tr>
<tr><td>7</td><td>高刚性结构 插补模式</td></tr>
<tr><td>8</td><td>高刚性结构 快速定位模式</td></tr>
<tr><td>9</td><td>高刚性结构 标准模式</td></tr>
<tr><td>11~19</td><td>功能设定与 1~9 一致</td><td>不带离线惯量</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pn6B2
调谐移动距离</td><td colspan="2">范围 -32768~32767</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pn6B3
调谐初始增益等级</td><td colspan="2">0：无初始值，以速度环增益（Pn100）为准
1~5：数值越大，增益越大</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pn6B4
调谐初始推定惯量</td><td colspan="2">0：无初始值，以转动惯量推定开始值（Pn324）为准
1~3：数值越大，惯量水平越大
（只对带惯量推定时有效）</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pn6B5
调谐初始定位精度</td><td colspan="2">0：无初始值，以定位完成幅度（Pn522）为准
1~9：数值越大，定位精度越低</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pn6B6
增益保存时的百分比</td><td colspan="2">范围 1~100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn6B7
调谐配置功能</td><td>n. □□□ 0</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td>n. □□□ 1</td><td colspan="2">调谐开始时自动调整相关功能强制初始化（模型追踪、A 型抑振、陷波滤波、振动抑制）</td></tr>
</table>

表 7-16 谐调模式说明表

调谐模式	调整内容
调谐模式 1	对增益、陷波滤波、A 型振动进行调整
调谐模式 2	对增益、模型追踪、陷波滤波、A 型抑制、抑制振动进行调整
调谐模式 3	对增益、陷波滤波、A 型抑制、抑制振动进行调整

表 7-17 机构选择说明表

机构选择	机构类型
低刚性结构	传送带结构
中刚性结构	滚珠丝杠、直线电机
高刚性结构	刚体系

7.3.1 关于自动调谐1

高级自动调谐 1 是指在设定的范围内执行自动运行（正转及反转的往复运动）时，伺服单元根据机械特性自动进行调整的功能。可以在不连接上位装置的情况下执行高级自动调谐。

自动运行的动作规格如下。

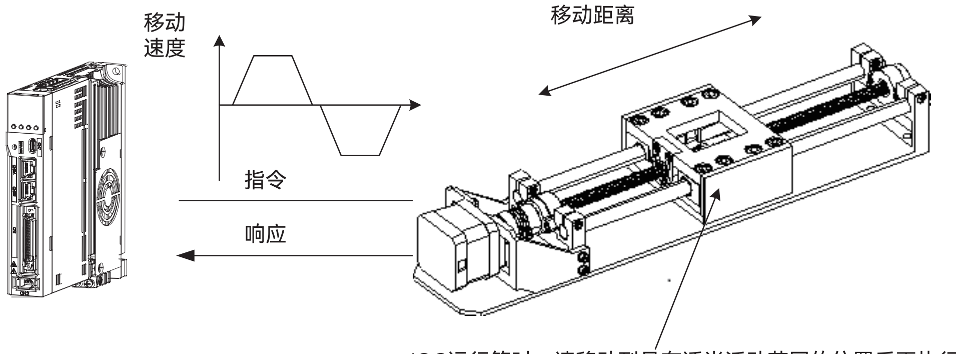


图 7-2 自动运行动作规格

高级自动调谐 1 对以下项目进行调整:

- 转动惯量比。
- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）。
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）。
- 摩擦补偿。
- A型抑振控制。
- 振动抑制（仅限调谐模式 = 2或3时）。

注：高级自动调谐 1 在自动运行模式下进行调整，因此在动作中可能会发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。

执行前的确认事项

执行高级自动调谐 1 前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”:

- 主回路电源须为ON
- 伺服须为OFF
- 禁止正转驱动（P-OT)、禁止反转驱动（N-OT）不得为超程状态
- 清除信号须为L电平（不清除）
- 不得为转矩控制
- 增益切换选择开关为手动增益切换（Pn139.0 = 0）。
- 选择了第1增益。
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C.0 = 0）。
- 未发生警报或警告。
- 硬接线基极封锁功能（STO）无效
- 自动增益切换须为无效
- 不得设定为禁止写入（Fn010）
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）

<补充>

- 在速度控制状态下执行高级自动调谐时，将自动切换至位置控制执行调整。调整结束后返回速度控制 。

以下场合时，将无法正常执行高级自动调谐 1。请通过高级自动调谐 2 或单参数调谐进行调整。

- 机械系统只能在一个方向上运行时。
- 活动范围较窄，在0.5圈以下时。

高级自动调谐 2 →参照“7.4 高级自动调谐 2”。

单参数调谐→参照“7.5 单参数调谐”。

以下情况下，无法顺利通过高级自动调谐 1 进行调整。请通过高级自动调谐 2 或单参数调谐进行调整。

- 无法获得适当的活动范围时。
- 转动惯量在设定的运行范围内变动时。
- 机械的动态摩擦较大时。
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时。
- 使用位置积分功能时。
- P（比例）控制时。

注：设定为“推定转动惯量”时，在推定转动惯量的过程中，或通过 /P-CON 信号切换为 P 控制时，将显示“Error”。

- 使用模式开关时。

注：设定为“推定转动惯量”时，在推定转动惯量的过程中，模式开关功能变为无效，成为 PI 控制。模式开关功能在转动惯量推定完成后再次变为有效。

- 输入了速度前馈、转矩前馈时。
- 调谐初始定位精度（Pn6B5）较窄时。

高级自动调谐2→参照“7.4高级自动调谐2”。

单参数调谐→参照“7.5单参数调谐”。

在不变更调谐初始定位精度（Pn6B5）而对超调量进行微调整时，使用超调检出值（Pn561）。由于 Pn561 的出厂设定为 100%，因此容许最多调整到与定位完成幅宽相同的超调量。如果变更为 0%，则在定位完成幅宽内不发生超调即可进行调整。但变更该值后，定位时间可能会延长。

表 7-18 超调检出值参数

Pn561	超调检出值		速度 位置 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-100	1%	100		

7.3.2 高级自动调谐1注意事项

执行高级自动调谐 1 操作异常时的原因和对策如下所示

高级自动调谐 1 若调谐失败可通过查看报警号对应的原因和对策进行处理。

表 7-19 调谐警告号对应表

警告编号	原因	对策
A.9C0 高级自动调谐警告 1	运行状态错误	-

A.9C1 高级自动调谐警告 2	免调整功能有效时，未执行转动惯量推定	在 HCServoWorks 启动方式下设定 ' 推定转动惯量 [默认]' 重新启动调谐，或在操作面板启动方式下设定 'J. ON']
		重新启动调谐，或免调整功能设为无效（Pn170.0=0)
A.9C2 高级自动调谐警告 3	超过 10s 未检出定位完成信号 [COIN]	将高级自动调谐初始增益等级（Pn6B3）增大一级，或将高级自动调谐定位精度（Pn6B5）增大一级
A.9C3 高级自动调谐警告 4	速度环回路增益搜索到达下限	将自动调谐初始定位精度（Pn6B5）减小一级
	发生机械振动	可通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动
A.9C4 高级自动调谐警告 5	位置环或模型环回路增益搜索到达下限	将高级自动调谐定位精度 (Pn6B5) 增大一级
	在电机停止时定位完成信号 (/COIN) 不稳定，正在 ON/OFF	在 HCServoWorks 启动方式下设定 ' 定位对应 (注重超调)' 重新启动调谐，或在操作面板启动方式下设定 'L.　3' 重新启动调谐
	发生机械振动	通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动
A.9C5 高级自动调谐警告 6	转动惯量自推定的动作已开始，但并未执行推定处理	将自动调谐初始增益等级（Pn6B3）增大一级
		增大移动距离
A.9C6 高级自动调谐警告 7	转动惯量自推定的推定结果偏差过大，重试 10 次后偏差仍未减小	无法推定出当前机械惯量，根据机械规格直接手动设定转动惯量比 (Pn103)
		在 HCServoWorks 启动方式下设定 ' 不推定转动惯量 ' 重新启动调谐，或在操作面板启动方式下设定 'J. OFF' 重新启动调谐
A.9C7 高级自动调谐警告 8	转动惯量自推定的过程中检出了低频振动	将高级自动调谐初始惯量水平 (Pn6B4) 增大一级
A.9C8 高级自动调谐警告 9	达到了转矩限制值	当设定了转矩限制时增大限制值
		将高级自动调谐初始惯量水平 (Pn6B4) 增大一级
A.9C9 高级自动调谐警告 10	转动惯量自推定过程中，外部输入了 (/P-CON) 使得速度环控制方式变更为 P 控制	在转动惯量自推定时变更为 PI 控制
A.9CA 高级自动调谐警告 11	调谐过程伺服发生报警或警告	排除警报或警告的原因然后重试
A.9CB 高级自动调谐警告 12	调谐过程伺服主电未就绪	接通主回路电源然后重试
A.9CC 高级自动调谐警告 13	调谐过程伺服处于超程状态	排除发生超程的原因然后重试
A.9CD 高级自动调谐警告 14	调谐过程伺服未使能	调谐运行过程中不要进行伺服使能 OFF 操作
A.9CE 高级自动调谐警告 15	调谐过程当前伺服生效增益非第 1 增益	将自动增益切换设为无效 (Pn139.0=0) 且 G-SEL 为 OFF 状态
A.9CF 高级自动调谐警告 16	调谐过程伺服处于 STO 状态	解除 STO 状态然后重试
A.9D0 高级自动调谐警告 17	调谐前未进行过磁极检测	先进行 ' 磁极检测 ' 操作然后重试
A.9D1 高级自动调谐警告 18	调谐过程超过最大时间限制	确认机械连接情况然后重试
A.9D2 高级自动调谐警告 19	调谐完成后增益结果保存失败	调谐过程中请勿其他参数写入操作然后重试
A.9D3 高级自动调谐警告 20	调谐过程上位机下行指令超时	检查 USB 接线是否良好或更换 USB 线然后重试

注：若发生调谐相关警告时，可无需手动清除，重新启动调谐即可。

7.4 高级自动调谐2—通过上位装置位置命令进行调整

本节对高级自动调谐 2 进行调整的方法进行说明。该功能是通过上位装置的运行指令控制机构运行的，因此也称为高级自动调谐 2。

注：1. 高级自动调谐 2 是通过上位装置的运行指令控制机构运行的。使用时需要注意安全距离和机械碰撞。

2. 高级自动调谐 2 使用时请确保免调整功能 Pn170.0=0, 为关闭状态。

3. 高级自动调谐 2 以当前设定的速度环增益（Pn100）为基准开始调整。因此，如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请降低速度环增益（Pn100）直到振动消失，然后进行调整。

4. 执行高级自动调谐 2 后，因变更机械的负载状态、传动机构等，再次进行"推定负载转动惯量"的高级自动调谐时，则请变更以下参数，并将上次调整后的设定值全部设定为无效。如果在不变更参数的情况下执行高级自动调谐 2，可能会导致机械振动，造成机械损坏。

① Pn00B.0 = 1 （显示全部参数）

② Pn140.0 = 0 （不使用模型追踪控制）

③ Pn160.0 = 0 （不使用 A 型抑振控制）

④ Pn408 = n.00 • 0 （不使用摩擦补偿、第 1 或第 2 陷波）

5. 高级自动调谐 2 的操作可通过三种方法执行:

（1）通过 HCServoWorks 软件上位机执行;

（2）通过面板按钮执行（具体操作方法见 8.18 高级自动调谐 2）;

（3）通过参数启动执行，详情参数见下表（具体操作方法见 3.3.1 数值设定型的操作）。

表 7-20 参数启动谐调对应表

参数		功能	
Pn6B0 调谐一键控制 (Fn202)	0	停止	带在线惯量
	1	中刚性结构 插补模式	
	2	中刚性结构 快速定位模式	
	3	中刚性结构 标准模式	
	4	低刚性结构 插补模式	
	5	低刚性结构 快速定位模式	
	6	低刚性结构 标准模式	
	7	高刚性结构 插补模式	
	8	高刚性结构 快速定位模式	
	9	高刚性结构 标准模式	
	11~19	功能设定与 1~9 一致	不带在线惯量
Pn6B3 调谐初始增益等级		0：无初始值，以速度环增益（Pn100）为准 1~5：数值越大，增益越大	
Pn6B4 调谐初始推定惯量		0：无初始值，以转动惯量推定开始值（Pn324）为准 1~3：数值越大，惯量水平越大 （只对带惯量推定时有效）	
Pn6B5 调谐初始定位精度		0：无初始值，以定位完成幅度（Pn522）为准 1~9：数值越大，定位精度越低	
Pn6B6 增益保存时的百分比		Range: 1~100	
Pn6B7 调谐配置功能	n. □□□ 0	无	
	n. □□□ 1	调谐开始时自动调整相关功能强制初始化（模型追踪、A 型抑振、陷波滤波、振动抑制）	

表 7-21 机构选择说明表

机构选择	机构类型
低刚性结构	传送带结构
中刚性结构	滚珠丝杠、直线电机
高刚性结构	刚体系

7.4.1 关于高级自动调谐2

高级自动调谐 2 是对来自上位装置的运行指令自动进行最佳调整的方法。

高级自动调谐 2 还可用于高级自动调谐之后的追加调整。

另外，如果 Pn103 中设定了正确的转动惯量比，则可以省去高级自动调谐，只执行高级自动调谐 2。

高级自动调谐 2 对以下项目进行调整。

- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 摩擦补偿
- A型抑振控制

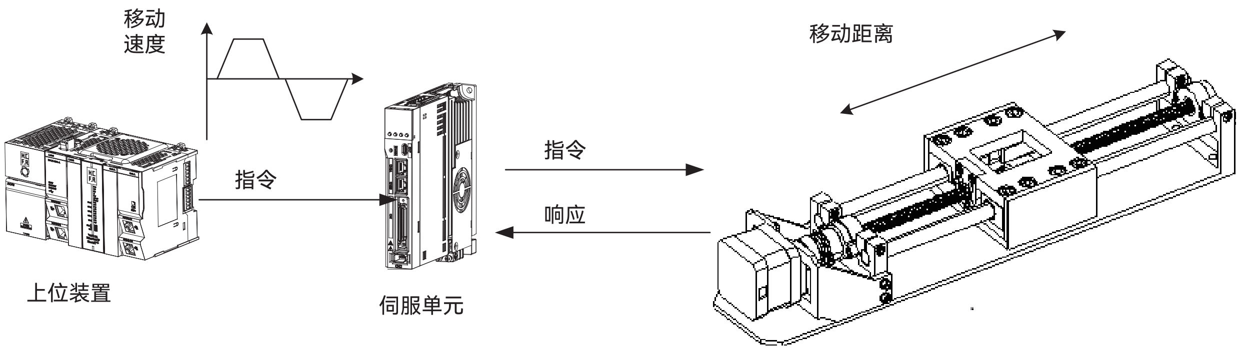


图 7-4 自运行模式示例

注：高级自动调谐 2 进行自动调整，因此在动作中可能会发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。

执行前的确认事项

执行高级自动调谐 2 前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：

- 主回路电源须为ON
- 伺服须为OFF
- 禁止正转驱动（P-OT）、禁止反转驱动（N-OT）不得为超程状态
- 增益切换选择开关为手动增益切换（Pn139.0 = 0）。
- 选择了第1增益。
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C.0 = 0）。
- 未发生警报或警告。
- 硬接线基极封锁功能（STO）无效
- 自动增益切换须为无效
- 不得设定为禁止写入（Fn010）
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）

- 电机通电中（伺服ON 中）处于位置控制状态。

以下场合时，无法顺利通过高级自动调谐 2 进行调整。请通过单参数调谐进行调整。

- 上位装置指令指示的移动量为调谐初始定位精度（Pn6B5）的设定值或以下时。
- 上位装置指令指示的移动速度为旋转检出值（Pn502）的设定值或以下时。
- 停止时间（定位完成信号（/COIN）为OFF 状态的时间）为10ms或以下时。
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时。
- 使用位置积分功能时。
- P（比例）控制时。
- 使用模式开关时。
- 调谐初始定位精度（Pn6B5）较窄时。

单参数调谐→参照“7.5单参数调谐”。

仅在不变更定位调谐初始定位精度（Pn6B5）而对超调量进行微调整时使用超调检出值（Pn561）。由于 Pn561 的出厂设定为 100%，因此容许最多调整到与定位完成幅宽相同的超调量。如果变更为 0%，则在定位完成幅宽内不发生超调即可进行调整。但变更该值后，定位时间可能会延长。

表 7-22 高级自动谐振 2 相关参数

<table>
<tr><td rowspan="3">Pn561</td><td colspan="2">超调检出值</td><td>位置　速度　转矩</td><td>生效时刻</td><td>类别</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td rowspan="2">即时生效</td><td rowspan="2">基本设定</td></tr>
<tr><td>0-100</td><td>1%</td><td>100</td></tr>
</table>

7.4.2 高级自动调谐2注意事项

执行高级自动调谐 2 操作异常时的原因和对策如下所示

表 7-23 执行高级自动谐振 2 参数

<table>
<tr><td colspan="2">参数</td><td>含义</td><td>生效时间</td><td>分类</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn160</td><td>n. □□ 0 □</td><td>不使用辅助功能自动调整 A 型抑振控制</td><td rowspan="2">即可生效</td><td rowspan="2">调谐</td></tr>
<tr><td>n. □□ 1 □
（出厂设定）</td><td>A 型抑振控制通过辅助功能进行自动调整</td></tr>
</table>

高级自动调谐 2 若调谐失败可通过查看报警号对应的原因和对策进行处理。

表 7-24 调谐报警号对应表

<table>
<tr><td>警告编号</td><td>原因</td><td>对策</td></tr>
<tr><td>A.9C0
高级自动调谐警告 1</td><td>运行状态错误</td><td>—</td></tr>
<tr><td>A.9C2
高级自动调谐警告 3</td><td>超过 10s 未检出定位完成信号 [COIN]</td><td>将高级自动调谐初始增益等级（Pn6B3）增大一级 , 或将高级自动调谐定位精度（Pn6B5）增大一级</td></tr>
<tr><td rowspan="2">A.9C3
高级自动调谐警告 4</td><td>速度环回路增益搜索到达下限</td><td>将自动调谐初始定位精度（Pn6B5）减小一级</td></tr>
<tr><td>发生机械振动</td><td>可通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A.9C4
高级自动调谐警告 5</td><td>位置环或模型环回路增益搜索到达下限</td><td>将高级自动调谐定位精度 (Pn6B5) 增大一级</td></tr>
<tr><td>在电机停止时定位完成信号 (/COIN) 不稳定 , 正在 ON/OFF</td><td>在 HCServoWorks 启动方式下设定 ' 定位对应 (注重超调)' 重新启动调谐 , 或在操作面板启动方式下设定 'L.　3' 重新启动调谐</td></tr>
<tr><td>发生机械振动</td><td>通过 A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动</td></tr>
<tr><td rowspan="2">A.9C8
高级自动调谐警告 9</td><td rowspan="2">达到了转矩限制值</td><td>当设定了转矩限制时增大限制值</td></tr>
<tr><td>将高级自动调谐初始惯量水平 (Pn6B4) 增大一级</td></tr>
</table>

A.9C9 高级自动调谐警告 10	转动惯量自推定过程中，外部输入了 (/P-CON) 使得速度环控制方式变更为 P 控制	在转动惯量自推定时变更为 PI 控制
A.9CA 高级自动调谐警告 11	调谐过程伺服发生报警或警告	排除警报或警告的原因然后重试
A.9CB 高级自动调谐警告 12	调谐过程伺服主电未就绪	接通主回路电源然后重试
A.9CC 高级自动调谐警告 13	调谐过程伺服处于超程状态	排除发生超程的原因然后重试
A.9CD 高级自动调谐警告 14	调谐过程伺服未使能	调谐运行过程中不要进行伺服使能 OFF 操作
A.9CE 高级自动调谐警告 15	调谐过程当前伺服生效增益非第 1 增益	将自动增益切换设为无效 (Pn139.0=0) 且 G-SEL 为 OFF 状态
A.9CF 高级自动调谐警告 16	调谐过程伺服处于 STO 状态	解除 STO 状态然后重试
A.9D2 高级自动调谐警告 19	调谐完成后增益结果保存失败	调谐过程中请勿其他参数写入操作然后重试
A.9D3 高级自动调谐警告 20	调谐过程上位机下行指令超时	检查 USB 接线是否良好或更换 USB 线然后重试

注：若发生调谐相关警告时，可无需手动清除，重新启动调谐即可。

7.5 单参数调谐

本节对通过单参数调谐进行调整的方法进行说明。

7.5.1 关于单参数调谐

单参数调谐是从上位装置输入速度指令或位置指令，在运行的同时，手动进行调整的方法。

通过单参数调谐调整一个或两个值，就可以自动调整相关伺服增益的设定值。

单参数调谐对以下项目进行调整。

- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）。
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）。
- 摩擦补偿。
- A型抑振控制。

< 补充 >

在通过高级自动调谐 1、高级自动调谐 2 无法得到满意的响应特性时，请使用单参数调谐。

另外，在单参数调谐后还想进一步对各伺服增益进行微调整时，请参照“调整应用功能”执行手动调谐。

注：调整中可能发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。

执行前的确认事项:

执行单参数调谐前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”:

- 无电机测试功能选择需为无效（Pn00C.0 = 0）。
- 不得设定为禁止写入（Fn010)。
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）。
- 通过速度控制执行调谐时，调谐模式设定为0或1。

7.5.2 单参数调谐的操作步骤

单参数调谐的操作步骤如下所示。

根据所选择的调整模式，单参数调谐的操作步骤有以下 2 种。

- Mode = 0或1时——模型追踪控制为“无效”，进行定位用途以外的调整。
- Mode = 2或3时——模型追踪控制为“有效”，进行定位专用的调整。

单参数调谐的操作可通过面板操作器或 HCServoWorks 中的任意一种来执行。

但面板操作器仅在将调谐模式设为“Mode = 0”、“Mode = 1”时才可操作。

请在利用高级自动调谐等正确设定转动惯量比（Pn103）后再进行操作。

7.6 关于自动调谐的补充说明

7.6.1 功能补充说明

自动陷波滤波功能：

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在执行该功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。

请仅在不变更执行该功能前的陷波滤波器设定时，将其设为“不自动调整”。

表 7-25 自动陷波滤波参数

参数		含义	生效时刻	类别
Pn460	n. □□□ 0	不通过辅助功能自动调整第 1 段陷波滤波器	即时生效	调谐
	n. □□□ 1 （出厂设定）	通过辅助功能自动调整第 1 段陷波滤波器		
	n. □ 0 □□	不通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器		
	n. □ 1 □□ （出厂设定）	通过辅助功能自动调整第 2 段陷波滤波器		

A 型抑振控制功能：

A 型抑振控制在发生不适用陷波滤波器的低频振动时有效。

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定 A 型抑振控制。

表 7-26 A 型抑振控制参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn160	n. □□ 0 □	不使用辅助功能自动调整 A 型抑振控制	即时生效	即时生效
	n. □□ 1 □ （出厂设定）	A 型抑振控制通过辅助功能进行自动调整		

振动抑制功能：

振动抑制功能主要是用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的 1 ~ 100Hz 左右的低频振动（晃动）。

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定振动抑制控制。

请仅在不变更执行高级自动调谐前设定的振动抑制控制的设定时，将其设为“不自动调整”。

表 7-27 振动抑制功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn140	n. □ 0 □□	振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整	即时生效	调谐
	n. □ 1 □□ （出厂设定）	振动抑制功能通过辅助功能进行自动调整		

摩擦补偿功能：

摩擦补偿功能是针对下列状态变化的补偿功能。

- 机器滑动部位的润滑剂粘性阻力变动
- 机械组装偏差引起的摩擦阻力变动
- 老化引起的摩擦阻力变动

摩擦补偿的适用条件因模式而不同。“Mode= 1”遵从“摩擦补偿功能选择（Pn408.3）”的设定。“Mode = 2”或“Mode = 3”则与“摩擦补偿功能选择（Pn408.3）”的设定无关，通过“摩擦补偿功能有效”进行调整。

表 7-28 摩擦补偿功能参数

模式 摩擦补偿功能选择		"Mode = 1"	"Mode = 2"	"Mode = 3"
Pn408	n.0 □□□ （出厂设定）	摩擦补偿无效时调整	摩擦补偿有效时调整	摩擦补偿有效时调整
	n.1 □□□	摩擦补偿有效时调整		

前馈功能：

在出厂设定模式下通过“Mode= 2”、“Mode = 3”进行调整后，“前馈（Pn109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

根据系统构成，若要同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”以及模型追踪控制，请设为 Pn140.3 = 1。

表 7-29 前馈功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn140	n.0 □□□ （出厂设定）	不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈	即时生效	调谐
	n.1 □□□	同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈		

注：在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。但可根据需要同时使用模型追踪控制和“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”。此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，敬请注意。

7.6.2 相关参数

有关参数，如下表 7-30 所示。

- 与该功能相关的参数

执行该功能时使用或者参照的参数。

- 执行该功能时可否变更参数的设定值。

“否”：执行该功能时不能通过 HCServoWorks 等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过 HCServoWorks 等变更参数。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

表 7-30 单参数调谐相关参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn100	速度环增益	否	有
Pn101	速度环积分时间常数	否	有
Pn102	位置环增益	否	有
Pn103	转动惯量比	否	无
Pn121	摩擦补偿增益	否	有
Pn123	摩擦补偿系数	否	有
Pn124	摩擦补偿频率补偿	否	无
Pn125	摩擦补偿增益补正	否	有
Pn401	第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数	否	有
Pn408	转矩类功能开关	可	有
Pn409	第 1 段陷波滤波器频率	否	有
Pn40A	第 1 段陷波滤波器 Q 值	否	有
Pn40C	第 2 段陷波滤波器频率	否	有
Pn40D	第 2 段陷波滤波器 Q 值	否	有
Pn140	模型追踪控制类开关	可	有
Pn141	模型追踪控制增益	否	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	否	有
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	否	有
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	否	有
Pn145	振动抑制 1 频率 A	否	有
Pn146	振动抑制 1 频率 B	否	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	否	有
Pn160	抑振控制类开关	可	有
Pn161	A 型抑振频率	否	有
Pn163	A 型抑振阻尼增益	否	有

7.7 A型抑振控制功能

本节对 A 型抑振控制功能进行说明。

7.7.1 相关于A型抑振控制功能

A 型抑振控制功能用于在通过单参数调谐进行调整后，进一步提高抑制振动的效果。

A 型抑振控制功能可有效抑制提高控制增益时发生的 100 ~ 1000Hz 左右的持续振动。

该功能将通过高级自动调谐或高级自动调谐 2 被自动设定，因此几乎无需使用。请仅在需要进一步实施微调整以及因振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行该功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐等。通过单参数调谐等提高了防振增益后，有可能再次发生振动。此时，请再次执行该功能，进行微调整。

注：• 执行该功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行该功能前后，响应性可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行该功能。

• 执行 A 型抑振控制功能之前，请通过高级自动调谐等来正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。

• 使用该功能可检出的振动频率范围为 100Hz ～ 1,000Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F----”。此时请通过单参数调谐的“Mode = 2”自动设定陷波滤波器，或使用振动抑制功能。

• 增大 A 型防振阻尼增益（Pn163），可以提高抑振效果，但阻尼增益过大反而可能会增大振动。请一边确认抑振效果，一边在 0% ～ 200% 的范围内以 10% 为单位逐渐增大阻尼增益的设定值。阻尼增益达到 200% 后仍然无法获得抑振效果时，请中止设定，通过单参数调谐等来降低控制增益。

执行前的确认事项:

执行 A 型抑振控制前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”:

- 免调整选择无效（Pn170.0 = 0）。
- 无电机测试功能选择需为无效（Pn00C.0 = 0）。
- 不得为转矩控制。
- 不得设定为禁止写入（Fn010)。

7.7.2 A型抑振控制功能的操作步骤

在输入动作指令后发生振动的情况下执行该功能。

A 型抑振控制功能通过 HCServoWorks 来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

A 型抑振控制功能的操作步骤如下所示。

- 初次使用A型抑振控制功能时。
- 不知道振动频率时。
- 知道振动频率时。
- 使用A型抑振控制功能后进一步进行微调整时。

7.7.3 相关参数

有关参数，如下表 7-31 所示。

- 与该功能相关的参数。

执行该功能时使用或者参照的参数。

- 执行该功能时可否变更参数的设定值。

“否”：执行该功能时不能通过 HCServoWorks 等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过 HCServoWorks 等变更参数。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定。

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定。

表 7-31 A 型抑制控制功能参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn160	抑振控制类开关	可	有
Pn161	A 型抑振频率	否	有
Pn162	A 型抑振增益补正	可	无
Pn163	A 型抑振阻尼增益	否	有
Pn164	A 型抑振滤波时间常数 1 补正	可	无
Pn165	A 型抑振滤波时间常数 2 补正	可	无

7.8 振动抑制功能

本节对振动抑制功能进行说明。

7.8.1 关于振动抑制功能

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

该功能将通过高级自动调谐 1 或高级自动调谐 2 被自动设定，因此几乎无需使用。请仅在需要进一步实施微调整以及因振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行该功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐。

注：• 执行该功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行该功能前后，响应性可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行该功能。

• 执行该功能之前，请通过高级自动调谐等正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。

• 使用该功能可检出的振动频率范围为 1 ～ 100Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F-----”。

• 如果未发生因位置偏差引起的振动，或振动频率在检出频率范围外，则不能检出振动。此时，请使用位移仪或振动计等可以测量振动频率的仪器对振动进行测量。

• 在无法用自动检出的振动频率来消除振动时，可能是实际振动频率和检出频率之间出现了误差，请对振动频率进行微调整。

(1) 执行前的确认事项

执行振动抑制功能前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：。

- 需为位置控制。
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）。
- 无电机测试功能选择需为无效（Pn00C.0 = 0）。
- 不得设定为禁止写入（Fn010)。

(2) 影响性能的项目

对于停止时持续发生的振动，无法通过振动抑制功能获得充分的振动抑制效果。此时，请通过 A 型抑振控制功能或单参数调谐来进行调整。

(3) 关于振动频率的检出

位置偏差中未出现振动或位置偏差的振动较小时，可能无法检出频率。通过改变相对于定位完成幅宽（Pn522）的比率，即残留振动检出幅宽（Pn560）的设定，可以调整检出灵敏度，因此请调整残留振动检出幅宽（Pn560），再次执行振动频率的检出。

表 7-32 振动频率的检出参数设置

Pn560	残留振动检出幅度		速度　位置　转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1-3000	0.1%	400		

注：请以 10% 为大致标准来变更设定值。设定值越小，检出灵敏度越高，但设定值过小可能无法正确检出振动。振动频率的自动检出在每次定位动作时所检出的频率会有一些差异。请执行数次定位动作，边确认抑振效果边进行调整。

7.8.2 振动抑制功能的注意事项

振动抑制功能的操作步骤如下所示。

振动抑制功能的操作可通过 HCServoWorks 来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

G・调整

关于振动抑制功能的补充信息:

振动抑制功能的补充信息如下所示。

前馈功能:

出厂设定模式下，“前馈（Pn109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

根据系统构成，若要同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”和模型追踪控制，请设为 Pn140.3 = 1。

表 7-33 前馈功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn140	n.0 □□□（出厂设定）	不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈	即时生效	调谐
	n.1 □□□	同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈		

注：在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。

因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。

但可根据需要同时使用模型追踪控制和“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”。

此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，敬请注意。

7.8.3 相关参数

有关参数，如下表 7-34 所示。

• 与该功能相关的参数

执行该功能时使用或者参照的参数。

• 执行该功能时可否变更参数的设定值

“否”：执行该功能时不能通过 HCServoWorks 等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过 HCServoWorks 等变更参数。

• 执行该功能之后有无参数的自动设定

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

表 7-34 振动抑制功能参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn140	模型追踪控制类开关	可	有
Pn141	模型追踪控制增益	否	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	否	无
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	否	无
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	否	无
Pn145	振动抑制 1 频率 A	否	有
Pn146	振动抑制 1 频率 B	否	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	否	无
Pn14A	振动抑制 2 频率	否	无
Pn14B	振动抑制 2 补正	否	无

7.9 调整应用功能

以下对通过高级自动调谐 1、高级自动调谐 2 以及单参数调谐进行调整后，进一步进行个别调整时的功能进行说明。

- 增益切换。
- 摩擦补偿功能。
- 电流控制模式选择。
- 电流增益值设定功能。
- 速度检出方法选择功能。

7.9.1 切换增益

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

通过使用增益切换功能，可在定位时提高增益、缩短定位时间，在电机停止时降低增益、抑制振动。

表 7-35 切换增益参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn139	n. □□□ 0 （出厂设定）	手动切换增益	即时生效	调谐
	n . □□□ 2	自动切换增益		

注：1. n. □□□ 1 为保留参数（请勿设定）。

2. 关于切换的增益组合，请参照“（1）切换的增益组合”。

3. 关于手动切换增益，请参照“（2）手动切换增益”。

4. 关于自动切换增益，请参照“（3）自动切换增益”。

(1) 切换的增益组合

表 7-36 切换的增益组合

切换的增益	速度环增益	速度环积分时间常数	位置环增益	转矩指令滤波器	模型追踪控制增益*	模型追踪控制增益补正*	摩擦补偿增益
第 1 增益	速度环增益（Pn100）	速度环积分时间常数（Pn101）	速度环增益（Pn102）	第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数（Pn401）	模型追踪控制增益（Pn141）	模型追踪控制增益补正（Pn142）	模型摩擦补偿增益（Pn121）
第 2 增益	第 2 速度环增益（Pn104）	第 2 速度环积分时间常数 (Pn105)	第 2 位置环增益（Pn106）	第 1 段第 2 转矩指令滤波时间常数（Pn412）	第 2 模型追踪控制增益（Pn148）	第 2 模型追踪控制增益补正（Pn149）	第 2 模型摩擦补偿增益（Pn122）

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

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

- 无指令
- 电机停止中

(2) 手动切换增益

“手动切换增益”通过外部输入信号（/G-SEL）来切换第 1 增益及第 2 增益。

表 7-37 手动切换增益参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn139	n. □□□ 0 （出厂设定）	手动切换增益 通过外部输入信号（/G-SEL）手动切换增益	即时生效	调谐

表 7-38 手动切换增益

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

(3) 自动切换增益

“自动切换增益”仅在位置控制时有效。切换条件通过以下设定执行。

表 7-39 自动切换增益参数

参数		切换条件	切换增益	切换等待时	切换时间
Pn139	n. □□□ 2	条件 A 成立	第 1 增益 第 2 增益	等待时间 1 Pn135	切换时间 1 Pn131
		条件 A 不成立	第 2 增益 第 1 增益	等待时间 2 Pn136	切换时间 2 Pn132

请从以下设定中选择自动切换增益的“切换条件 A”。

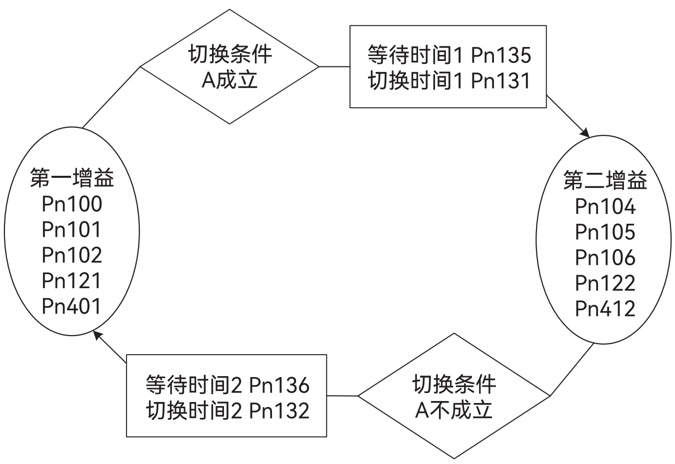
表 7-40 自动切换增益的“切换条件 A”参数

参数		位置控制切换条件A	位置控制以外（不切换）	有效时刻	类别
Pn139	n. □□ 0 □ （出厂设定）	定位完成信号（/COIN）ON	固定于第 1 增益	即刻生效	调谐
	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		

*** 自动切换模式 1（Pn139.0=2）**

切换增益时的等待时间和切换时间之间的关系

例如，在以定位完成信号（/COIN）ON 为条件的自动切换增益模式下，假设为从位置环增益 Pn102 切换为第 2 位置环增益 Pn106 的情况。切换条件的 /COIN 信号为 ON，且从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间 Pn135 后，在切换时间 Pn131 期间将增益从 Pn102 到 Pn106 进行直线变更。



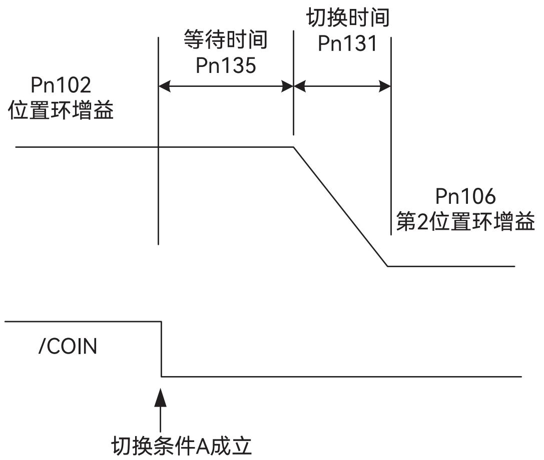


图 7-5 切换增益时的等待时间和切换时间之间的关系

注：增益切换在 PI 或 I-P 控制方式（Pn10B）下均可执行。

(4) 相关参数

表 7-41 调整应用功能参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn100	速度环增益	即时生效	调谐
Pn101	速度环积分时间常数		
Pn102	位置环增益		
Pn401	第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数		
Pn141	模型追踪控制增益		
Pn142	模型追踪控制增益补正		
Pn121	摩擦补偿增益		
Pn104	第 2 速度环增益		
Pn105	第 2 速度环积分时间常数		
Pn106	第 2 位置环增益		
Pn412	第 1 段第 2 转矩指令滤波时间常数		
Pn148	第 2 模型追踪控制增益		
Pn149	第 2 模型追踪控制增益补正		
Pn122	第 2 摩擦补偿增益		

(5) 自动增益切换相关参数

表 7-42 自动增益切换相关参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn131	增益切换时间 1	即时生效	调谐
Pn132	增益切换时间 2		
Pn135	增益切换等待时间 1		
Pn136	增益切换等待时间 2		

(6) 相关监视

表 7-43 自动增益切换相关监视编号

监视编号	监视名称	显示值	内容
Un014	有效增益监视	1	第 1 增益有效时显示
		2	第 2 增益有效时显示

注：免调整功能有效时显示“1”。

表 7-44 自动增益切换相关监视参数

参数	模拟量监视	监视名称	输出值	内容
Pn006 Pn007	n. □□ 0B	有效增益监视	1V	第 1 增益有效
			2V	第 2 增益有效

7.9.2 摩擦补偿的手动调整

摩擦补偿功能是对粘性摩擦变动及固定负载变动进行补正的功能。

摩擦补偿功能可以通过高级自动调谐 1、高级自动调谐 2、单参数调谐进行自动调整，下面就需要进行手动调整时的步骤进行说明。

(1) 需要设定的参数

要使用摩擦补偿功能，需要进行以下参数的设定。

表 7-45 摩擦补偿功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn408	n.0 □□□ （出厂设定）	不使用摩擦补偿功能	即时生效	基本设定
	n.1 □□□	使用摩擦补偿功能		

表 7-46 摩擦补偿功能参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn121	摩擦补偿增益	即时生效	调谐
Pn123	摩擦补偿系数		
Pn124	摩擦补偿频率补正		
Pn125	摩擦补偿增益补正		

(2) 摩擦补偿功能的操作步骤

摩擦补偿功能的操作步骤如下所示。

注：使用摩擦补偿功能时，请尽可能正确地设定转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定错误，可能会引起振动。

① 将以下摩擦补偿相关参数恢复到出厂设定值。

摩擦补偿增益（Pn121）→出厂设定：100

摩擦补偿系数（Pn123）→出厂设定：0

摩擦补偿频率补正（Pn124）→出厂设定：0

摩擦补偿频率补正（Pn125）→出厂设定：100

注：请使摩擦补偿频率补正（Pn124）、摩擦补偿增益补正（Pn125）始终为出厂设定。

② 为确认摩擦补偿功能的效果，请逐渐增大摩擦补偿系数（Pn123）。

注：通常请将摩擦补偿系数（Pn123）的设定值设为 95% 以下。如果效果不够明显，请在不产生振动的范围内以 10% 的幅度增大摩擦补偿增益（Pn121）的设定值。

调整参数的效果：

Pn121：摩擦补偿增益

设定对外部干扰的响应性的参数。设定值越高，对外部干扰的响应性越好，但在装置有共振频率时，设定值过高可能会产生振动。

Pn123：摩擦补偿系数

设定摩擦补偿效果的参数。设定值越高效果越好，但设定值过高，响应也越容易发生振动。通常请将设定值设在 95% 以下。

③ 调整效果：调整结果以调整前和调整后的波形图示例表示如下。

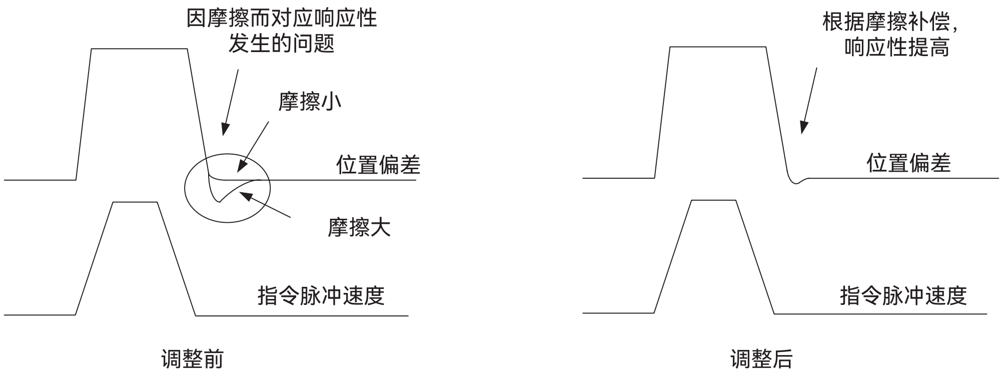


图 7-6 调整结果以调整前和调整后的波形图示例

7.9.3 电流控制模式选择功能

电流控制模式选择功能，可降低电机停止中的高频噪音。可使用该功能的伺服单元的型号如下所示。该功能在出厂设定模式下有效，被设定为在众多场合下有效的条件。使用该功能时，请设定 Pn009.1 = 1。

表 7-47 电流控制模式选择功能参数

参数		含义	生效时间	类别
Pn009	n. □□ 0 □	选择电流控制模式 1	再次接通电源	调谐
	n. □□ 1 □（出厂设定）	选择电流控制模式 2（低噪音）		

7.9.4 电流增益值设定功能

电流增益值设定功能是根据速度环增益（Pn100）来调整伺服单元内部的电流控制参数，以降低噪音的功能。通过降低电流增益值（Pn13D 为 2000 时，电流增益为内部设定值），可降低噪音等级。但同时会导致伺服单元的响应特性变差。因此，请在能够确保响应特性的范围内调整。另外，转矩控制（Pn000.1 = 2）时无效。

重 要	选择电源控制模式 2，可能会导致停止中的负载率增大。

表 7-48 电流增益值设定功能参数

Pn13D	电流增益值		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	100 ~ 2000	1%	2000		

注：变更该功能后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

7.9.5 速度检出方法选择功能

速度检出方法选择功能可使运行中的电机速度变得平滑。请设定 Pn009.2 = 1，选择速度检出 2，可使运行中的电机速度变得平滑。

G ・调整

表 7-49 速度检出方法选择功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn009	n. □ 0 □□ （出厂设定）	选择速度检出 1	再次接通电源后	调谐
	n. □ 1 □□	选择速度检出 2		

注：变更速度检出方法后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

7.10 其他调整功能

7.10.1 前馈

前馈是在位置控制时，进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。

表 7-50 前馈功能参数

Pn109	前馈		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	0 ~ 100	1%	0		
Pn10A	前馈滤波器时间常数		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	0-6400	0.01ms	0		

注：如果前馈设定的值过大，可能会引起机械振动。请将设定值降到 80% 以下。

7.10.2 P（比例）控制

通过输入信号（/P-CON）从上位装置选择 P 控制的动作。

但设定为带零位固定功能的速度控制时，由于设计有位置环，因此通常无需使用该功能。将 /P-CON 信号置为 ON 时，变为 P 控制。

(1) /P-CON 输入信号

将 /P-CON 用于 PI 控制 /P 控制的切换信号。

表 7-51 /P-CON 输入信号

种类	名称	连接端子	状态	含义
输入	/P-CON	CN1-41（出厂设定）	OFF（H 电平）	变为 PI 控制（比例 / 积分控制）
			ON（L 电平）	变为 P 控制（比例控制）

7.10.3 设定模式开关（P控制/PI控制切换）

模式开关是自动进行 P 控制、PI 控制切换的功能。

通过 Pn10B.0 设定切换条件，超过 Pn10C、Pn10D、Pn10E、Pn10F 的设定值时，P 控制起作用。

如果设定了切换条件和条件值，则可抑制加减速时的超调并缩短稳定时间。

(1) 相关参数

通过 Pn10B.0 选择模式开关的切换条件。

表 7-52 设定模式开关参数

参数		选择模式开关	设定条件值的参数	生效时刻	类别
Pn10B	n. □□□ 0（出厂设定 0）	以内部转矩指令为条件	Pn10C	即时生效	基本设定
	n. □□□ 1	以速度指令为条件	Pn10D		
	n. □□□ 02	以加速度为条件	Pn10E		
	n. □□□ 03	以位置偏差为条件	Pn10F		
	n. □□□ 04	不选择模式开关	-		

表 7-53 设定切换条件值的参数

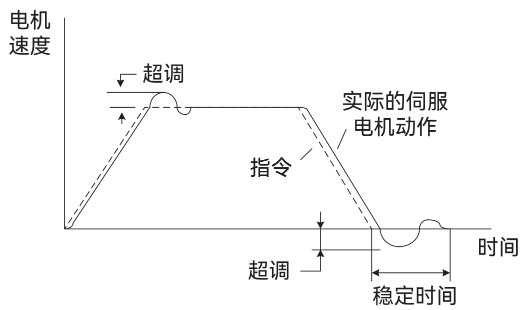
参数	含义	生效时刻	类别
Pn10C	模式开关（转矩指令）	即时生效	调谐
Pn10D	模式开关（速度指令）		
Pn10E	模式开关（加速度）		
Pn10F	模式开关（位置偏差）		

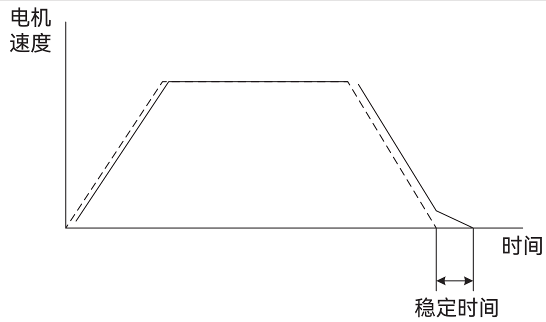
例：将模式开关的切换条件作为转矩指令时（出厂设定）

转矩指令超出 Pn10C 中设定的转矩时，速度环将切换为 P 控制。

出厂时转矩指令值被设定为 200%。

无模式开关	有模式开关





7.10.4 转矩指令滤波器

转矩指令中串行配置有一次延迟滤波器和陷波滤波器，各自独立发挥作用。

陷波滤波器通过 Pn408 来切换有效 / 无效。

(1) 转矩指令滤波器

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

表 7-54 转矩指令滤波器参数

Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	0 ~ 65535	0.01ms	100		

转矩指令滤波器的设定标准

- 速度环增益（Pn100[Hz]）和转矩滤波器时间常数（Pn401[ms]）
- 稳定控制范围的调整值　$Pn401[ms] \leq 1000/(2\pi Pn100[Hz]\cdot 4)$
- 极限调整值　$Pn401[ms] < 1000/(2\pi \cdot Pn100[Hz]\cdot 1)$

表 7-55 第 2 段 2 次转矩指令滤波频参数

Pn40F	第2段2次转矩指令滤波频		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	100 ~ 5000	1Hz	5000		

表 7-56 第 2 段 2 次转矩指令滤波器 Q 值参数

Pn410	第2段2次转矩指令滤波器Q值		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	50 ~ 100	0.01ms	50		

注：设定为 5000 时，滤波器变为无效。

(2) 陷波滤波器

陷波滤波器是用来清除因滚珠丝杠轴的共振等引起的特定振动频率成分的滤波器。

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

陷波滤波器 Q 值的值越大，凹陷和相位迟延越厉害。

注：通过 Pn408 选择陷波滤波器的有效 / 无效。

表 7-57 陷波滤波器的有效 / 无效参数

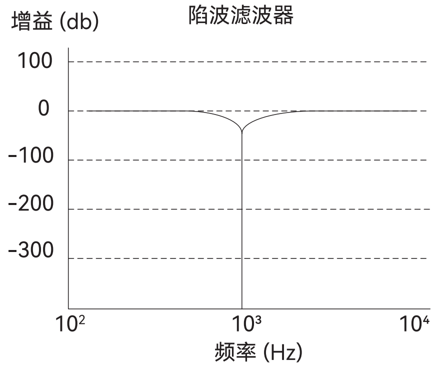
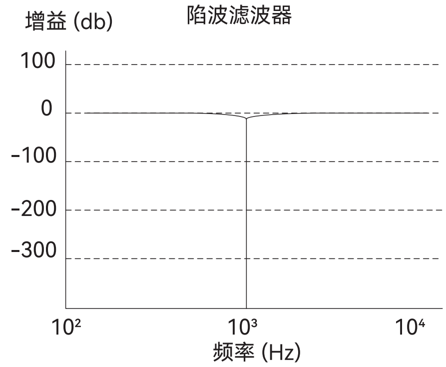
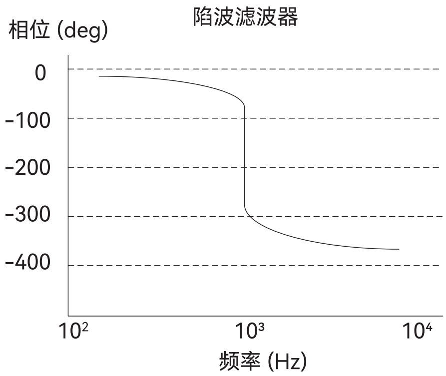
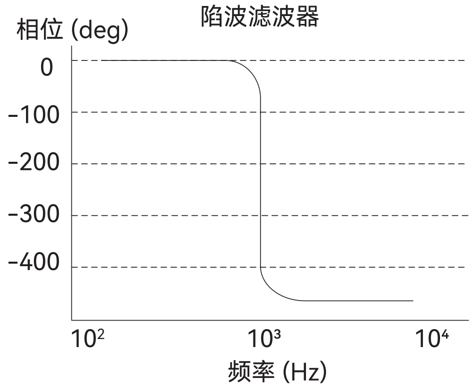
参数		含义	生效时刻	类别
Pn408	n. □□□ 0 [出厂设定]	使第 1 段陷波滤波器无效	即时生效	基本设定
	n. □□□ 1	使第 1 段陷波滤波器有效		
	n. □ 0 □□ [出厂设定]	使第 2 段陷波滤波器无效		
	n. □ 1 □□	使第 2 段陷波滤波器有效		

表 7-58 机械的振动频率设定陷波滤波器的参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn409	第 1 段陷波滤波器频率	即时生效	调谐
Pn40A	第 1 段陷波滤波器 Q 值		
Pn40B	第 1 段陷波滤波器的陷波深度		
Pn40C	第 2 段陷波滤波器频率		
Pn40D	第 2 段陷波滤波器 Q 值		
Pn40E	第 2 段陷波滤波器的陷波深度		

注：1. 请勿将陷波滤波器频率（Pn409 或 Pn40C）设定为接近速度环的响应频率。至少应将该频率设定为速度环增益（Pn100）的 4 倍以上（但 Pn103 应正确设定）。若设定错误，可能会因发生振动而导致机械损坏。

2. 请务必在电机停止时变更陷波滤波器频率（Pn409 或 Pn40C）。如果在电机动作过程中进行变更，可能会导致振动。

<table>
<tr><th>Q值=0.7</th><th>Q值=1.0</th></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
</table>

第 8 章　辅助功能

8.1　辅助功能一览 221
8.2　报警记录的显示(Fn000) 221
8.3　简易刚性选择(Fn001） 222
8.4　JOG运行(Fn002) 223
8.5　原点搜索定位(Fn003) 224
8.6　程序JOG运行(Fn004) 224
8.7　参数设定值的初始化(Fn005) 226
8.8　报警记录的删除(Fn006) 226
8.9　绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位(Fn008) 226
8.10　模拟量监视输出的手动调整(Fn00C) 227
8.11　模拟量监视输出的增益调整(Fn00D) 228
8.12　电机电流检出信号偏置量的自动调整（Fn00E） 229
8.13　电机电流检出信号偏置量的手动调整（Fn00F） 229
8.14　参数的写入禁止设定(Fn010） 230
8.15　显示电机机型(Fn011) 231
8.16　显示伺服单元的软件版本(Fn012) 231
8.17　振动检测的检出值初始化(Fn01B) 231
8.18　软件复位(Fn030) 232
8.19　电流JOG(Fn082) 233
8.20　高级自动调谐1(Fn201) 233
8.21　高级自动调谐2(Fn202) 234
8.22　EasyFFT(Fn206) 235

8.1 辅助功能一览

辅助功能是指与伺服电机的运行、调整相关的功能。

在面板操作器上显示为以 Fn 开头的编号。

下表列出了辅助功能一览和参照项目。

表 8-1 辅助功能一览表

Fn 编号	功能	面板操作器的操作	使用 HCServoWorks	参考章节
Fn000	显示警报记录	1	1	8.2
Fn001	简易刚性选择	1	1	8.3
Fn002	JOG 运行	1	1	8.4
Fn003	原点搜索	1	1	8.5
Fn004	程序 JOG 运行	1	1	8.6
Fn005	对参数设定值进行初始化	1	1	8.7
Fn006	清除警报记录	1	1	8.8
Fn008	绝对值编码器的设定 （初始化）以及编码器警报复位	1	1	8.9
Fn009	模拟量 （速度·转矩）指令偏置量的自动调整	1	1	-
Fn00A	速度指令偏置的手动调整	1	1	-
Fn00B	转矩指令偏置的手动调整	1	1	-
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	1	1	8.10
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	1	1	8.11
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	8.12
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	8.13
Fn010	设定参数写入禁止	1	0	8.14
Fn011	显示电机机型	1	1	8.15
Fn012	显示软件版本	1	1	8.16
Fn013	发生 “旋转圈数上限值不一致 （A.CC0） 警报”时设定旋转圈数上限值	1	1	—
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	1	1	8.17
Fn030	软件复位	1	1	8.18
Fn082	电流 JOG	1	1	8.19
Fn200	设定免调整值	1	1	7.2.2
Fn201	高级自动调谐	0	1	7.3
Fn202	指令输入型高级自动调谐	0	1	7.4
Fn203	单参数调谐	1	1	7.5
Fn204	A 型抑振控制功能	0	1	7.7
Fn205	振动抑制功能	0	1	7.8
Fn206	EasyFFT	1	1	8.19
Fn207	在线振动监视	1	1	—

1：可操作 0：不可操作

8.2 报警记录的显示(Fn000)

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。

可以确认发生警报的编号和时间戳。

时间戳是指以 100ms 为单位测量控制电源及主回路电源接通后持续的时间，在发生警报时显示总运行时间的功能。

如果按一年 365 天每天 24 小时运行，可以持续测量约 13 年。

<时间戳显示示例>

显示 36000 时

36000x100 [ms]=3600 [s]=60 [min]=1 [h]

因此总运行时间为 1 小时。

警报记录的显示步骤如下所示:

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 长按 S 键 1 秒后，则显示最新的警报。

③ 短按 S 键后，显示报警时间戳的低四位，再短按 S 键一次，显示报警时间戳的中间四位，再短按 S 键一次，显示报警时间戳的最高两位；再短按 S 键一次，重新显示回当前查看的报警记录。

④ 每按一次 ∨ 键就往回显示一个旧警报。每按一次 ∧ 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。

⑤ 按下 S 键约 1 秒钟，则返回辅助功能菜单“ Fn000 ”的显示。

<补充>

- 连续发生相同警报时,如果发生错误的间隔不到1小时则不保存,超过1小时则全部保存。
- 未发生警报时,面板操作器上显示“口._ _ _”

注意

・JOG 运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

・ 警报记录只有通过“警报记录的删除（Fn006）”才能被删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源,也无法删除警报记录。

8.3 简易刚性选择(Fn001)

简易刚性选择（Fn001）操作步骤如下:

① 在面板按 M 键选择辅助功能 Fn000，面板显示“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键，面板显示为“ Fn001 ”。

③ 按 S 键约 1 秒钟，面板显示为“ d.000 ”。

④ 按下 ∧ 或 ∨ 键，调整偏置量。

⑤ 按 M 键后，面板显示“ donE ”闪烁约 1 秒后，面板显示“ d.00XX ”。

⑥ 按 S 键约 1 秒钟，返回辅助功能面板显示“ Fn001 ”。

表 8-2 刚性等级对照表

level（刚性等级）	PN100（速度增益）	PN101（速度积分）	PN102（位置增益）	PN401（转矩滤波）
1	100	4500	140	300
2	200	3000	286	198
3	300	2500	428	148
4	400	2000	571	99
5	500	1666	714	82
6	600	1333	857	66
7	700	1166	1000	58
8	800	1000	1143	49

9	900	900	1286	44
10	1000	800	1429	39
11	1100	733	1571	36
12	1200	667	1714	33
13	1300	619	1857	30
14	1400	571	2000	28
15	1500	535	2143	26
16	1600	500	2286	24
17	1700	472	2428	23
18	1800	444	2571	22
19	1900	422	2714	20
20	2000	400	2857	19
21	2100	383	2940	18
22	2200	366	3080	17
23	2300	353	3220	16
24	2400	340	3370	15
25	2500	330	3500	14
26	2600	320	3650	13
27	2700	312	3800	12
28	2800	304	3930	11
29	2900	297	4118	10
30	3000	290	4250	9

8.4 JOG运行(Fn002)

JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电机动作的功能。

(1) 运行前的设定事项

要进行 JOG 运行，必须事先进行以下设定。

- S-ON输入信号ON时,请将其切换为OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”(常时伺服ON“有效”）时，请将其变更为“7”以外的值。

表 8-3 点动（JOG）速度参数

Pn304	点动（JOG）速度		速度　位置　转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0 ~ 10000	1 rpm	500		

- 请在考虑所用机械的运行范围后再设定JOG运行速度。JOG运行速度通过Pn304进行设定

(2) 操作步骤

下面说明伺服电机旋转方向设定为 Pn000.0=0 ，以（CCW 方向为正转方向）时的操作步骤。在 Fn002 过程中的加减速以 Pn305、Pn306 为准，对应这两个参数的使用请参照“6.9 软起动”章节。

JOG 运行的操作步骤如下所示:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ Fn002 ”。

③ 按下 Ⓢ 键，显示“ - JOG ”。

④ 按下 M 键，显示“ - JOG ”进入伺服 ON（电机通电状态）。

⑤ 按下 ∧ 键（正转）或 ∨ 键（反转），在按键期间，伺服电机按照 Pn304 设定的速度旋转。

⑥ 按下 M 键，进入伺服 OFF(电机不通电）状态。< 补充 > 也可以按 S 键约 1 秒钟使伺服 OFF。

⑦ 按下 S 键约 1 秒钟，则返回“ Fn002 ”的显示。

8.5 原点搜索定位(Fn003)

原点搜索是确定增量型编码器的原点脉冲（C 相）位置并停止在该位的功能。该功能在需要对电机轴和机械位置进行定位时使用。

原点搜索可在下列条件下执行。

- S-ON未输入。
- 参数Pn50A.1≠ 7。

执行时的电机转速为 60rpm。

重 要 !	・原点搜索请在联轴节未联结的状态下执行。 ・执行原点搜索时，禁止正转驱动 (P-OT）及禁止反转驱动 (N-OT）无效。

原点搜索定位的操作步骤如下所示:

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn003 ”。

③ 长按 S 键一秒后，显示 Fn003（原点搜索）的执行画面“ - .CSR ”，持续时间大约 1 秒。

④ 先按 M 键伺服使能，再长按 ∧ （电机正转）或 ∨ （电机反转）进行原点搜索，伺服电机旋转原点搜索方向根据 Pn000.0 的设定而变化。一直按住 ∧ （电机正转）或 ∨ （电机反转）直到伺服电机停止，面板上闪烁显示“ .CSR ”，此时电机搜索原点结束。

⑤ 原点搜索结束后，按 M 键使电机失能，面板显示“ - .CSR ”。

⑥ 长按 S 键 1 秒后，返回辅助功能菜单“ Fn003 ” （原点搜索功能）面板显示。

8.6 程序JOG运行(Fn004)

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

该功能和 JOG 运行 (FnO02）相同，设定时不连接上位装置，可以确认伺服电机的动作，执行简单的定位动作。

(1) 运行前的设定事项

- 要进行程序JOG运行，必须事先进行以下设定。
- 请在考虑所用机械的运行范围及安全的运行速度的基础上，设定正确的运行移动距离及运行速度。
- 请使伺服单元处于伺服准备就绪状态。
- S-ON输入信号ON时，请将其切换为0FF。
- Pn50A.1被设定为“7”（常时伺服ON“有效”)时，请将其变更为“7”以外的值。

<补充>

- 可以执行位置指令滤波等在位置控制时使用的功能。
- 超程防止功能生效。

• 使用绝对值编码器时，SEN信号常时有效，所以无需输入。

(2) 相关参数

可在程序 JOG 运行设定的参数如下所示。

表 8-4 程序 JOG 运行设定参数

Pn530	程序JOG运行类开关		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0000 ~ 0005H	-	0000		
Pn531	程序JOG移动距离		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1 ~ 1073741824 (2^{30})	1 指令单位	32768		
Pn533	程序JOG移动速度		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1 ~ 10000	1 rpm	500		
Pn534	程序JOG加减速时间		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	2 ~ 10000	1ms	100		
Pn535	程序JOG等待时间		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0 ~ 10000	1ms	100		
Pn536	程序JOG移动次数		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0 ~ 1000	1 次	1		

表 8-5 Pn530 设定参数

参数		含义	出厂设定
Pn530	n. □□□ 0	(等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536	0
	n. □□□ 1	(等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536	
	n. □□□ 2	(等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531)× 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536	
	n. □□□ 3	(等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531)× 移动次数 Pn536 (等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536	
	n. □□□ 4	(等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531 →等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531)× 移动次数 Pn536	
	n. □□□ 5	(等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531 →等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531)× 移动次数 Pn536	

(3) 无限次运行的设定方法

• Pn530.0=0/1/4/5时，将程序JOG移动次数(Pn536）设定为“0”，即可进行无限次运行。

• 程序JOG运行模式按照Pn530.0的设定。各种运行模式下,Pn536≠0时最大移动次数为1000次。详情请参照表8-3和表8-4。

(4) 操作步骤

程序 JOG 运行的操作步骤如下所示：

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn004 ”。

③ 按下 S 键约 1 秒钟以上。

④ 按下 M 键，进入伺服 ON（电机通电状态）。

⑤ 按符合运行模式的最初动作方向的 ∧ 键或 ∨ 键，则经过设定的等待时间后开始动作。

⑥ 如果程序 JOG 运行结束，则闪烁显示“ End ”后返回步骤 4 的显示。

8.7 参数设定值的初始化(Fn005)

将参数恢复为出厂设定时使用的功能。

重 要	・参数设定值初始化必须在伺服 OFF 的状态下执行。在伺服 ON 的状态下无法执行。 ・为使设定生效，操作后必须重新接通伺服单元的电源。

参数设定初始化操作步骤如下:

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn005 ”。

③ 按下 S 键约 1 秒钟以上，显示“ P.INI ”。

④ 按下 M 键，则开始参数的初始化。初始化期间，显示会闪烁。

⑤ 初始化完成后，“ donE ”约闪烁显示 1 秒钟。

⑥ 显示“donE”后，返回显示“ P.INI ”。

⑦ 按下 S 键，返回“ Fn005 ”的显示。

⑧ 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。

8.8 报警记录的删除(Fn006)

删除伺服单元中记录的所有警报记录的功能。

警报记录只能通过该功能删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，也无法删除警报记录。

报警记录的删除操作步骤如下所示:

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn006 ”。

③ 按下 S 键约 1 秒钟以上，显示“ TRCLR ”。

④ 按下 M 键，清除警报记录。清除后“ donE ” 约闪烁显示 1 秒钟。

⑤ 显示“donE”后，返回显示。

⑥ 按下 S 键，返回“ Fn006 ”的显示。

8.9 绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位(Fn008)

危险 ⚠
・ 执行绝对值编码器的设定后，旋转量数据为 -2 转 ~ +2 转范围的值。由于机械系统的基准位置会发生变化，请根据设定后的位置确定上位装置的基准位置。 ・ 不进行上位装置的定位即运行机器，可能会发生意外的机械动作，导致人身事故或机械损坏。请谨慎运行机械。

在以下场合时，必须对绝对值编码器进行初始化设定。

・ 系统首次投入使用时。

- 发生“编码器备份警报（A.810）”时。
- 发生“编码器和数校验警报（A.820）”时。
- 要将绝对值编码器的旋转量串行数据初始化时。

通过 Fn008 进行基本初始化设定

① 在面板按 M 键选择辅助功能 Fn000，面板显示“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键，面板显示为“ Fn008 ”。

③ 按 S 键约 1 秒钟，面板显示为“ PGCL1 ”。

④ 按 ∧ 键直至面板显示“ PGCL5 ”。（如果中途进行了错误的按键操作，则面板显示“ no_oP ”约闪烁 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）

⑤ 按 M 键，开始设定绝对值编码器初始化。设定完成后，面板显示“ donE ”约闪烁 1 秒钟。

⑥ 返回面板显示“ PGCL5 ”。

⑦ 为使设定有效，请重新接通电源。

8.10 模拟量监视输出的手动调整(Fn00C)

分别手动调整模拟量监视输出(转矩指令监视及电机转速监视)的偏置量。转矩指令监视、电机转速监视的偏置量可以单独调整。偏置值在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用该功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的偏置量调整示例如下所示。

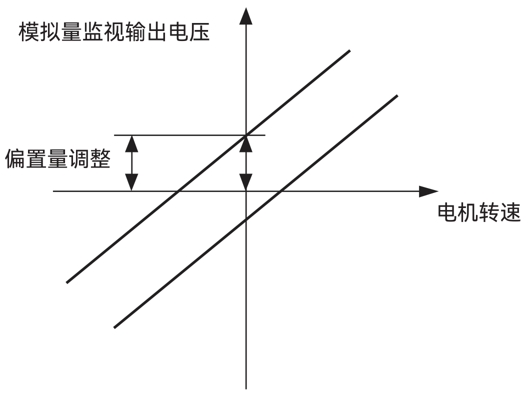


图 8-1 电机转速监视的偏置量调整示例图

表 8-6 电机转速监视的偏置量规格

项目	规格
零调整范围	-2V ~ + 2V
调整单位	18.9 mV/LSB

<补充>

- 设定为禁止写入(Fn010）时，无法执行该功能。
- 即使执行参数设定值的初始化(Fn005)，调整值也不能被初始化。
- 调整偏置量时，请在模拟量监视输出为零输出的状态下连接实际使用的测量仪后进行调整。零输出的设定示例如下所示。
- 在电机不通电的状态下，将监视信号设定为转矩指令。
- 速度控制时，将监视信号设定为位置偏差。

(2) 操作步骤

模拟量监视输出的零调整操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ Fn00C ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ Ch1_o ”。

④ 按下 Ⓜ 键，可在一通道和二通道的监视输出之间进行切换，二通道显示为“ Ch2_o ”.

⑤ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），显示零调整数据。

⑥ 按下 ⋀ 键或 ⋁ 键变更数据，可以调整模拟量监视输出的偏置量。

⑦ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），切换为显示模拟量监视输出的通道。

⑧ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，返回“ Fn00C ”的显示。

8.11 模拟量监视输出的增益调整(Fn00D)

分别手动调整模拟量监视输出（转矩指令监视及电机转速监视）的增益。转矩指令监视、电机转速监视的增益可以单独调整。增益在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用该功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的增益调整示例如下所示

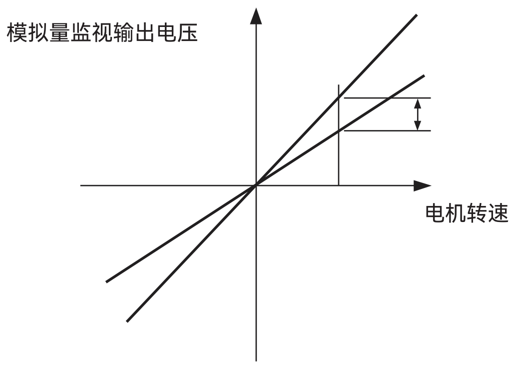


图 8-2 电机转速监视的增益调整示例图

设定增益调整幅度时，可以 100% 输出值（增益调整值 0) 为标准，在标准值的 0.5 倍到 1.5 倍之间进行调整。

<例>

设定值设为“-125”时:

$$100 + (-125 \times 0.4) = 50\ [\%]$$

因此，监视输出电压为 0.5 倍。

设定值设为“125”时:

$$100 + (125 \times 0.4) = 150\ [\%]$$

因此，监视输出电压为 1.5 倍。

表 8-7 电机转速监视的增益调整示例规格

项目	规格
零调整范围	50% ~ 150%
调整单位	0.4%/LSB

<补充>

- 设定为禁止写入(Fn010）时，无法执行该功能。

・ 即使执行参数设定值的初始化(Fn005)，调整值也不能被初始化。

(2) 操作步骤

模拟量监视输出的零调整操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn00D ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ Ch1_G ”。

④ 按下 Ⓜ 键，可在一通道和二通道的监视输出之间进行切换，二通道显示为“ Ch2_G ”。

⑤ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），显示增益调整数据。

⑥ 按下 ∧ 键或 ∨ 键变更数据，可以调整模拟量监视输出的增益。

⑦ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，返回“ Fn00D ”的显示。

8.12 电机电流检出信号偏置量的自动调整（Fn00E）

该功能仅在要进一步减少转矩波动等需要进行更高精度的调整时使用。一般不需要进行调整

重 要 !	・电机电流检出信号偏置量的自动调整必须在伺服 OFF 的状态下执行。 ・与其他伺服单元相比，产生的转矩波动明显较大时，请执行偏置量的自动调整。

电机电流检出信号偏置量的自动调整的操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn00E ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟以上，显示“ CuR_O ”。

④ 按下Ⓜ 键，则实现偏置量自动调整。清除后“ donE ” 约闪烁显示 1 秒钟。

⑤ 显示“donE”后，返回显示。

⑥ 按下 Ⓢ 键，返回“ Fn00E ”的显示。

8.13 电机电流检出信号偏置量的手动调整（Fn00F）

该功能仅在要进一步减少转矩波动等需要进行更高精度的调整时使用。一般不需要进行调整。

重 要 !	进行手动调整时，如果误执行了此功能，可能会导致特性下降。 要进行手动调整时，请遵循下述注意事项。 ・使伺服电机转速约为 100 rpm。 ・在模拟量监视状态下观测转矩指令监视，将波动调整到最小。

电机电流检出信号偏置量的手动调整的操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn00F ”。

③ 调整 U 相偏置量按 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ Cu1_o ”

④ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），显示 U 相偏置量。

⑤ 按下 ∧ 键或 ∨ 键，变更偏置量。转矩指令也必须一边观测监视信号一边谨慎地进行调整。

⑥ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），确定 U 相电流偏置调整。

⑦ 调整 V 相的偏置量。按 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ Cu2_o ”。

⑧ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），显示 V 相的偏置量。

⑨ 按下 Ⓐ 键或 Ⓥ 键，变更偏置量。转矩指令也必须一边观测监视信号一边谨慎地进行调整。

⑩ 按下 Ⓢ 键（不到 1 秒钟），返回“Cu2_o”的显示，确认 W 相电流偏置调整。

⑪ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，返回“Fn00F”的显示。

8.14 参数的写入禁止设定(Fn010)

防止无意中写入参数的功能。

(1) 操作步骤

表 8-8 参数数值设定值

数值	功能操作
0000	写入许可 (解除写入禁止)
0001	写入禁止 (下一次接通电源后，将无法写入参数)

电机电流检出信号偏置量的自动调整的操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“Fn000”。

② 按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键显示“Fn010”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟以上。

④ 按下 Ⓐ 键或 Ⓥ 键，设定为下述任一值。参考表 8-8。

⑤ 显示“donE”后，返回显示“P000_”。

⑥ 按下 Ⓢ 键约一秒钟，返回“Fn010”的显示。

⑦ 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。

注：Fn010 此功能调试软件上暂无法实现。

(2) 相关参数

所有的 Pn 口口口及“表 8-8 写入禁止设定对象辅助功能一览表”中列出的辅助功能（Fn 口口口）都可以设定为写入禁止或写入许可。

表 8-9 写入禁止设定对象辅助功能一览表

Fn 编号	功能	面板操作器的操作	使用HCServoWorks HCServoWorks.Y 7
Fn002	JOG 运行	1	1
Fn003	原点搜索	1	1
Fn004	程序 JOG 运行	1	1
Fn005	对参数设定值进行初始化	1	1
Fn006	清除警报记录	1	1
Fn008	绝对值编码器的设定 （初始化）以及编码器警报复位	1	1
Fn009	模拟量 （速度·转矩）指令偏置量的自动调整	1	1
Fn00A	速度指令偏置的手动调整	1	1
Fn00B	转矩指令偏置的手动调整	1	1
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	1	1
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	1	1
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	1	1
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	1	1
Fn013	发生 “旋转圈数上限值不一致 （A.CC0）警报”时设定旋转圈数上限值	1	1

Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	1	1
Fn200	设定免调整值	1	1

注：参数的写入禁止设定 (Fn010) 生效时，如果执行上述辅助功能，面板操作器的显示如下，无法执行相应操作。要执行这些辅助功能，必须将 Fn010 变更为"写入许可"，面板上显示" no_oP "，闪烁 1 秒钟。

8.15 显示电机机型(Fn011)

显示伺服单元连接的伺服电机的机型及电压、容量、编码器类型、编码器分辨率的功能。伺服单元若为特殊规格产品，也会显示该规格产品的编号。

操作步骤如下所示:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式" Fn000 "。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示" Fn011 "。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟以上，则显示伺服电机机型和电压的识别数据，例如" F0132 "，其中 01 表示 220V 电机，3 表示高惯量，2 表示 X6 电机。

④ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服电机的容量，例如" P0040 "为 400W。

⑤ 按下 Ⓜ 键，显示编码器类型及分辨率，例" E0023 "为增量型 23 位编码器，" E0123 "为绝对值 23 位编码器。

⑥ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的特殊规格编号。" Y0000 "表示标准产品。

⑦ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，返回" Fn011 "的显示。

8.16 显示伺服单元的软件版本(Fn012)

显示伺服单元及编码器的软件版本的功能。

显示伺服单元及编码器的软件版本操作步骤如下所示。

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式" Fn000 "。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示"" Fn012 "。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟以上，则显示 FPGA 版本，例如"R.2A11"。

④ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的软件版本，例如"U.2B03"。

⑤ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的从机固件版本，例如"C.2520"。

⑥ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的总线芯片版本，例如"E.0006"。

⑦ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的机种信息版本，例如"P.2B06"。

⑧ 按下 Ⓢ 键，返回"" Fn012 "的显示。

8.17 振动检测的检出值初始化(Fn01B)

该功能是指为了能在运行状态下检出机械振动后更准确地检出"振动警报（A.520)"及"振动警告 (A.911)"而自动设定振动检出值 (Pn312) 的功能。

振动检出功能可检出伺服电机转速一定的振动成分。振动超出用下列检出公式求得的检出值时，将通过振动检出开关 (Pn310) 显示警报或警告。

检出值 = 振动检出值（Pn312[min^{-1}]）× 检出灵敏度（Pn312[%]）/100

<备注>

• 只有在通过出厂设定的振动检出值(Pn312)检出振动而没有在正确的时间显示“振动警报(A.520)”或“振动警告(A.911)”时，才能设定该功能。

• 根据所用机械的状态，振动警报和警告的检出灵敏度可能会有所差别。此时，请参考上述检出公式，对振动检出灵敏度(Pn311)进行微调。

重要 !	・伺服增益设定不当时，可能难以检出振动。而且可能无法检出所发生的所有振动。 ・请设定适当的转动惯量比 (Pn103)。设定不当时，可能会误检出，或无法检出振动警报和振动警告。 ・要设定此功能，客户必须以实际使用的指令来控制运行。 ・请在变为要设定振动检出值的运行状态后再执行。如果在伺服电机低速旋转时进行设定，则伺服 ON 后将立刻检出振动。如果在电机以最高转速 10% 以下的转速运行时进行设定，则会导致检出失败，显示“Error”。

(1) 操作步骤

电机电流检出信号偏置量的自动调整的操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键显示“ Fn00B ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ dINIT ”

④ 按下 Ⓜ 键，则“ dINIT ”闪烁，检出并更新振动值。检出和更新会持续到再次按下 MODE/SET 键为止。

⑤ 在适当的时间再次按 Ⓜ 键，结束检出和更新，使设定生效。正常完成设定后显示“ donE ” 。无法正常完成设定时显示“ Error ”。

按下 Ⓢ 键，返回“ Fn00B ”的显示。

(2) 相关参数

相关参数如下所示:

表 8-10 振动检出的检出值初始化参数

Pn311	振动检出灵敏度		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	50 ～ 500	1%	100		
Pn312	振动检出值		速度 位置 转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0 ～ 5000	1 rpm	50		

注：Pn312 通过振动检出的检出值来设定，因此无需调整。检出灵敏度由 Pn311 设定。

表 8-11 Pn310 参数设定

参数		含义	生效时间	类别
Pn310	n. 口口口	不检出振动。（出厂设定）	即时生效	基本设定
	n. 口口口	检出振动后发出警告（A.911）。		
	n. 口口口	检出振动后发出警报（A.520）。		

8.18 软件复位(Fn030)

通过软件从内部使伺服单元复位的功能。变更参数设定后有时需要重新接通电源，使用该功能可使设定生效，而不需要重新接通电源。

重要 !	・该功能必须在伺服 OFF 的状态下开始操作。 ・该功能和上位装置无关，可使伺服单元复位。请务必确认与上位装置的联锁已经解除。

软件复位的操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn030 ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ SrSt1 ”。

④ 按下 ∧ 键，直至显示“ SrStS ”。

⑤ 按下 Ⓜ 键，则面板显示消失。

⑥ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，返回“ Fn030 ”的显示。

8.19 电流JOG(Fn082)

JOG 运行是指不连接上位装置而通过转矩控制来确认伺服电机动作的功能。

(1) 运行前的设定事项

要进行 JOG 运行，必须事先进行以下设定。

- S-ON输入信号ON时,请将其切换为OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”(常时伺服ON“有效”）时，请将其变更为“7”以外的值。

(2) 操作步骤

电流 JOG 运行的操作步骤如下所示:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn082 ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ t.000 ”。

④ 按下 ∧ 键或 ∨ 键，调整转矩指令大小。

⑤ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ A.000 ”。

⑥ 按下 ∧ 键或 ∨ 键，调整电角度。

⑦ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，显示“ StoP.0 ”。

⑧ 按下 Ⓜ 键，进入电流 JOG，显示“ CJOG0 ”, 当电角度 <360°时，电流环电角度为设定的值，按下 ∧ 键或 ∨ 键，输出正反转矩指令，电机保持角度不动；当电角度≥ 360°时，电流环电角度值由编码器决定，按下 ∧ 键或 ∨ 键，电机正转或反转。

⑨ 按下 Ⓜ 键，退出电流 JOG, 显示“ StoP.0 ”。

⑩ 按下 Ⓢ 键，则返回“ Fn082 ”的显示。

8.20 高级自动调谐1(Fn201)

高级自动调谐 1（Fn201）操作步骤如下:

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn201 ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，进入启动前配置阶段，根据需求进行调整

(1) 显示“ J.on ”，此时为勾选惯量自整定，若想取消勾选按下 ∧ 键显示“ J. ”。

(2) 按下 Ⓜ 键，显示“ 0030 ”，调谐移动距离，单位：圈，用 ∧ 或 ∨ 键更改移动距离。

(3) 按下 Ⓜ 键，显示“ L 2 ”，选择调谐模式 *1，用 ∧ 或 ∨ 键更改模式。

(4) 按下 Ⓜ 键，显示“ t 2 ”，选择机械结构 *2，用 ∧ 或 ∨ 键更改模式。

(5) 按下 Ⓜ 键，显示“ GAIn.2 ”，设置自动调谐初始增益等级，用 ∧ 或 ∨ 键更改数值。

(6) 按下 Ⓜ 键，显示“ JrAt.2 ”，设置自动调谐初始推定惯量，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值。

(7) 按下 Ⓜ 键，显示“ GOIn.4 ”，设置自动调谐初始定位精度，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值。

(8) 按下 Ⓜ 键，显示“ G.0070 ”，设置增益保存比例，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值， Ⓢ 键移位。

(9) 按下 Ⓜ 键，显示“ Auto ”，默认开启自动化流程，按 ⋀ 更改设定，显示“ hAnd ”，关闭自动化流程。

④ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，启动调谐，自动执行以下相关按键操作；

如需手动按键操作，在③ .(9) 时设定为“" hAnd ”，关闭自动化流程。

⑤ 显示“ SET- ”，进入调谐流程。

⑥ 按下 Ⓜ 键，伺服使能，显示“ SET-⁻ ”或“ SET-_ ”。

⑦ 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ J.1000 ”, 进入惯量自推定阶段 , 显示值闪烁，推定完成后显示值不再闪烁。

⑧ 再次按下 ⋀ 键或 ⋁ 键显示“ G.runS ”, 开始增益搜索。

⑨ 增益搜索完成且无错误后，显示“ End ”。

⑩ 按下 Ⓢ 键，显示“" donE ”，将调谐结果保存后自动退出高级自动调谐，显示“ Fn201 ”。

注：1.*1 调谐模式详情见 7.3 高级自动调谐 1- 表 7-16 谐调模式说明表

2.*2 机械结构详情见 7.3 高级自动调谐 1- 表 7-17 机构选择说明表

3. 调谐过程中发生任何错误，显示“Error”，然后自动退出高级自动调谐并显示警告码，如“.9C3”，详见 7.3.2《调谐警告号对应表》.

8.21 高级自动调谐2(Fn202)

高级自动调谐 2（Fn202）操作步骤如下：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ Fn202 ”。

③ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，进入启动前配置阶段 *1 根据需求进行调整

(1) 显示“ J.on ”，此时为勾选惯量自整定，若想取消勾选按下 ⋀ 键显示“ J. ”。

(2) 按下 Ⓜ 键，显示“ L 2 ”，选择调谐模式 *2，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改模式。

(3) 按下 Ⓜ 键，显示“ t 2 ”，选择机械结构 *3，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改模式。

(4) 按下 Ⓜ 键，显示“ GAIn.2 ”，设置自动调谐初始增益等级，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值。

(5) 按下 Ⓜ 键，显示“ JrAt.2 ”，设置自动调谐初始推定惯量，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值。

(6) 按下 Ⓜ 键，显示“ GOIn. ”，设置自动调谐初始定位精度，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值。

(7) 按下 Ⓜ 键，显示“ G.0070 ”，设置增益保存比例，用 ⋀ 或 ⋁ 键更改数值， Ⓢ 键移位。

(8) 按下 Ⓜ 键，显示“ Auto ”，默认开启自动化流程，按 ⋀ 更改设定，显示“ hAnd ”，关闭自动化流程。

④ 按下 Ⓢ 键约 1 秒钟，启动调谐，自动执行以下相关按键操作；

如需手动按键操作，在③ .(8) 时设定为“ hAnd ”，关闭自动化流程。

⑤ 显示“ SET- ”，进入调谐流程。

⑥ 从上位单元控制伺服使能，显示“ SET-⁻ ”或“ SET-_ ”。

⑦ 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ J.1000 ”, 进入惯量自推定阶段 , 显示值闪烁，推定完成后显示值不再闪烁， 然后显示“ G.runS ”，从上位单元输入位置指令（建议位置指令间隔时间至少 300ms）， 开始增益搜索。

⑧ 增益搜索完成且无错误后，显示“ End ”。

⑨ 按下 Ⓢ 键 *4, 显示“ donE ”, 将调谐结果保存后自动退出高级自动调谐，显示“ Fn202 ”。

注：1. *2，*3 模式与 8.17 高级自动调谐 1(Fn201) 相同

H • 辅助功能

2. *1，*4 上位机单元控制伺服已经处于运行状态中，可以直接进入或退出 Fn202 高级自动调谐，电机运行时会显示“WAIT”, 在电机静止状态下才消失（建议位置指令间隔时间至少 300ms）。

3. 调谐过程中发生任何错误，显示“Error”，然后自动退出高级自动调谐并显示警告码，如“.9C3”，详见 7.4.2《调谐警告号对应表》.

8.22 EasyFFT(Fn206)

发生振动后，如果根据该振动频率设定陷波滤波器，对抑制振动有时会有一定效果。该功能利用机械特性检出设定陷波滤波器的频率，然后将该频率设定给参数。该设定功能称为 EasyFFT。

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

① 按下 M 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ∧ 或 ∨ 键显示“ Fn206 ”。

③ 按下 S 键约 1 秒以上，显示“ InIS ”（此处可以通过上下键修改测试时振动幅度，可以选择默认不变）。

④ 按下 S 键约 1 秒以上，显示“ F. ”。

⑤ 按下 M 键（不到 1 秒钟），显示“ ..run ”。

⑥ 按下 ∧ 或 ∨ 键 , 电机会运行很小角度并发出声音，同时会显示“ E_FFT ”闪烁三次。

完成后显示“ F.XXXX ”（XXXX 为当前测试出的第一段陷波滤波频率，）如果想多次测试，还在该界面，再次按 ∧ 或 ∨ 键。

测试完成后，想将该频率写入的话，按 M 键，会显示“ donE ”，并闪烁三次后依旧保持显示“ ..run ”

再按 ∧ 或 ∨ 键，同第一段测试过程，显示“ F.XXXX ”后，再按 M 键，写入第二段频率。

写入第一段时，会将 PN408.0 改为 1，即第 1 段功能打开，同时写入 PN409（第二段同理，将 PN408.2 改为 1，同时写入 PN40C）

⑦ 两段均写入后，长按 S 键，退出 FN206 功能。如果测试出频率后，不按 M 键，则不会写入对应频率。

第 9 章　监视显示

9.1　监视显示一览 237
9.2　监视显示的操作示例 237
9.3　32位10进制显示的读取方法 238
9.4　输入信号监视 238
9.4.1　输入信号状态的确认 238
9.4.2　输入信号状态的确认 238
9.4.3　输入信号显示示例 238
9.5　输出信号监视 239
9.5.1　输出信号显示状态的判别方法 239
9.5.2　输出信号显示状态的判别方法 239
9.5.3　输出信号显示示例 239
9.6　接通电源时的监视显示 240

9.1 监视显示一览

监视显示是指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显示的功能。监视显示一览如下所示。

表 9-1 监视显示一览表

Un编号	显示内容	单位
Un000	电机转速	rpm
Un001	速度指令	rpm
Un002	内部转矩指令 (相对于额定转矩的值)	%
Un003*3	旋转角 1 (32 位 10 进制显示)	从原点开始的脉冲数
Un004	旋转角 2(从原点开始的角度（电气角))	deg
Un005*1	输入信号监视	—
Un006*2	输出信号监视	—
Un007	输入指令脉冲速度 (仅位置控制时有效)	rpm
Un008	偏差计数器 (位置偏差量)(仅位置控制时有效)	指令单位
Un009	累计负载率 (将额定转矩设为 100% 时的值：显示 10s 周期的有效转矩)	%
Un00A	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)	%
Un00B	DB 电阻功耗 (以动态制动器动作时的可处理电能为 100% 时的值：显示 10s 周期的 DB 功耗)	%
Un00C	输入指令脉冲计数器 (32 位 10 进制显示)	指令单位
Un00D	反馈脉冲计数器（编码器脉冲数的 4 倍递增数据： 32 位 10 进制显示)	编码器脉冲
Un00E	全闭环反馈脉冲计数器 (全闭环反馈脉冲数的 4 倍递增数据： 32 位 10 进制显示)	外部编码器脉冲
Un012	总运行时间	100 ms
Un013*3	反馈脉冲计数器 (32 位 10 进制显示)	指令单位
Un014	有效增益监视	—
Un015	安全输入输出信号监视	—
Un020	电机额定速度	rpm
Un021	电机最高速度	rpm
Un135	W 相电流	0.1A
Un136	U 相电流	0.1A
Un138	在线惯量值	%
Un140	母线电压	V
Un14E	速度模拟量输入监控（仅 F 型）	1mV
Un14F	转矩模拟量输入监控（仅 F 型）	1mV
Un1F6	电机温度	℃
Un1F9	用户位置反馈	指令单位

注： *1. 请参照“9.4 输入信号监视”。

***2. 请参照“9.5 输出信号监视”。**

***3. 请参照“9.3 32 位 10 进制显示的读取方法”。**

9.2 监视显示的操作示例

详情请参照“5.2.8 监视显示（Un □□□）的操作”。

9.3 32位10进制显示的读取方法

详情请参照“5.2.6 数值设定型”。

9.4 输入信号监视

输入信号的状态可以通过“输入信号监视（Un005)”进行确认。确认步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

9.4.1 输入信号状态的确认

通过 Un005 确认输入信号状态的步骤如下所示：

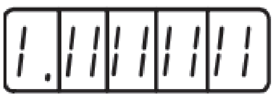
（1）按下 M 键切换到监视功能模式“ Un005 ”的显示。

（2）长按 S 键 1 秒后，显示当前状态。状态通过面板操作器的段来显示，显示的判别方法请参照“8.4.2 输入信号显示状态的判别方法”。

（3）长按 S 键约 1 秒钟 , 返回“ Un005 ”显示。

9.4.2 输入信号状态的确认

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



上：OFF（H 电平）
下：ON（L 电平）

8 7 6 5 4 3 2 1　　编号

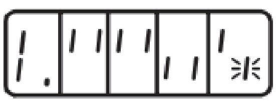
- 输入信号为OFF（开路）状态时上方的段（LED）点亮。
- 输入信号为ON（短路）状态时下方的段（LED）点亮。

显示LED编号	输入针号	出厂设定
1	CN1-40	/HomeSwitch
2	CN1-41	探针 1
3	CN1-42	P-OT
4	CN1-43	N-OT
5	CN1-44	探针 2
6	CN1-45	—
7	CN1-46	—
8	CN1-47	外部 24V 电源输入

9.4.3 输入信号显示示例

输入信号的显示示例如下所示：

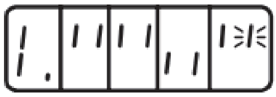
- /HomeSwitch 信号 ON 时



编号 1 的下方点亮

8 7 6 5 4 3 2 1

- /HomeSwich 信号 OFF 时



编号 1 的上方点亮

9.5 输出信号监视

输入信号的状态可以通过“输入信号监视（Un006）”进行确认。确认步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

9.5.1 输出信号显示状态的判别方法

通过 Un006 确认输出信号状态的步骤如下所示：

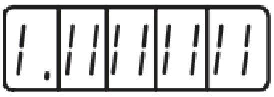
（1）按下 M 键切换到监视功能模式“ Un006 ”的显示。

（2）长按 S 键 1 秒后，显示当前状态。状态通过面板操作器的段来显示，显示的判别方法请参照“8.5.2 输出信号显示状态的判别方法”。

（3）长按 S 键约 1 秒钟 , 返回“ Un006 ”显示。

9.5.2 输出信号显示状态的判别方法

被分配的输出信号的状态通过面板操作器的段 (LED) 的点亮状态进行显示。输出针和 LED 编号的对应关系见下表。



上：OFF（H 电平）
下：ON（L 电平）

8 7 6 5 4 3 2 1　　编号

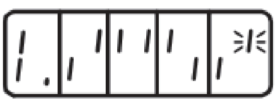
- 输出信号为OFF（开路）状态时上方的段（LED）点亮。
- 输出信号为ON（短路）状态时下方的段（LED）点亮。

显示LED编号	输出针号	出厂设定
1	CN1-31，-32	ALM
2	CN1-25, -26	BK
3	CN1-27, -28	—
4	CN1-29, -30	—
5	CN1-37, -38	—
6	—	—
7	—	—
8	—	—

9.5.3 输出信号显示示例

输出信号的显示示例如下所示。

- ALM 信号动作时 (H 电平时报警)



编号 1 的上方点亮 .

7 6 5 4 3 2 1

9.6 接通电源时的监视显示

如果通过 Pn52F 设定 Un 编号，则接通电源时面板操作器上显示已设定的 Un 编号的数据。但如果已设定为 FFF〔出厂设定值〕，则接通电源时显示状态 (bb、run 等)。

表 9-2 Pn52F 参数设定表

Pn52F	接通电源时的监视显示		位置　速度　转矩	生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0 - FFF	——	FFF		

第 10 章 全闭环功能

10.1 全闭环模型建立与连线 242
10.2 全闭环相关设定参数 243
10.3 全闭环设定步骤 245
10.4 全闭环参数设定 245
10.4.1 全闭环编码器方向设定 245
10.4.2 全闭环编码器节距的设定 246
10.4.3 全闭环速度反馈的选择 246
10.4.4 全闭环的试运行 246
10.4.5 全闭环编码器数据长度设定 247
10.5 全闭环分频脉冲输出功能 247
10.6 全闭环报警及解决方法 248
10.7 第二编码器反馈 248

10.1 全闭环模型建立与连线

全闭环回路系统是利用辅助编码器将机械末端的实际位置反馈给伺服驱动器，以改善传动系统的导丝杆背隙、联轴器或皮带传动挠性、传动系统温度热膨胀、传动系统的线性度或末端滑动等因素，达成高定位精度需求。

全闭环编码器线必须使用屏蔽双绞线。

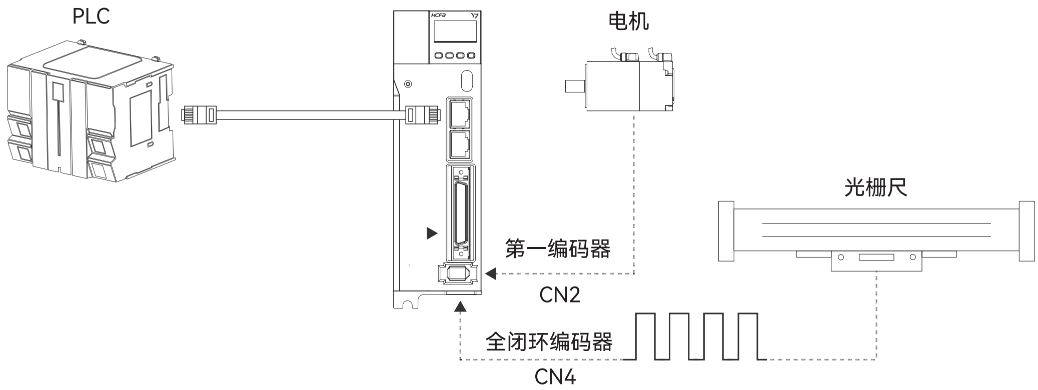


图 10-1 全闭环模型图

将全闭环编码器（CN4）按照表 10-1 引脚定义焊好后接入，第一编码器（CN2）与电机相连接，上位机与伺服驱动器之间通过网线连接建立通讯。CN4 引脚图如下。（不同驱动 CN4 位置不同，具体参考 1.4、1.5 章节）

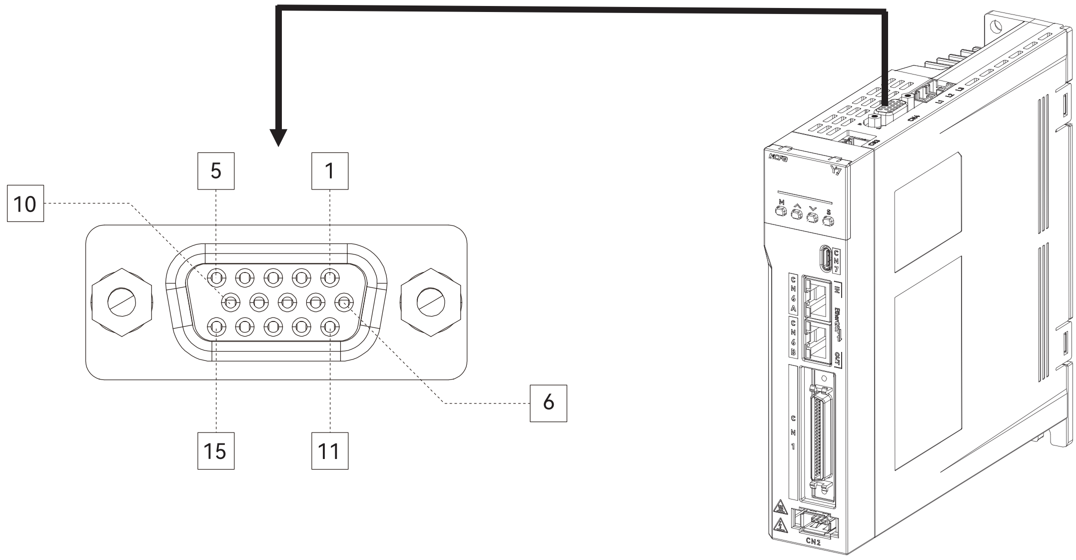


图 10-2 CN4 引脚图

表 10-1 全闭环光栅尺引脚定义

引脚	增量式ABZ编码器带差分霍尔传感器	正余弦编码器带差分霍尔传感器和Z信号	BISS编码器	多摩川编码器
1	+5V 输出 电流输出≤ 300mA	+5V 输出 电流输出≤ 300mA	+5V 输出 电流输出≤ 300mA	+5V 输出 电流输出≤ 300mA
2	0V 输出	0V 输出	0V 输出	0V 输出
3	霍尔 U+	霍尔 U+	—	—
4	霍尔 U-	霍尔 U-	—	—
5	霍尔 V+	霍尔 V+	—	—
6	增量编码器 A-	正弦编码器 Sin -	BISS-C CLK-	Serial DATA-
7	增量编码器 B-	正弦编码器 Cos -	BISS-C DATA-	—
8	增量编码器 Z-	增量编码器 Z-	—	—
9	霍尔 W+	霍尔 W+	—	—

1 0	霍尔 V-	霍尔 V-	—	—
11	增量编码器 A+	正弦编码器 Sin +	BISS-C CLK+	Serial DATA+
12	增量编码器 B+	正弦编码器 Cos +	BISS-C DATA+	—
13	增量编码器 Z+	增量编码器 Z+	—	—
1 4	霍尔 W-	霍尔 W-	—	—
1 5	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号
壳体	屏蔽	屏蔽	屏蔽	屏蔽

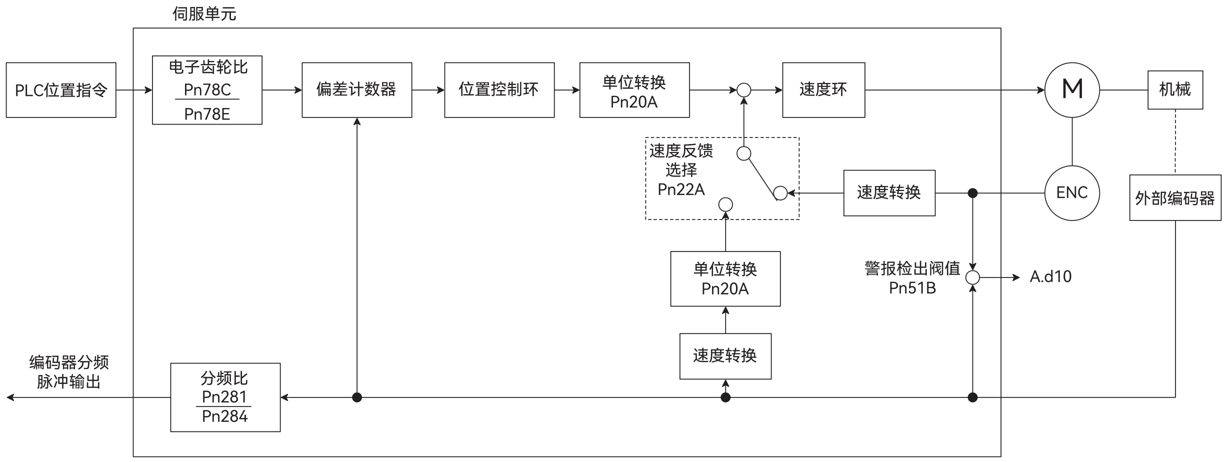


图 10-3　全闭环系统控制框图

10.2　全闭环相关设定参数

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn002.3	外部编码器的使用方法	0-4	0	-	断电生效
	0	不使用			
	1	在标准运行方向上使用			
	2	预约参数（请勿变更）			
	3	在反转运行方向上使用			
	4	预约参数（请勿变更）			
Pn20A	外部编码器节距值	4-65535	32768	1P/Rev	断电生效
Pn22A.3	全闭环控制时的速度反馈选择	0-1	0	-	断电生效
	0	使用电机编码器速度			
	1	使用外部编码器速度			
Pn281	编码器输出分辨率	1-4096	20	1 脉冲边沿 / 节距	断电生效
Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	0-65535	0	1 脉冲边沿 / 节距	断电生效
Pn51B	电机 - 负载位置间偏差过大检出值	0-1073741824	1000	1 个指令单位	即时生效

Pn606	编码器数据长度	0000H-C8C8H	0000H	-	断电生效

第二编码器数据长度	
0 ~ 1	数据长度

第一编码器数据长度	
2 ~ 3	数据长度

Pn607.0	第二编码器配置	0-5	0	-	断电生效

0	HCFA 编码器
1	BISS 编码器
2	YAS 编码器
3	ABZ 编码器
4	AB 编码器
5	SinCOS 编码器

Pn78C	6091-GearRationNum（电子齿轮比分子）	1-1073741823	1	-	断使能生效
Pn78E	6091-GearRationDen（电子齿轮比分母）	1-1073741823	1	-	断使能生效

10.3 全闭环设定步骤

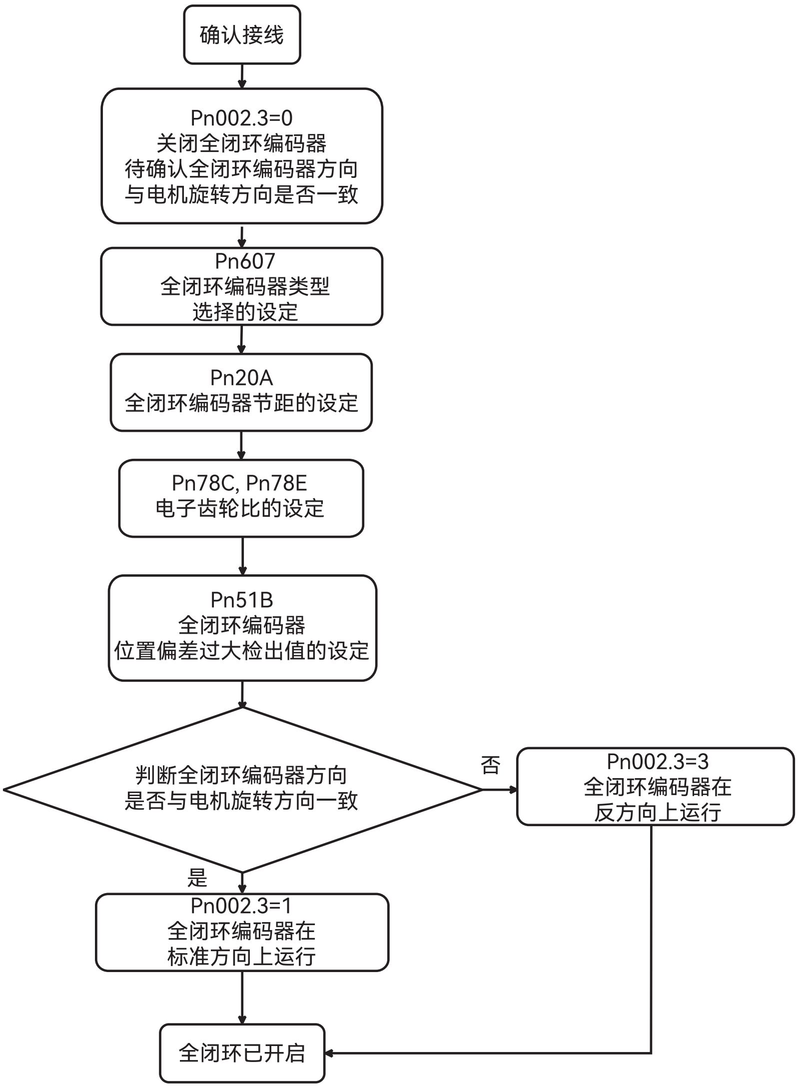


图 10-4　全闭环系统设定步骤

10.4 全闭环参数设定

10.4.1 全闭环编码器方向设定

表 10-2 全闭环编码器方向设定表

<table>
<tr><th>参数</th><th>名称</th><th>设定范围</th><th>出场设定</th><th>设定单位</th><th>设定生效</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn002.3</td><td>全闭环编码器使用方向设定</td><td>0-4</td><td>0</td><td>-</td><td>断电生效</td></tr>
<tr><td colspan="5"><table>
<tr><td>0</td><td>不使用</td></tr>
<tr><td>1</td><td>在标准运行方向上使用</td></tr>
<tr><td>2</td><td>预约参数（请勿变更）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>在反转运行方向上使用</td></tr>
<tr><td>4</td><td>预约参数（请勿变更）</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

在使用全闭环功能之前，请务必确认全闭环编码器的使用方向是否与电机旋转方向一致，电机旋转方向的设定（Pn000.0）参考 5.4.2 章节；确认步骤如下：

1. 确认全闭环系统搭建完成，且参数设定完成（此时 Pn002.3=0，全闭环编码器的反馈默认为标准运行方向上的反馈）；

2. 打开 HCServoWorks 的监视面板，勾选“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”；

3. 此时进行速度 JOG，同时查看上位机监视面板，此时反馈脉冲计数器与全闭环反馈脉冲计数器的值是否同时递增或同时递减

4. 如“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”的反馈值不是同时递增或递减，则需要进行参数调整；可以修改 Pn002.3 的值即可；修改完成后重复上述操作直至反馈值符号相同。

警告：如“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”的反馈值不是同时递增或递减，此时使用位置模式进行运行时会出现飞车现 象，将会损坏机床，请务必确认此步骤是否正确！

10.4.2 全闭环编码器节距的设定

表 10-3 全闭环编码器节距设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn20A	全闭环编码器节距	4-65535	32768	节距 /Rev	断电生效

参数功能：电机旋转一圈时全闭环所对应的 AB 脉冲数；

电机转一圈所对应的全闭环编码器脉冲计算方式可以以物理量来推算；若全闭环编码器节距（Pn20A）设定不正确，容易导致全闭环编码器的反馈位置和电机编码器之间的误差因长时间运转而逐渐增加，最终触发报警 A.d10。

当机台使用丝杆传动并搭配全闭环编码器形成全闭环回路控制，需使用丝杆导程与全闭环编码器分辨率来计算电机转一圈所对应到的全闭环编码器脉冲数。 若已确认丝杆与全闭环编码器的规格时，用户可以直接以理论值推算 Pn20A。

示例：

若丝杆导程为 5 mm，光栅尺（全闭环编码器）分辨率为 1 μm；

$$\frac{5\text{mm}}{1\mu\text{m}} = \frac{5000\mu\text{m}}{1\mu\text{m}} = 5000\ \text{pluse} = \text{Pn20A}$$

电机转一圈时，全闭环编码器反馈 5000 个脉冲。

10.4.3 全闭环速度反馈的选择

Pn002.3=0（不使用外部编码器）时，无法使用此参数。

表 10-4 全闭环速度反馈选择设定表

<table>
<tr><th>参数</th><th>名称</th><th>设定范围</th><th>出场设定</th><th>设定单位</th><th>设定生效</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn22A.3</td><td>全闭环控制时的速度反馈选择</td><td>0-1</td><td>0</td><td>-</td><td>断电生效</td></tr>
<tr><td colspan="5"><table><tr><td>0</td><td>使用电机编码器速度</td></tr><tr><td>1</td><td>使用外部编码器速度</td></tr></table></td></tr>
</table>

10.4.4 全闭环的试运行

在确认接线与参数设置均无误后：

1. 打开 HCServoWorks 上位机的监视面板，勾选“反馈脉冲计数器”和“全闭环反馈脉冲计数器”记录下当前数值。

2. 打开 HCServoWorks 上位机的“试运行”，在 JOG 操作面板设定点动速度，使能并运行，参考章节 10.4.1 确保全闭环编码器

的使用方向与电机旋转方向方向一致。

3. 点击程序 JOG，运行条件可自行设置；

假设第一编码器分辨率 =M，全闭环编码器节距（Pn20A）=N，齿轮比 X:Y，

程序 JOG 移动距离 =L，程序 JOG 移动速度 =500，程序 JOG 移动次数 =1，程序 JOG 运行模式 =0（当前设置为正转运行）；

则：电机旋转圈数 R=L/N×X/Y，此时“反馈脉冲计数器”的值应为 M×R，“全闭环反馈脉冲计数器”的值应为 N×R。

10.4.5 全闭环编码器数据长度设定

biss 协议需要增加设置 pn606 编码器数据长度选择，如 32 位 biss 编码器应修改为 20 填入；单圈加多圈 biss 绝对值应将单圈位数与多圈位数相加后转 16 进制填写。

表 10-5 编码器数据长度设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn606	编码器数据长度	0000H-C8C8H	0000H	-	断电生效

第二编码器数据长度	
0 ~ 1	数据长度

第一编码器数据长度	
2 ~ 3	数据长度

10.5 全闭环分频脉冲输出功能

表 10-5 全闭环分频脉冲输出功能设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn20E	全闭环编码器输出分辨率	1-4096	20	1 脉冲边沿 / 节距	断电生效
Pn210	光栅节距内对应的脉冲数	0-65535	0	1 脉冲边沿 / 节距	断电生效

设定伺服单元发送至上位装置的编码器分频脉冲输出（PAO、/PAO、PBO、/PBO，参考章节 2.6.1）信号的编码器输出分辨率。

分频脉冲数 =Pn281/Pn284;

设定示例:

Pn281=4，Pn284=1，齿轮比 1：1；

PLC 给伺服 A 发送一个脉冲指令，则伺服 B 接收到 4 个边沿信号；

Pn281=4，Pn284=1，齿轮比 2：1；

PLC 给伺服 A 发送一个脉冲指令，则伺服 B 接收到 8 个边沿信号；

Pn281=4，Pn284=1，齿轮比 1：2；

PLC 给伺服 A 发送一个脉冲指令，则伺服 B 接收到 2 个边沿信号；

Pn281=2，Pn284=1，齿轮比 1：1；

PLC 给伺服 A 发送一个脉冲指令，则伺服 B 接收到 2 个边沿信号；

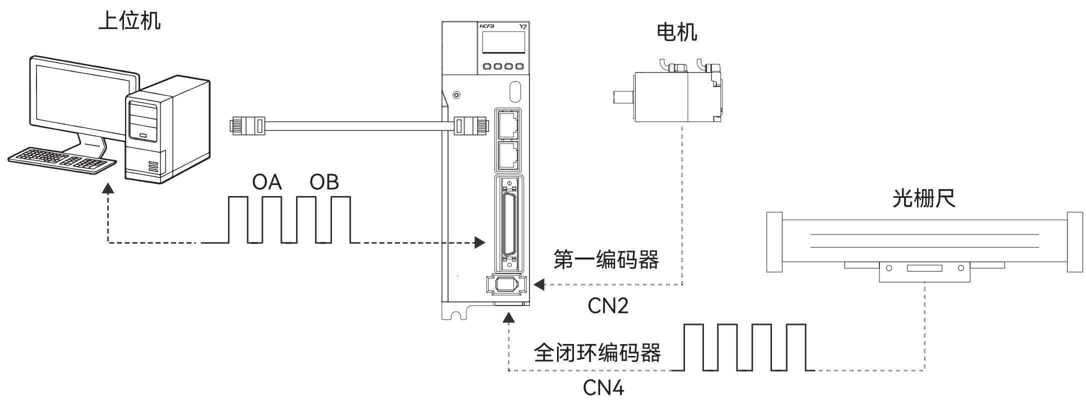


图 10-5　全闭环系统分频脉冲示意图

10.6　全闭环报警及解决方法

表 10-6 全闭环报警及解决方法

<table>
<tr><th colspan="3">A.d10 全闭环位置偏差过大</th></tr>
<tr><td rowspan="3">触发条件及原因</td><td>条件</td><td>全闭环位置偏差过大</td></tr>
<tr><td rowspan="2">原因</td><td>1.Pn51B 设置值太小；</td></tr>
<tr><td>2. 连接器是否松动或连接机构时发生问题。</td></tr>
<tr><td>检查及处理措施</td><td colspan="2">1. 检查 Pn51B 的设定值是否合理，可适当加大；
2. 检查接线是否存在问题。</td></tr>
<tr><th colspan="3">A.CF1 全闭环编码器通讯故障</th></tr>
<tr><td rowspan="3">触发条件及原因</td><td>条件</td><td>全闭环编码器通讯故障</td></tr>
<tr><td rowspan="2">原因</td><td>1.CN4 线路出现问题；</td></tr>
<tr><td>2. 全闭环编码器类型选择错误。</td></tr>
<tr><td>检查及处理措施</td><td colspan="2">1. 查看 CN4 线路是否存在焊接错误的情况，检查线路；
2. 查看 Pn607.0 的设置是否正确。</td></tr>
</table>

10.7　第二编码器反馈

在未开启全闭环的情况下，可先开启第二编码器反馈来调整相关参数，避免出现异常

表 10-7 第二编码器反馈参数表

<table>
<tr><th colspan="2">参数</th><th>含义</th><th>生效时刻</th><th>分类</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Pn790.0
(第二编码器反馈)</td><td>0
（出厂设定）</td><td>不开启第二编码器反馈</td><td rowspan="3">再次接通电源后</td><td rowspan="3">基本设定</td></tr>
<tr><td>1</td><td>开启正向第二编码器反馈</td></tr>
<tr><td>2</td><td>开启负向第二编码器反馈</td></tr>
</table>

Pn790.0=0，不开启第二编码器反馈。

Pn790.0=1，开启正向第二编码器反馈，可通过监视面板 Un00E 或总线 2794 读取。

Pn790.0=2，开启负向第二编码器反馈，可通过监视面板 Un00E 或总线 2794 读取。

第 11 章 报警显示

11.1 显示警报时......250
11.1.1 警报一览表......250
11.1.2 警报的原因及处理措施......252
11.2 警告显示......262
11.2.1 警告一览表......262
11.2.2 警告的原因及处理措施......263
11.3 警告与警告码一览表......265
11.4 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施......268

11.1 显示警报时

本节对显示警报时的处理方法进行说明。

“11.1.1 警报一览表”中按照警报编号的顺序，列出了警报名称、警报内容、发生警报时的停止方法、警报复位可否。

“11.1.2 警报的原因及处理措施”中列出了警报的原因及其处理方法。

11.1.1 警报一览表

警报的停止方法：

BM.1：警报时的停止方法取决于 Pn00A.0。出厂设定为动态制动器 （DB）停止。

BM.2：警报时的停止方法取决于 Pn00B.1。出厂设定为速度指令为零的零速停止。

转矩控制时，一般使用 BM.1 的停止方法。通过设定 Pn00B.1 = 1，可以设定与 BM.1 相同的停止方法。在 协调使用多台伺服电机时，为了防止因警报时的停止方法各不相同而损坏机械，可以使用该停止方法。

警报复位可否：

可：可通过警报复位解除警报。但如果未彻底排除警报原因，则无法解除警报。

否：无法通过警报复位解除警报。

警报一览表如下所示：

表 11-1 警报一览表

警报编号	警报名称	警报内容	警报时的停止方法	警报复位可否
A.020	参数和校验异常	伺服单元内部参数的数据异常。	BM.1	否
A.021	参数格式化异常	伺服单元内部参数的数据格式异常。	BM.1	否
A.022	系统和校验异常	伺服单元内部参数的数据异常。	BM.1	否
A.030	主回路检出部异常	主回路的各种检出数据异常。	BM.1	可
A.040	参数设定异常	超出设定范围。	BM.1	否
	输出引脚定义重复	输出引脚定义重复	BM.1	否
A.041	分频脉冲输出设定异常	编码器分频脉冲数 (Pn212) 不符合 设定范围或设定条件。	BM.1	否
A.042	参数组合异常	多个参数的组合超出设定范围。	BM.1	否
A.044	半闭环 / 全闭环参数设定异常	选购模块和 Pn00B.3、Pn002.3 的 设定不符。	BM.1	否
A.050	组合错误	在可组合的电机容量范围外。	BM.1	可
A.051	产品未支持警报	连接了不支持的产品。	BM.1	否
A.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（/S-ON）信号。	BM.1	可
A.100	过电流检出	过电流流过了功率晶体管或散热片 过热。	BM.1	否
A.300	再生故障	再生类故障。	BM.1	可
A.320	再生过载	发生了再生过载。	BM.2	可
A.330	主回路电源接线错误	· AC 输入 /DC 输入的设定错误 · 电源接线错误。	BM.1	可
A.340	内置抱闸断线报警	电机抱闸线断开	BM.1	可
A.400	过电压	主回路 DC 电压异常高。	BM.1	可
A.410	欠电压	主回路 DC 电压不足。	BM.2	可
A.450	主回路电容过电压	主回路电容老化或者故障。	BM.1	否
A.510	过速	电机速度为最高速度以上。	BM.1	可
A.511	分频脉冲输出过速	超过了设定的编码器分频脉冲数（Pn212）的脉冲输出速度上限。	BM.1	可

K · 报警显示

A.520	振动警报	检出电机速度异常振动。	BM.1	可
A.521	自动调谐警报	在免调整功能自动调谐中检出了振动。	BM.1	可
A.710	过载 （瞬时最大负载）	以大幅度超过额定值的转矩运行了 数秒至数十秒。	BM.2	可
A.720	过载 （连续最大负载）	以超过额定值的转矩连续运行。	BM.1	可
A.730 A.731	DB 过载	由于 DB （动态制动器）动作，旋转能量超过了 DB 电阻的容量。	BM.1	可
A.740	冲击电流限制电阻过载	主回路电源接通频度过高。	BM.1	可
A.750	转矩过载	转矩超过设定值且超过设定过载时间	BM.2	可
A.7A0	散热片过热	伺服单元的散热片温度超过了 100°C。	BM.2	可
A.7AB	伺服单元内置风扇停止	伺服单元内部的风扇停止转动。	BM.1	可
A.810	编码器备份警报	编码器的电源完全耗尽，位置数据被清除。	BM.1	否
A.820	编码器和数校验警报	编码器存储器的和数校验结果异常。	BM.1	否
A.830	编码器电池警报	接通控制电源后，电池电压在规定值以下。	BM.1	可
A.840	编码器数据警报	编码器内部数据异常。	BM.1	否
A.850	编码器过速	接通电源时，编码器高速旋转。	BM.1	否
A.860	编码器过热	编码器的内部温度过高。	BM.1	否
A.8A0	外部编码器故障	外部编码器故障。	BM.1	可
A.8A1	外部编码器模块故障	串行转换单元故障。	BM.1	可
A.8A2	外部编码器传感器故障（增量型）	外部编码器故障。	BM.1	可
A.8A3	外部编码器位置故障（绝对值）	外部编码器位置数据异常。	BM.1	可
A.8A5	外部编码器过速故障	来自外部编码器的过速故障。	BM.1	可
A.8A6	外部编码器过热故障	来自外部编码器的过热故障。	BM.1	可
A.b31	电流检出故障 1	U 相电流检出回路故障。	BM.1	否
A.b32	电流检出故障 2	V 相电流检出回路故障。	BM.1	否
A.b33	电流检出故障 3	电流检出回路故障。	BM.1	否
A.bF0	系统警报 0	发生了伺服单元内部程序异常 0。	BM.1	否
A.bF1	系统警报 1	发生了伺服单元内部程序异常 1。	BM.1	否
A.bF2	系统警报 2	发生了伺服单元内部程序异常 2。	BM.1	否
A.bF3	系统警报 3	发生了伺服单元内部程序异常 3。	BM.1	否
A.bF4	系统警报 4	发生了伺服单元内部程序异常 4。	BM.1	否
A.C10	防止失控检出	伺服电机失控。	BM.1	可
A.C80	编码器清除故障（旋转圈数上限值设定异常）	绝对值编码器的多旋转量的清除或者设定不正确。	BM.1	否
A.C90	编码器通信故障	编码器与伺服单元间无法通信。	BM.1	否
A.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。	BM.1	否
A.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。	BM.1	否
A.CA0	编码器参数异常	编码器的参数被破坏。	BM.1	否
A.Cb0	编码器回送校验异常	与编码器的通信内容错误。	BM.1	否
A.CC0	旋转圈数上限值不一致	编码器和伺服单元的旋转圈数上限值不一致。	BM.1	否
A. CF1	全闭环串行转换单元通信故障	接受失败	BM.1	否
A.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（Pn520）。	BM.1	可
A.d01	伺服 ON 时位置偏差过大报警	伺服 OFF 中，位置偏差在 Pn526 的设定值以上的状态时，伺服 ON。	BM.1	可

A.d02	伺服 ON 时速度限制引起的位置偏差过大警报	在位置偏差积累状态下使伺服 ON，则通过伺服 ON 时速度限制值（Pn529）来限制速度在此状态下输入指令脉冲，不解除限制而超出位置偏差过大警报值（Pn520）的设定值。	BM.2	可
A.d10	电机 - 负载位置间偏差过大	电机一负载位置间偏差过大。	BM.2	可
A.E71	安全选购模块检出失败警报	安全选购模块的检出失败。	BM.1	否
A.E72	反馈选购模块检出失败警报	反馈选购模块的检出失败。	BM.1	否
A.E74	安全选购模块未支持警报	连接了不支持的安全选购模块。	BM.1	否
A.E75	反馈选购模块未支持警报	连接了不支持的反馈选购模块。	BM.1	否
A. Eb1 *1	安全功能用信号输入时间异常	安全功能用信号输入时间异常。	BM.1	否
A.F10	电源线缺相	在主电源 ON 的状态下，R、S、T 相中某一相的低电压状态持续了 1 秒钟或以上。	BM.2	可
A.F12	电机温度报警	检测温度超过设定值	BM.1	可
FL-1 *2	系统警报	发生了伺服单元内部程序异常。	—	否
FL-2 *2			—	否
A .———	非错误显示	正常动作状态。	—	—
A.F21	电机动力线乱相异常报警	发生乱相	BM.1	否
A.F26	转矩指令与转矩反馈差值异常	转矩指令与转矩反馈偏差过大	BM.1	可
A.F28	位置指令异常	伺服接收到上位机的位置指令异常	—	可
A.F30	碰撞停机报警	检测到碰撞停机且状态持续超过设定时间	BM.2	可

注：*1. 警报编号为 A.Eb1、A.EC 口警报，是带 STO 安全接口的全功能伺服单元发生的警报。

***2. 该警报不被保存到警报记录中。仅显示在面板显示部。**

11.1.2　警报的原因及处理措施

伺服驱动器发生故障时，面板显示器上将显示警报“A. 口口口或 CPF 口口”。 下面列出了警报的原因和处理措施。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与代理商或本公司联系。

表 11-2 警报原因及处理措施表 -1

警报编号：警报名称（警报内容）	原因	确认方法	处理措施
A.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	测量电源电压确认断电的时间	将电源电压设定在规格范围内，进行参数设定值的初始化（Fn005）。
	在参数写入过程中关闭了电源		在进行参数设定值的初始（Fn005）后，再次输入参数。
	参数的写入次数超过了最大值	确认是否从上位装置频繁地进行了参数变更	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	多次接通电源后仍发生警报时，有可能是噪音的原因	采取防止噪音干扰的措施。
	由于气体、水滴或切削油等导致伺服单元内部的部件发生了故障	确认安装环境	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
	伺服单元故障	多次接通电源后仍发生警报时，有可能是发生了故障。	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.021：参数格式化异常（伺服单元内部参数的数据形式异常）	与发生警报的伺服单元的软件版本相比，写入参数的软件版本更新	利用 Fn012 确认软件版本是否相同。如果版本不同，有可能导致警报发生	写入软件版本、型号相同的其他伺服单元的参数，然后再接通电源。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

A.022： 系统和校验异常 （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	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
	在设定辅助功能的过程中关闭了电源	确认断电的时间	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
	伺服单元故障	多次接通电源后仍发生警报时，有可能是发生了故障	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.030: 主回路检出部故障	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.040： 参数设定异常 （超过设定范围）	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。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
	在参数设定范围外	确认变更后的参数的设定范围	使变更后的参数为设定范围内的值。
	电子齿轮比的设定值在设定范围外	确认电子齿轮比是否为 0.001 ＜（Pn78C/Pn78E）＜编码器分辨率 *0.4	将电子齿轮比设为 0.001 ＜ （Pn78C/Pn78E）＜编码器分辨率 *0.4。
A.041： 分频脉冲输出设定异常	编码器分频脉冲数（Pn212）不满足设定范围和设定条件	确认 Pn212	将 Pn212 设定为适当的值。
A.042 [*1]： 参数组合异常	由于变更了电子齿轮比（Pn78C/Pn78E）或伺服电机，使得程序 JOG 运 行 （Fn004）的速度不符合设定范围	确认检出条件公式 [*1] 是否成立	减小电子齿轮比 （Pn78C/Pn78E）的值。
	由于变更了程序 JOG 移动速度（Pn533），导致程序 JOG 运行（Fn004）的速度不符合设定范围	确认检出条件公式 [*1] 是否成立	增大程序 JOG 移动速度（Pn533）的值。
	由于变更了电子齿轮比（Pn78C/Pn78E）或伺服电机，高级自动调谐的移动速度不符合设定范围	确认检出条件公式 [*1] 是否成立	减小电子齿轮比 （Pn78C/Pn78E）的值。
A.044： 半闭环 / 全闭环参数设定故障	全闭环模块与 Pn002.3 的设定不符	确认 Pn002.3 的设定	使全闭环模块与 Pn002.3 的设定相符。
A.050： 组合错误（在可组合的电机容量范围以外）	伺服单元容量与伺服电机的容量不匹配	确认为 1/4 ≤电机容量 / 伺服单元容量 ≤ 4	使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配。
	编码器故障	与别的伺服电机更换，确认警报不再发生	更换伺服电机 （编码器）。
	伺服单元故障	—	有可能是伺服单元故障。 换伺服单元。
A.051： 产品不支持警报	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	变更为配套的组合。
A.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 （/SON）信号。	—	再次接通伺服单元的电源或者执行软件复位。

注：*1. 检出条件公式下述两者中任一条件公式成立时，检出警报。

$$\text{Pn533 [min-1]} \times \frac{\text{编码器分辨率}}{6\times10^{5}} \leq \frac{\text{Pn78C}}{\text{Pn78E}} \qquad \text{电机最高转速 [min-1]} \times \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{约}3.66\times10^{12}} \geq \frac{\text{Pn78C}}{\text{Pn78E}}$$

表 11-3 警报原因及处理措施表 -2

警报编号：警报名称（警报内容）	原因	确认方法	处理措施
A.100： 过电流检出 （过电流流过了功率晶体管或散热片过热）	主回路电缆接线错误或接触不良	确认接线是否正确详情参照	修改接线。
	主回路电缆内部发生短路或接地故障	确认电缆的 UVW 相间、UVW 与 接地之间是否发生短路。	电缆有可能短路。 更换电缆。
	伺服电机内部发生短路或接地短路	确认电机端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。	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	确认伺服单元的伺服电机连接端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。详情参照	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 （因 DB、 伺服单元而发生的紧急 停止）的使用频度高、 或发生了 DB 过载警报	通过 DB 电阻功耗 （Un00B）来确认 DB 的使用频率。或者利用警报记录的显示 （Fn000）来确认是否发生了 DB 过载警报 A.730、A.731。	变更伺服单元的选型、运行方法和机构，以降低 DB 的使用频度。
	再生电阻值过高，超过了再生处理能力	利用再生负载率 （Un00A）来确认再生电阻的使用频率	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	利用再生负载率 （Un00A）来确认再生电阻的使用频率	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	利用再生负载率 （Un00A）来确认再生电阻的使用频率	减轻伺服电机承受的负载或以较高的运行速度运行。
	因噪音而产生误动作	确认运行条件是否在伺服驱动器的规格范围以外。	采取防止噪音的措施，如正确进行 FG 的接线等。另外，FG 的电线尺寸请使用和 “伺服单元主回路电线尺寸”相同的电线。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.300： 再生故障	将再生电阻容量 （Pn600）设为 “0”以外的值，却没有外置再生电阻器	确认外置再生电阻器的连接和 Pn600 的值。	连接外置再生电阻器，或在不需要再生电阻器时，将 Pn600 设定为 0。
	没有外置再生电阻器，且伺服单元电源端子 B2-B3 的跨接线脱落	确认电源端子跨接线的接线	正确连接跨接线。
	外置再生电阻器的接线不良、脱落或断线	确认外置再生电阻器的接线	对外置再生电阻器进行正确接线。
	伺服单元故障	—	在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.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，或者处于连续再生状态	再次确认运行条件或容量	变更再生电阻值、再生电阻容量再次进行运行条件的调整。
	连续承受负负载，处于连续再生状态	确认向运行中的伺服电机施加的负载	再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。
	参数 Pn600 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 Pn600 的值	校正参数 Pn600 的设定值。
	外置再生电阻值过大	确认再生电阻值是否正确	将其变更为正确的电阻值和容量。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

A.330: 主回路电源接线错误 * 在接通主回路电源时检出	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	使用伺服单元内置的再生电阻器时，更换伺服单元。 使用外置再生电阻器时，更换再生电阻器。
	设定 AC 电源输入时，输入了 DC 电源	确认电源是否为 DC 电源	使电源的设定值与使用的电源保持一致。
	设定 DC 电源输入时，输入了 AC 电源	确认电源是否为 AC 电源	使电源的设定值与使用的电源保持一致。
	将再生电阻容量 （Pn600）设为 “0”以外的值，却没有外置再生电阻器	确认外置再生电阻器的连接和 Pn600 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 Pn600 设定为 0。
	上述以外容量的伺服单电源端子 B2-B3 的跨接线脱落	确认电源端子跨接线的接线	正确连接跨接线。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.340: 内置抱闸断线报警 （电机抱闸线断开）	电机使能状态下断开抱闸线或断开抱闸线状态下使能	确认电机抱闸线的接线	正确连接电机抱闸线
A.400: 过电压 （通过伺服单元内部的主回路电源部检出过电压）	・AC200V 用伺服单元、AC 电源电压在 290V 以上，或者 AC400V 用伺服单元检出了 AC580V 以上的电源电压 ・AC200V 用伺服单元、DC 电源电压在 410V 以上，AC400V 用伺服单元检出了 830V 以上的 DC 电源电压	测量电源电压	将 AC/DC 电源电压调节到产品规格范围内。
	电源处于不稳定状态，或受到了雷击的影响	测量电源电压	改善电源状况，设置浪涌抑制器等后再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	在 AC 电源电压高于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。
	外置再生电阻值比运行条件大	确认运行条件和再生电阻值	考虑运行条件和负载，再次探讨再生电阻值。
	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转动惯量比以内	延长减速时间，或减小负载。
	伺服单元故障	—	在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.410: 欠电压 （通过伺服单元内部的主回路电源部 检出欠电压）	AC200V 用伺服单元、AC 电源电压在 120V 以下， AC400V 用伺服单元、AC 电源电压在 220V 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	如果变更了瞬时停电保持时间（Pn509），则设定为较小的值。
	伺服单元的保险丝熔断	—	更换伺服单元，连接电抗器后再使用伺服单元。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.450: 主回路电容过电压	伺服单元故障	—	更换伺服单元。

A.510: 过速（电机速度在最高 速度以上	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，或调整运行条件。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.511: 分频脉冲输出过速	分频脉冲的输出频率过大，超过了限制值	确认分频脉冲的输出设定	降低编码器分频脉冲数（Pn212）的设定。
	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。
A.520: 振动警报	检出电机速度异常振动	确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形	降低电机速度。 或降低速度环增益（Pn100）。
	转动惯量比（Pn103）的值比实际值大或进行了大的变动	确认转动惯量比	正确地设定转动惯量比（Pn103）。
A.521: 高级自动调谐警报（在单参数调谐、 EasyFFT、免调整功 能中检出了振动）	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，或提高免调整值设定（Fn200）的负载值，或降低刚性值。
	在执行单参数调谐、EasyFFT 过程中，电机振动很大	确认电机速度的波形	实施各功能操作步骤中的处理措施。
A.710: 过载（瞬时最大负载） A.720: 过载（连续最大负载）	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	重新探讨负载条件、运行条件 或者重新研讨电机容量。
	由于机械性因素而导致电机不驱动，造成运行时的负载过大	确认运行指令和电机速	改善机械性因素。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.730: A.731: DB 过载 （检出动态制动器 的功耗过大）	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 停止时的旋转能量超过 DB 电阻的容量	通过 DB 电阻功耗 （Un00B）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。 ・减小转动惯量比。 ・减少 DB 停止的次数。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.740: 冲击电流限制电阻过载 （主回路电源接通频度过高）	超过主回路电源 ON/OFF 时的冲击电流限制电阻的容许次数	—	减少主回路电源的 ON/OFF 次数。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.750: 转矩过载 （转矩超过设定值且超过设定过载时间）	转矩超过 Pn60E 设定值且经过了 Pn60F 设定过载时间	确认转矩指令	增大 Pn60E 的值减小转矩指令

A.7A0: 散热片过热 （伺服单元的散热片温度超过了 100° C）	环境温度过高	用温度计测量环境温度	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报记录的显示（Fn000）确认过载警报	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 Un009）来 确认运行中的负载，通过再生负载率（Un00A）来确认再生处理能力	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	确认伺服单元的安装状态	根据伺服单元的安装标准进行安装。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.7AB: 伺服单元内置风扇停止	伺服单元内部的风扇停止转动	确认是否卡入了异物	去除异物后，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.810: 编码器备份警报 * 仅在连接绝对值编码器时检出 * 在编码器侧检出	第一次接通绝对值编码器的电源	确认是否是第一次接通电源	进行编码器的设定操作（Fn008）。
	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（Fn008）
	伺服单元的控制电源（+5V）以及电池电源均发生故障	确认编码器插头的电池和插头状态是否正确	恢复编码器的供电 （更换电池等）之后，进行编码器的设定作 （Fn008）。
	绝对值编码器故障	—	即使再次进行设定操作也不能解除警报时，更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.820: 编码器和数校验警报 * 在编码器侧检出	编码器故障	—	・绝对值编码器时。 再次设定（Fn008）编码器，仍然频繁发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服电机。 ・旋转型绝对值编码器或增量型编码器时有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.830: 编码器电池警报 （绝对值编码器的电池电压在规定值以下）	电池连接不良、未连接	确认电池的连接	正确连接电池。
	电池电压低于规定值（3.0V）	测量电池的电压	更换电池。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.840: 编码器数据警报 * 在编码器侧检出	编码器误动作	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	由于噪音等的干扰而导致编码器误动作	—	正确进行编码器外围的接线。 （分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等）。
A.850: 编码器过速 * 在接通控制电源时检出 * 在编码器侧检出	接通控制电源时，伺服电机以 200rpm 以上的速度旋转	通过电机旋转速度监视（Un000）来确认接通电源时的电机速度	将伺服电机转速调节到不满 200rpm，然后接通控制电源。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

A.860: 编码器过热 * 仅在连接绝对值编码器时检出 * 在编码器侧检出	伺服电机环境温度过高	测量伺服电机的环境温度	将伺服电机的环境温度调节到 40°C 以下。
	伺服电机以超过额定值的负载运行	通过累积负载率（Un009）来确认电机负载	将伺服电机的负载调节到额定值以内后再运行。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障。	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.8A0: 外部编码器故障	电机运行，绝对值外部编码器的原点位置设定失败。	设定原点位置前，通过全闭环反馈脉冲计数器监视器（Un00E）确认电机未运行	设定原点位置时使电机不动作。
	外部编码器故障	—	更换外部编码器。
A.8A1: 外部编码器模块故障	外部编码器故障	—	更换外部编码器。
	串行转换单元故障	—	更换串行转换单元。
A.8A2: 外部编码器传感器故障（增量型）	外部编码器故障	—	更换外部编码器。
A.8A3: 外部编码器位置故障（绝对值）	绝对值外部编码器故障	—	有可能是绝对值外部编码器故障。请根据生产厂家的使用说明书采取相应措施。
A.8A5: 外部编码器过速故障	检出来自外部编码器的过速故障	确认外部编码器的最高速度	在外部编码器的最高速度以下使用。
A.8A6: 外部编码器过热故障	检出来外部编码器的过热故障	—	更换外部编码器。
A.b31: 电流检出故障 1	U 相电流检出回路故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.b32: 电流检出故障 2	V 相电流检出回路故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.b33: 电流检出故障 3	电流检出回路故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
	伺服电机主回路电缆断线	确认伺服电机主回路电缆是否断线	修理电机电缆。
A.bF0: 系统警报 0	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.bF1: 系统警报 1	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.bF2: 系统警报 2	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
	从机固件烧录错误		重新烧录正确从机固件。
A.bF3: 系统警报 3	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

A.bF4: 系统警报 4	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.C10: 防止失控检出 * 在伺服 ON 时检出	电机接线的 U、V、W 相序错误	确认电机接线	确认电机接线是否有问题。
	编码器故障	—	如果电机接线没有问题，再次接通电源后仍然反发生警报时，可能是伺服电机的故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.C80: 编码器清除异常 （旋转圈数上限值设定异常）	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元
A.C90: 编码器通信故障	编码器连用端口的接触不良，或插头接线错误	确认编码器连接用端口的状态	再次插入编码器插头，确认编码器的接线。
	编码器电缆断线、短路，或使用了超过规定阻抗的电缆	确认编码器电缆的状态	使用规格要求的编码器电缆。
	温度、湿度、气体引起的腐蚀；水滴、切削油引起的短路；振动引起的插头接触不良	确认使用环境	改善使用环境，更换电缆。即使这样仍无改善时，则更换伺服单元。
	因噪音干扰而产生误动作。	—	正确进行编码器外围的接线（分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等）。
	伺服单元故障	—	将伺服电机连接到其他伺服单元上后接通控制电源时，如果不发生警报，则有可能是伺服单元故障。
A.C91: 编码器通信位置数据加速度异常	编码器电缆产生啮入、包层损坏，信号线受到干扰	确认编码器电缆和接用端口的状态	确认编码器电缆的铺设是否有问题。
	编码器电缆与大电流线捆在一起或者相距过近	确认编码器电缆的设置状态	将编码器电缆铺设在不会遭受浪涌电压的位置。
	FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认编码器电缆的设置状态	将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。
A.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。或正确安装伺服电机。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

A.CA0: 编码器参数异常	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.Cb0 编码器回送校验异常	编码器接线错误、接触不良	确认编码器的接线	确认编码器接线是否有问题。
	编码器电缆规格不同，受到噪音干扰	—	将电缆规格改为双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线，芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线。
	编码器电缆的接线距离 过长，受到噪音干扰	—	接线距离最长为 50m。
	FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产 生了变动	确认编码器电缆和接用端口的状态	将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。
	编码器承受过大的振动冲击	确认使用情况	降低机械的振动或正确安装伺服电机。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.CC0: 旋转圈数上限值不一致	DD 电机的旋转圈数上限 值（Pn205）与编码器 的旋转圈数上限值不同	确认 Pn205	正确设定 Pn205 的设定值（0 ~ 65535）。
	编码器的旋转圈数上限 值与伺服单元的旋转圈数上限值不同，或变更了旋转圈数上限值	确认伺服单元 Pn205 的值	在发生警报时进行设定变更 Fn013。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障 更换伺服单元。
A.CF1: 反馈选购模块通信故障（接收失败）	串行转换单元—伺服单元间的电缆接线错误或接触不良	确认外部编码器的接线	正确进行串行转换单元—伺服单元间的电缆的接线。
	串行转换单元—伺服单元间未使用指定的电缆	确认外部编码器的电缆规格	使用指定的正确电缆。
	串行转换单元—伺服单元间的电缆过长	更换串行转换单元连接电缆的长度	使串行转换单元—伺服单元间的电缆长度在 20m 以内。
	串行转换单元—伺服单元间的电缆包层破损	确认串行转换单元连接电缆	更换串行转换单元—伺服单元间的电缆。
A.d00: 位置偏差过大 （在伺服 OFF 的状态下，位置偏差超过了位置偏差过大警报值（Pn520））	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。
	位置指令的频率较高 位置指令加速度过大	试着降低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。
		试着降低指令加速度后再运行	加入位置指令加减速时间常数（Pn216）等的平滑功能。
	相对于运行条件，位置 偏差过大警报值（Pn520）较低	确认位置偏差过大警报值（Pn520）是否适当	正确设定参数 Pn520 的值。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报 时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。

K · 报警显示

A.d01: 伺服 ON 时 位置偏差过大警报	伺服 OFF 中，位置偏差 在 Pn526 的设定值以上的状态时，伺服 ON	确认伺服 ON 时的位置偏差量（Un008）	进行设定，使在伺服 ON 时清除位置偏差或设定伺服 ON 时正确的位置偏差过大警报值 （Pn526）。
A.d02: 伺服 ON 时速度限制引起的位置偏差过大警报	在位置偏差积累状态下使伺服 ON，则通过伺服 ON 时速度限制值（Pn529）来限制速度。在该状态下输入位置指 令，超出了位置偏差过 大警报值（Pn520）的 设定值。	—	进行设定，使在伺服 OFF 时清除位置偏差或设定正确的位置偏差过大警报值 （Pn520）或将伺服 ON 时速度限制值（Pn529）设定为正确的值。
A.d10: 电机 - 负载位置间 偏差过大	电机旋转方向与外部编码器安装方向相反	确认电机旋转方向与外部编码器安装方向	将外部编码器安装方向反过来，或将"外部编码器的使用方法 （Pn002.3）"的旋转方向设定为相反方向。
	工件台等的负载位置和外部编码器接合部的安装故障	确认外部编码器接合部	再次进行机械性结合。
A.E71: 安全选购模块 检出失败警报	伺服单元与安全选购模块连接不良	确认伺服单元与安全选购模块的连接	正确连接安全选购模块。
	拆下了安全选购模块	-	通过数字操作器或 SigmaWin+ 执行 Fn014 （清除选购模块检出结果），然后再次接通电源。
	安全选购模块的故障	-	更换安全选购模块。
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。
A.E72: 反馈选购模块 检出失败警报	伺服单元与反馈选购模块连接不良	确认伺服单元与反馈选购模块的连接	正确连接反馈选购模块。
	拆下了反馈选购模块	-	执行 Fn014 （清除选购模块检 出结果），然后再次接通电源。
	反馈选购模块的故障	-	更换反馈选购模块。
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。
A.E74: 安全选购模块未支持警报	安全选购模块的故障	-	更换安全选购模块。
	连接了不支持的安全选购模块	参照所连接的伺服单元与安全选购模块的产品目录	连接支持的安全选购模块。
A.E75: 反馈选购模块未支持警报	反馈选购模块的故障	-	更换反馈选购模块。
	连接了不支持的反馈选购模块	参照所连接的反馈选购模块的产品目录或伺服单元手册	连接支持的反馈选购模块。
A.Eb1: 安全功能用信号输入时间异常	硬接线基极封锁功能的输入信号 /HWBB1、/HWBB2 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 /HWBB1、/HWBB2 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。确认故障或断线。
A.F10: 电源线缺相 （在主电源 ON 的状态下，R、S、T 相中某一相的低电压状态持续了 1 秒钟以上）在接通主回路电源时检出	三相电源接线不良	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）。
	没有进行单相输入的参数设定（Pn00B.2 = 1）就直接输入了单相电源	确认电源和参数设定	正确设定电源输入和参数。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.F12: 电机温度报警 （检测温度超过设定值）	检测到温度超过 Pn632 设定的值	确认 Un1F6 温度值	增大 Pn632 的值 降低温度
A.F21: 电机动力线乱相异常报警	UVW 动力线相序错误	检查电机的 UVW 动力线相序	调整电机的 UVW 动力线相序
	相位偏移角错误	检查偏移角参数	执行磁极检测，设置正确的相位偏移角
A.F26	转矩与反馈偏差值过大	—	正确接好电机的 UVW 动力线 调整 Pn651 和 Pn652 的值

A.F28	位置指令异常	查看 6064 与 607A 的值	正确输入位置指令
	限位开关异常	确认限位信号	确认限位开关是否正确
	CST->CSP	—	确认是否断使能后切换
A.F30 碰撞停机报警	转矩指令大于 Pn6A9 且电机处于停止状态超过 Pn6AA 设定时间	—	增大 Pn6A9 或 Pn6AA 的值
FL-1 [*2]： 系统警报	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
FL-2 [*2]： 系统警报	伺服单元故障	—	

注：*2. 该警报不被保存到警报记录中。仅显示在面板显示部。

11.2 警告显示

本节对显示警告时的处理方法进行说明。

“11.2.1 警告一览表”中按照警告编号的顺序列出了警告名称、警告内容。

11.2.1 警告一览表

警告一览表如下所示：

表 11-4 警告一览表

警告编号	警告名称	警告内容
A.900	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 （Pn520）。
A.901	伺服 ON 时位置偏差过大	伺服 OFF 中，位置偏差在 Pn526 的设定值以上的状态时，伺服 ON。
A.910	过载警告	以大幅度超过额定值的转矩运行了
A.911	振动	检出电机速度异常振动。
A.920	再生过载	发生了再生过载。
A.921	DB 过载	由于 DB （动态制动器）动作，旋转能量超过了 DB 电阻的容量。
A.930	绝对值编码器电池故障	接通控制电源后，电池电压在规定值以下。
A.94A	数据设定警告 1	数据设定警告 1
A.94B	数据设定警告 2	数据设定警告 2
A.94C	数据设定警告 3	数据设定警告 3
A.94D	数据设定警告 4	数据设定警告 4
A.94E	数据设定警告 5	数据设定警告 5
A.95A	指令警告 1	指令警告 1
A.95B	指令警告 2	指令警告 2
A.95D	指令警告 3	指令警告 4
A.95E	指令警告 4	指令警告 5
A.95F	指令警告 5	指令警告 6
A.971	欠电压	即将达到欠电压 （A.410）警报之前的警告显示。 如继续运行，则有可能发生警报。
A.97A	指令警告 7	指令警告 7
A.97B	数据范围外数据钳位	数据范围外数据钳位
A.9A0	超程	正负限位超程
A.9B0	软限位错误	软限位设置错误，查看 607d
A.9B1	原点错误	原点偏移设置错误，查看 607d、607c 值

A.9B2	同步帧丢失	同步帧数据丢失
A.9B3	总线中断	EtherCAT 通讯中断
A.9B4	网络初始化失败	EtherCAT 网络初始化失败
A.9B5	转矩限制错误	转矩限制错误
A.9B7	使能条件不满足	在硬件基极未封锁状态下，有条件未满足，无法使能
A.9B8	硬件基极封锁	任意一路安全接口输入未接 +24V
A.9B9	紧急停止	紧急停止警告

注：1. 如果没有设定为“输出警报代码和警告代码 （Pn001.3 = 1）”，则不输出警告代码。

2. 如果设定为“不检出警告（Pn008.2 = 1）”，则不检出欠电压警告 （A.971）以外的警告。

11.2.2 警告的原因及处理措施

下表列出了警告的原因及处理措施。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与代理商或本公司联系。

表 11-5 警告原因及处理措施

警告编号：警告名称（警告内容）	原因	确认方法	处理措施
A.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。
	伺服单元的增益较低	确认伺服单元的增益是否过低	通过高级自动调谐等提高伺服增益。
	位置指令脉冲的频率较	试着降低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常数（Pn216/Pn217）的平滑功能。
	相对于运行条件，位置偏差过大警报值（Pn520）较低	确认位置偏差过大警报值 （Pn520）是否适当	正确设定 Pn520 的值。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.901: 伺服 ON 时位置偏差过大	伺服 ON 时积累的位置偏差超过$\frac{Pn520 \times Pn51E}{100}$设定的比例	—	进行设定，使在伺服 OFF 时清除位置偏差或设定伺服 ON 时适当的位置偏差过大警告值 （Pn528）。
A.910: 过载 (变为过载警报 (A.710 A.720）之前的警告）	电机接线、编码器接线不良或连接不良	确认接线	确认电机接线、编码器接线是否有问题。
	电机运行超过了过载保护特性	确认电机的过载特性和运行指令	重新探讨负载条件、运行条件。 或者重新研讨电机容量。
	由于机械性因素而导致电机不驱动，造成运行时的负载过大	确认运行指令和电机速度	改善机械性因素
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.911: 振动	检出电机动作中的异常振动	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单参数调谐等降低伺服增益。
	转动惯量比 （Pn103）的值比实际值大或进行 了大的变动	确认转动惯量比	正确地设定转动惯量比 （Pn103）。

A.920: 再生过载 （变为再生过载（A.320）之前的警告）	电源电压超过规格范围。	测量电源电压。	将电源电压设定在规格范围内。
	外置再生电阻值、伺服单元的容量或再生电阻容量不足，或处于连续再生状态	再次确认运行条件或容量 （容量选择软件 HCServoWorks 等）	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。
A.921: DB 过载（变为 DB 过载（A.731）之前的警告）	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 停止时的旋转能量超过 DB 电阻的容量	通过 DB 电阻功耗 （Un00B）来确 DB 的使用频率	尝试以下措施 ・降低伺服电机的指令速度。 ・减小转动惯量。 ・减少 DB 停止的次数。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.930: 绝对值编码器的电池故障（绝对值编码器电池的电压低于规定值） * 仅连接绝对值编码器时检出	电池连接不良、未连接	确认电池的连接	正确连接电池。
	电池电压低于规定值（3.0V）	测量电池的电压	更换电池。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.941: 变更了需要重新接通电源的参数	变更了需要重新接通电源的参数	—	再次接通电源。
A.971: 欠电压	200V 用伺服单元、AC 电源电压在 140V 以下，400V 用伺服单元、AC 电源电压在 280V 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	如果变更了瞬时停电保持时间（Pn509），则设定为较小的值。
	伺服单元的保险丝熔断	—	更换伺服单元，连接电抗器后再使用伺服单元。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.9A0: 超程（检出超程状态）	伺服 ON 中检出了超程	使用输入信号监视 （Un005）确认超程信号的状态	可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施”。 另外，如果无法用输入信号监视（Un005）确认超程信号，则可能是检出了瞬间超程。采取以下措施 ・不从上位装置向超程范围发送指令。 ・确认超程信号的信号接线。 ・采取抗干扰对策。
A.9B0	软限位设置错误	查看 607D 的值是否设置正确	在正确范围内设置 607D 的值
A.9B1	原点偏移设置错误	查看 607D、607C 的值是否设置正确	在正确范围内设置 607D、607C 的值
A.9B2	同步帧数据丢失	查看是否使用带屏蔽功能的双绞屏蔽通信线； 查看驱动器是否良好接地；	1. 请使用带屏蔽功能的双绞屏蔽线缆; 2. 请按标准接线指导接线； 3. 设置预使用的同步周期后，将驱动器 EtherCAT 通信状态机切换至运行模式； 4. 若主站同步周期本身误差较大，请调整主站或增大从站的同步丢失故障容限 Pn785

A.9B3	EtherCAT 通讯中断	查看是否使用带屏蔽功能的双绞屏蔽通信线； 查看驱动器是否良好接地；	1. 请使用带屏蔽功能的双绞屏蔽线缆; 2. 请按标准接线指导接线； 3. 设置预使用的同步周期后，将驱动器 EtherCAT 通信状态机切换至运行模式； 4. 若主站同步周期本身误差较大，请调整主站或增大从站的同步丢失故障容限 Pn785
A.9B4	EtherCAT 网络初始化失败	未烧录设备配置文件伺服驱动器故障	烧录对应的 xml 文件更换伺服驱动器
A.9B5	电流环状态报警	转矩指令小于百分 30，且电机不动	正确设置转矩指令以及最大转矩限制
A.9B7	使能条件不满足	在硬件基极未封锁状态下，有条件未满足，无法使能；母线电压欠压	确认母线电压供电是否正常；确认 CN3 端口
A.9B8	任意一路安全接口输入未接 +24V	查看安全功能使用信号 STO(CN3) 是否接入	确认安全的前提下，恢复安全接口
A.9B9	紧急停止警告	检查 Pn515.3 E-Stop 信号分配，其对应 DI 端子逻辑是否被置为有效。	检查运行模式，确认安全的前提下，解除 DI 刹车有效信号

11.3 警告与警告码一览表

表 11-6 警报码一览表

603F错误码	213F错误码	警报内容
0x6320	A.020	参数和校验异常 1
0x6320	A.021	参数格式异常 1
0x6320	A.022	系统和校验异常 1
0x0030	A.030	主回路检出部故障
0x6320	A.040	参数设定异常 1
0x0041	A.041	分频脉冲输出设定异常
0x6320	A.042	多个参数的组合超出了设定范围
0x6320	A.044	半闭环 / 全闭环参数设定异常
0x6320	A.04A	参数设定异常 2
0x7122	A.050	组合错误
0x7122	A.051	产品不支持警报
0x5441	A.0b0	伺服 0N 指令无效警报
0x2311	A.100	过电流检出
0x0300	A.300	再生故障
0x3230	A.320	再生过载
0x0330	A.330	主回路电源接线错误
0x3210	A.400	过电压
0x3220	A.410	欠电压
0x3210	A.450	主回路电容过电压
0x8400	A.510	过速
0x0511	A.511	分频脉冲输出过速
0x0520	A.520	振动警报
0x0521	A.521	自动调谐警报
0x3230	A.710	瞬时最大负载
0x3230	A.720	连续最大负载
0x3230	A.730	DB 过载

0x3230	A.731	DB 过载
0x3230	A.740	冲击电流限制电阻过载
0x4210	A.7A0	散热片过热
0x07AB	A.7AB	伺服单元内置风扇停止
0x7305	A.810	编码器备份警报
0x7305	A.820	编码器和校验警报
0x7305	A.830	编码器电池警报
0x7305	A.840	编码器数据警报
0x7305	A.850	编码器过速
0x7305	A.860	编码器过热
0x08A0	A.8A0	外部编码器标尺故障
0x08A1	A.8A1	外部编码器模块故障
0x08A2	A.8A2	外部编码器传感器故障
0x08A3	A.8A3	外部编码器位置故障
0x08A5	A.8A5	外部编码器过速故障
0x08A6	A.8A6	外部编码器过热故障
0x0B31	A.b31	电流检出故障 1
0x0B32	A.b32	电流检出故障 2
0x0B33	A.b33	电流检出故障 3
0x0BF0	A.bF0	系统警报 0
0x0BF1	A.bF1	系统警报 1
0x0BF2	A.bF2	系统警报 2
0x0BF3	A.bF3	系统警报 3
0x0BF4	A.bF4	系统警报 4
0x0C10	A.C10	防止失控检出
0x7305	A.C80	编码器清除异常
0x7305	A.C90	编码器通信故障
0x7305	A.C91	编码器通信位置数据加速度异常
0x7305	A.C92	编码器通信定时器异常
0x7305	A.CA0	编码器参数异常
0x7305	A.CB0	编码器回送校验异常
0x7305	A.CC0	多旋转圈数上限值不一致
0x8361	A.d00	位置偏差过大
0x8361	A.d01	伺服 ON 时位置偏差过大警报
0x8361	A.d02	伺服 ON 时速度限制引起的位置偏差过大警报
0x8611	A.d10	电机 - 负载位置间偏差过大
0x3130	A.F10	电源线缺相
0x0900	A.900	位置偏差过大
0x0901	A.901	伺服 ON 时位置偏差过大
0x0910	A.910	过载警告
0x0911	A.911	振动
0x0920	A.920	再生过载
0x0921	A.921	DB 过载
0x0930	A.930	绝对值编码器电池故障
0x094A	A.94A	数据设定警告 1
0X094B	A.94B	数据设定警告 2
0x094C	A.94C	数据设定警告 3
0x094D	A.94D	数据设定警告 4

0x094E	A.94E	数据设定警告 5
0x095A	A.95A	指令警告 1
0x095B	A.95B	指令警告 2
0x095D	A.95D	指令警告 4
0x095E	A.95E	指令警告 5
0x095F	A.95F	指令警告 6
0x0971	A.971	欠压警告
0x097A	A.97A	指令警告 7
0x097B	A.97B	数据范围外数据钳位
0x5443	A.9A0	超程（POT、NOT）
0x6320	A.9B0	软限位错误
0x6320	A.9B1	原点错误
0x09B2	A.9B2	同步帧丢失
0x09B3	A.9B3	总线中断
0x09B4	A.9B4	网络初始化失败
0x09B5	A.9B5	转矩限制错误
0x0F28	A.F28	位置指令异常

11.4 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施

可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理方法如下所示。在一览表中，对用粗线框起的故障进行检查及处理时，请务必切断伺服系统的电源。

表 11-6 故障判断级处理措施表

故障内容	原因	确认方法	处理措施
伺服电机不启动	控制电源未接通	测量控制电源端子间的电压	正确进行接线，使控制电源为 ON。
	主回路电源未接通	测量主回路电源端子间的电压	正确进行接线，使主回路电源为 ON。
	输入输出端子 （CN1）有接线错误和遗漏	确认输入输出端子 （CN1）的连接状态	对输入输出端子 （CN1）进行正确接线。
	伺服电机主回路电缆、编码器电缆的接线脱落	确认接线状态	正确接线。
	伺服电机承受的负载过大	试着进行空载运行，确认负载状态	减轻负载，或更换为容量较大的伺服电机。
	使用的编码器种类与 Pn002.2 的设定不同	确认使用的编码器种类与 Pn002.2 的设定	根据所使用的编码器来设定 Pn002.2。
	未输入速度 / 位置指令	确认输入信号的分配状态	分配输入信号，以便能正确输入 速度 / 位置指令。
	输入信号 （Pn50A ~ Pn50D）的分配有误	确认输入信号 （Pn50A ~ Pn50D）的分配状态	正确分配输入信号 （Pn50A ~ Pn50D）。
	/S-ON 输入为 OFF	确认 Pn50A.0、Pn50A.1 的设定	正确设定 Pn50A.0、Pn50A.1，使 /S-ON 输入为 ON。
	/P-CON 输入的功能设定错误	确认 Pn000.1 的设定	根据功能目的正确进行设定。
	SEN 输入为 OFF	通过 SEN 信号的 ON/OFF 进行确认	使用绝对值编码器时，将 SEN 信 号置为 ON。
	指令脉冲的模式选择错误	确认 Pn200.0 的设定和指令脉冲的形态	使 Pn200.0 的设定和指令脉冲的形态一致。
	速度指令输入不正确（速度控制时）	在 V-REF 和 SG 间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。
	转矩指令输入不正确（转矩控时）	在 V-REF 和 SG 间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。
	指令脉冲输入不正确（位置控制时）	确认 Pn200.0 的指令脉冲形态和符号 + 脉冲信号	正确设定控制模式和输入方法。
	位置偏差清除 （/CLR）输入保持 ON 状态	确认 /CLR 输入信号 （CN1-14、15）	将 P-OT 或者 N-OT 输入信号置为 ON。
	禁止正转驱动 （P-OT）、禁止反转驱动（N-OT）输入信号保持 OFF 状态	确认 P-OT 或者 N-OT 输入信号	将 P-OT 或者 N-OT 输入信号置为 ON。
	安全输入信号 （/HWBB1 或 /HWBB2）保持 OFF 状态	确认 /HWBB1 及 /HWBB2 输入信号	将 /HWBB1、/HWBB2 输入信号置为 ON。 不使用安全功能时，将附带的安全跨接插头安装到 CN8 上。
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。
伺服电机瞬间运行后停止不动	伺服电机的接线错误	确认接线	正确接线。
	编码器的接线错误	确认接线	正确接线。
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）及编码器的插头连接可能不稳定。确认接线	紧固端子或插头的松弛，正确 接线。

未发出指令而伺服电机旋转	速度指令输入不正确（速度控制时）	在 V-REF 和 SG 间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。
	转矩指令输入不正确（转矩控制时）	在 V-REF 和 SG 间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。
	速度指令中有偏置偏差	伺服单元的偏置调整不当	调整伺服单元的偏置。
	指令脉冲输入不正确（位置控制时）	确认 Pn200.0 的指令脉冲形态和符号 + 脉冲信号	正确设定控制模式和输入方法。
	伺服单元故障	—	更换伺服单元。
动态制动器（DB）不动作	参数 Pn001.0 的设定值不正确。	确认参数 Pn001.0 的设定值。	正确设定 Pn001.0。
	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、速度过 大、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 回路部件发生故障。 更换伺服单元。
伺服电机发出异常声音	在使用免调整功能时（出厂设定）伺服电机振动很大	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，或提高免调整值设定（Fn200）的负载值，或降低刚性值。
	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。
		确认联轴节是否偏芯	使联轴节的芯对准。
		确认联轴节的平衡状态	使联轴节保持平衡。
	轴承内故障	确认轴承附近的声音、有无振动	更换伺服电机。
	振动来源于配套的机械	确认机械侧的活动部分有无异物进入或破损、变形	与该机械的生产厂家联系。
	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：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	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。
	由于编码器电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否满足规格。电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于编码器电缆过长，发生了噪音干扰	确认编码器电缆的长度	将编码器电缆的长度设定在 50m 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，改变编码器电缆的铺设环境。
	编码器电缆上有过大的噪音干扰	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	改变编码器电缆的铺设环境，以免受到大电流电线的浪涌电压影响。
	FG 的电位因伺服电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认伺服电机侧设备的接地状态（忘记接地、不完全接地）	将伺服电机侧设备正确接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计数错误	确认是否在编码器到信号线之间有噪音干扰	对编码器接线采取抗干扰对策。
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，并确认伺服电机安装状态（安装面的精度、固定状态、偏芯）	降低机械振动，并改善伺服电机的安装状态。
	编码器故障	—	更换伺服电机。

频率约为 200 ~ 400Hz 时，电机发生振动	伺服增益的平衡性不良	确认是否执行了伺服增益的调谐	实施高级自动调谐。
	速度环增益 （Pn100）的设定值过高	确认速度环增益 （Pn100）的设定值出厂设定：Kv = 40.0Hz	设定正确的速度环增益（Pn100）的设定值。
	位置环增益 （Pn102）的设定值过高	确认位置环增益 （Pn102）的设定值出厂设定：Kp = 40.0/s	设定正确的位置环增益（Pn102）的设定值。
	速度环积分时间常数 （Pn101）设定不当	确认速度环积分时间常数（Pn101）的设定值出厂设定：Ti = 20.0ms	设定正确的速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。
	转动惯量比 （Pn103）的设定值不正确	确认转动惯量比 （Pn103）的设定值	设定正确的转动惯量比（Pn103）的设定值。
启动与停止时的速度超调过大	伺服增益的平衡性不良	确认是否执行了伺服增益的调谐	实施高级自动调谐。
	速度环增益 （Pn100）的设定值过高	确认速度环增益 （Pn100）的设定值 出厂设定：Kv = 40.0Hz	设定正确的速度环增益（Pn100）的设定值。
	位置环增益 （Pn102）的设定值过高	确认位置环增益 （Pn102）的设定值 出厂设定：Kp = 40.0/s	设定正确的位置环增益（Pn102）的设定值。
	速度环积分时间常数 （Pn101）的设定不当	确认速度环积分时间常数（Pn101）的设值。出厂设定：Ti = 20.0ms	设定正确的速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。
	转动惯量比 （Pn103）的设定值不正确	确认转动惯量比 （Pn103）的设定值	设定正确的转动惯量比（Pn103）的设定值。
绝对值编码器位置 偏差错误（上位装置所存储的电源 OFF 时的位置与再次电源 ON 时的位置间的偏差）	由于编码器电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否满足规格。电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于编码器电缆过长，发生了噪音干扰	确认编码器电缆的长度	将编码器电缆的长度设定在 50m 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，改变编码器电缆的铺设环境。
	编码器电缆上有过大的噪音干扰	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	改变编码器电缆的铺设环境，以免受到大电流电线的浪涌电压影响。
	FG 的电位因伺服电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认伺服电机侧设备的接地状态（忘记接地、不完全接地）	将伺服电机侧设备正确接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉 冲计数错误	确认是否在编码器到信号线之间 有噪音干扰	对编码器接线采取抗干扰对策。
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，并确认伺服电机安装状态 （安装面的精度、固定状态、偏芯）	降低机械振动，并改善伺服电机的安装状态。
	编码器故障	—	更换伺服电机。
	伺服单元的故障（脉冲不变化）	—	更换伺服单元。
	上位装置的多旋转数据读取错误	确认上位装置的错误检出部	使上位装置的错误检出部正常工作。
		利用上位装置确认奇偶数据是否已被校验	进行多旋转数据的奇偶校验。
		确认伺服单元与上位装置之间的电缆上有无噪音干扰	采取防干扰措施，再次进行多旋转数据的奇偶校验。

发生超程 （OT）	输入了禁止正转 / 反转驱动信号	确认输入信号用外部电源（+24V）的电压	将输入信号用外部电（+24V）电压设定为正确的值。
		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线。
		确认 Pn50A、Pn50B 的设定值	正确设定参数。
	禁止正转 / 反转驱动信号误动作	确认输入信号用外部电源（+24V）的电压有无波动	消除输入信号用外部电源（+24V）的电压波动。
		确认超程限位开关的动作状态是否不稳定	使超程限位开关的动作状态稳定。
		确认超程限位开关的接线(电缆有无损伤、螺丝的紧固状态等)	正确进行超程限位开关的接线。
	对参数（Pn50A.3、Pn50B.0）分配的禁止正转 / 反转驱动信号（P-OT/N-OT）错误	确认 P-OT 信号是否被分配给了 Pn50A.3	如果其他信号被分配给了 Pn50A.3，则重新将 P-OT 信号分配给该参数。
		确认 N-OT 信号是否被分配给了 Pn50B.0	如果其他信号被分配给了 Pn50B.0，则重新将 N-OT 信号分配给该参数。
	伺服电机停止方法选择错误	确认伺服 OFF 时的 Pn001.0、Pn001.1	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 Pn001.0、Pn001.1	选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法。
因超程（OT）而导致停止位置不正确	限位开关的位置和监视装置的长度不当	—	将限位开关设置在适当的位置。
	超程限位开关的位置比惯性运行量短	—	将超程限位开关安装在适当的位置。
发生位置偏差（未发生警报）	由于编码器电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于编码器电缆过长，发生了噪音干扰	确认编码器电缆的长度	将编码器电缆的长度设定在 50m 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，改变编码器电缆的铺设环境。
	编码器电缆上有过大的噪音干扰	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	改变编码器电缆的铺设环境，以免受到大电流电线的浪涌电压影响。
	FG 的电位因伺服电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动。	确认伺服电机侧设备的接地状态 （忘记接地、不完全接地）	将伺服电机侧设备正确接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计数错误	确认是否在编码器到信号线之间有噪音干扰	对编码器接线采取抗干扰对策。
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，并确认 伺服电机安装状态（安装面的精度、固定状态、偏芯）	降低机械振动，并改善伺服电机的安装状态。
	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。 电缆规格： 双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	使用指令脉冲输入倍率切换功能时，由于干扰，错误检出了指令 脉冲输入倍率切换的输入输出信号 （/PSEL、/PSELA）	确认输入输出信号用电缆是否满足规格。 电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	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。
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。

伺服电机过热	环境温度过高	测量伺服电机的环境温度	将环境温度控制在 40° C 以下。
	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	用监视器确认负载状态	如过载则减轻负载，或更换为容量较大的伺服单元及伺服电机。

第 12 章 参数一览

12.1 辅助功能一览 274
12.2 参数一览......275
12.3 对象字典1000H组参数列表 321
12.4 对象字典2000H组参数列表 322
12.5 对象字典6000H组常用参数列表 327
12.6 6000H对象字典详细说明 328

12.1 辅助功能一览

表 12-1 辅助功能一览表

Fn编号	功能	面板操作器的操作	使用 HCServoWorks	参考章节
Fn000	显示警报记录	1	1	8.2
Fn001	简易刚性选择	1	1	8.3
Fn002	JOG 运行	1	1	8.4
Fn003	原点搜索	1	1	8.5
Fn004	程序 JOG 运行	1	1	8.6
Fn005	对参数设定值进行初始化	1	1	8.7
Fn006	清除警报记录	1	1	8.8
Fn008	绝对值编码器的设定 （初始化）以及编码器警报复位	1	1	8.9
Fn009	模拟量 （速度·转矩）指令偏置量的自动调整	1	1	-
Fn00A	速度指令偏置的手动调整	1	1	-
Fn00B	转矩指令偏置的手动调整	1	1	-
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	1	1	8.10
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	1	1	8.11
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	8.12
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	8.13
Fn010	设定参数写入禁止	1	0	8.14
Fn011	显示电机机型	1	1	8.15
Fn012	显示软件版本	1	1	8.16
Fn013	发生 “旋转圈数上限值不一致 （A.CC0） 警报”时设定旋转圈数上限值	1	1	—
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	1	1	8.17
Fn030	软件复位	1	1	8.18
Fn082	电流 JOG	1	1	8.19
Fn200	设定免调整值	1	1	7.2.2
Fn201	高级自动调谐	0	1	7.3
Fn202	指令输入型高级自动调谐	0	1	7.4
Fn203	单参数调谐	1	1	7.5
Fn204	A 型抑振控制功能	0	1	7.7
Fn205	振动抑制功能	0	1	7.8
Fn206	EasyFFT	1	1	8.19
Fn207	在线振动监视	1	1	—

1：可操作 0：不可操作

注：执行辅助功能时，请务必使用面版操作器或者 HCServoWorks.Y7。如果试图同时执行辅助功能，则将显示 “no_oP”或 “NO-OP”。

12.2 参数一览

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn000 (2000h)	功能选择基本开关 0	0000H - 00B3H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	5.4.2

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

旋转方向选择		参照章节
0	以 CCW 方向为正转方向。	5.4.2
1	以 CW 方向为正转方向。（反转模式）	
2-3	保留参数	

第1位：

控制方式选择		参照章节
0	保留参数（请勿变更）	—

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn001 (2001h)	功能选择应用开关 1	0000H - 1146H	—	0016H	再次接通电源后	基本设定	5.4

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

伺服OFF时的停止方法		参照章节
0	通过 DB（动态制动器）来停止电机	5.4.3
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	
3	最大转矩停车，DB 保持	
4	最大转矩停车，DB 不保持	
5	减速停车，DB 保持	
6	减速停车，DB 不保持	

第1位：

超程（OT）时的停止方法		参照章节
0	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 Pn001.0 相同）	5.4.3
1	以 Pn406 设定的转矩作为最大值，减速停机后，进入伺服锁定状态	
2	以 Pn406 设定的转矩作为最大值，减速停机后，进入自由运行状态	
3	减速停止，伺服进入锁定状态 (转矩模式无效)	
4	减速停止，伺服进入自由状态 (转矩模式无效)	

第2位：

AC/DC 电源输入的选则		参照章节
0	不支持 DC 电源输入：从 L1、L2、(L3) 端子输入 AC 电源	5.4.1
1	支持 DC 电源输入：从 B1、N 直接输入 DC 电源或从 P、N 直接输入 DC 电源	

第3位：

警告代码输出选则		参照章节
0	ALO1、ALO2、ALO3 只输出警报代码	5.5.3
1	ALO1、ALO2、ALO3 输出警报代码和警告代码。但在输出警告代码时，ALM 信号保持 ON（正常）状态	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn002 (2002h)	功能选择应用开关 2	0000H - 4113H	—	0111H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：

	绝对值编码器的使用方法	参照章节
0	将绝对值编码器作为绝对值编码器使用	6.1
1	将绝对值编码器用作增量型编码器使用	

第3位：

	外部编码器的使用方法	参照章节
0	不使用。	10.4.1
1	在标准运行方向上使用	
2	保留参数（请勿变更）	
3	在反转方向运行上使用	
4	保留参数（请勿变更）	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn006 (2006h)	功能选择应用开关 6	0000H - 005FH	—	0002H	即时生效	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位、第1位：

	模拟量监视1信号选择	参照章节
00	电机转速（1V/1000rpm）	7.1.2
01	速度指令（1V/1000rpm）	
02	转矩指令（1V/100% 额定转矩）	
03	位置偏差（0.05V/1 指令单位）	
04	位置放大器偏差（电子齿轮后）（0.05V/1 编码器脉冲单位）	
05	位置指令速度（1V/1000rpm）	
06	保留参数（请勿变更）	
07	电机 - 负载间位置偏差（0.01V/1 指令单位）	
08	定位完成指令（定位完成：5V，定位未完成：0V）	
09	速度前馈（1V/1000rpm）	
0A	转矩前馈（1V/100%）	
0B	有效增益（第 1 增益：1V, 第 2 增益：2V）	
0C	位置指令输出完成（输出完成：5V，输出未完：0V）	
0D	外部编码器速度（1V/1000rpm）	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn007 (2007h)	功能选择应用开关 7	0000H - 005FH	—	0000H	即时生效	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第1位、第0位：

	模拟量监视2信号选择	参照章节
00	电机转速（1V/1000rpm）	7.1.2
01	速度指令（1V/1000rpm）	
02	转矩指令（1V/100% 额定转矩）	
03	位置偏差（0.05V/1 指令单位）	
04	位置放大器偏差（电子齿轮后）（0.05V/1 编码器脉冲单位）	
05	位置指令速度（1V/1000rpm）	
06	保留参数（请勿变更）	
07	电机—负载间位置偏差（0.01V/1 指令单位）	
08	定位完成指令（定位完成：5V，定位未完：0V）	
09	速度前馈（1V/1000rpm）	
0A	转矩前馈（1V/100%）	
0B	有效增益（第 1 增益：1V, 第 2 增益：2V）	
0C	位置指令输出完成（输出完成：5V，输出未完成：0V）	
0D	外部编码器速度（1V/1000rpm）	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn008 (2008h)	功能选择应用开关 8	0000H - 7121H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

	电池欠电压的警报 / 警告选择	参照章节
0	将电池欠电压设定为警报（A.830）。	6.1.2
1	将电池欠电压设定为警告（A.930）。	

第1位：

	主回路电压下降时的功能选择	参照章节
0	不检出主电路欠电压警告	—
1	检出主回路欠电压警告，通过上位机控制器执行转矩限制。	
2	检出主回路欠电压警告，通过 Pn424、Pn425 执行转矩限制（伺服单元单体上执行）。	

第2位：

	警告检出选择	参照章节
0	检出警告。	—
1	不检出警告（A.971 除外）。	

第3位：

	941报警开关	参照章节
0	打开 941 报警	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn009 (2009h)	功能选择应用开关 9	0000H - 0111H	—	0010H	再次接通电源后	调谐	7.9

n.□□□□ (第3位 第2位 第1位 第0位)

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：

	电流控制模式选择	参照章节
0	选择电流控制模式 1。	7.9.3
1	选择电流控制模式 2。	

第2位：

	速度检出方法选择	参照章节
0	选择速度检出 1。	7.9.5
1	选择速度检出 2。	

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn00A	功能选择应用开关 A	0000H - 0002H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—

n.□□□□ (第3位 第2位 第1位 第0位)

第0位：

	伺服发生BM.1警报时的停止方法	参照章节
0	通过 DB（动态制动器）来停止电机。	5.3.7
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。	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn00B (200Bh)	功能选择应用开关 B	0000H - 1151H	—	0031H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

操作器参数显示选择		参照章节
0	只显示设定用参数。	5.2.5
1	显示所有参数。	

第1位：

BM.2 警报停止方法选择		参照章节
0	零速停止，保持 DB	5.4.5
1	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与 Pn00A.0 相同）。	
2	减速停止，保持 DB	
3	减速停止，解除 DB	
4	自由停止，解除 DB	
5	零速停止，解除 DB	

第2位：

三相输入规格伺服单元的电源输入选择（220V 1KW及以下出厂值为1）		参照章节
0	以三相电源输入使用。	2.4.3
1	以单相电源输入使用三相输入规格。	

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn00C (200Ch)	功能选择应用开关 C	0000H - 0111H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

无电机测试功能选择		参照章节
0	将无电机测试模式设为无效。	—
1	将无电机测试模式设为有效。	

第1位：

无电机测试功能编码器分辨率选择		参照章节
0	选择 13 位。	—
1	选择 23 位。	

第2位：

无电机测试功能编码器类型选择		参照章节
0	选择增量型编码器。	—
1	选择绝对值编码器。	

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn00D (200Dh)	功能选择应用开关 D	0000H - 1001H	—	0000H	即时生效	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：

	超程警告检出选择	参照章节
0	不检出超程警告。	5.4.3
1	检出超程警告。	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn080 (2080h)	功能选择应用开关 80	0000H-1111H	—	0001H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

	霍尔传感器选择	参照章节
0	有	—
1	无	

第1位：

	电机相序选择	参照章节
0	以 A 相超前为 UVW 相位顺序。	—
1	以 B 相超前为 UVW 相位顺序。	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：

	可设定的速度、分频计算选择	参照章节
0	最大速度固定时计算分频输出设定。	—
1	分频输出设定固定时计算最大速度	

<table>
<tr><th>参数 No.</th><th>名称</th><th>设定范围</th><th>设定单位</th><th>出厂设定</th><th>生效时刻</th><th>类别</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn081
(2081h)</td><td>功能选择应用开关81</td><td>0000H - 1111H</td><td>—</td><td>0000H</td><td>再次接通电源后</td><td>基本设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">
第3位 第2位 第1位 第0位
n.□ □ □ □
第0位：
<table>
<tr><th colspan="2">分频C相的输出选择</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td>0</td><td>只输出正向分频 C 相脉冲</td><td rowspan="2">—</td></tr>
<tr><td>1</td><td>只输出正向 / 反向分频 C 相脉冲</td></tr>
</table>
第1位：
<table>
<tr><th colspan="2">分频C相输出开关</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td>0</td><td>开启</td><td rowspan="2">—</td></tr>
<tr><td>1</td><td>关闭</td></tr>
</table>
第2位：保留参数（请勿变更）
第3位：
<table>
<tr><th colspan="2">霍尔极性</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td>0</td><td>高电平有效。</td><td rowspan="2">—</td></tr>
<tr><td>1</td><td>低电平有效。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Pn100
(2100h)</td><td>速度环增益</td><td>10 ~ 20000</td><td>0.1Hz</td><td>400</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>Pn101
(2101h)</td><td>速度环积分时间常数</td><td>15 ~ 51200</td><td>0.01ms</td><td>2000</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>Pn102
(2102h)</td><td>位置环增益</td><td>10 ~ 20000</td><td>0.1/s</td><td>400</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>Pn103
(2103h)</td><td>转动惯量比</td><td>0 ~ 20000</td><td>1%</td><td>100</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>Pn104
(2104h)</td><td>第 2 速度环增益</td><td>10 ~ 20000</td><td>0.1Hz</td><td>400</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>Pn105
(2105h)</td><td>第 2 速度环积分时间常数</td><td>15 ~ 51200</td><td>0.01ms</td><td>2000</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>Pn106
(2106h)</td><td>第 2 位置环增益</td><td>10 ~ 20000</td><td>0.1/s</td><td>400</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>Pn109
(2109h)</td><td>前馈</td><td>0 ~ 100</td><td>1%</td><td>0</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.10</td></tr>
<tr><td>Pn10A
(210Ah)</td><td>前馈滤波时间常数</td><td>0 ~ 6400</td><td>0.01ms</td><td>0</td><td>即时生效</td><td>调谐</td><td>7.10</td></tr>
</table>

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn10B	增益类应用开关	0000H - 5334H	—	0000H	—	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

模式开关选择		生效时刻	类别	参照章节
0	以内部转矩指令为条件（值设定 Pn10C）	即时生效	基本设定	7.9.5
1	以速度指令为条件（值设定：Pn10D）			
2	以加速度为条件（值设定：Pn10E）			
3	以位置偏差脉冲为条件（值设定：Pn10F）			
4	无模式开关功能			

第1位：

速度环的控制方法		生效时刻	类别	参照章节
0	PI 控制	再次接通电源后	基本设定	—
1	I-P 控制			

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn10C (210Ch)	模式开关（转矩指令）	0 ~ 800	1%	200	即时生效	调谐	7.9.5
Pn10D (210Dh)	模式开关（速度指令）	0 ~ 10000	rpm	0	即时生效	调谐	
Pn10E (210Eh)	模式开关（加速度）	0 ~ 30000	rpm/s	0	即时生效	调谐	
Pn10F (210Fh)	模式开关（位置偏差）	0 ~ 10000	1 个指令单位	0	即时生效	调谐	
Pn11F (211Fh)	位置积分时间常数	0 ~ 50000	0.1ms	0	即时生效	调谐	—
Pn121 (2121h)	摩擦补偿增益	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	7.9
Pn122 (2122h)	第 2 摩擦补偿增益	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	7.9.2
Pn123 (2123h)	摩擦补偿系数	0 ~ 100	1%	0	即时生效	调谐	
Pn124 (2124h)	摩擦补偿频率补正	-10000 ~ 10000	0.1Hz	0	即时生效	调谐	
Pn125 (2125h)	摩擦补偿增益补正	1 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	
Pn131 (2131h)	增益切换时间 1	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	7.9.1
Pn132 (2132h)	增益切换时间 2	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn135 (2135h)	增益切换等待时间 1	0 ~ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn136 (2136h)	增益切换等待时间 2	0 ~ 65535	1ms	0	即时 00	调谐	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn139 (2139h)	自动增益切换类开关 1	0000H - 0052H	—	0000H	即时生效	调谐	7.9.1

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

增益切换选择开关		参照章节
0	手动切换增益——通过外部输入信号（/G-SEL）手动切换增益。	7.9.1
1	保留参数（请勿变更）。	
2	自动切换模式 1 切换条件 A 成立时，自动从第 1 增益切换为第 2 增益。 切换条件 A 不成立时，自动从第 2 增益切换为第 1 增益。	

第1位：

切换条件A		参照章节
0	定位完成信号（/COIN）ON。	7.9.1
1	定位完成信号（/COIN）OFF。	
2	定位接近信号（/NEAR）ON。	
3	定位接近信号（/NEAR）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。	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn13D (213Dh)	电流增益值	100 ~ 2000	1%	2000	即时生效	调谐	7.9.4
Pn140 (2140h)	模型追踪控制类开关	0000H - 1121H	—	0100H	即时生效	调谐	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

模型追踪控制选择		参照章节
0	不使用模型追踪控制。	—
1	使用模型追踪控制。	

第1位：

振动抑制选择		参照章节
0	不进行振动抑制。	—
1	对特定频率附加振动抑制功能。	
2	对 2 种不同的频率附加振动抑制功能。	

第2位：

振动抑制功能调整选择		参照章节
0	振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整。	7.6
1	振动抑制功能通过辅助功能进行自动调整。	

第3位：

速度前馈（VFF）/ 转矩前馈选择		参照章节
0	不同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。	7.6
1	同时使用模型追踪控制和速度 / 转矩前馈。	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn141 (2141h)	模型追踪控制增益	10 ~ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐	7.9
Pn142 (2142h)	模型追踪控制增益补正	500 ~ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐	7.9
Pn143 (2142h)	模型追踪控制偏置（正转方向）	0 ~ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	7.6
Pn144 (2144h)	模型追踪控制偏置（反转方向）	0 ~ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	7.6
Pn145 (2145h)	振动抑制 1 频率 A	10 ~ 2500	0.1Hz	500	即时生效	调谐	7.6
Pn146 (2146h)	振动抑制 1 频率 B	10 ~ 2500	0.1Hz	700	即时生效	调谐	7.6
Pn147 (2147h)	模型追踪控制速度前馈补偿	0 ~ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	7.6
Pn148 (2148h)	第 2 模型追踪控制增益	10 ~ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐	7.9
Pn149 (2149h)	第 2 模型追踪控制增益补正	500 ~ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐	7.9
Pn14A (214Ah)	振动抑制 2 频率	10 ~ 2000	0.1Hz	800	即时生效	调谐	—
Pn14B (214Bh)	振动抑制 2 补正	10 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	—
Pn14F (214Fh)	控制类开关	0000H - 0011H	—	0011H	再次接通电源后	调谐	—

Pn14F (214Fh)

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

	模型追踪控制类型选择	参照章节
0	选择模型追踪控制 1 型。	—
1	选择模型追踪控制 2 型。	

第1位：

	选择免调整类型	参照章节
0	选择免调整 1 型。	—
1	选择免调整 2 型。	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

L • 参数一览

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn160 (2160h)	抑振控制类开关	0000H - 0011H	—	0010H	即时生效	调谐	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

A 型抑振控制选择		参照章节
0	不使用 A 型抑振控制。	7.7
1	使用 A 型抑振控制。	

第1位：

A 型抑振控制调整选择		参照章节
0	不使用辅助功能自动调整 A 型抑振控制。	7.6
1	A 型抑振控制通过辅助功能进行自动调整。	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn161 (2161h)	A 型抑振频率	10 ~ 20000	0.1Hz	1000	即时生效	调谐	7.7
Pn162 (2162h)	A 型抑振增益补正	1 ~ 1000	1%	100	即时生效	调谐	7.7
Pn163 (2163h)	A 型抑振阻尼增益	0 ~ 300	1%	0	即时生效	调谐	7.7
Pn164 (2164h)	A 型抑振滤波时间常数 1 补正	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	7.7
Pn165 (2165h)	A 型抑振滤波时间常数 2 补正	-1000 ~ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	7.7
Pn170 (2170h)	免调整类开关	0000H - 2411H	—	1400H	—	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

免调整选择		生效时刻	类别	参照章节
0	使免调整功能无效	再次接通电源后	基本设定	7.2
1	使免调整功能有效			

第1位：

速度控制时的控制方法		生效时刻	类别	参照章节
0	用作速度控制	再次接通电源后	基本设定	—
1	用于速度控制，并将上位装置用作位置控制。			

第2位：

免调整调谐值		生效时刻	类别	参照章节
0 ~ 4	设定免调整调谐值	即时生效	基本设定	7.2

第3位：

将免调整负载值		生效时刻	类别	参照章节
0 ~ 2	设定免调整负载值	即时生效	基本设定	7.2

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn190 (2190h)	保留参数（请勿变更）	0000H - 0011H	—	0010H	再次接通电源后	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn205 (2205h)	旋转圈数上限值	0 ~ 65535	1rev	65535	再次接通电源后	基本设定	—
Pn207 (2207h)	位置控制功能开关	0000H - 2210H	—	0010H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：

位置控制选择		参照章节
0	无	—
1	将 V-REF 用作速度前馈输入	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：

COIN 输出定时		参照章节
0	位置偏差绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）时输出	5.11.5
1	位置偏差绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令滤波后的指令为 0 时输出	
2	位置偏差的绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令输入为 0 时输出	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn20A (220Ah)	外部编码器节距值	4 ~ 65535	1P/Rev	32768	再次接通电源后	基本设定	10.2
Pn212 (2212h)	编码器分频脉冲数	16 ~ 1073741824	1P/Rev	2048	再次接通电源后	基本设定	5.11.6
Pn216	位置指令加减速时间参数	0 ~ 65535	0.1ms	0	即时生效	基本设定	6.10
Pn217	位置指令移动平均时间	0 ~ 10000	0.1ms	0	即时生效	基本设定	
Pn218	指令脉冲输入倍率	1 ~ 100	1 倍	1	即时生效	基本设定	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn22A (222Ah)	全闭环控制选择开关	0000H - 0003H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	10.2

第3位 第2位 第1位 第0位
n.□ □ □ □

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：

全闭环控制时的速度反馈选择		参照章节
0	使用电机编码器速度	10.2
1	使用外部编码器速度	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn240	位置偏差清除信号输入最小时间间隔	0 ~ 2000	ms	0	即时生效	基本设定	—
Pn268	硬限位回零推力判断阈值	0 ~ 3000	0.1%	0	即时生效	基本设定	—
Pn281 (2281h)	编码器输出分辨率	1 ~ 4096	1 脉冲沿 / 节距	20	再次接通电源后	基本设定	—
Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	0 ~ 65535	脉冲 / 节距	0	再次接通电源后	基本设定	
Pn304 (2304h)	点动（JOG）速度	0 ~ 10000	rpm	500	即时生效	基本设定	8.4
Pn305 (2305h)	软起动加速时间	0 ~ 10000	1ms	0	即时生效	基本设定	6.9
Pn306 (2306h)	软起动减速时间	0 ~ 10000	1ms	0	即时生效	基本设定	
Pn30A	主回路掉电时减速时间	0 ~ 10000	ms	100	即时生效	基本设定	5.4.9
Pn30B	主回路掉电时后保持时间	0 ~ 1000	ms	0	即时生效	基本设定	5.4.9
Pn310 (2310h)	振动检出开关	0000H - 0002H	—	0000H	即时生效	基本设定	8.15

第3位 第2位 第1位 第0位
n.□ □ □ □

第0位：

振动检出选择		参照章节
0	不检出振动。	8.15
1	检出振动后发出警告（A.911）。	
2	检出振动后发出警报（A.520）。	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn311 (2311h)	振动检出灵敏度	50 ~ 500	1%	100	即时生效	调谐	8.15
Pn312 (2312h)	振动检出值	0 ~ 5000	rpm	50	即时生效	调谐	
Pn31A (231Ah)	减速停车减速时间	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	基本设定	—
Pn324 (2324h)	转动惯量（质量）推算初始值	0 ~ 20000	1%	300	即时生效	基本设定	—
Pn401 (2401h)	第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	—
Pn404 (2404h)	正转侧外部转矩限制	0 ~ 800	1%	100	即时生效	基本设定	—
Pn405 (2405h)	反转侧外部转矩限制	0 ~ 800	1%	100	即时生效	基本设定	
Pn406 (2406h)	紧急停止转矩	0 ~ 800	1%	800	即时生效	基本设定	—
Pn407 (2407h)	转矩控制时的速度限制	0 ~ 10000	rpm	10000	即时生效	基本设定	—
Pn408 (2408h)	转矩类功能开关	0000H - 1111H	—	0000H	—	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

陷波滤波器的选择1		生效时刻	类别	参照章节
0	使第 1 段陷波滤波器无效。	即时生效	基本设定	—
1	使用第 1 段陷波滤波器。			

第1位：

速度限制选择		生效时刻	类别	参照章节
0	将电机最高速度或 Pn407 设定值中较小的值作为速度限制值。	再次接通电源后	基本设定	—
1	将过速度警报检出速度或 Pn407 设定值中较小的值作为速度限制值。			

第2位：

陷波滤波器的选择2		生效时刻	类别	参照章节
0	使第 2 段陷波滤波器无效。	即时生效	基本设定	—
1	使用第 2 段陷波滤波器。			

第3位：

摩擦补偿功能选择		生效时刻	类别	参照章节
0	不使用摩擦补偿功能。	即时生效	基本设定	7.6
1	使用摩擦补偿功能。			

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn409 (2409h)	第 1 段陷波滤波器频率	50 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	
Pn40A (240Ah)	第 1 段陷波滤波器 Q 值	50 ~ 1000	0.01	70	即时生效	调谐	
Pn40B (240Bh)	第 1 段陷波滤波器的陷波深度	0 ~ 1000	0.001	0	即时生效	调谐	
Pn40C (240Ch)	第 2 段陷波滤波器频率	50 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	7.6
Pn40D (240Dh)	第 2 段陷波滤波器 Q 值	50 ~ 1000	0.01	70	即时生效	调谐	
Pn40E (240Eh)	第 2 段陷波滤波器的陷波深度	0 ~ 1000	0.001	0	即时生效	调谐	
Pn40F (240Fh)	第 2 段 2 次转矩指令滤波器频率	100 ~ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	
Pn410 (2410h)	第 2 段 2 次转矩指令滤波器 Q 值	50 ~ 100	0.01	50	即时生效	调谐	
Pn412 (2412h)	第 1 段第 2 转矩指令滤波时间常数	0 ~ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	—
Pn415	T-REF 滤波时间常数	0 ~ 65535	0.01ms	0	即时生效	基本设定	
Pn423 (2423h)	转矩补偿开关	0000H-1112H	—	0000H	即时生效	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

脉动补偿开关		参照章节
0	关闭	—
1	开启	
2	脉动辨识	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn424 (2424h)	主回路电压下降时转矩限制	0 ~ 100	1%	50	即时生效	基本设定	—
Pn425 (2425h)	主回路电压下降时转矩限制解除时间	0 ~ 1000	1ms	100	即时生效	基本设定	—
Pn456 (2456h)	扫描转矩指令振幅	1 ~ 800	1%	15	即时生效	调谐	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn460 (2460h)	陷波滤波器调整开关	0000H - 0101H	—	0101H	即时生效	调谐	7.6

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

陷波滤波器的选择1		参照章节
0	第 1 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。	7.6
1	第 1 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。	

保留参数（请勿变更）

陷波滤波器调整选择2		参照章节
0	第 2 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。	—
1	第 2 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。	

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn471	正向库仑摩擦力补偿扭矩	0-1000	0.1%	0	即时生效	—	—
Pn472	反向库仑摩擦力补偿扭矩	0-1000	0.1%	0	即时生效	—	—
Pn473	粘性摩擦补偿扭矩	0-3000	0.1%	0	即时生效	—	—
Pn474	摩擦补偿设定速度	0-100	0.rpm	0	即时生效	—	—
Pn476	重力补偿	-1000-1000	0.1%	0	即时生效	基本设定	6.3
Pn477	摩擦力辨识开关	0000 ~1112H	—	0000	即时生效	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

摩擦力辨识使能		参照章节
0	无效	—
1	使能	

摩擦力辨识模式选择		参照章节
0	正反向库仑摩擦力辨识。	—
1	象限纹补偿自动辨识模式 1。	
2	象限纹补偿自动辨识模式 2	

摩擦力辨识调整量选择		参照章节
0	按辨识量自动调整。	—
1	按 Pn47B/Pn47C 设定值调整。	

摩擦力辨识力矩选择		参照章节
0	力矩选择模式 1。	—
1	力矩选择模式 2。	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn478	正向库仑摩擦力补偿滤波时间	0-12800	0.1ms	0	即时生效	—	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn479	反向库仑摩擦力补偿滤波时间	0-12800	0.1ms	0	即时生效	—	—
Pn47A	摩擦力辨识检测速度	0-100	rpm	0	即时生效	—	—
Pn47B	摩擦力辨识力矩自调整量	0-50	0.1%	0	即时生效	—	—
Pn47C	摩擦力辨识滤波时间自调整量	0-300	0.01ms	0	即时生效	—	—
Pn47D	滑动摩擦力补偿力矩	0-1000	0.1%	0	即时生效	—	—
Pn47E	滑动摩擦力补偿滤波时间	0-12800	0.01ms	0	即时生效	—	—
Pn481 (2481h)	磁极检测速度环增益	10-20000	0.1Hz	400	即时生效	基本设定	—
Pn482	磁极检测速度环积分时间	15-51200	0.01ms	3000	即时生效	基本设定	—
Pn486	磁极检测指令加减速时间	0-100	ms	25	即时生效	基本设定	—
Pn487	磁极检测指令恒速时间	0-300	ms	0	即时生效	基本设定	—
Pn488	磁极检测指令等待时间	50-500	ms	100	即时生效	基本设定	—
Pn490	磁极检测负载值	0-20000	%	100	即时生效	基本设定	—
Pn493	磁极检测指令速度	0-1000	rpm	50	即时生效	基本设定	—
Pn494	磁极检测可动范围	1-65535	0.001rev	250	即时生效	基本设定	—
Pn495	磁极检测确认转矩指令	0-200	%	100	即时生效	基本设定	—
Pn498	磁极检测误差允许范围	0-30	deg	10	即时生效	基本设定	—
Pn502 (2502h)	旋转检出值	1 ~ 10000	rpm	20	即时生效	基本设定	—
Pn503 (2503h)	同速信号检出宽度	0 ~ 100	rpm	10	即时生效	基本设定	—
Pn506 (2506h)	制动器指令—伺服 OFF 迟延时间	0 ~ 100	10ms	20	即时生效	基本设定	5.4.4
Pn507 (2507h)	制动器指令输出速度值	0 ~ 10000	rpm	100	即时生效	基本设定	
Pn508 (2508h)	伺服 OFF —制动器指令等待时间	10 ~ 100	10ms	50	即时生效	基本设定	
Pn509 (2509h)	瞬时停电保持时间	20 ~ 50000	—	20	即时生效	基本设定	5.4.6

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50A	输入信号选择 1	0000H - FFF1H	—	2881H	再次接通电源后	基本设定	5.5

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

	输入信号分配模式	参照章节
0	顺控输入信号端子使用标准状态下的分配。	5.5.1
1	根据不同信号而变更顺控输入信号的分配。	

第1位：

保留参数（请勿变更）

第2位：

保留参数（请勿变更）

第3位：

	P-OT 信号分配	参照章节
0	SI0(CN1-40) 的输入信号 ON（L 电平）时为正转可驱动状态。	5.4.3
1	SI1(CN1-41) 的输入信号 ON（L 电平）时为正转可驱动状态。	
2	SI2(CN1-42) 的输入信号 ON（L 电平）时为正转可驱动状态。	
3	SI3(CN1-43) 的输入信号 ON（L 电平）时为正转可驱动状态。	
4	SI4(CN1-44) 的输入信号 ON（L 电平）时为正转可驱动状态。	
7	将信号一直固定为“禁止正转驱动”。	
8	将信号一直固定为“正转可驱动”。	
9	SI0(CN1-40) 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转可驱动状态。	
A	SI1(CN1-41) 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转可驱动状态。	
B	SI2(CN1-42) 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转可驱动状态。	
C	SI3(CN1-43) 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转可驱动状态。	
D	SI4(CN1-44) 的输入信号 OFF（H 电平）时为正转可驱动状态。	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50B (250Bh)	输入信号选择 2	0000H - FFFFH	—	8883H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

N-OT信号分配		参照章节
0	SI0(CN1-40) 的输入信号 ON（L 电平）时为反转可驱动状态。	5.4.3
1	SI1(CN1-41) 的输入信号 ON（L 电平）时为反转可驱动状态。。	
2	SI2(CN1-42) 的输入信号 ON（L 电平）时为反转可驱动状态。	
3	SI3(CN1-43) 的输入信号 ON（L 电平）时为反转可驱动状态。	
4	SI4(CN1-44) 的输入信号 ON（L 电平）时为反转可驱动状态。	
7	将信号一直固定为“禁止反转驱动”。	
8	将信号一直固定为“反转可驱动”。	
9	SI0(CN1-40) 的输入信号 OFF（H 电平）时为反转可驱动状态。	
A	SI1(CN1-41) 的输入信号 OFF（H 电平）时为反转可驱动状态。	
B	SI2(CN1-42) 的输入信号 OFF（H 电平）时为反转可驱动状态。	
C	SI3(CN1-43) 的输入信号 OFF（H 电平）时为反转可驱动状态。	
D	SI4(CN1-44) 的输入信号 OFF（H 电平）时为反转可驱动状态。	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50C	输入信号选择 3	0000H - FFFFH	—	8888H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50D	输入信号选择 4	0000H - FFFFH	—	8888H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

保留参数（请勿变更）

第1位：

/HomeSwitch信号分配		参照章节
0	SI0(CN1-40) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	—
8	将信号一直固定为“无效”	
9	SI0(CN1-40) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	

第2位：

保留参数（请勿变更）

第3位：

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50E (250Eh)	输出信号选择 1	0000H - 4444H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

定位完成信号分配（/COIN）		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	—
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

第1位：

同速检出信号分配（/V-CMP）		参照章节
0 ~ 4	与 /COIN 信号分配相同	—

第2位：

旋转检出信号分配（/TGON）		参照章节
0 ~ 4	与 /COIN 信号分配相同	—

第3位：

伺服准备就绪信号分配（/S-RDY）		参照章节
0 ~ 4	与 /COIN 信号分配相同	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50F (250Fh)	输出信号选择 2	0000H - 4444H	—	0100H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

转矩限制中信号分配（/CLT）		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	—
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

第1位：

速度限制检出信号分配（/VLT）		参照章节
0 ~ 4	与 /CLT 信号分配相同	—

第2位：

制动器信号分配（/BK）		参照章节
0 ~ 4	与 /CLT 信号分配相同	—

第3位：

警告信号分配（/WARN）		参照章节
0 ~ 4	与 /CLT 信号分配相同	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn510 (2510h)	输出信号选择 3	0000H - 0444H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

定位接近信号分配（/NEAR）		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	—
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号。	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号。	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号。	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号。	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn511 (2511h)	输入信号选择 5	0000H - FFFFH	—	6213H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位:

原点复归减速LS信号分配（/DEC）		参照章节
0	SI0(CN1-40) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	—
1	SI1(CN1-41) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
2	SI2(CN1-42) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
3	SI3(CN1-43) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
4	SI4(CN1-44) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
7	将信号一直固定为“有效”	
8	将信号一直固定为“无效”	
9	SI0(CN1-40) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
A	SI1(CN1-41) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
B	SI2(CN1-42) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
C	SI3(CN1-43) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
D	SI4(CN1-44) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	

第1位:

外部探针1信号分配（/EXT1）		参照章节
1	SI4(CN1-41）的输入信号“边沿触发”时有效	—
4	SI4(CN1-41）的输入信号“上升沿触发”时有效	
A	SI4(CN1-41）的输入信号“边沿触发”取反时有效	
D	SI4(CN1-41）的输入信号“下降沿触发”时有效	

第2位:

外部探针2信号分配（/EXT2）		参照章节
2	SI5(CN1-44）的输入信号“边沿触发”时有效	—
5	SI5(CN1-44）的输入信号“上升沿触发”时有效	
B	SI5(CN1-44）的输入信号“边沿触发”取反时有效	
E	SI5(CN1-44）的输入信号“下降沿触发”时有效	

第3位:

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn512 (2512h)	输出信号取反设定	0000H - 1111H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

CN1-25、26 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号	—
1	使信号反转	

第1位：

CN1-27、28 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号	—
1	使信号反转	

第2位：

CN1-29、30 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号	—
1	使信号反转	

第3位：

CN1-37、38 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号	—
1	使信号反转	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn513	输出信号选择 4	0000H - 4444H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	6.2

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

第一位置输出比较		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.2
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

第1位：

第二位置输出比较		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.2
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

第2位：

第三位置输出比较		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.2
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

第3位：

第四位置输出比较		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.2
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn515	输入信号选择 6	0000H - FFFFH	—	8888H	再次接通电源后	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：

	E-Stop信号分配	参照章节
0	SI0(CN1-40) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	—
1	SI1(CN1-41) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
2	SI2(CN1-42) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
3	SI3(CN1-43) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
4	SI4(CN1-44) 的输入信号 ON（L 电平）时有效	
7	将信号一直固定为“有效”	
8	将信号一直固定为“无效”	
9	SI0(CN1-40) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
A	SI1(CN1-41) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
B	SI2(CN1-42) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
C	SI3(CN1-43) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	
D	SI4(CN1-44) 的输入信号 OFF（H 电平）时有效	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn517	ECAT 强制 DO 输出功能	0000H - 4444H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	6.4

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

强制DO输出0		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.4
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

强制DO输出1		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.4
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

强制DO输出2		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.4
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

强制DO输出3		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	6.4
1	从 CN1-25、26 输出端子输出上述信号	
2	从 CN1-27、28 输出端子输出上述信号	
3	从 CN1-29、30 输出端子输出上述信号	
4	从 CN1-37、38 输出端子输出上述信号	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn518 (2518h)	保留参数（请勿变更）	0000H - 0003H	—	0000H	再次接通电源后	基本设定	—
Pn51B (251Bh)	电机 - 负载位置间偏差过大检出值	0 ~ 1073741824	1 个指令单位	1000	即时生效	基本设定	—
Pn51E (251Eh)	位置偏差过大警告值	10 ~ 100	1%	100	即时生效	基本设定	—
Pn520 (2520h)	位置偏差过大警报值	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	52488000	即时生效	基本设定	7.1
Pn522 (2522h)	定位完成幅宽	0 ~ 1073741824	1 个指令单位	5872	即时生效	基本设定	5.11.5
Pn524 (2524h)	NEAR 信号范围	1 ~ 1073741824	1 个指令单位	1073741824	即时生效	基本设定	—
Pn526 (2526h)	伺服 ON 时位置偏差过大警报值	1 ~ 1073741823	1 个指令单位	524288000	即时生效	基本设定	7.1

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn528 (2528h)	伺服 ON 时速度限制值	0 ~ 10000	rpm	10000	即时生效	基本设定	7.1
Pn529 (2529h)	全闭环旋转 1 圈的乘积值	0 ~ 100	1%	20	即时生效	调谐	7.1
Pn52A (252Ah)	过载警告值	1 ~ 100	1%	20	即时生效	基本设定	10.2
Pn52B (252Bh)	电机过载检出基极电流降低额定值	10 ~ 100	1%	100	再次接通电源后	基本设定	5.4.7
Pn52C (252Ch)	电机过载检出基极电流降低额定值	10 ~ 100	1%	100	After restart	Setup	5.4.7
Pn52D	单相供电默认功率（220V 1KW 及以下出厂值为 100）	10-100	1%	50	再次接通电源后	基本设定	—
Pn52F	接通电源时的监视显示	0000 ~ 0FFF	—	0FFF	即时生效	基本设定	—
Pn530 (2530h)	程序 JOG 运行类开关	0000H - 0005H	-	0000H	即时生效	基本设定	8.5

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

程序JOG 运行参数		参照章节
0	（等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536。	
1	（等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536。	
2	（等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536。 （等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536。	
3	（等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536。 （等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531） × 移动次数 Pn536。	8.5
4	（等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531 →等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531）× 移动次数 Pn536。	
5	（等待时间 Pn535 →反转移动 Pn531 →等待时间 Pn535 →正转移动 Pn531）× 移动次数 Pn536。	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn531 (2531h)	程序 JOG 移动距离	1 ~ 1073741824	1 个指令单位	32768	即时生效	基本设定	
Pn533 (2533h)	程序 JOG 移动速度	1 ~ 10000	rpm	500	即时生效	基本设定	
Pn534 (2534h)	程序 JOG 加减速时间	2 ~ 10000	1ms	100	即时生效	基本设定	8.5
Pn535 (2535h)	程序 JOG 等待时间	0 ~ 10000	1ms	100	即时生效	基本设定	
Pn536 (2536h)	程序 JOG 移动次数	0 ~ 1000	1 次	1	即时生效	基本设定	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn550 (2550h)	模拟量监视 1 偏置电压	-10000 ~ 10000	0.1V	0	即时生效	基本设定	7.1
Pn551 (2551h)	模拟量监视 2 偏置电压	-10000 ~ 10000	0.1V	0	即时生效	基本设定	
Pn552 (2552h)	模拟量监视 1 倍率	-10000 ~ 10000	0.01 倍	100	即时生效	基本设定	
Pn553 (2553h)	模拟量监视 2 倍率	-10000 ~ 10000	0.01 倍	100	即时生效	基本设定	7.1
Pn560 (2560h)	残留振动检出幅度	1 ~ 3000	0.1%	400	即时生效	基本设定	7.8
Pn561 (2561h)	超调检出值	0 ~ 100	1%	100	即时生效	基本设定	7.3
Pn587 (2587h)	保留参数（请勿变更）	0000H - 0001H	-	0000H	即时生效	基本设定	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□ □ □ □						
	第0位	保留参数（请勿变更）					
	第1位	保留参数（请勿变更）					
	第2位	保留参数（请勿变更）					
	第3位	保留参数（请勿变更）					
Pn600 (2600h)	再生电阻容量 *1	根据机型 0-65536*2	10W	0	即时生效	基本设定	5.4.8
Pn601 (2601h)	保留参数（请勿变更）	0-65535	—	0	即时生效	基本设定	—

注：*1. 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）。

*2. 上限值为适用伺服单元的最大输出容量（W）。

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn602	编码器选择	0000H - 1111H	—	0000H	再次接通电源	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

编码器选择1		参照章节
0	CN2 作为第一编码器输入 CN4 作为第二编码器输入	—
1	CN4 作为第一编码器输入 CN2 作为第二编码器输入	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：

电机参数来源选择		参照章节
0	使用电子标签功能	—
1	使用第三方电机	

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn605 (2605h)	第一编码器配置	0000H - FF67H	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

第一编码器类型选择		参照章节
0	HCFA 编码器	—
1	BISS 编码器	
2	YAS 编码器	
3	ABZ 编码器	
4	AB 编码器	
5	SinCOS 编码器	
6	旋变编码器	
7	保留参数（请勿变更）	

第1位：

编码器速度选择		参照章节
0	2.5M	—
1	1M	
2	2M	
3	3M	
4	4M	
5	5M	
6	8M	

第2位、第3位：

编码器的分辨率	参照章节
用 2^n 表示，如 23 位，直接写入 H17 即可	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn606 (2606h)	编码器数据长度	0000H - C8C8H	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第二编码器数据长度		参照章节
0 ~ 1	数据长度	—

第一编码器数据长度		参照章节
2 ~ 3	数据长度	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn607 (2607h)	第二编码器配置	0000H - FF65H	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第二编码器类型选择		参照章节
0	HCFA 编码器	10.2
1	BISS 编码器	
2	YAS 编码器	
3	ABZ 编码器	
4	AB 编码器	
5	SinCOS 编码器	

编码器速度选择		参照章节
0	2.5M	—
1	1M	
2	2M	
3	3M	
4	4M	
5	5M	
6	8M	

编码器的分辨率	参照章节
用 2^n 位表示，如 23 位，直接写入 H17 即可	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn609	功能应用选择开关 609	0000H - FFFFH	—	0000H	再次接通电源后	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

Bit0、1、2 为保留参数（请勿变更）
Bit3：使用 hall 作为电机启动角度 (增量情况下使用)

bit4：F26 转矩指令与反馈偏差过大报警开关（默认 0，关闭）
bit5：重力补偿开关（默认 0，关闭）
bit6：保留参数（请勿变更）
bit7：报警延迟断使能开关（默认 0，关闭）

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn60A	分频输出脉冲设置	0000H - 01FFH	μs	0000H	再次接通电源后	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

Z 脉冲宽度设置 00-FF 表示宽度 0-255μs(若设置值小于 AB 相的脉宽则以实际 AB 相脉宽为准)

	AB反方向设置	参照章节
0	A 超前 B	—
1	B 超前 A	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn60B	预约参数 (请勿变更)	0-655535	—	0	再次接通电源后		—
Pn60C	正余弦 /AB 编码器线数	0-65535	Pulse	0	再次接通电源后		—
Pn60D	报警延时断使能计数	0~200	2ms	0	再次接通电源后		—
Pn60E*	扭矩过载阈值设置	0-65535	%	0	再次接通电源后	—	—
Pn60F	用户扭矩过载时间	0-65535	10ms	0	再次接通电源后	—	—
Pn610	位置比较输出功能	0-3	—	0	再次接通电源后	—	—

	位置比较输出功能	参照章节
0	关闭	6.2
1	正向比较	
2	反向比较	
3	双向比较	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn611	第一设定位置	-1073741824 ~ 1073741823	Pulse	0	立即生效	—	6.2
Pn613	第二设定位置	-1073741824 ~ 1073741823	Pulse	0	立即生效	—	6.2

*** 注：该参数设置需要 >=15, 否则会出现 040 报警**

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn615	第三设定位置	-1073741824 ~ 1073741823	Pulse	0	立即生效	—	6.2
Pn617	第四设定位置	-1073741824 ~ 1073741823	Pulse	0	立即生效	—	6.2
Pn619	第一设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	6.2
Pn61A	第二设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	6.2
Pn61B	第三设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	6.2
Pn61C	第四设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	6.2
Pn61D	功能选择应用开关61D	0000H-1121H	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—

Pn61D

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：保留参数（请勿变更）

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：

	软起动加减速时间使用方式	参照章节
0	实际时间 = 目标速度 * 软起动加减速时间 / 最高速度	—
1	实际时间 = 目标速度 * 软起动加减速时间 /1000	

第3位：保留参数（请勿变更）

L • 参数一览

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn61F	功能应用选择开关61F	0000H - FFFFH	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—
	Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0 n.□ □ □ □ Bit 0 → Bit0：扭矩过载功能开关 Bit1：主回路断电减速功能开关 Bit2：保留参数（请勿变更） Bit3：保留参数（请勿变更） Bit 1 → 保留参数（请勿变更） Bit 2 → Bit8：转接板霍尔信号输入选择 Bit9：保留参数（请勿变更） Bit10：保留参数（请勿变更） Bit11：保留参数（请勿变更） Bit 3 → Bit12：抱闸报警开关 Bit13：电机温度报警开关 Bit14：保留参数（请勿变更） Bit15：乱象检测功能开关						
Pn621 (2621h)	保留参数（请勿变更）	0000H - 0011H	-	0000H	再次接通电源后	—	—
Pn622 (2622h)	保留参数（请勿变更）	1-30000	rpm/s	10000	即时生效	—	—
Pn623 (2623h)	保留参数（请勿变更）	1-30000	rpm/s	10000	即时生效	—	—
Pn624 (2624h)	保留参数（请勿变更）	1-10000	rpm	10	即时生效	—	—
Pn625 (2625h)	保留参数（请勿变更）	0-10000	10ms	100	即时生效	—	—
Pn626 (2626h)	保留参数（请勿变更）	1 ~ 65535	指令单位	100	即时生效	—	—
Pn628 (2628h)	保留参数（请勿变更）	1-10000	rpm	10	即时生效	—	—
Pn630	外置再生电阻的阻值	1000-65535	220V: mΩ 380V: 10mΩ	1000 （不同功率段默认值不同）	再次接通电源后	—	5.4.8
Pn632	电机温度报警	80-150	℃	120	再次接通电源后	基本设定	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn631	重力补偿功能开关	0000H - 0002H	-	0000H	即时生效	—	6.3

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

重力补偿存储选项		参照章节
0	不自动更新	6.3
1	自动更新，掉电不存储	
2	自动更新，掉电存储	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn640	黑匣子功能配置	0000H - FFFFH	-	0011H	再次接通电源后	—	5.14.1

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

黑匣子功能配置		参照章节
0	关闭黑匣子功能	5.14.1
1	打开黑匣子功能，并以任意报警或警告为触发	
2	打开黑匣子功能，并以 PN641 中设置的报警为触发	

第1位：

黑匣子锁存报警代码设置		参照章节
0	锁存报警前十次数据	5.14.2
1	锁存报警前后各五次数据	
2	锁存报警后十次数据	

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn641	黑匣子锁存报警代码设置	0000H - FFFFH	—	0000H	再次接通电源后	—	—
Pn651	电机乱相检测灵敏度阈值	10-90	%	30	即时生效	—	—
Pn652	电机乱相检测灵敏度平均次数	2-200	次	32	即时生效	—	—
Pn662	hall 极性选择	0-11	—	0	再次接通电源后	—	—
Pn66F	电机乱相检测灵敏度阈值	10-90	%	30	即时生效	—	—

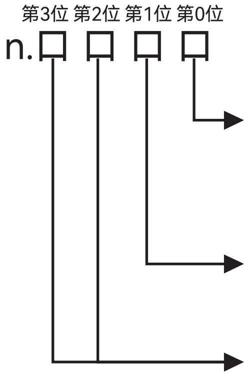
<table>
<tr><th>参数 No.</th><th>名称</th><th>设定范围</th><th>设定单位</th><th>出厂设定</th><th>生效时刻</th><th>类别</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn670</td><td>电机乱相检测灵敏度平均次数</td><td>2-200</td><td>次</td><td>32</td><td>即时生效</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">
<table>
<tr><th colspan="2">在线惯量识别</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td>0</td><td>关闭在线识别。</td><td rowspan="4">—</td></tr>
<tr><td>1</td><td>开启在线识别，缓慢变化。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>开启在线识别，一般变化。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>开启在线识别，快速变化。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn671</td><td>自适应陷波器功能模式选择</td><td>0-7</td><td>—</td><td>0</td><td>即时生效</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">
<table>
<tr><th colspan="2">自适应陷波器功能模式选择</th><th>参照章节</th></tr>
<tr><td>0</td><td>自适应滤波器不再更新</td><td rowspan="8">—</td></tr>
<tr><td>1</td><td>一个自适应滤波器有效 (第 3 组陷波器)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>两个自适应滤波器有效 (第 3 组和第 4 组陷波器)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>仅测试共振点</td></tr>
<tr><td>4</td><td>清除自适应陷波器，恢复第 3 组和第 4 组陷波器的值到出厂状态</td></tr>
<tr><td>5</td><td>A 型振动抑制及第 3 组和第 4 组自适应滤波器无效，恢复到出厂状态</td></tr>
<tr><td>6</td><td>A 型振动抑制及第 3 组和第 4 组自适应滤波器有效</td></tr>
<tr><td>7</td><td>A 型振动抑制（Pn672/Pn675）有效</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn672</td><td>第三通道陷波器频率</td><td>50-4000</td><td>1HZ</td><td>4000</td><td>即时生效</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">设置陷波器的中心频率，即机械共振频率。设定 4000Hz 时，无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn673</td><td>第三通道陷波器宽度等级</td><td>0-20</td><td>—</td><td>2</td><td>即时生效</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">设置陷波器宽度等级，通常保持默认值即可；陷波器宽度等级：陷波器宽度和陷波器中心频率的比值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn674</td><td>第三通道陷波器深度等级</td><td>0-99</td><td>—</td><td>0</td><td>即时生效</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">陷波器深度等级：陷波器中心频率处输入与输出间的比值关系。此参数越大，陷波深度越小，对机械振动抑制越弱，但设置过大可能导致系统不稳定，使用时应注意</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pn675</td><td>第四通道陷波器频率</td><td>50-4000</td><td>1HZ</td><td>4000</td><td>即时生效</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="7">设置陷波器的中心频率，即机械共振频率。设定 4000Hz 时，无效。</td></tr>
</table>

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn676	第四通道陷波器宽度等级	0-20	—	2	即时生效	—	—
	设置陷波器宽度等级，通常保持默认值即可；陷波器宽度等级：陷波器宽度和陷波器中心频率的比值。						
Pn677	第四通道陷波器深度等级	0-99	—	0	即时生效	—	—
	陷波器深度等级：陷波器中心频率处输入与输出间的比值关系。此参数越大，陷波深度越小，对机械振动抑制越弱，但设置过大可能导致系统不稳定，使用时应注意						
Pn680	高速位置比较功能配置 [飞拍]	0000H - FFFFH	—	0000H	再次接通电源后	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□ □ □ □ 第0位 → Bit1：位置来源（0：第一编码器；1：第二编码器） 第1位 → Bit7：DO0 输出极性（0：不变；1：取反） 第2位 → Bit8：DO1 输出极性（0：不变；1：取反） 第3位 → Bit15：使能控制（0：关闭模块；1：使能模块）						
Pn681	输出延时补偿	-12-12	us	0	即时生效	—	—
Pn682	输出脉冲宽度	0-65535	0.1ms	0	即时生效	—	—
Pn683	位置比较 0	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn685	位置比较 1	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn687	位置比较 2	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn689	位置比较 3	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn68B	位置比较 4	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn68D	位置比较 5	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn68F	位置比较 6	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn691	位置比较 7	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn693	位置比较 0 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□□□□ 第0位： Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效） Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效） 第1位： Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留） Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启） 第3位、第2位： 保留参数（请勿变更）						
Pn694	位置比较 1 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□□□□ 第0位： Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效） Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效） 第1位： Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留） Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启） 第3位、第2位： 保留参数（请勿变更）						
Pn695	位置比较 2 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□□□□ 第0位： Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效） Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效） 第1位： Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留） Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启） 第3位、第2位： 保留参数（请勿变更）						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn696	位置比较 3 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□□□□ Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效） Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效） Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留） Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启） 保留参数（请勿变更）						
Pn697	位置比较 4 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□□□□ Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效） Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效） Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留） Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启） 保留参数（请勿变更）						
Pn698	位置比较 5 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—
	第3位 第2位 第1位 第0位 n.□□□□ Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出） Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效） Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效） Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留） Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启） 保留参数（请勿变更）						

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn699	位置比较 6 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—

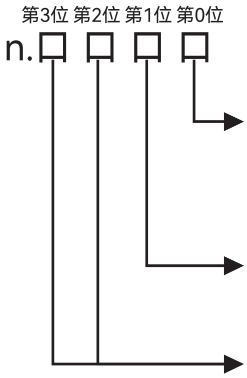


Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出）
Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出）
Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效）
Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效）

Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留）
Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启）

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn69A	位置比较 7 配置	0000H - FFFFH	—	0000H	即时生效	—	—



Bit0：DO0 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出）
Bit1：DO1 输出（0：无输出；1：从 CN1-27、28 端子输出）
Bit2：反向穿越（0：无效；1：有效）
Bit3：正向穿越（0：无效；1：有效）

Bit4：输出模式（0：脉冲；1：保留）
Bit7：比较开关（0：关闭；1：开启）

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn69B	位置比较值分辨率	0-7	—	0	即时生效	—	—

位置比较值分辨率(当前只对HCFA、YAS编码器有效)		参照章节
0	24bit	—
1	23bit	
2	22bit	
3	21bit	
4	20bit	
5	19bit	
6	18bit	
7	17bit	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn69C	零点偏置量	-2147483648--2147483647	—	0	即时生效	—	—
Pn69E	以当前位置为零点	0-1	—	0	即时生效	—	—

以当前位置为零点		参照章节
0	无效	—
1	有效 [上升沿有效]	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6A8	非使能状态下手动BK 控制	0-1	—	0	即时生效	—	—

非使能状态下手动BK控制		参照章节
0	闭合	—
1	打开	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6A9	碰撞检测转矩	0-300	%	0	即时生效	—	—
Pn6AA	碰撞检测时间	0-5000	ms	0	即时生效	—	—
Pn6B0	高级自动调谐一键控制（Fn202）	0-20	—	0	即时生效	—	—

高级自动调谐一键控制（Fn202）		参照章节
0	调谐无效	—
1	惯量自推定，中刚性结构插补模式	
2	惯量自推定，中刚性结构快速定位模式		
3	惯量自推定，中刚性结构标准模式	
4	惯量自推定，低刚性结构插补模式	
5	惯量自推定，低刚性结构快速定位模式	
6	惯量自推定，低刚性结构标准模式	
7	惯量自推定，高刚性结构插补模式	
8	惯量自推定，高刚性结构快速定位模式	
9	惯量自推定，高刚性结构标准模式	
11-19	不带惯量自推定，模式设定和 1~9 设定一致	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6B1	高级自动调谐一键控制（Fn201）	0-20	—	0	即时生效	—	—

高级自动调谐一键控制（Fn201）		参照章节
0	调谐无效	—
1	惯量自推定，中刚性结构插补模式	
2	惯量自推定，中刚性结构快速定位模式		
3	惯量自推定，中刚性结构标准模式	
4	惯量自推定，低刚性结构插补模式	
5	惯量自推定，低刚性结构快速定位模式	
6	惯量自推定，低刚性结构标准模式	
7	惯量自推定，高刚性结构插补模式	
8	惯量自推定，高刚性结构快速定位模式	
9	惯量自推定，高刚性结构标准模式	
11-19	不带惯量自推定，模式设定和 1~9 设定一致	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6B2	高级自动调谐移动距离	-32768-32767	—	30	即时生效	—	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6B3	高级自动调谐初始增益等级	0-5	—	2	即时生效	—	—

高级自动调谐初始增益等级		参照章节
0	无设定，以 Pn100 为准	—
1	级别 1	
2	级别 2(默认建议)	
3	级别 3	
4	级别 4	
5	级别 5	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6B4	高级自动调谐初始惯量水平	0-3	—	2	即时生效	—	—

高级自动调谐初始惯量水平		参照章节
0	无设定，以 Pn324 为准	—
1	低惯量	
2	中惯量 (默认建议)	
3	高惯量	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6B5	高级自动调谐初始定位精度	0-9	—	4	即时生效	—	—

高级自动调谐初始定位精度		参照章节
0	无设定，以 Pn522 为准	—
1	级别 1	
2	级别 2	
3	级别 3	
4	级别 4(默认建议)	
5	级别 5	
6	级别 6	
7	级别 7	
8	级别 8	
9	级别 9	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn6B6	高级自动调谐增益结果保存百分比	1-100	—	70	即时生效	—	—
Pn6B7	高级自动调谐配置功能	0000H-0001H	—	0001H	即时生效	—	—

高级自动调谐配置功能		参照章节
0	无定义	—
1	调谐启动时自动调整相关功能强制初始化	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn700	错误码	0-65535	—	0	—	—	—
Pn701	控制字	0-65535	—	0	立即生效	—	—
Pn702	状态字	0-65535	—	0	—	—	—
Pn703	快速停机方式选择	0-7	—	2	立即生效	—	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn704	关闭选项码	0-1	—	0	立即生效	—	—
Pn705	禁用操作选项码	0-1	—	1	立即生效	—	—
Pn706	暂停方式选择	0-4	—	1	立即生效	—	—
Pn707	故障反应选项码	0-0	—	0	立即生效	—	—
Pn708	模式选择	0-10	—	0	立即生效	—	—
Pn709	运行模式显示	0-10	—	0	—	—	—
Pn70A	位置指令	-2147483648-2147483647	cnt	0	立即生效	—	—
Pn70C	位置反馈	-2147483648-2147483647	cnt	0	立即生效	—	—
Pn70E	位置反馈	-2147483648-2147483647	cnt	0	—	—	—
Pn710	位置偏差过大阈值	-2147483648-2147483647	cnt	0	立即生效	—	—
Pn712	位置偏差时间窗口	0-65535	ms	0	立即生效	—	—
Pn713	位置到达阈值	-2147483648-2147483647	cnt	50	立即生效	—	—
Pn715	位置到达时间窗口	0-65535	ms	0	立即生效	—	—
Pn716	用户速度指令值	-2147483648-2147483647	cnt/s	0	立即生效	—	—
Pn718	速度反馈	-2147483648-2147483647	cnt/s	0	—	—	—
Pn71A	速度到达阈值	0-65535	cnt/s	10	立即生效	—	—
Pn71B	速度到达时间窗口	0-65535	ms	0	立即生效	—	—
Pn71C	目标转矩	-32768-32767	0.1%	0	立即生效	—	—
Pn71D	最大转矩	0-65535	0.1%	8000	立即生效	—	—
Pn71E	目标转矩	-32768-32767	0.1%	0	立即生效	—	—
Pn71F	电机额定转矩	-2147483648-2147483647	mN	0	立即生效	—	—
Pn721	转矩反馈	-32768-32767	0.1%	0	—	—	—
Pn722	目标位置	-2147483648-2147483647	cnt	0	立即生效	—	—
Pn724	原点偏置	-2147483648-2147483647	cnt	0	立即生效	—	—
Pn726	最小软件绝对位置限制	-2147483648-2147483647	cnt	-2147483648	立即生效	—	—
Pn728	最大软件绝对位置限制	-2147483648-2147483647	cnt	2147483647	立即生效	—	—
Pn72A	指令极性	0-1	-	0	立即生效	—	—
Pn72B	最大轮廓速度	-2147483648-2147483647	cnt/s	2147483647	立即生效	—	—
Pn72D	最大电机转速	-2147483648-2147483647	cnt/s	10000	立即生效	—	—
Pn72F	轮廓速度	-2147483648-2147483647	cnt/s	0	立即生效	—	—
Pn731	轮廓加速度	-2147483648-2147483647	cnt/s^2	10485760	立即生效	—	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn733	轮廓减速度	-2147483648-2147483647	cnt/s^2	10485760	立即生效	—	—
Pn735	快速停机减速度	-2147483648-2147483647	cnt/s^2	10485760	立即生效	—	—
Pn737	电机运行曲线类型	-32768-32767	-	0	立即生效	—	—
Pn738	转矩斜坡	-2147483648-2147483647	-	1000	立即生效	—	—
Pn73A	回零方式	0-35	-	0	立即生效	—	—
Pn73B	搜索减速点信号速度	-2147483648-2147483647	-	10485760	立即生效	—	—
Pn73D	搜索原点信号速度	-2147483648-2147483647	-	524288	立即生效	—	—
Pn73F	回零加速度	-2147483648-2147483647	cnt/s^2	10485760	立即生效	—	—
Pn741	位置偏置	-2147483648-2147483647	cnt	0	立即生效	—	—
Pn743	转速偏置	-2147483648-2147483647	cnt/s	0	立即生效	—	—
Pn745	转矩偏置	-2147483648-2147483647	0.1%	0	立即生效	—	—
Pn747	探针功能	0-65535	-	0	立即生效	—	—
Pn748	探针状态	0-65535	-	0	—	—	—
Pn749	探针 1 上升沿位置反馈	-2147483648-2147483647	-	0	—	—	—
Pn74B	探针 2 上升沿位置反馈	-2147483648-2147483647	-	0	—	—	—
Pn74D	插补子模式选择	-3-0	-	0	立即生效	—	—
Pn74E	插补数据记录	-2147483648-2147483647	-	0	立即生效	—	—
Pn752	正向最大转矩限制	0-65535	-	8000	立即生效	—	—
Pn753	负向最大转矩限制	0-65535	-	8000	立即生效	—	—
Pn754	位置偏差	-2147483648-2147483647	-	0	—	—	—
Pn756	位置指令	-2147483648-2147483647	-	0	立即生效	—	—
Pn758	数字输入	-2147483648-2147483647	-	0	—	—	—
Pn75A	物理输出	-2147483648-2147483647	-	0	立即生效	—	—
Pn75C	物理输出使能	-2147483648-2147483647	-	0	立即生效	—	—
Pn75E	目标速度	-2147483648-2147483647	cnt/s	0	立即生效	—	—
Pn760	支持伺服运行模式	-2147483648-2147483647	-	896	立即生效	—	—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn781	功能转换开关 0	0000H - FFFFH	—	0000H	再次接通电源后	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位:

软限位开关		参照章节
0	不使用软限位	6.5
1	使用软限位	

第1位:

模数功能开关		参照章节
0	不使用模数功能	6.6
1	使用模数功能	

第2位:

单位切换开关		参照章节
0	不切换	—
1	将单位切换为 rpm	

第3位:

回原标志掉电保存开关		参照章节
0	不使用回原标志掉电保存开关	5.10.6
1	使用回原标志掉电保存开关	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn782	丢帧判断窗口值	0-65535	-	0	立即生效		—
Pn785	同步错误计数限制	2-50	-	9	立即生效		—
Pn786	站地址设置	0-65535	-	0	再次接通电源后		—
Pn787	功能转换开关 1	0000H - FFFFH	-	0000H	再次接通电源后	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位:

超程选择开关		参照章节
0	不使用超程开关	—
1	使用超程开关以适用不同控制器	

第1位:

主站类型选择		参照章节
0	Codesys 及其它平台	—
1	欧姆龙平台	

第2位:

DDR电机功能选择		参照章节
0	不使用 DDR 电机	—
1	使用 DDR 电机	

第3位:

保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn78A	模数功能位置上限值设制	0-4294967296	-	0	再次接通电源后		
Pn78C	电子齿轮比分子	1-1073747823	-	1	再次接通电源后		—
Pn78E	电子齿轮比分母	1-1073747823	-	1	再次接通电源后		—

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn790	EtherCAT 功能转换开关 0	0000H - FFFFH	—	0000H	立即生效	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

第二编码器反馈		参照章节
0	不开启第二编码器反馈	10.7
1	开启正向第二编码器反馈	
2	开启反向第二编码器反馈	

第1位：

第二编码器单圈值反馈		参照章节
0	不开启第二编码器单圈值反馈	—
1	开启第二编码器单圈值反馈	

第2位：

节点地址功能开关		参照章节
0	控制器	—
1	伺服	

第3位：

参数写入EEPROM开关		参照章节
0	参数写入 EEPROM(除 60 组)	5.15
1	全部参数不写入 EEPROM	
2	全部参数写入 EEPROM	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn791	EtherCAT 功能转换开关 1	0000H - FFFFH	—	0000H	再次接通电源后	—	—

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□□□□

第0位：

DO断线输出逻辑选择		参照章节
0	DO 掉线保持	—
1	DO 掉线不输出	

第1位：

速度指令插补功能		参照章节
0	不使用速度指令插补功能	—
1	使用速度指令插补功能	

第2位：

F28报警功能		参照章节
0	关闭 F28 报警功能	—
1	开启 F28 报警功能	

第3位：

丢帧补偿功能		参照章节
0	关闭丢帧补偿功能	—
1	开启丢帧补偿功能	

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn792	EtherCAT 功能转换开关 2	0000H - FFFFH	—	0000H	立即生效	—	—

Pn792

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn793	EtherCAT 功能转换开关 3	0000H - FFFFH	—	0000H	立即生效	—	—

Pn793

第3位 第2位 第1位 第0位

n.□ □ □ □

第0位：

当前位置设为原点		参照章节
0	不使用	—
1	使用	

- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

参数 No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn798	Un 监控选择 1 对应 0x279C 输出	0000H-0FFFH	—	0000H	立即生效	—	—
Pn799	Un 监控选择 2 对应 0x279D 输出	0000H-0FFFH	—	0000H	立即生效	—	—
Pn79A	Un 监控选择 3 对应 0x279E 输出	0000H-0FFFH	—	0000H	立即生效	—	—
Pn79B	Un 监控选择 4 对应 0x279F 输出	0000H-0FFFH	—	0000H	立即生效	—	—
Pn7A0	编码器温度报警值设定	70-100	度	90	立即生效	—	—

12.3 对象字典1000H组参数列表

索引	对应参数	名称	单位	数据类型	数据范围	默认值	更改方式	生效方式
1009h	—	硬件版本号	—	UINT64	—	—	—	—
100Ah	—	软件件版本号	—	UINT64	—	—	—	—

12.4 对象字典2000H组参数列表

索引	对应参数	名称	单位	数据类型	数据范围	默认值	更改方式	生效方式
2000h	Pn000	功能选择基本开关 0	—	UINT	0-179	0	停机设定	再次接通电源
2001h	Pn001	功能选择应用开关 1	—	UINT	0-4386	1	停机设定	再次接通电源
2002h	Pn002	功能选择应用开关 2	—	UINT	0-16659	17	停机设定	再次接通电源
2006h	Pn006	功能选择应用开关 6	—	UINT	0-95	2	停机设定	立即生效
2007h	Pn007	功能选择应用开关 7	—	UINT	0-95	0	停机设定	再次接通电源
2008h	Pn008	功能选择应用开关 8	—	UINT	0-28961	16384	停机设定	再次接通电源
2009h	Pn009	功能选择应用开关 9	—	UINT	0-273	16	停机设定	再次接通电源
200Ah	Pn00A	功能选择应用开关 A	—	UINT	0-4676	0	停机设定	再次接通电源
200Bh	Pn00B	功能选择应用开关 B	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
200Ch	Pn00C	功能选择应用开关 C	—	UINT	0-273	0	停机设定	再次接通电源
200Dh	Pn00D	功能选择应用开关 D	—	UINT	0-4113	0	停机设定	再次接通电源
200Eh	Pn00E	功能选择应用开关 E	—	UINT	0-1	0	停机设定	再次接通电源
200Fh	Pn00F	功能选择应用开关 F	—	UINT	0-8209	0	停机设定	再次接通电源
2010h	Pn010	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2021h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4369	1	停机设定	再次接通电源
2022h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2040h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2080h	Pn080	功能应用选择开关 80	—	UINT	0-10421	0	停机设定	再次接通电源
2081h	Pn081	功能应用选择开关 81	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2100h	Pn100	速度环增益	0.1hz	UINT	10-20000	400	运行设定	立即生效
2101h	Pn101	速度环积分时间常数	0.01ms	UINT	15-51200	2000	运行设定	立即生效
2102h	Pn102	位置环增益	0.1/s	UINT	10-20000	400	运行设定	立即生效
2103h	Pn103	转动惯量比	%	UINT	0-20000	100	运行设定	立即生效
2104h	Pn104	第二速度环增益	0.1hz	UINT	10-20000	400	运行设定	立即生效
2105h	Pn105	第二速度环积分时间常数	0.01ms	UINT	15-51200	2000	运行设定	立即生效
2106h	Pn106	第二位置环增益	0.1/s	UINT	10-20000	400	运行设定	立即生效
2109h	Pn109	前馈	%	UINT	0-100	0	运行设定	立即生效
210Ah	Pn10A	前馈滤波时间常数	0.01ms	UINT	0-6400	0	运行设定	立即生效
210Bh	Pn10B	增益类应用开关	—	UINT	0-21300	0	运行设定	立即生效
210Ch	Pn10C	模式开关（转矩指令）	%	UINT	0-800	200	运行设定	立即生效
210Dh	Pn10D	模式开关（速度指令）	rpm	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
210Eh	Pn10E	模式开关（加速度）	rpm/s	UINT	0-30000	0	运行设定	立即生效
210Fh	Pn10F	模式开关（位置偏差）	指令单位	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
211Fh	Pn11F	位置积分时间常数	0.1ms	UINT	0-50000	0	运行设定	立即生效
2121h	Pn121	摩擦补偿增益	%	UINT	10-1000	100	运行设定	立即生效
2122h	Pn122	第二摩擦补偿增益	%	UINT	10-1000	100	运行设定	立即生效
2123h	Pn123	摩擦补偿系数	%	UINT	0-100	0	运行设定	立即生效
2124h	Pn124	摩擦补偿频率补正	0.1HZ	INT	-10000-10000	0	运行设定	立即生效
2125h	Pn125	摩擦补偿增益补正	%	UINT	1-1000	100	运行设定	立即生效
2131h	Pn131	增益切换时间 1	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2132h	Pn132	增益切换时间 2	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2135h	Pn135	增益切换等待时间 1	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2136h	Pn136	增益切换等待时间 2	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2139h	Pn139	自动增益类切换开关 1	—	UINT	0000H-0052H	0000H	运行设定	立即生效
213Dh	Pn122	电流增益值	%	UINT	100-2000	2000	运行设定	立即生效

213Fh	—	伺服错误代码		UINT	0-4294967295	0	—	—
2140h	Pn140	模型追踪控制类开关	—	UINT	0000H-1121H	0100H	运行设定	立即生效
2141h	Pn141	模型追踪控制增益	0.1/s	UINT	10-20000	500	运行设定	立即生效
2142h	Pn142	模型追踪控制增益补正	0.001	UINT	500-2000	1000	运行设定	立即生效
2143h	Pn143	模型追踪控制偏移量（正转方向）	0.001	UINT	0-10000	1000	运行设定	立即生效
2144h	Pn144	模型追踪控制偏移量（反转方向）	0.001	UINT	0-10000	1000	运行设定	立即生效
2145h	Pn145	振动抑制 1 频率 A	0.1HZ	UINT	10-2500	500	运行设定	立即生效
2146h	Pn146	振动抑制 1 频率 B	0.1HZ	UINT	10-2500	700	运行设定	立即生效
2147h	Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	0.001	UINT	0-10000	1000	运行设定	立即生效
2148h	Pn148	第 2 模型追踪控制增益	0.1/s	UINT	10-20000	500	运行设定	立即生效
2149h	Pn149	第 2 模型追踪控制增益补正	0.001	UINT	50-2000	1000	运行设定	立即生效
214Ah	Pn14A	振动抑制 2 频率	0.1HZ	UINT	10-2000	800	运行设定	立即生效
214Bh	Pn14B	振动抑制 2 补正	%	UINT	10-1000	100	运行设定	立即生效
214Fh	Pn14F	控制类选择	—	UINT	0-17	17	停机设定	再次接通电源
2160h	Pn160	抑振控制类开关	—	UINT	0-17	16	运行设定	立即生效
2161h	Pn161	A 型抑振频率	0.1HZ	UINT	10-20000	1000	运行设定	立即生效
2162h	Pn162	A 型抑振增益补正	%	UINT	1-1000	100	运行设定	立即生效
2163h	Pn163	A 型抑振衰减增益	%	UINT	0-300	0	运行设定	立即生效
2164h	Pn164	A 型抑振滤波器时间常数 1 补正	0.01ms	INT	-1000-1000	0	运行设定	立即生效
2165h	Pn165	A 型抑振滤波器时间常数 2 补正	0.01ms	INT	-1000-1000	0	运行设定	立即生效
2166h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
2170h	Pn170	免调整类开关	—	UINT	0-9233	5120	停机设定	再次接通电源
2181h	—	模式开关（速度指令）	1mm/s	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
2190h	Pn190	预约参数 (请勿变更)	—	UINT	0-17	16	运行设定	再次接通电源后
2205h	Pn205	多圈上限值	Rev	UINT	0-65535	65535	停机设定	再次接通电源
2207h	Pn207	位置控制功能开关	—	UINT	0-8720	16	停机设定	再次接通电源
220Ah	Pn20A	外部编码器节距数	节距 /Rev	UDINT	4-65535	32768	停机设定	再次接通电源
220Eh	Pn20E	电子齿轮比 (分子)	1	UDINT	1-1073741824	1	停机设定	再次接通电源
2210h	Pn210	电子齿轮比 (分母)	1	UDINT	1-1073741824	1	停机设定	再次接通电源
2212h	Pn212	编码器分频脉冲数	P/Rev	UDINT	16-1073741824	2048	停机设定	再次接通电源
2216h	Pn216	位置指令加减速时间参数	0.1ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2217h	Pn217	位置指令移动平均时间	0.1ms	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
2218h	Pn218	指令脉冲输入倍率	ms	UINT	0-100	1	运行设定	立即生效
222Ah	Pn22A	全闭环控制选择开关	—	UINT	0-3	0	停机设定	再次接通电源
2233h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
2240h	Pn240	位置偏差清除信号输入最小时间间隔	ms	UINT	0-2000	0	停机设定	立即生效
2281h	Pn281	编码器输出分辨率	边缘 / 节距	UINT	1-4096	20	停机设定	再次接通电源
2282h	—	保留参数（请勿变更）	0.01um	UDINT	0-6553600	0	停机设定	再次接通电源
2284h	Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	脉冲 / 节距	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
22D0	Pn2D0	保留参数（请勿变更）	—	UDINT	0-16777216	0	停机设定	再次接通电源
2304h	Pn304	点动 (JOG) 速度	rpm	UINT	0-10000	500	运行设定	立即生效
2305h	Pn305	软启动加速时间	ms	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
2306h	Pn306	软启动减速时间	ms	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
230Ah	Pn30A	零速停车时减速时间	ms	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
230Ah	—	保留参数（请勿变更）	ms	UINT	0-10000	0	停机设定	再次接通电源
230Bh	Pn30B	零速停车时后保持时间	ms	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
230Ch	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
2310h	Pn310	振动检测开关	—	UINT	0-2	0	运行设定	立即生效
2311h	Pn311	振动检出灵敏度	%	UINT	50-500	100	运行设定	立即生效

2312h	Pn312	振动检出值	rpm	UINT	0-5000	50	运行设定	立即生效
2324h	Pn324	转动惯量（质量）推算初始值	%	UINT	0-20000	300	运行设定	立即生效
2401h	Pn401	第 1 段第 1 转矩指令滤波时间常数	0.01ms	UINT	0-65535	100	运行设定	立即生效
2404h	Pn404	正转侧外部转矩限制	%	UINT	0-800	100	运行设定	立即生效
2405h	Pn405	反转侧外部转矩限制	%	UINT	0-800	100	运行设定	立即生效
2406h	Pn406	紧急停止转矩	%	UINT	0-800	800	运行设定	立即生效
2407h	Pn407	转矩控制时的速度限制	rpm	UINT	0-10000	10000	运行设定	立即生效
2408h	Pn408	转矩类功能开关	—	UINT	0-4369	0	运行设定	立即生效
2409h	Pn409	第 1 段陷波滤波器频率	HZ	UINT	50-5000	5000	运行设定	立即生效
240Ah	Pn40A	第 1 段陷波滤波器 Q 值	0.01	UINT	50-1000	70	运行设定	立即生效
240Bh	Pn40B	第 1 段陷波滤波器深度	0.001	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
240Ch	Pn40C	第 2 段陷波滤波器频率	HZ	UINT	50-5000	5000	运行设定	立即生效
240Dh	Pn40D	第 2 段陷波滤波器 Q 值	0.01	UINT	50-1000	70	运行设定	立即生效
240Eh	Pn40E	第 2 段陷波滤波器深度	0.001	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
240Fh	Pn40F	第 2 段 2 次转矩指令滤波器频率	HZ	UINT	100-5000	5000	运行设定	立即生效
2410h	Pn410	第 2 段 2 次陷波滤波器 Q 值	0.01	UINT	50-100	50	运行设定	立即生效
2412h	Pn412	第一段第二转矩指令滤波器时间常数	0.01ms	UINT	0-65535	100	运行设定	立即生效
2415h	Pn415	T-REF 滤波器时间常数	0.01ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2416h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-65535	5000	运行设定	立即生效
2417h	—	保留参数（请勿变更）	0.1Hz	UINT	50-5000	70	运行设定	立即生效
2418h	—	保留参数（请勿变更）	0.01	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
2419h	—	保留参数（请勿变更）	0.001	UINT	0-65535	5000	运行设定	立即生效
241Ah	—	保留参数（请勿变更）	1Hz	UINT	50-5000	70	运行设定	立即生效
241Bh	—	保留参数（请勿变更）	0.01	UINT	50-1000	0	运行设定	立即生效
241Ch	—	保留参数（请勿变更）	0.001	UINT	0-65535	5000	运行设定	立即生效
241Dh	—	保留参数（请勿变更）	1Hz	UINT	50-5000	70	运行设定	立即生效
241Eh	—	保留参数（请勿变更）	0.01	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
241Fh	—	保留参数（请勿变更）	0.001	UINT	0-1000	0	运行设定	立即生效
2423h	Pn423	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4369	0	运行设定	立即生效
2424h	Pn424	主电路电压下降时转矩限制	%	UINT	0-100	50	运行设定	立即生效
2425h	Pn425	主电路电压下降时转矩限制解触时间	ms	UINT	0-1000	100	运行设定	立即生效
2426h	—	保留参数（请勿变更）	0.1ms	UINT	0-5100	0	运行设定	立即生效
2427h	—	保留参数（请勿变更）	rpm	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
2456h	Pn456	扫描转矩指令振幅	%	UINT	1-800	15	运行设定	立即生效
2460h	Pn460	陷波滤波器调整开关	—	UINT	0-257	257	运行设定	立即生效
2476h	Pn476	重力补偿值	0.10%	INT	-100-1000	0	运行设定	立即生效
2480h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	0-10000	10000	运行设定	立即生效
2481h	Pn481	磁极检测速度环增益	0.1HZ	UINT	10-20000	400	运行设定	立即生效
2482h	Pn482	磁极检测速度环积分时间	0.01ms	UINT	15-51200	3000	运行设定	立即生效
2483h	—	保留参数（请勿变更）	1%	UINT	0-800	30	运行设定	立即生效
2484h	—	保留参数（请勿变更）	1%	UINT	0-800	30	运行设定	立即生效
2485h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	0-100	20	运行设定	立即生效
2486h	Pn486	磁极检测指令加减速时间	ms	UINT	0-100	25	运行设定	立即生效
2487h	Pn487	磁极检测指令恒速时间	ms	UINT	0-300	0	运行设定	立即生效
2488h	Pn488	磁极检测指令等待时间	ms	UINT	50-500	100	运行设定	立即生效
248Eh	—	磁极检测活动范围	1mm	UINT	1-65535	10	运行设定	立即生效
2490h	Pn490	磁极检测负载值	%	UINT	0-20000	100	运行设定	立即生效
2493h	Pn493	磁极检测指令速度	rpm	UINT	0-1000	50	停机设定	再次接通电源
2494h	Pn494	磁极检测可动范围	0.001rev	UINT	1-65535	250	停机设定	再次接通电源

2495h	Pn495	磁极检测确认转矩指令	%	UINT	0-200	100	运行设定	立即生效
2498h	Pn498	磁极检测误差允许范围	deg	UINT	0-30	10	运行设定	立即生效
249Fh	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	0-10000	0	运行设定	立即生效
2502h	Pn502	旋转检测值	rpm	UINT	1-10000	20	运行设定	立即生效
2503h	Pn503	同速信号输出宽度	rpm	UINT	0-100	10	运行设定	立即生效
2506h	Pn506	制动器指令 - 伺服 OFF 延迟时间	10ms	UINT	0-200	20	运行设定	立即生效
2507h	Pn507	制动器指令输出速度值	rpm	UINT	0-10000	100	运行设定	立即生效
2508h	Pn508	伺服 OFF- 制动器指令等待时间	10ms	UINT	10-100	50	运行设定	立即生效
2509h	Pn509	瞬间停止保持时间	1ms	UINT	20-50000	20	运行设定	立即生效
250Ah	Pn50A	输入信号选择 1	—	UINT	0-65521	10369	停机设定	再次接通电源
250Bh	Pn50B	输入信号选择 2	—	UINT	0-65535	34947	停机设定	再次接通电源
250Ch	Pn50C	输入信号选择 3	—	UINT	0-65535	34947	停机设定	再次接通电源
250Dh	Pn50D	输入信号选择 4	—	UINT	0-65535	34947	停机设定	再次接通电源
250Eh	Pn50E	输出信号选择 1	—	UINT	0-17476	0	停机设定	再次接通电源
250Fh	Pn50F	输出信号选择 2	—	UINT	0-17476	256	停机设定	再次接通电源
2510h	Pn510	输出信号选择 3	—	UINT	0-17476	0	停机设定	再次接通电源
2511h	Pn511	输出信号选择 5	—	UINT	0-65535	6213H	停机设定	再次接通电源
2512h	Pn512	输出信号取反设定	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2513h	Pn513	输出信号选择 4	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2515h	Pn515	输出信号选择 6	—	UINT	0-65535	34952	停机设定	再次接通电源
2517h	Pn517	ECAT 强制 DO 输出功能	—	UINT	0-17476	0	停机设定	再次接通电源
2518h	Pn518	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4	0	停机设定	再次接通电源
251Bh	Pn51B	电机 - 负载位置间偏差过大检出值	指令单位	UDINT	0-1073741824	1000	运行设定	立即生效
251Eh	Pn51E	位置偏差过大警告值	%	UINT	10-100	100	运行设定	立即生效
2520h	Pn520	位置偏差过大警报值	指令单位	UDINT	1-107374182	219895614	运行设定	立即生效
2522h	Pn522	定位完成宽度	指令单位	UDINT	0-1073741824	50	运行设定	立即生效
2524h	Pn524	NEAR 信号宽度	指令单位	UDINT	1-1073741824	1073741824	运行设定	立即生效
2526h	Pn526	伺服 ON 时位置偏差过大警报值	指令单位	UDINT	1-1073741824	524288000	运行设定	立即生效
2528h	Pn528	伺服 ON 时位置偏差过大警告值	%	UINT	10-100	100	运行设定	立即生效
2529h	Pn529	伺服 ON 时速度限制值	rpm	UINT	0-10000	10000	运行设定	立即生效
252Ah	Pn52A	全闭环每旋转 1 圈的乘积值	%	UINT	0-100	20	运行设定	立即生效
252Bh	Pn52B	过载警告值	%	UINT	1-100	20	运行设定	立即生效
252Ch	Pn52C	电机过载检出基极电流降额	%	UINT	10-100	100	停机设定	再次接通电源
252Dh	Pn52D	保留参数（请勿变更）	%	UINT	10--100	50	停机设定	再次接通电源
252Fh	Pn52F	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-4095	4095	运行设定	立即生效
2530h	Pn530	程序 JOG 运行类开关	—	UINT	0-5	0	运行设定	立即生效
2531h	Pn531	程序 JOG 移动距离	指令单位	UDINT	1-1073741824	32768	运行设定	立即生效
2533h	Pn533	程序 JOG 移动速度	rpm	UINT	1-10000	500	运行设定	立即生效
2534h	Pn535	程序 JOG 加减速时间	ms	UINT	0-10000	100	运行设定	立即生效
2535h	Pn535	程序 JOG 等待时间	ms	UINT	0-10000	100	运行设定	立即生效
2536h	Pn536	程序 JOG 移动次数	次	UINT	0-1000	1	运行设定	立即生效
2548h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2550h	Pn550	模拟量监视 1 偏置量电压	0.1V	INT	-10000-10000	0	运行设定	立即生效
2551h	Pn551	模拟量监视 2 偏置量电压	0.1V	INT	-10000-10000	0	运行设定	立即生效
2552h	Pn552	模拟量监视 1 倍率	0.01 倍	INT	-10000-10000	100	运行设定	立即生效
2553h	Pn553	模拟量监视 2 倍率	0.01 倍	INT	-10000-10000	100	运行设定	立即生效
255Ah	—	保留参数（请勿变更）	1min	UINT	0-1440	0	运行设定	立即生效
2560h	Pn560	残留振动检出幅度	0.001	UINT	1-3000	400	运行设定	立即生效
2561h	Pn561	超调检测值	%	UINT	0-100	100	运行设定	立即生效

2581h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	1-10000	20	运行设定	立即生效
2582h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	0-100	10	运行设定	立即生效
2583h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	0-10000	10	运行设定	立即生效
2584h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	0-10000	10000	运行设定	立即生效
2585h	—	保留参数（请勿变更）	1mm/s	UINT	1-10000	50	运行设定	立即生效
2586h	—	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-100	0	运行设定	立即生效
2587h	Pn587	预约参数 (请勿变更)	—	UINT	0-1	0	运行设定	立即生效
2600h	Pn600	再生电阻容量	10W	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2601h	Pn601	预约参数（请勿变更）	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
2602h	Pn602	编码器选择	—	UINT	0-4369	0	停机设定	再次接通电源
2605h	Pn605	第一编码器配置	—	UINT	0-65381	0	停机设定	再次接通电源
2606h	Pn606	编码器数据长度	—	UINT	0-51400	0	停机设定	再次接通电源
2607h	Pn607	第二编码器配置	—	UINT	0-65381	0	停机设定	再次接通电源
2609h	Pn609	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
260Ah	Pn60A	Z 脉冲宽度设置	µs	UINT	0-511	0	停机设定	再次接通电源
260Bh	Pn60B	预约参数 (请勿变更)	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
260Ch	Pn60C	正余弦 /AB 编码器线数	Pulse	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
260Dh	Pn60D	延时断使能计数	2ms	UINT	0-500	0	停机设定	再次接通电源
260Eh	Pn60E*	扭矩过载阈值设置	%	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
260Fh	Pn60F	用户扭矩过载时间	10ms	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
2610h	Pn610	位置比较输出功能	—	UINT	0-3	0	停机设定	再次接通电源
2611h	Pn611	第一设定位置	Pulse	DINT	-1073741824-1073741823	0	运行设定	立即生效
2613h	Pn613	第二设定位置	Pulse	DINT	-1073741824-1073741823	0	运行设定	立即生效
2615h	Pn615	第三设定位置	Pulse	DINT	-1073741824-1073741823	0	运行设定	立即生效
2617h	Pn617	第四设定位置	Pulse	DINT	-1073741824-1073741823	0	运行设定	立即生效
2619h	Pn619	第一设定位置输出信号有效时间	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
261Ah	Pn61A	第二设定位置输出信号有效时间	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
261Bh	Pn61B	第三设定位置输出信号有效时间	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
261Ch	Pn61C	第四设定位置输出信号有效时间	ms	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
261Fh	Pn61F	选择开关	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
2621h	Pn621	保留参数（请勿变更）	—	UINT	0-17	0	停机设定	再次接通电源
2622h	Pn622	保留参数（请勿变更）	—	UINT	1-30000	10000	运行设定	立即生效
2623h	Pn623	保留参数（请勿变更）	rpm/s	UINT	1-30000	10000	运行设定	立即生效
2624h	Pn624	保留参数（请勿变更）	rpm	UINT	1-10000	10	运行设定	立即生效
2625h	Pn625	保留参数（请勿变更）	10ms	UINT	0-10000	100	运行设定	立即生效
2626h	Pn626	保留参数（请勿变更）	指令单位	DINT	1-65535	100	运行设定	立即生效
2628h	Pn628	保留参数（请勿变更）	rpm	UINT	1-10000	10	运行设定	立即生效
2781h	Pn781	功能转换开关 0	—	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2782h	Pn782	丢帧判断窗口值	—	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
10F1h	—	同步帧计数限制	—	UINT	2-20	9	运行设定	立即生效
2786h	Pn786	站地址设置	—	UINT	0-65535	1	运行设定	立即生效
2787h	Pn787	功能转换开关 1	—	UINT	0-65535	0	运行设定	立即生效
2789h	—	读取编码器分辨率	—	UDINT	0-4294967296	8388608	—	—
278Ah	Pn78A	模数功能位置上限值设置	—	UDINT	0-4294967296	0	停机设定	再次接通电源
2790h	Pn790	Ecat 功能转换开关 0	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源

2791h	Pn791	Ecat 功能转换开关 1	—	UINT	0-65535	0	停机设定	再次接通电源
2792h	Pn792	Ecat 功能转换开关 2	—	UINT	0-65535	0	停机设定	立即生效
2793h	Pn793	Ecat 功能转换开关 3	—	UINT	0-65535	0	停机设定	立即生效
2794h	—	第二编码器反馈值	Pulse	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	—	—
2798h	—	第一编码器单圈值	—	UDINT	0-4294967296	8388608	—	—
279Bh	Un200	读取编码器温度	℃	UINT	—	—	—	—
27a5h	—	读取模拟量输入 1	—	INT	-32768-32767	—	—	—
27a6h	—	读取模拟量输入 2	—	INT	-32768-32767	—	—	—

*** 注：该参数设置需要 >=15, 否则会出现 040 报警**

12.5 对象字典6000H组常用参数列表

索引	子索引	类型	名称	数据类型	访问类型	映射类型	单位
603Fh		VAR	错误代码	UINT	ro	T	—
6040h		VAR	控制字	UINT	rw	R	—
6041h		VAR	状态字	UINT	ro	T	—
605Ah		VAR	快速停机方式选择	INT	rw	R	—
605Dh		VAR	暂停方式选择	INT	rw	R	—
6060h		VAR	控制模式	SINT	rw	R	—
6061h		VAR	控制模式显示	SINT	ro	T	—
6062h		VAR	用户位置指令	DINT	ro	T	用户指令单位
6063h		VAR	电机位置反馈	DINT	ro	T	编码器单位
6064h		VAR	用户位置反馈	DINT	ro	T	用户指令单位
6065h		VAR	用户位置偏差过大阈值	UDINT	rw	R	用户指令单位
6067h		VAR	位置到达阈值	UDINT	rw	R	用户指令单位
6068h		VAR	位置到达时间	UINT	rw	R	ms
606Ch		VAR	用户实际速度反馈	DINT	ro	T	用户指令
606Dh		VAR	速度到达阈值	UINT	rw	R	用户指令
606Eh		VAR	速度到达时间	UINT	rw	R	ms
6071h		VAR	转矩目标值	INT	rw	R	0.1%
6072h		VAR	最大转矩	UINT	rw	R	0.1%
6074h		VAR	用户给定转矩值	INT	ro	T	0.1%
6076h		VAR	电机转速转矩	UDINT	ro	T	—
6077h		VAR	实际转矩反馈	INT	ro	T	0.1%
607Ah		VAR	目标位置值	DINT	rw	R	用户指令
607Ch		VAR	原点偏置	DINT	rw	R	用户指令
607Dh	0	ARRAY	软限位：最大子索引个数	UINT	ro	N	—
	1	ARRAY	软限位：最小位置限制	DINT	rw	R	用户指令
	2	ARRAY	软限位：最大位置限制	DINT	rw	R	用户指令
607Eh		VAR	指令极性	USINT	rw	R	—
607Fh		VAR	最大轮廓转速	UDINT	rw	T	用户指令
6080h		VAR	最大电机转速	UDINT	rw	T	rpm
6081h		VAR	轮廓速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s
6083h		VAR	轮廓加速度	DINT	rw	R	用户指令 /s^2
6084h		VAR	轮廓减速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s^2
6085h		VAR	快速停止减速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s^2

6086h		VAR	运动配置文件类型	INT	rw	R	—
6087h		VAR	转矩斜坡	UDINT	rw	R	0.1%/s
6091h	0	ARRAY	电子齿轮比：最大子索引个数	UINT	ro	R	—
	1	ARRAY	电子齿轮比：分子	UDINT	rw	R	—
	2	ARRAY	电子齿轮比：分母	UDINT	rw	R	—
6098h		VAR	回原模式	SINT	rw	R	—
6099h	0	ARRAY	回原速度：最大子索引个数	UINT	ro	N	用户指令 /s
	1	ARRAY	回原模式中搜索减速点信号速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s
	2	ARRAY	回原模式中搜索原点开关信号速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s
609Ah		VAR	回原加速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s^2
60B0h		VAR	位置偏移	DINT	rw	R	用户指令
60B1h		VAR	速度偏移	DINT	rw	R	用户指令 /s
60B2h		VAR	转矩偏移	INT	rw	R	0.1%
60B8h		VAR	探针功能	UINT	rw	R	—
60B9h		VAR	探针状态字	UINT	ro	T	—
60BAh		VAR	探针 1 上升沿位置反馈	DINT	ro	T	—
60BBh		VAR	探针 1 下降沿位置反馈	DINT	ro	T	—
60BCh		VAR	探针 2 上升沿位置反馈	DINT	ro	T	—
60BDh		VAR	探针 2 下降沿位置反馈	DINT	ro	T	—
60D5h		VAR	探针 1 上升沿计数值	UINT	ro	T	—
60D6h		VAR	探针 1 下降沿计数值	UINT	ro	T	—
60D7h		VAR	探针 2 上升沿计数值	UINT	ro	T	—
60D8h		VAR	探针 2 下降沿计数值	UINT	ro	T	—
60E0h		VAR	正向最大转矩限制	UINT	rw	R	0.1%
60E1h		VAR	负向最大转矩限制	UINT	rw	R	0.1%
60F4h		VAR	用户位置偏差	DINT	ro	T	用户指令
60FCh		VAR	电机位置指令反馈	DINT	ro	T	用户指令
60FDh		VAR	DI 输入状态	UDINT	ro	T	—
60FEh	0	ARRAY	DO 输出：最大子索引个数	UINT	ro	N	—
	1	ARRAY	DO 输出状态	UDINT	rw	R	—
	2	ARRAY	位屏蔽	UDINT	rw	R	—
60FFh		VAR	目标速度	UDINT	rw	R	用户指令 /s
6502h		VAR	支持伺服运行模式	UDINT	ro	T	—

12.6 6000H对象字典详细说明

Object 213Fh：伺服内部错误代码			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$213F_h$	子索引	00_h
名称	错误代码	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Uint32	数据范围	0~4294967295
操作模式	—	默认值	0
显示伺服驱动器错误代码，与面板显示错误代码数字值一致			

Object 603Fh：错误代码			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$603F_h$	子索引	00_h
名称	错误代码	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	0

显示协议故障码

注意：这个不是伺服内部故障报警代码，伺服故障报警代码看 213Fh

Object 6040_h：控制字			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6040_h	子索引	00_h
名称	控制字	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	0

用于使能，清除报警，启动各模式下的给定命令等

bit	定义	
0	伺服准备好	0：无效 1：有效
1	接通主回路电	0：无效 1：有效
2	快速停机	
3	伺服运行	0：无效 1：有效
4	与运行控制模式相关	
5	与运行控制模式相关	
6	与运行控制模式相关	
7	故障复位	上升沿有效（此位置 1 时，其它控制指令无效）
8	暂停	0：无效 1：有效
9~15 保留		

Object 6041h：状态字			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6041_h	子索引	00_h
名称	状态字	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	0

bit	定义	
0	伺服无故障	0：无效 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	等待打开伺服使能	0：无效 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	伺服运行状态	0：不运行 1：正在运行。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：有故障 1：无故障
4	接通主回路电压	0：不接通 1：接通。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0：快速停机无效 1：快速停机有效
6	伺服不使能	0：无效 1：有效。有效时表示不可以使能伺服
7	警告	0：无警告 1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效 1：有效。有效时表示控制字已生效 -
10	位置到达	60400010h bit8（暂停）=0, 0：位置未到达。1：位置到达； 60400010h bit8（暂停）=1, 0：减速中。1：速度为 0
11	软件内部位置超限	0：没有到达软限位。1：到达软限位
12	与运行控制模式相关	0：未跟随目标位置。1：已跟随目标位置
13	与运行控制模式相关	0：无位置偏差报警。1：发生位置偏差报警
14	厂家自定义	暂无
15	回原完成	0：无效。1：已完成回原 对于绝对值系统，Pn781.3=1 后，回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持）

注意：状态字的每一个 bit 位单独赋值无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。下面为基本的几种状态字（X 表示为任意数值）

初始化失败状态应为（Not ready to switch)：XXXX XXXX X0XX 0000	伺服启动失败 (switch on disable)： XXXX XXXX X0XX 0000
伺服准备好 (ready to switch on)：XXXX XXXX X01X 0001	伺服启动 (switch on)：XXXX XXXX X01X 0011
快速停机的状态应为 (quick stop active)：XXXX XXXX X00X 0111	伺服操作使能 (operation enable)：XXXX XXXX X01X 0111
伺服故障的状态应为 (fault)：XXXX XXXX X0XX 1000	故障反应有效 (fault reaction active)：XXXX XXXX X0XX 1111

Object 605A$_h$：快速停机方式选择			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	605A$_h$	子索引	00$_h$
名称	快速停机方式选择	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint16	数据范围	0~7
操作模式	ALL	默认值	2

控制字 6040hbit2=0 时，快速停机方式由 605Ah 决定

设定值	停机方式
0	自由停机，保持自由
1	以 6084 减速度斜坡停车，保持自由运行状态
2	以 6085 急停减速度斜坡停车，保持自由运行状态
3	以最大转矩停车，保持自由运行状态
4	没有定义，不能设置
5	以 6084 减速度斜坡停车，保持位置锁定状态
6	以 6085 急停减速度斜坡停车，保持位置锁定状态
7	以最大转矩停车，保持位置锁定状态

Object 605Dh：暂停方式选择			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$605D_h$	子索引	00_h
名称	暂停方式选择	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint16	数据范围	0~4
操作模式	ALL	默认值	1

控制字 6040hbit8 暂停功能有效后，暂停效果由 605Dh 决定

设定值	停机方式
0	不支持，不能设置，如果一定要设置，行为不可预期
1	按 6084h 减速时间减速，然后保持位置锁定
2	按 6085h 减速时间减速，然后保持位置锁定

对于用 6084 减速的时候，如果是原点模式，则是用 609A 设置的减速时间减速， 对于转矩模式，则是用 6087 设置的减速时间减速

Object 6060h：控制模式			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6060_h	子索引	00_h
名称	控制模式	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~10
操作模式	ALL	默认值	0

选择要运行的控制模式

数值	定义	备注
0	保留	保留
1	轮廓位置模式（PP）	参考“5.7 轮廓位置模式（PP）”
2	速度模式	不支持
3	轮廓速度模式（PV）	参考“5.8 轮廓位置模式（PV）”
4	轮廓转矩模式（PT）	参考“5.9 轮廓位置模式（PT）”
5	保留	保留
6	回原模式（HM）	参考“5.10 轮廓位置模式（HM）”
7	插补位置模式（IP）	不支持
8	周期同步位置模式（CSP）	参考“5.11 轮廓位置模式（CSP）”
9	周期同步位速度模式 (CSV)	参考“5.12 轮廓位置模式（CSV）”
10	周期同步转矩模式 (CST)	参考“5.13 轮廓位置模式（CST）”

Object 6061h：控制模式显示			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6061_h	子索引	00_h
名称	控制模式显示	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~10
操作模式	ALL	默认值	0

显示正在伺服运行的控制模式

数值	定义	备注
0	保留	保留
1	轮廓位置模式（PP）	参考“5.7 轮廓位置模式（PP）”
2	速度模式	不支持
3	轮廓速度模式（PV）	参考“5.8 轮廓位置模式（PV）”
4	轮廓转矩模式（PT）	参考“5.9 轮廓位置模式（PT）”
5	保留	保留
6	回原模式（HM）	参考“5.10 轮廓位置模式（HM）”
7	插补位置模式（IP）	不支持
8	周期同步位置模式（CSP）	参考“5.11 轮廓位置模式（CSP）”
9	周期同步位速度模式（CSV）	参考“5.12 轮廓位置模式（CSV）”
10	周期同步转矩模式 (CST)	参考“5.13 轮廓位置模式（CST）”

Object 6062_h：用户位置指令			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6062_h	子索引	00_h
名称	用户位置指令	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP、HM、CSP	默认值	0
反映实时位置指令 (用户单位)			

Object 6063_h：电机位置反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6063_h	子索引	00_h
名称	电机位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0
反映实时电机绝对位置反馈			

Object 6064_h：用户位置反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6064_h	子索引	00_h
名称	用户位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0
反映实时用户绝对位置反馈			

Object 6065_h：用户位置偏差过大阈值			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6065_h	子索引	00_h
名称	用户位置偏差过大阈值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO

数据类型	Uint32	数据范围	0-4294967295
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	0
用户位置指令 6062h 与用户位置反馈 6064h 的差值超过 ±6065h 时，发生位置偏差过大故障			

Object 6067$_h$：位置到达阈值			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6067$_h$	子索引	00$_h$
名称	位置到达阈值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	0-4294967295
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	50
用户位置指令 6062h 与用户实际位置反馈 6064h 的差值在 ±6067h 以内，且时间达到 6068h 时，认为位置到达，轮廓位置模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。 轮廓位置模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。			

Object 6068$_h$：位置到达时间			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6068$_h$	子索引	00$_h$
名称	位置到达时间	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	0
用户位置指令 6062h 与用户实际位置反馈 6064h 的差值在 ±6067h 以内，且时间达到 6068h 时，认为位置到达，轮廓位置模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。 轮廓位置模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。			

Object 606C$_h$：用户实际速度反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	606C$_h$	子索引	00$_h$
名称	用户实际速度反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0
反映用户实际速度反馈值。			

Object 606D$_h$：速度到达阈值			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	606D$_h$	子索引	00$_h$
名称	速度到达阈值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	PV/CSV	默认值	0
目标速度 60FFh 与用户实际速度 606Ch 的差值在 ±606Dh 以内，且时间达到 606Eh 时，认为速度到达，轮廓速度模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。 轮廓速度模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。			

Object 606E$_h$：速度到达时间			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	606E$_h$	子索引	00$_h$
名称	速度到达时间	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	PV/CSV	默认值	0
目标速度 60FFh 与用户实际速度反馈 606Ch 的差值在 ±606Dh 以内，且时间达到 606Eh 时，认为速度到达，轮廓速度模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。 轮廓速度模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。			

Object 6071$_h$：转矩目标值			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6071$_h$	子索引	00$_h$
名称	转矩目标值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint16	数据范围	-32768~32767
操作模式	PT/CST	默认值	0
PT/CST 模式下的转矩给定，单位 0.1%。 100% 对应于 1 倍的电机额定转矩			

Object 6072$_h$：最大转矩			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6072$_h$	子索引	00$_h$
名称	最大转矩	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	8000
最大转矩指令，单位 0.1%。 设定电机的最大转矩			

Object 6074$_h$：最大转矩			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6074$_h$	子索引	00$_h$
名称	用户给定转矩值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint16	数据范围	-32768~32767
操作模式	ALL	默认值	0
反映实时用户给定转矩值，100% 对应于 1 倍的电机额定转矩。			

Object 6077$_h$：实际转矩反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6077$_h$	子索引	00$_h$
名称	实际转矩反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO

数据类型	Sint16	数据范围	-32768~32767
操作模式	ALL	默认值	0
反映实时伺服内部转矩反馈。100% 对应于 1 倍的电机额定转矩			

Object 607Ah：目标位置值			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Ah	子索引	00h
名称	目标位置值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/CSP	默认值	0
设置轮廓位置模式和同步周期位置模式下的伺服目标位置； 当为绝对指令时，定位完成后，用户绝对位置 6064h = 607Ah； 当为相对指令时，定位完成后，用户位移增量 = 607Ah。			

Object 607Ch：原点偏置			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Ch	子索引	00h
名称	原点偏置	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	HM	默认值	0
原点回零成后，电机停止位置为机械原点，通过设置 607Ch，可以设定机械原点与机械零点的关系：机械原点 = 机械零点 + 607C(原点偏置；当 607C=0 时，机械原点与机械零点重合； 原点偏置生效条件：上电运行，已完成原点回零操作，状态字 6041h 的 bit15=1； 原点回零模式下，上位机首先应选择原点回零方式 (6098h)，并设置回零速度 (6099-1h 6099-2h)、回零加速度 (609Ah)，给出原点回零触发信号后，伺服将按照设定自动机械原点，并完成机械原点与机械零点的相对位置关系设置。伺服驱 动器内部完成位置、速度与转矩控制； 也可以通过回零方式 35，以当前位置为机械原点，触发原点回零后 (6040h 控制字：0x0F → 0x1F)。用户当前位置 6064h= 607C（注意：电机轴实际并没有转动）； 机械原点：机械上某一固定的位置，对应原点开关，限位开关、电机 Z 信号等。机械零点：机械上绝对 0 位置。			

Object 607Dh：软限位			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Dh	子索引	00h
名称	软限位子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2

对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	607Dh	子索引：	01h
名称	最小软件位置限制	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	-2147483648

软限位功能：
Pn781 的 Bit0 为软限位开关：
0：不开启软件限位；
1：驱动器上电开启软限位功能；
设置软件绝对位置限制的最小值，当为 -2147483648 时表示负向不限制最小软件绝对位置限制 = (607D-01h)；

对象描述		对象入口描述	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$607D_h$	子索引：	02_h
名称	最大软件位置限制	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	-2147483648

软限位功能：
Pn781 的 Bit0 为软限位开关：
0：不开启软件限位；
1：驱动器上电开启软限位功能；
设置软件绝对位置限制的最小值，当为 2147483647 时，表示正方向无限制最大软件绝对位置限制 = (607D-02h)

Object $607E_h$：指令极性

对象描述		对象入口描述	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$607E_h$	子索引	00_h
名称	指令极性	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint8	数据范围	0~1
操作模式	ALL	默认值	0

设置转矩位指令、转矩反馈， 位置指令、位置反馈， 速度指令、速度反馈， 外部限位信号 60FDh-00h bit1（POT）,60FDh-01h bit2（NOT）的极性，需要将伺服状态机重新由 Init-PreOP-SafeOP-OP 进行过渡机为 0 时才生效。
使用时转速、位置、转矩极性应该全为 0(Bit5~7 全为 0) 或者设置 224（(Bit5~7 全为 1）

Bit	定义
0	保留
1	保留
2	保留
3	保留
4	保留
5	将转矩指令 6071_h/60B2h×(-1)，转矩反馈 6074h/6077_h×(-1)，电机转向反向
6	将速度指令 $60FF_h$/60B1h×(-1)，速度反馈 606Bh/$606B_h$×(-1)，电机转向反向
7	将位置指令 $607A_h$/60B0h×(-1)，位置反馈 6062h/6064_h×(-1)，电机转向反向

Object $607F_h$：最大轮廓转速

对象描述		对象入口描述	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$607F_h$	子索引	00_h
名称	最大轮廓转速	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	2147483647

设置用户最大运行速度，主要起限制保护作用。

Object 6080h：最大电机转速			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6080_h	子索引	00_h
名称	最大电机转速	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	10000
可以设置最大电机运行速度，保护电机，同时也是 CST 模式下的最大转速限制。			

Object 6081h：轮廓速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6081_h	子索引	00_h
名称	轮廓速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP	默认值	0
轮廓位置模式下位移指令的匀速运行时候的速度。			

Object 6083h：轮廓加速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6083_h	子索引	00_h
名称	轮廓加速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/PV	默认值	10485760
用户指令单位 /S^2。			

Object 6084h：轮廓减速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6084_h	子索引	00_h
名称	轮廓减速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/PV/CSP/CSV	默认值	10485760
用户指令单位 /S^2。			

Object 6085h：快速停止减速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6085_h	子索引	00_h
名称	快速停止减速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/PV/CSP/CSV	默认值	10485760
用户指令单位 /S^2。			

Object 6087h：转矩斜坡			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6087h	子索引	00h
名称	转矩斜坡	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PT/CST	默认值	1000
廓转矩模式下的转矩指令加速度，其意义为：每秒转矩指令增量（单位：1‰/s）。			

Object 6091h：电子齿轮比			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6091h	子索引	00h
名称	电子齿轮比索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2

属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6091h	子索引:	01h
名称	电子齿轮比：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint32	数据范围	1~1073741823
Operation mode	ALL	Default setting	1

属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6091h	子索引:	02h
名称	电子齿轮比：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint32	数据范围	1~1073741823
操作模式	ALL	默认值	1
伺服电子齿轮比 = 6091h=6091h : 01(电机旋转圈数)/6091h : 02(驱动轴旋转圈数)			

Object 6098h：回原模式			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6098h	子索引	00h
名称	回原模式	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint16	数据范围	0~35
操作模式	Hm	默认值	0
在 CANOpen 协议中，根据原点开关信号、限位开关信号和编码器 Z 信号等规定了 31 种回原方式。			

Object 6099_h：回原速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6099_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint8	数据范围	0~512
操作模式	HM	默认值	2

属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6099_h	子索引:	01_h
名称	回原模式中搜索减速点信号速度	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	HM	默认值	1048576

属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6099_h	子索引:	02_h
名称	回原模式中搜索原点开关信号速度	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	HM	默认值	524288

Object $609A_h$：回原加速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$609A_h$	子索引	00_h
名称	回原加速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	HM	默认值	10485760
用户指令单位 /S^2。			

Object $60B0_h$：位置偏移			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$60B0_h$	子索引	00_h
名称	位置偏移	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	CSP	默认值	0
设置同步周期位置模式下的位置偏移，伺服目标位置 =$607A_h$+$60B0_h$ 。			

Object $60B1_h$：速度偏移			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	$60B1_h$	子索引	00_h
名称	速度偏移	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO

数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	CSP/CSV	默认值	0
设置同步周期速度模式下速度偏移，伺服目标速度 60FF$_h$+60B1$_h$ 。			

Object 60B2$_h$：转矩偏移			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60B2$_h$	子索引	00$_h$
名称	转矩偏移	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	CSP/CSV/CST	默认值	0
设置同步周期转矩模式下转矩偏移，伺服目标转矩 6071$_h$+60B2$_h$ 。			

Object 60B8h：探针功能			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60B8h	子索引	00h
名称	探针功能	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	—	默认值	0

Bit	说明
0	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能探针 1 功能
1	探针 1 触发模式 0：单次触发 1：连续触发
2	探针 1 触发信号选择 0：DI4 触发 1：Z 信号触发
3	保留
4	探针 1 上升沿锁存 0：不使用探针 1 上升沿锁存 1：使用探针 1 上升沿锁存
5	探针 1 下降沿锁存 0：不使用探针 1 下降沿锁存 1：使用探针 1 下降沿锁存
6	保留
7	保留
8	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能探针 2 功能
9	探针 2 触发模式 0：单次触发 1：连续触发
10	探针 2 触发信号选择 0：DI4 触发 1：Z 信号触发
11	保留
12	探针 2 上升沿锁存 0：不使用探针 2 上升沿锁存 1：使用探针 2 上升沿锁存
13	探针 2 下降沿锁存 0：不使用探针 2 下降沿锁存 1：使用探针 2 下降沿锁存
14	保留
15	保留

Object 60B9h：探针状态字			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60B9h	子索引	00h
名称	探针状态字	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	—	默认值	0

Bit	说明
0	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能探针 1 功能
1	探针 1 上升沿锁存 0：未执行探针 1 上升沿锁存 1：已执行探针 1 上升沿锁存
2	探针 1 下降沿锁存 0：未执行探针 1 下降沿锁存 1：已执行探针 1 下降沿锁存
3	保留
4	保留
5	保留
6	探针 1 触发信号选择 0：DI4 触发 1：Z 信号触发
7	探针 1 触发 DI 电平选择 0：DI4 低电平触发 1：DI4 高电平触发
8	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能探针 2 功能
9	探针 2 上升沿锁存 0：未执行探针 2 上升沿锁存 1：已执行探针 2 上升沿锁存
10	探针 2 下降沿锁存 0：未执行探针 2 下降沿锁存 1：已执行探针 2 下降沿锁存
11	保留
12	保留
13	保留
14	探针 2 触发信号选择 0：DI5 触发 1：Z 信号触发
15	探针 2 触发 DI 电平选择 0：DI5 低电平触发 1：DI5 高电平触发

Object 60BA$_h$：探针1上升沿位置反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60BA$_h$	子索引	00$_h$
名称	探针 1 上升沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	—	默认值	0
记录探针 1 上升沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064$_h$）。			

Object 60BB$_h$：探针1下降沿位置反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60BB$_h$	子索引	00$_h$
名称	探针 1 下降沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	—	默认值	0
记录探针 1 下降沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064$_h$）。			

Object 60BC$_h$：探针2上升沿位置反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60BC$_h$	子索引	00$_h$
名称	探针 2 上升沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	—	默认值	0
记录探针 2 上升沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064v）。			

Object 60BD$_h$：探针2下降沿位置反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60BD$_h$	子索引	00$_h$
名称	探针 2 下降沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	—	默认值	0
记录探针 2 下降沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064$_h$）。			

Object 60E0$_h$*：正向最大转矩限制			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60E0$_h$	子索引	00$_h$
名称	正向最大转矩限制	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	8000
限制伺服的正向最大转矩限，单位：0.1%。			

*** 注：该参数设置需要 >=15, 否则会出现 040 报警**

Object 60E1h：负向最大转矩限制			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60E1h	子索引	00h
名称	负向最大转矩限制	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	8000
限制伺服的负向最大转矩限，单位：0.1% 。			

Object 60F4h：用户位置偏差			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60F4h	子索引	00h
名称	用户位置偏差	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/HM/CSP	默认值	0
反映实时位置偏差 (用户位置单位)			

Object 60FCh：电机位置指令反馈			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60FCh	子索引	00h
名称	电机位置指令反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/HM/CSP	默认值	0
反映电机实时位置指令 用户位置指令 (6062h)× 位置因子 (6093h) = 电机位置指令 60FCh（编码器单位）			

Object 60FDh：DI输入状态			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60FDh	子索引	00h
名称	DI 输入状态	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	8329216 0111 1111 0001 1000 0000 000

显示 DI 输入状态

Bit	定义
0	负向限位开关（驱动器的 DI 引脚 43，不输入任何电平时候默认为 0）
1	正向限位开关（驱动器的 DI 引脚 42，不输入任何电平时候默认为 0）
2	原点开关（驱动器的 DI 引脚 40，不输入任何电平时候默认为 0）
3~9	保留（默认为低电平，即为 0）
10	Z 脉冲（无需设置）
11	探针 1（默认为 1）
12	探针 2（默认为 1）
13	保留（默认为低电平，即为 0）
14	保留（默认为低电平，即为 0）
15	保留（默认为低电平，即为 0）
16	DI0（默认为 1）
17	DI1（默认为 1）
18	DI2（默认为 1）
19	DI3（默认为 1）
20	DI4（默认为 1）
21	DI5（默认为 1）
22	DI6（默认为 1）
23	保留（默认为低电平，即为 0）
24	保留（默认为低电平，即为 0）
25~30	保留（默认为低电平，即为 0）

Object 60FE$_h$：强制DO输出			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60FE$_h$	子索引	00$_h$
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Uint8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2

属性	值	属性	值
索引	60FE$_h$	子索引:	01$_h$
名称	强制 DO 输出状态	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0

属性	值	属性	值
索引	60FE$_h$	子索引:	02$_h$
名称	位屏蔽	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0

此功能可以强制输出 DO（EtherCAT 伺服目前只提供 4 个 DO 输出）

Bit	定义
0	0，DO0 不输出；1，DO0 输出
1	0，DO1 不输出；1，DO1 输出
2	0，DO2 不输出；1，DO2 输出
3	0，DO3 不输出；1，DO3 输出
4~15	保留
16~24	保留

Object 60FF$_h$：目标速度			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	60FF$_h$	子索引	00$_h$
名称	目标速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RxPDO
数据类型	Sint32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PV/CSV	默认值	0
设置轮廓速度 / 同步周期速度模式下，用户速度指令			

Object 6502$_h$：支持伺服运行模式			
对象描述		**对象入口描述**	
属性	**值**	**属性**	**值**
索引	6502$_h$	子索引	00$_h$
名称	支持伺服运行模式	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TxPDO
数据类型	Uint32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1005

显示驱动器支持的伺服运行模式

bit	定义	备注
0	轮廓位置模式（PP）	
1	速度模式	不支持
2	轮廓速度模式（PV）	
3	轮廓转矩模式（PT）	
4	保留	
5	回原模式（HM）	
6	插补位置模式（IP）	不支持
7	周期同步位置模式（CSP）	
8	周期同步位速度模式 (CSV)	
9	周期同步转矩模式 (CST)	
10~31	保留	

第 13 章 应用案例

13.1 与HCFA Q系列连接案例 348
13.1.1 项目创建 348
13.1.2 上位机通讯设置....349
13.1.3 工程编辑 350
13.1.4 登录控制器 354
13.1.5 试运行 354
13.2 与欧姆龙PLC NJ-501-1300连接案例....356
13.2.1 连接欧姆龙PLC....356
13.2.2 添加禾川伺服驱动器....357
13.2.3 设置EtherCAT 相关参数....358
13.2.4 设置同步周期....365
13.2.5 试运行 366
13.3 与倍福PLC_CX2020连接案例 369
13.3.1 创建连接 369
13.3.2 设置EtherCAT相关参数....372
13.3.3 试运行 376
13.4 与基恩士PLC KV-7500连接案例....382
13.4.1 伺服参数设置....382
13.4.2 新建项目 383
13.4.3 添加运动控制单元....383
13.4.4 添加描述文件....384
13.4.5 配置从站 385
13.4.6 伺服DI分配 388
13.4.7 伺服限位开关配置....389
13.4.8 配置坐标转换....389
13.4.9 通信设置 390
13.4.10 登录并调试 392

13.1　与HCFA Q系列连接案例

13.1.1　项目创建

1. 双击打开软件 Codesys V3.5，点击【新建】，如图 13-1 所示。

图 13-1　新建工程

2. 选择 standard projiect【标准工程】，定义名称及存储路径以后点击【确定】，如图 13-2 所示。

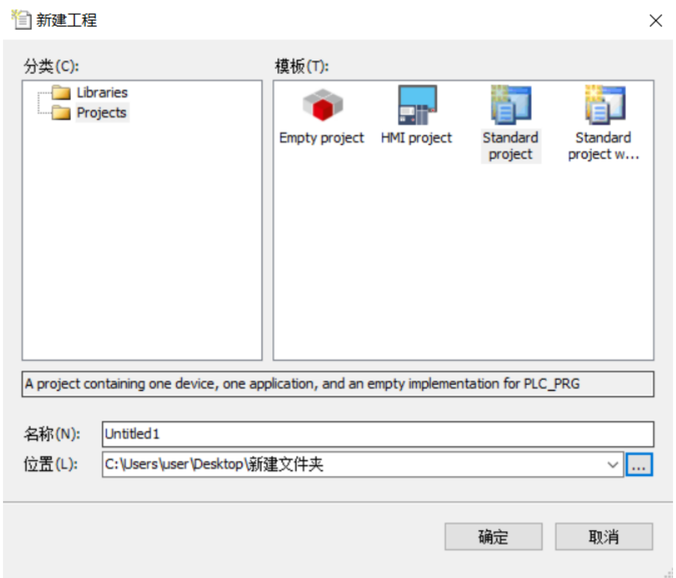


图 13-2　工程分类

3. 设备选择【HCQI-1300-D】，PLC_PRG 在（P）选择【结构化文本（ST）】，点击【确定】，如图 13-3 所示。

图 13-3　工程详细

13.1.2　上位机通讯设置

1. Q1-1300-D　PORT1 的默认 IP 地址为 192.168.188.100，PORT2 的默认 IP 地址为 192.168.88.100。此次实验使用 PORT2，打开以太网设置，点击【属性】→【Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）】→ 修改上位机 IP 地址，使其与 Q1-1300-D 的 IP 地址在同一网段（此处设置的 IP 地址不可与 Q1-1300-D 的 IP 地址完全一致），最后点击【确定】，如图 13-4 所示。

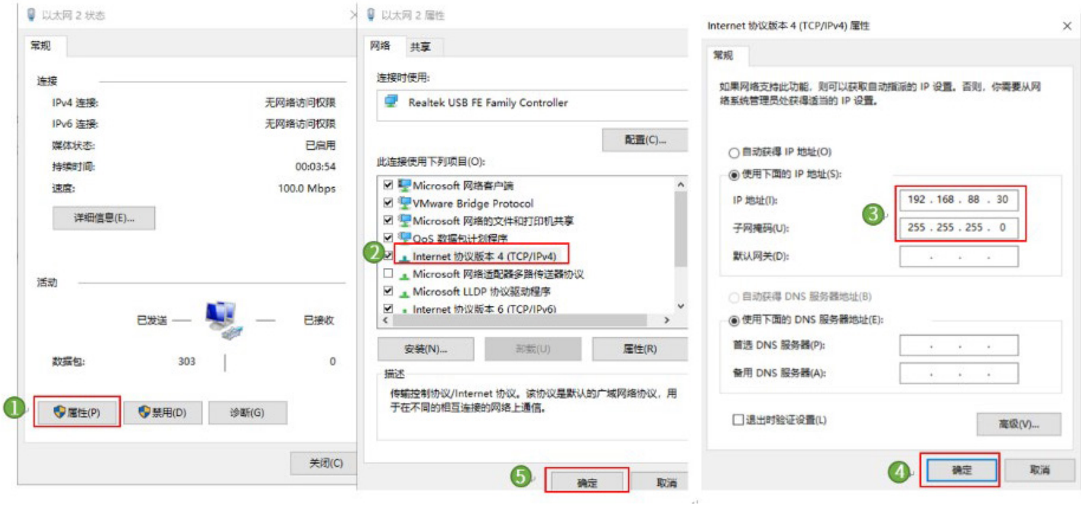


图 13-4　工程详细

2. 双击【Device】，弹出页面如图 13-5 所示，点击【扫描网络】。

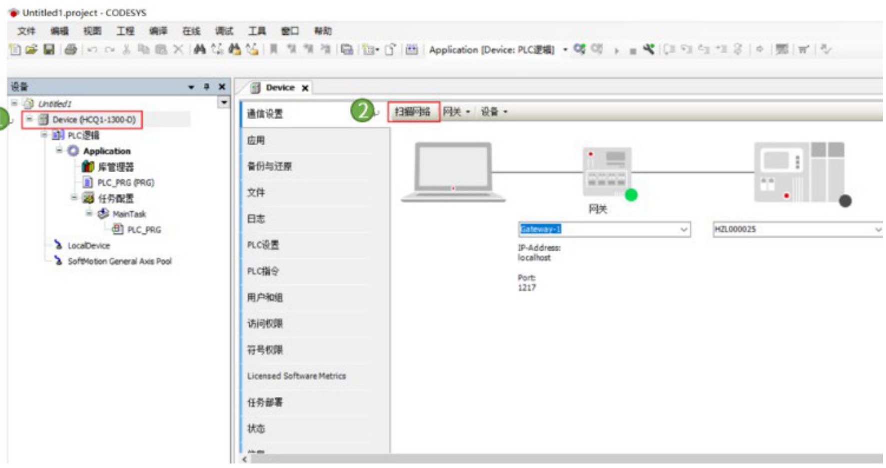


图 13-5　网络连接

3. 弹出页面如图 13-6 所示，选择扫描到得【HCQ1-1300D】，点击【确定】，此时电脑连接上控制器。

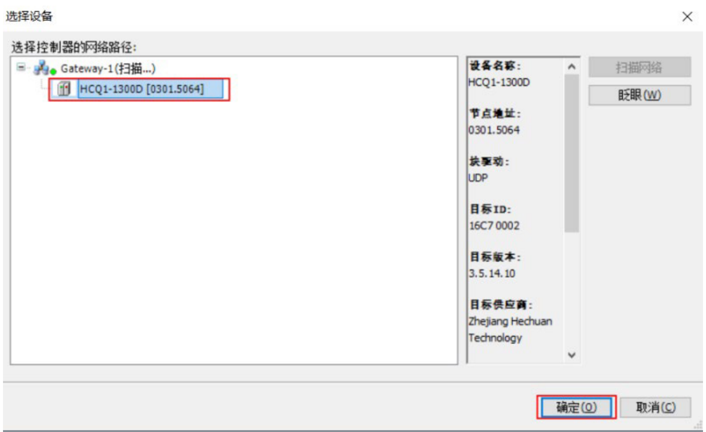


图 13-6　确定连接

13.1.3 工程编辑

1. 回到软件内，右击【Device】选择【添加设备】。在弹出页面中选择【EtherCAT Master SoftMotion】，点击【添加设备】，添加完成后点击【关闭】，如图 13-7 所示。此时工程 EtherCAT 主站已添加完成。

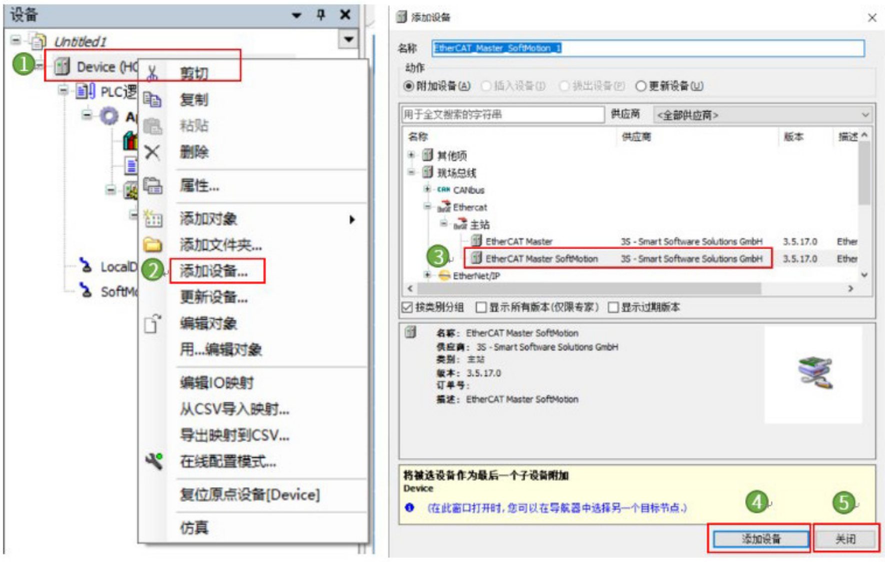


图 13-7　添加 EtherCAT 主站

2. 右击上步添加的【EtherCAT_Master_SoftMotionm】，选择【添加设备】。在弹出的页面中选择【LocalEtherCATDevice】，点击【添加设备】，添加完成后点击【关闭】，如图 13-8 所示

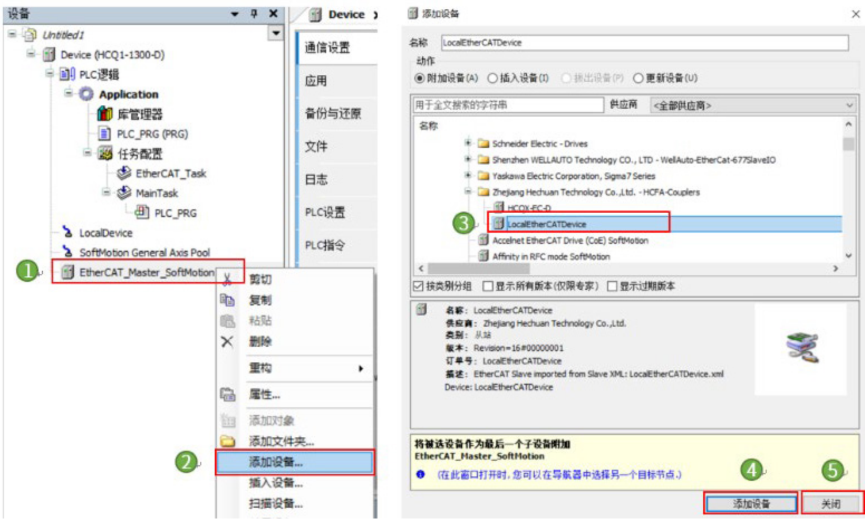


图 13-8 添加 LocalEtherCATDevice

3. 右击【EtherCAT_Master_SoftMotionm】, 选择【添加设备】。在弹出的页面中选择【HCFA Y7 Servo Driver】, 点击【添加设备】, 添加完成后点击【关闭】，如图 13-9 所示。若无【HCFA Y7 Servo Driver】请添加对应 XML。

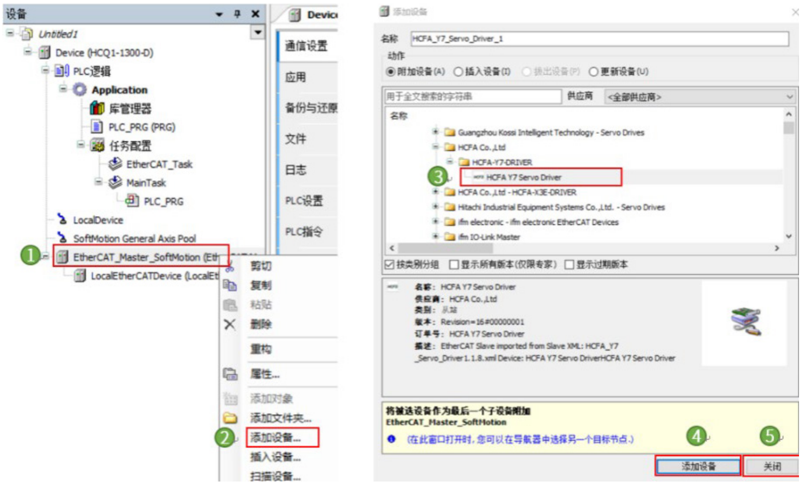


图 13-9　添加 Y7S 伺服轴

4. 右击【HCFA Y7 Servo Driver】，选择【添加 SoftMotion CiA402 轴】，如图 13-10 所示

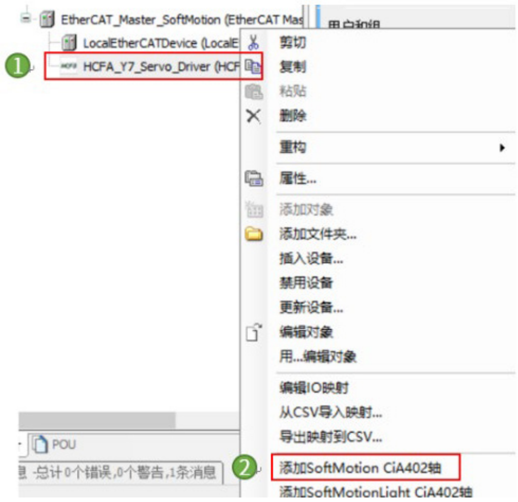


图 13-10　添加 CiA402 轴

5. 双击打开【SM_Drive_GenericDSP402】, 如图 13-11 所示，在 increments 填入【8388608】表示电机转一圈 8388608 个脉冲，在 units in applicacation 处填入【10】，表示电机转一圈，终端负载运动 10。

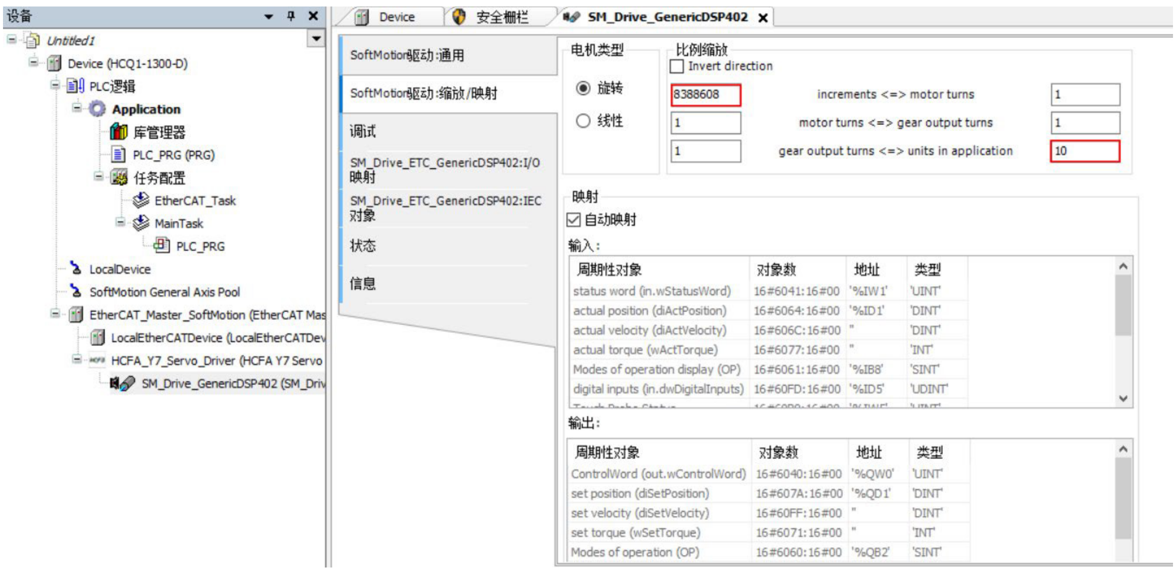


图 13-11　DSP402 轴配置

6. 双击【EtherCAT_Master_SoftMotionm】，弹出页面如图 13-12 所示，点击【浏览】

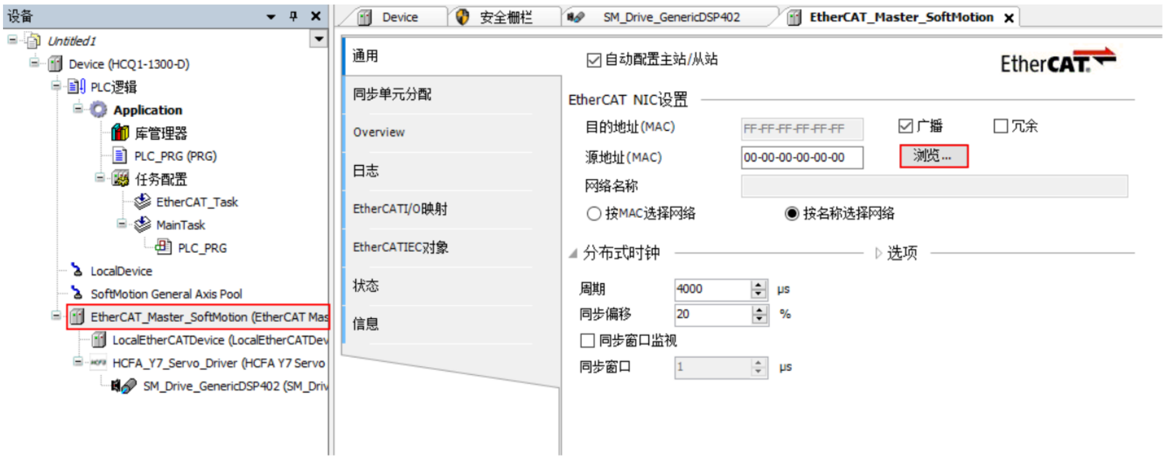


图 13-12　EtherCAT NIC 设置

7. 在弹出页面中选择名称为【ecat1】的 MAC 地址，点击【确定】，如图 13-13 所示。

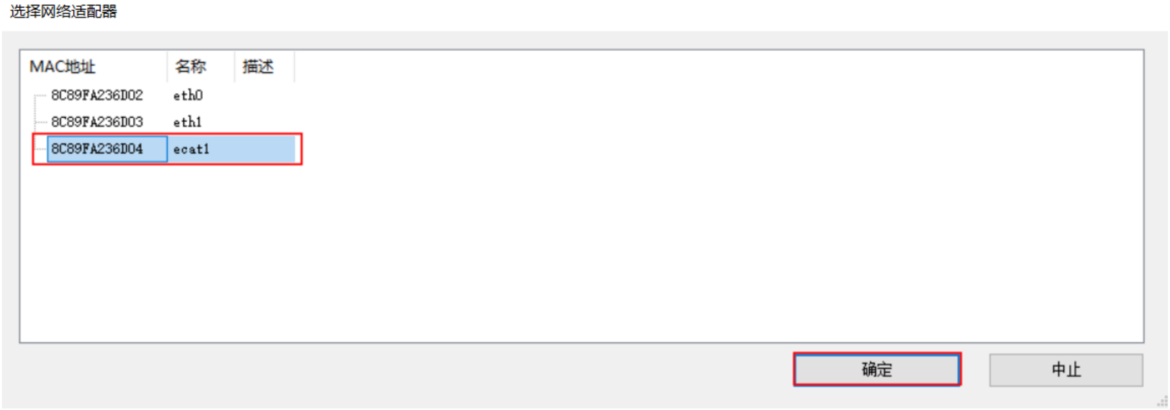


图 13-13　网络适配器选择

8. 到菜单栏，右击 MainTask 下的【PLC_PRG】，选择【删除】，如图 13-14 所示。

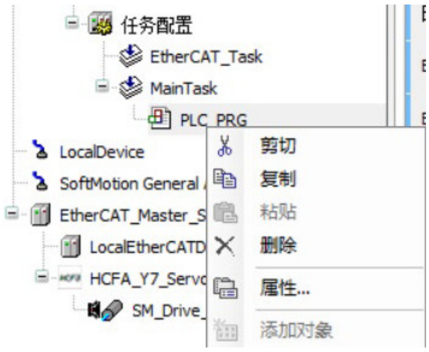


图 13-14　删除 Main Task 的 POU

9. 将①处的【PLC_PRG】拖动到②处的【EtherCAT_Task】上，如图 13-15 所示。

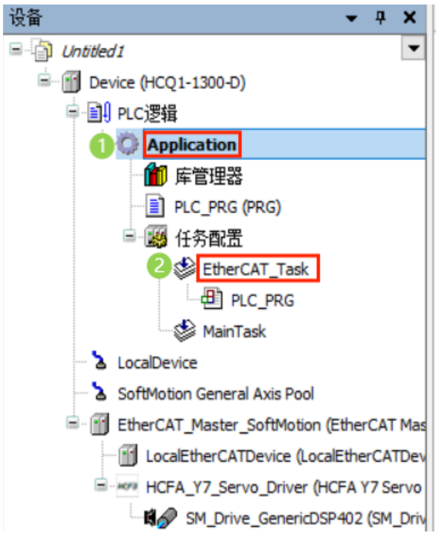


图 13-15　添加 EtherCAT　POU

10. 双击打开【PLC_PRG】，编辑如图所示测试代码，点击【编译 - 生成代码】，如图 13-16 所示。

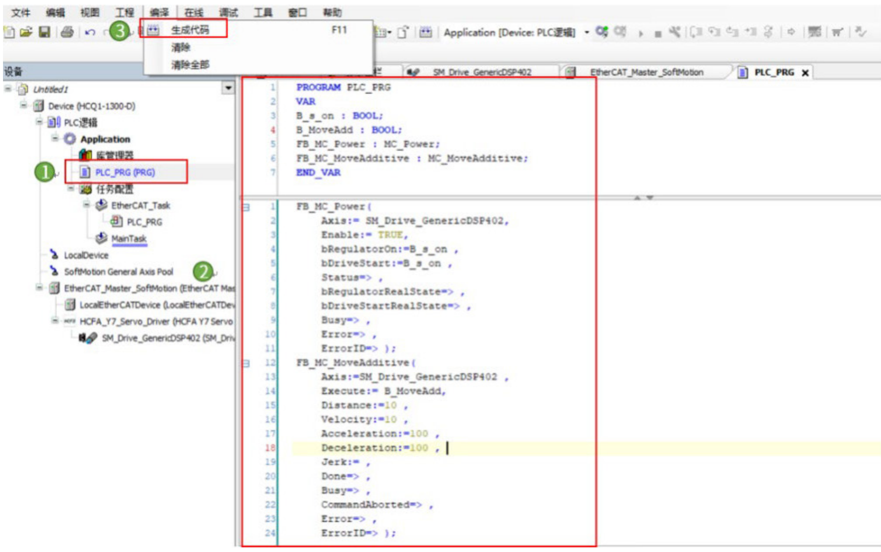


图 13-16 测试代码

M · 应用案例

13.1.4 登录控制器

1. 编译完成以后，点击【在线 - 登录】，如图 13-17 所示。

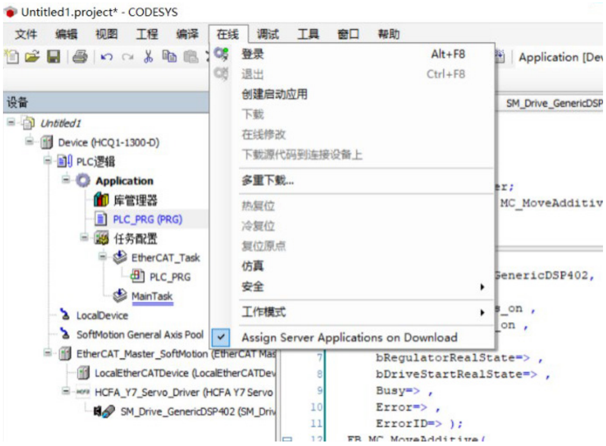


图 13-17 登录控制器

2. 弹出提示窗口，如图 13-18 所示，点击【是】，此时 PLC 程序将被覆盖最新代码。

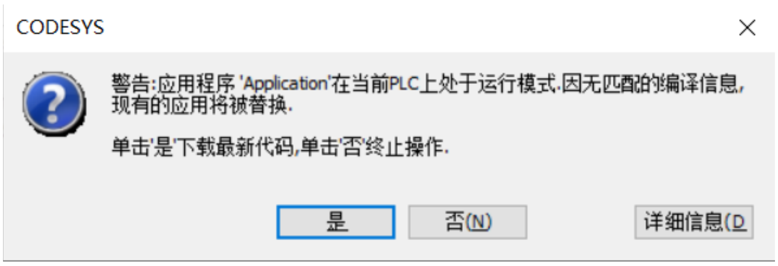


图 13-18 下载提示窗口

13.1.5 试运行

1. 登录完成以后，点击【启动】，运行 PLC，如图 13-19 所示。

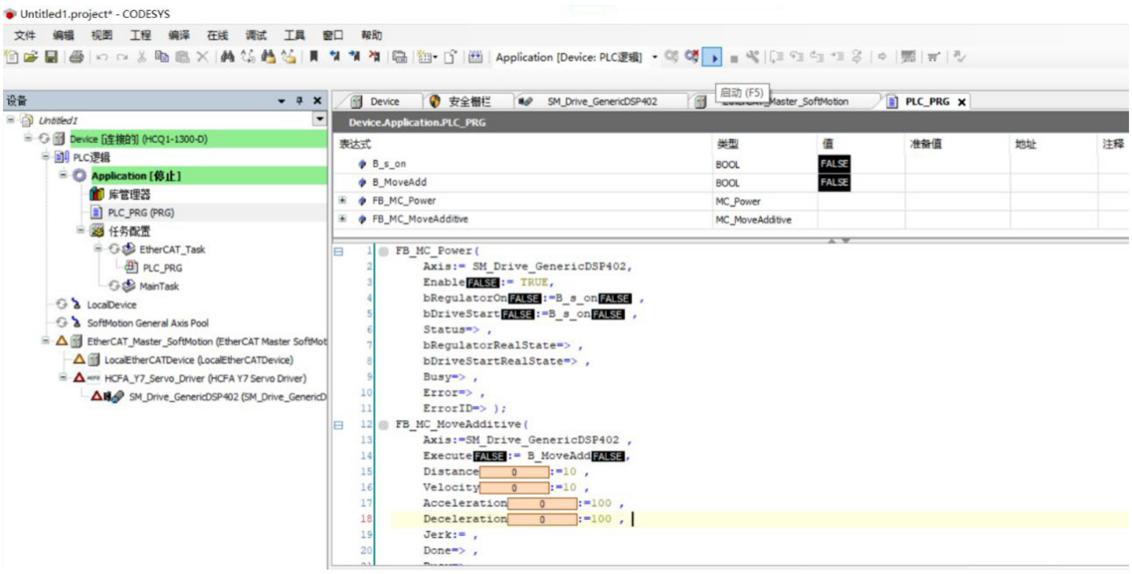


图 13-19 启动 PLC

2. 请在绝对安全情况下，鼠标左击①处，出现 TRUE 以后，右击选择【写入'Device.Application'的所有值】如图 13-20 所示，此时电机使能。

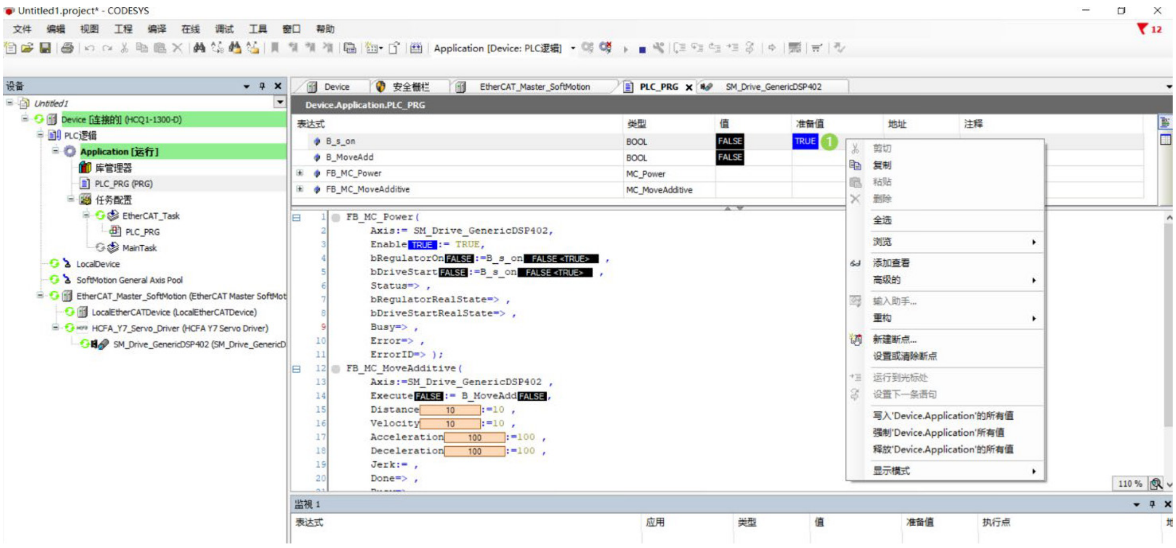


图 13-20 电机使能

3. 同样方法，如图 13-21 所示，操作 B_Moveadd 变量后，电机正转一圈。至此电机试运行结束。

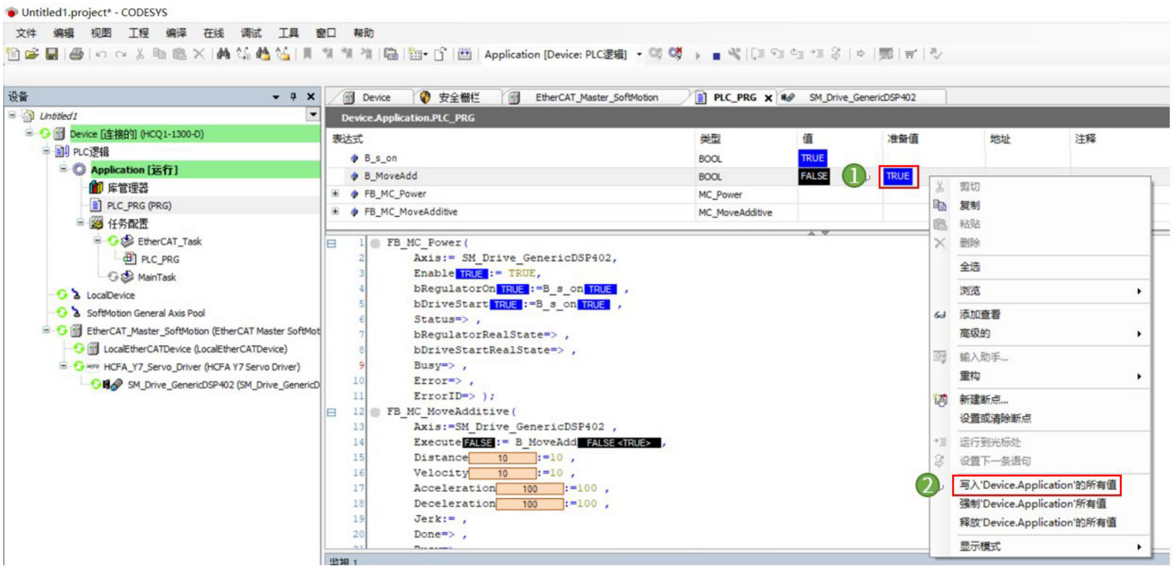


图 13-21 电机试运行

13.2 与欧姆龙PLC NJ-501-1300连接案例

13.2.1 连接欧姆龙PLC

1. PLC 的连接分为 USB 连接和网络连接，当为 USB 连接时，选择“USB 直接连接”→连接。

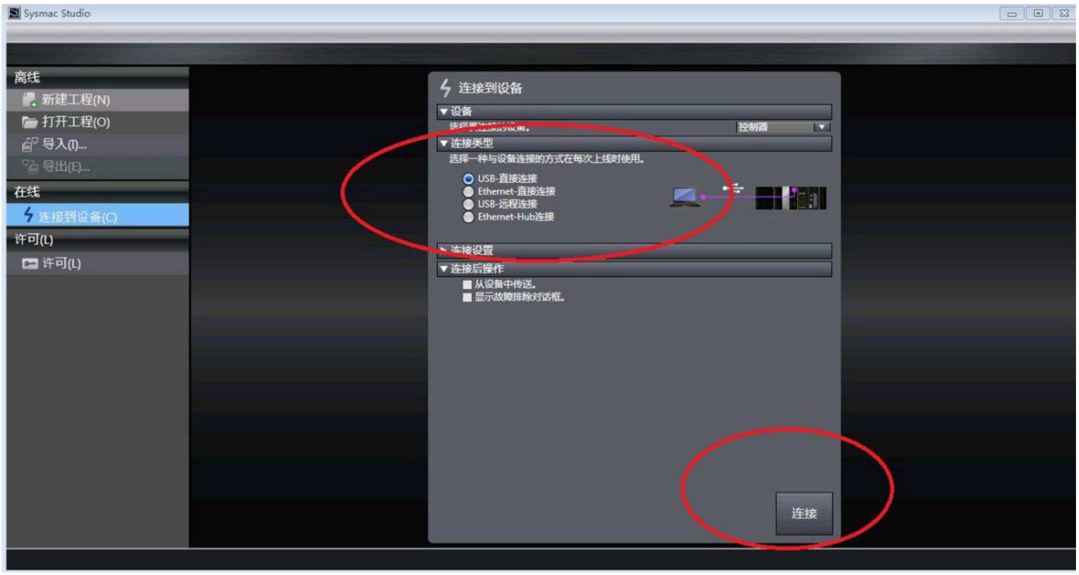


图 13-22 PLC 的 USB 连接

2. 当 PLC 为网络连接（EtherNET 网口）时：将电脑 IP 地址设置成 PLC 的同一网段：电脑 - 本地连接→属性→ internet 协议版本 4（TCP/Ipv4）属性→使用下面的 IP 地址，如下图：默认为 192.168.250.X（X 为 2~255 数值，欧姆龙 CPU 出厂默认地址为 192.168.250.1）。

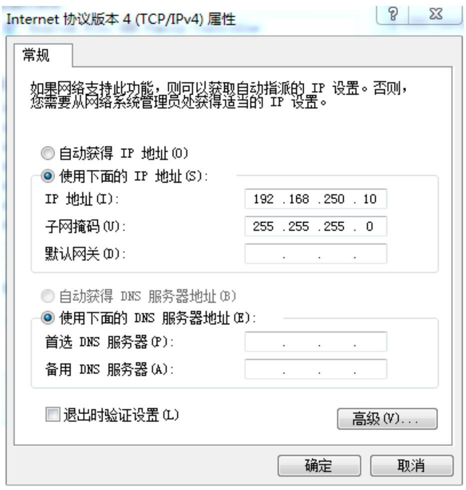


图 13-23 网段设置

3. 打开 Sysmac studio 软件，选择“连接到设备”→“连接类型”选择“Ethernet-Hub 连接”→“连接设置”输入 IP 地址：192.168.250.1 →最后点击“连接”，就可以进入 PLC 编程页面。

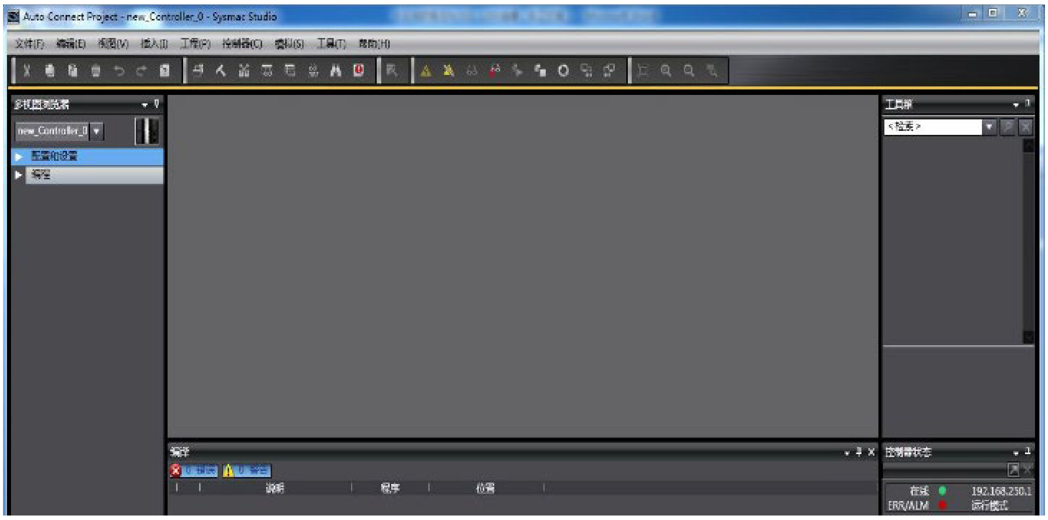
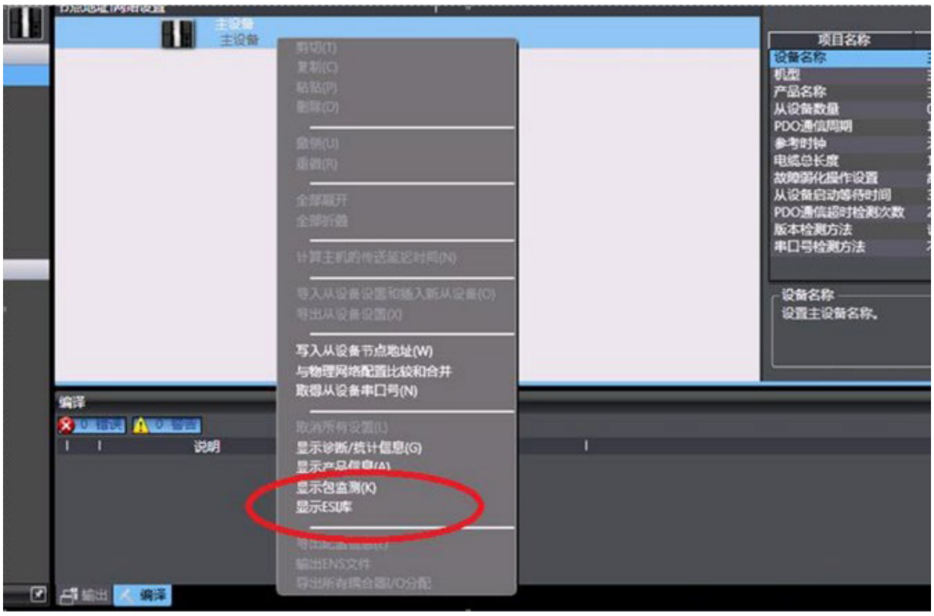


图 13-24 连接 PLC

13.2.2 添加禾川伺服驱动器

1. 添加禾川 Y7 EtherCAT 伺服驱动器 XML 文件：展开“配置与设置”→鼠标左键双击“EtherCAT”→ 右键选择“主设备”→ 显示 ESI 库打开该文件夹”→把禾川 Y7 EtherCAT 的 XML 文件复制到这个文件夹里面。重启 Sysmac Studio，让 Y7 EtherCAT 的 XML 生效。

注意：禾川 Y7 的 XML 文件在不通知用户情况下，会不断维护更新。



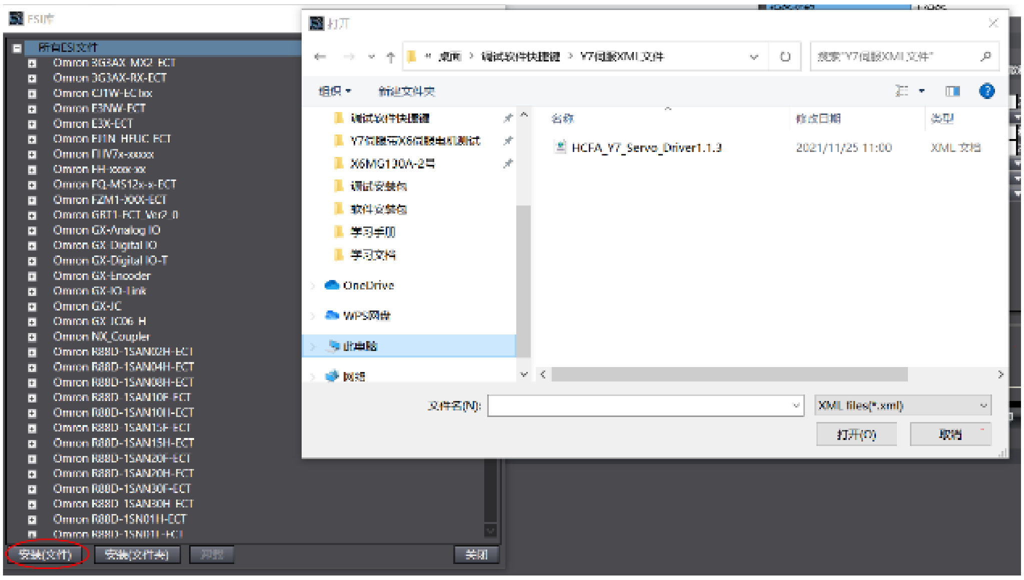
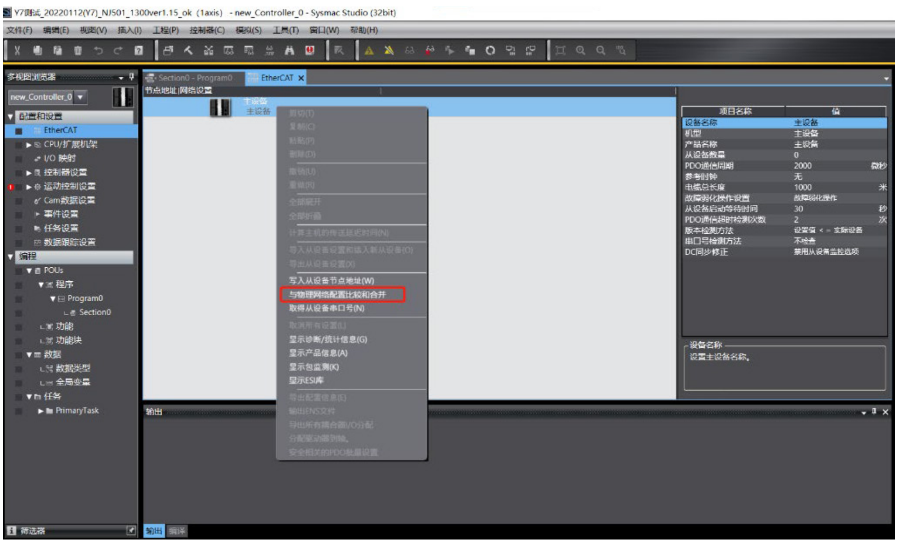


图 13-25　安装 Y7 的 xml

13.2.3　设置EtherCAT 相关参数

1. 添加 Y7 从站 (PLC 要在在线状态)：此时电机参数中 Pn787.0 与 Pn787.1 都需要设置为 1；重新连接 PLC 后，展开“配置与设置”→鼠标左键双击“EtherCAT”→ 右键选择“主设备”→与物理网络配置比较合并→ 发现错误信息“节点地址超出范围”→ 点击“显示写入从设备节点地址对话框”→ 弹出“从设备节点地址写入中”→写入节点地址“1”→点击“写入”→ 然后再将 Y7 伺服电源断开→重新上电 Y7 伺服写入节点地址成功。

Pn786	SiteAddressAlias	–	0
– Pn787	FunctionSwitch 1	–	0011
0	OvertravelSwitch	–	1
1	HostSetTypes	–	1
2	DDRMotor Function	–	0
3	预约参数(请勿变更)	–	0



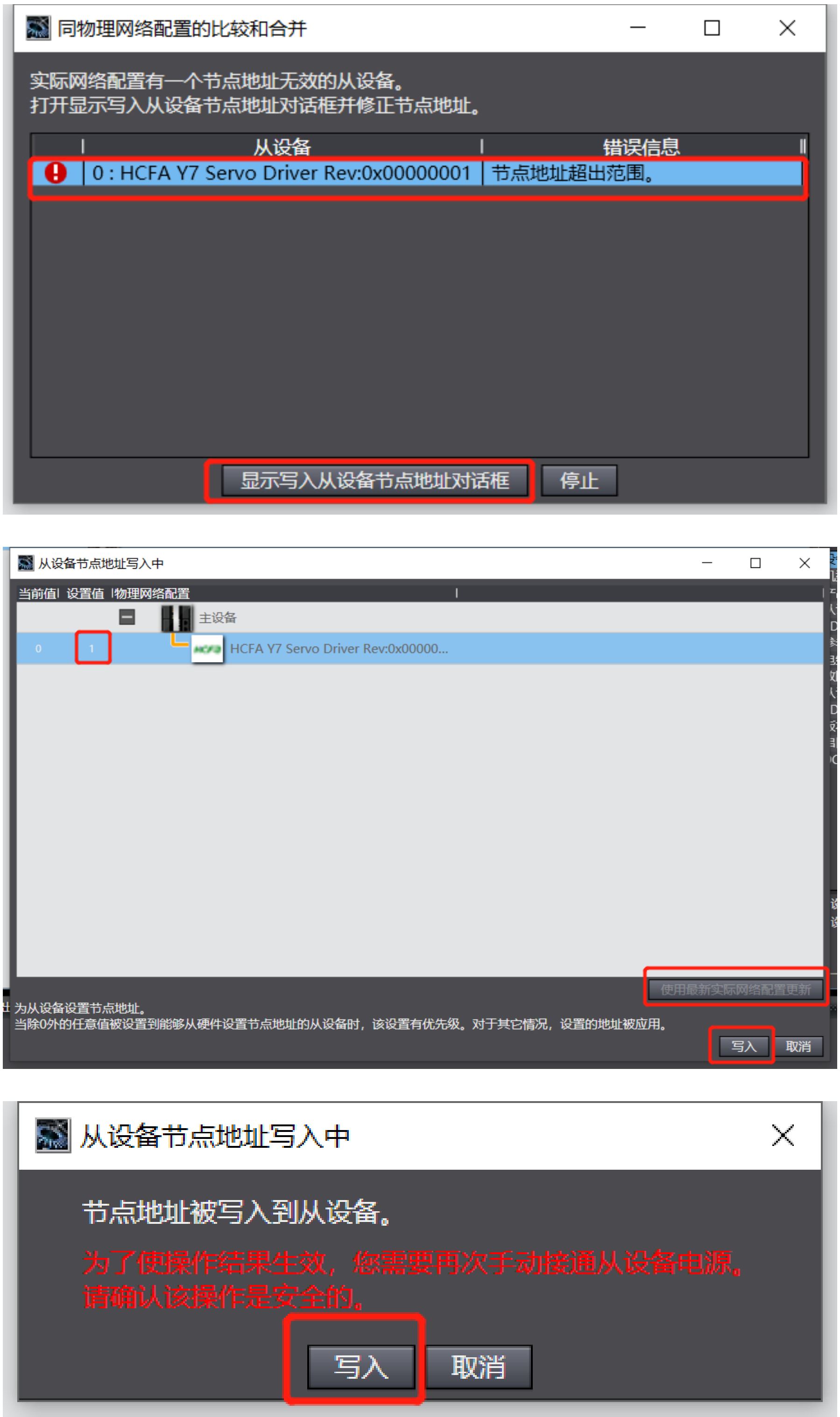

同物理网络配置的比较和合并
实际网络配置有一个节点地址无效的从设备。
打开显示写入从设备节点地址对话框并修正节点地址。
从设备
错误信息
0 : HCFA Y7 Servo Driver Rev:0x00000001
节点地址超出范围。
显示写入从设备节点地址对话框
停止
从设备节点地址写入中
当前值
设置值
物理网络配置
主设备
HCFA Y7 Servo Driver Rev:0x00000...
为从设备设置节点地址。
当除0外的任意值被设置到能够从硬件设置节点地址的从设备时，该设置有优先级。对于其它情况，设置的地址被应用。
写入
取消
从设备节点地址写入中
节点地址被写入到从设备。
为了使操作结果生效，您需要再次手动接通从设备电源。
请确认该操作是安全的。
写入
取消

图 13-26 扫描 Y7

2. 重新操作上一步，添加 Y7 从站（PLC 要在在线状态），重新连接 PLC 后，展开“配置与设置”→鼠标左键双击“EtherCAT”→右键选择“主设备”→与物理网络配置比较合并→ 发现 Y7 从站后，点击“应用物理网络配置（A）”→点击“应用”。

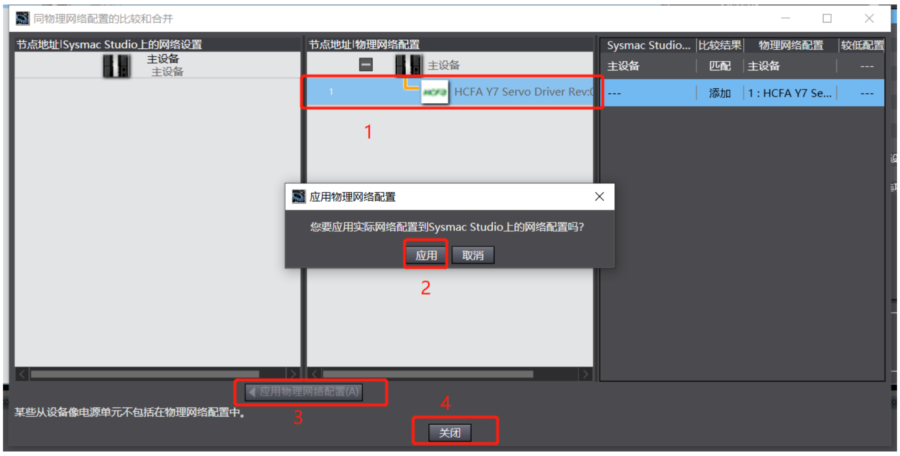
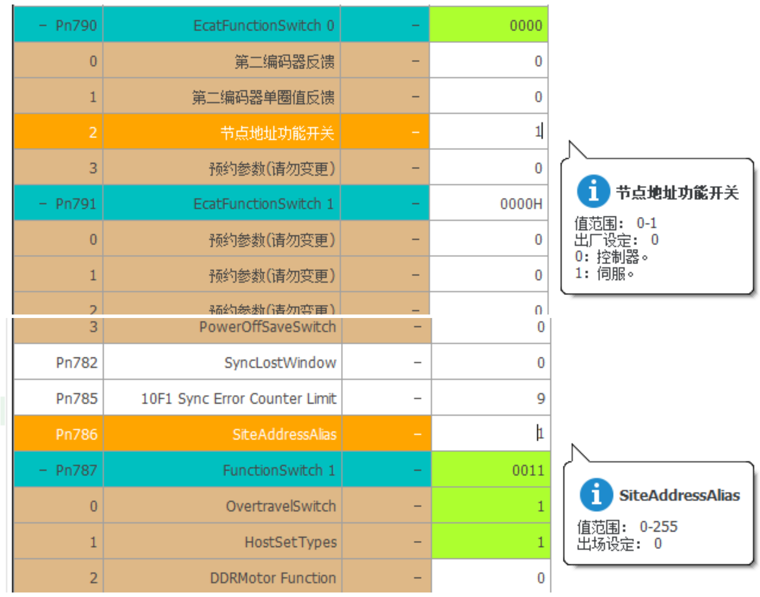


图 13-27 添加 Y7

3. 也可以通过上位机修改 Pn790.2=1，然后修改 Pn786 来写入伺服的节点地址：



− Pn790	EcatFunctionSwitch 0	−	0000
0	第二编码器反馈	−	0
1	第二编码器单圈值反馈	−	0
2	节点地址功能开关	−	1
3	预约参数(请勿变更)	−	0
− Pn791	EcatFunctionSwitch 1	−	0000H
0	预约参数(请勿变更)	−	0
1	预约参数(请勿变更)	−	0
2	预约参数(请勿变更)	−	0
3	PowerOffSaveSwitch	−	0
Pn782	SyncLostWindow	−	0
Pn785	10F1 Sync Error Counter Limit	−	9
Pn786	SiteAddressAlias	−	1
− Pn787	FunctionSwitch 1	−	0011
0	OvertravelSwitch	−	1
1	HostSetTypes	−	1
2	DDRMotor Function	−	0

图 13-28 通过上位机修改伺服节点地址

4. 添加运动轴（PLC 需要在离线状态下）：主菜单“控制器”→ 离线→ 展开“运动控制设置”→ 轴设置→添加“运动控制轴”。

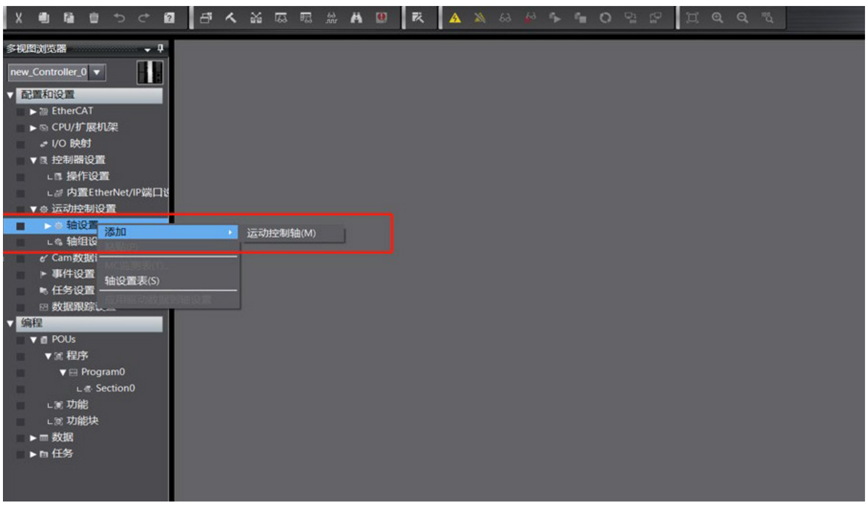


图 13-29 添加运动控制轴

5. 设置运动控制轴参数

（1）添加伺服轴：

轴基本设置页面，轴类型设置为伺服轴，“输出设备 1” 配置为 Y7 伺服驱动器，配置如下图：

图 13-30 添加伺服轴

（2）配置合适 PDO 参数：

启用 DC 同步，选择合适的 PDO 映射参数组：EtherCAT → 节点地址 / 网络设置页面 → 电机 Y7 从站 E001 → 分布式时钟有效，选择“启用（DC-Synchron）”→ 编辑 PDO 映射设置，选择合适的 PDO 映射组（注意，只有第一组 Rx/Tx PDO 可以编辑，其它组不能编辑）→ 选择合适的 Rx/Tx PDO 参数，点击“确定”退出。

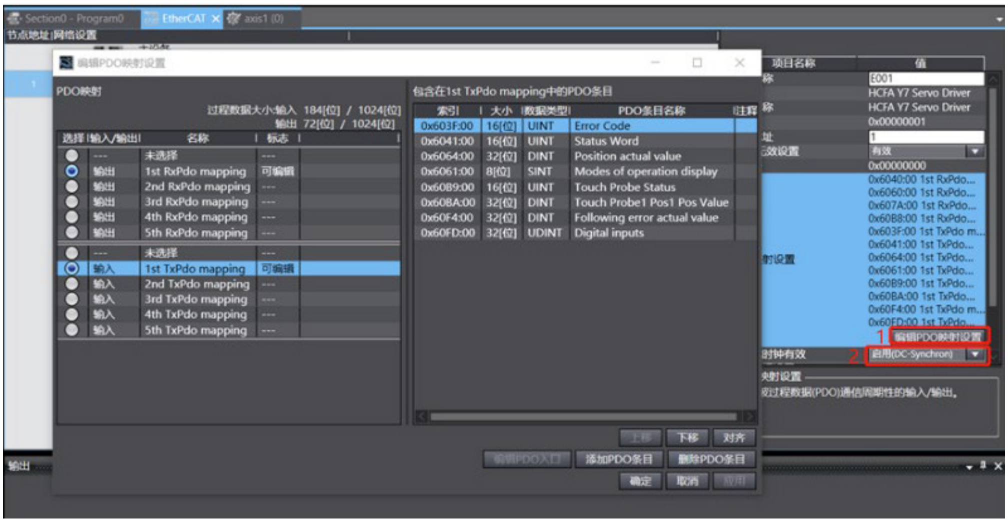
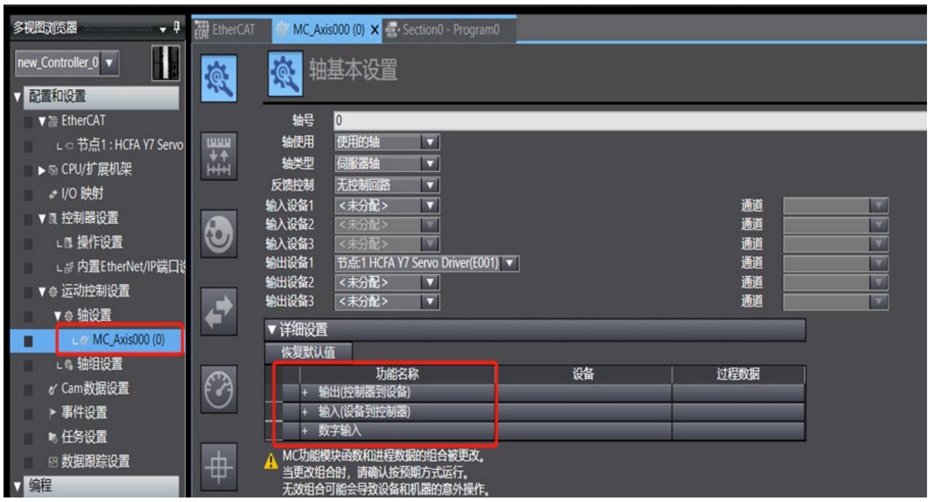
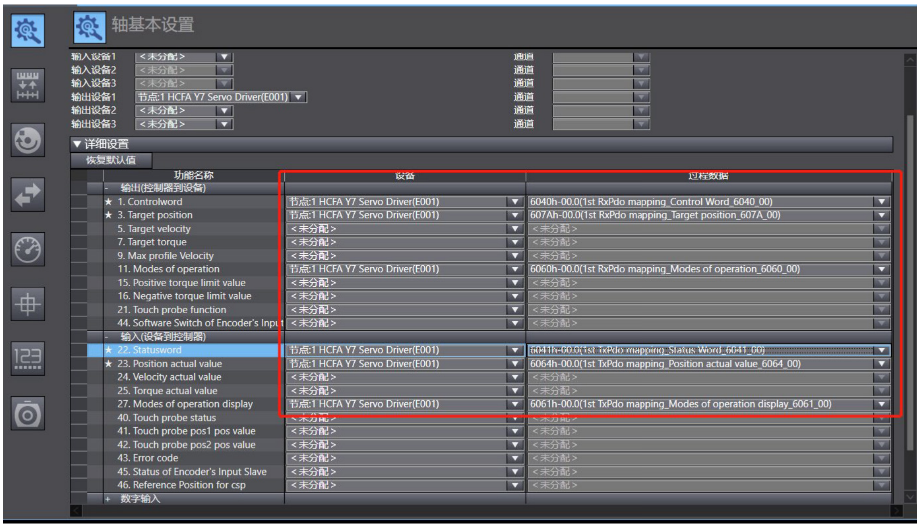


图 13-31 配置 PDO 参数

（3）映射运控轴 PDO 参数：

Y7 伺服驱动器必须手动配置 PDO 参数，双击：MC_Axis000（0），进入轴基本设置页面 → 点击详细设置 → 分别配置输出（控制器到设备）、输入（控制器到设备）、数字输入相关参数，示范如下。





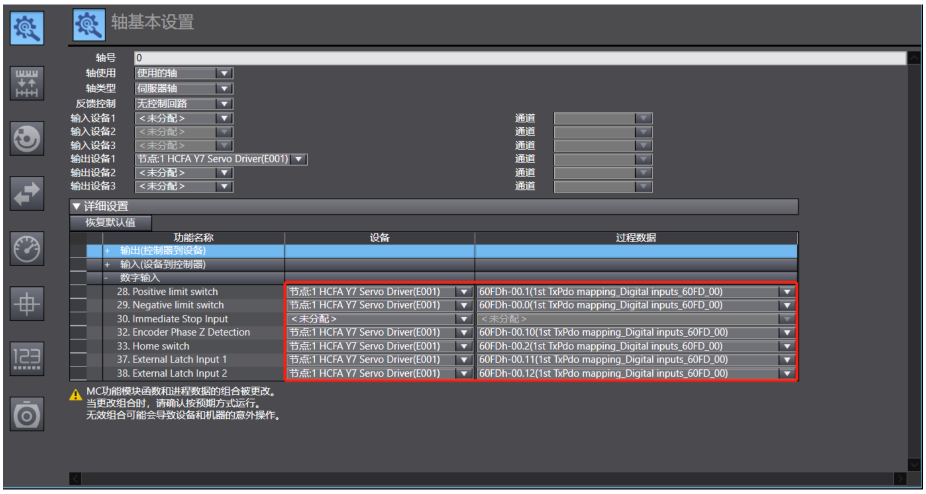


图 13-32 映射运动轴 PDO 参数

注意：目前由于欧姆龙后台配置的限制，所有 Y7 伺服轴配置都需要手动配置完成。

（4）单位换算设置：

MC_Axis000（0）页面 → 单位换算设置页面→ 设置合适的参数，示范如下：

电机一周的工作行程：目前禾川普遍使用是 23bit 分辨率编码器，应该设置为 8388608。

电机转一周指令：可以根据需求来设置，电机转一周指令 =8388608 表示 10000 个 PLC 脉冲指令电机转动一圈，即指令恒定为 500000 时， 对应电机转速 3000rpm。

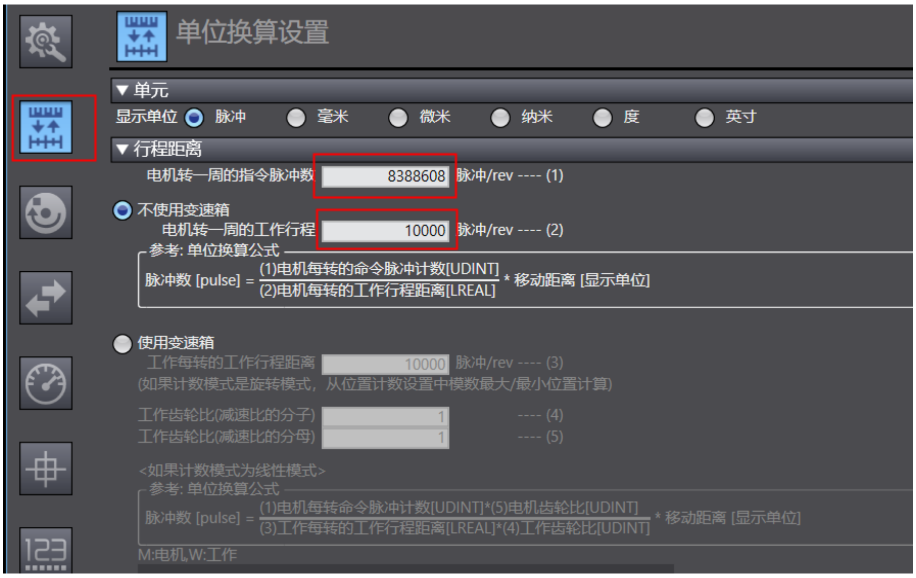


图 13-33 单位换算设置

（5）操作设置：

根据实际使用设置，最大加减速为 0 表示最大的加减速度，扭矩为 0 表示不警告。如没特殊需求可使用默认值。

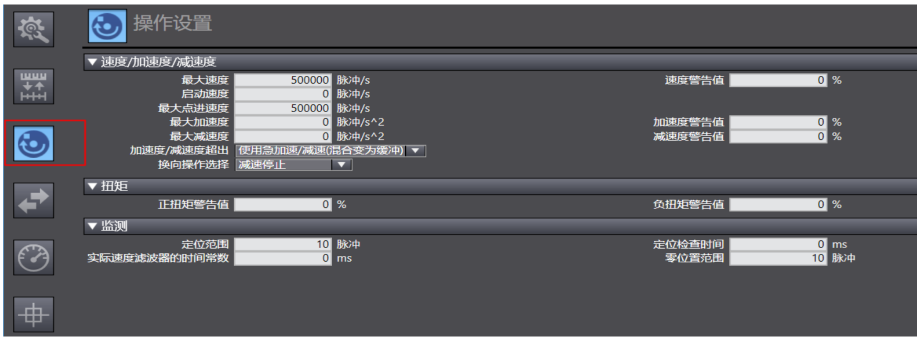


图 13-34 操作设置

（6）限位设置：

可根据实际使用设置参数。

注意：回原完成后，限位才生效。

图 13-35 限位设置

（7）原点返回设置

此回原是欧姆龙自定义回原，与伺服驱动器内置的回原方法没有关系。但使用时候也要伺服设置好相关参数（正、负限位，原点开关等），外部信号直接接入伺服驱动器即可，不必要接入 PLC，但欧姆龙 PLC 回原的相关参数一定要按照下面设置。再设置好回原速度、原点偏置等参数后，在 PLC 编程中使用 MC_home 即可回原。

注意：欧姆龙中的原点接近信号就是禾川 Y7 伺服中的原点开关信号。

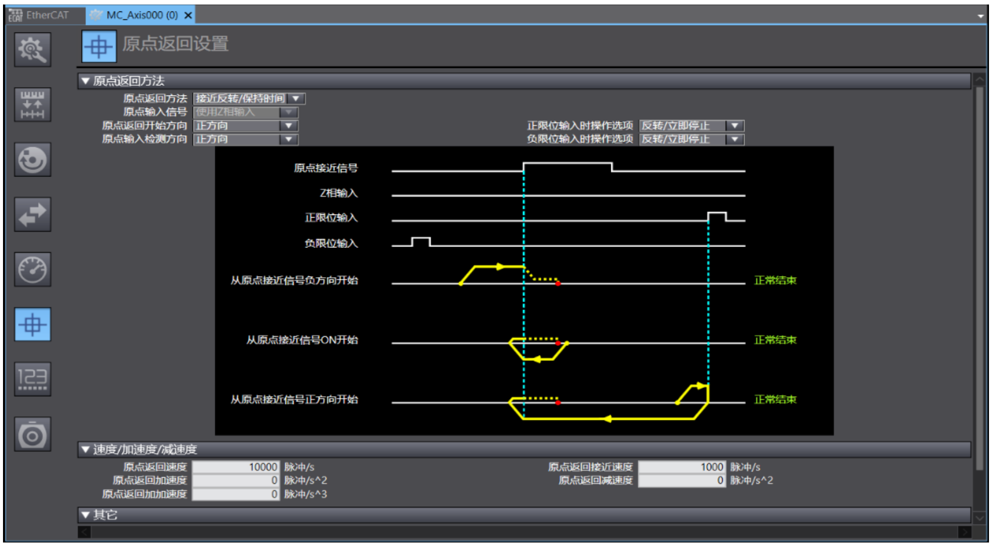


图 13-36 原点返回设置

设置原点回归方式需要重点关注，涉及伺服与上位机功能配合，请参照下表进行设置：

表 13-1 伺服与上位机配合设置

NJ系列软件描述	伺服对应功能	端子配置
原点接近信号	原点开关	SI0（PIN40）
正限位输入	P-OT	SI2（PIN42）
负限位输入	N-OT	SI3（PIN43）

根据实际机械情况，选择上位机回零方式，设置回零速度、加速度、原点偏置。

附：原点返回简介

功能块：MC_Home 与 MC_HomeWithParameter：

1、MC_Home 的参数在上图中设置，MC_HomeWithParameter 参数在功能块处设置。

2、两者在包含的回零功能上无区别，均包括 10 种回零模式。

MC_Home	MC_HomeWithParameter
接近反转/原点接近输入 OFF 接近反转/原点接近 ON 原点接近输入 OFF 原点接近输入 ON 限位输入 OFF 接近反转/原点输入掩码距离 仅限位输入 接近反转/保持时间 无原点接近输入/保持原点输入 零位置预设	指定要改写的原点复位动作。 0：指定为附近避让、近原点输入 OFF 1：指定为附近避让、近原点输入 ON 4：指定为近原点输入 OFF 5：指定为近原点输入 ON 8：指定为极限输入 OFF 9：指定为附近避让、原点输入屏蔽距离 11：仅极限输入 12：指定为附近避让、接触时间 13：指定为无近原点输入、接触原点输入 14：原点预设

图 13-37 回原模式简介图

原点接近输入 OFF：指遇到原点接近开关的下降沿后，才开始找原点信号。

原点接近输入 ON：指遇到原点接近开关的上升沿，就开始找原点信号。

附近避让 / 接近反转：即回零启动时，原点接近信号 ON，则碰到原点接近信号的下降沿后，立刻反向运行；

原点输入掩码 / 屏蔽距离：指上位机接收到找原点信号之后 (比如原点接近信号的沿变化)，在设定的距离内，

屏蔽原点信号，过了该段距离，才开始接收原点信号；

保持时间 / 接触时间：指上位机接收到找原点信号之后 (比如原点接近信号的沿变化)，在设定的时间内，屏蔽原点信号，过了该段时间，才开始接收原点信号；

零位置预设 / 原点预设：即以当前位置为原点，电机不动作，上位机将原点偏置写入上位机中的位置指令 / 位置反馈。

注意：所有回零方式，最终都是以低速找原点信号，若存在高速运行段，则在高速向低速的减速过程中，屏蔽原点信号。

13.2.4 设置同步周期

双击“任务设置”，进入任务设置页面 → 选择合适的周期，共有 500 微秒、1 毫秒（默认值）、2 毫秒、4 毫秒 4 个选择，设置其它一些参数（如有必要），建议不要低于 1ms，周期时间 > 伺服从站台数 X0.1ms。

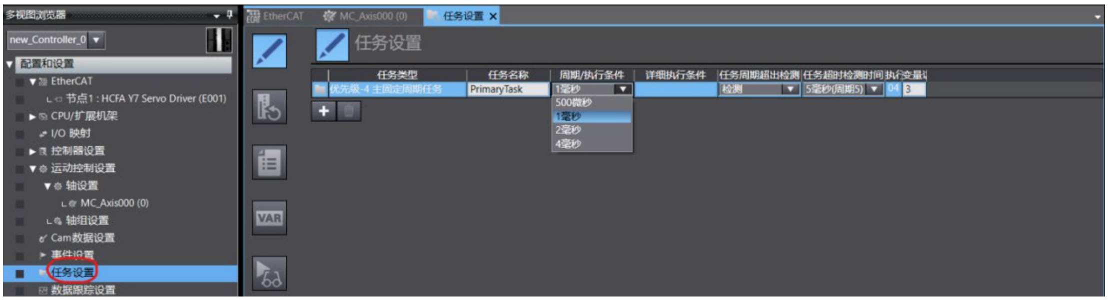


图 13-38　同步周期设置

13.2.5 试运行

1. 编写 PLC 程序（以图形图为例）

编程→ POUs →程序→ Program0 →双击 Section0（如没有这部分显示，在 Program0 选择插入梯形图），进入编程页面。

注意：为使电机有效运行，编程至少要使能指令（MC_Power），运动指令（如点动指令 MC_MoveJog，绝对位置指令 MC_MoveAbsolute, 相对位置指令 MC_MoveRelation，轴停止指令 MC_Stop，轴回原指令 MC_Home），各指令应用具体用法可按 F1 使用帮助。

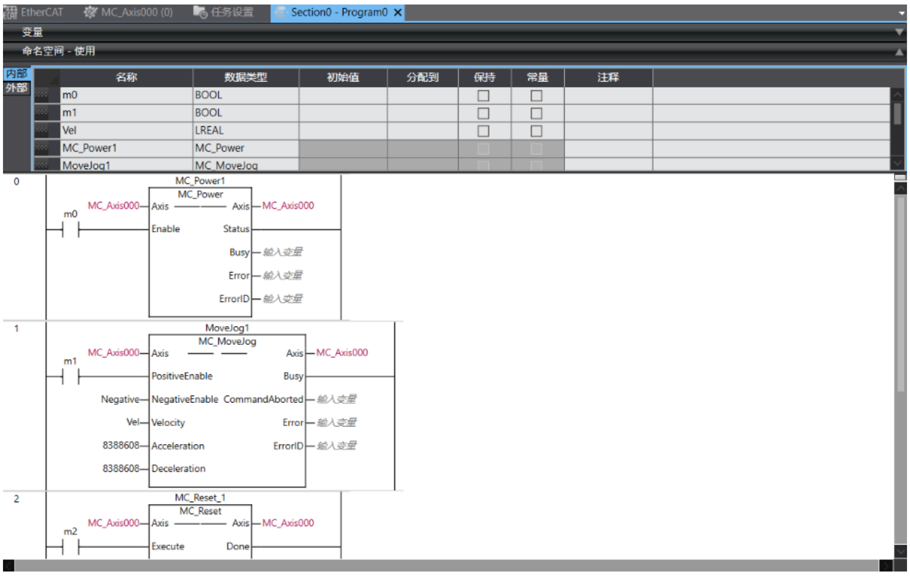


图 13-39 程序示例

2. 编译工程（离线状态下）

主菜单，工程（P）→ 重编译控制器（R）。

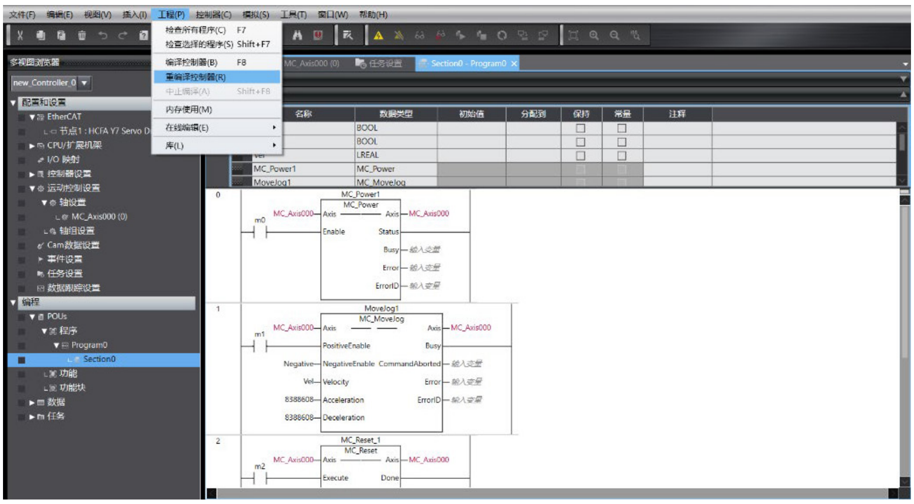


图 13-40 程序的编译

3. 下载工程到 PLC

主菜单，控制器（C）→ 在线 →传送中 （A）→ 传送到控制器（T）。如有报错时，sysmac Studio 右下角有红色报警圆点提示。部分报警可以通过软件内置功能清除：主菜单，工具（T）→ 故障分析（T）→ 弹出窗口，点击“全部重置”。

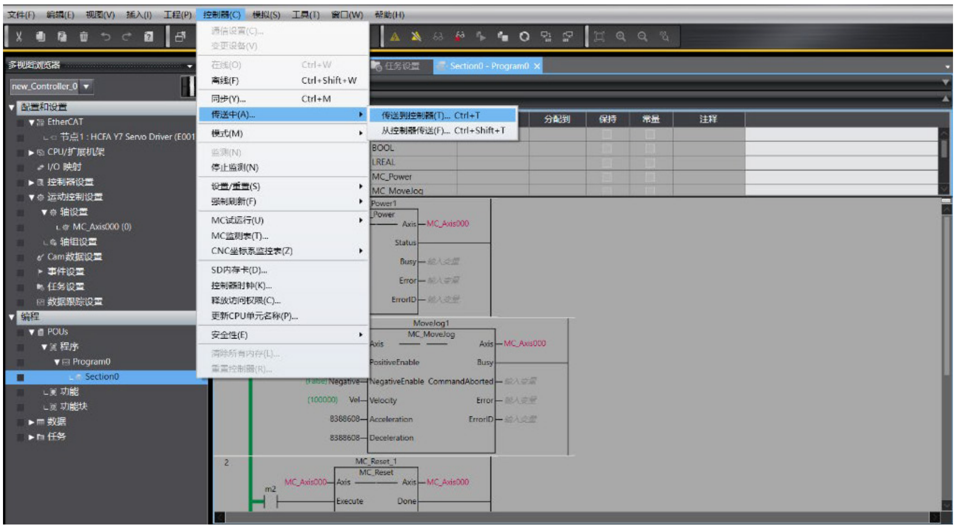


图 13-41 工程下载

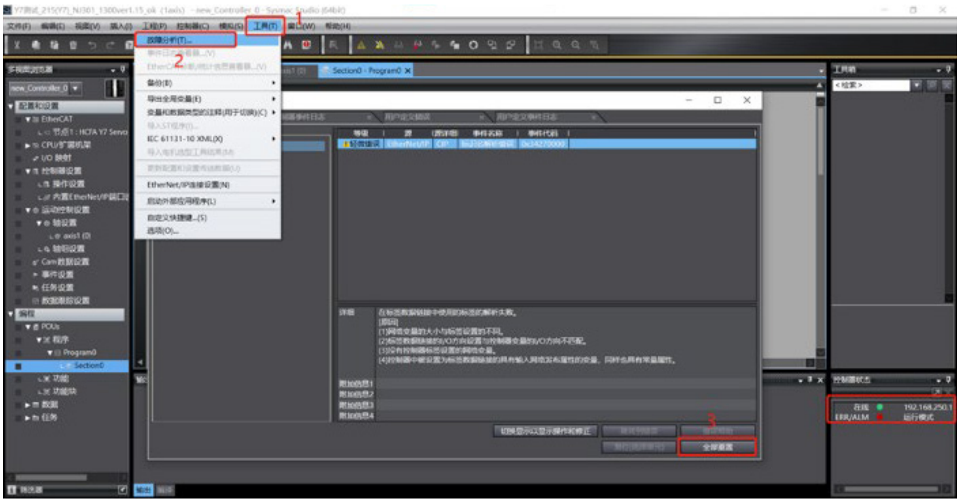
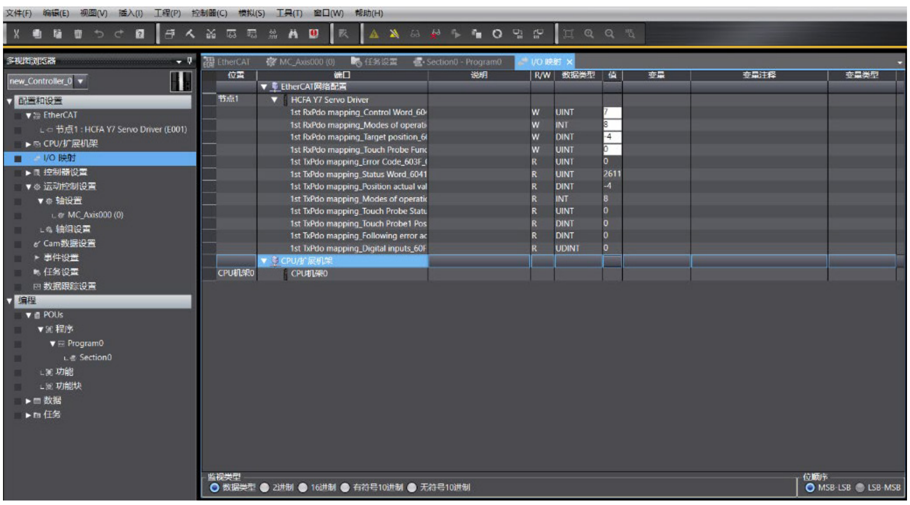


图 13-42 报错处理

4. 数据监控

可在“配置和设置“——“I/O 映射”里面监控伺服从站相关的 PDO 参数。可在主菜单→控制器→“MC 检测表”里面监控伺服从站相关 DI、DO、各种状态等。



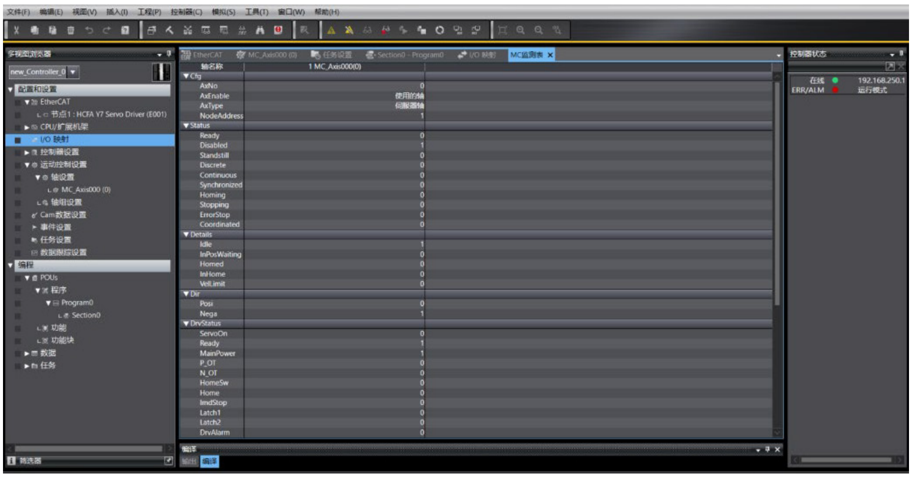


图 13-43 数据监控

5. 导出工程

已编辑好的欧姆龙 PLC 工程需要在其它电脑使用时，需要导出工程（注意“另存为”并不能导出）。

方法：编程页面→文件（F）→ 导出（E），选择保存的文件名、保存类型、保存位置，选择“保存”。

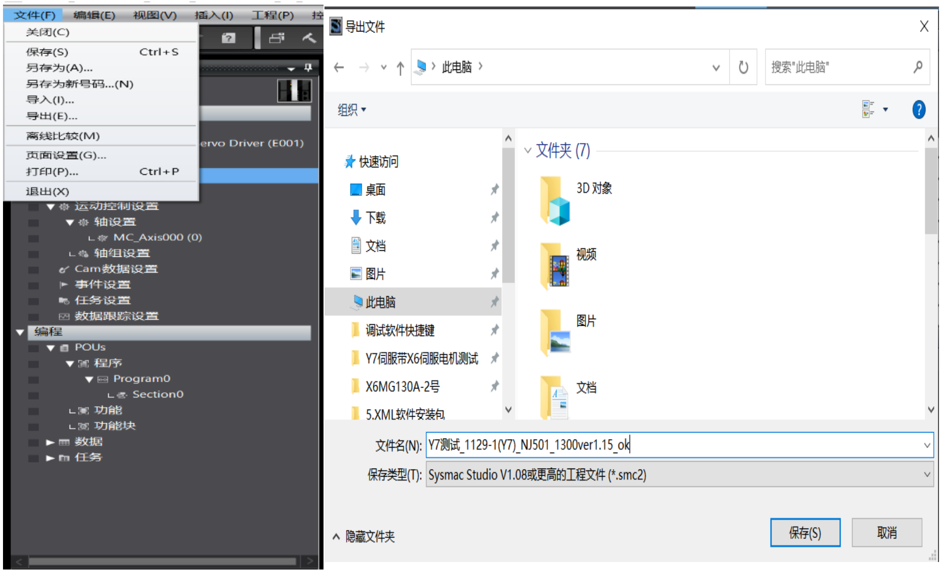


图 13-44 导出工程

13.3　与倍福PLC_CX2020连接案例

13.3.1　创建连接

1. 将 Y7 描述文件放到 TwinCAT3 根目录下：

C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT 右击右下角 TwinCAT3 图标选择 System → Config 切换 TwinCAT3 状态以保证描述文件更新成功。

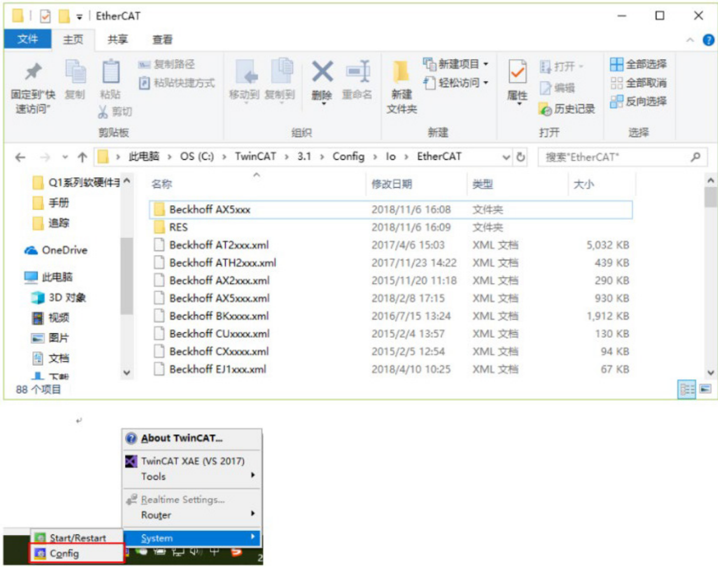


图 13-45 存放描述文件

2. 新建 TwinCAT3 解决方案

完成 PC（或者倍福控制器工控机）和 Y7 伺服驱动连接后，单击 TwinCAT3 图标选择 TwinCAT XAE。打开 TwinCAT3 软件后，选择菜单 File → New → Project，在弹出对话框 New Project 中选择左侧 Template 下的 TwinCAT Project，给定解决方案名称和存储路径后点击确定完成新建。

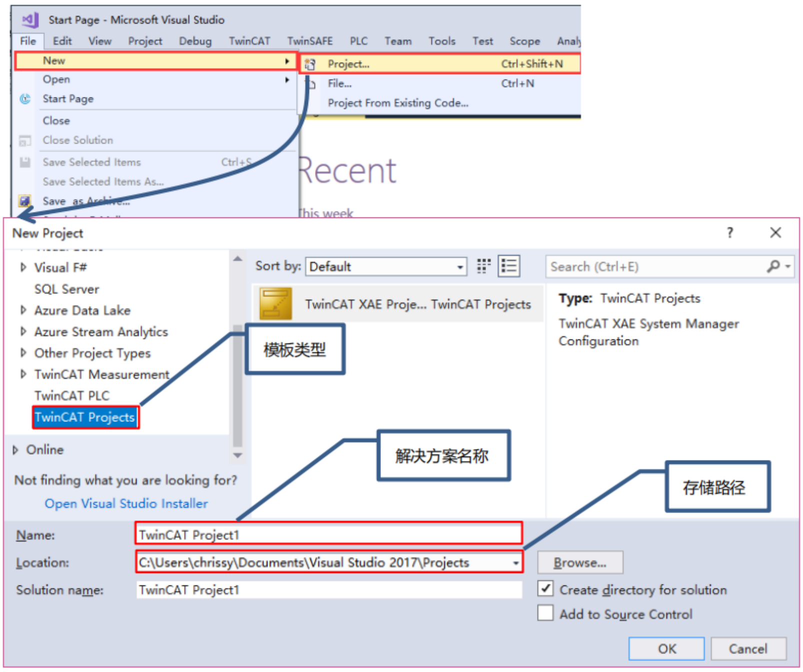


图 13-46 新建方案

3. 扫描驱动器

切换 TwinCAT3 到配置模式后扫描 IO。

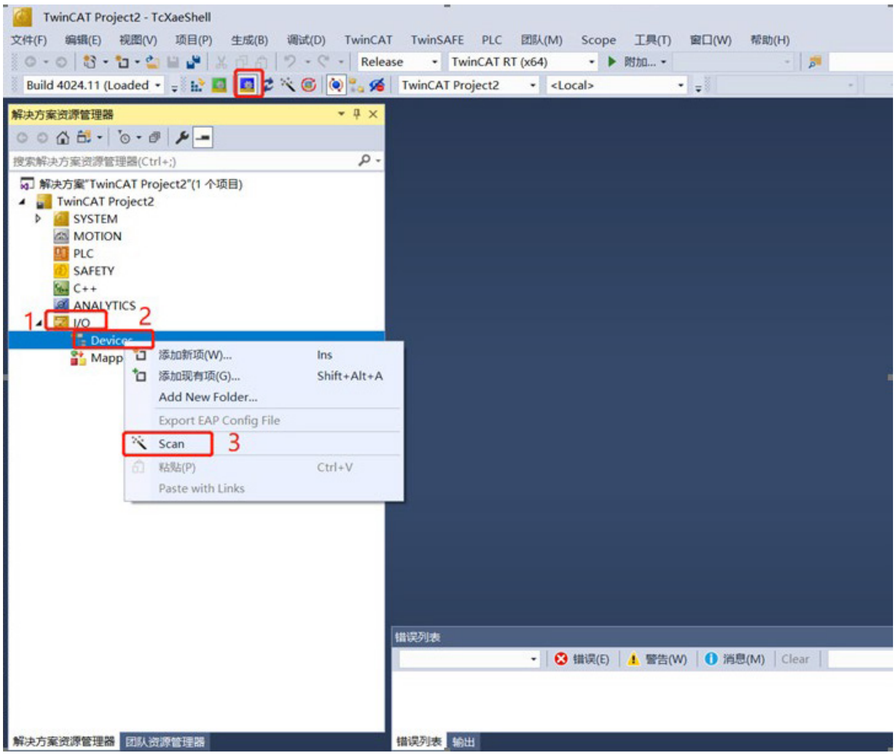
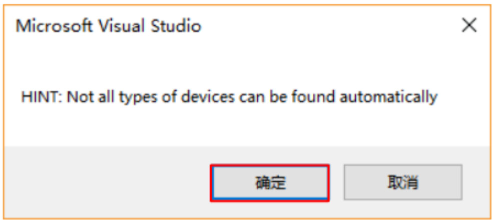
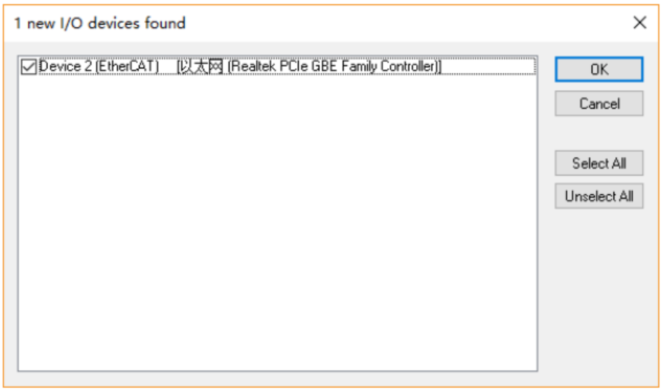


图 13-47 扫描驱动器

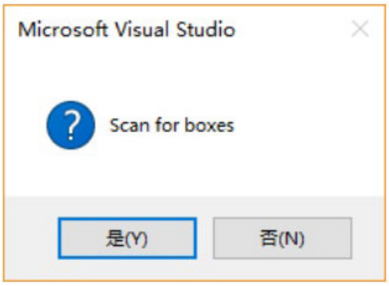
弹出对话框提示：不是所有类型的设备都可以被自动扫描到，点击“确定”



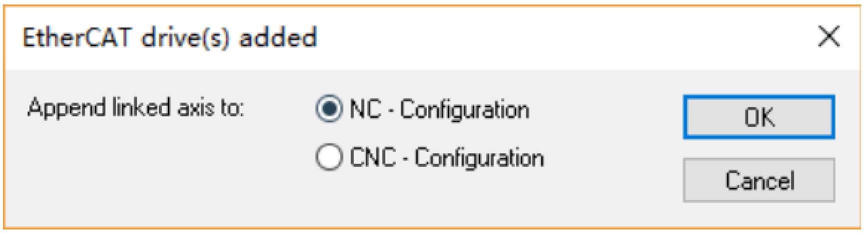
扫描到 EtherCAT 总线，点击“OK”。



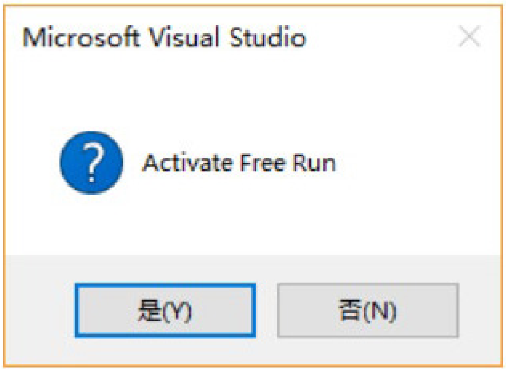
是否扫描设备，点击“是”。



当扫描到运动控制设备的时候，系统会询问是否将扫描到的轴关联到 NC 配置上，点击“OK”完成映射。



点击“是”激活 Freerun 调试模式，在调试模式下，用户可以无程序对 IO 进行测试。



完成以上操作后，可以看到左侧树形菜单“I/O”→“Devices”下已经成功扫描到 Y7 驱动器。

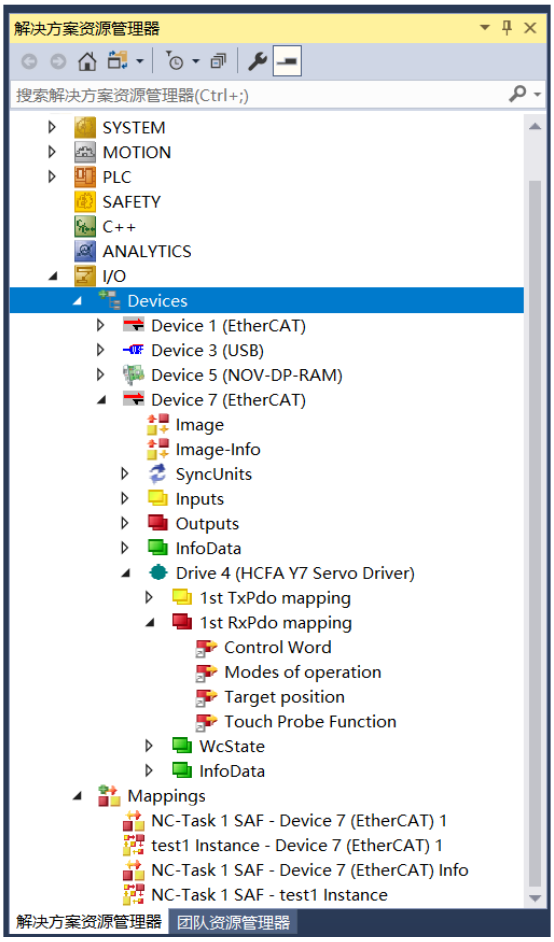


图 13-48 扫描完成

13.3.2 设置EtherCAT相关参数

1. 修改驱动器工作在 DC 模式下，默认是 DC 则不需要修改，依次修改。

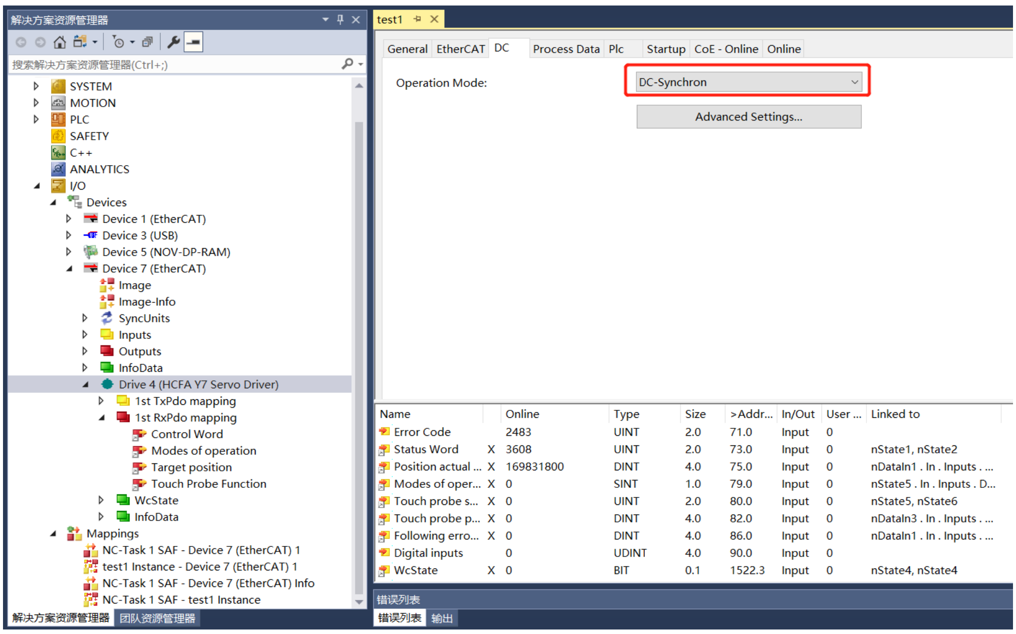
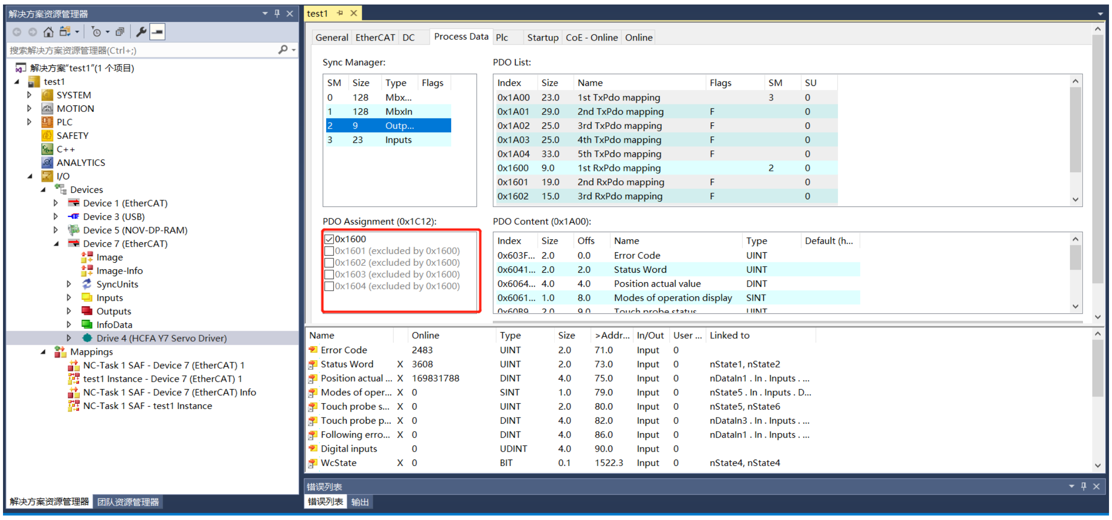


图 13-49 修改工作模式

2. 选择需要的 PDO 映射

单击扫描上来的 Y7 驱动器在配置界面中找到“Process Data”。



第一组 PDO 中默认添加了驱动器的工作模式，右击“Mode of Operation”选择 Clear Link(s) 清除原有链接，之后需要将该过程数据链接到程序中给定工作模式。

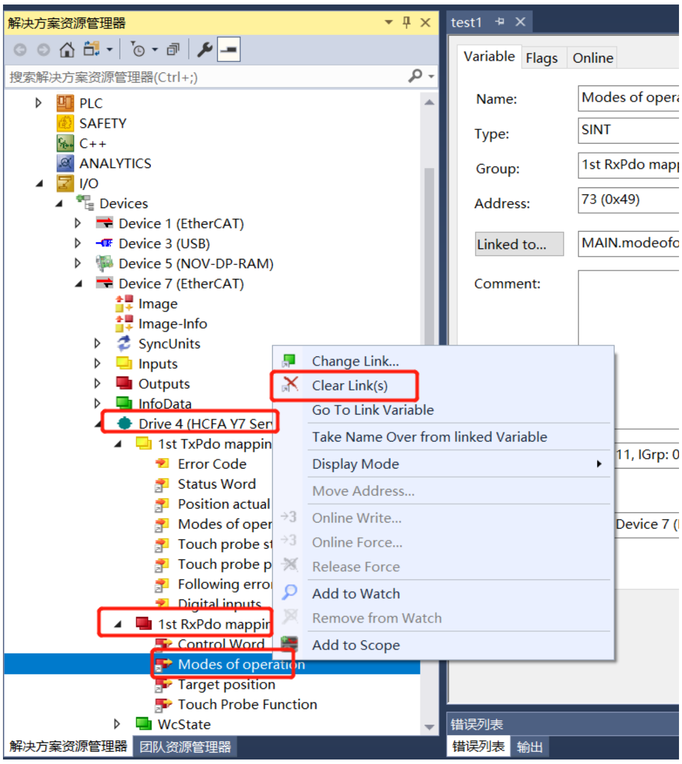


图 13-50 选择 PDO 映射

3. 设置编码器参数

在左侧树形菜单找到“Motion”→“Axes”→“Axis1”→“Enc”→“Paramter”设置编码器各项参数。

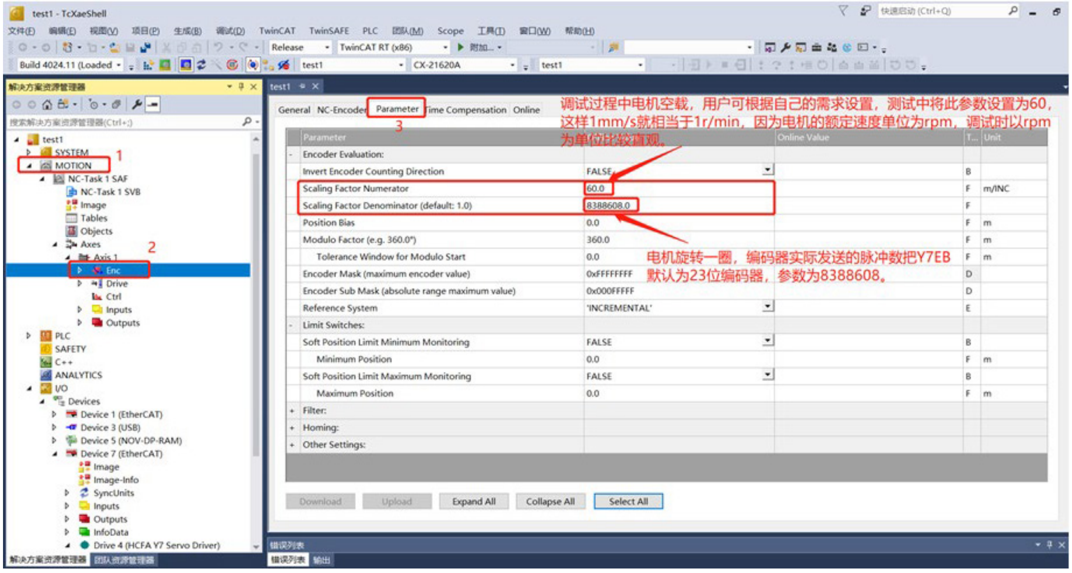


图 13-51 编码器参数设置

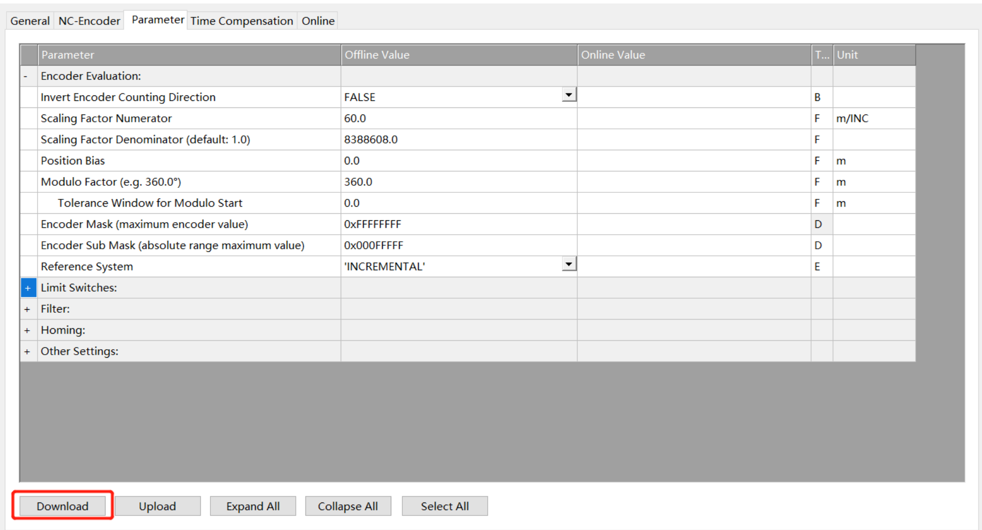
Scaling Factor 表示每个位置反馈的编码器脉冲对应的距离；

Scaling Factor Numerator 表示电机旋转一圈执行机构的位移；

Scaling Factor Denominator 则表示电机旋转一圈编码器发送的脉冲数；

Encoder Sub Mask（absolute range maximum value）编码器子掩码与最大反馈值有关，比如 16 位的增量编码器，正向超过 65535 就会变 0，这时候 NC 会处理过零问题，知道位置正在平稳增加，而不是真的有个位置突变，这时候，SubMask 就应该设置为 0x0000FFFF，需要注意的是，很多第三方驱动器（包括 Y7）习惯设置电机转动一圈的位置反馈增量为 36000，如果又启用了单圈清零，那 SubMask 就应该设置成 35999，否则 NC 计算位置累积时可能出错。

最终设置参数如下，设置完成后，选择需要修改的单个参数后配置页面左下角“Download”逐一更新下载数据或者直接激活配置进行所有参数下载。



弹出对话框提示，参数下载是临时的，重启后数据仍会丢失，点击“OK”确定，之后可以看到离线数值会写入到在线数值当中。

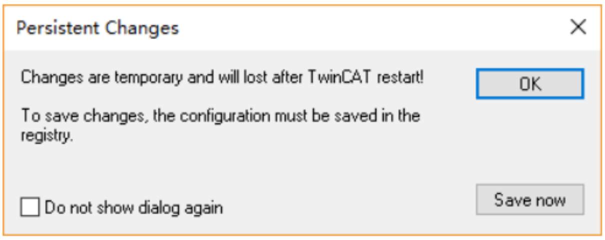
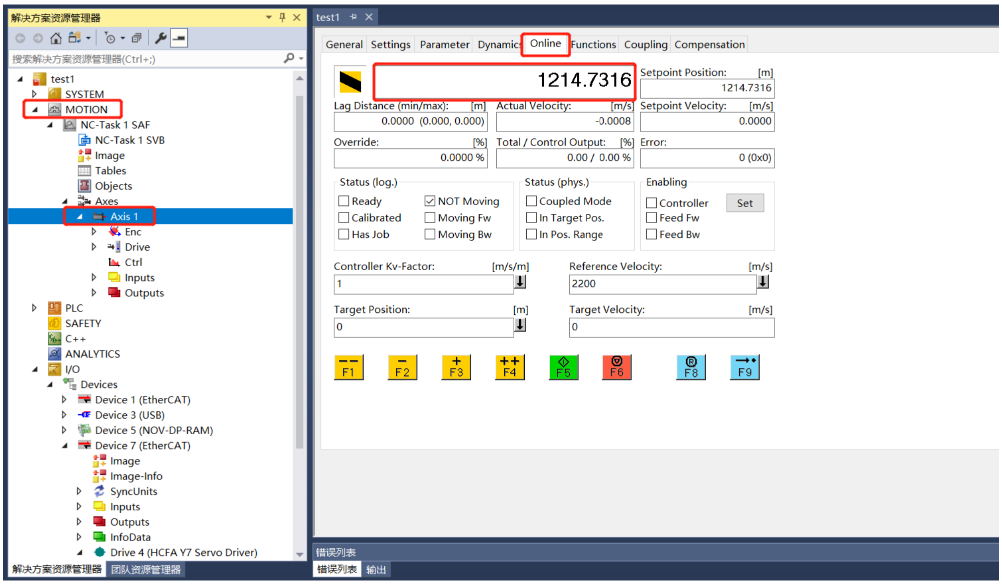


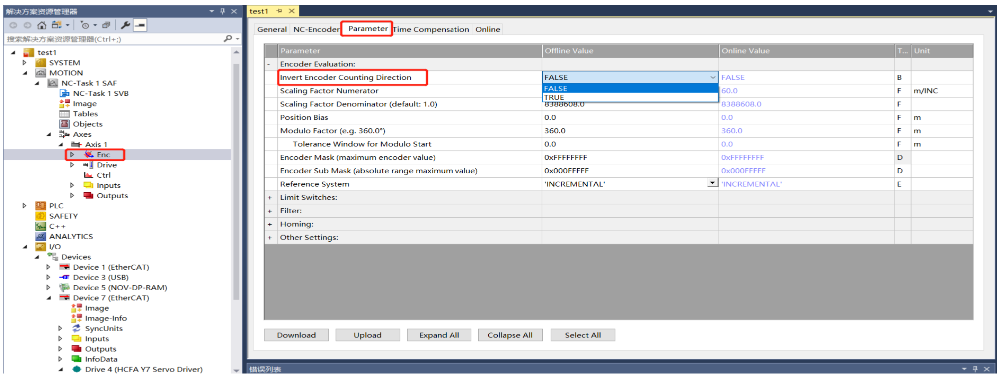
图 13-52 参数下载

4. 检查编码器反馈方向是否正确

选择“Motion”→“Axes”→“Axis1”→“Online”后，手动正向旋转电机，查看编码器值是否正向增加，如果正向旋转电机，但是反馈值减少，需要同时调整电机极性参数和编码器计数方向参数。



如无需调整则跳过，下图为调整编码器计数方向。



下图为调整电机极性，需要和上一步同时完成，以免造成编码器计数错误

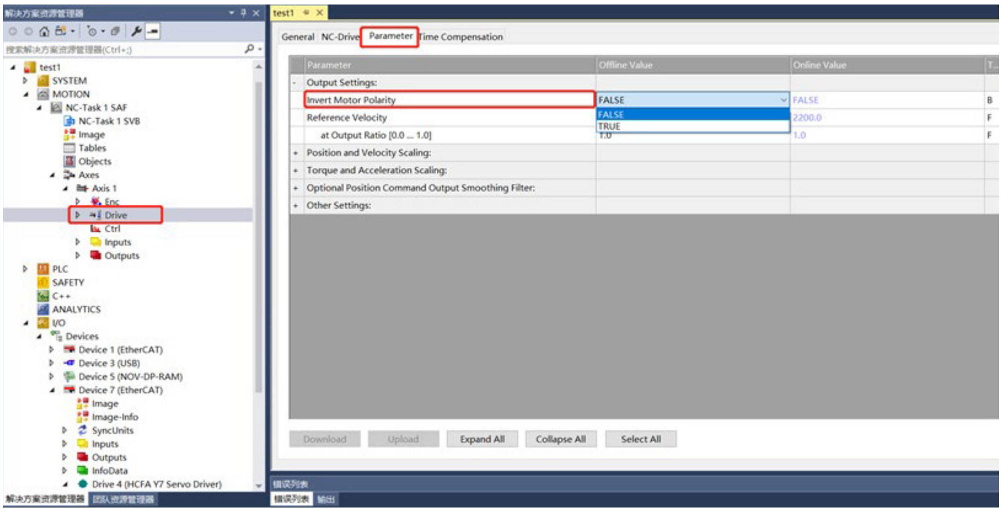


图 13-53 查看反馈

5. 修改 NC 手动调试速度

本次测试的 Y7 是 750W 的驱动器，额定转速 3000rmp，用户可以自行在“Motion”→“Axes”→“Axis1”→“Parameter”→“Manual Motion and Homing”中修改 NC-Online 界面手动调试的转速。

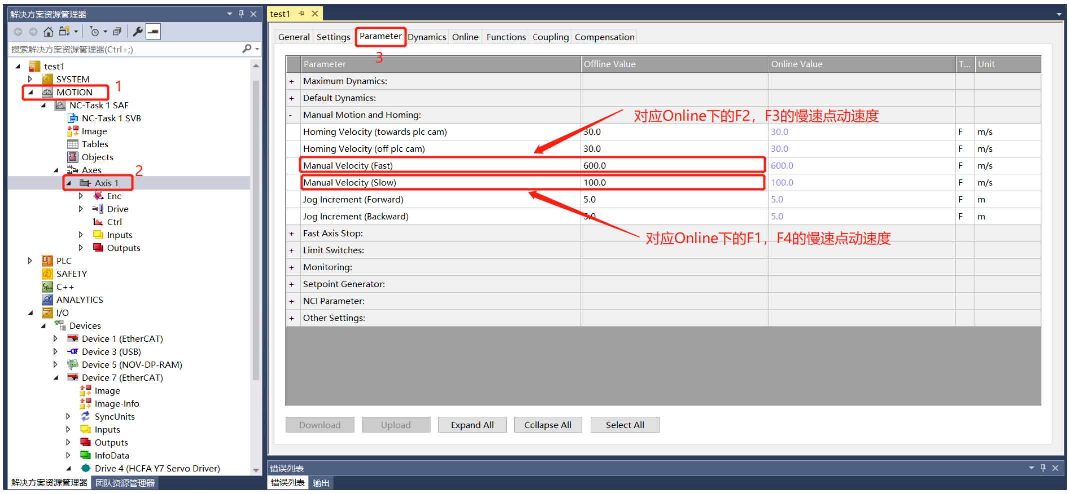
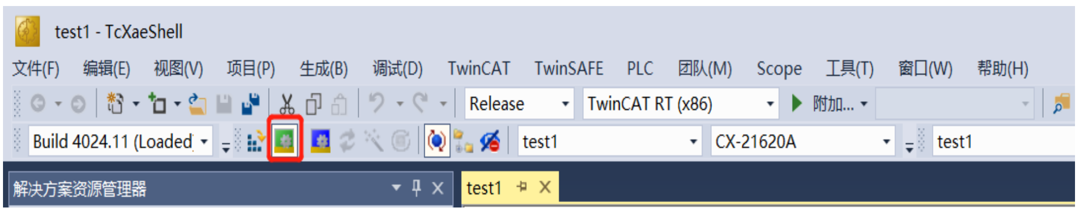


图 13-54 修改 NC 手动调试速度

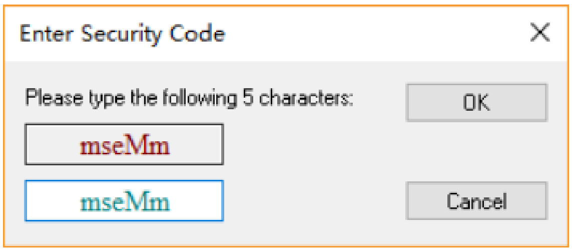
13.3.3 试运行

1. 激活项目，在 NC 界面调试驱动器

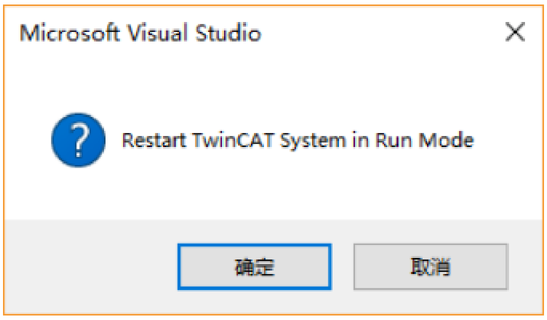
找到工具栏激活按钮，激活当前配置好的项目进入运行状态。



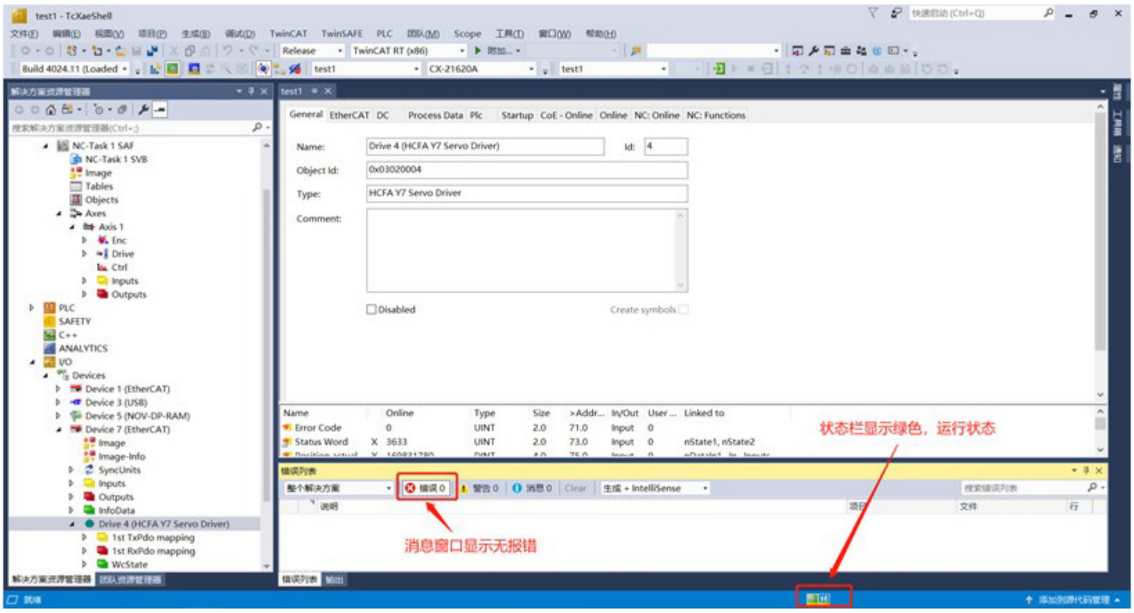
系统会弹出对话框提示输入五位验证码，验证码区分大小写，这是因为 Beckhoff 的 NC 是收费的，但是提供七天的免费试用，正确输入验证码即可获得七天临时授权，按照提示正确输入后，验证码会从蓝色变成绿色之后，点击“OK”。



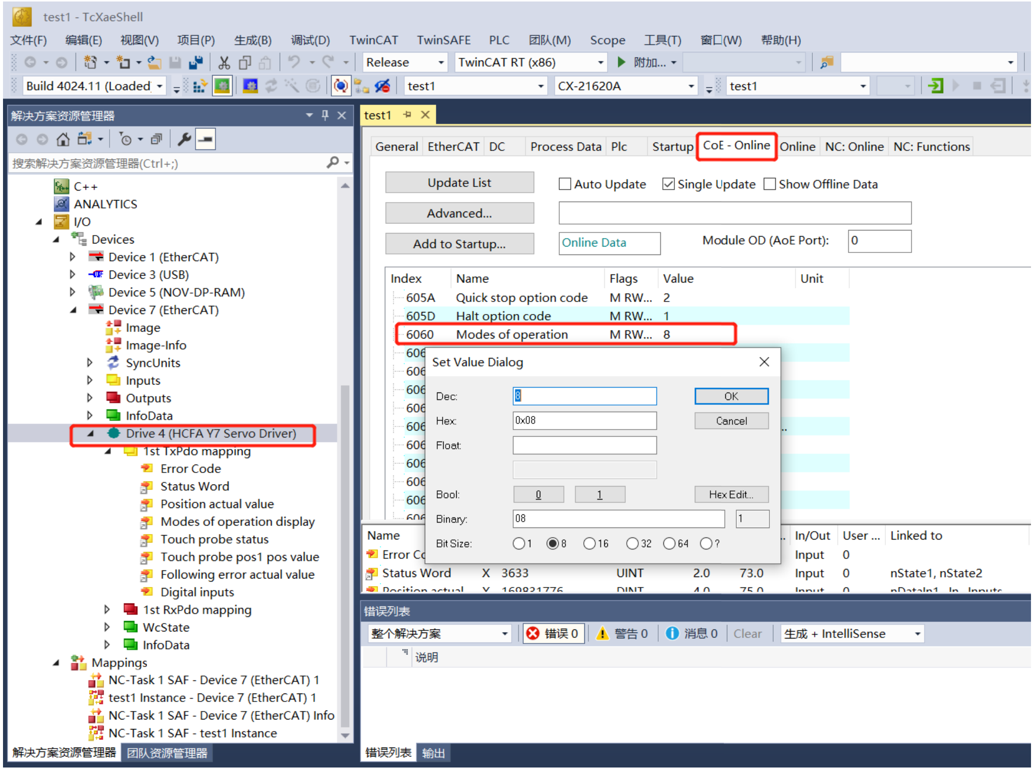
系统提示，是否切换 TwinCAT 到运行模式，点击确定即可完成状态切换



正确切换运行状态后的界面显示如下:



在需要调试的轴的 COE 界面给定工作模式，选中“I/O”→“Devices”展开 EtherCAT 主站后，找到 Y7 驱动器，单击，在右侧配置界面可以找到 CoE-Oline 选项卡，单击，下拉找到 6060 Mode of Operation 双击修改工作模式到 CSP 也就是给定数字 8。



设置好工作模式后，点击进入“Motion”→“Axes”→“Axis1”→“Online”进行无程序调试。

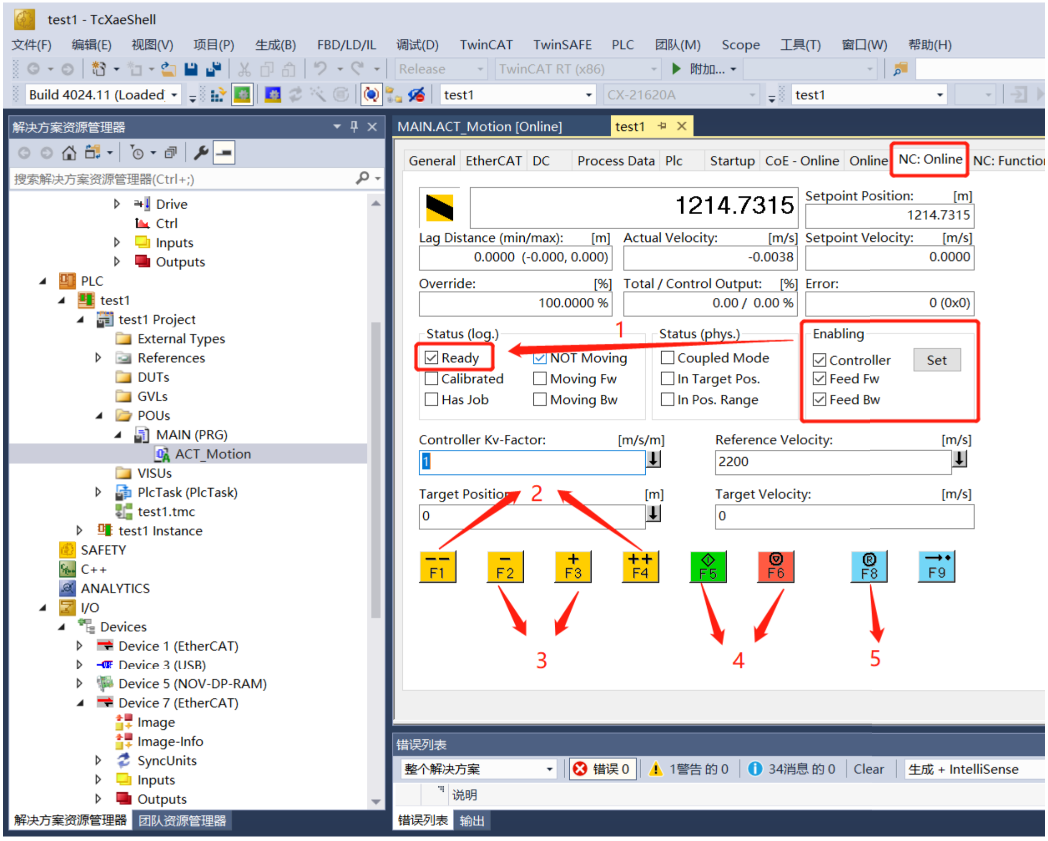


图 13-55 运行状态

① 选择 Online 界面下的 Enabling 右侧 Set 按钮，选择弹出对话框 all 进行设置，可以看到 Status（log.）窗口中；ready 前打勾，此时驱动器和电机无报错且已准备好执行运动控制指令，操作 F1-F4 手动调试；

② F1 是反向快速点动，F4 是正向快速点动，速度在 Parameter 下设置；

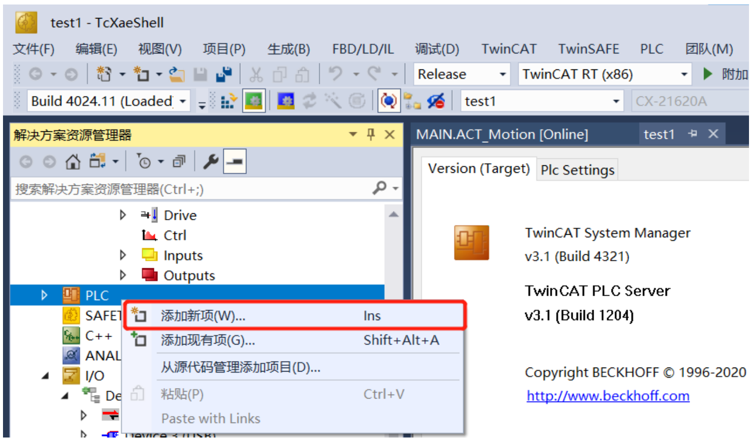
③ F2 是反向慢速点动，F3 是正向慢速点动， 速度在 Parameter 下设置；

④ F5 是启动，F6 是停止；

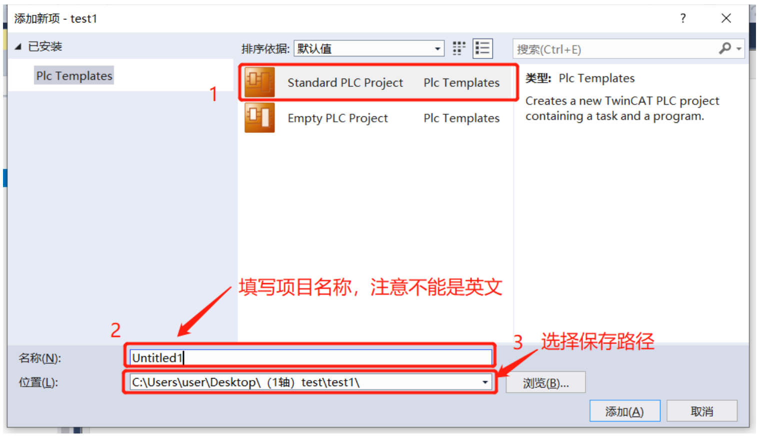
⑤ F8 是复位，当 Online 界面中 Error 出现报错信息时，可以通过 F8 进行复位。

2. 编写测试程序

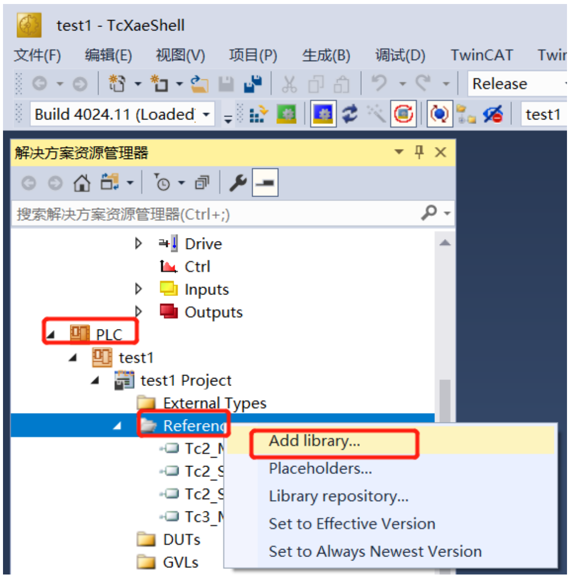
首先新建 PLC 项目，选择树形菜单“PLC”找到“添加新项”。



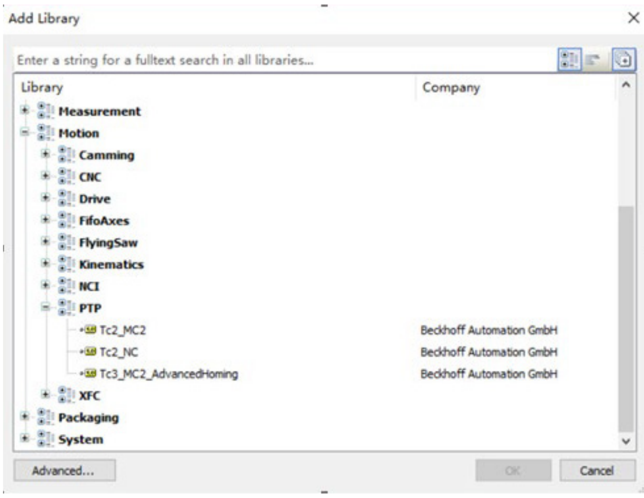
在弹出的新建 PLC 项目的对话框中，选择新建标准的 PLC 项目，这个项目会包含一个任务和一个默认创建好的“Main”程序，填写项目名称，修改保存路径后，点击“Add”进行添加。



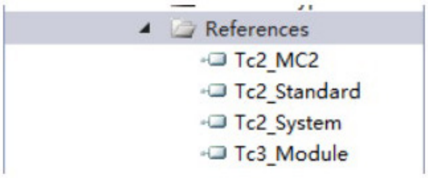
添加运动控制库，找到“PLC”→“Reference” →“Add Library”



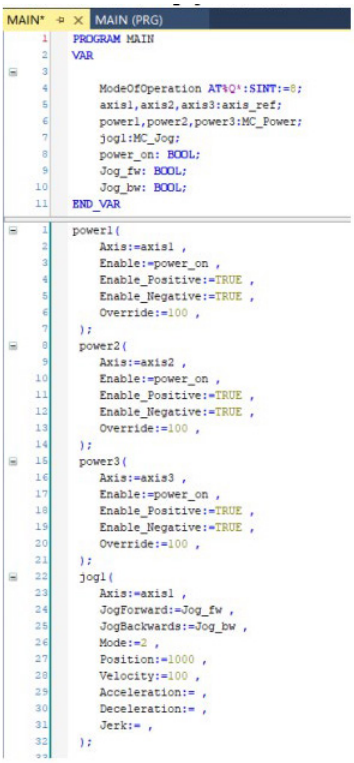
在添加库的页面中找到 Tc2_MC2, 选中后选择右下角“OK”进行添加。



添加完成后在“Reference”下就引用了这个库。



接下去，编写示例程序，通过这个程序可以通过切换功能块 Jog1 中的输入输出接口上链接的变量分别对多根轴进行点动，需要注意的是，MC_Jog 本身具有多种工作模式，具体请用户自行查看 Beckhoff 帮助系统。



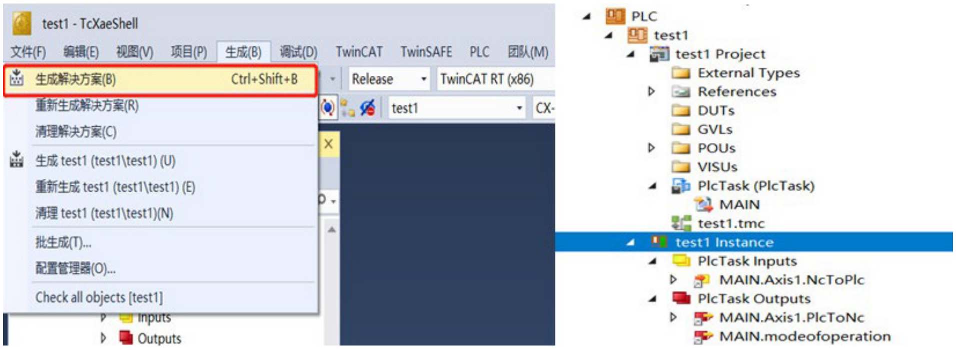
```
MAIN*    MAIN (PRG)
PROGRAM MAIN
VAR

    ModeOfOperation AT%Q*:SINT:=8;
    axis1,axis2,axis3:axis_ref;
    power1,power2,power3:MC_Power;
    jog1:MC_Jog;
    power_on: BOOL;
    Jog_fw: BOOL;
    Jog_bw: BOOL;
END_VAR
```

```
power1(
    Axis:=axis1 ,
    Enable:=power_on ,
    Enable_Positive:=TRUE ,
    Enable_Negative:=TRUE ,
    Override:=100 ,
 );
 power2(
    Axis:=axis2 ,
    Enable:=power_on ,
    Enable_Positive:=TRUE ,
    Enable_Negative:=TRUE ,
    Override:=100 ,
 );
 power3(
    Axis:=axis3 ,
    Enable:=power_on ,
    Enable_Positive:=TRUE ,
    Enable_Negative:=TRUE ,
    Override:=100 ,
 );
 jog1(
    Axis:=axis1 ,
    JogForward:=Jog_fw ,
    JogBackwards:=Jog_bw ,
    Mode:=2 ,
    Position:=1000 ,
    Velocity:=100 ,
    Acceleration:= ,
    Deceleration:= ,
    Jerk:= ,
 );
```

图 13-56 测试程序的编写

3. 编译并完成变量映射

对编写好的程序进行编译，编译完成后，消息窗口会显示编译结果，当编译结果无报错，外部变量会自动在“Instance”下生成输入输出接口。



完成变量映射。

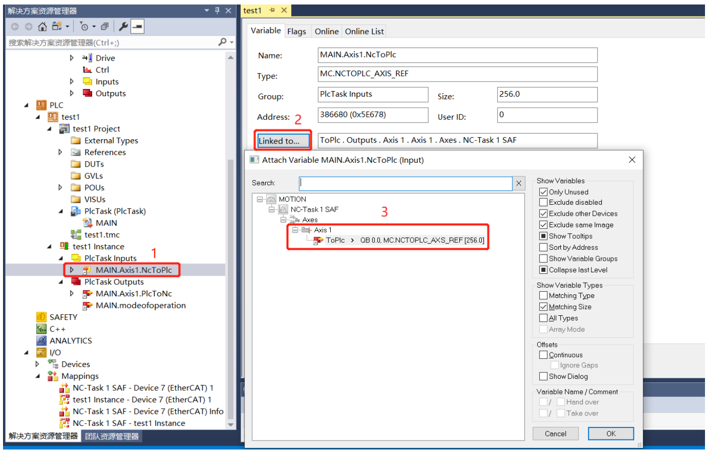


图 13-57 变量映射

4. 在线调试

激活项目，登录运行

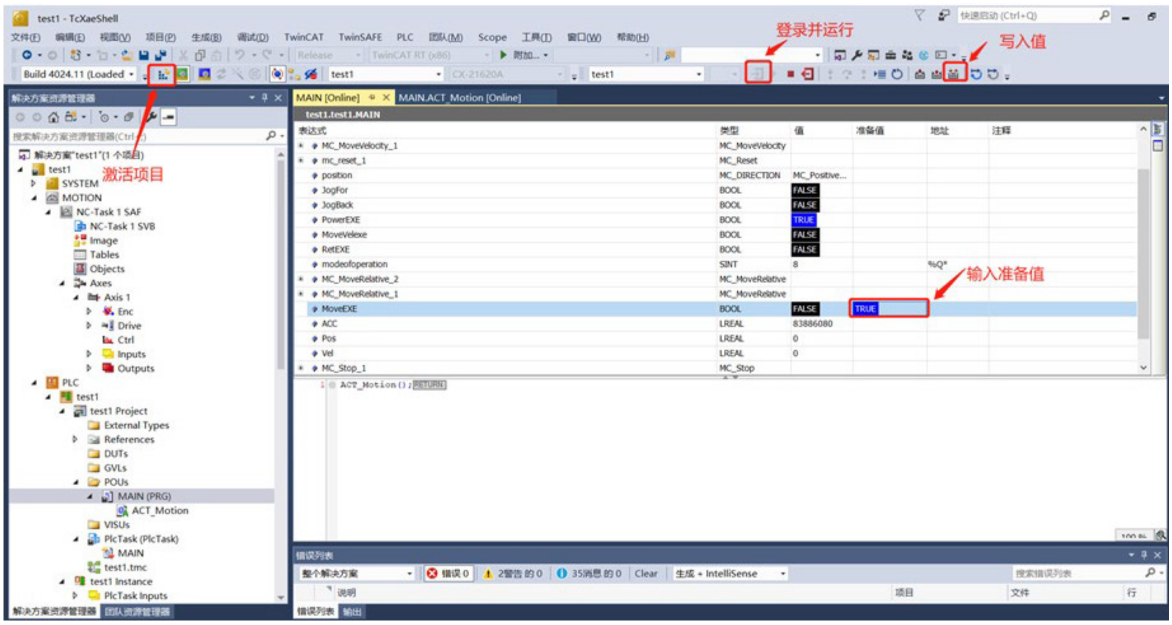


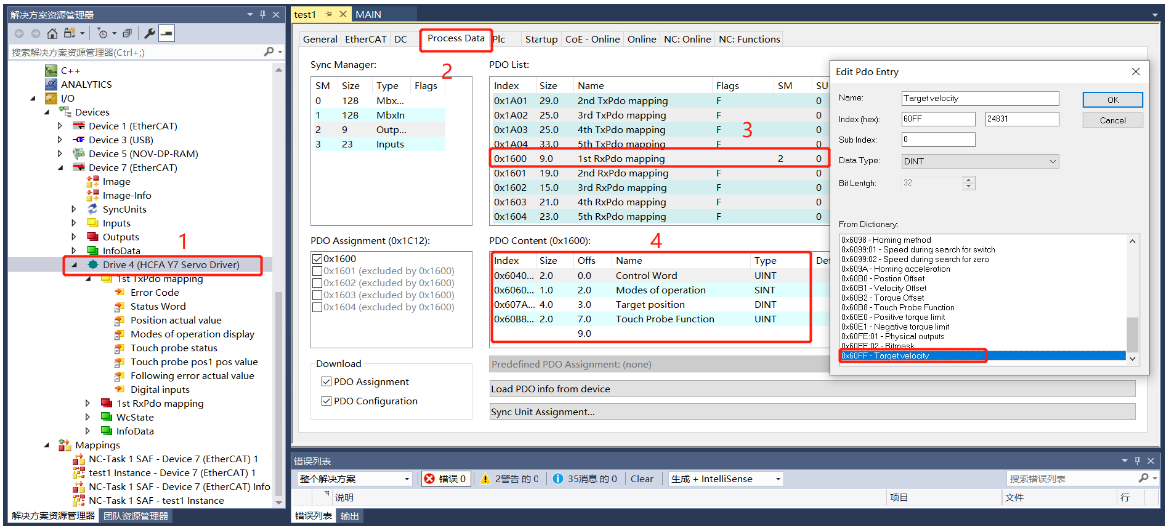
图 13-58 激活并运行

其他运动控制指令请直接参考 Beckhoff 提供的说明书。

5. 通过控制字直接对驱动器进行控制（不推荐，做简单说明，详细请查看 EtherCAT 通讯规格）

以工作模式 CSP 作为例子说明，

（1）在 PDO 中添加需要使用的过程数据，PDO 中没有提供的数据，需要用户在 COE 中直接修改或者调用 ADSWRITE 功能块写入（此处不做详细说明）。



添加完成后，在左侧树形菜单就会出现变量的接口，之后完成变量映射即可。

（2）在程序中编辑外部变量，完成变量映射并激活项目

编辑示例程序如下：

```
MAIN [Online]:2    MAIN [Online]:1    MAIN:1
PROGRAM MAIN
VAR
    ErrorCode AT%I*:UINT;
    Statusword AT%I*:UINT;
    controlword AT%Q*:UINT;
    ModeOfOperation AT%Q*:SINT:=8;
    Targetposition AT%Q*:DINT;
    TargetVelocity  AT%Q*:DINT;
END_VAR
```

编译，完成变量映射和激活项目请参考上一节

（3）给定控制数据，实现通过程序直接完成对电机的控制

登录并运行后，按照 EtherCAT 通讯规格 .pdf 的说明，

工作模式写入 8；

控制字分别写入 0-6-7-15 进行使能；

之后在目标位置和目标速度中分别按照自己的需求给定数值即可。

13.4 与基恩士PLC KV-7500连接案例

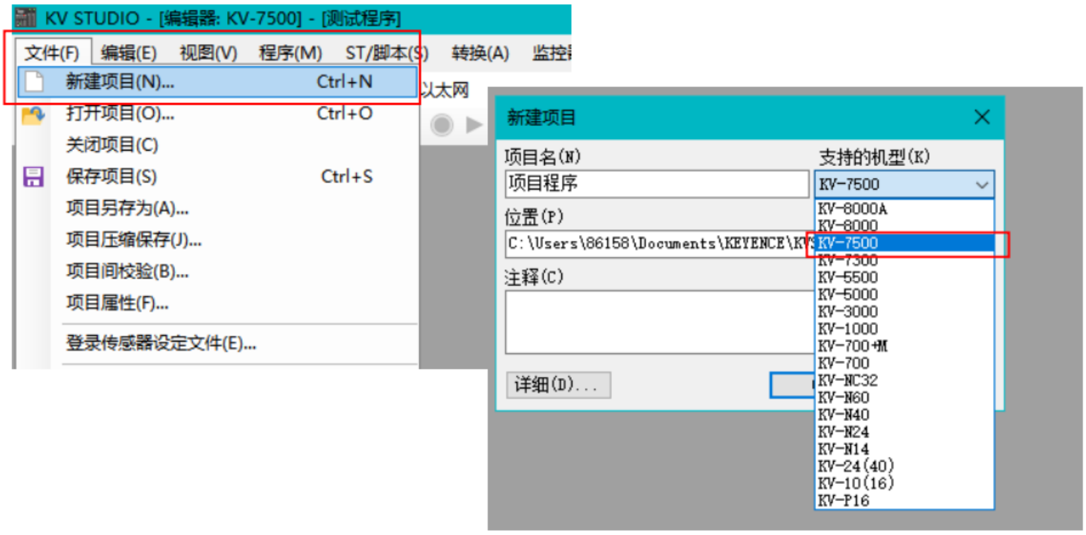
13.4.1 伺服参数设置

Y7_EtherCAT 伺服驱动器参数好设置，如有多台伺服驱动器使用，要严格按照上进下出的网口顺序插好网线。Y7_EtherCAT 伺服驱动器参数设置如下表所示：

参数	默认值	修改值	备注
Pn002.2	0	1	将绝对值编码器当作增量使用，若在绝对值系统中无需修改此参数。
Pn00B.2	0	1	将供电方式改为单项供电，若使用三相供电则无需修改此参数。
Pn50A.3	1	8	正限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。
Pn50B.0	2	8	负限位，此次测试屏蔽限位，实际使用时根据情况分配。

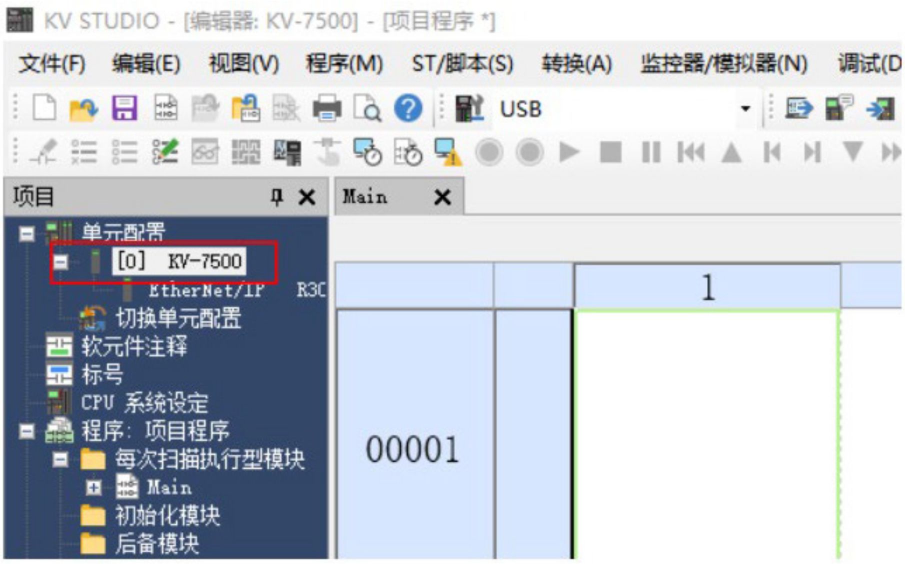
13.4.2 新建项目

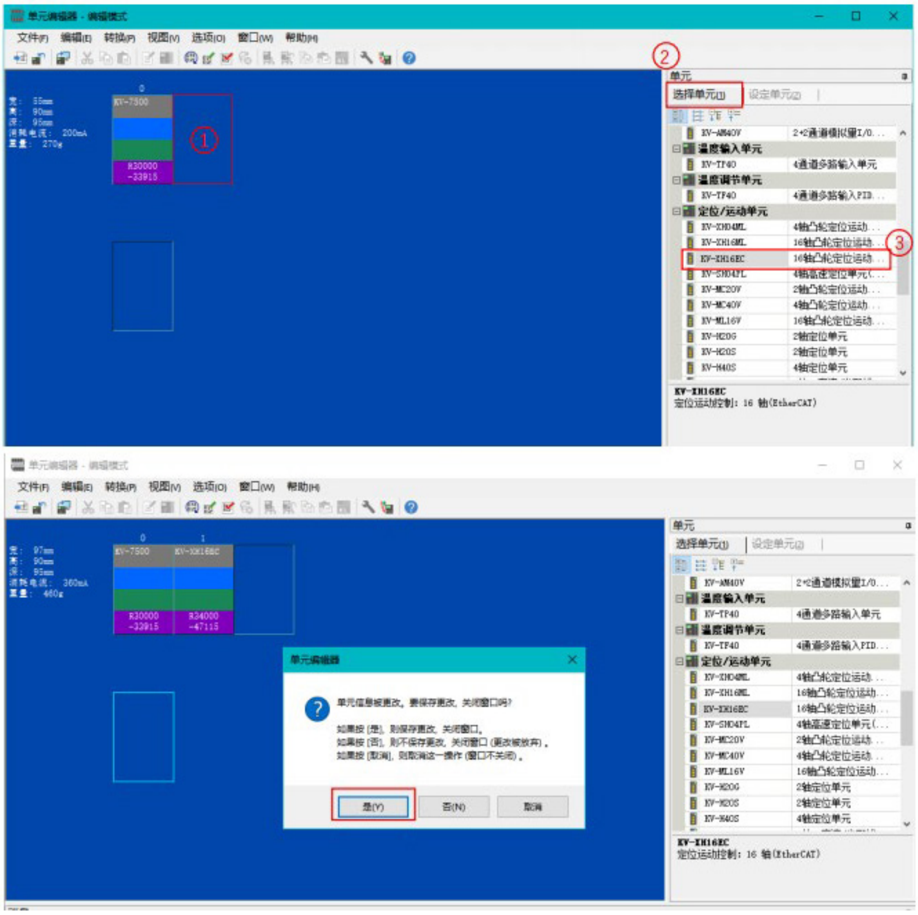
打开软件 KV STUDIO，电机左上角【文件】新建项目，在弹出窗口中【支持的机型】下拉选中【KV-7500】，并给新建项目命名及选择存放的位置，最后点击【OK】。



13.4.3 添加运动控制单元

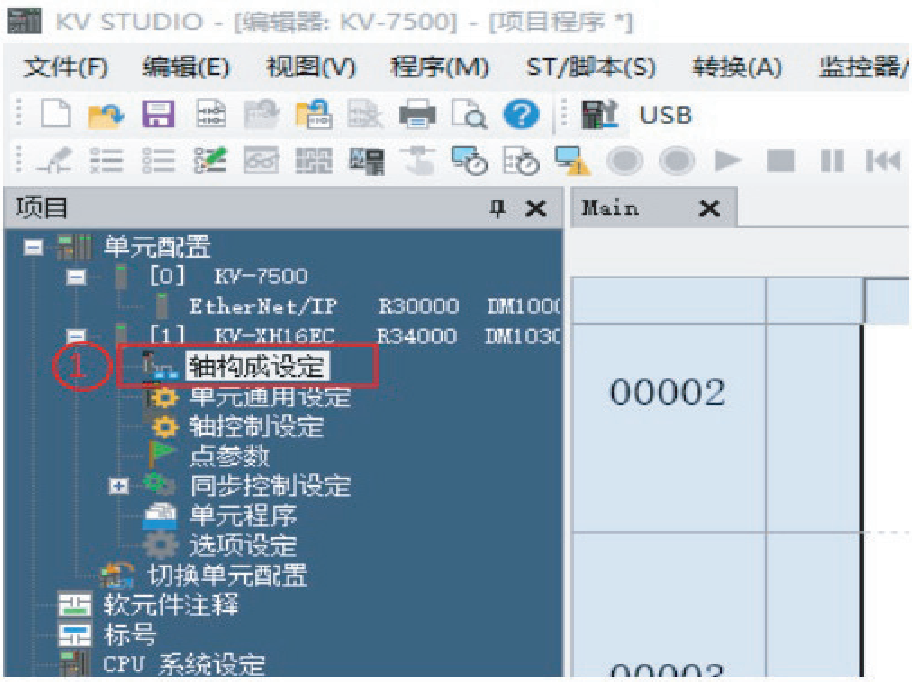
双击击项目栏【单元配置】下的【KV-7500】，打开单元编辑器后，点击 KV-7500 右侧，在窗口右侧的【选择单元】中下来找到定位运动单元【KV-XH16EC】，双击进行添加，完成后进行保存。

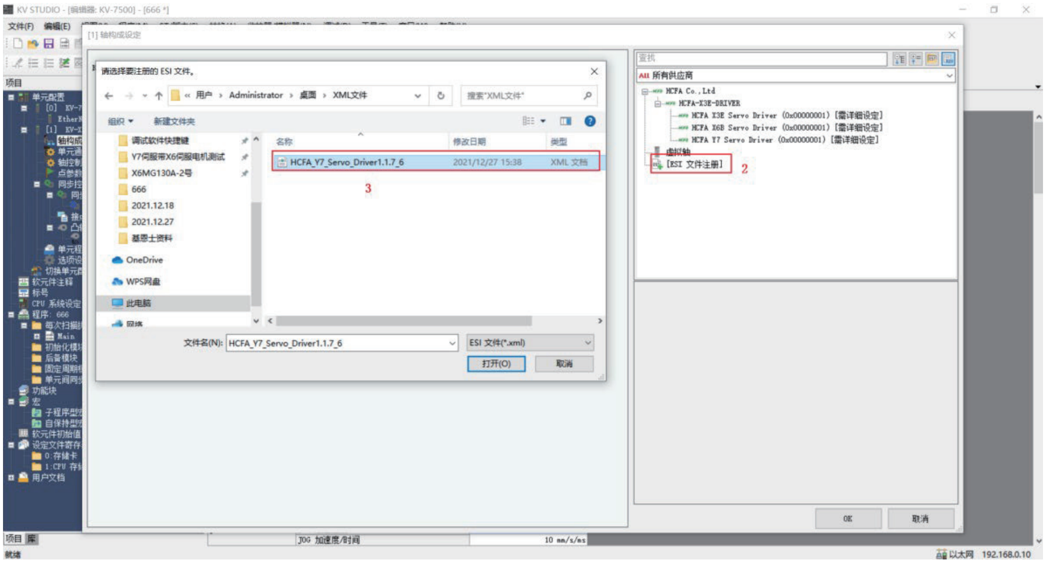




13.4.4 添加描述文件

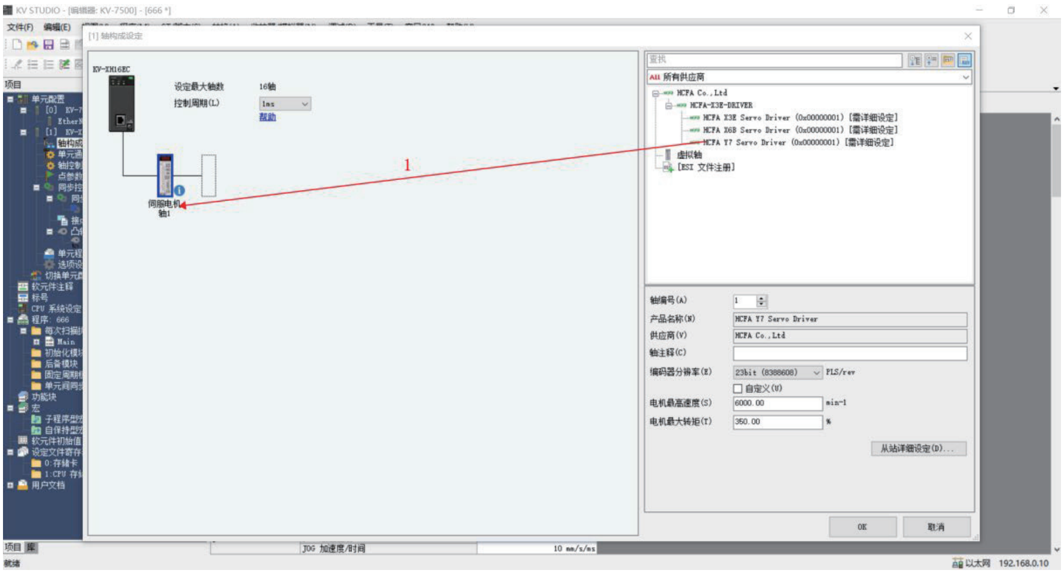
展开项目栏【KV-XH16EC】，打开【轴结构设定】，在弹出的窗口右侧点击【ESI 文件注册】，找到相应的描述文件，进行安装。



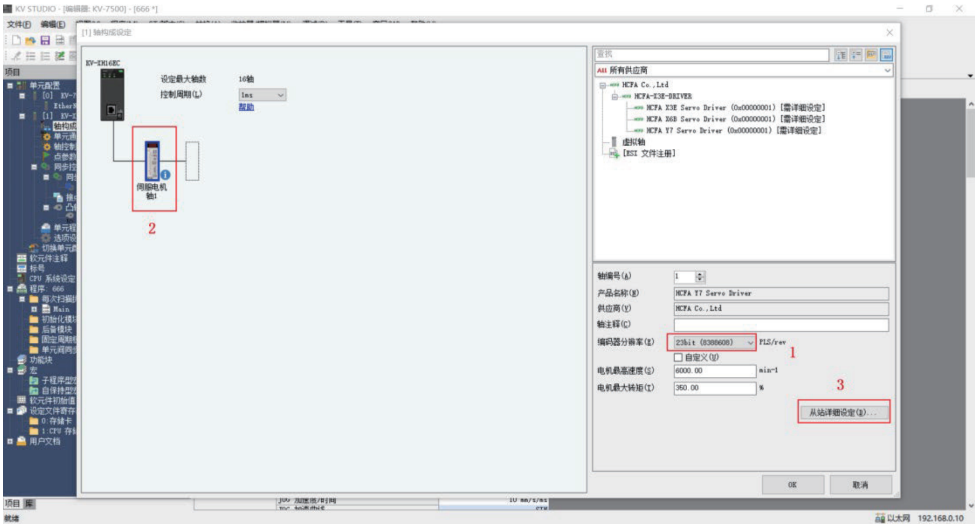


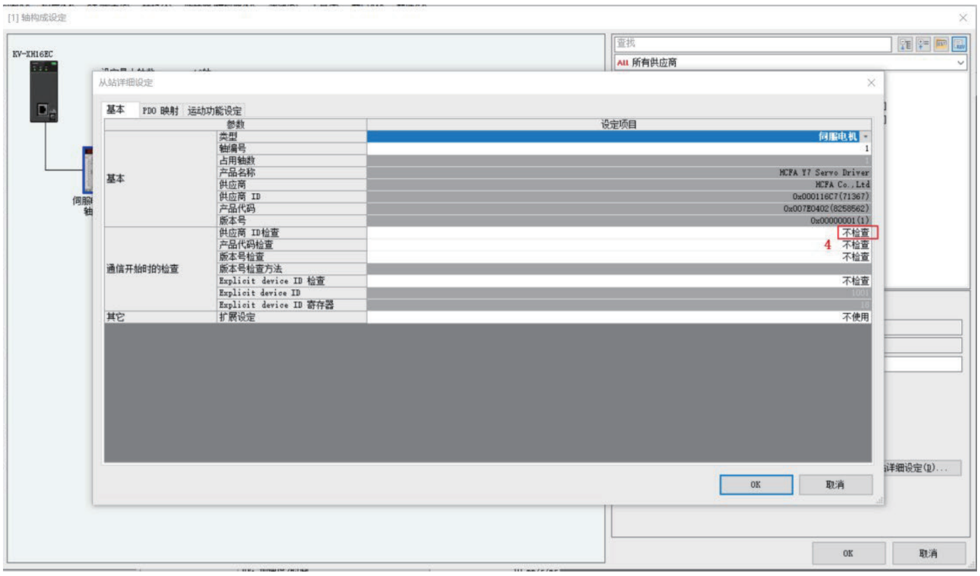
13.4.5 配置从站

根据实物安装顺序，将 Y7 伺服拖至 KV-XH16EC 下面。

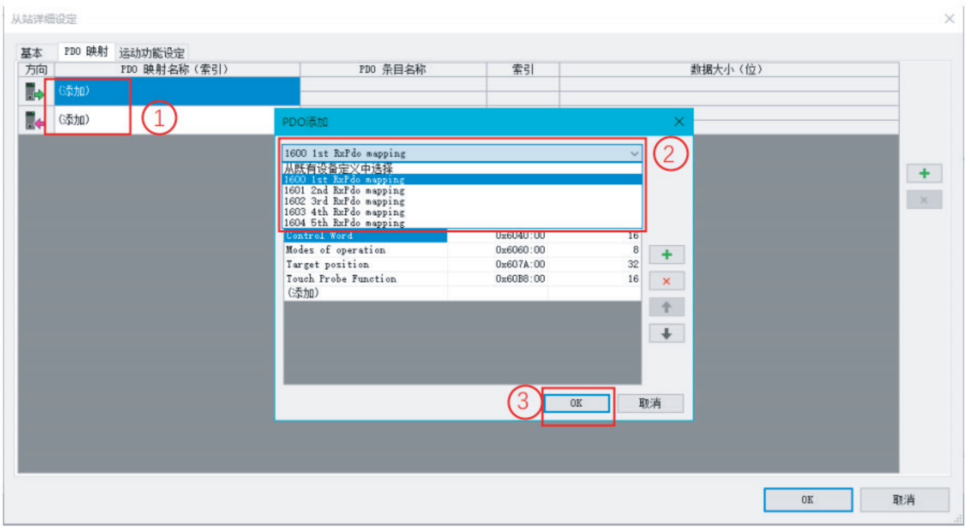


点击添加好的 Y7 伺服，将右侧的【编码器分辨率】更改为 23bit（如使用其他系列驱动器请根据驱动器的分辨率进行选择），然后打开 Y7 的【从站详细设定】，在基本设置中将【供应商 ID 检查】设为不检查。

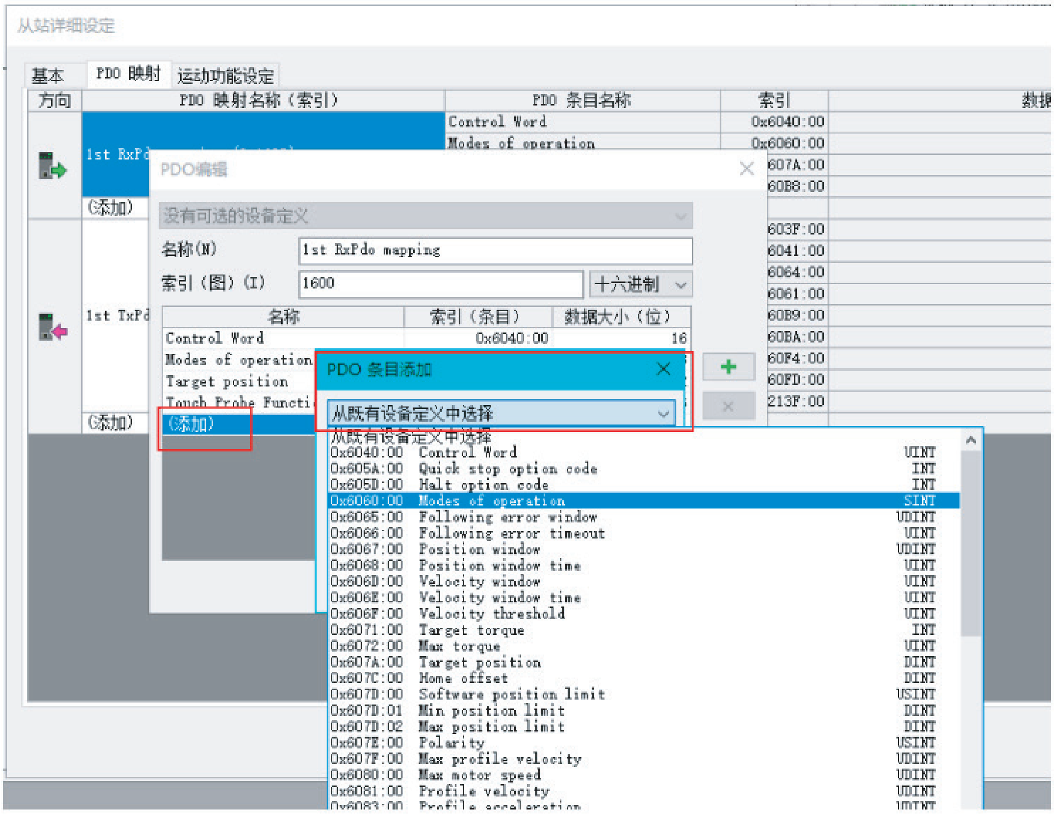




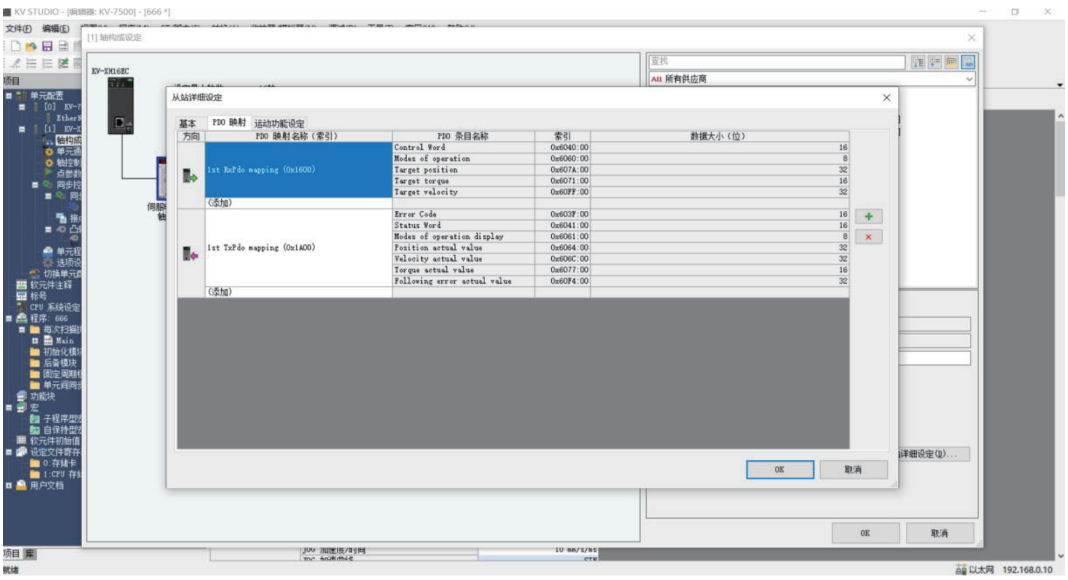
在【PDO 映射中】配置所需的 PDO 参数，点击添加，在弹出对话框【PDO】添加中根据需求选择合适的 PDO 以及添加需要的对象字典，最后点击【OK】完成添加并保存。



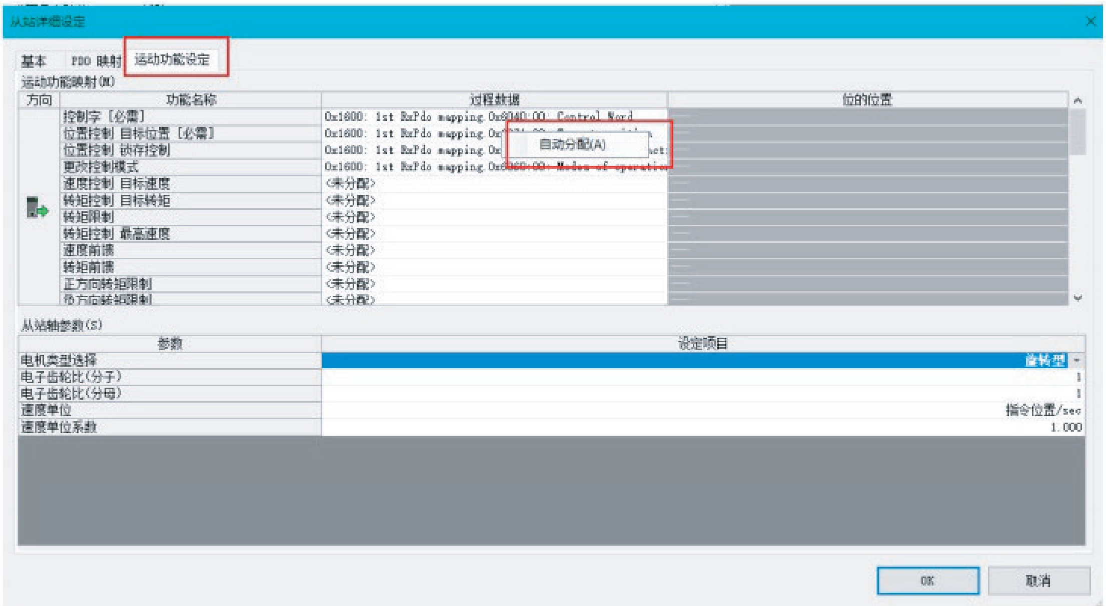
对于 PDO 添加列表中没有给出的 PDO 参数，用户如果需要使用可以单击【添加】，或者通过右侧的【+】在弹出的 PDO 条目添加中选择需要的 PDO 进行添加；不需要的 PDO 参数也可以在选中后通过右侧的【×】进行删除。



按照上述步骤添加 PDO 参数后如下所示：

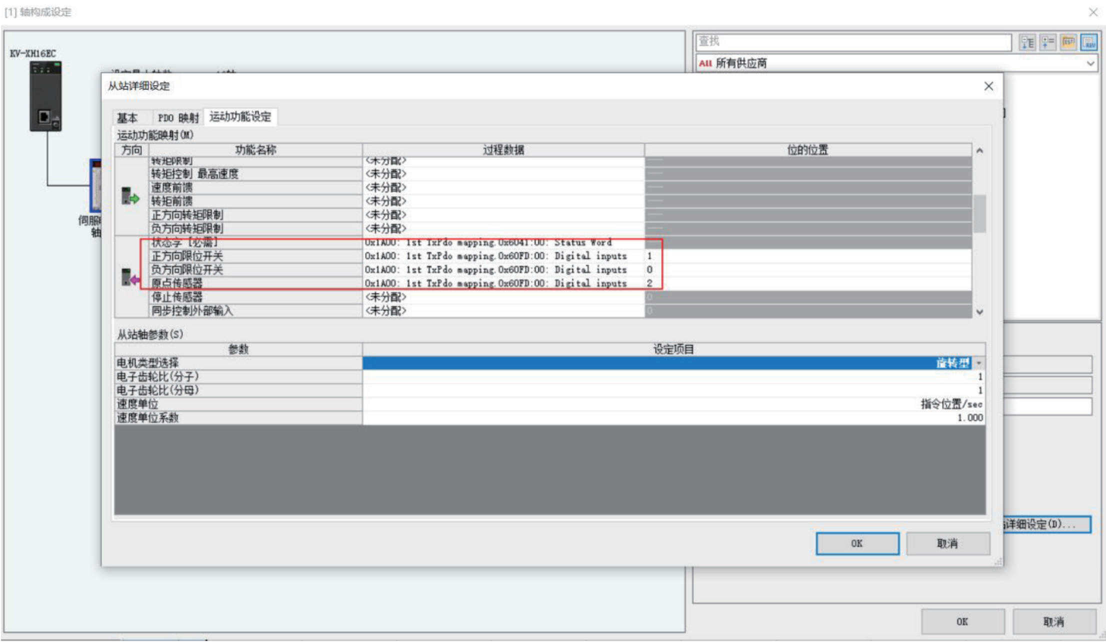


最后打开【运动功能设定】，右击选择【自动分配】（自动将 PDO 参数选中的功能分配到 PLC 的地址映射区域）， 点击【OK】，完成 Y7 的设定。



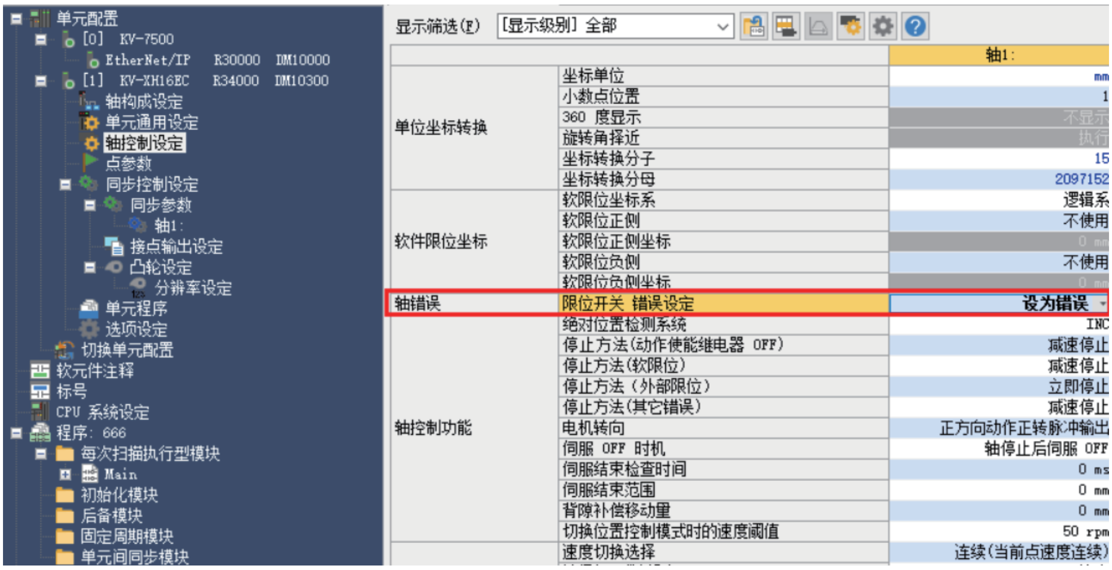
13.4.6　伺服DI分配

在【轴构成设定】中，打开 Y7 的【从站详细设定】中选择【运动控制功能设定】配置 Y7 伺服的 DI，关于 Y7 对象字典 60FD 的对应说明请参考： Y7 对象字典 60FD。



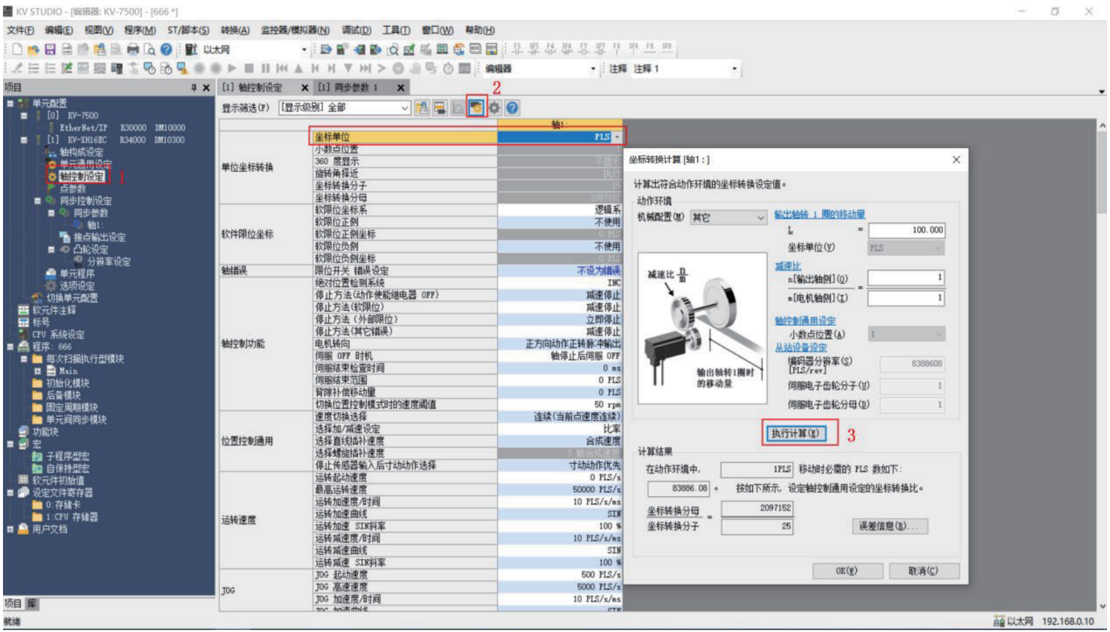
13.4.7 伺服限位开关配置

关于伺服限位的处理，将限位接到 Y7 伺服驱动器，映射到 PLC，因为回零模式选择 PLC 回原，最终限位的报警处理机制放在 PLC 端，找到左侧轴控制设定→轴错误→限位开关错误设定，选择【设为错误】：



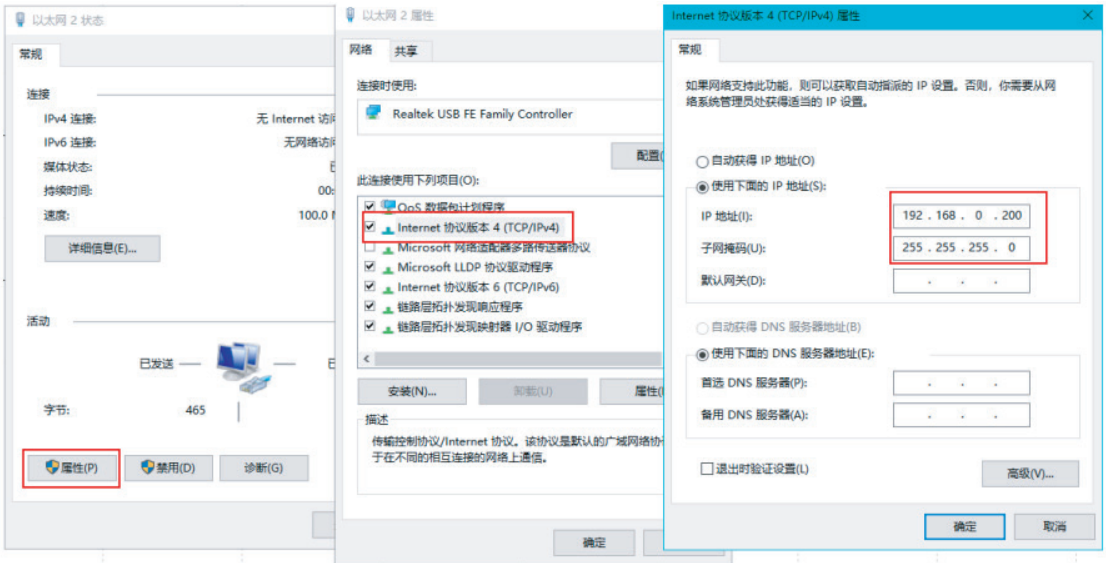
13.4.8 配置坐标转换

在单元配置中打开【轴控制设定】，在轴控制设定右侧工具栏点击图标，配置设定的轴 1（Y7 轴）。在弹出对话框【坐标转换计算】中按照实际情况填写参数（例如机械配置和减速比等），完成后点击【执行计算】，填写的参数才能生效并保存。最后点击【OK】进行保存。

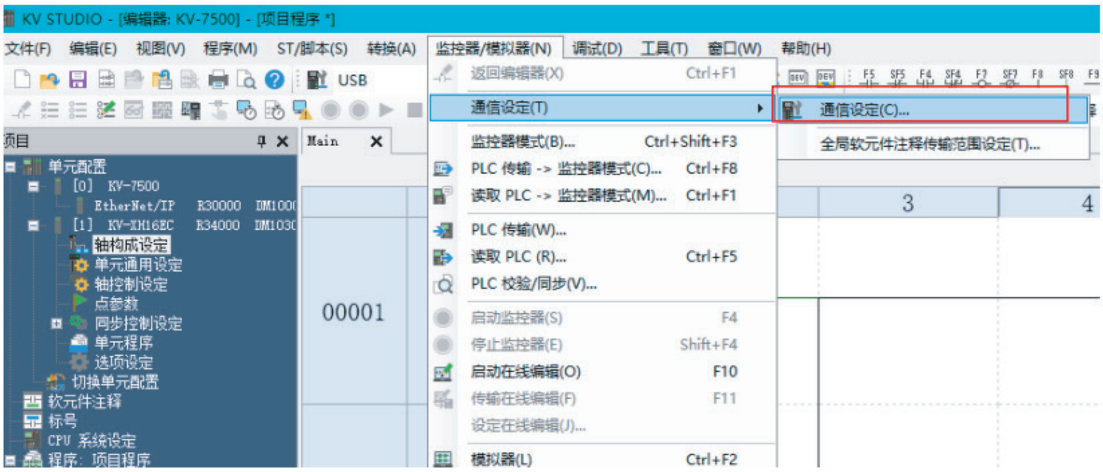


13.4.9　通信设置

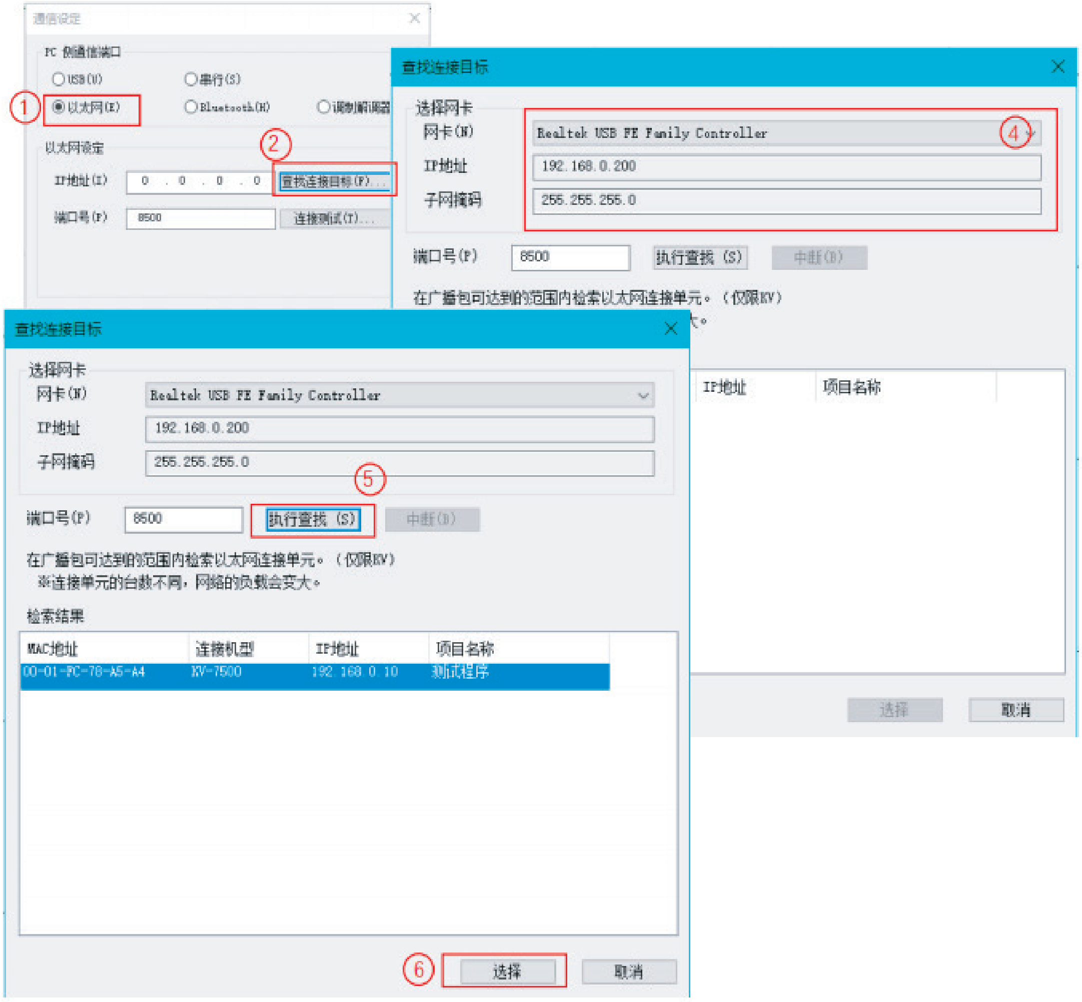
KV-7500 的默认 IP 地址为 192.168.0.10，首先，我们需将电脑的 IP 地址更改至同一网段，完成后点击确定进行保存。



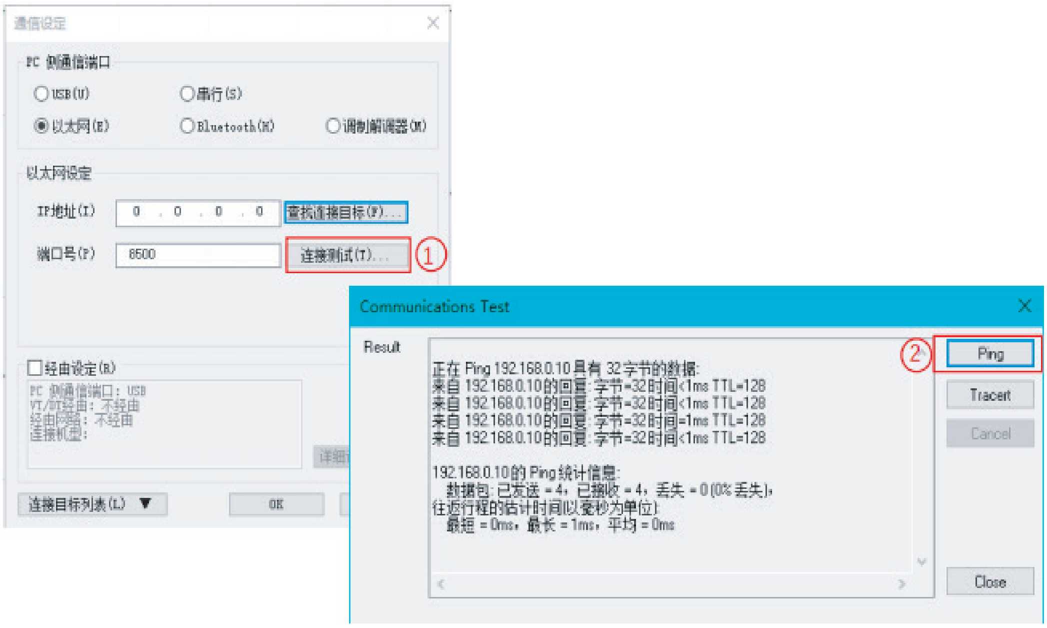
回到软件内，下拉菜单栏【监控器 / 模拟器】，选择通信设定。



在【PC 侧通信端口】中选择【以太网】（如 KV-7500 使用其他方式与电脑连接，请选择相应的端口）；打开【查找连接目标】，根据 IP 地址（对应上一步设置的 IP 地址），下拉网卡，选择正确的网卡；点击【执行查找】，检索到 KV-7500 后进行选择。

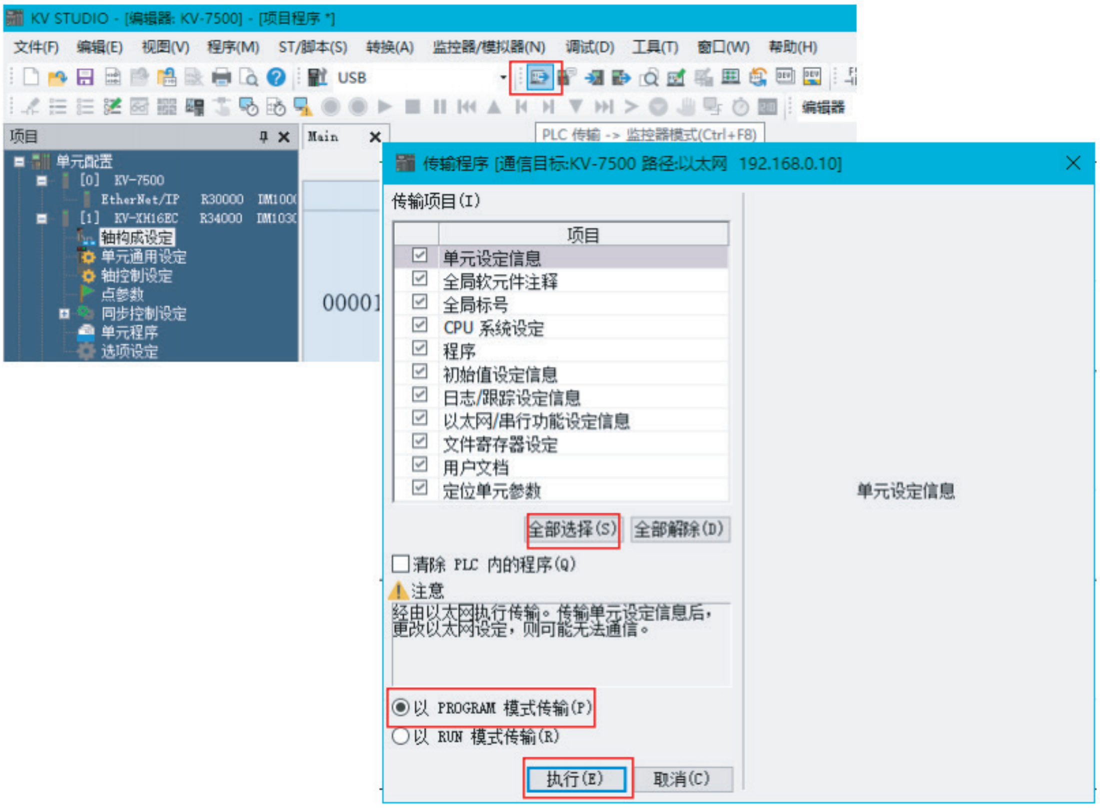


通讯成功后可进行【连接测试】，点击右侧的【Ping】按键，如下图所示则表示通讯成功。



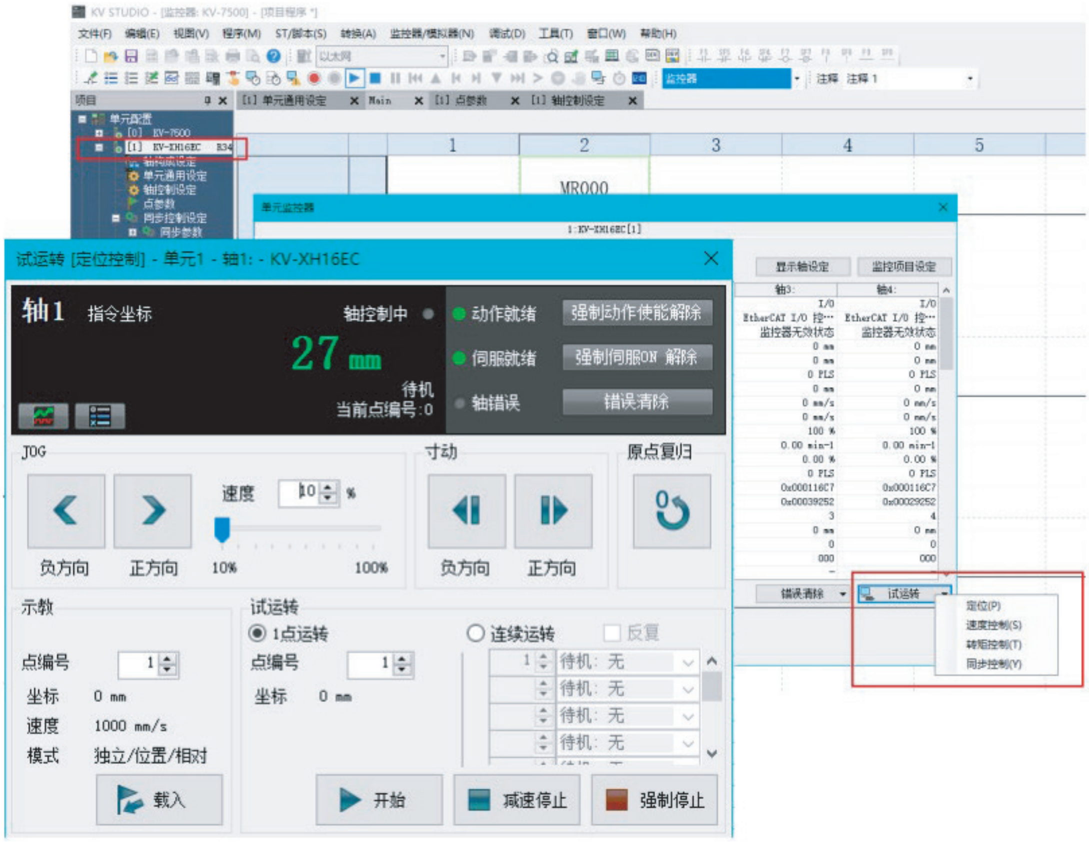
13.4.10 登录并调试

在工具栏中点击【PLC 传输监控器模式】或使用快捷键 Ctrl+F8，在弹出窗口中【项目】全部选择，选择【以 PROGRAM 模式传输】，点击【执行】，下载程序至 KV-7500 中。



首次连接并下载程序后，KV-XH16EC 的 CONNECT 灯熄灭，表示通讯失败，需重新上电并进行通信设置及重新下载程序到 KV-7500 中。 如下图所示三个灯均亮，则表示通讯成功。

监视器状态下，点击项目栏【KV-XH16EC】，打开单元监控器可查看 Y7 伺服，点击右下角【试运转】，可对伺服轴在不同模式下进行试运行。



创新 诚信 服务

禾川科技HCFA　　禾川自动化中心ATC

浙江禾川科技股份有限公司
浙江省衢州市龙游县工业园区亲善路5号

杭州研发中心
浙江省杭州市临安区青山湖街道励新路299号

400热线电话-400-012-6969
禾川官网网址-www.hcfa.cn