WB 系列伺服驱动器

使用手册

杭州桢正玮顿运动控制技术有限公司

www.preciserobot.com.cn

说明

WB 系列伺服驱动器是杭州桢正玮顿运动控制技术有限公司推出的一款高性能伺服产品，支持多种电机反馈接口和协议，支持 EtherCAT 通信和CiA301 行规，支持 STO 集成安全功能、参数自整定功能等。

手册版本更新历史

版本号	发布时间	更新说明
V1.00	2022.1.10	WB 系列伺服驱动器使用手册初始版本
V1.01	2022.2.17	WB 系列伺服驱动器使用手册版本更新
V1.02	2022.2.26	增加接口接线图，替换分辨率低的图片
V1.03	2022.3.11	更新 WB 系列伺服驱动器技术规格表
V1.10	2022.3.17	增加 CANOPEN 协议简介
V1.11	2022.4.24	增加 ETHERCAT 协议简介
V1.12	2022.5.23	增加 PROFINET 协议简介
V1.13	2022.6.30	增加 WB 系列驱动器选型说明
V1.14	2022.7.4	增加 WB 系列驱动器最大电流说明
V1.15	2022.8.17	修改 WB 系列驱动器选型说明和接线图
V1.16	2023.8.21	修改 WB 系列驱动器选型说明
V1.17	2023.10.10	增加 BISS-C 接线定义
V1.18	2023.10.27	增加 CN2、CN3 接口分配说明
V1.19	2023.11.23	明确了 25P 的 IO 接口的适用型号
V1.20	2023.12.26	修正并增加EA框架外形尺寸图
V1.21	2024.10.17	修正E3框架外形尺寸、明确旋变接口定义、修改驱动器示意图

目录

目录 1

1.安全说明 1

2.产品信息 2

2.1.型号说明 2

2.1.1 产品选型 3

2.2.铭牌标签 5

2.3.技术规格 5

2.4.机械尺寸 8

2.4.1.适配电流（A）3-6 8

2.4.2-3.适配电流（A）7-32 8

2.4.4.适配电流（A）38-170 9

2.5.满足标准 9

3.安装 10

3.1.环境要求 10

3.2.机械安装 10

3.3.电气安装 12

3.3.1.连接器和指示灯 12

3.3.2.主电路接线 13

3.3.3.编码器信号接线 15

3.3.4 输入/输出信号接线 16

3.3.5.通信信号接线 25

3.3.6 接线建议与抗干扰对策 27

4.面板显示与键盘操作 32

4.1 面板组成介绍 32

4.1.1 伺服驱动器面板 32

4.2 面板操作模式 32

4.2.1 结构伺服驱动器面板 32

4.3 脉冲型伺服状态显示 33

4.4　参数读写 33

4.4.1 不同长度的数字的显示规律 33

4.4.2 参数设置步骤 34

4.5 功能操作 34

4.5.1Fn000 复位驱动器功能 35

4.5.2Fn001 点动试运行功能 35

4.5.3Fn002 所有参数恢复出厂值功能 35

4.5.4Fn003 下载程序复位功能 36

4.5.5Fn004 学习异步电机编码器参数 36

4.5.6Fn005 学习同步电机编码器相关参数 37
4.5.7Fn006 单参数增益调整 37
4.5.8Fn007 学习负载惯量 37
4.5.9Fn008 更新 FPGA 程序复位功能 38
4.5.10Fn009 恢复除 P00、P01 参数组之外的所有出厂参数 39
4.5.11Fn010 备份所有参数 39
4.5.12Fn011 还原已经备份的参数 39
4.5.13Fn012 重新启动 RS232 通信 39
4.5.14Fn013 全闭环模式下自学习反馈极性和电机转一周第二编码器脉冲数 40
4.5.15Fn014 清零绝对值编码器圈数值（仅适用尼康 24 位编码器） 40
4.5.16Fn016 自学习同步电机的电流环 PI 增益（不适用于 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服） 40
4.6 变量监视 40
5. WB 脉冲型伺服控制模式 42
5.1 基本参数设定 43
5.1.1 控制模式 43
5.1.2 伺服启动和停止 43
5.1.3 伺服制动方式 45
5.1.4 指令反向 45
5.2 位置模式 46
5.2.1 位置指令来源和方向选择 46
5.2.2 位置指令来源于脉冲指令 47
5.2.3 位置指令来源于多段位置指令规划 49
5.2.4 电子齿轮比 59
5.2.5 电子齿轮比平滑切换功能 60
5.2.6 位置指令滤波功能 61
5.2.7 位置偏差清除功能（仅 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服拥有） 62
5.2.8 定位完成/接近功能 63
5.2.9 脉冲分频输出功能 65
5.2.10Z 点脉冲输出功能 66
5.2.11 原点回零功能 66
5.2.12 中断定长功能（仅仅 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服拥有） 85
5.2.13 4 次方位置曲线功能 89
5.2.14 全闭环功能 89
5.2.15 转矩限制功能 91
5.2.16 行程限位功能 91
5.2.17 位置模式内部实现框图 93
5.2.18 位置模式典型接线图（NPN 模式） 94
5.2.19 位置模式 XY 脉冲（脉冲＋方向）走位置实例 95
5.3 速度模式 96
5.3.1 速度指令来源 96
5.3.2 多段速度模式 98

5.3.3 UP/DOWN 速度功能 104
5.3.4 斜坡控制和速度指令滤波 105
5.3.5 速度限幅 106
5.3.6 转矩限制 109
5.3.7 零位固定功能 110
5.3.8 其他功能 111
5.3.9 速度模式内部运行框图 117
5.3.10 速度模式典型接线图（NPN 模式） 118
5.3.11 伺服用于模拟量控制速度 119
5.4 转矩模式 120
5.4.1 转矩指令来源 121
5.4.2 转矩限幅 122
5.4.3 速度限制 125
5.4.4 转矩到达输出 128
5.4.5 小转矩抖动抑制功能 129
5.4.6 转矩模式内部框图 130
5.4.7 转矩模式典型接线图（NPN 模式） 131

6.输入输出功能 133

6.1 实体 DI/DO 功能 133
6.2 虚拟 DI/DO 功能 142
6.3 模拟输入模拟输出 AI/AO 功能 148
6.3.1 模拟输入 AI 148
6.3.2 模拟输出 AO 153

7.辅助功能 156

7.1 故障保护功能 156
7.1.1 故障停机 156
7.1.2 所有故障 157
7.1.3 故障处理 166
7.1.4 电机过载保护 178
7.1.5 制动电阻过载保护 179
7.1.6 电机过热保护 180
7.1.7 电机缺相保护 180
7.2 抱闸输出功能 181
7.2.1 抱闸过程 181
7.3 绝对值编码器使用说明 184
7.4 其它辅助功能 185
7.4.1 内部触发器功能 185
7.4.2 软件计数器功能 186
7.4.3 U 盘更新/保存参数功能 187
7.4.4 实时记录波形，并存储到 U 盘的功能（仅适用于 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服） 187

8.调整 189

8.1 控制环增益调整 189
8.1.1 电流环 PI 增益调整 193
8.1.2 速度环 PI 增益调整 195
8.1.3 位置环 P 增益调整 197
8.1.4 不同增益增益调整模式下，需要调整的参数列表 198
8.2 前馈增益调整 199
8.2.1 速度前馈 199
8.2.2 转矩前馈 199
8.3 滤波时间调整 200
8.4 负载转矩补偿功能 200
8.5 机械谐振抑制功能 202
8.6 低频振动抑制 203
8.7 模型预测控制功能 204

9.MODBUS 通信 205

9.1 Modbus 接线要求 205
9.2 Modbus 参数设置步骤 205
9.3 Modbus 支持的功能码 206
9.3.1 功能码 1 或功能码 2(读取位) 207
9.3.2 功能码 3 或功能码 4(读取寄存器) 208
9.3.3 功能码 5 (写入位) 209
9.3.4 功能码 6 (写单字寄存器) 212
9.3.5 功能码 16 (写双字寄存器) 212

10.参数一览 214

10.1P00 组参数—电机和编码器参数 214
10.2P01 组参数—驱动器硬件参数 221
10.3P02 组参数—基本控制参数 226
10.4P03 组参数—位置模式参数 231
10.5P04 组参数—速度模式相关参数 240
10.6P05 组参数—转矩模式相关参数 243
10.7P06 组参数—DIDO AIAO 参数 247
10.8P07 组参数—环路控制参数 258
10.9P08 组参数—通信参数 267
10.10P09 组参数—高级调试参数 271
10.11P10 组参数—故障保护参数 275
10.12P11 组参数—多段速参数 285
10.13P12 组参数—虚拟 DI DO 参数 293
10.14P13 组参数—多段位置参数 303

11.WB STUDIO 调试软件 311

11.1 出厂调试匹配电机步骤 311
11.2 位置模式调试指南 312

11.2.1 位置模式框图 312
11.2.2 曲线初步分析 312
11.2.3 电流环理解和调整 314
11.2.4 速度环理解和调整 317
11.2.5 位置环理解和调整 319
12.CANOPEN 协议简介 320
12.1CAN 物理层简介 320
12.2 对象字典 320
12.3CiA301 协议简介 321
12.4NMT 子协议 322
12.4.1 节点控制协议 322
12.4.2NMT 错误控制 324
12.5SDO 子协议 325
12.5.1SDO 传输过程 326
12.5.2SDO 加速传输的数据帧格式 326
12.5.3SDO 帧格式举例 327
12.6PDO 子协议 327
12.5.4PDO 传输过程 327
12.5.6PDO 相关参数 328
12.5.7TPDO 帧格式 330
12.5.8RPDO 帧格式 330
12.5.9PDO 配置举例 330
12.7 同步 SYNC 子协议 330
12.8CiA301 协议相关的对象 331
12.8.1 对象 1000h：设备类型 331
12.8.2 对象 1001h：错误寄存器 331
12.8.3 对象 1005h：COB-ID 同步消息 331
12.8.4 对象 1006h：通信周期 332
12.8.5 对象 1008h：制造商设备名称 332
12.8.6 对象 1009h：制造商的硬件版本 332
12.8.7 对象 100Ah：制造商的软件版本 333
12.8.8 对象 100Ch：监护周期 333
12.8.9 对象 100Dh：生存周期因子 333
12.8.10 对象 1014h：EMCY COB-ID 334
12.8.11 对象 1017h：生产者心跳周期 334
12.8.12 对象 1200h： SDO 服务器参数 334
12.8.13 对象 1400h~1403h：RPDO1~RPDO4 的通信参数 335
12.8.14 对象 1800h~1803h：TPDO1~TPDO4 的通信参数 337
12.8.15 对象 1600h~1603h：RPDO1~RPDO4 的映射参数 339
12.8.16 对象 1A00h~1A03h：TPDO1~TPDO4 的映射参数 339
13.CANOPEN 控制模式 340

13.1 驱动器状态控制 340
13.1.1 状态切换机制 340
13.1.2 状态显示 342
13.1.3 相关对象 342
13.2 驱动器模式控制 345
13.2.1 控制模式设置 6060h 345
13.2.2 控制模式显示 6061h 346
13.3 位置因子及其他公用对象 346
13.3.1 位置因子 6093h 346
13.3.2 当前实际位置 6064h 347
13.3.3 当前实际位置 6063h(编码器单位) 347
13.3.4 实时转速 606Ch 348
13.3.5 实时转速指令 606Bh 348
13.3.6 当前电流百分比 6078h 348
13.3.7 当前转矩百分比 6077h 348
13.3.8 正向转矩限制 60E0h 349
13.3.9 反向转矩限制 60E1h 349
13.3.10 最大转矩 6072h 349
13.4 轮廓位置模式 349
13.4.2 轮廓位置模式状态输出 351
13.4.3 轮廓位置模式下相关对象 351
13.5 轮廓速度模式 355
13.5.1 轮廓速度模式实现框图 355
13.5.2 轮廓速度模式设置流程 355
13.5.3 轮廓速度模式状态输出 356
13.5.4 轮廓速度模式相关对象 356
13.5.5 回零模式设置流程 357
13.5.6 回零模式相关状态输出 358
13.5.7 回零模式相关对象 358
13.6 插补位置模式 359
13.6.1 插补位置模式实现框图 359
13.6.2 插补位置模式设置流程 360
13.6.3 插补位置模式状态输出 360
13.6.4 插补位置模式相关对象 361
13.7 轮廓转矩模式 362
13.7.1 轮廓转矩模式实现框图 362
13.7.2 轮廓转矩模式设置流程 362
13.7.3 轮廓转矩模式相关对象 363
13.8 转矩限制 363
13.8.1 正向转矩限幅 363
13.8.2 反向转矩限幅 364
14. ETHERCAT 协议简介 366

14.1EtherCAT 物理层简介 366
14.2EtherCAT 通信基础 366
14.3 过程数据 PDO 368
14.3.1PDO 映射参数 368
14.3.2 同步管理 PDO 分配设置 372
14.3.3PDO 配置 372
14.4 服务数据 SDO 373
14.5 分布时钟 373
14.6 驱动器通信状态指示 373
14.7EtherCAT 物理层基本特性 374
14.7.1 接口信息 374
14.7.2 拓扑连接 374
14.7.3 通信电缆 375
14.8 对象字典 375
14.9CiA301 协议相关的对象 376
14.9.1 对象 1000h：设备类型 376
14.9.2 对象 1001h：错误寄存器 376
14.9.3 对象 1008h：制造商设备名称 376
14.9.4 对象 1009h：制造商的硬件版本 377
14.9.5 对象 100Ah：制造商的软件版本 377
14.9.6 对象 1018h：设备 ID 377
14.9.7 对象 1C00h：可用的同步管理器编号 378
14.9.8 对象 1C32h：输出同步管理器参数 378
14.9.9 对象 1C33h：输入同步管理器参数 379
14.9.10 对象 1600h、1701h-1705h：RPDO1~RPDO4 的映射参数 379
14.9.11 对象 1A00h、1B01h-1B04：TPDO1~TPDO4 的映射参数 379

15.ETHERCAT 控制模式 380

15.1 驱动器状态控制 380
15.1.1 状态切换机制 380
15.1.2EtherCAT 总线伺服状态显示 382
15.1.3 相关对象 382
15.2 驱动器模式控制 385
15.3 位置因子及其他公用对象 386
15.4 轮廓位置模式 390
15.4.1 模式实现框图 390
15.4.2 轮廓位置模式设置流程 391
15.4.3 轮廓位置模式状态输出 391
15.4.4 轮廓位置模式下相关对象 392
15.5 轮廓速度模式 396
15.5.1 轮廓速度模式实现框图 396
15.5.2 轮廓速度模式设置流程 396
15.5.3 轮廓速度模式状态输出 396

15.5.4 轮廓速度模式相关对象 397
15.5.5 回零模式设置流程 398
15.5.6 回零模式相关状态输出 398
15.5.7 回零模式相关对象 399
15.6 轮廓转矩模式 400
15.6.1 轮廓转矩模式实现框图 400
15.6.2 轮廓转矩模式设置流程 400
15.6.3 轮廓转矩模式相关对象 401
15.7 周期同步位置模式 401
15.7.1 周期同步位置实现框图 401
15.7.2 周期同步位置模式设置流程 402
15.7.3 周期同步位置模式相关对象 402
15.7.4 周期同步位置模式状态输出 404
15.8 周期同步速度模式 404
15.8.1 周期同步速度模式实现框图 404
15.8.2 周期同步速度模式设置流程 404
15.8.3 周期同步速度模式相关对象 405
15.8.4 周期同步速度模式状态输出 406
15.9 周期同步转矩模式 406
15.9.1 周期同步转矩实现框图 406
15.9.2 周期同步转矩模式设置流程 407
15.9.3 周期同步转矩模式相关对象 407
15.10 转矩限制 408
15.10.1 相关对象如下 408
15.11 探针功能 409
15.11.1 探针功能介绍 409
15.11.2 相关的对象如下 410

16.PROFINET 协议简介 414

16.1Profinet 简介 414
16.2PROFIdrive 简介 414
16.3PN 总线伺服的 IP 地址及设备名 414
16.4PN 总线伺服 415
16.4.1 支持报文 415
16.4.2 用于速度控制模式的报文 415
16.4.3 辅助报文 415
16.4.4 用于基本定位器模式的报文 416
16.4.5 I/O 数据信号 416
16.4.6 控制字定义 417
16.4.7 状态字定义 420
16.5Profinet 总线伺服驱动器状态指示 424

17. PN 伺服应用案例 424

17.1TIA V16 工程创建、GSDML 导入、设备添加、在线修改 IP 和名称 424
17.2 基于 S7-1500 使用报文 1 实现简单的速度控制 429
17.3 基于 S7-1500 使用报文 3 实现定位控制、速度控制、回零控制 435
17.4 基于 S7-1500 使用报文 3 实现多轴同步控制 444
17.5 基于 S7-1500 使用报文 102+750 实现速度模式转矩限制 451
17.6 基于 S7-1500 使用报文 102+750 实现转矩控制 458
17.7 基于 S7-1500 使用报文 105 实现 DSC 控制 461
17.8 基于 S7-1500 使用报文 111 实现点位运动 465
17.9SinaPos 功能说明 470
17.10 基于 S7-200 SMART 使用报文 111 实现点位运动 473
17.11 基于 S7-200 SMART 使用报文 1 实现简单速度控制 480
17.12 使用 SINA_PARA_S 读写伺服参数 487
17.13 基于 S7-1500 使用报文 3 实现飞速测量 490
17.14 报文 111 的内部回零模式 492

1.安全说明

在安装、配置、操作或维护驱动器之前，请仔细阅读本文档，了解驱动器的安装、配置和操作信息。用户需要了解安装和接线指南以及所有适用规范、法律和标准的相关要求。

安装、调节、投入使用、操作、装配、拆卸和维护等活动均要求由经过适当培训的人员遵照适用法规执行。

如果未按制造商指定的方式使用驱动器，则驱动器提供的保护功能可能会受到影响。

任何情况下，对于因使用或操作本驱动器造成的任何直接或连带损失，本公司概不负责。

本手册中包含的实例和图表仅用于说明。由于任何具体安装都涉及众多变数和要求，本公司亦不对基于这些示例和图表执行的实际操作负责。对于本手册中所述信息、电路、驱动器或软件之使用，本公司不承担专利责任。

未经杭州桢正玮顿运动控制技术有限公司书面许可，不得复制本手册的全部或部分内容。

在整本手册中，我们在必要的地方做出了说明，以向您告知安全注意事项。



警告： 确认在危险环境下可能导致爆炸，进而造成人身伤害或死亡、财产损坏或经济损失的行为或情况的信息。

注意： 确认可能造成人身伤害或死亡、财产损坏或经济损失的行为或情况的信息。“注意”信息帮助您识别危险情况、避免发生危险、并了解可能的后果。



触电危险：

标签可能位于驱动器 (如驱动器或电机) 的表面或内部，提醒人们可能存在危险电压。



灼伤危险：

标签可能位于驱动器的表面或内部，提醒人们表面可能存在高温危险。



电弧危险：

标签可能位于驱动器 (如电机控制中心) 的表面或内部，提醒人们可能出现电弧。电弧将造成严重的人身伤害或死亡。请注意穿戴适当的个人防护设备。请遵守安全工作规范和个人防护设备的所有法规要求。

2.产品信息

2.1.型号说明

订货型号说明包含了伺服驱动器的相关设计信息，示例如下：

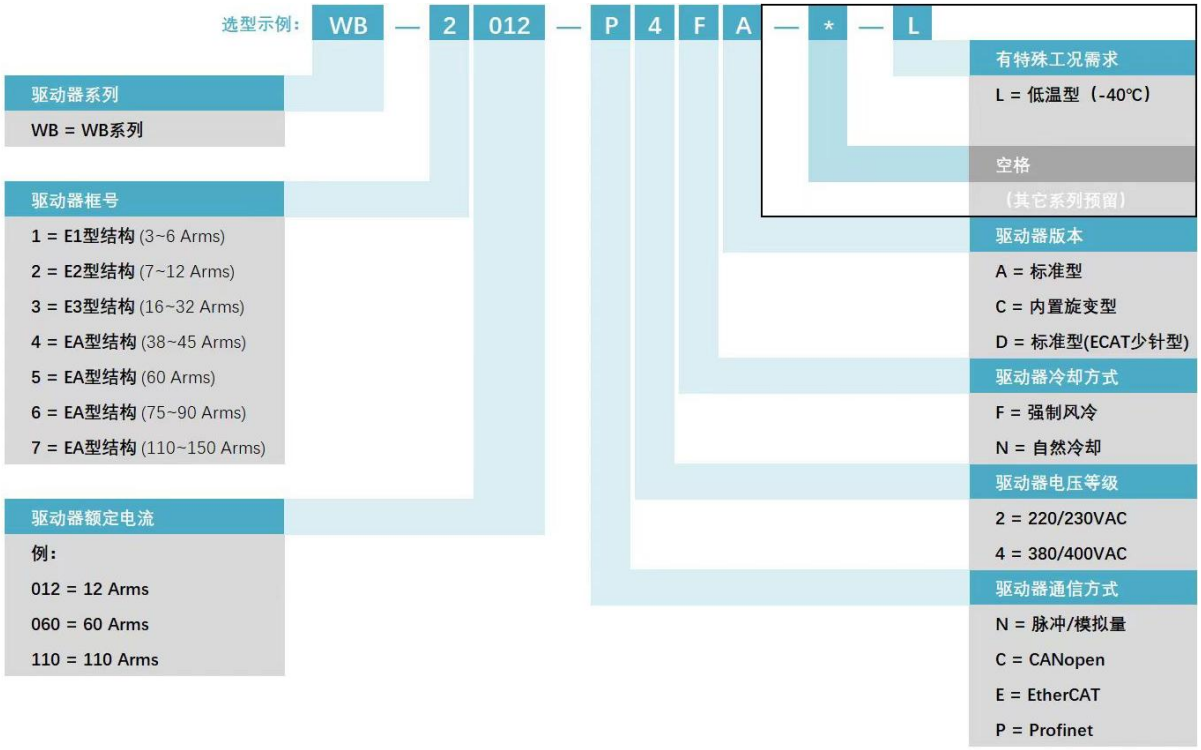


图 2-1 驱动器订货号

2.1.1 产品选型

2.2.1.1 脉冲/模拟量

驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持	驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持
WB-1003-N2NA	220	3/9	脉冲/模拟量	无	WB-1003-N2NC	220	3/9	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-1006-N2FA	220	6/18	脉冲/模拟量	无	WB-1006-N2FC	220	6/18	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-2012-N2FA	220	12/36	脉冲/模拟量	无	WB-2012-N2FC	220	12/36	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-23P8-N4FA	380	3.8/11.4	脉冲/模拟量	无	WB-2007-N4FC	380	7/14	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-2007-N4FA	380	7/14	脉冲/模拟量	无	WB-2012-N4FC	380	12/24	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-2012-N4FA	380	12/24	脉冲/模拟量	无	WB-3016-N4FC	380	16/32	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-3016-N4FA	380	16/32	脉冲/模拟量	无	WB-3020-N4FC	380	20/40	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-3020-N4FA	380	20/40	脉冲/模拟量	无	WB-3027-N4FC	380	27/54	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-3027-N4FA	380	27/54	脉冲/模拟量	无	WB-3032-N4FC	380	32/64	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-3032-N4FA	380	32/64	脉冲/模拟量	无	WB-4038-N4FC	380	38/76	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-4038-N4FA	380	38/76	脉冲/模拟量	无	WB-4045-N4FC	380	45/67.5	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-4045-N4FA	380	45/67.5	脉冲/模拟量	无	WB-5060-N4FC	380	60/90	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-5060-N4FA	380	60/90	脉冲/模拟量	无	WB-6075-N4FC	380	75/112.5	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-6075-N4FA	380	75/112.5	脉冲/模拟量	无	WB-6090-N4FC	380	90/135	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-6090-N4FA	380	90/135	脉冲/模拟量	无	WB-7110-N4FC	380	110/165	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-7110-N4FA	380	110/165	脉冲/模拟量	无	WB-7150-N4FC	380	150/225	脉冲/模拟量	内置旋变
WB-7150-N4FA	380	150/225	脉冲/模拟量	无					

2.2.1.2EtherCAT

驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持	驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持
WB-1003-E2NA	220	3/9	EtherCAT	无	WB-1003-E2NC	220	3/9	EtherCAT	内置旋变
WB-1006-E2FA	220	6/18	EtherCAT	无	WB-1006-E2FC	220	6/18	EtherCAT	内置旋变
WB-2012-E2FA	220	12/36	EtherCAT	无	WB-2012-E2FC	220	12/36	EtherCAT	内置旋变
WB-23P8-E4FA	380	3.8/11.4	EtherCAT	无	WB-2007-E4FC	380	7/14	EtherCAT	内置旋变
WB-2007-E4FA	380	7/14	EtherCAT	无	WB-2012-E4FC	380	12/24	EtherCAT	内置旋变
WB-2012-E4FA	380	12/24	EtherCAT	无	WB-3016-E4FC	380	16/32	EtherCAT	内置旋变
WB-3016-E4FA	380	16/32	EtherCAT	无	WB-3020-E4FC	380	20/40	EtherCAT	内置旋变
WB-3020-E4FA	380	20/40	EtherCAT	无	WB-3027-E4FC	380	27/54	EtherCAT	内置旋变
WB-3027-E4FA	380	27/54	EtherCAT	无	WB-3032-E4FC	380	32/64	EtherCAT	内置旋变
WB-3032-E4FA	380	32/64	EtherCAT	无	WB-4038-E4FC	380	38/76	EtherCAT	内置旋变
WB-4038-E4FA	380	38/76	EtherCAT	无	WB-4045-E4FC	380	45/67.5	EtherCAT	内置旋变
WB-4045-E4FA	380	45/67.5	EtherCAT	无	WB-5060-E4FC	380	60/90	EtherCAT	内置旋变
WB-5060-E4FA	380	60/90	EtherCAT	无	WB-6075-E4FC	380	75/112.5	EtherCAT	内置旋变
WB-6075-E4FA	380	75/112.5	EtherCAT	无	WB-6090-E4FC	380	90/135	EtherCAT	内置旋变
WB-6090-E4FA	380	90/135	EtherCAT	无	WB-7110-E4FC	380	110/165	EtherCAT	内置旋变
WB-7110-E4FA	380	110/165	EtherCAT	无	WB-7150-E4FC	380	150/225	EtherCAT	内置旋变
WB-7150-E4FA	380	150/225	EtherCAT	无					

2.2.1.3CANopen

驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持	驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持
WB-1003-C2NA	220	3/9	CANopen	无	WB-1003-C2NC	220	3/9	CANopen	内置旋变
WB-1006-C2FA	220	6/18	CANopen	无	WB-1006-C2FC	220	6/18	CANopen	内置旋变
WB-2012-C2FA	220	12/36	CANopen	无	WB-2012-C2FC	220	12/36	CANopen	内置旋变
WB-23P8-C4FA	380	3.8/11.4	CANopen	无	WB-2007-C4FC	380	7/14	CANopen	内置旋变
WB-2007-C4FA	380	7/14	CANopen	无	WB-2012-C4FC	380	12/24	CANopen	内置旋变
WB-2012-C4FA	380	12/24	CANopen	无	WB-3016-C4FC	380	16/32	CANopen	内置旋变
WB-3016-C4FA	380	16/32	CANopen	无	WB-3020-C4FC	380	20/40	CANopen	内置旋变
WB-3020-C4FA	380	20/40	CANopen	无	WB-3027-C4FC	380	27/54	CANopen	内置旋变
WB-3027-C4FA	380	27/54	CANopen	无	WB-3032-C4FC	380	32/64	CANopen	内置旋变
WB-3032-C4FA	380	32/64	CANopen	无	WB-4038-C4FC	380	38/76	CANopen	内置旋变
WB-4038-C4FA	380	38/76	CANopen	无	WB-4045-C4FC	380	45/67.5	CANopen	内置旋变
WB-4045-C4FA	380	45/67.5	CANopen	无	WB-5060-C4FC	380	60/90	CANopen	内置旋变
WB-5060-C4FA	380	60/90	CANopen	无	WB-6075-C4FC	380	75/112.5	CANopen	内置旋变
WB-6075-C4FA	380	75/112.5	CANopen	无	WB-6090-C4FC	380	90/135	CANopen	内置旋变
WB-6090-C4FA	380	90/135	CANopen	无	WB-7110-C4FC	380	110/165	CANopen	内置旋变
WB-7110-C4FA	380	110/165	CANopen	无	WB-7150-C4FC	380	150/225	CANopen	内置旋变
WB-7150-C4FA	380	150/225	CANopen	无					

2.2.1.4Profinet

驱动器型号	工作电压(VAC)	额定/最大电流(Arms)	控制方式	旋变支持
WB-1003-P2NA	220	3/9	Profinet	无
WB-1006-P2FA	220	6/18	Profinet	无
WB-2012-P2FA	220	12/36	Profinet	无
WB-23P8-P4FA	380	3.8/11.4	Profinet	无
WB-2007-P4FA	380	7/14	Profinet	无
WB-2012-P4FA	380	12/24	Profinet	无
WB-3016-P4FA	380	16/32	Profinet	无
WB-3020-P4FA	380	20/40	Profinet	无
WB-3027-P4FA	380	27/54	Profinet	无
WB-3032-P4FA	380	32/64	Profinet	无
WB-4038-P4FA	380	38/76	Profinet	无
WB-4045-P4FA	380	45/67.5	Profinet	无
WB-5060-P4FA	380	60/90	Profinet	无
WB-6075-P4FA	380	75/112.5	Profinet	无
WB-6090-P4FA	380	90/135	Profinet	无
WB-7110-P4FA	380	110/165	Profinet	无
WB-7150-P4FA	380	150/225	Profinet	无

2.2.铭牌标签

驱动器上的铭牌标签有两个，其中一个大标签贴在驱动器侧面，另一个小标签贴（老版本为铭牌，新版本为二维码）在驱动器正面，图示如下。标签中包含电源输入输出信息、序列号和版本信息等。

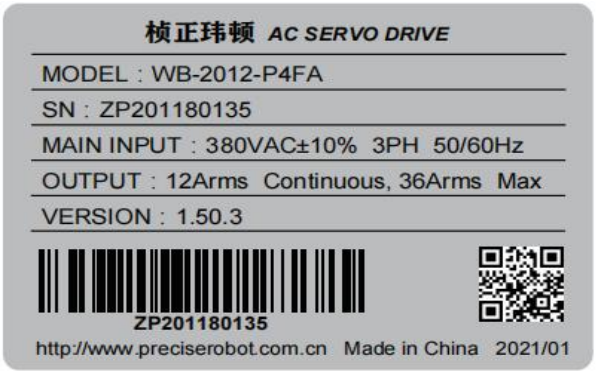


图 2-2 WB 伺服驱动器的标签及二维码示例

2.3.技术规格

项目		描述
电压	控制方式	单相/三相全桥整流 SVPWM 驱动 输入电压范围 AC 220V/380V±10%
编码器	编码器反馈	增量式光电编码器 省线式光电编码器； 17 位单圈多摩川绝对值编码器； 23 位单圈多摩川绝对值编码器； 17 位多圈多摩川绝对值编码器； 23 位多圈多摩川绝对值编码器； 24 位尼康绝对值编码器； 旋转变压器
脉冲输入	脉冲类型	差分输入、集电极开路
	频率范围	差分输入：0-500kHz，脉宽大于 1us 集电极开路：0-300kHz，脉宽大于 2.5us
	脉冲模式	脉冲+方向； AB 脉冲； CW+CCW；
高速脉冲输入	脉冲类型	差分输入
	频率范围	0~4MHz
	脉冲模式	脉冲+方向； AB 脉冲； CW+CCW；

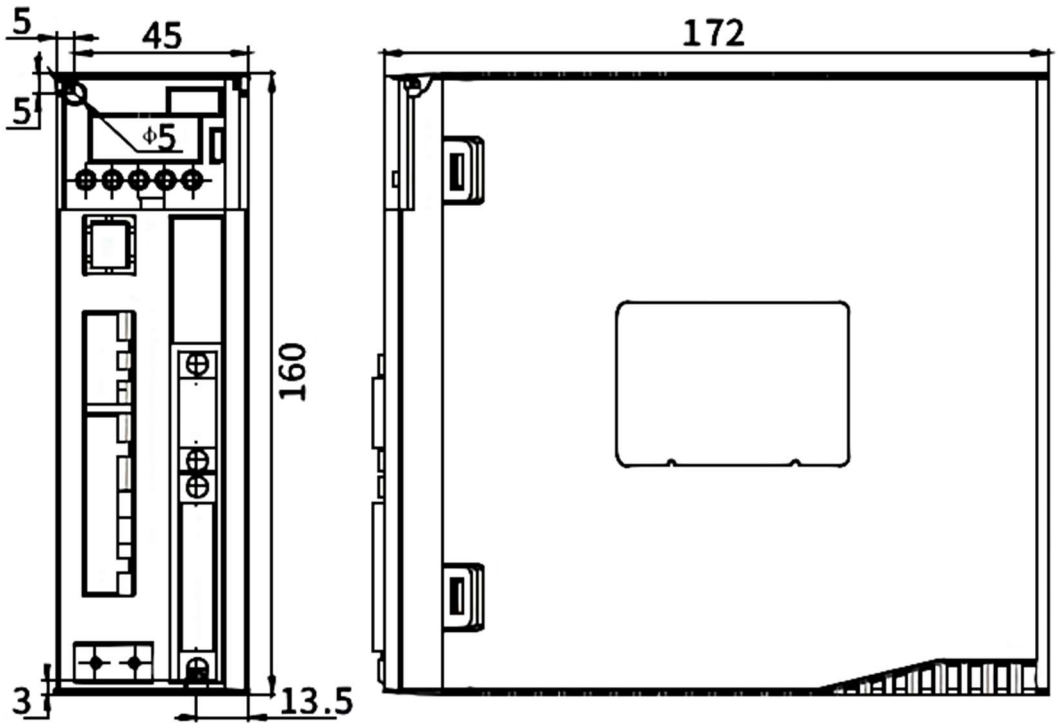
模拟量输入	电压范围	-10V 到 10V
	输入阻抗	10kΩ
	最大频率	1.5kHz
模拟量输出	电压范围	-10V 到 10V
	更新周期	1ms
DI/DO 接口类型		NPN/PNP
通信方式		Modbus/CANopen/EtherCAT/Profinet
制动处理		外置制动电阻器
故障响应		动态制动、减速停车、自由停车
保护功能		过电流、过电压、欠电压、过载、堵转等
辅助功能		增益调整、报警记录、点动运行
位置模式	指令输入方式	脉冲指令 内部位置规划 ➢ 按目标位置、速度、加减速时间规划 ➢ 梯形速度曲线 ➢ 三次方速度曲线 ➢ 绝对/相对指令模式
	指令平滑方式	低通滤波/中值滤波
	电子齿轮比	N/M;(M=1~2147483647,N=1~2147483647)
	转矩限制	内部转矩限制 模拟量转矩限制
	前馈补偿	速度前馈/转矩前馈
	转矩补偿	固定转矩补偿/模拟量转矩补偿/自动转矩补偿;
速度控制模式	指令输入方式	脉冲频率/模拟量输入/内部速度规划
	速度控制范围	1~最高转速
	带宽	1kHz(仅 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服)　3kHz(其他 WB 系列)
	转矩限制	内部转矩限制/模拟量转矩限制
	指令平滑方式	低通滤波/中值滤波
	前馈补偿	转矩前馈
	转矩补偿	固定转矩补偿/模拟量转矩补偿/自动转矩补偿;
转矩控制	指令输入方式	内部转矩给定/模拟量控制转矩
	转矩补偿	固定转矩补偿/模拟量转矩补偿/自动转矩补偿;
	速度限制	内部速度限制/模拟量速度限制
数字输入	最多 10 个数字输入，每个数字输入的功能可以任意分配，可分配的功能包括: 使能驱动器、复位驱动器、转矩指令 A/B 切换、转矩指令反向使能、正向转矩限制 A/B 切换、负向转矩限制 A/B 切换、正向速度限制 A/B 切换、负向速度限制 A/B 切换、正向点动、反向点动、速度指令反向使能、主速度来源 A/B 切换、速度停止使能、清除位置计数、速度模式下零位固定、多段速速度选择 0、多段速速度选择 1、多段速速度选择 2、多段速速度选择 3、位置指令禁止、位置指令反向、脉冲指令禁止、电子齿轮比切换开关 1、位置误差清零、回零、触发多段位置、多段位置选择 0、多段位置选择 1、多段位置选择 2、多段位置选择 3、多段位置方向选择、回零原点开关输入、XY 脉冲和内部位置规划切换、控制模式切换开关 0、控制模式切换开关 1、使能中断定长输入、解除中断定长、触发中断定长、第一套第二套增益切换开关、复位故	

	障、位置模式下正向限位开关、位置模式下反向限位开关、全闭环模式下开闭环切换、电子齿轮比切换开关 2、电机过热输入、急停输入、内部触发器清零、内部触发器置位、内部计数器计数脉冲、内部计数器清零、速度模式 UPDOWN 模式 UP 信号、速度模式 UPDOWN 模式 DOWN 信号、 AI 零漂自动校正。	
数字输出	最多 6 个数字输出，每个数字输出的功能可以任意分配，可分配的功能包括: 驱动器使能中、速度到达、降速中、升速中、零速中、速度超限、正转中、反转中、故障输出、转矩模式下正向速度限制中、转矩模式下负向速度限制中、转矩模式下速度限制中、定位完成输出、定位接近输出、原点回零完成输出、位置误差过大输出、中断定长完成输出、软件限位输出、抱闸输出、输入命令有效、常 OFF、常 ON、转矩限幅输出、转矩到达、内部触发器状态、内部计数器计数到达、速度一致、脉冲位置指令为零输出。	
故障保护	软件过流、硬件过流、过压、欠压、电流传感器故障、编码器故障、EEPROM 校验故障、相位采样故障、FPGA 和 ARM 通信故障、电流变化大故障、磁编码器故障、电流相序学习故障、自学习时没扫描到 Z 点、没有找到 Z 点偏置、霍尔编码值学习错误、驱动器过温、上电时，省线式编码器没有反馈 hall 值、电机编码器类型不匹配、原点回零时、原点开关 INFn.34 未分配、INFn.xx 重复分配、超速、位置误差过大、未分配中断定长触发信号 INFn.40、绝对点位运动前没有回零、电机过载、软件限位、硬件限位、曲线规划失败、全闭环位置误差过大、禁止正（反）转、Z 点信号不稳定、RPDO 接收超时、电机堵转、制动电阻过载、正向行程开关输入功能位 INFn.43 未分配给实体 DI、反向行程开关输入功能位 INFn.44 未分配给实体 DI、原点寻找错误、CAN 总线状态切换错误、不支持的 CANopen 控制模式、绝对值模式圈数溢出、绝对值编码器电池故障、惯量学习失败、学习全闭环参数时、第二编码器检测到的位置值太小、总线错误、电机过热、DI 功能码没有分配、AI 零漂过大、回零超时、绝对值编码器电池故障、绝对值编码器自学习时电机旋转方向错误、绝对值编码器电池电压过低。	
安装环境要求	大气压力	86~106kPa
	环境温度	0~55℃
	环境湿度	0~90%RH（不结露）
	IP 等级	IP20
	振动	0~4.9m/s^2

WB 驱动器 E1、E2、E3、EA 结构安装尺寸安装尺寸

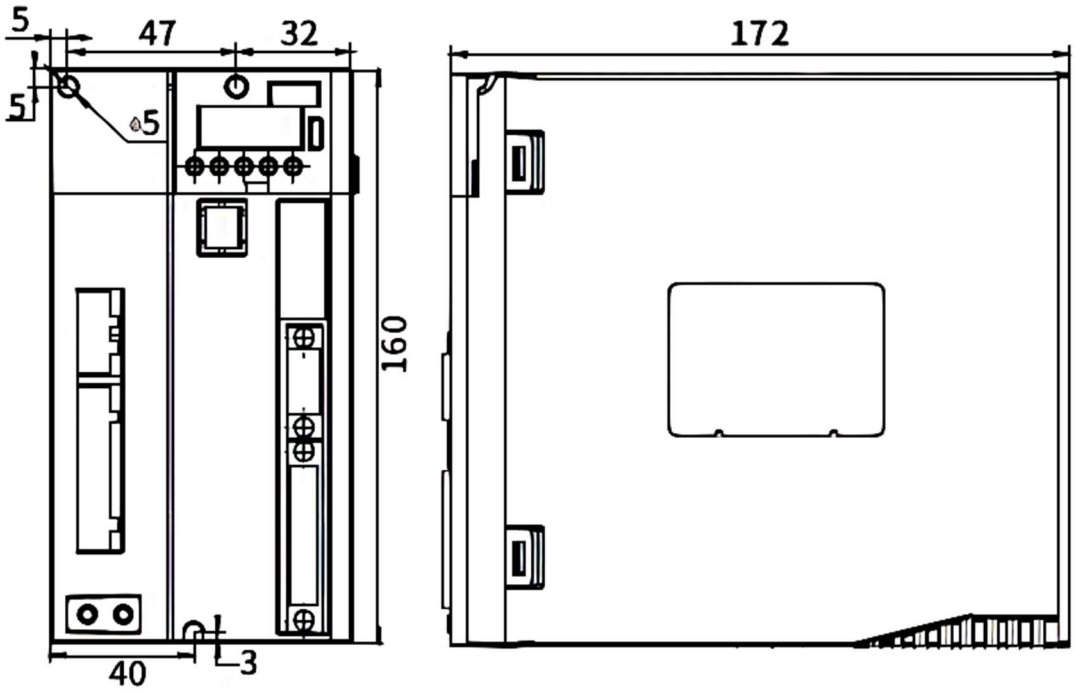
E1 适配电流（Arms）3-6

长度单位 mm



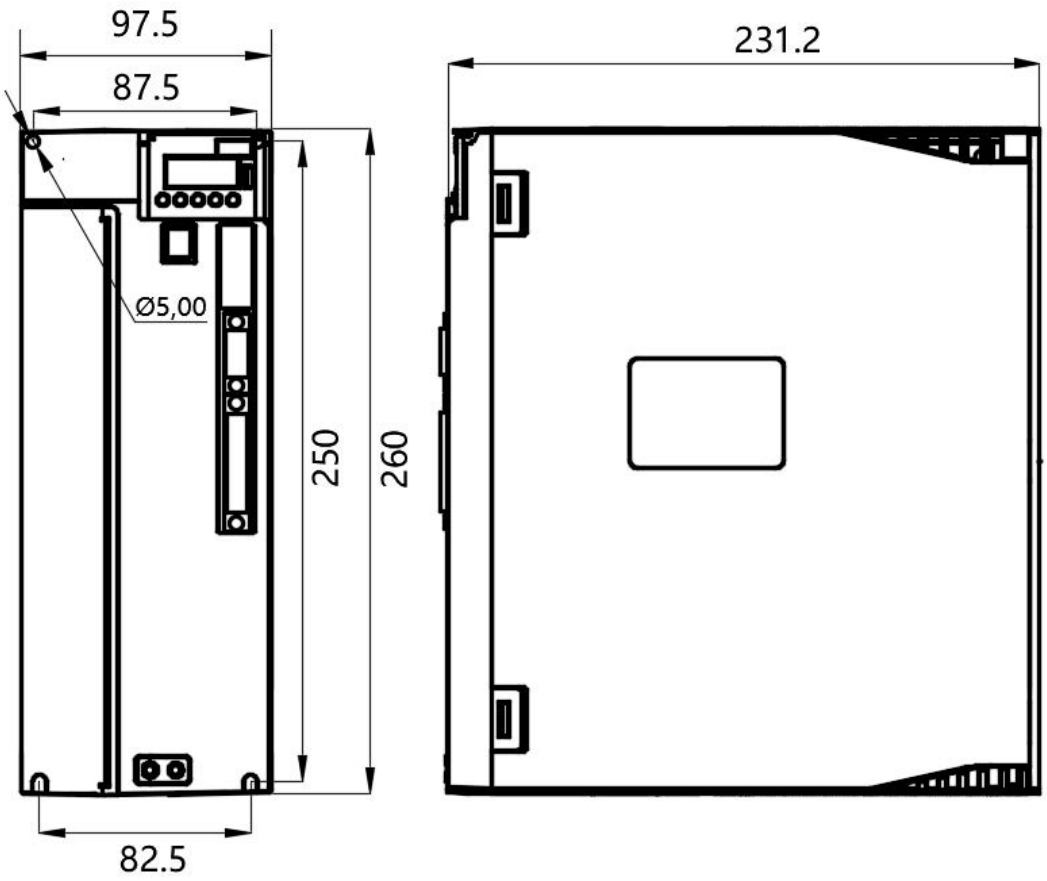
E2 适配电流（Arms）3.8、7-12

长度单位 mm

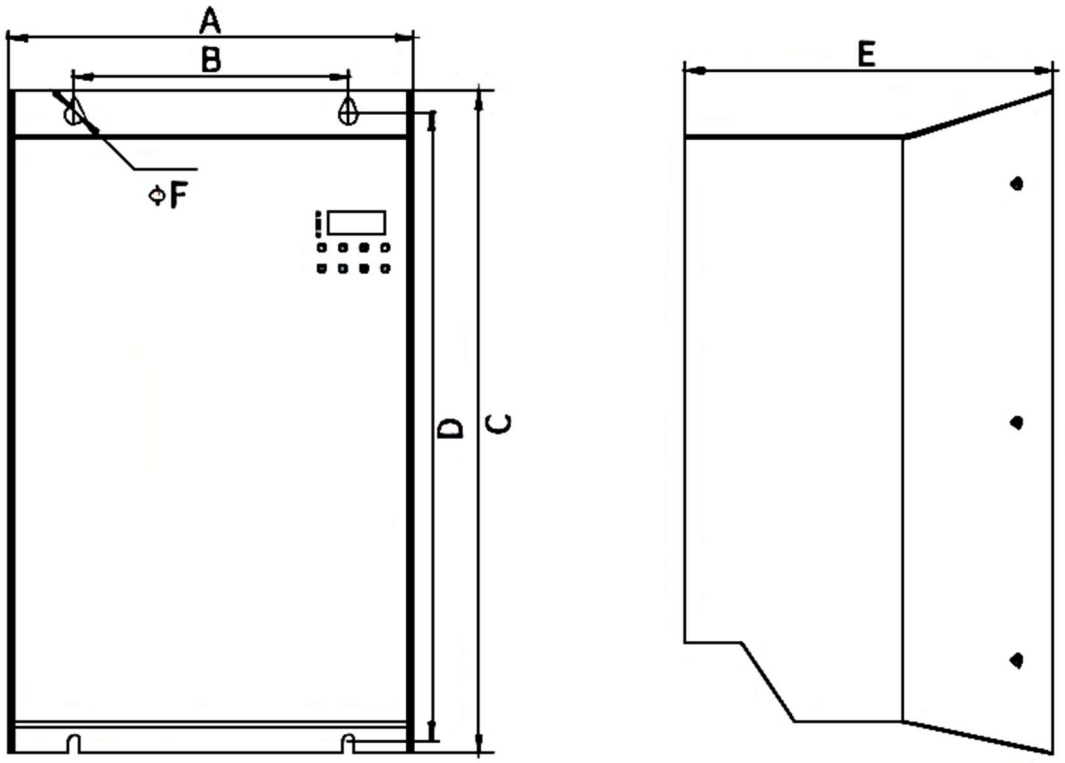


E3 适配电流（A）16-32

长度单位 mm



EA 安装尺寸



EA 安装尺寸图对照表

长度单位 mm

电流（A）	EA4(38~45A)	EA5(60A)	EA6(75~90A)	EA7（110~170A）
A	220	226	262	305
B	149	150	160	160
C	363	439	499	605
D	349	428	488	594
E	200	250	251	236
F	5.5	6.5	6.5	6.5

3.安装

3.1.环境要求

●请勿将过多的本产品叠加放置在一起，否则会导致受伤或故障。

●请在如下环境中保管：

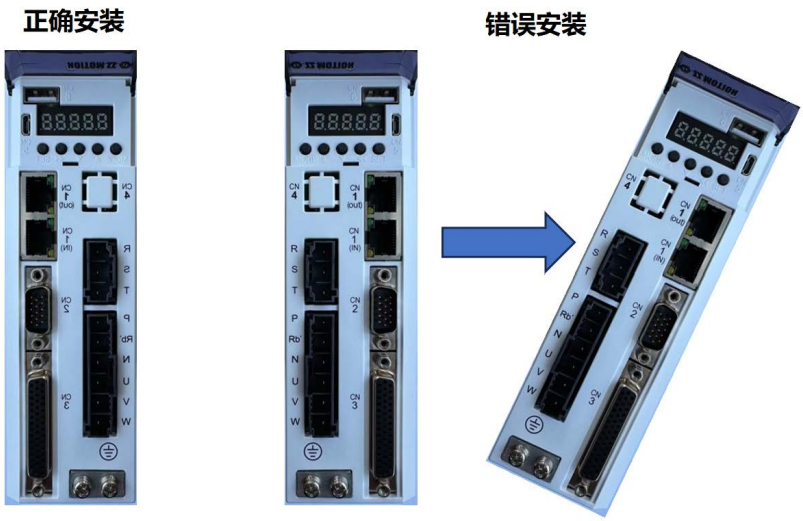
- 无阳光直射的场所；
- 环境温度在-20℃到+65℃范围内的场所；
- 相对湿度在 0%到 95%范围内，且无结露；
- 无水滴、蒸气、灰尘及油性灰尘的场所；
- 无发高热装置的场所；
- 无腐蚀型、易燃性的气、液体的场所；
- 不易溅到水、油及药品等的场所；
- 不会受到放射性辐射的场所；
- 坚固无振动的场所；
- 无电磁噪声干扰的场所。

在上述以外的环境中保管时，会导致产品故障或损坏。

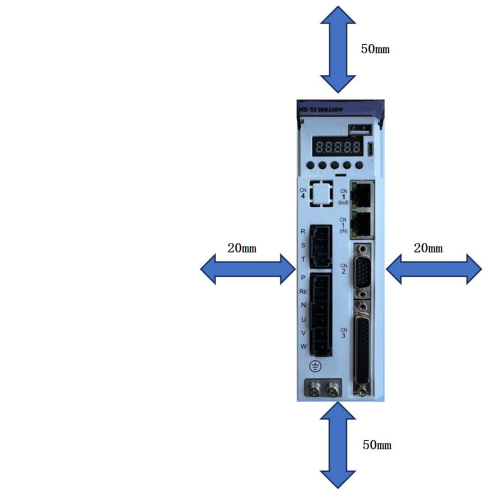
3.2.机械安装

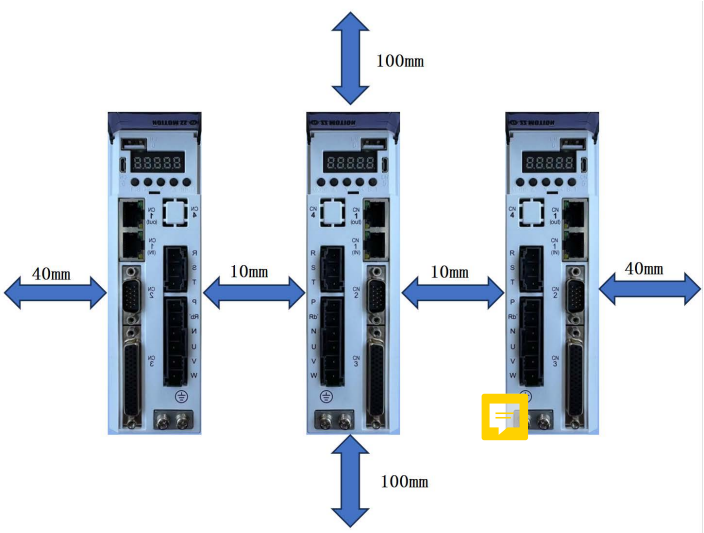
●请将驱动器安装在干燥且坚固的平台，安装时请保持良好的通风与散热循环效果，并保持良好的接地。

●请按规定方向安装，以避免造成故障。



●安装时，请确保伺服驱动器与电柜内表面以及其他机器之间保持规定的间隔距离，否则会导致火灾或故障。





●安装时，请勿堵塞吸气口与排气口，也不要使产品内部进入异物，否则可能会因内部元器件老化而导致故障或火灾。

●请勿在本产品上或者在其上方放置重物，否则可能导致受伤。

●请在如下环境中安装：

- 无阳光直射的场所；
- 环境温度在 0°C 到 55°C 范围内的场所；
- 相对湿度在 0%到 95%范围内，且无结露；
- 无水滴、蒸气、灰尘及油性灰尘的场所；
- 无发高热装置的场所；
- 无腐蚀型、易燃性的气、液体的场所；
- 不易溅到水、油及药品等的场所；
- 不会受到放射性辐射的场所；
- 坚固无振动的场所；
- 无电磁噪声干扰的场所。

在上述以外的环境中安装时，会导致产品故障或损坏。

3.3.电气安装

3.3.1.连接器和指示灯

请参考下图以识别 WB 系列驱动器各连接器的功能和指示灯。

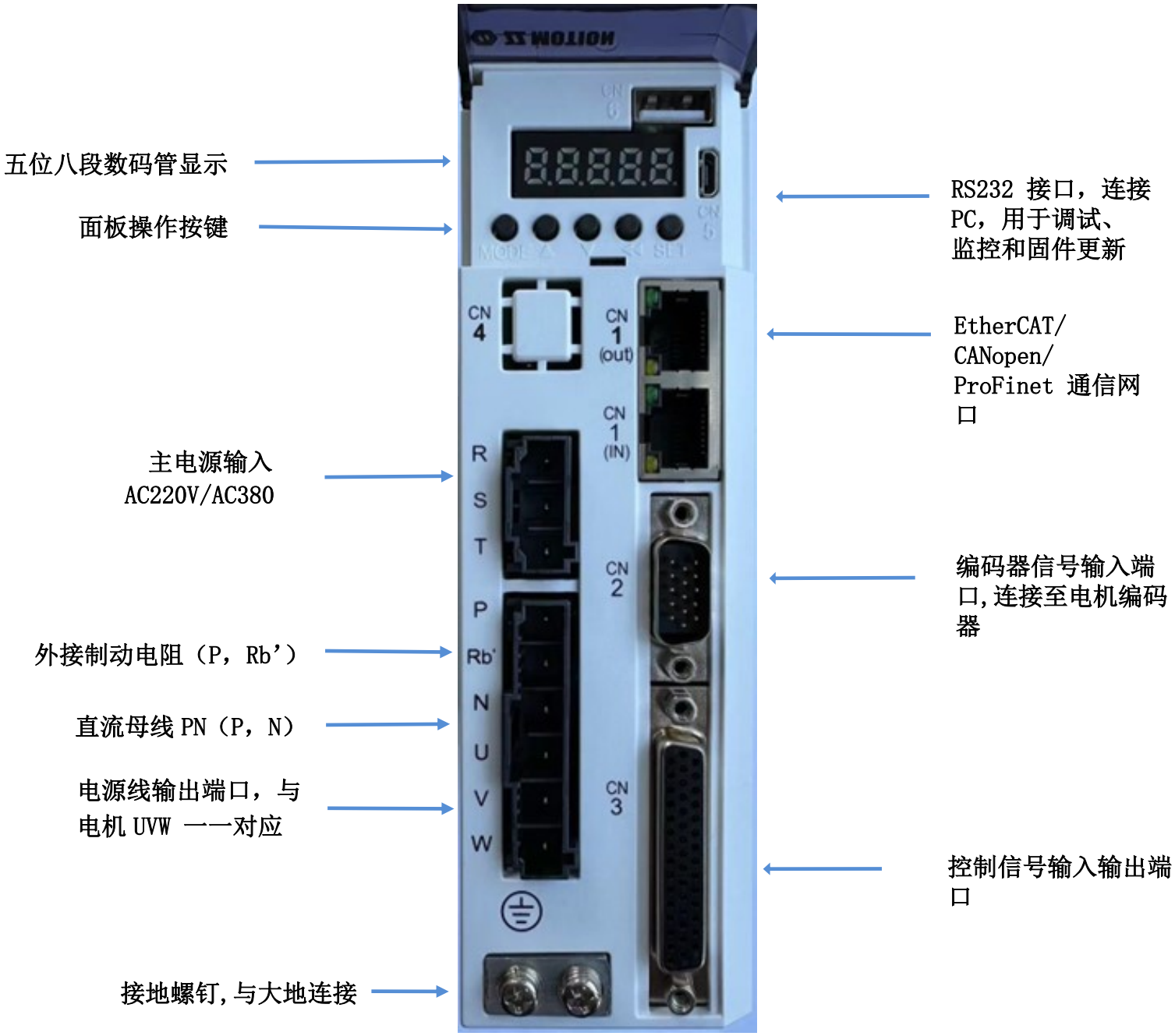


图 3-1 WB 系列伺服驱动器的各个连接器示意图（以 1 型框架为例）

3.3.2.主电路接线

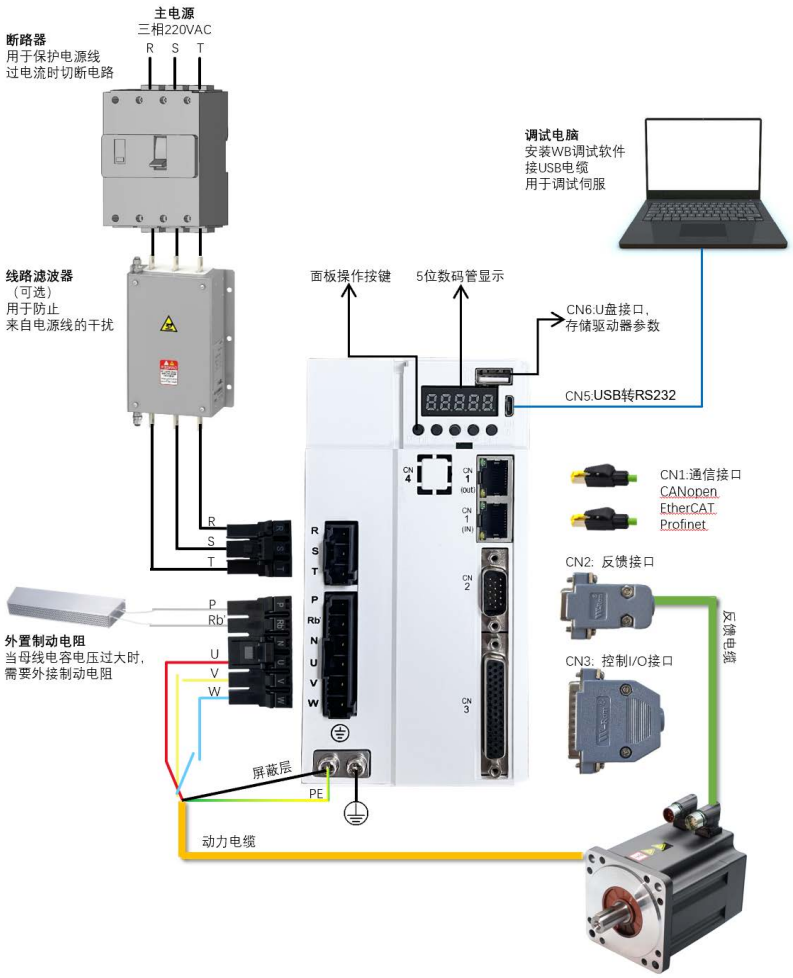
3.3.2.1.主电路端子名称与功能

端子符号	名称	功能
R、S、T	主电路电源输入端	三相 380V 驱动器：电源接入 R、S、T； 三相 220V 驱动器：电源接入 R、S、T；
U、V、W	马达接线端	与马达 U、V、W 一一对接
P、Rb’	制动电阻接线端	外接制动电阻
P、N	直流母线端子	外接省电模组或共用直流母线
⏚	接地端子	连接大地，并与马达的地线直接相连

共用直流母线时需要注意： 380V 驱动器只能和 380V 驱动器共用直流母线，220V 驱动器只能和 220V 驱动器共用直流母线。

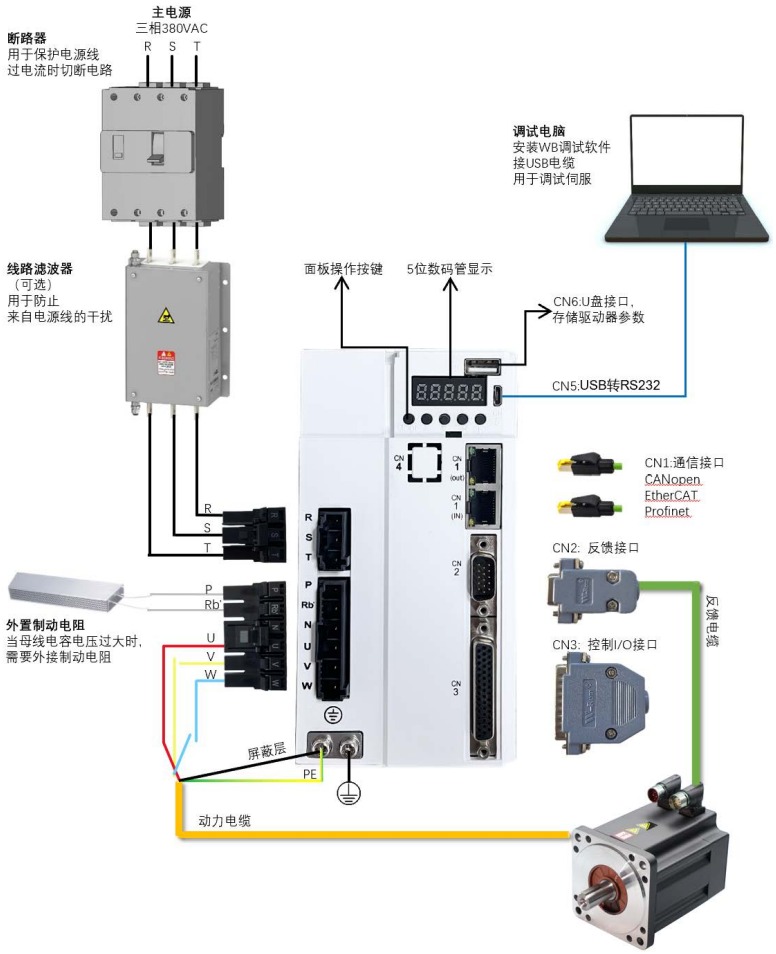
3.3.2.2.接线图

(1) 驱动器为三相 220V



● IO 的供电电源+24V 需用户自行提供。

（2）驱动器为三相 380V



● IO 的供电电源+24V 需用户自行提供。

3.3.2.3主电路接线注意事项

（1）不能将输入电源线连到驱动器的 P、RB’、N、U、V、W 端子，否则将引起伺服驱动器损坏。

（2）驱动器 U、V、W 端子与马达 U、V、W 端子要按名称一一对接，接错时马达不能正常运转。

（3）制动电阻不能接于直流母线 P、N 端子之间，否则可能引发火灾!

（4）驱动器接地端子必须确保接大地，以避免漏电和减小系统受到的干扰，且使用地线的直径应与电源进线相同或其以上。

（5）接线时，电源线和信号线不要从同一管道内穿过，更不要将其捆扎在一起，两者应距离 30cm 以上，以避免产生干扰。

（6）信号线、编码器线请使用双绞屏蔽电缆。

（7）对于接线长度，指令输入线最长为 3m，编码器线最长为 20m。

（8）即使关闭电源，伺服驱动器内部仍可能残留高电压。因此，在关闭电源后，5 分钟之

内不要接触电源端子。

（9）请勿在端子台螺丝松动或者电缆线松动的情况下上电，否则容易引发火灾。

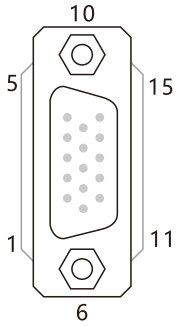
（10）请勿频繁 ON/OFF 电源，在需要反复的连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟 1 次以下。由于在伺服驱动器的电源部分带有电容，所以在 ON 电源时，会流过较大的充电电流(充电时间 0.2 秒)。如果频繁地 ON/OFF 电源，会造成伺服驱动器内部的主电路元件性能下降，缩短使用寿命。

3.3.3编码器信号接线、输入/输出信号端口

驱动器型号	备注	CN2编码器	CN3控制IO（母头）	上位机控制指令
WB-xxxx-NxxA	脉冲/模拟量	15P DB三排公头	44P DB	脉冲/模拟量
WB-xxxx-NxxC	脉冲/模拟量内置旋变	9P DB双排母头	25P DB	
WB-xxxx-CxxA	CANopen	15P DB三排公头	44P DB	CANopen
WB-xxxx-CxxC	CANopen内置旋变	9P DB双排母头	25P DB	
WB-xxxx-ExxA	EtherCAT	15P DB三排公头	44P DB	Ether-CAT
WB-xxxx-ExxC	EtherCAT内置旋变	9P DB双排母头	25P DB	
WB-xxxx-ExxD	Ether-CAT (新款9针型)	9P DB双排母头	25P DB	
WB-xxxx-PxxA	PROFINET	9P DB双排母头	25P DB	PROFINET
WB-xxxx-PxxC	PROFINET内置旋变	9P DB双排母头	25P DB	

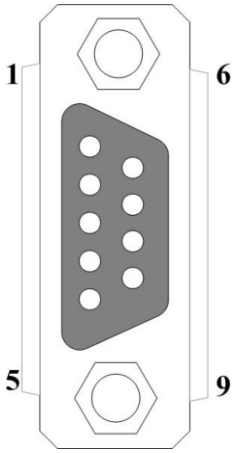
3.3.3.1.编码器连接端口（CN2）的引脚定义

编码器信号接线15pin引脚接口（公头）



引脚号	信号名称	引脚号	信号名称
1	A+或BISS-C编码器CLK+	2	A-或BISS-C编码器CLK-
3	B+或BISS-C编码器DATA+	4	B-或BISS-C编码器DATA-
5	Z+或绝对值编码器信号正	6	Z-或绝对值编码器信号负
7	U+	8	U-
9	V+	10	V-
11	W+	12	W-
13	+5V	14	0V
15	保留	壳体	屏蔽网层

编码器信号接线9pin引脚接口（母头）



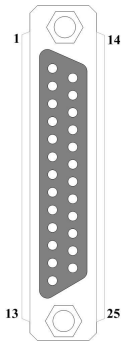
CN2 9P引脚定义(母头)				
引脚号	绝对值信号	旋变信号	省线光电信号	BISS-C编码器信号
1	保留	SIN+	A+	CLK+
2	保留	SIN-	A-	CLK-
3	保留	COS+	B+	DATA+
4	保留	COS-	B-	DATA-
5	绝对值编码器信号正	REF+	Z+	保留
6	绝对值编码器信号负	REF-	Z-	保留
7	+5V	保留	+5V	+5V
8	0V	保留	0V	0V
9	保留	保留	保留	保留
壳体	屏蔽网层	屏蔽网层	屏蔽网层	屏蔽网层

3.3.4 输入/输出信号接线

为了方便与上位控制器沟通，WB 伺服驱动器提供了可以任意配置的 10 组数字输入端和 6 组数字输出端。此外，还提供了 XY 脉冲输入和可以任意分频的编码器差分输出信号 OA+、OA-、OB+、OB-以及模拟量输入输出信号等。

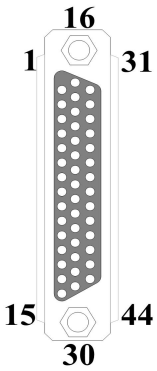
3.3.4.1.输入/输出信号端口（CN3）的引脚分配

旋转变压器反馈/总线型旋变反馈/PN 总线的控制信号输入输出端口 CN3 采用 25PIN（母头）接口。



25PIN 引脚（母头）

脉冲模拟量/CANopen 总线型/EtherCat 总线型的控制信号输入输出端口 CN3 采用 44PIN（母头）接口。



44PIN 引脚（母头）

3.3.4.2.输入/输出信号端口（CN3）的引脚定义及功能

EtherCat 总线型控制信号输入输出端口引脚定义如下

44PIN 引脚定义					
引脚号	定义	功能说明	引脚号	定义	功能说明
10、26	+24V	外接 DC24V 电源,供 DI、DO 工作使用	21	RST	复位
9、25	COM		12	AGND	内置模拟地
3	DO1	可编程数字输出	14	AI1	模拟量输入
18	DO2		15	AI2	
2	DO3		29	AI3	
17	保留	无	44	AO1	可编程模拟量输出
1			28	AO2	
			13	SIG+	张力传感器信号输入，张力传感器可以通过 35、36 脚供电(仅收放卷用)
16			30	SIG-	
24	DI1	可编程数字输入	37	OA+	通过参数 P03.78 选择为编码器信号分频输出或者第二编码器输入
8	DI2		38	OA-	
23	DI3		39	OB+	
7	DI4		40	OB-	
22	DI5		41	OZ+	编码器 Z 点信号输出
6	DI6		42	OZ-	
5	DI7		35	+5V	内置+5V 电源
20	DI8		36	0V	
4	DI9		11	SW-DO	DO 的 NPN/PNP 跳线
19	DI10		27	SW-DI	DI 的 NPN/PNP 跳线
31	保留	无	43	XYPH	XY 输入上拉电阻
32					

33			外壳	屏蔽网层	与驱动器地线连接
34					

脉冲模拟量/CANopen 总线型的控制信号输入输出端口引脚定义如下

44PIN 引脚定义					
引脚号	定义	功能说明	引脚号	定义	功能说明
10、26	+24V	外接 DC24V 电源,供 DI、DO 工作使用	21	RST	复位
9、25	COM		12	AGND	内置模拟地
3	DO1	可编程数字输出	14	AI1	模拟量输入
18	DO2		15	AI2	
2	DO3		44	AO1	可编程模拟量输出
17	DO4		28	Y2+	高速脉冲位置指令输入
1	DO5		29	Y2-	
			13	X2+(SIG+)	默认高速脉冲位置指令输入（可定制为张力传感器信号输入，张力传感器可以通过 35、36 脚供电(仅收放卷用)）两种功能二选一
16	DO6		30	X2-(SIG-)	
24	DI1	可编程数字输入	37	OA+	通过参数 P03.78 选择为编码器信号分频输出或者第二编码器输入
8	DI2		38	OA-	
23	DI3		39	OB+	
7	DI4		40	OB-	
22	DI5		41	OZ+	编码器 Z 点信号输出
6	DI6		42	OZ-	
5	DI7		35	+5V	内置+5V 电源
20	DI8		36	0V	
4	DI9		11	SW-DO	DO 的 NPN/PNP 跳线
19	DI10		27	SW-DI	DI 的 NPN/PNP 跳线
31	X+	位置指令输入 输入信号类型可选择差分信号或者集电极开路	43	XYPH	XY 输入上拉电阻
32	X-				
33	Y+		外壳	屏蔽网层	与驱动器地线连接
34	Y-				

脉冲模拟量、Canopen内置旋变旋转变压器反馈的控制信号输入输出端口（母头）引脚定义如下

25 引脚定义					
引脚号	定义	功能说明	引脚号	定义	功能说明
10、11	+24V	外接 DC24V 电源,供 DI、DO 工作使用	4	RST	复位
9	COM		24	AGND	内置模拟地
3	DO1		25	AI1	模拟量输入

2	DO2	可编程数字输出 仅支持 NPN	13	AI2（DI5）	默认模拟量输入（可定制为数字量 DI5 输入）
1	DO3		12	XYPH	XY 输入上拉电阻
8	DI1	可编程数字输入 仅支持 NPN	20	OA+	通过参数 P03.78 选择为编码器信号分频输出或者第二编码器输入
7	DI2		21	OA-	
6	DI3		22	OB+	
5	DI4		23	OB-	
14	X+	位置指令输入 输入信号类型可选择差分信号或者集电极开路	18	+5V	内置+5V 电源
15	X-		19	0V	
16	Y+		外壳	屏蔽网层	与驱动器地线连接
17	Y-				

PN 总线（及内置旋变）、EtherCAT新款9针型（及内置旋变）的控制信号输入输出端口（母头）引脚定义如下

25Pin 引脚定义					
引脚号	定义	功能说明	引脚号	定义	功能说明
11、12	+24V	外接 DC24V 电源,供	4	RST	复位
9、17	COM	DI、DO 工作使用	24	AGND	内置模拟地
3	DO1C	可编程数字量输出	25	AI1	模拟量输入
2	DO2C		13	AI2	
1	DO3C		10	SW-DI	DI 的 NPN/PNP 跳线
14	DO3E		20	OA+	通过参数 P03.78 选择为编码器信号分频输出或者第二编码器输入
15	DO2E		21	OA-	
16	DO1E		22	OB+	
8	DI1	可编程数字量输入	23	OB-	
7	DI2		18	+5V	内置+5V 电源
6	DI3		19	0V	
5	DI4		外壳	屏蔽网层	与驱动器地线连接

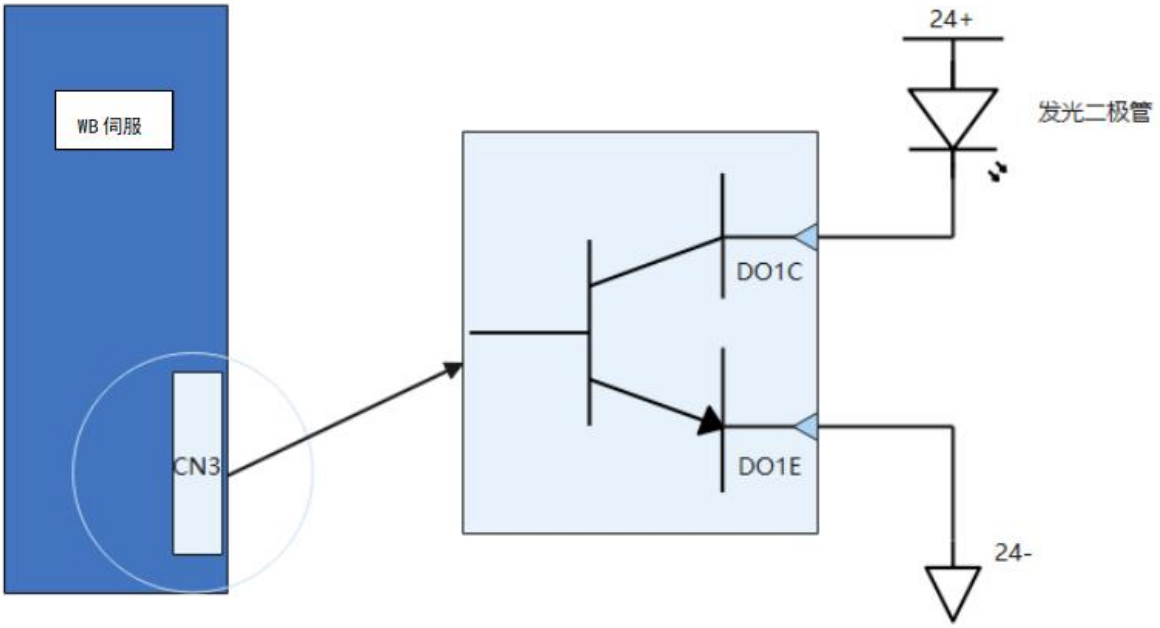
数字量输出电路说明：DO1~DO3 相同

PN 总线 25Pin 中的 DO1C/DO1E 举例说明：

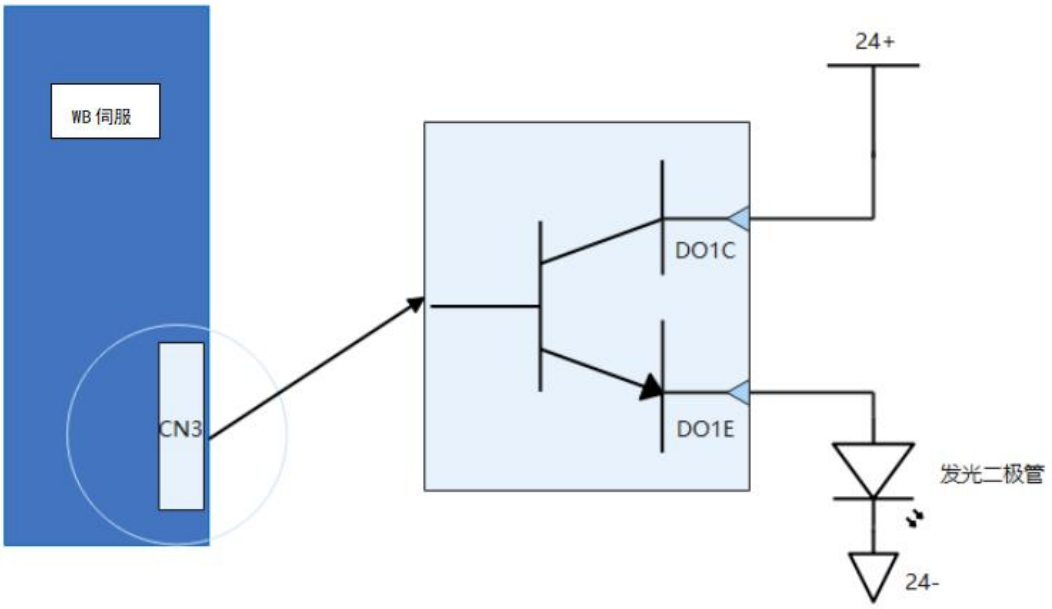
当 DO1C 与 DO1E 以 NPN/PNP 形式工作

DO1C 与 DO1E 内部拓展图

NPN



PNP



3.3.4.3.输入输出信号类型选择（旋转变压器反馈伺服仅支持NPN型DI DO，无需跳线）

根据上位控制器的类型不同，WB 伺服驱动器的 DI、DO 信号设计为通过跳线进行选择的模式。

1）DIx 跳线选择

SW-DI（CN3 的 27 脚）与+24V（26 脚）短接为 NPN, SW-DI（CN3 的 27 脚）与 COM（25 脚）短接为 PNP；

2）DOx 跳线选择

SW-DO（CN3 的 11 脚）与 COM（25 脚）短接为 NPN, SW-DO（CN3 的 11 脚）与+24V（26 脚）短接为 PNP；

备注：外接 DC24V 电源接 9 脚（COM）、10 脚（+24V）。

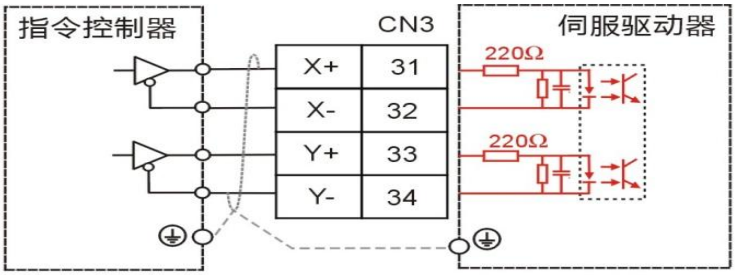
3.3.4.4.位置指令输入接线实例

以下就 CN3 端口中位置指令输入（31、32、33、34 脚）的接线方法进行详细说明。输入信号类型有两种选择，分别为差分信号输入、集电极开路输入。详细说明如下：

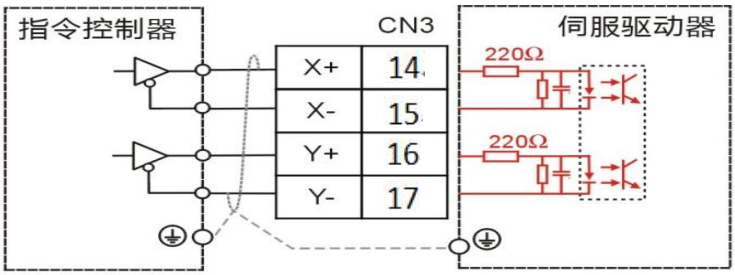
(1) 差分信号输入时

最大输入频率≦500KHz（倍频之前）

通用型：



经济型：



工作时请保证:

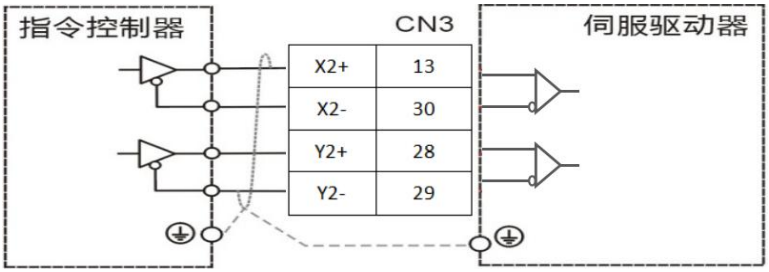
● 3.2V≤[（H 电平）-（L 电平）]≤5.1V

若不能满足上述公式，则伺服驱动器的输入脉冲不稳定，可能会出现脉冲丢失　或指令取反现象。

(2)　高速脉冲位置指令输入（差分信号输入）

最大输入频率≦4MHz

CANopen 总线型:



工作时请保证:

● 3.2V≤[（H 电平）-（L 电平）]≤5.1V

若不能满足上述公式，则伺服驱动器的输入脉冲不稳定，可能会出现脉冲丢失　或指令取反现象。

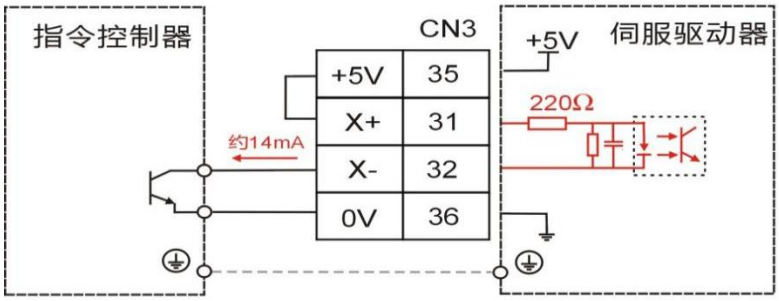
(3)　集电极开路输入时

最大输入频率≦300KHz

①上位控制器为 NPN 型（三菱、松下、欧姆龙等日系 PLC）

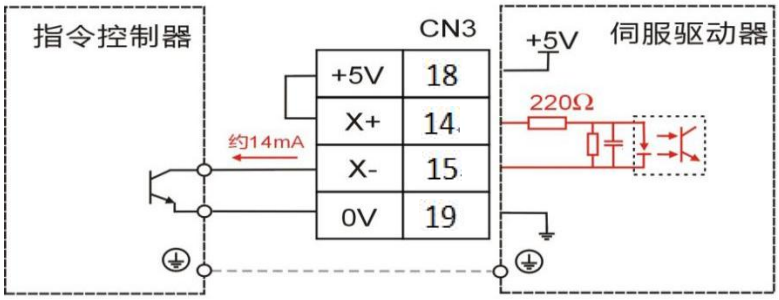
a.使用驱动器内部 5V 电源时:

通用型:



● Y+(33 脚)、Y-(34 脚)的接线与 X+、X-相同。

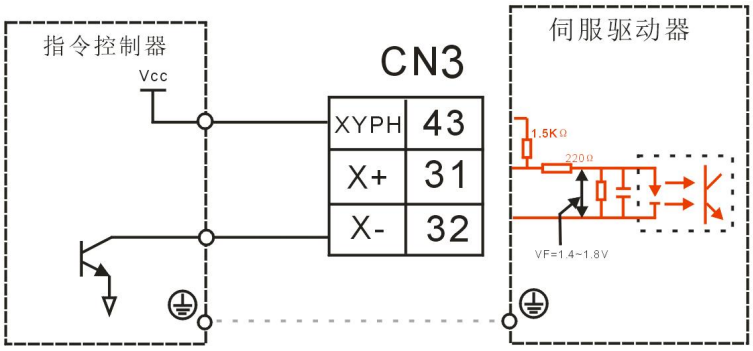
经济型:



● Y+(16 脚)、Y-(17 脚)的接线与 X+、X-相同。

b.使用用户准备的外部电源时:

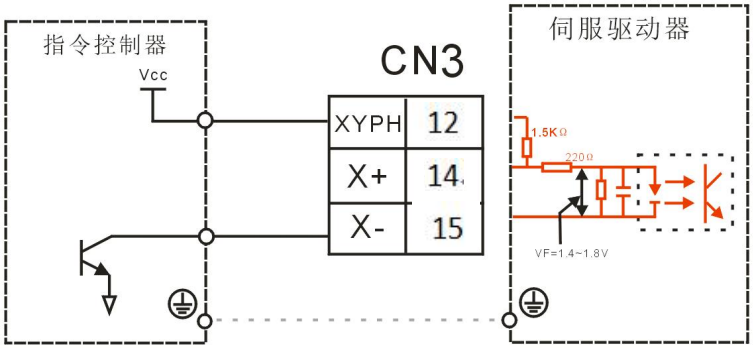
通用型:



● Y+(33 脚)、Y-(34 脚)的接线与 X+、X-相同。

● VCC=24V。

经济型:



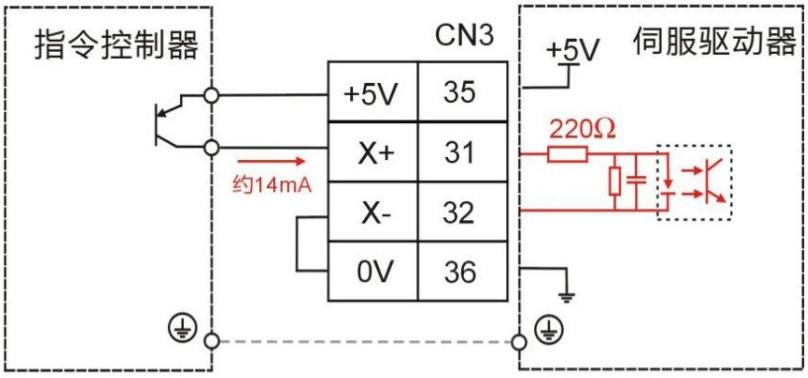
● Y+(16 脚)、Y-(17 脚)的接线与 X+、X-相同。

● VCC=24V。

②上位控制器为 PNP 型（西门子等欧系 PLC）

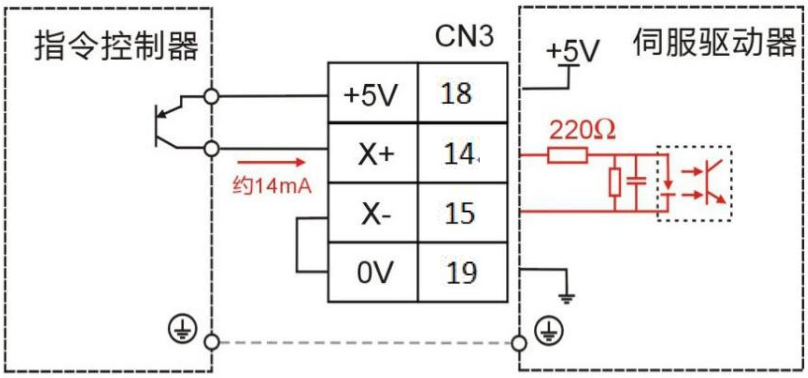
a.使用驱动器内部 5V 电源时：

通用型：



● Y+(33 脚)、Y-(34 脚)的接线与 X+、X-相同。

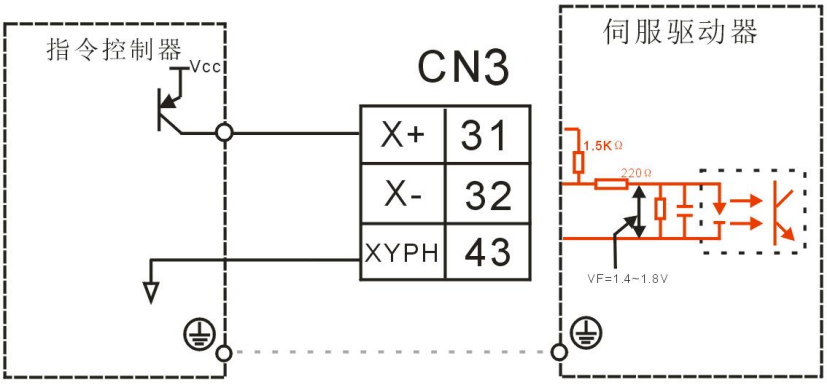
经济型：



● Y+(16 脚)、Y-(17 脚)的接线与 X+、X-相同。

b.使用用户准备的外部电源

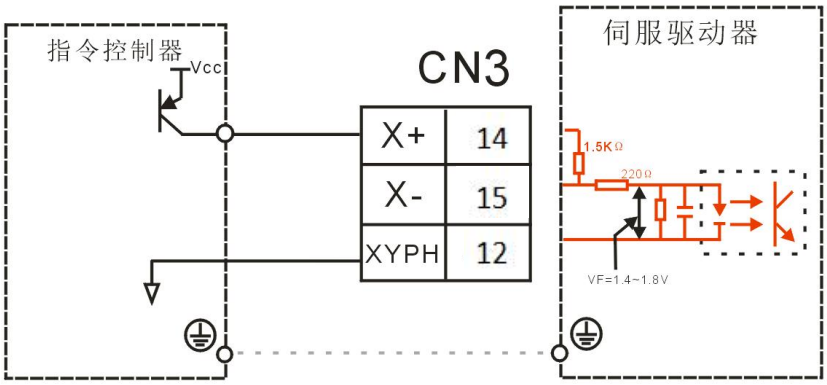
通用型：



● Y+(33 脚)、Y-(34 脚)的接线与 X+、X-相同。

● VCC=24V。

经济型:

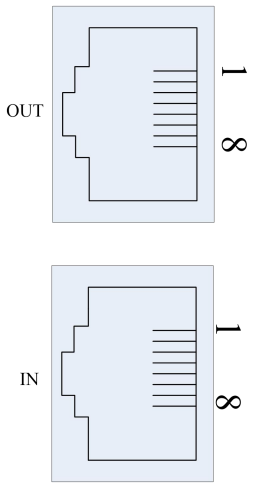


● Y+(16 脚)、Y-(17 脚)的接线与 X+、X-相同。

● VCC=24V。

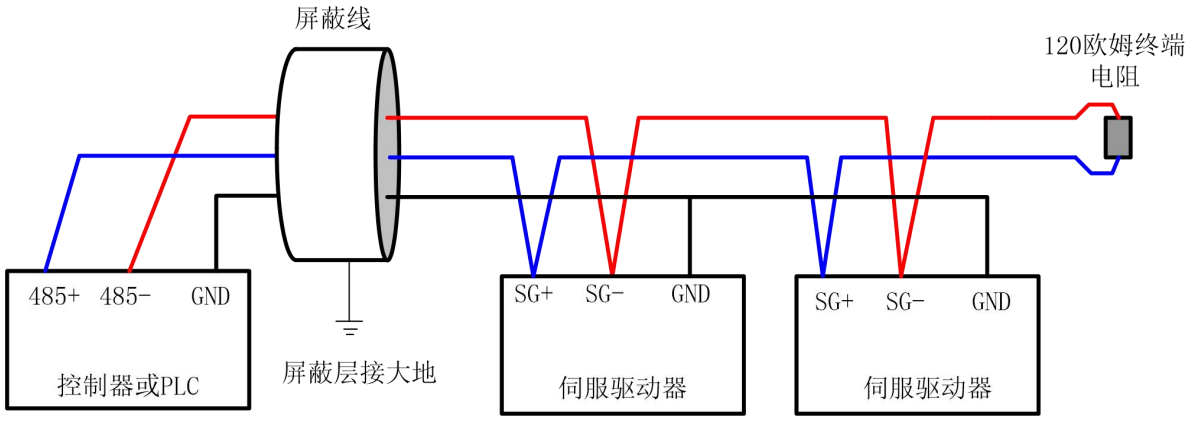
3.3.5.通信信号接线

3.3.5.1CANopen 总线型伺服通讯端口（CN1）的引脚分配及定义

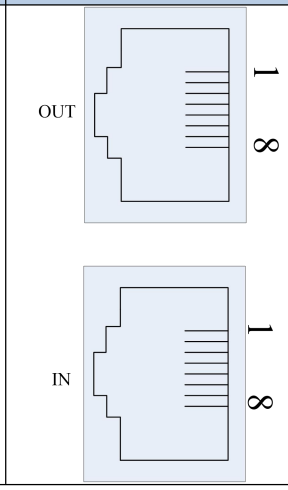
<table>
<tr><th>位置及功能</th><th>端子外型</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>CN1</td><td> 
</td><td>两个接口的定义都是一样的。
<table>
<tr><th>脚位</th><th>定义</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>CANH</td><td>CAN 总线的高信号</td></tr>
<tr><td>2</td><td>CANL</td><td>CAN 总线的低信号</td></tr>
<tr><td>3</td><td>GND</td><td>电源地</td></tr>
<tr><td>4</td><td>SG+</td><td>RS485 的信号正</td></tr>
<tr><td>5</td><td>SG-</td><td>RS485 的信号负</td></tr>
<tr><td>6</td><td>NC</td><td>悬空</td></tr>
<tr><td>7</td><td>NC</td><td>悬空</td></tr>
<tr><td>8</td><td>GND</td><td>电源地</td></tr>
</table>
<u>(1)不管是 RS485 还是 CAN 总线，都需要将控制器（PLC）的电源地和伺服驱动器的电源地连接</u>
<u>(2)当多台驱动器采用 RS485 总线并联使用时，请在最远端驱动器 SG+与 SG-端子间加一个 120Ω的终端电阻</u>
<u>(3)当多台驱动器采用 CAN 总线并联使用时，请在最远端驱动器 CANH 与 CANL 端子间加一个 120Ω的终端电阻</u></td></tr>
</table>

备注：通用型伺服使用 RS-485 信号通讯，CANopen 总线型伺服使用 CAN 信号通讯。

注意：接线时，请将上位装置的 GND 与伺服驱动器的 GND 端子连接在一起。



3.3.5.2 EtherCat 总线型/PN 总线伺服通讯端口（CN1）的引脚分配及定义

位置及功能	端子外型	说明
CN1		**标准 RJ45 网络接口**

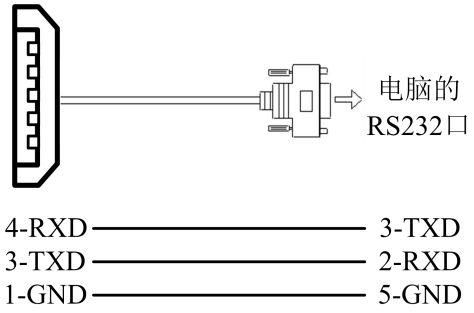
3.3.5.3 监控端口引脚分配及定义

位置及功能	端子外型	说明
CN5		引脚号 / 定义 / 说明 1 / GND / 电源地 2 / NC / 悬空 3 / TXD / RS232 发送 4 / RXD / RS232 接收 5 / FGARST / FPGA 复位

备注：FPGARST 引脚的作用为：当 FPGA 固件更新失败时，将此脚位与 GND（5 脚）短接，才能再次进行 FPGA 固件更新，更新完成后，需与 GND（5 脚）断开，重新上电，驱动器才可正

常工作。

与电脑的连接如下图：



RS232 波特率选择参数如下：

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P08.26	RS232 监视口波特率 0- 9600 1- 38400 2- 115200	0~2	bps	设置 RS232 监视口的波特率。	运行设置	立即生效	2	RW

3.3.6 接线建议与抗干扰对策

3.3.6.1 接线建议

为了产品使用的安全、稳定，请在接线时注意以下事项：

1.指令输入以及编码器接线相关的电缆，请选择最短距离接线。

2.接地线尽可能使用粗线（2mm^2 以上）。

●系统各部分（伺服驱动器、伺服马达、噪声滤波器、上位控制器、开关电源、HMI 等）必须接地，且必须为一点接地。

●建议接地采用的电阻值为 100Ω以下。

●马达线请使用带屏蔽层的电缆。

3.勿使电缆弯曲或承受张力。

●信号用电缆的芯线直径只有 0.2mm 或 0.3mm，请小心使用。

4.为防止射频干扰，请使用噪声滤波器。

●在民宅附近使用时，或担心受到射频干扰时，请在电源线的输入侧安装噪声滤波器。

5.为防止因噪声造成的误动作，可以采用下述处理方法：

●尽可能将上级装置以及噪声滤波器安装在伺服驱动器附近。

●在继电器、交流接触器的线圈上安装浪涌抑制器。

●接线时请将强电线路与弱电线路分开走线，并保持 30cm 以上的间隔，不要放入同一管道或捆扎在一起。

●不要与电焊机、放电加工设备等共用电源。即使不共用电源，当附近有高频发生器时，请在电线的输入侧安装噪声滤波器。

6.使用接线用断路器或保险丝保护电源线。

●为了防止伺服系统产生交叉触电事故，请务必使用接线用断路器或保险丝。

3.3.6.2 抗干扰对策

1.伺服马达外壳接地

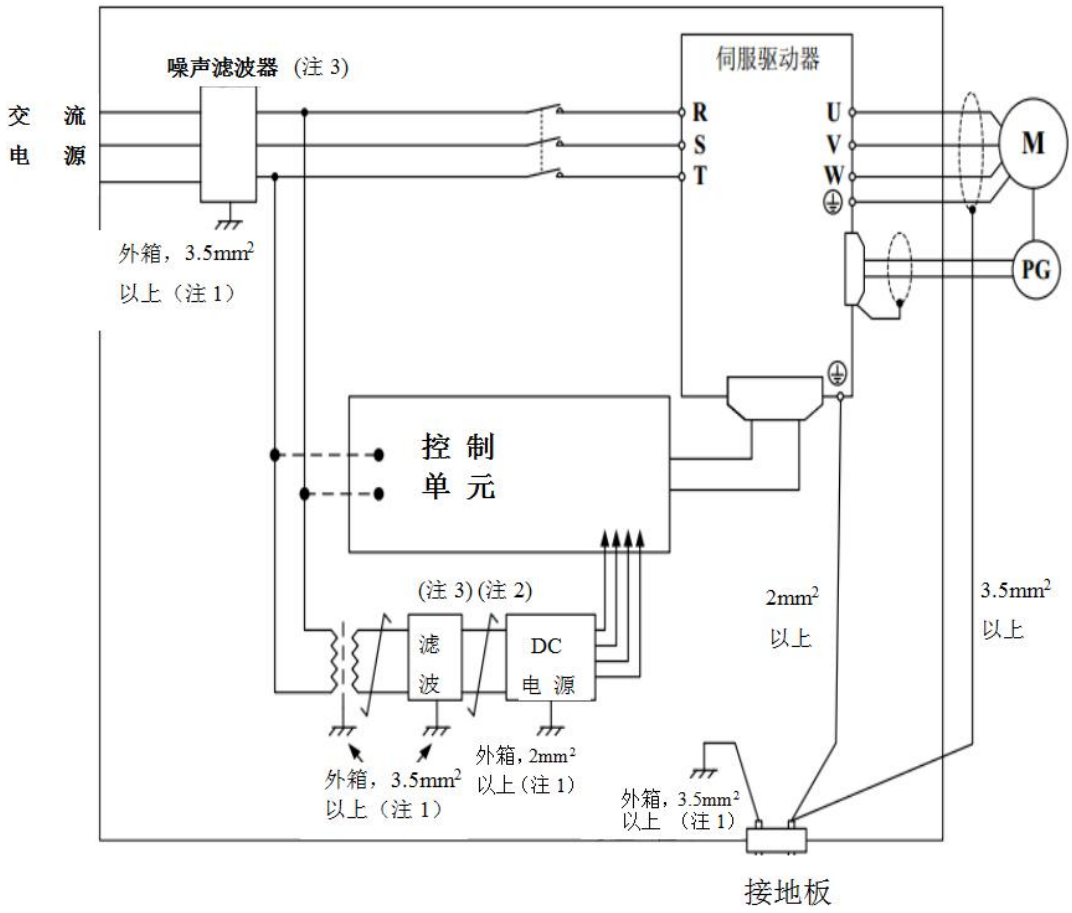
请务必将伺服马达的接地端子“⏚”与伺服驱动器的接地端子“⏚”直接连在一起。此外，将驱动器的接地端子“⏚”接大地。否则，当伺服马达经由机械接地时，开关干扰电流会从驱动器的主回路通过伺服马达的寄生电容流出。

2.指令输入线上发生干扰时

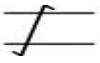
当指令输入线上发生干扰时，请将输入线的 0V 线接大地，马达主电路接线从金属制导管穿过，并将导管以及接线盒接大地。

● 请将以上接地处理，全部进行一点接地。

3. 抗干扰配线实例



注 1：用于接地的外箱连接电线请尽可能使用 3.5mm² 以上的粗线（推荐使用编织铜线）。

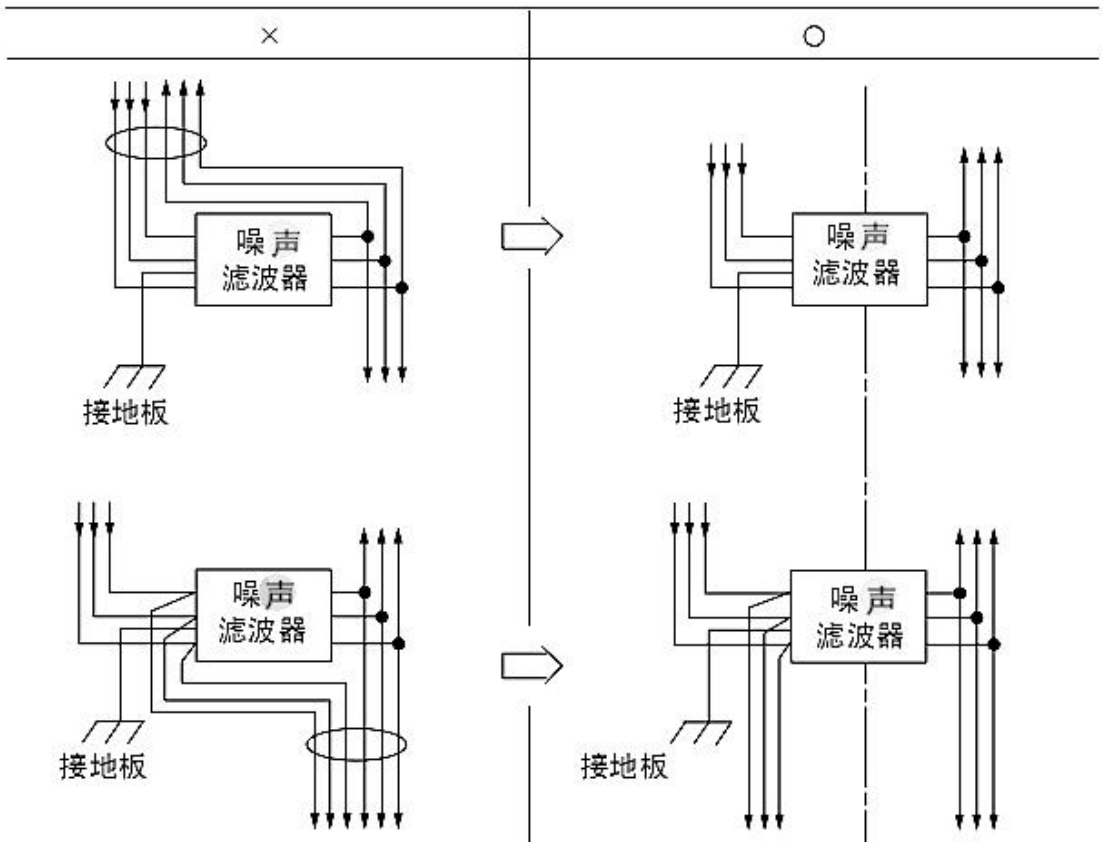
注 2：  部分请务必使用双绞屏蔽线。

注 3：使用噪声滤波器时，请遵守下述“噪声滤波器的使用方法”中描述的注意事项。

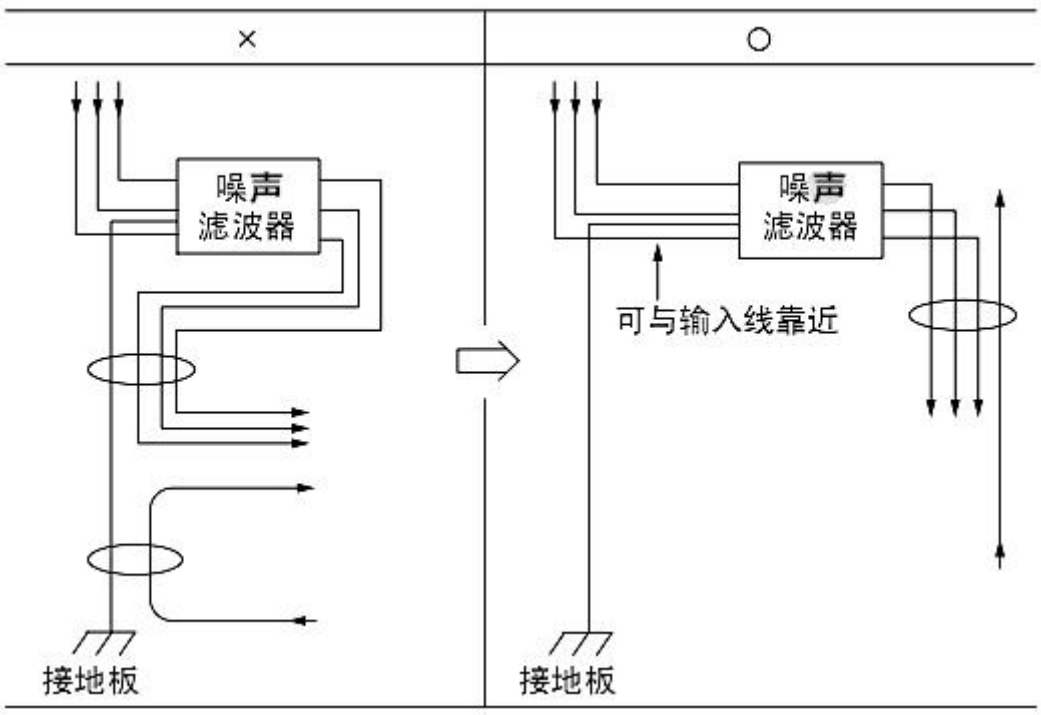
4.噪声滤波器的使用方法

为防止电源线的干扰，减小伺服驱动器对其他设备的影响，请根据伺服驱动器功率的大小，选用能使伺服系统符合 IEC/EN 61800-3 电磁兼容标准的噪声滤波器，并在使用时遵守以下注意事项：

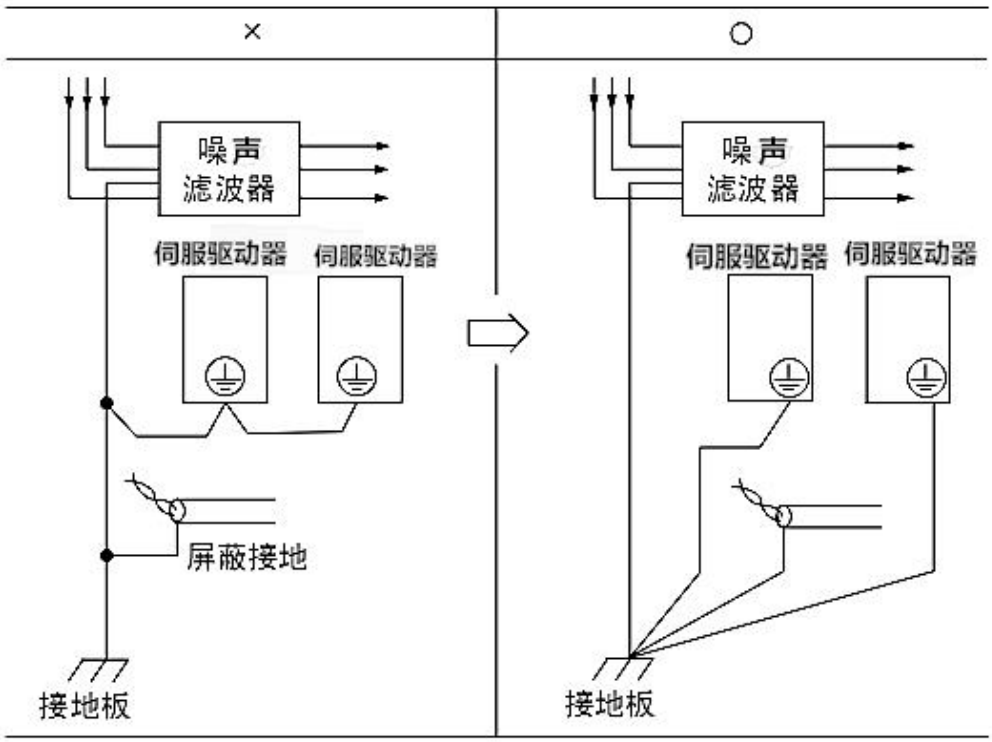
● 请将噪声滤波器的输入配线与输出配线分开，不要将它们放入同一套管内，更不要捆扎在一起。



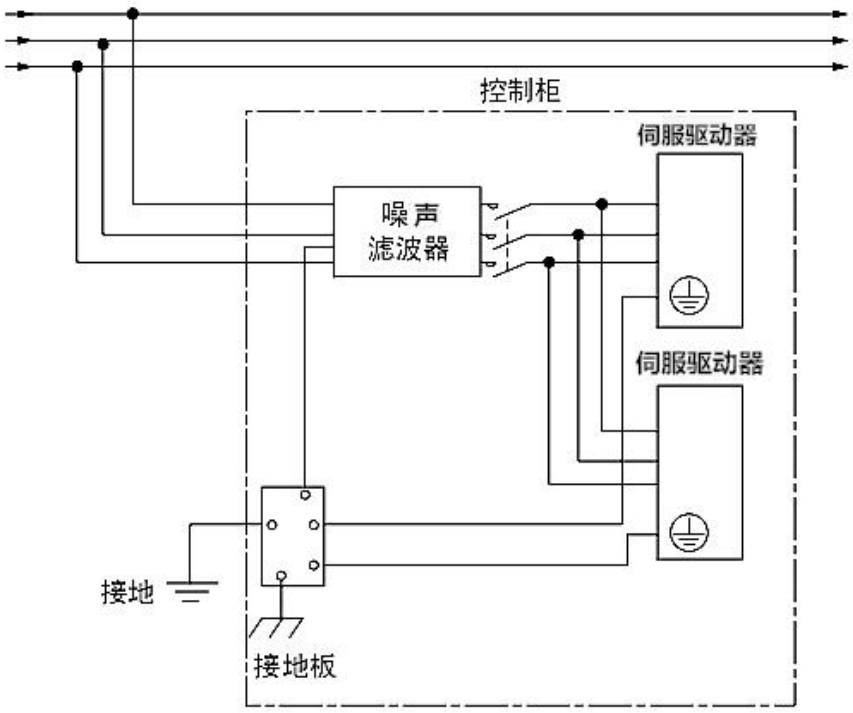
● 请将噪声滤波器的地线与输出配线分开，不要将它们放入同一套管内，更不要捆扎在一起。



● 请将噪声滤波器的地线单独连接在接地板上。请勿连接其他地线。



●当噪声滤波器与伺服驱动器安装在同一控制柜内时，请将噪声滤波器的地线与控制柜内其他设备的地线连接在控制柜的接地板上，然后再进行接地。



4.面板显示与键盘操作

4.1 面板组成介绍

4.1.1 伺服驱动器面板



面板包含 5 个按键、5 个数码管。5 个按键的常规功能见下表。

按键名称	按键功能
Mode（模式）	模式切换，返回上一级菜单
▲(增加)	增大 LED 数码管闪烁位数值
▼(减小)	减小 LED 数码管闪烁位数值
◄◄（移位）	向左移动 LED 数码管闪烁位；查看长度大于 5 位的数据的高位数值；故障复位；执行 Fn 功能
SET（设置）	读取/写入参数值，进入 Fn 功能页面

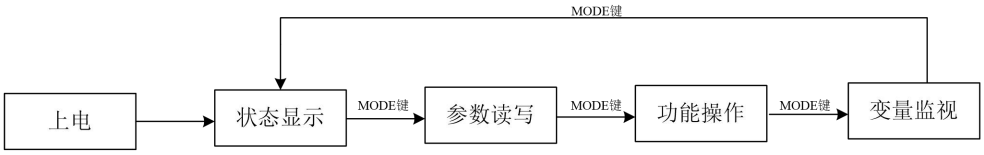
4.2 面板操作模式

4.2.1 结构伺服驱动器面板

一共具有 4 种操作模式，分别是状态显示，参数读写，变量监视，功能操作。

操作模式	模式介绍
状态显示	显示驱动器的状态，如复位（面板显示 rst）、准备好(面板显示 rdy)、运行(面板显示 run)、故障(Er.xxx)，或者监视运行中特定的一个变量(如转速，母线电压等等)
参数读写	读写所有参数
变量监视	监视驱动器的某个变量或者 IO 状态
功能操作	执行特定的功能，如点动试运行，参数恢复出厂值，驱动器复位

每种模式通过 MODE 按键切换。



4.3 脉冲型伺服状态显示

该模式下显示驱动器的状态，一共有如下几种状态。

状态名称	状态介绍	面板显示
复位状态	驱动器上电初始化或者重新复位重启进入该状态	rSt
准备好状态	伺服初始化完成，硬件检测无故障时，进入准备好状态	rdy
运行状态	驱动器使能中,电机通电	run
故障状态	驱动器报了故障，面板显示所报的故障码	Er.xxx

在状态显示的非故障状态下，面板可以通过 P02.05 设置成显示某个特定的变量。

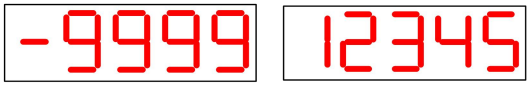
总线型伺服状态显示，参考相应的总线协议章节。

4.4 参数读写

首次进入参数读写模式时，显示 Pxx.yy。其中，xx 为参数组别，yy 为该组别中的参数编号。驱动器的参数分为 0~13 组，每个组别最大可以容纳 99 个 16 位的参数。参数分为 4 种类型，分别是无符号 16 位参数、有符号 16 位参数、无符号 32 位参数、有符号 32 位参数。无符号 16 位参数的取值范围是 0 到 65535。有符号 16 位参数的取值范围是-32767 到 32767。无符号 32 位参数的取值范围是 0 到 4294967295。有符号 32 位参数的取值范围是-2147483647 到 2147483647。

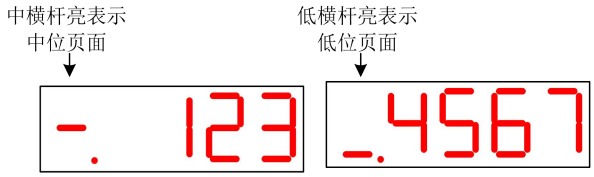
4.4.1 不同长度的数字的显示规律

小于 4 位的负数和小于 5 位的正数，可以通过 5 个数码管显示完整。如-9999 和 12345 分别显示如下。

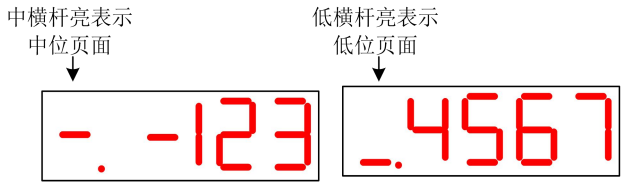


超过 4 位的负数或超过 5 位的正数，分为 2 页或 3 页显示，页和页的切换通过长按“◀◀”（移位）键实现。每页的最左边的数码管标识此时显示的页数，高横杆亮代表高位页面，中横杆亮代表中位页面，低横杆亮代表低位页面。

如 1234567 显示如下。



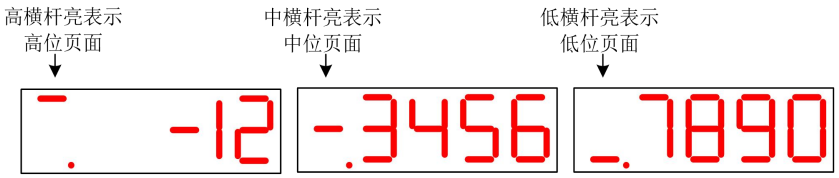
如-1234567 显示如下。



1234567890 显示如下。



-1234567890 显示如下。



4.4.2 参数设置步骤

举例，将 P00.02 设置成 4000 的过程如下。

① 按 MODE 键，将模式切换到参数读写模式，此时键盘显示 P00.00；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小) 3 个键将参数号修改成 P00.02；

③ 按 SET 键，先将 P00.02 的值读出来；

④ 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小) 3 个键将参数值设置成 4000；

⑤ 按 SET 键，将所设置的参数值写入到 P00.02 中。

对于多页显示的数据，可以通过“◄◄”（移位）自动移位到其它页面，也可以通过长按“◄◄”（移位）直接移位到其它页面。

4.5 功能操作

目前伺服支持以下功能。

功能号	功能
Fn000	复位驱动器
Fn001	点动试运行
Fn002	参数恢复出厂值
Fn003	更新 ARM 固件
Fn004	学习异步电机参数
Fn005	学习电机极对数和编码器参数
Fn006	单参数增益调整
Fn007	学习负载惯量
Fn008	更新 FPGA 程序
Fn009	恢复除 P00、P01 参数组之外的所有出厂参数
Fn010	备份所有参数

Fn011	还原已经备份的参数
Fn012	重新开启 RS232 通信
Fn013	自学习全闭环极性和电机转一周的第二编码器脉冲数
Fn014	清零绝对值编码器圈数值
Fn016	自学习同步电机的电流环 PI 参数

4.5.1Fn000 复位驱动器功能

操作步骤如下:

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn;

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn000;

③ 按 SET 键，驱动器直接复位。

注：在任何状态下，同时连续按下“▲”(增加)和“▼”(减小)键 2 秒均能复位驱动器。

4.5.2Fn001 点动试运行功能

操作步骤如下:

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn;

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn001;

③ 按 SET 键，此时驱动器使能且数码管实时显示电机转速。

④ 按“▲”(增加)键，可以将 Jog 速度增加 10rpm，按“▼”(减小)键将 Jog 速度降低 10rpm，按“◄◄”(移位)键可以将 Jog 速度设置为 0;长按“◄◄”(移位)键,可以把速度增加的幅度改成 500rpm。

⑤ Jog 试运行完毕后，按 MODE 键退出 Jog 模式，此时伺服不使能。

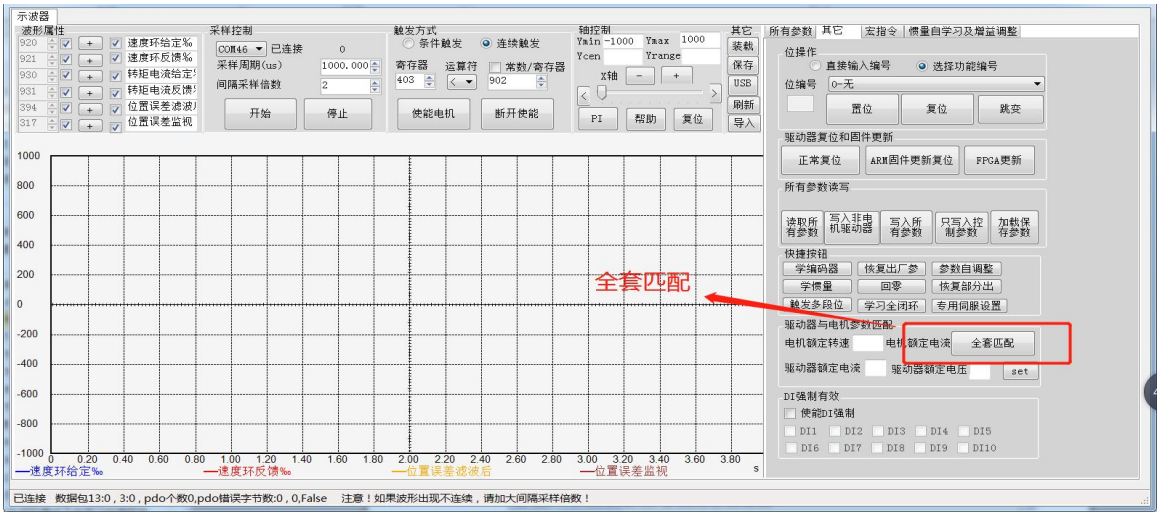
注意：驱动器使能时，点动试运行功能无效。

4.5.3Fn002 所有参数恢复出厂值功能

所有参数恢复出厂值功能，驱动器会根据所设置的电机型号 P00.06，驱动器等级 P01.15，恢复其相关参数。如果报 Er609，说明驱动器等级 P01.15 设置错误，伺服暂时没有该驱动器等级的驱动参数。如果报 Er610,说明电机型号 P00.06 设置错误,伺服暂时没有该电机型号的电机参数。报 Er609 或 Er610 时，如果需要强制恢复一组驱动器参数，可以设置 P10.33=32767 屏蔽以上错误，再进行恢复出厂值的操作。

操作步骤如下:

① 确认好电机型号 P00.06 和驱动器等级 P01.15。电机型号和驱动器等级可以在 WB Studio 的全套匹配页面查询到。如下图所示。



② 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

③ 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn002；

④ 按 SET 键，显示 rECY；(Recovery)

⑤ 长按“◄◄”（移位）键；

⑥ 若恢复成功，则显示 donE，若失败则显示 Err。

注意：

***驱动器使能时，参数恢复出厂值功能无效。**

***上电时，如果同时按下“▲”，“▼”，“◄◄”键，参数也能恢复出厂值。**

4.5.4Fn003 下载程序复位功能

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn003；

③ 单击 SET，显示 UPd；(Update)

④ 长按“◄◄”（移位）键，复位驱动器；

⑤ 此时可以通过 RS232 更新 ARM 固件。

4.5.5Fn004 学习异步电机编码器参数

该功能能够自学习异步电机的相关参数。包括 P00.05 电机极对数，P00.11 电机编码器分辨率，P00.47 感应电机定子电阻 (Ω)，P00.48 感应电机转子电阻 (Ω)，P00.49 感应电机总漏感 (mH)，P00.50 感应电机激磁电感(mH)。**自学习过程中电机保持光轴，且电机会旋转到额定转速。**

操作步骤如下：

① 设置好电机额定频率 P00.51；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn004；

③ 单击 SET，显示 SEL0；(Self-Learn0)

④ 按“◄◄”（移位）键，开始自学习，自学习完成后自动断使能或报故障。

注意：1、驱动器使能时，此功能无效。

2、异步电机学编码器只能通过该功能实现，监控软件学习无效。

3、学习过程中，电机会高速运转，请确保电机固定以及运转安全。

4.5.6Fn005 学习同步电机编码器相关参数

在自学习前，设置好自学习最大电流限制 P02.36（该值一般设置为电机额定电流/驱动器额定电流的比值的 50%）、电机最高转速 P00.03、电机额定转速 P00.02、电机额定电流 P00.01、驱动器额定电流 P01.03。

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn005；

③ 单击 SET，显示 SEL1；(Self-Learn1)

④ 按“◄◄”（移位）键，开始自学习，自学习完成后自动断使能或报故障，主要学习如下参数，P00.05 电机极对数，P00.71 Z 点偏置，P00.11 电机编码器分辨率，P00.72 编码器 AB 相序 。

若在学习过程中，报过流 Er.100，可适当减小参数 P02.36（自学习最大电流限制）、P07.01(电流环比例增益)、P07.02(电流环积分增益)。

注意：驱动器使能时，此功能无效。

4.5.7Fn006 单参数增益调整

单参数增益调整指的是通过调整一个参数，达到调节伺服刚性的目的。单参数增益调整前，必须准确地获取到伺服的负载惯量比 P07.29。获取负载惯量比的方法参考 Fn007。

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn006；

③ 单击 SET，显示刚性等级 P07.28 的值；

④ 按“◄◄”（移位）键，电机开始正反转；

⑤ 通过按“▲”或“▼”逐步增加或减小刚性等级的值，直到伺服的刚性满足实际应用。一般情况下，可以逐步增加刚性等级，直到电机有异响时，再降低 1-2 的刚性等级。

注意：驱动器使能时，此功能无效。

对于 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服，每调整一次刚性等级，参数会自动保存到伺服里面。

对于 WB 其他系列伺服，每调整一次刚性等级，参数不会自动保存到伺服里面。如果调整完成，用户需要手动长按“◄◄”（移位）键，将所调整好的刚性等级保存到伺服里面。

4.5.8Fn007 学习负载惯量

负载惯量是伺服系统最重要的一个参数，只有惯量匹配了，伺服才能发挥最佳性能。

（1）EtherCat 总线型/独立模切专用伺服学习负载惯量功能

学习负载惯量之前，请先设置好加减速时间 P07.33(一般设置为 300-2000，惯量比越大，该值越大)。伺服通过 Fn007 可以自动学习负载惯量。学习负载惯量期间，电机会正转 3 周，再反转 3 周，加减速时间为 P07.33。如果负载只能往一个方向运动，那么需要设置 P02.03，禁止正转或禁止反转。

学习成功的负载惯量将会放在 P07.29 中。

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn007；

③ 单击 SET，显示 SEL3；(Self-Learn 3)

④ 按“◄◄”（移位）键，开始自学习，自学习完成后自动断使能。如果没学习成功会报故障。

若在学习过程中，报过流 Er.100，可适当减小 P07.01(电流环比例增益)、P07.02(电流环积分增益)、P07.03(速度环比例增益)、P07.04(速度环积分增益)。

若负载惯量很大，自学习时可能会出现低频振荡，此时，需要手动加大 P07.03,减小 P07.04 后，再自学习。

（2）WBXXX（其他系列）伺服负载惯量学习功能

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn007；

③ 单击 SET，显示 SEL4；(Self-Learn 4)

④ 按“◄◄”（移位）键，开始自学习。伺服进入自动学习惯量的状态，且学习到的惯量会自动显示到面板。

⑤ 按“▲”，电机正转 2 周，按“▼”，电机反转 2 周。每转 1 次，负载惯量值会更新到面板。连续按多次，直到惯量稳定时，此时的惯量就是学习到的负载惯量。稳定后，长按“◄◄”（移位），将学习到的值保存到伺服。

若在学习过程中，报过流 Er.100，可适当减小 P07.01(电流环比例增益)、P07.02(电流环积分增益)、P07.03(速度环比例增益)、P07.04(速度环积分增益)。

若负载惯量很大，自学习时可能会出现低频振荡，此时，需要手动加大 P07.03,减小 P07.04 后，再自学习。

注意：

1. **驱动器使能时，此功能无效。**
2. **负载惯量很大时，自学习可能会出现低频振荡，需要手动加大 P07.03，减小 P07.04 后，再自学习。**
3. **负载惯量小时，减小惯量自学习加减速时间 P07.33。**
4. **机器抖动时，需降低位置环增益 P07.05。**

4.5.9Fn008 更新 FPGA 程序复位功能

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn008；

③ 单击 SET，显示 FUPd；(FPGA Update)

④ 长按“◄◄”（移位）键，复位驱动器；

⑤ 此时可以通过“WB FPGA 固件更新工具”更新 FPGA 固件。

4.5.10Fn009 恢复除 P00、P01 参数组之外的所有出厂参数

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn009；

③ 单击 SET，显示-rECy；（-Recovery）

④ 长按“◄◄”（移位）键；

⑤ 若恢复成功，则显示 donE，若失败则显示 Err。

4.5.11Fn010 备份所有参数

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn010；

③ 单击 SET，显示 bcuP；（backup Parameter）

④ 长按“◄◄”（移位）键；

⑤ 若备份成功，则显示 donE，若失败则显示 Err。

注意：驱动器备份参数存于该驱动器存储器的另一地址区。

4.5.12Fn011 还原已经备份的参数

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn011；

③ 单击 SET，显示 rESto。（restore）

④ 长按“◄◄”（移位）键；

⑤ 若还原成功，则显示 donE，若失败则显示 Err。

4.5.13Fn012 重新启动 RS232 通信

伺服 RS232 长时间不通信时，会自动关闭。可以通过 Fn012 重新启动 RS232 通信。

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn012；

③ 单击 SET，显示 SEnd；

④ 按“◄◄”（移位）键；

4.5.14Fn013 全闭环模式下自学习反馈极性和电机转一周第二编码器脉冲数

全闭环模式下，需要设置全闭环反馈极性 P03.33 和 P03.34，可以通过该功能操作自动计算出合适的值，执行此功能操作时，请确保第二编码器测量轮能够紧密的和物料连接，确保测量轮和物料之间不发生打滑。

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn013；

③ 单击 SET，显示 LFCP。(Learn Full_Close Parameter)；

④ 按“◄◄”（移位）键； 电机会以 10rpm 的速度正转 3 圈。

4.5.15Fn014 清零绝对值编码器圈数值（仅适用尼康 24 位编码器）

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn014；

③ 单击 SET，显示 CLrEn。(Clear Encoder)；

④ 按“◄◄”（移位）键；清零绝对值编码器圈数。

4.5.16Fn016 自学习同步电机的电流环 PI 增益(不适用于 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服)

操作步骤如下：

① 按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn；

② 结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn016；

③ 单击 SET，显示 SELC。

④ 按“◄◄”（移位）键；开始学习电流环 PI 增益。

4.6 变量监视

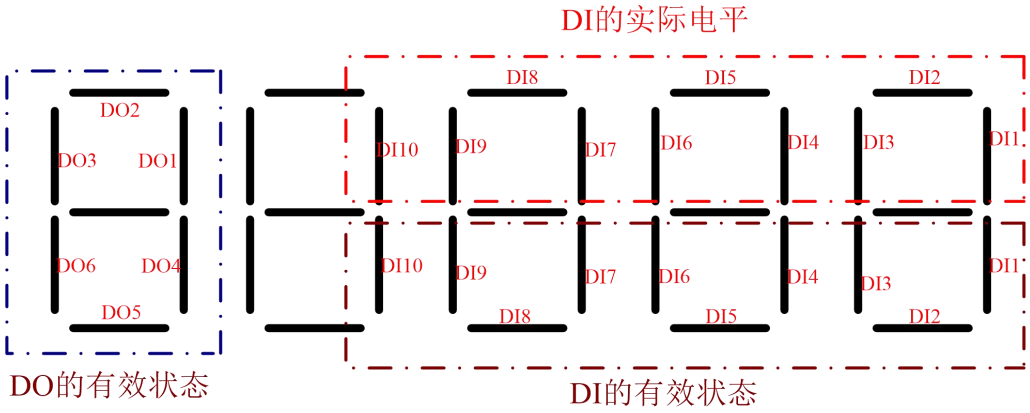
多次按 MODE 键，将模式切换到变量监视模式，此时数码管前两位显示 Un。结合“▲”(增加)，“◄◄”(移位)，“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成需要监视的编号(如 Un007 为监视 DIDO 状态)。按 SET，则显示需要监视的变量。

目前，驱动器可以监视 14 个变量，监视编号对应的值如下表所示。

编号	对应的值
Un000	电机转速 rpm
Un001	母线电容电压 V

Un002	温度℃
Un003	电流有效值 A
Un004	指令脉冲计数值
Un005	电机编码器脉冲计数值
Un006	第二编码器脉冲计数值
Un007	DIDO 状态
Un008	AI1 的电压值
Un009	AI2 的电压值
Un010	AI3 的电压值
Un011	输出的电机瞬时电流百分比
Un012	输出的电机瞬时功率百分比
Un013	输出的驱动器额定电流百分比
Un014	电机负载率

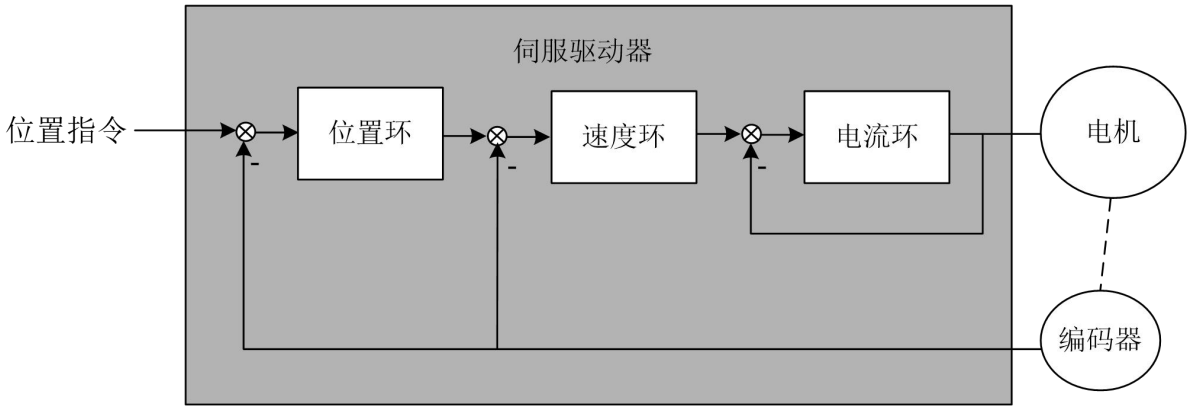
需要注意的是，对于 DIDO 状态监视，可以在 5 个数码管上同时监视 DI 的实际电平（高电平亮，低电平灭），DI 的有效状态（有效亮，无效灭），DO 的有效状态（有效亮，无效灭）。数码管中每一段代表的含义如下。



如上图所示，第一个数码管显示 DO1~DO6 的有效状态，每个 DO 的状态对应于数码管的相应段的亮灭，有效亮，无效灭。后 4 位数码管的上 3 段分别对应 DI1~DI10 的实际电平，高电平亮，低电平灭。后 4 位数码管的下 3 段分别对应 DI1~DI10 的有效状态，有效亮，无效灭。

5. WB 脉冲型伺服控制模式

伺服系统由伺服驱动器、电机和编码器三大主要部分构成。



伺服驱动器是伺服系统的控制核心，通过对输入信号和反馈信号的处理，伺服驱动器可以对伺服电机进行精确的位置、速度和转矩控制，即位置、速度、转矩以及混合控制模式。其中，位置控制是伺服系统最重要、最常用的控制模式。

各控制模式简述如下:

位置控制是指通过位置指令控制电机的位置。以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度。位置指令可以通过外部脉冲输入、内部给定位置指令总数 + 速度限制组合给定。通过内部编码器（伺服电机自带编码器）或者第二编码器（全闭环控制），伺服驱动器能够对机械的位置和速度实现快速、精确的控制。因此，位置控制模式主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、贴片机、雕铣雕刻（脉冲序列指令）、数控机床等。

速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。通过数字、模拟电压或者通信给定速度指令，伺服驱动器能够对机械速度实现快速、精确的控制。因此，速度控制模式主要用于控制转速的场合，如果要使用上位机实现速度控制，可以将上位机输出作为速度指令输入伺服驱动器，比如模拟量雕铣机等场合。

转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。通过数字、模拟电压或者通信给定转矩指令。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化而受到影响。

混合控制模式是指通过 DI 端子实现的，能够在伺服运行状态下实时切换控制模式一种工作模式。

5.1 基本参数设定

5.1.1 控制模式

伺服驱动器有 3 种基本的控制模式，分别为位置模式，速度模式，转矩模式。由 3 种基本控制模式可以衍生出多种混合控制模式。具体采用哪一种模式可以通过 P02.01 参数设置。

<table>
<tr><th>参数号</th><th>参数说明</th><th>设置范围</th><th>单位</th><th>设置方式</th><th>生效方式</th><th>默认值</th><th>读写方式</th></tr>
<tr><td>P02.01</td><td>驱动器控制模式。用于选择伺服驱动器控制模式。</td><td>0~7</td><td>-</td><td>运行设置</td><td>立刻生效</td><td>0</td><td>RW</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7">0- 位置模式
1- 速度模式
2- 转矩模式
3- 位置/转矩模式 IO 切换，通过 INFn.36 切换，有效时转矩模式
4- 位置/速度模式 IO 切换，通过 INFn.36 切换，有效时速度模式
5- 转矩/速度模式 IO 切换，通过 INFn.36 切换，有效时转矩模式
6- 位置/转矩/速度模式 IO 切换，通过 INFn.36，INFn.37 切换
7- 专型控制模式
<table>
<tr><th>INFn.37</th><th>INFn.36</th><th>工作模式</th></tr>
<tr><td>无效</td><td>无效</td><td>速度模式</td></tr>
<tr><td>无效</td><td>有效</td><td>转矩模式</td></tr>
<tr><td>有效</td><td>xx</td><td>位置模式</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.36	控制模式切换开关 0
INFn.37	控制模式切换开关 1

5.1.2 伺服启动和停止

伺服通过 IO 或通信激活驱动器内部输入功能位 INFn.01 时，伺服使能。OUTFn.25 输出后，指令输入命令有效，开始接受位置/速度/转矩指令，伺服运行。

伺服在以下 3 种工况下会执行停机动作。一种是停止激活内部输入功能位 INFn.01 时；第二种是发生故障时停机；第三种是输入急停信号 INFn.58 时停机。3 种工况的停机方式可以分别设置。断使能停机方式通过 P02.13 设置，故障停机方式参考“7.1.1 故障处理”，急停停机方式通过 P02.14 设置。

伺服有 5 种停机方式可供选择。第一种是自由停车；第二种是快速减速停车，停车后断开使能，电机断电；第三种是慢速减速停车，停车后断开使能，电机断电；第四种是快速减速停车，停车后保持使能，用户需要断开使能信号才会断使能；第五种是慢速减速停车，停车后保持使能，用户需要断开使能信号才会断使能，否则一直保持锁定，不接受任何指令。

自由停车是指驱动器断使能，电机靠摩擦阻力自由停车。减速停车是指伺服驱动器驱动电机进行减速，这个过程电机是保持通电的。快速减速停车的减速时间由 P02.16 设置。慢速减速停车的减速时间由 P02.17 设置。减速时间指的是由额定转速降速到零的时间。实际的减速时间由故障时的速度和设定的减速时间共同决定。

$$\text{实际减速时间} = \text{设定的减速时间} \times \frac{\text{故障时的速度}}{\text{额定转速}}$$

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.13	断使能停机方式选择	0~2	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	设置伺服断使能时，伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。 0- 断使能自由停车 1- 快速减速停车后断使能 2- 慢速减速停车后断使能						
P02.14	急停停机方式选择	0~4	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	设置伺服急停时，伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。 0- 断使能自由停车 1- 快速减速停车后断使能 2- 慢速减速停车后断使能 3- 快速减速停车并保持使能 4- 慢速减速停车并保持使能						
P02.16	快速停车时间 设置伺服快速停机时的停车时间	0~65535	ms	运行设置	立刻生效	500	RW
P02.17	慢速停车时间 设置伺服慢速停机时的停车时间	0~65535	ms	运行设置	立刻生效	1000	RW

5.1.3 伺服制动方式

当电机减速时，会回馈能量到母线电容中，当母线电容电压过大时，会报过压故障。因此，需在伺服上接入制动电阻，将多余的母线电压消耗在制动电阻上。当电容电压较高时，启动能耗制动回路。对于 220V 驱动器，当直流母线电压大于 380VDC 时，启动能耗制动回路；对于 380V 驱动器，当直流母线电压大于 680VDC 时，启动能耗制动回路。用户可以通过 P02.20 选择伺服制动方式将母线上多余的电压释放掉。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.20	启动能耗制动选择	0~3	-	运行设置	立刻生效	2	RW
	当母线电压超过限制电压时，选择启动能耗制动回路的方式。 0- 一直不启动能耗制动 1- 减速时才可能启动能耗制动 2- 随时准备启动能耗制动 3- 回馈能量时才可能制动						

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.21	制动电阻阻值	0~3276.7	Ω	运行设置	立刻生效	0	RW
P02.22	制动电阻最大功率	0~3276.7	Kw	运行设置	立刻生效	0	RW
P02.23	制动电阻散热系数	0~100	%	运行设置	立刻生效	50	RW
P02.23 如果设置成 100%，表示从最大热量掉到 0 需要的时间为 10s。							

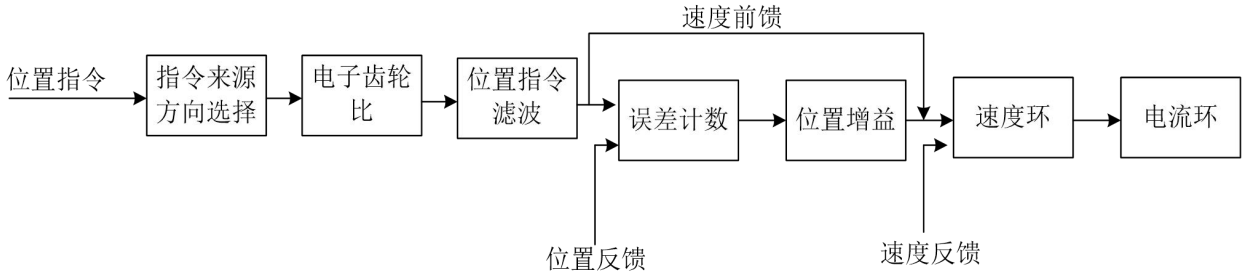
5.1.4 指令反向

可以通过设置寄存器 P02.50 对速度、转矩、位置指令反向，P02.50 包含 16 位二进制，其中第 0 位有效时，位置指令反向；第 1 位有效时，速度指令反向；第 2 位有效时，转矩指令反向。

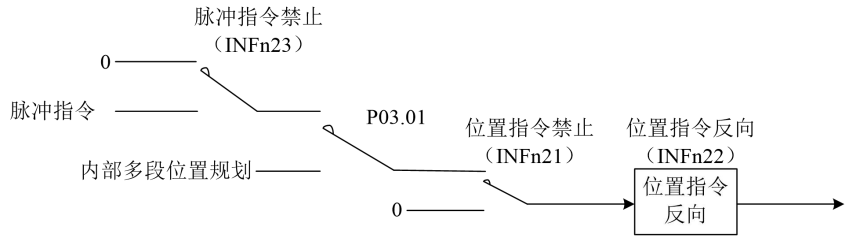
参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.50	指令反向 第 0 位有效时，位置指令反向； 第 1 位有效时，速度指令反向； 第 2 位有效时，转矩指令反向	0~7	-	运行设置	立刻生效	0	RW

5.2 位置模式

位置模式是以电机位置作为控制目标的控制模式，常用于实现高精度定位。位置模式的实现如下图所示。



5.2.1 位置指令来源和方向选择



位置指令可以来源于脉冲指令，也可以来源于内部多段位置规划，或者通过 IO 切换脉冲和内部多段位置规划指令。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.01	位置指令来源	0~6	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	位置控制模式时，用于选择位置指令来源。 0- 来源于外部脉冲指令 1- 来源于内部多段位置规划 2- 通过 INFn.35 切换外部脉冲指令和内部位置规划指令 3- 指令脉冲叠加第二编码器脉冲作为位置指令 4- 指令脉冲叠加内部位置规划作为位置指令 5- 圆压圆套标 6- 正弦波						

相关输入功能位。

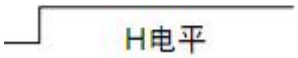
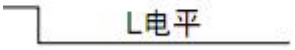
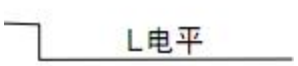
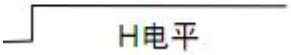
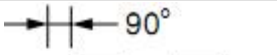
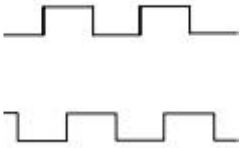
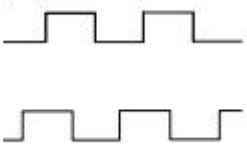
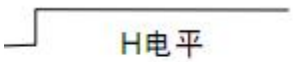
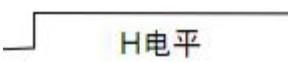
位号	位说明
INFn.21	位置指令禁止，有效时，位置指令禁止输入到伺服中
INFn.22	位置指令反向，有效时，对位置指令求反后输入到伺服中
INFn.23	脉冲指令禁止，有效时，脉冲指令禁止输入到伺服中
INFn.35	切换位置指令来源，无效时，来源于多段位置指令；有效时，来源于 XY 脉冲

5.2.2 位置指令来源于脉冲指令

对于脉冲指令，有五种脉冲形态，具体使用哪一种形态需要通过 P03.02 设置。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.02	指令脉冲计数模式	0~4	-	断使能设置	立刻生效	2	RW
	位置指令来源于脉冲指令时，用于选择脉冲指令计数模式。 0- 脉冲加方向正逻辑 1- 脉冲加方向负逻辑 2- AB 脉冲 3- CW+CCW 正逻辑 4- CW+CCW 负逻辑						

脉冲指令详细说明见下图：

脉冲指令形态	输入端口	正转指令	反转指令
脉冲加方向正逻辑	X		
	Y		
脉冲加方向负逻辑	X		
	Y		
AB 脉冲	X		
	Y		
CW+CCW 正逻辑	X		
	Y		
CW+CCW 负逻辑	X		
	Y		

对于脉冲指令，可以对脉冲进行硬件滤波，以消除干扰对脉冲指令的影响，滤波参数可以通过 P03.03 设置。

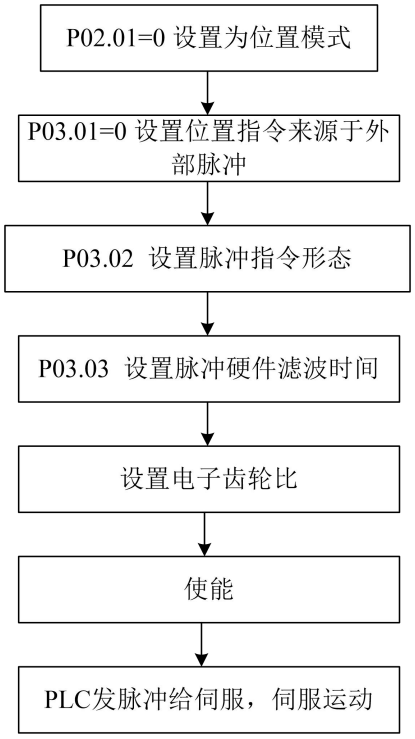
参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.03	指令脉冲硬件滤波，用于设置脉	0~32767	20ns	断使	立刻	50	RW

	冲指令硬件滤波的时间。			能设置	生效		

脉冲指令的计数值可以通过参数 P03.04 监视。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.04	指令脉冲计数值，用于显示脉冲指令的数量。	-	-	-	-	-	RO

位置来源于脉冲指令时，驱动器参数设置步骤如下。



5.2.3 位置指令来源于多段位置指令规划

来源于多段位置指令，指的是用户预先通过参数设置好需要运行的机械位置指令、速度、加减速时间、段数等参数，再触发启动多段位置的运行，之后电机按照设置好的规程进行运动。启动和停止多段位置是通过操作 INFn.27 实现的，当 P13.92=0 时，INFn.27 上升沿启动多段位置的运行，INFn.27 下降沿停止多段位置的运行；当 P13.92=1 时，INFn.27 上升沿置位多段位置的运行，直到多段位置执行完成。相关参数列表如下。需要注意的是，设置的位置指令都是指机械位置指令。

注意：多段位置的位置指令会乘上电子齿轮比，就是电机编码器的位置 P00.13；但是多段位置的速度设置，不受电子齿轮比的影响。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P13.01	多段位置工作模式 0- 单次运行后停机 1- 循环运行 2- DI 切换运行，读取 INFn.31 、 INFn.30 、 INFn.29、INFn.28 的值作为段号进行运行	0~2	-	位置指令来源于多段位置指令时，用于设置多段位置运行方式。	断使能设置	立刻生效	0	RW
P13.02	总段数	1~16	-	设置位置指令的总段数。	运行设置	立刻生效	16	RW
P13.03	空闲等待时间单位 0- 毫秒 1- 秒	0~1	-	使用多段位置功能运行时，等待时间的单位。	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.04	余量处理方式 0- 重新跳到第 1 段位置指令运行 1- 从上一次停止的那段开始	0~1	-	使用多段位置功能运行时发生暂停，重新恢复多段位置功能运行时，设置起始段的段号。	运行设置	立刻生效	0	RW
P13.05	绝对或相对位置指令设置 0- 绝对位置指令 1- 相对位置指令	0~1	-	使用多段位置功能运行时，设置位置指令的类型。	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.10	第 1 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	多段位置第 1 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.12	第 1 段位置运行速度	0~32767	rpm	多段位置第 1 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW

P13.13	第 1 段位置运行加速时间	0~32767	ms	设定第 1 段位置从 0 加速到额定速度的时间。实际加速时间=速度指令变化量/额定转速×速度指令加速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.90	第 1 段位置运行减速时间	0~32767	ms	第 1 段位置从额定转速减速到 0 的减速时间。实际减速时间=速度指令变化量/额定转速×速度指令减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.14	第 1 段位置空闲时间 该参数的单位由 P13.03 决定。	0~32767	ms(s)	第 1 段位移运行完成后，运行下一段位移前的等待时间。	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.15	第 2 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 2 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.17	第 2 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 2 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.18	第 2 段位置运行加速时间	0~32767	ms	第 2 段位置从 0 加速到额定速度的时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.91	第 2 段位置运行减速时间	0~32767	ms	第 2 段位置从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.19	第 2 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 2 段位移运行完成后，运行下一段位移前的等待时间。	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.20	第 3 段位置指令数量	-2147483647 ~	用户单位	第 3 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW

		2147483647						
P13.22	第 3 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 3 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.23	第 3 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 3 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.24	第 3 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 3 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.25	第 4 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 4 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.27	第 4 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 4 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.28	第 4 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 4 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.29	第 4 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 4 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.30	第 5 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 5 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.32	第 5 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 5 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.33	第 5 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 5 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.34	第 5 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 5 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.35	第 6 段位置指令数量	-2147483647 ~	用户单位	第 6 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW

		2147483647						
P13.37	第 6 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 6 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.38	第 6 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 6 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.39	第 6 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 6 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.40	第 7 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 7 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.42	第 7 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 7 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.43	第 7 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 7 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.44	第 7 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 7 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.45	第 8 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 8 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.47	第 8 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 8 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.48	第 8 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 8 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.49	第 8 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 8 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.50	第 9 段位置指令数量	-2147483647 ~	用户单位	第 9 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW

		2147483647						
P13.52	第 9 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 9 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.53	第 9 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 9 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.54	第 9 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 9 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.55	第 10 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 10 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.57	第 10 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 10 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.58	第 10 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 10 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.59	第 10 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 10 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.60	第 11 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 11 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.62	第 11 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 11 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.63	第 11 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 11 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.64	第 11 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 11 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW

P13.65	第 12 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 12 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.67	第 12 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 12 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.68	第 12 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 12 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.69	第 12 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 12 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.70	第 13 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 13 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.72	第 13 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 13 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.73	第 13 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 13 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.74	第 13 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 13 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.75	第 14 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 14 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.77	第 14 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 14 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.78	第 14 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 14 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW

P13.79	第 14 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 14 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.80	第 15 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 15 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.82	第 15 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 15 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.83	第 15 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 15 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.84	第 15 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 15 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.85	第 16 段位置指令数量	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	第 16 段位置指令数量。	运行设置	立刻生效	10000	RW
P13.87	第 16 段位置运行速度	0~32767	rpm	第 16 段运行速度。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.88	第 16 段位置运行加减速时间	0~32767	ms	第 16 段位置从 0 加速到额定速度的加速时间；或从额定转速减速到 0 的减速时间。	运行设置	立刻生效	500	RW
P13.89	第 16 段位置空闲时间	0~32767	ms(s)	第 16 段位置指令空闲时间	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.92	多段位置指令触发信号类型 0- INFn.27 上升沿触发启动运行多段位置；下降沿触发停止运行多段位置 1- INFn.27 上升沿触发置位运行多段位置，下降沿不起作用	0~1	-	设置多段位置指令触发信号类型。	运行设置	立刻生效	1	RW
P13.93	后一段指令发送条件 0- 必须等前一段定位完	0~1	-	设置后一段指令的发送条件	运行设置	立即生效	0	RW

	成输出后再延迟空闲时间才会发后一段位置指令 1- 前一段位置指令发送完成后等待空闲时间直接发送第二段位置指令							

其中，绝对位置指令，指的是位置指令的大小相对于原点的位置，而相对位置指令，指的是位置指令的大小相对于当前位置的位置。因此，在走绝对位置指令之前必须进行原点回零的动作，否则报故障。

举例说明，假设走 3 段绝对位置指令，第一段位置指令大小设置为 1000，第二段位置指令大小设置为 2000，第 3 段位置指令大小设置为 0。先进行回零操作，接着触发多段位置，电机先正向走 1000，再正向走 1000，再反向走 2000，回到零点。

再举例说明，假设走 3 段相对位置指令，第一段位置指令设置为 1000，第二段位置指令设置为 2000，第三段位置指令设置为-1000。触发多段位置后，电机先正走 1000，再正走 2000，再反走 1000。

如果要使用多段位置指令，除了要先设置 P03.01 和 P13.01，还要配置 DIx 功能控制寄存器，设置为 INFn.27（触发多段位置功能号）。然后控制 DIx 的有效电平实现上升沿触发执行多段位置指令，下降沿停止多段位置指令的执行(P13.92=0 时)。选择段号执行类似，配置 DIx 功能控制寄存器，设置好对应电平，然后再触发。相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.27	触发多段位置指令 上升沿触发执行多段位置指令，下降沿停止多段位置指令的执行 或者只有上升沿触发执行多段位置指令，下降沿不动作。具体参考 P13.92
INFn.28	多段位置指令段号选择 0
INFn.29	多段位置指令段号选择 1
INFn.30	多段位置指令段号选择 2
INFn.31	多段位置指令段号选择 3
INFn.32	多段位置方向选择，有效时，设置多段位置的位置指令取反

依照 INFn28~31 的状态。

多段位运行段号= INFn.31*8 + INFn.30*4 + INFn.29*2 + INFn.28*1 +1

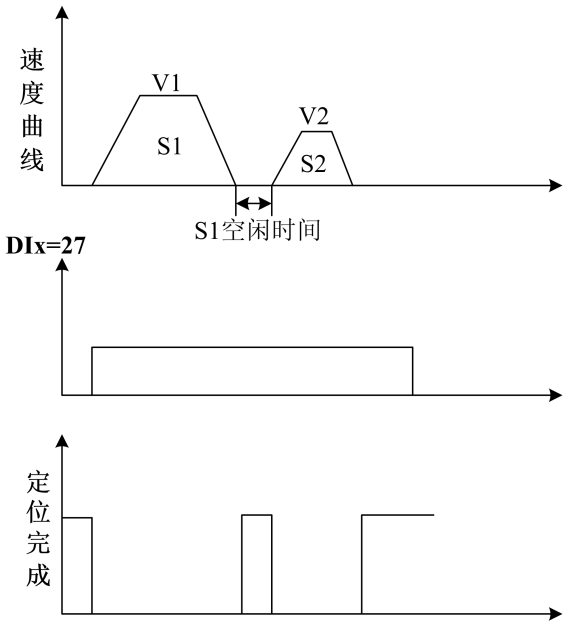
详情见下表。

INFn.31	INFn.30	INFn.29	INFn.28	运行段号
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	5
0	1	0	1	6
0	1	1	0	7
0	1	1	1	8
1	0	0	0	9

1	0	0	1	10
1	0	1	0	11
1	0	1	1	12
1	1	0	0	13
1	1	0	1	14
1	1	1	0	15
1	1	1	1	16

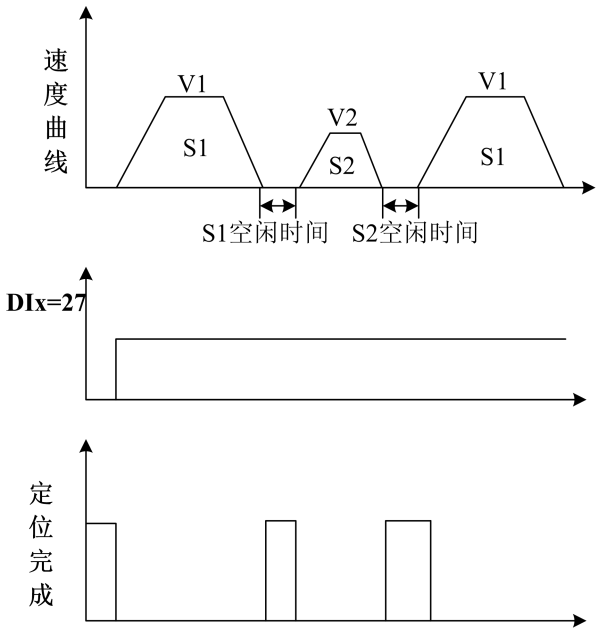
5.2.3.1 单次运行后停机

此模式下，电机运行 n 段位置指令，每段位置指令的空闲时间可单独设置，INFn.27 启动/停止运行多段位置模式（注：当 P13.92=0 时，INFn.27 上升沿启动多段位置的运行，INFn.27 下降沿停止多段位置的运行；当 P13.92=1 时，INFn.27 上升沿启动多段位置的运行，下降沿不动作）。其运行速度曲线如下。假定总段数为 2。



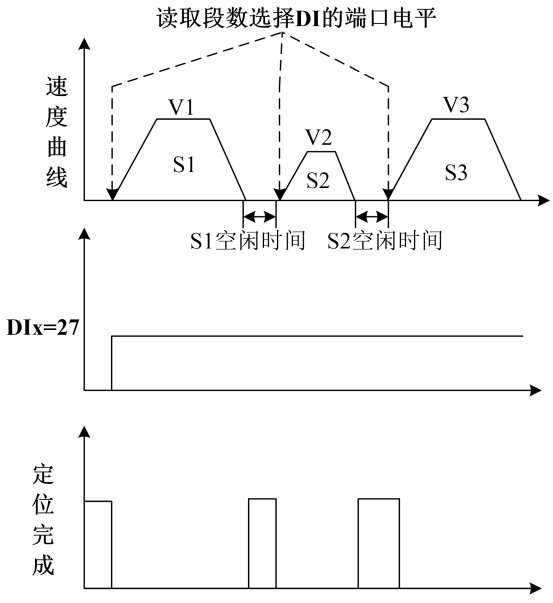
5.2.3.2 循环运行

此模式下，电机在运行 n 段位置指令之后，又自动跳到第 1 段位置指令运行，每段位置指令的空闲时间可单独设置，INFn.27 启动/停止运行多段位置模式（注：当 P13.92=0 时，INFn.27 上升沿启动多段位置的运行，INFn.27 下降沿停止多段位置的运行；当 P13.92=1 时，INFn.27 上升沿置位多段位置的运行，下降沿不动作）。其运行速度曲线如下。假定总段数为 2。

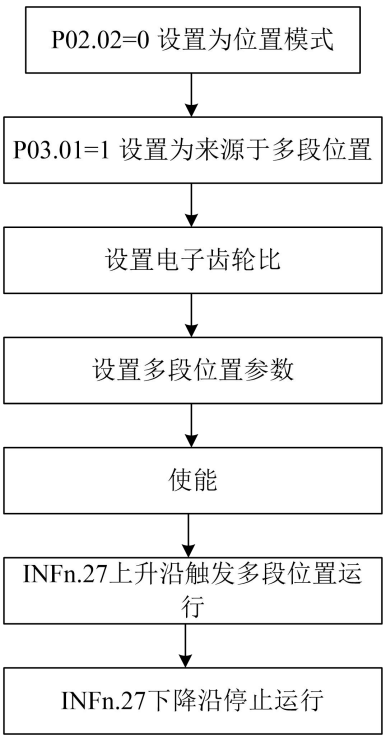


5.2.3.3DI 切换运行

此模式下，一旦触发启动多段位置后，驱动器读取 INFn.31、INFn.30、INFn.29、INFn.28 的有效状态来选择某一段位置指令，运行完毕后，暂停相应段的空闲时间后，再次读取 INFn.31、INFn.30、INFn.29、INFn.28 的有效状态选择另一段位置指令，若发现有效状态变化后再选择另一段位置指令运行。如此反复，直到触发停止多段位置的运行，则停止运行。



5.2.3.4 来源于多段位置指令设置步骤



5.2.4 电子齿轮比

电子齿轮比的意义是，用户位置指令单位转换为电机编码器单位的系数。即

$$用户位置指令\times\frac{电子齿轮比分子}{电子齿轮比分母}=电机编码器的位置$$

比如，假设走脉冲追踪模式，用户 PLC 发 XY 脉冲给伺服驱动器，其规定 1 个脉冲电机必须走 1 微米，而实际电机走 1 微米需要转 100 个脉冲，则电子齿轮比(分子比分母)为 100。

若电子齿轮比的分子设置为 0，那么电机转一圈需要多少脉冲则需要看分母。

例如，电机的编码器分辨率为 10000，P03.10 电子齿轮比 1 分母设置成 5000，电机收到 10000 个脉冲时，电机旋转两圈。

若电子齿轮比的分子不为 0，则按照上述公式进行计算电机编码器位置。

系统有两组电子齿轮比可供选择，相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.08	电子齿轮比 1 分子	1~2147483647	-	设置针对位置指令分/倍频的第 1 组电子齿轮比的分子。	运行设置	立刻生效	0	RW

P03.10	电子齿轮比 1 分母	1~2147483647	-	设置针对位置指令分/倍频的第 1 组电子齿轮比的分母。	运行设置	立刻生效	1000	RW
P03.12	电子齿轮比 2 分子	1~2147483647	-	设置针对位置指令分/倍频的第 2 组电子齿轮比的分子。	运行设置	立刻生效	0	RW
P03.14	电子齿轮比 2 分母	1~2147483647	-	设置针对位置指令分/倍频的第 2 组电子齿轮比的分母。	运行设置	立刻生效	1000	RW

系统默认采用电子齿轮比 1。也可以通过 INFn.24 和 INFn.56 对多个电子齿轮比进行切换。切换关系如下。

INFn.56	INFn.24	实际电子齿轮比
无效	无效	$\frac{\text{电子齿轮比1分子}}{\text{电子齿轮比1分母}}$
无效	有效	$\frac{\text{电子齿轮比2分子}}{\text{电子齿轮比2分母}}$
有效	无效	$\frac{\text{电子齿轮比1分子}}{\text{电子齿轮比2分母}}$
有效	有效	$\frac{\text{电子齿轮比2分子}}{\text{电子齿轮比1分母}}$

5.2.5 电子齿轮比平滑切换功能

电子齿轮比发生大幅度突变时，容易造成电机转速突变，可以通过 P03.16 电子齿轮比切换滤波时间常数来使内部电子齿轮比进行平滑切换。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.16	电子齿轮比切换时间常数	0~32767	ms	设置电子齿轮比切换的时	运行设置	立刻生效	0	RW

				间，使内部电子齿轮比进行平滑切换。				

5.2.6 位置指令滤波功能

位置指令滤波是对经过电子齿轮比分频或倍频后的位置指令(编码器单位)进行滤波。

在以下场合时应考虑加入位置指令滤波：

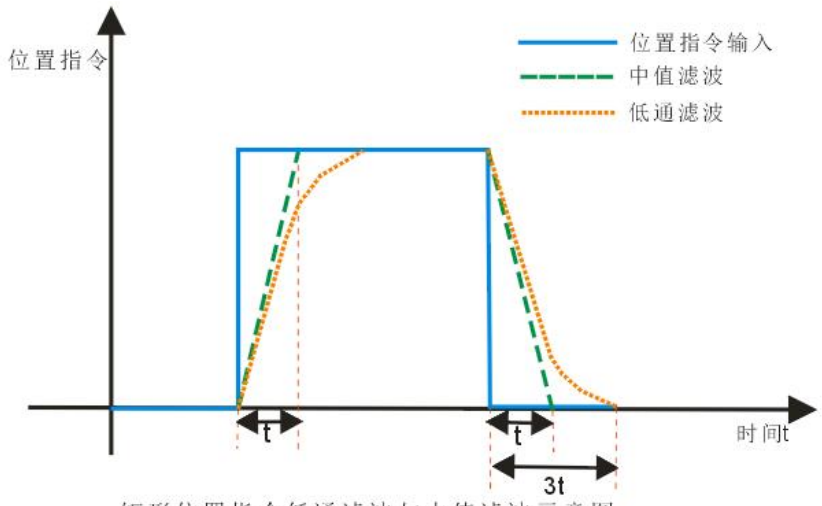
- 上位机输出的位置指令未进行加减速处理；
- 脉冲指令频率低；
- 电子齿轮比(分子比分母)为 10 倍以上时。

一共有两种滤波方式可供选择，一种是低通滤波器，一种是中值滤波器。

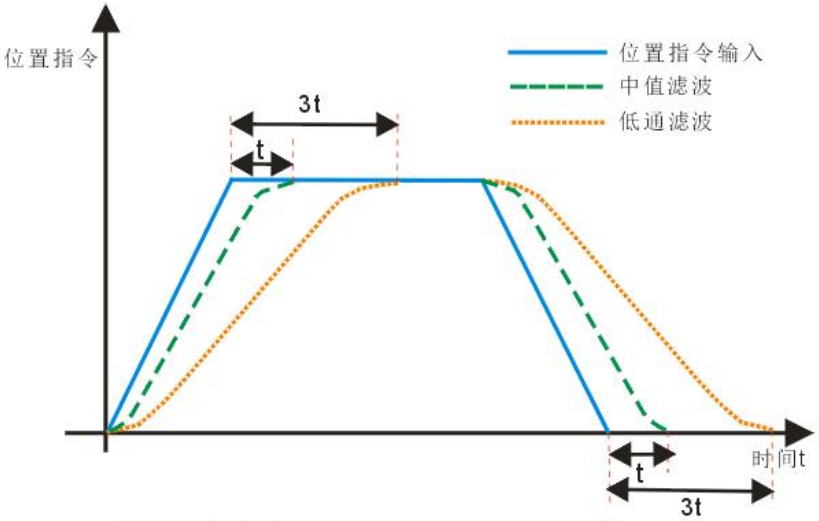
相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.06	位置指令给定中值滤波时间常数	0~128	ms	设置位置指令(编码器单位)的中值滤波时间常数。	零速设置	立刻生效	0	RW
P03.07	位置指令给定低通滤波时间常数	0~32767	ms	设置位置指令(编码器单位)的低通滤波时间常数。	零速设置	立刻生效	20	RW

滤波时间常数设置的越大，位置指令滞后的越严重，运行中位置误差越大。示意图如下。



矩形位置指令低通滤波与中值滤波示意图



梯形位置指令低通滤波与中值滤波示意图

5.2.7 位置偏差清除功能（仅 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服拥有）

位置偏差 =(位置指令 - 位置反馈)(编码器单位)

位置偏差清除功能是通过位置偏差清除信号 INFn.25 的电平变化来清除位置误差。对于位置误差清除功能，有多个选项可以设定位置误差清除后驱动器的动作。

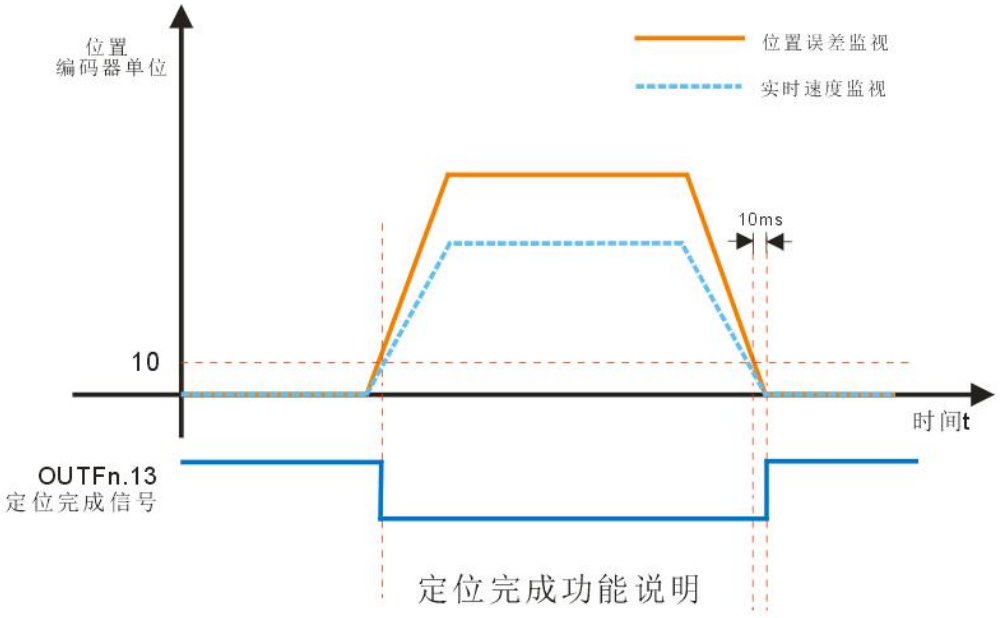
参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.21	位置偏差清除信号 INFn.25 形态设定 0- INFn.25 有效时清除偏差 1- INFn.25 由无效变有效时清除偏差	0~3	-	设置清除位置偏差的条件。	运行设置	立刻生效	0	RW

	2- INFn.25 无效时清除偏差 3- INFn.25 由有效变为无效时清除偏差							
P03.22	位置偏差清除选项 0- 清除位置误差，同时速度指令立刻变为零 1-保留 2- 保留 3- 保留 4- 清除位置误差，同时速度以直线下降到零，下降时间由 P02.16 设定 5- 保留 6- 清除位置误差，同时速度以二次方曲线下降到零，下降时间由 P02.16 设定	0~6	-	设置清除位置偏差的形式。	运行设置	立刻生效	0	RW

5.2.8 定位完成/接近功能

定位完成功能是指位置误差 P03.17 绝对值满足用户设定的条件 P03.45 且保持了 P03.49 设置的时间阈值（ms），可认为位置控制模式下定位结束。此时，伺服驱动器可输出定位完成信号，上位机接收到该信号可确认伺服驱动器定位完成。定位完成/定位接近的输出信号，可以直接配置 DOx 功能控制寄存器，信号通过 DO 端子有效状态(P06.49)监视。

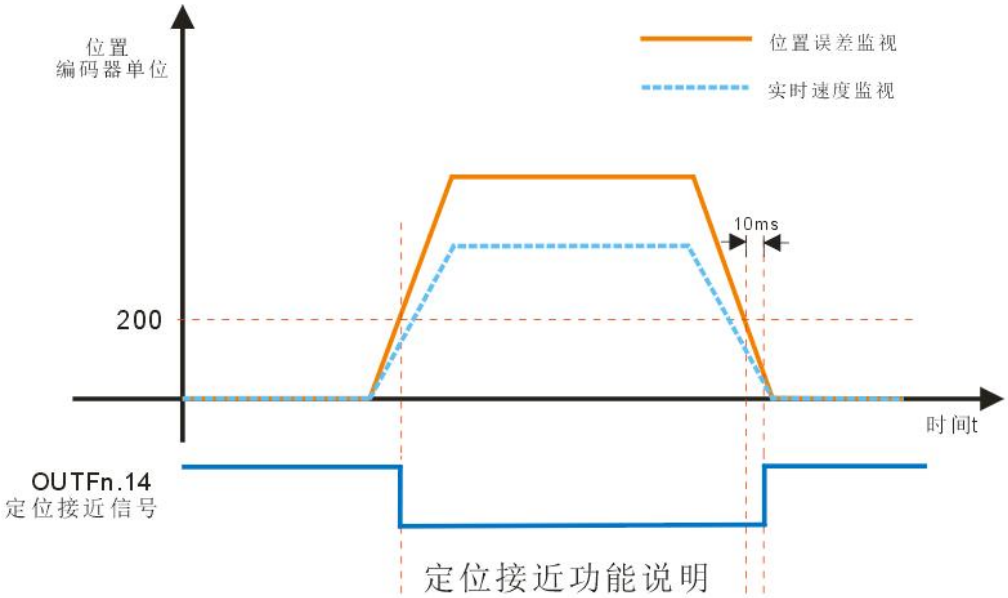
如下图，定位完成阈值设置成 10 个单位（10*0.0001 周），保持时间设置成 10ms 时，DO 输出的定位完成信号。



定位完成功能说明

定位接近功能是指位置误差 P03.17 绝对值满足用户设定的条件 P03.47，且保持了 P03.49 设置的时间阈值（ms），可认为位置控制模式下定位接近。此时，伺服驱动器可输出定位接近信号，上位机接收到该信号可确认伺服驱动器定位接近。

如下图，定位接近阈值设置成 200 个脉冲，保持时间设置成 10ms 时，DO 输出的定位接近信号。



定位接近功能说明

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.45	定位完成输出条件	0~4	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	位置控制模式下，伺服正在运行时，位置误差 P03.17 绝对值在 P03.46(定位完成阈值) 设定值以内，且保持了 P03.49（定位完成/接近时间阈值）时，伺服可输出定位完成信号；通过 P03.45 可设定定位完成信号的输出条件。 0-位置误差小于定位完成阈值时输出，否则清除输出； 1-位置误差小于定位完成阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，否则清除输出； 2-位置误差小于定位完成阈值且位置模式下滤波后速度指令 P03.96 为零时输出，否则清除输出； 3-位置误差小于定位完成阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，位置模式下速度指令 P03.95 不为零时清除输出 4-多段位置指令发送完成并且位置误差小于定位完成阈值						
P03.46	定位完成阈值	0~32767	0.0001 周	运行设置	立刻生效	10	RW
	设置伺服驱动器输出定位完成信号时位置偏差绝对值的阈值。(定位完成信号仅在伺服驱动器处于位置控制模式，且处于运行状态下有效)						
P03.47	定位接近输出条件	0~3	-	运行设置	立刻生效	0	RW
	位置控制模式下，伺服正在运行时，位置误差 P03.17 绝对值在 P03.48(定位接近阈值) 设定值以内，且保持了 P03.49（定位完成/接近时间阈值）时，伺服可输出定位接近信号；通过 P03.47 可设定定位接近信号的输出条件。						

	0-位置误差小于定位接近阈值时输出，否则清除输出; 1-位置误差小于定位接近阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，否则清除输出; 2-位置误差小于定位接近阈值且位置模式下滤波后速度指令 P3.96 为零时输出，否则清除输出; 3-位置误差小于定位接近阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，位置模式下速度指令 P03.95 不为零时清除输出						
P03.48	定位接近阈值	0~32767	0.0001 周	运行设置	立刻生效	100	RW
	设置伺服驱动器输出定位接近信号时位置偏差绝对值的阈值（定位接近阈值一般需大于定位完成阈值）。						
P03.49	定位完成/接近时间阈值	0~32767	ms	运行设置	立刻生效	10	RW
	当位置误差小于定位完成/接近阈值，且保持了该时间阈值，则输出定位完成/接近信号。						
P03.17	位置误差监视值，单位是 0.0001 周	-	0.0001 周	-	-	-	RO
P03.95	位置模式下的速度指令	-	rpm	-	-	-	RO
P03.96	位置模式下滤波后的速度指令监视	-	rpm	-	-	-	RO

相关输出功能位如下。

位号	位说明
OUTFn.13	定位完成输出，有效时定位完成
OUTFn.14	定位接近输出，有效时定位接近

5.2.9 脉冲分频输出功能

伺服脉冲分频输出功能分为两种：开集信号输出和差分信号输出。

当输出信号为开集信号时，伺服可以通过设置 P06.40 来输出电机编码器脉冲，电机脉冲可分频输出，且此时电机脉冲输出的最大频率为 3KHz，输出端口为 DO1、DO2。当输出信号为差分信号时，需关闭全闭环功能（设置 P03.31=0），伺服才可以输出指令脉冲或者电机编码器脉冲，输出脉冲类型由 P03.78 设置，输出端口为 CN3 的 37、38、39、40 引脚。差分信号时，只有电机脉冲可以分频输出。

电机脉冲输出的分频系数可以由 P03.79 设置。分频系数越大，输出脉冲频率越低。比如 P03.78 设置输出电机脉冲，且 P03.79 设置成 2，那么电机转 2 个电机脉冲时，端子输出 1 个脉冲。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.78	伺服脉冲输出来源选择	0~2	-	设置脉冲输出端口的输出来源。	运行设置	复位生效	0	RW
	0-输出电机脉冲；1-输出指令脉冲；2-无输出，做输入							
P03.79	输出脉冲分频系数每周脉冲数	1~65535	-		运行设置	复位生效		RW

	如果电机的编码器类型是增量式，该值表示脉冲输出端子输出 1 个脉冲时电机编码器输出脉冲数。如果电机的编码器类型是绝对值，该值表示电机转一周时，脉冲输出端子输出的脉冲数，且 Z 点输出端口输出一个 Z 点脉冲。该值只对电机脉冲分频有效，对指令脉冲无效，增量式编码器建议为 1，代表输出的脉冲等于编码器脉冲输出；绝对值编码器建议设置成 10000，代表电机转一周，脉冲输出 10000 个。							
P03.80	分频脉冲输出方向	0~1	-		运行设置	复位生效	0	RW
	设置分频脉冲输出的有效电平类型。只对电机脉冲有效，对指令脉冲无效。0-正向输出,1-反向输出。							
P06.40	DO1DO2 功能控制寄存器	0~2	-	设置 DO1DO2 的输出参数类型。	运行设置	立刻生效	0	RW
	0- DO1、DO2 分别以 P06.41、P06.42 配置的功能输出 1- DO1、DO2 分别输出 A、B 脉冲 2- DO1 输出 Z 点信号，DO2 以 P06.42 配置的功能输出							

5.2.10Z 点脉冲输出功能

伺服可以通过 P06.40 设置 DO1 输出 Z 点脉冲信号。Z 点脉冲为开集信号输出，其有效电平宽度为 5ms。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.81	Z 脉冲极性选择 0- 正向输出 1- 反向输出	0~1	-	设置脉冲输出端子 Z 脉冲有效时的输出电平。	运行设置	立刻生效	0	RW

5.2.11 原点回零功能

该伺服有多种原点回零模式。用户可根据现场条件及工艺要求选择合适的原点回零模式。原点回零相关参数如下。

备注：使用原点回零功能之前，需要设置使能软硬件限位 P03.73 为 0 或 2，设置为 1 时触发正反向限位会导致伺服电机直接进入故障保护状态，无法继续完成回零操作。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.51	回零模式 设置原点回零模式及触发信号来源。	0~99	-	断使能设置	立刻生效	0	RW
P03.52	回零加减速时间	0~32767	ms	运行设置	立刻生效	500	RW
	设置原点回零时，电机由 0 加速到额定转速的时间。因此，原点回零运行时，电机实际加速时间 t = P03.53						

	/额定转速* (P03.52)						
P03.53	第一段回零速度	0~32767	rpm	运行设置	立刻生效	500	RW
	又叫高速回零速度，设置原点回零时，搜索减速点信号时电机转速。						
P03.54	第二段回零速度	0~32767	rpm	运行设置	立刻生效	100	RW
	又叫低速回零速度，设置原点回零时，搜索原点信号时电机转速。						
P03.55	回零后偏置，设置原点回零后电机绝对位置数值。	-2147483647~2147483647	用户单位	运行设置	立刻生效	0	RW
	当 P01.46 的 BIT9 设置为 1 时，找到原点后电机不走偏置位置，直接设置原点为偏置的位置。 当 P01.46 的 BIT9 设置为 0 时，找到原点后，以原点为零点，电机走一个偏置位置。						
P03.57	原点范围，当电机编码器的位置处于原点范围之内，且位置环模式下速度给定 P09.89=0，还保持了 P03.49 时间，输出回零完成信号。	0~32767	0.0001 周	运行设置	立刻生效	5	RW

相关的输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.26	触发回零
INFn.34	回零原点开关输入
INFn.43	位置模式正向限位开关
INFn.44	位置模式反向限位开关

相关的输出功能位如下。

位号	位说明
OUTFn.15	原点回零完成输出。当电机的编码器位置处于原点范围之内，且位置环模式下速度给定 P09.89=0，还保持了 P03.49 时间，输出回零完成信号。

WB 伺服具有多种回零模式可以选择，主要包括：

（1）模式 1：取决于反向运转极限开关和 Z 脉冲的原点回零；

（2）模式 2：取决于正向运转极限开关和 Z 脉冲的原点回零；

（3）模式 3-模式 6：取决于原点开关和 Z 脉冲的原点回零；

（4）模式 7-模式 10：取决于原点开关、正向运转极限开关和 Z 脉冲的原点回零；

（5）模式 11-模式 14：取决于原点开关、反向运转极限开关和 Z 脉冲的原点回零；

（6）模式 17：取决于反向运转极限开关的原点回零；

（7）模式 18：取决于正向运转极限开关的原点回零；

（8）模式 19-模式 22：取决于原点开关的原点回零；

（9）模式 23-模式 26：取决于原点开关、正向运转极限的原点回零；

（10）模式 27-模式 30：取决于原点开关、反向运转极限的原点回零；

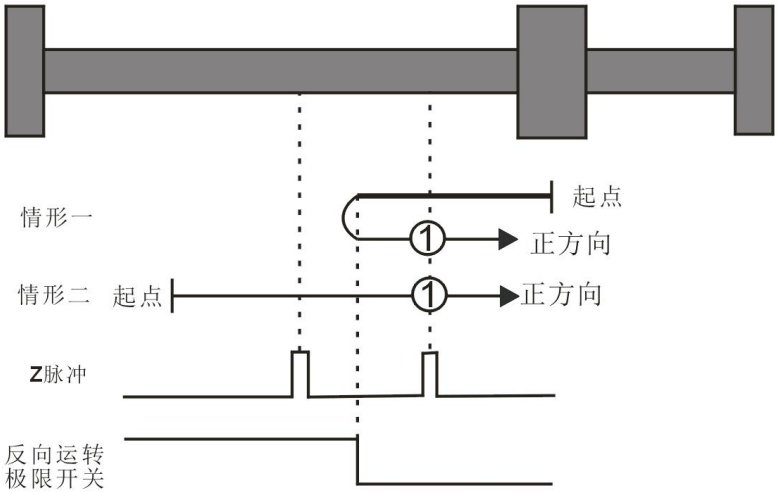
（11）模式 33-模式 34：取决于 Z 脉冲的原点回零；

（12）模式 35：取决于当前位置的原点回归。

5.2.11.1 原点回零模式 1：取决于反向运转极限开关和 Z 脉冲的原点回零

情形一：用户触发执行回零时，若反向运转极限开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动；在反向运转极限开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若反向运转极限开关状态处于高位，那么直接以第二段速开始正向运动，在反向运转极限开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点。

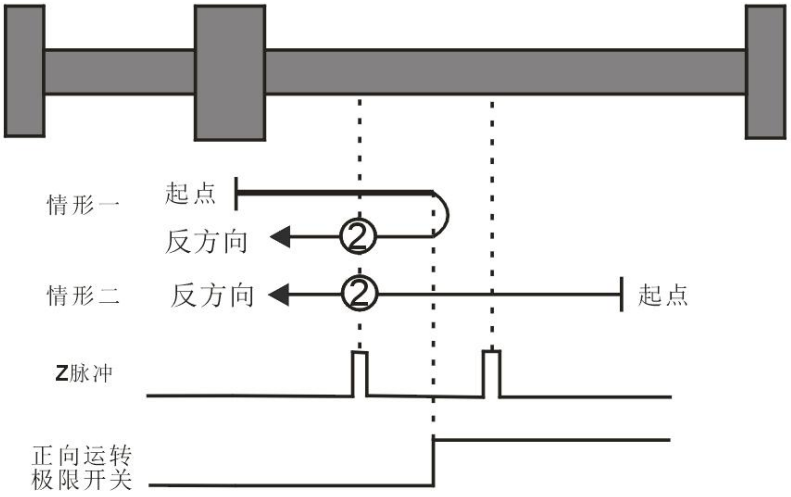


取决于反向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的①表示原点回零模式1

5.2.11.2 原点回零模式 2：取决于正向运转极限开关和 Z 脉冲的原点回零

情形一：用户触发执行回零时，若正向运转极限开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在正向运转极限开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若正向运转极限开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，在正向运转极限开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



取决于正向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的②表示原点回零模式2

5.2.11.3 模式 3 ~模式 6 ：取决于原点开关和 Z 脉冲的原点回零

➢ **原点回零模式 3**

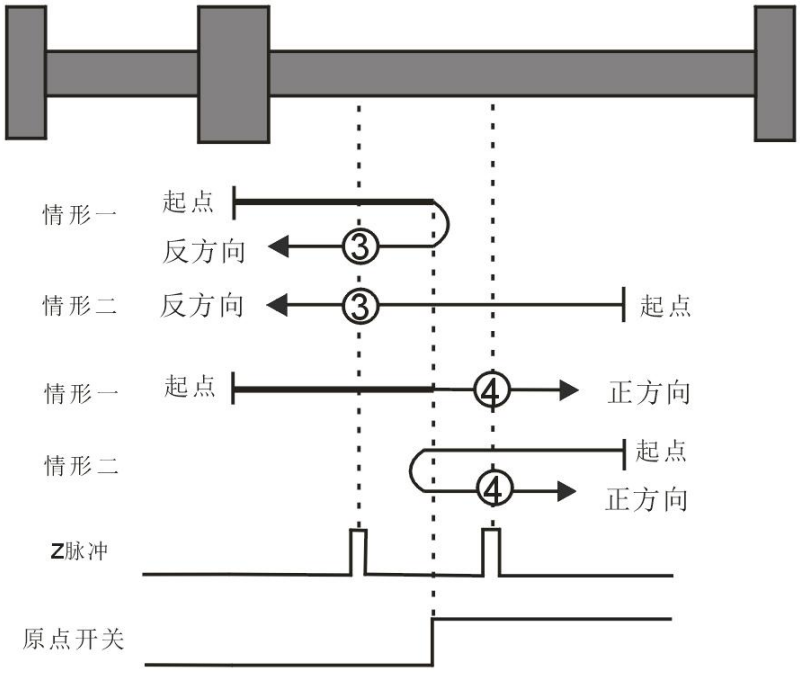
情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

➢ **原点回零模式 4**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速反向运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当原点开关再次处于高位时，以第二段速反向运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



取决于原点开关和Z脉冲的原点回零，上图中的③、④表示原点回零模式3、4

➢ **原点回零模式 5**

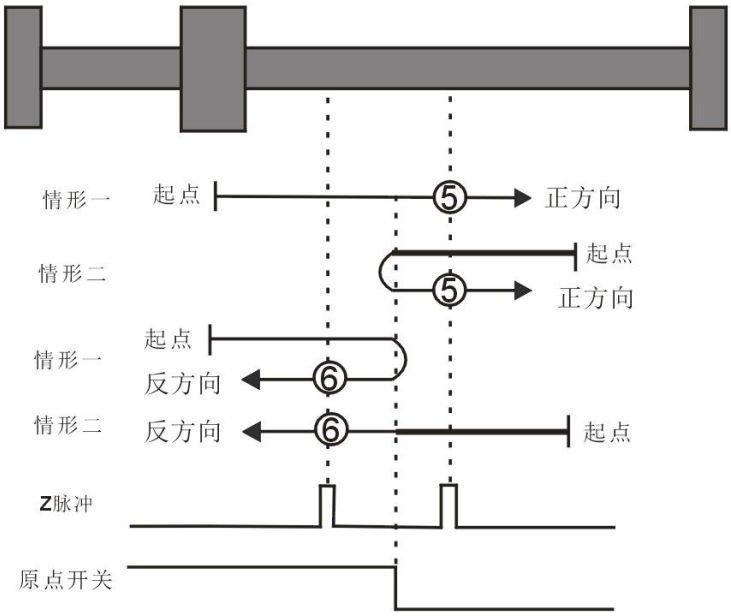
情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

➢ **原点回零模式 6**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当原点开关再次处于高位时，以第二段速正向运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



取决于原点开关和Z脉冲的原点回零，上图中的⑤、⑥表示原点回零模式5、6

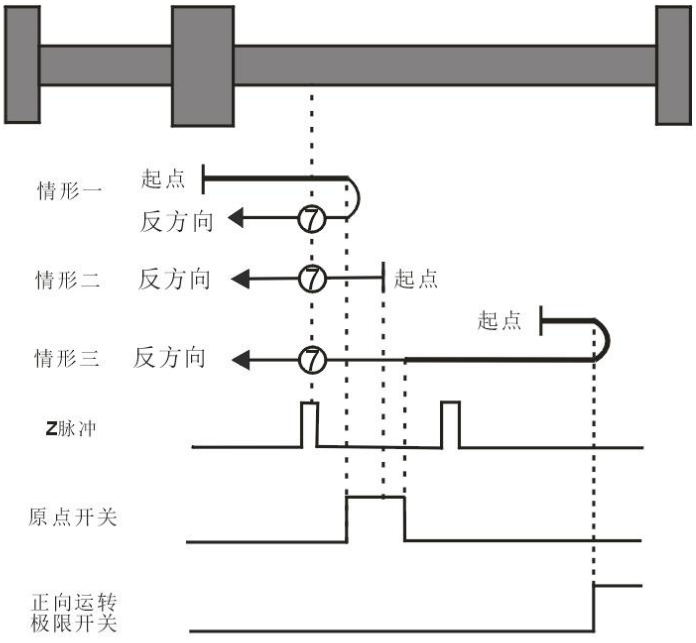
5.2.11.4 模式 7～模式 10 ：取决于原点开关、正向运转极限和 Z 脉冲的原点回零

- **原点回零模式 7**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



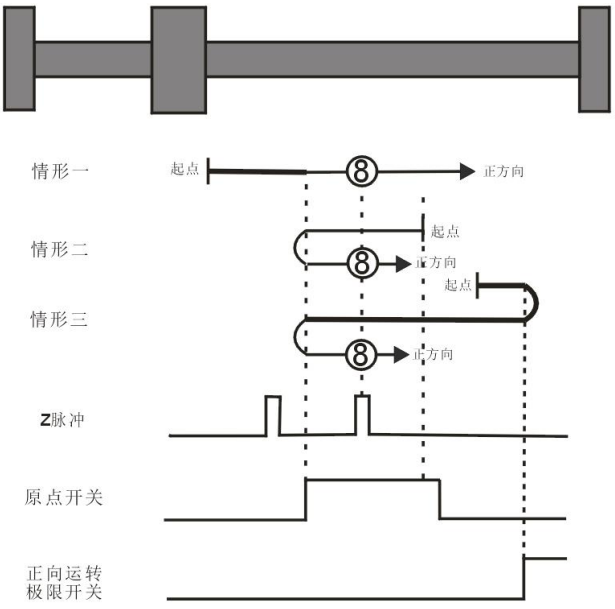
取决于原点开关、正向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的⑦表示原点回零模式7

- **原点回零模式 8**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，仍以第一段速运动，在原点开关状态处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速继续运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



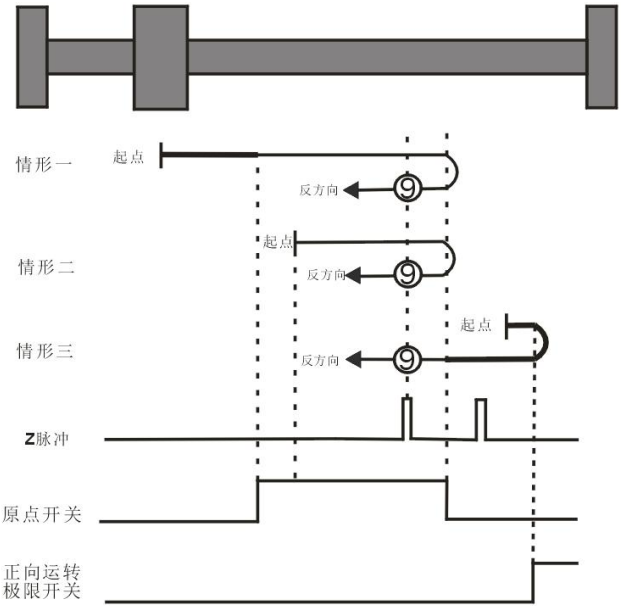
取决于原点开关、正向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的⑧表示原点回零模式8

➢ **原点回零模式 9**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速继续运动，当遇到原点开关处于高位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴开始以第二段速正向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



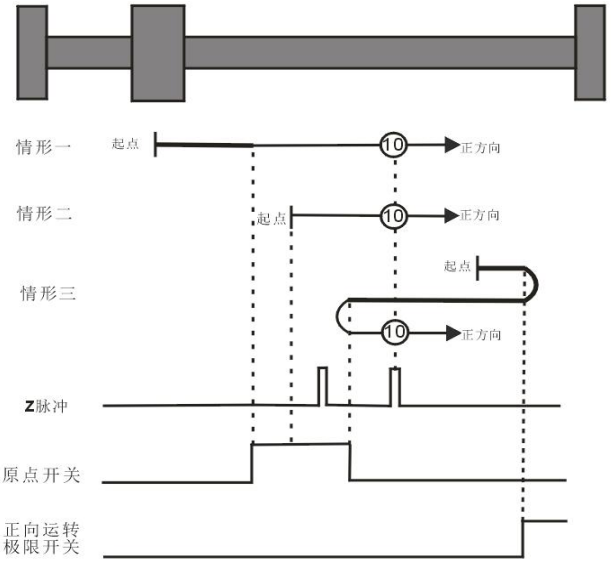
取决于原点开关、正向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的⑨表示原点回零模式9

➢ **原点回零模式 10**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴开始以第二段速正向运动，当遇到原点开关处于低位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向再次改变且以第二段速开始运动，当原点开关处于低位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



取决于原点开关、正向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的⑩表示原点回零模式10

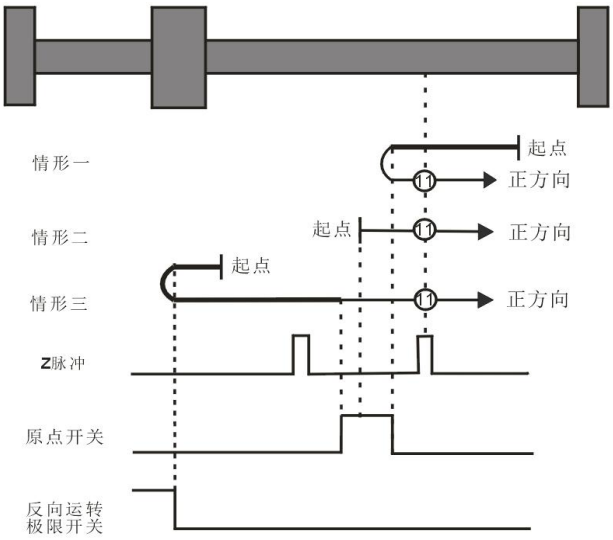
5.2.11.5 模式 11 ~ 模式 14 ：取决于原点开关、反向运转极限和 Z 脉冲的原点回零

- **原点回零模式 11**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



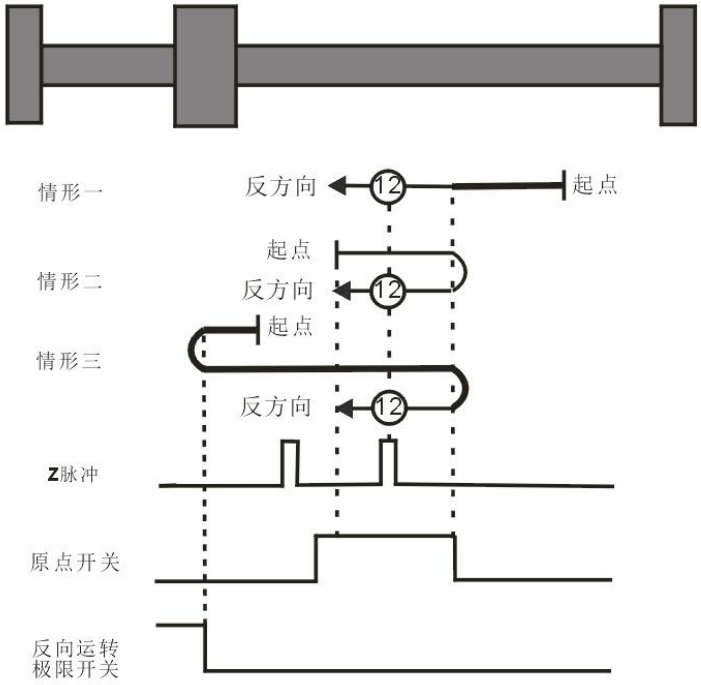
取决于原点开关、反向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的表示⑪原点回零模式11

➢ **原点回零模式 12**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，仍以第一段速运动，在原点开关状态处于低位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



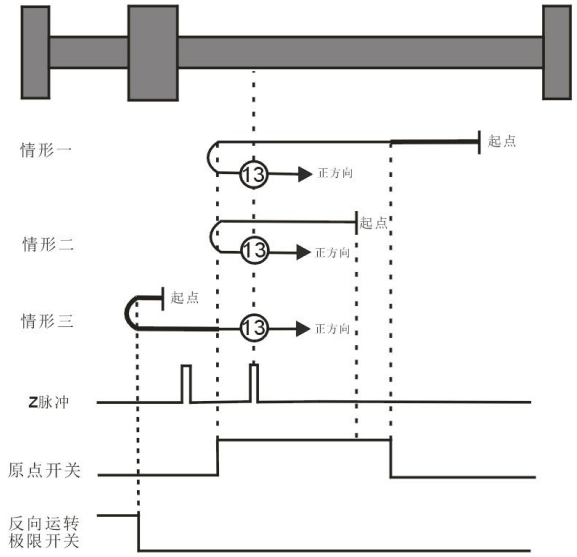
取决于原点开关、反向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的表示⑫原点回零模式12

➢ **原点回零模式 13**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速反向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



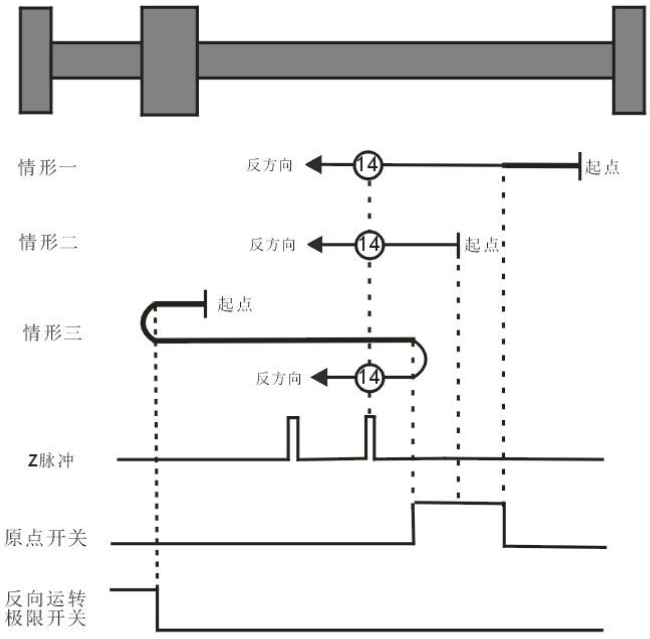
取决于原点开关、反向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的表示⑬原点回零模式13

- **原点回零模式 14**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴开始以第二段速反向运动，当遇到原点开关处于低位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向再次改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



取决于原点开关、反向运转极限开关和Z脉冲的原点回零，上图中的表示⑭原点回零模式14

5.2.11.6 模式 15～ 模式 16 ： 保留

- **模式 15 和模式 16 被保留，作为以后发展的原点回零模式。**

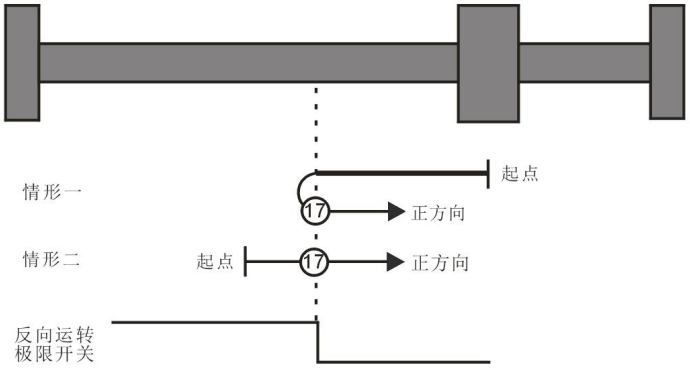
5.2.11.7 模式 17～ 模式 30 ： 不需要 Z 脉冲的原点回零

模式 17~模式 30 分别和前面所讲的模式 1~模 14 相似，只是它们的原点回归位置的定位不再需要 Z 脉冲，而是仅仅根据相关原点开关和极限开关的状态改变来实现。模式 17 与模式 1 相似，模式 18 与模式 2 相似，模式 19 和模式 20 同前面的模式 3 相似，模式 21 和模式 22 同前面的模式 5 相似，模式 23 和模式 24 同前面的模式 7 相似，模式 25 和模式 26 同前面的模式 9 相似。模式 27 和模式 28 同前面的模式 11 相似，模式 29 和模式 30 同前面的模式 13 相似。

- **原点回零模式 17：取决于反向运转极限开关的原点回零**

情形一：用户触发执行回零时，若反向运转极限开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动；在反向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若反向运转极限开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，在反向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

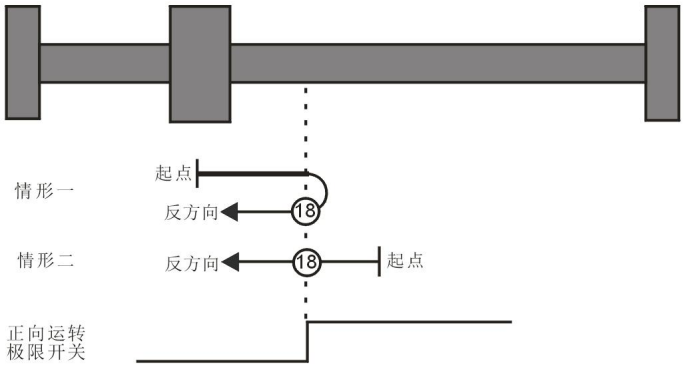


取决于反向运转极限开关的原点回零，上图中的表示⑰原点回零模式17

- **原点回零模式 18：取决于正向运转极限开关的原点回零**

情形一：用户触发执行回零时，若正向运转极限开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在正向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若正向运转极限开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，在正向运转极限开关状态处于低位时的位置就是原点位置。



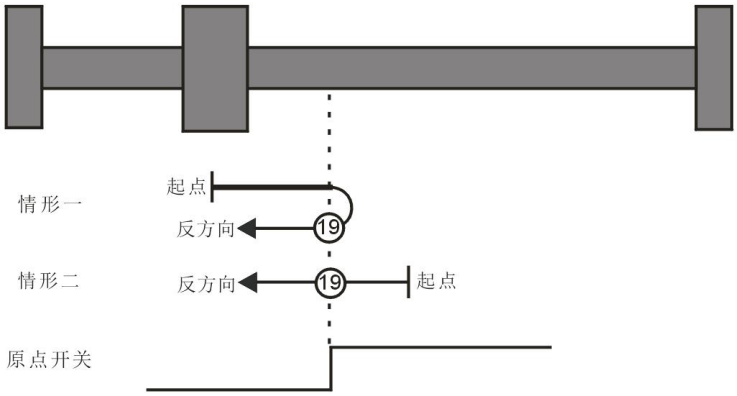
取决于正向运转极限开关的原点回零，上图中的表示⑱原点回零模式18

5.2.11.8 模式 19 ~模式 22 ：取决于原点开关的原点回零

- **原点回零模式 19**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

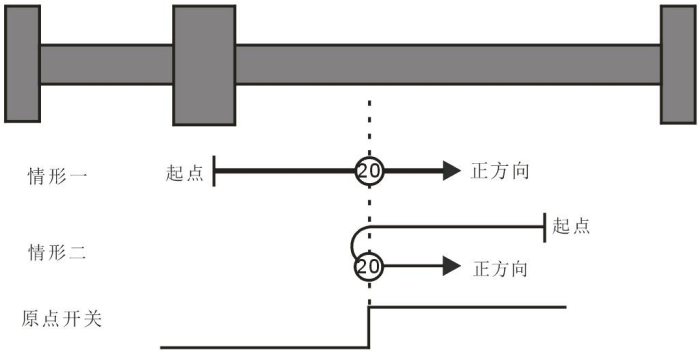


取决于原点开关的原点回零，上图中的表示⑲原点回零模式19

- **原点回零模式 20**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

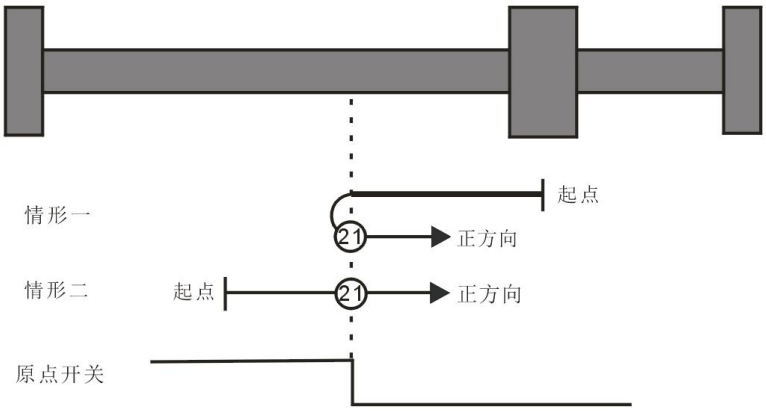


取决于原点开关的原点回零，上图中的表示20原点回零模式20

- **原点回零模式 21**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

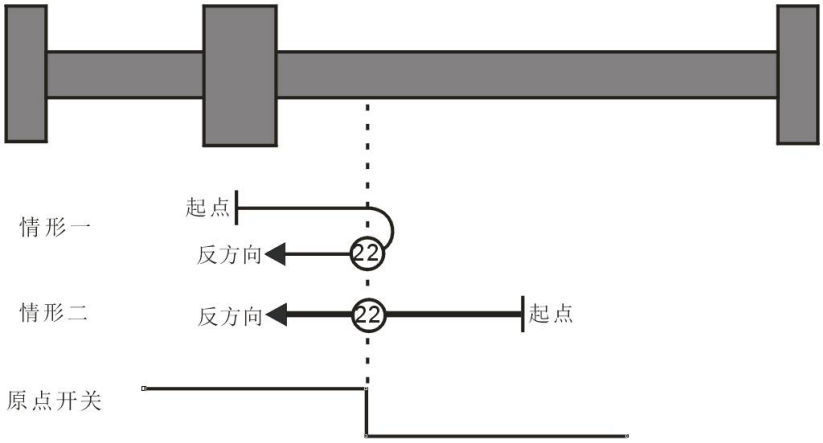


取决于原点开关的原点回零，上图中的表示21原点回零模式21

- **原点回零模式 22**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。



取决于原点开关的原点回零，上图中的表示22原点回零模式22

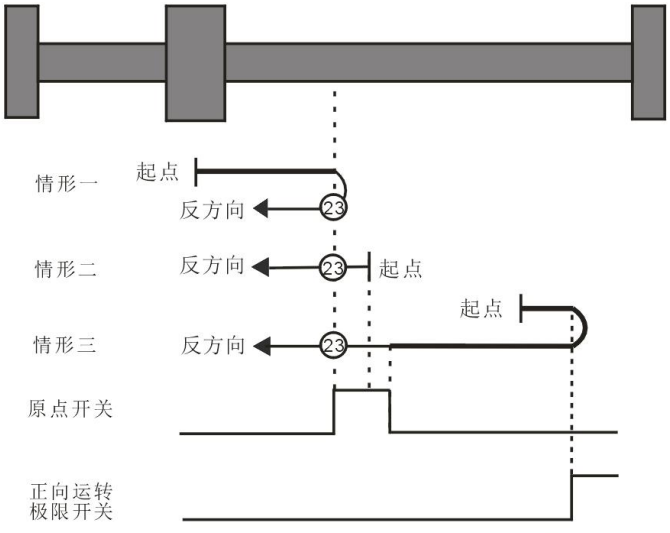
5.2.11.9 模式 23 ~ 模式 26 ：取决于原点开关、正向运转极限的原点回零

- **原点回零模式 23**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，在原点开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时的位置就是原点位置。



取决于原点开关、正向运转极限开关的原点回零，上图中的表示23原点回零模式23

- **原点回零模式 24**

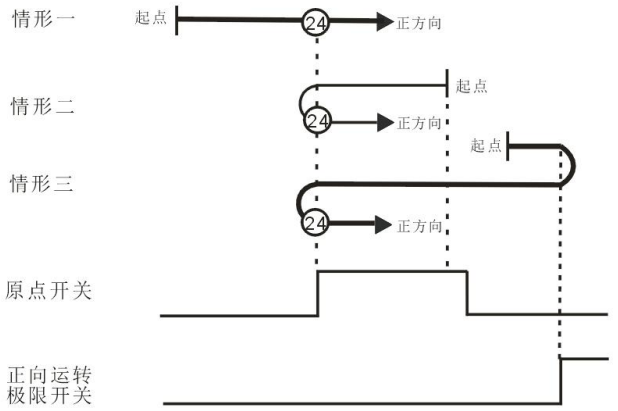
情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始反向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，遇到原点开关处于高

位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，仍以第一段速运动，在原点开关状态处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。





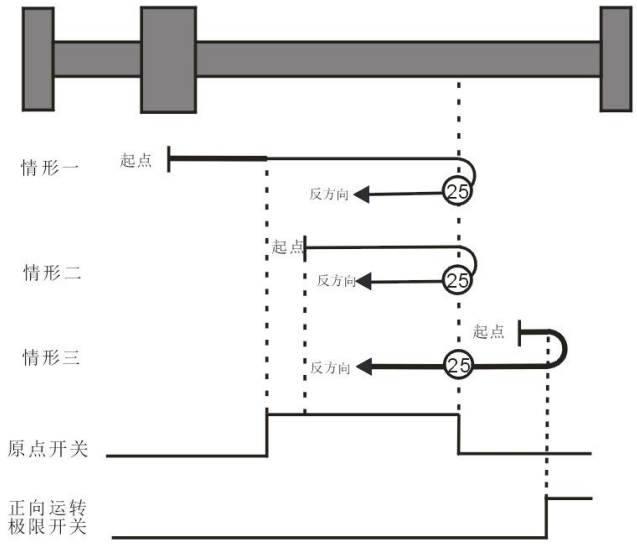
取决于原点开关、正向运转极限开关的原点回零，上图中的表示24原点回零模式24

- **原点回零模式 25**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴开始以第二段速正向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。



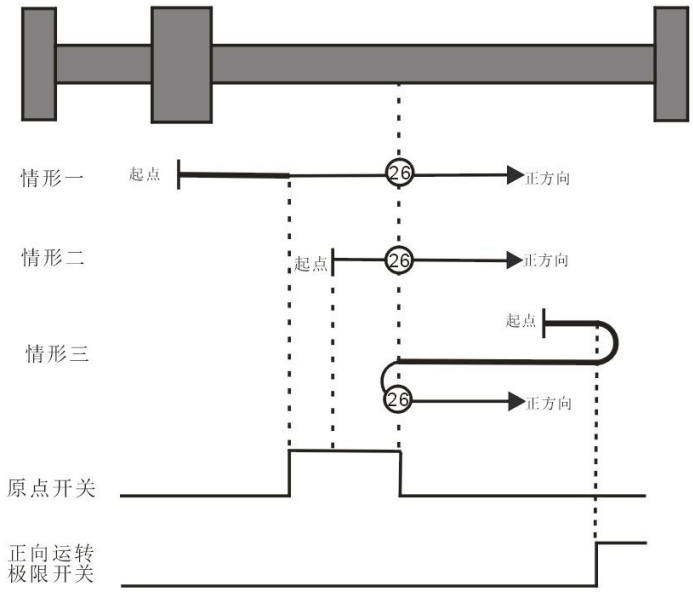
取决于原点开关、正向运转极限开关的原点回零，上图中的表示25原点回零模式25

- **原点回零模式 26**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴开始以第二段速正向运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速正向运动，当原点开关处于低位且遇到正向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向再次改变且以第二段速开始运动，当原点开关处于低位时的位置就是原点位置。



取决于原点开关、正向运转极限开关的原点回零，上图中的表示26原点回零模式26

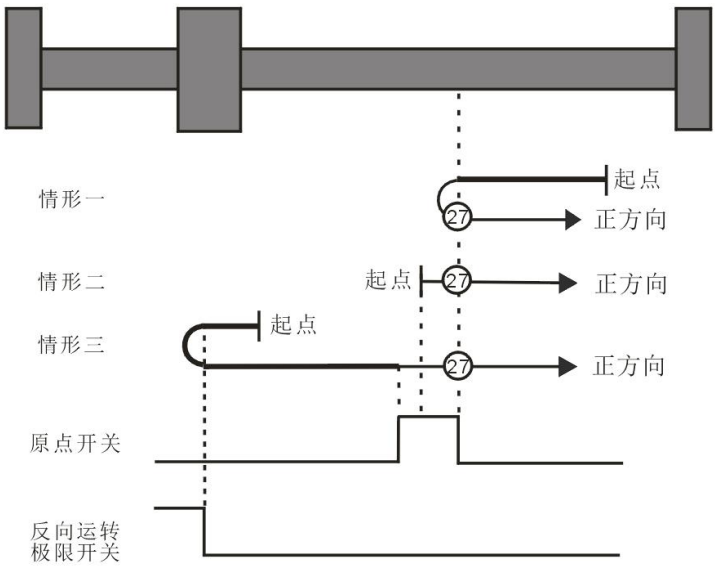
5.2.11.10 模式 27～模式 30：取决于原点开关、反向运转极限的原点回零

- **原点回零模式 27**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，在原点开关状态处于低位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，在原点开关状态处于低位时的位置就是原点位置。



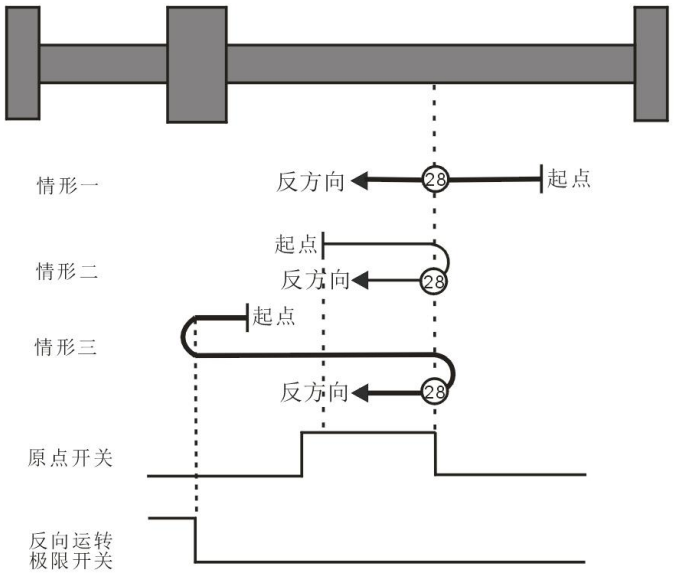
取决于原点开关、反向运转极限开关的原点回零，上图中的表示27原点回零模式27

- **原点回零模式 28**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速开始正向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，仍以第一段速运动，在原点开关状态处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。



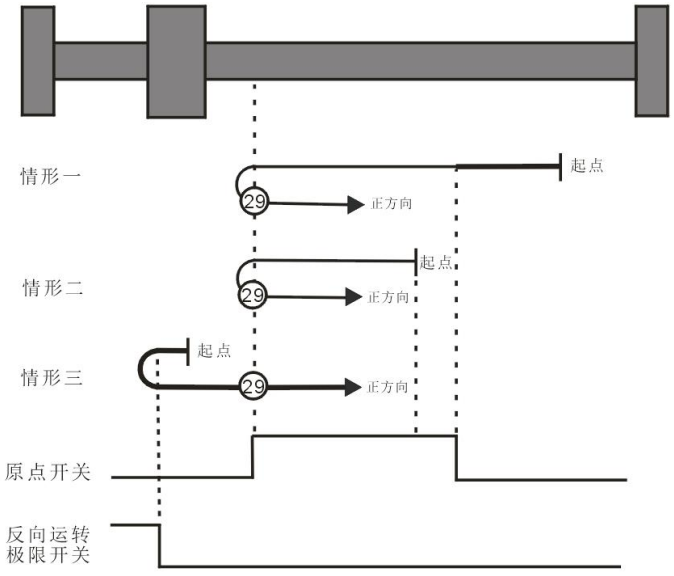
取决于原点开关、反向运转极限开关的原点回零，上图中的表示28原点回零模式28

- **原点回零模式 29**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴直接以第二段速反向运动，当遇到原点开关处于低位时，运动方向改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时的位置就是原点位置。



取决于原点开关、反向运转极限开关的原点回零，上图中的表示29原点回零模式29

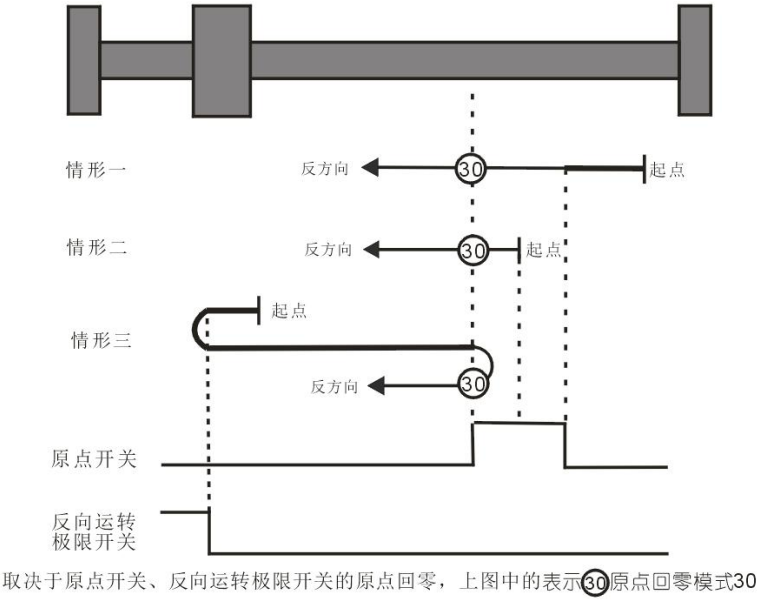
- **原点回零模式 30**

情形一：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当遇到原点开关处于高位时，以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点

位置。

情形二：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于高位，那么轴开始以第二段速反向运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。

情形三：用户触发执行回零时，若原点开关状态处于低位，那么轴开始以第一段速反向运动，当原点开关处于低位且遇到反向运转极限开关处于高位时，运动方向改变且以第一段速开始运动，当遇到原点开关处于高位时，运动方向再次改变且以第二段速开始运动，当遇到原点开关处于低位时的位置就是原点位置。



取决于原点开关、反向运转极限开关的原点回零，上图中的表示30原点回零模式30

5.2.11.11 模式 31～模式 32 ：保留

- **模式 31 和模式 32 被保留，作为以后发展的原点回零模式。**

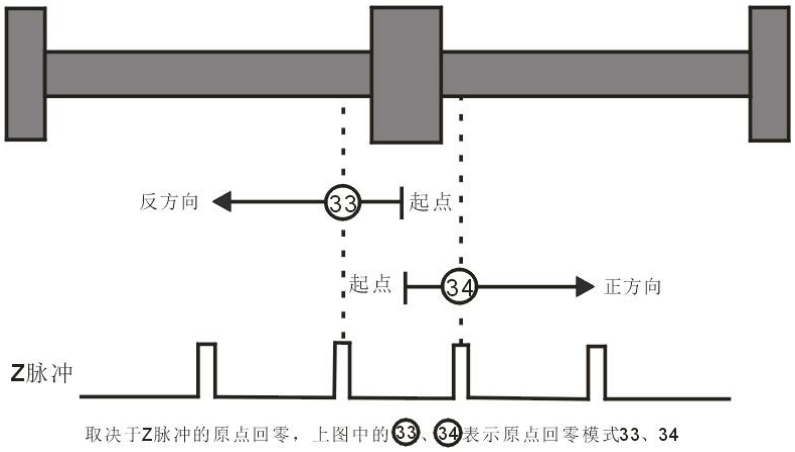
5.2.11.12 模式 33～模式 34 ：取决于 Z 脉冲的原点回零

- **原点回零模式 33**

在模式 33 下，用户触发执行回零时，轴开始以第二段速反向运动，当遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。

- **原点回零模式 34**

在模式 34 下，用户触发执行回零时，轴开始以第二段速正向运动，当遇到第一个 Z 脉冲的位置就是原点位置。



5.2.11.13 原点回零模式 35：取决于当前位置的原点回归

在模式 35 下，用户触发执行回零时，轴不运动，轴的当前位置被认为是原点回零的位置。

5.2.12 中断定长功能（仅仅 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服拥有）

中断定长功能指的是，电机运行过程中，触发中断定长后，伺服按照之前的运动方向以设定的中断定长速度继续走固定的中断定长位移。

中断定长触发信号可以来源于 Z 点脉冲，也可以来自于外部 IO，取决于 P03.60 的设置。

（一）、P03.60=0 不使能中断定长功能，中断定长的功能不起作用。

（二）、P03.60=1 使能 IO 口触发中断定长，IO 口触发中断定长有两种情况，中断定长发信号的使能检测可以来自于 IO，也可以来自于设定的窗口。

1、中断定长窗口范围 P03.67 不为零，不需要 INFn.38（使能检测中断定长触发信号）有效，只要中断定长触发信号 INFn.40 在（中断定长窗口位置±中断定长窗口范围）之间有效，就会触发中断定长，以中断定长速度 P03.61，走中断定长长度 P03.63；如果

已走的位置不在所设置（中断定长窗口位置±中断定长窗口范围）范围之内，即使中断定长触发信号 INFn.40 有效，也不会触发中断定长，走正常切长。中断定长完成后，输出中断定长完成信号 OUTFn.17，同时清除中断定长窗口位置累计值，从而重新对中断定长窗口位置进行计数，之后继续走普通的脉冲位置指令。

2、中断定长窗口范围 P03.67 等于零，不需要判断电机当前所处的位置，需要触发 INFn.38（使能检测中断定长触发信号）有效，而且中断定长触发信号 INFn.40 有效后，就会触发中断定长，以中断定长速度 P03.61，走中断定长长度 P03.63，如果需要重新触发下一次中断定长，需复位 INFn.38，重新触发 INFn.38 有效，且 INFn.40 重新有效后，走中断定长位置。

（三）、P03.60=2 使能 Z 点触发中断定长，Z 点触发中断定长有两种情况，中断定长发信号的使能检测可以来自于 IO，也可以来自于设定的窗口。

1、中断定长窗口范围 P03.67 不为零，不需要 INFn.38（使能检测中断定长触发信号）有效，

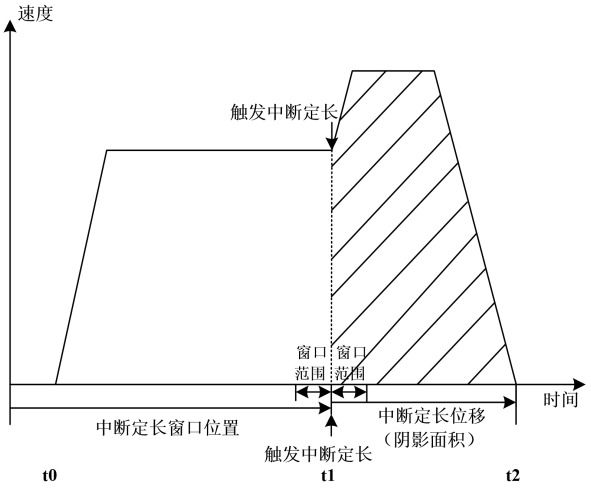
只要 Z 点信号 在（中断定长窗口位置±中断定长窗口范围）之间出现，就会触发中断定长，以中断定长速度 P03.61，走中断定长长度 P03.63；如果已走的位置不在所设置（中断定长窗口位置±中断定长窗口范围）范围之内，即使 Z 点信号出现，也不会触发中断定长，走正常切长。中断定长完成后，输出中断定长完成信号 OUTFn.17，同时清除中断定长窗口位置累计值，从而重新对中断定长窗口位置进行计数，之后继续走普通的脉冲位置指令。

2、中断定长窗口范围 P03.67 等于零，不需要判断电机当前所处的位置，触发 INFn.38（使能检测中断定长触发信号）有效，等待 Z 点信号出现后，就会触发中断定长，以中断定长速度 P03.61，走中断定长长度 P03.63，如果需要重新触发下一次中断定长，需复位 INFn.38，重新触发 INFn.38 有效，等待 Z 点信号出现后，走中断定长位置。

举例说明中断定长过程：

若中断定长触发信号出现在（中断定长窗口位置±中断定长窗口范围）之间，执行中断定长规划的位置。如下图所示，开始时，使能驱动器，同时清除中断定长窗口位置累计值。t0 开始，执行普通的位置指令，t1 时刻触发中断定长信号，开始执行中断定长规划的位置，在 t2 时刻中断定长完成，输出中断定长完成信号，同时清除中断定长窗口位置累计值，之后继续走普通的脉冲位置指令。

若中断定长触发信号不在（中断定长窗口位置±中断定长窗口范围）之间，不使能中断定长触发，继续走普通的脉冲位置指令。



注意：

中断定长过程中，伺服屏蔽所有的外部位置指令，直到解除中断定长功能后，才会继续执行外部位置指令。

如果位置指令来源于伺服内部多段位置，解除中断定长后，需要重新触发多段位置，才能继续运行位置指令。

中断定长速度设置为 0 时，保持当前的电机运行速度运行中断定长所设置的指令。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.60	中断定长功能使能 0- 不使能中断定长功能 1- 使能IO触发中断定长功能 2- 使能 Z 点触发中断定长	0~2	-	设置是否使用中断定长功能，以及使能中断定长的方式。	断使能设置	立即生效	0	RW
P03.61	中断定长速度	0~32767	rpm	设置中断定长运行时，电机能够达到的最大转速。	运行设置	立即生效	3000	RW
P03.62	中断定长加减速时间	0~32767	ms	设置中断定长运行时，电机转速由 0 匀变速到额定速度时的变速时间，或者从额定速度减速到 0 的时间。因此，中断定长运行时，电机实际加减速时间 t：t = |P03.61-中断定长前电机转速| / 额定转速× (P03.62)	运行设置	立即生效	500	RW
P03.63	中断定长长度	0~2147483647	用户单位	设置中断定长运行时的位置指令数值。	运行设置	立即生效	10000	RW
P03.65	中断定长窗口位置	0~2147483647	用户单位	设置中断定长使能有效的窗口位置。	运行设置	立即生效	0	RW
P03.67	中断定长窗口范围	0~32767	用户单位	设置中断定长运行时的窗口范围。当中断定长窗口范围设置为 0 时，窗口设置无效。	运行设置	立即生效	0	RW

P03.68	解除中断定长方式 0- 中断定长完成后直接解除中断定长 1- 通过IO解除中断定长	0~1	-	设置解除中断定长锁定信号的方式。	运行设置	立即生效	0	RW

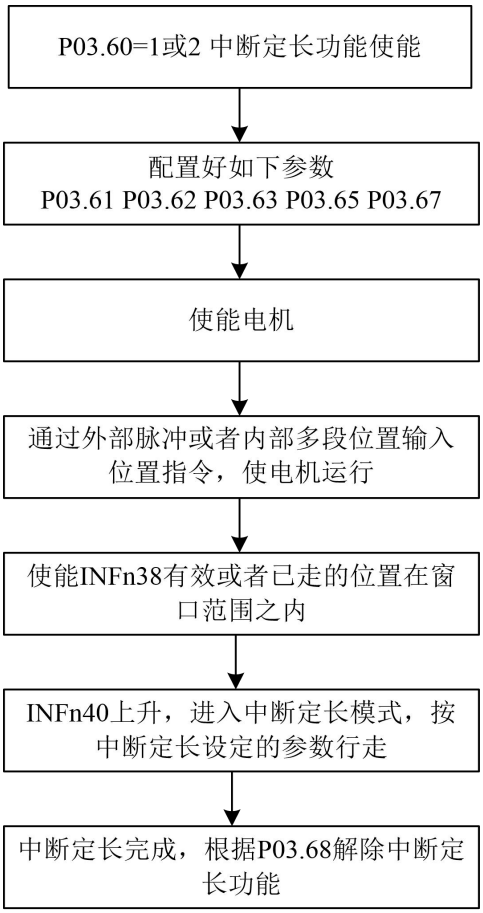
相关的输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.38	使能检测中断定长触发信号 INFn.40
INFn.39	解除中断定长信号
INFn.40	中断定长触发信号

相关的输出功能位如下。

位号	位说明
OUTFn.17	中断定长完成输出。当中断定长的位置误差小于定位完成阈值 P03.46，且保持定位完成\接近时间阈值 P03.49，以及位置环模式下速度给定 P09.89=0 的条件下输出。

中断定长功能的设置步骤如下。



5.2.13 4 次方位置曲线功能

一般而言，伺服内部采用梯形速度曲线进行位置规划。梯形速度曲线对机械有一定的冲击，为了减小梯形速度曲线对机械的冲击，可以使能 4 次方位置曲线功能。使能后，位置曲线采用 4 次方曲线进行规划，能够大大减小对机械系统的冲击。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.82	使能 4 次方曲线规划 0- 采用梯形速度曲线 1- 采用 4 次方曲线	0~1	-	设置位置曲线规划的方式，断使能才能修改。	断使能设置	立即生效	1	RW

5.2.14 全闭环功能

实际现场应用中，如钢板送料，由于钢板和电机之间存在滑动，造成电机走的位移和实际物料所走的位移不一致，因此，需要外接一个第二编码器测量实际物料所走的位移，伺服驱动器根据给定的位置指令和第二编码器反馈的位置信号对电机转速进行控制。即对第二编码器的位置进行闭环控制，使给定的位置指令和第二编码器反馈的位置一致。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.31	使能全闭环 0- 不使能全闭环 1- 使能全闭环（P03.78 设置无效，伺服脉冲端口(CN3 的 37、38、39、40 引脚)作为第二编码器输入）	0~1	-	设置是否使能全闭环	断使能设置	立即生效	0	RW
P03.32	全闭环模式 0- 半闭环；采用电子齿轮比 1 1- 全闭环；采用电子齿轮比 1 2- 根据 IO 切换全闭环和半闭环；IO 无效，伺服运行于半闭环，采用电子齿轮比 1；IO 有效，伺服运行于全闭环，采用电子齿轮比 2	0~2	-	使能全闭环时，设置全闭环模式。	运行设置	立即生效	0	RW
P03.33	全闭环反馈极性 0- 电机编码器计数器和	0~1	-	设置全闭环功能下，电机	运行设置	立即生效	0	RW

	第二编码器计数器的值同时递增或同时递减 1- 电机编码器计数器和第二编码器计数器的值一个递增，一个递减			旋转过程中，内外部编码器反馈脉冲计数方向。				
P03.34	电机转一周对应的第二编码器的脉冲数	0~2147483647	-	设置伺服电机旋转一圈时第二编码器反馈脉冲数。	运行设置	立即生效	10000	RW
P03.36	全闭环位置误差过大阈值，0.0001 周	0~2147483647	0.0001 周	设置发生全闭环位置偏差过大故障时位置偏差绝对值的阈值。	运行设置	立即生效	10000	RW

P03.38	全闭环位置误差，0.0001 周	-	0.0001 周	全闭环位置误差指的是（电机编码器的计数值-第二编码器归算到电机编码器的计数值），该位置误差代表了物料和电机之间的相对滑动位移。	-	-	-	RO
P03.40	全闭环位置误差清除周数	0~32767	-	当处于全闭环状态时该值有效。设置为 0 时不清除全闭环位置误差，设置为 n 时，当电机转动每隔 n 周后，如果全闭环位置误差小于 P03.36，会清除全闭环位置误差。	运行设置	立即生效	0	RW

P03.41	全闭环模式下电机编码器速率	-	clk/5ms	统计并显示全闭环控制下，电机编码器速率。每5ms的脉冲个数。	-	-	-	RO
P03.42	全闭环模式下第二编码器速率	-	clk/5ms	统计并显示全闭环控制下，第二编码器速率。每5ms的脉冲个数。	-	-	-	RO
P00.32	第二编码器软件滤波时间常数	0~32767	ms	设置第二编码器软件滤波时间常数。	运行设置	立即生效	5	RW

Fn013 全闭环模式下自学习反馈极性和电机转一周第二编码器脉冲数

全闭环模式下，需要设置全闭环反馈极性 P03.33 和 P03.34，可以通过该功能操作自动计算出合适的值，执行此功能操作时，请确保第二编码器测量轮能够紧密的和物料连接，确保测量轮和物料之间不发生打滑。

操作步骤如下:

按 MODE 键，将模式切换到功能操作模式，此时数码管前两位显示 Fn;

结合“▲”(增加)，“◄◄”（移位），“▼”(减小)3 个按键将数码管的显示值设置成 Fn013;

单击 SET，显示 LFCP。(Learn Full_Close Parameter);

按“◄◄”（移位）键； 电机会以 10rpm 的速度正转 3 圈。

相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.45	切换全闭环和半闭环 无效时，伺服处于半闭环模式，采用电子齿轮比 1；有效时，伺服处于全闭环模式，采用电子齿轮比 2

5.2.15 转矩限制功能

位置模式转矩限制和转矩模式转矩限制一致。参考（5.4.2 转矩限幅）。

5.2.16 行程限位功能

位置模式下，伺服具有软件限位功能，当软件限位使能后，检测到编码器的位置值小于软件限位下限值（P03.74）且电机往负方向运动，报软件限位故障（Er207）。检测到编码器的位置值大

于软件限位上限值(P03.76)，且电机往正方向运动，报软件限位故障（Er207）。

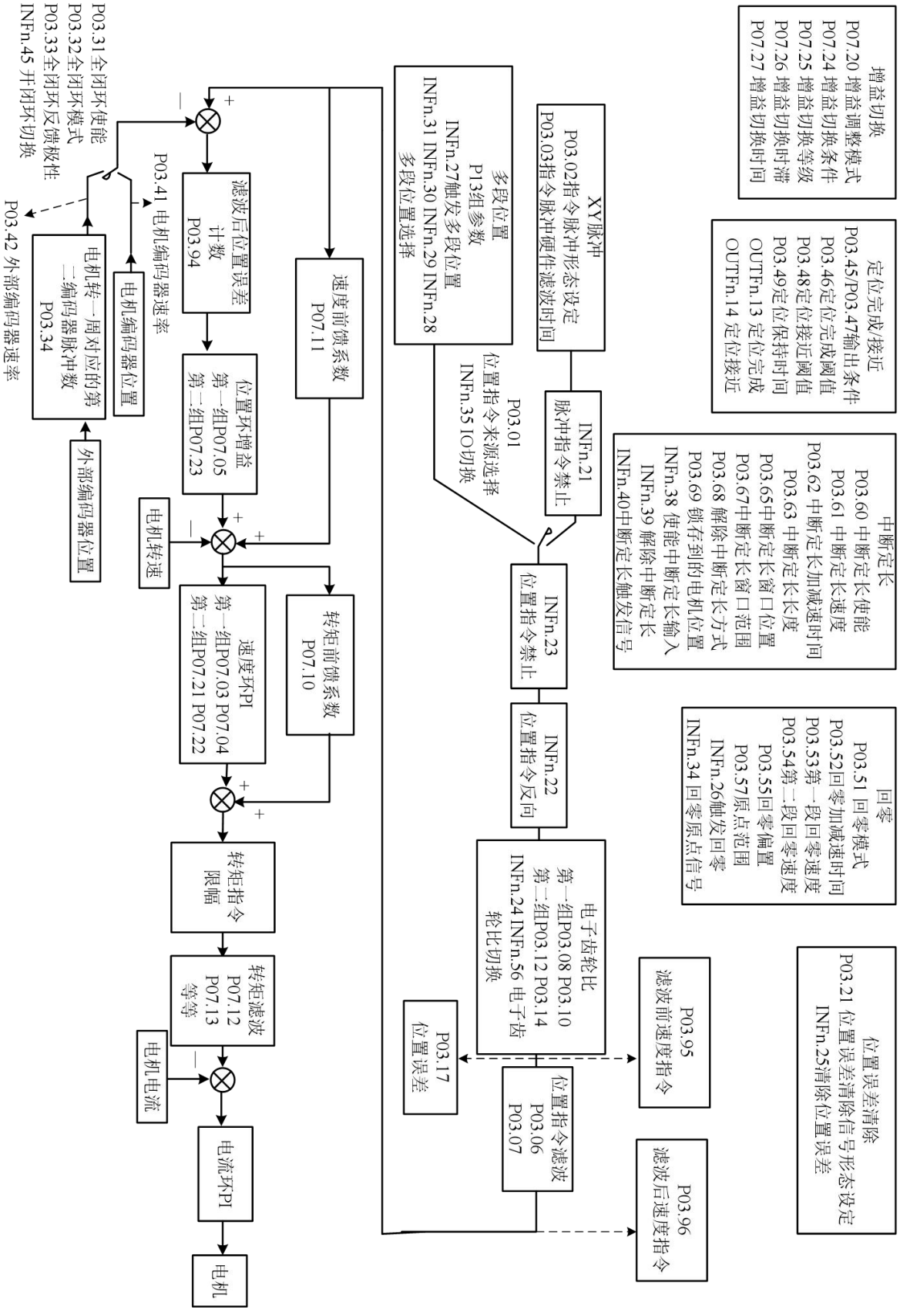
位置模式下，伺服也具有硬件限位功能。当硬件限位使能后，通过设置 INFn.43、INFn.44 给某个 DIx，DIx 有效时，且速度大于/小于零时（参考下面的位 INFn.43、INFn.44 说明），报硬件限位故障 Er208。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P03.73	使能软硬件限位 0- 不使能软硬件限位 1- 上电直接使能软硬件限位 2- 回零后使能软硬件限位	0~2	-	设置是否使用软硬件限位功能，及使能软硬件限位的方式。	运行设置	立即生效	0	RW
P03.74	软件限位下限值	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	设置软件限位的下限值	运行设置	立即生效	-1000000	RW
P03.76	软件限位上限值	-2147483647 ~ 2147483647	用户单位	设置软件限位的上限值	运行设置	立即生效	10000000	RW

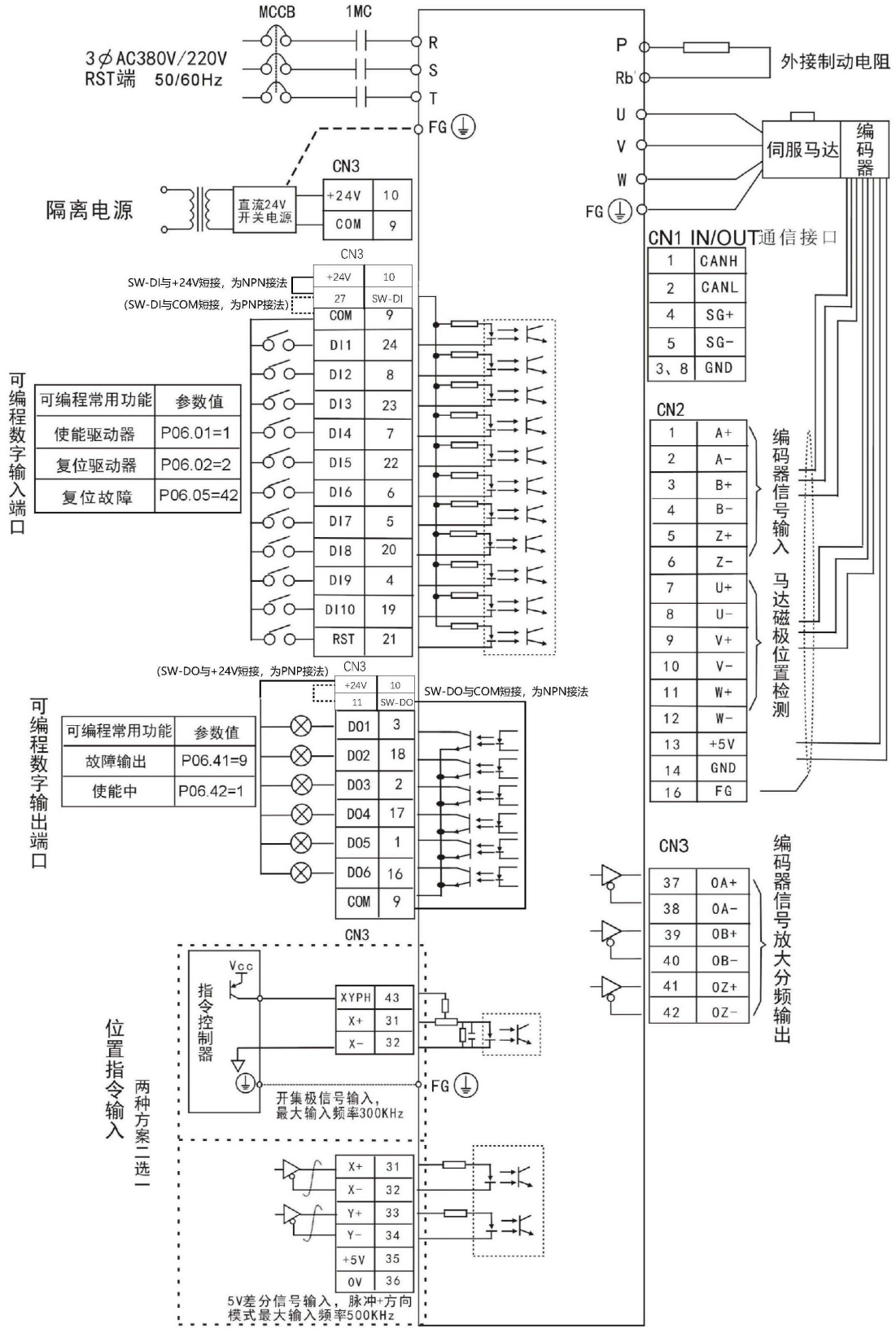
相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.43	位置模式下正向硬件限位开关，当速度大于零，且 INFn.43 有效时，报硬件限位故障
INFn.44	位置模式下反向硬件限位开关，当速度小于零，且 INFn.44 有效时，报硬件限位故障

5.2.17 位置模式内部实现框图



5.2.18 位置模式典型接线图（NPN 模式）



MCCB：空气开关　　1MC：交流接触器

1.  表示双绞屏蔽线。

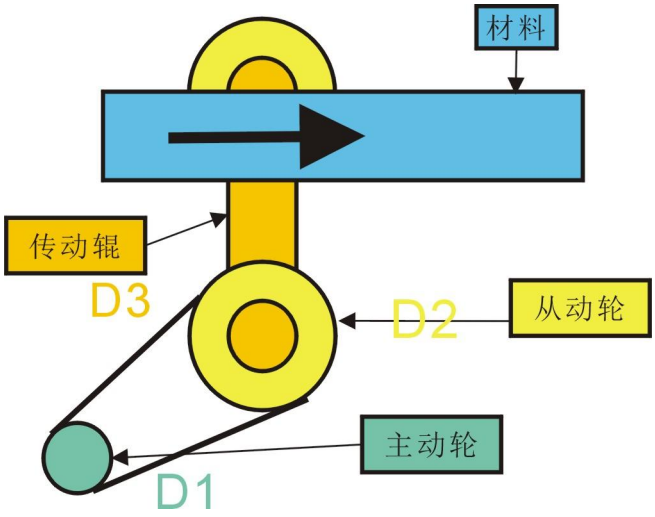
2.DC24V 电源由用户准备。DC24V 开关电源要使用隔离变压器供电，其接地端子应与驱动器接地端子直接连接。

3.位置指令输入的接线请参考“3.4.4 位置指令输入接线实例”中的详细说明。

4.位置指令模式为驱动器出厂默认的工作模式，图示中的参数出厂时已设置完成。

5.2.19 位置模式 XY 脉冲（脉冲＋方向）走位置实例

PLC 发脉冲（脉冲 + 方向）走位置模式是最常用的伺服位置控制模式。其应用的场合非常丰富，传送材料就是其中之一，如下图。



伺服电机转动主动轮（直径 D1），通过皮带带动从动轮（直径 D2）旋转，传动辊（直径 D3）和从动轮同轴转动，同时带动材料向右走。

为使材料能够准确传送一段距离（位移 L），必须先设定电子齿轮比，然后发送 XY 脉冲（个数 N）。假设编码器的线数是 2500，AB 脉冲为 4 倍频，则电机编码器分辨率（P00.11）=2500*4=10000。发送 N 个 XY 脉冲，要求材料的位移为 L，

$$L=\frac{N*\text{电子齿轮比}}{2500*4}*\frac{D1}{D2}*\pi*D3 \quad (m)$$

则电子齿轮比设定为，

$$\text{电子齿轮比}=\frac{\text{电子齿轮比1分子}(P03.08)}{\text{电子齿轮比1分母}(P03.10)}=\frac{2500*4}{N}*\frac{D2}{D1}*\frac{L}{\pi*D3}$$

例如：发 100 个 XY 脉冲，要求材料位移为 0.01m，D1=0.05m，D2=0.10m，D3=0.08m，则，

$$\text{电子齿轮比}=\frac{2500*4}{100}*\frac{0.10}{0.05}*\frac{0.01}{\pi*0.08}=7.958=\frac{\text{电子齿轮比1分子}(P03.08)}{\text{电子齿轮比1分母}(P03.10)}=\frac{7958}{1000}$$

具体参数设置如下：

P02.01=0;　　工作于位置模式

P03.01=0;　　位置指令来源于外部脉冲

P03.02=0;　　脉冲指令形态为脉冲加方向

P03.08=7958　　设置电子齿轮比分子

P03.10=1000　　设置电子齿轮比分母

P06.01=1　　端子 DI1 有效时使能伺服

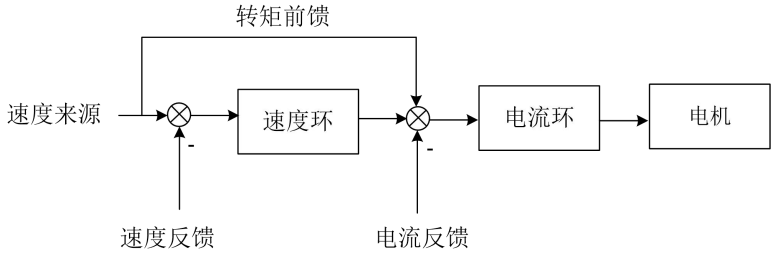
P06.02=42　　端子 DI2 有效时复位驱动器

P06.41=9　　端子 DO1 有效时伺服驱动器故障

P06.42=13　　端子 DO2 有效时伺服电机定位完成

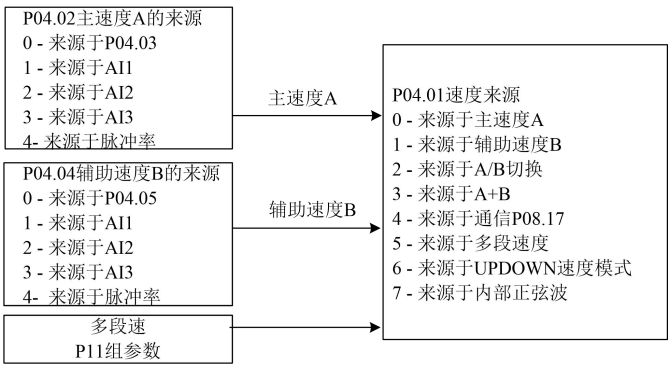
5.3 速度模式

速度模式是以电机速度作为控制目标的控制模式，常用于主轴的拖动。速度模式的实现如下图所示。



5.3.1 速度指令来源

伺服有两种速度可供选择，分别是主速度 A 和辅助速度 B，这两种速度可以相互叠加，也可以相互切换。主速度 A 和辅助速度 B 都有多个速度来源。如下图所示。



相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.01	速度来源 0- 主速度 A 1- 辅助速度 B 2- 通过 INFn.12 进行 A/B 切换 3- A+B 4- 通信 5- 多段速度 6-UP/DOWN 速度模式 7-内部正弦波	0~7	-	选择速度指令来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.02	主速度 A 的来源 0- 来源于 P04.03 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3 4- 来源于脉冲率	0~4	-	设置主速度指令 A 来源的速度指令源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.03	主速度 A 的设定值	-32767~32767	rpm	当主速度 A 来源选择数字给定来源时，通过 P04.03 设定转速指令值。	运行设置	立即生效	500	RW
P04.04	辅助速度 B 来源 0- 来源于 P04.05 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3 4- 来源于脉冲率	0~4	-	设置辅助速度指令 B 的速度指令源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.05	辅助速度 B 的设定值	-32767~32767	rpm	当辅助速度 B 来源选择数字给定来源时，通过 P04.05 设定转速指令值。	运行设置	立即生效	500	RW
P08.17	速度通信给定	-32767~32767	rpm	速度控制模式下，速度指令来源为通信给定时，设置速度指令值。	运行设置	立即生效	0	RW

相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.12	切换主速度 A 和辅助速度 B，有效时采用辅助速度 B

速度指令来源于 AIx 时，具体说明详见“6.3.1 模拟输入 AI”。

5.3.2 多段速度模式

伺服支持多段速度模式。多段速度有 3 种模式，分别是单次运行停机、循环运行、IO 切换运行。

单次运行停机指的是，使能电机后，先运行第 1 段速度，运行完后，再运行下一段速度，直到运行的段号等于总段数，然后停机。

比如，总段数设置为 2，使用单次运行停机模式。使能电机后，电机先运行第 1 段速度，运行完毕后，再运行第 2 段速度，运行完毕后，停机。

循环运行就是在单次运行要停机时再次运行第 1 段转速，如此一直循环不停机。

比如，总段数设置为 3，使用循环运行模式。使能电机后，电机先运行第 1 段速度，再运行第 2 段速度，再运行第 3 段速度，再运行第 1 段速度，如此一直循环。

IO 切换运行指的是，使能电机后，驱动器读取 IO 的值，从而得到段号，然后运行该段转速，IO 变化后，驱动器重新读取 IO 的值，重新得到段号，然后运行该段转速。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P11.01	多段速运行模式 0- 单次运行停机 1- 循环运行 2- IO 切换运行	0~2	-	速度控制时，速度指令来源为多段速时，设置多段速度指令运行方式。	断使能设置	立即生效	0	RW
P11.02	总段数	1~16	-	设置速度指令的总段数。不同段可设置不同的速度、运行时间，并有 4 组加速时间供选择。	运行设置	立即生效	16	RW
P11.03	运行时间单位	0~1	-	多段速度运	运行	立即	1	RW

	0- ms 1- s			行时间单位选择。	设置	生效		
P11.04	加速时间 1	0~32767	ms	针对每段多段速度指令，提供 4 组加减速时间可供选择。	运行设置	立即生效	500	RW
P11.05	减速时间 1	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.06	加速时间 2	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.07	减速时间 2	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.08	加速时间 3	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.09	减速时间 3	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.10	加速时间 4	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.11	减速时间 4	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	500	RW
P11.12	第 1 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 1 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.13	第 1 段速度指令运行时间 该参数单位由 P11.03 设置。	0~32767	ms(s)	设置第 1 段速度指令的运行时间。	运行设置	立即生效	10	RW
P11.14	第 1 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 1 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.15	第 2 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 2 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.16	第 2 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.17	第 2 段速度加减速时间选择	0~4	-	选择第 2 段速度指令的	运行设置	立即生效	0	RW

	0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4			加 / 减速时间				
P11.18	第 3 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 3 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.19	第 3 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.20	第 3 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 3 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.21	第 4 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 4 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.22	第 4 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.23	第 4 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 4 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.24	第 5 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 5 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.25	第 5 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.26	第 5 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2	0~4	-	选择第 5 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW

	3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4							
P11.27	第 6 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 6 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.28	第 6 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.29	第 6 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 6 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.30	第 7 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 7 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.31	第 7 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.32	第 7 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 7 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.33	第 8 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 8 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.34	第 8 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.35	第 8 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 8 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.36	第 9 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 9 段速度指令的	运行设置	立即生效	0	RW

				速度值。				
P11.37	第 9 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.38	第 9 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 9 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.39	第 10 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 10 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.40	第 10 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.41	第 10 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 10 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.42	第 11 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 11 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.43	第 11 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.44	第 11 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 11 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.45	第 12 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 12 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.46	第 12 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW

P11.47	第 12 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 12 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.48	第 13 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 13 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.49	第 13 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.50	第 13 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 13 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.51	第 14 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 14 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.52	第 14 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.53	第 14 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 14 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW
P11.54	第 15 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 15 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.55	第 15 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.56	第 15 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18	0~4	-	选择第 15 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW

	1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4							
P11.57	第 16 段速度指令大小	-32767~32767	rpm	设置第 16 段速度指令的速度值。	运行设置	立即生效	0	RW
P11.58	第 16 段速度指令运行时间	0~32767	ms(s)	-	运行设置	立即生效	10	RW
P11.59	第 16 段速度加减速时间选择 0-使用加减速时间 P04.17 P04.18 1- 使用加减速时间 1 2- 使用加减速时间 2 3- 使用加减速时间 3 4- 使用加减速时间 4	0~4	-	选择第 16 段速度指令的加 / 减速时间	运行设置	立即生效	0	RW

相关输入功能位如下。

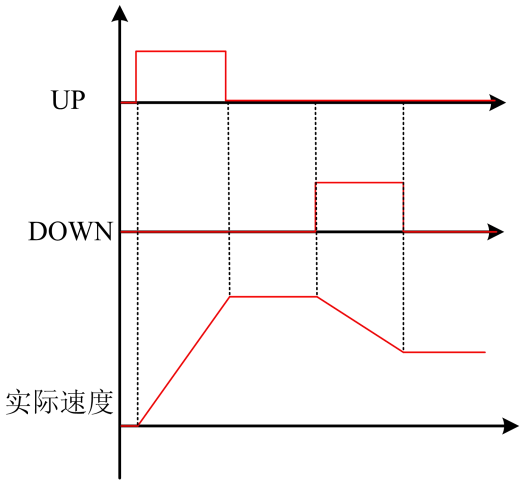
位号	位说明
INFn.17	多段速速度段号选择 0
INFn.18	多段速速度段号选择 1
INFn.19	多段速速度段号选择 2
INFn.20	多段速速度段号选择 3

依照 INFn17~20 的状态，多段速速度段号= INFn.20*8 + INFn.19*4 + INFn.18*2 + INFn.17*1 +1。详情见下表。

INFn.20	INFn.19	INFn.18	INFn.17	多段速运行段号
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
.....				
1	1	1	1	16

5.3.3 UP/DOWN 速度功能

选择 UP/DOWN 速度模式时，速度受输入功能位 INFn.63（UP）和 INFn.64（DOWN）控制。当检测到 INFn.63 有效时，速度上升；当检测到 INFn.64 有效时，速度下降；两种信号均无效时，速度保持不变。时序图如下所示。

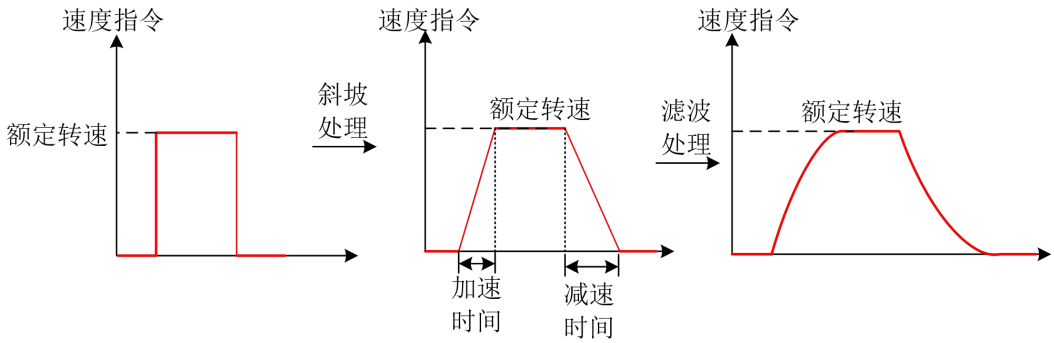


相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.63	UP 信号
INFn.64	DOWN 信号

5.3.4 斜坡控制和速度指令滤波

所有速度来源均有斜坡控制功能，防止速度给定突变对机械产生冲击。斜坡控制通过设定速度的加减速时间来实现。经过斜坡处理之后的速度指令再经过低通滤波处理，使速度指令变得更加平滑。比如设定的转速为额定转速时，实际运行转速的处理过程如下图所示。



需要注意的是，实际的加减速时间和给定速度的变化量有关，所设置的加减速时间是指从 0 加速到额定转速所需要的加速时间，或从额定转速减速到 0 的减速时间。而实际加减速时间为：

$$\text{实际加（减）速时间} = \text{设定的加（减）速时间} \times \frac{\text{输入速度指令的变化量}}{\text{额定转速}}$$

滤波处理的优点是使速度输出更加平滑，缺点是会对速度指令产生滞后，设定的滤波时间常数越大，速度输出越平滑，滞后时间越大。

相关参数如下。

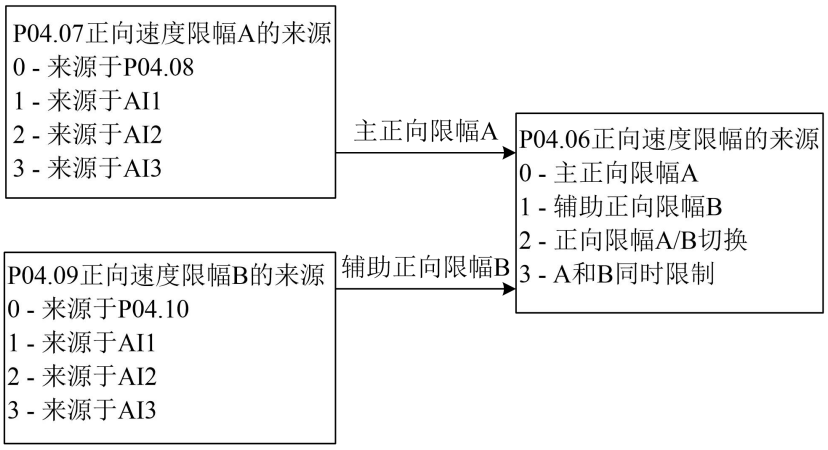
参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.20	速度指令一阶滤波时间常数	0~32767	ms	设置针对速度指令的加减速斜坡时间常数。	运行设置	立即生效	20	RW
P04.17	加速时间	0~65535	ms	速度指令从 0 加速到额定转速的时间。实际的加速时间计算公式如下：实际加速时间 t1=速度指令变化量/额定转速×速度指令加速时间	运行设置	立即生效	500	RW
P04.18	减速时间	0~65535	ms	速度指令从额定速度减速到 0 的时间。实际减速时间 t2=速度指令变化量/额定速度×速度指令减速时间	运行设置	立即生效	500	RW

5.3.5 速度限幅

速度限幅包括正向限幅和反向限幅，每一种速度限幅均有主限幅 A 来源和辅助限幅 B 来源，分别为主正向限幅 A、辅助正向限幅 B、主反向限幅 A、辅助反向限幅 B。

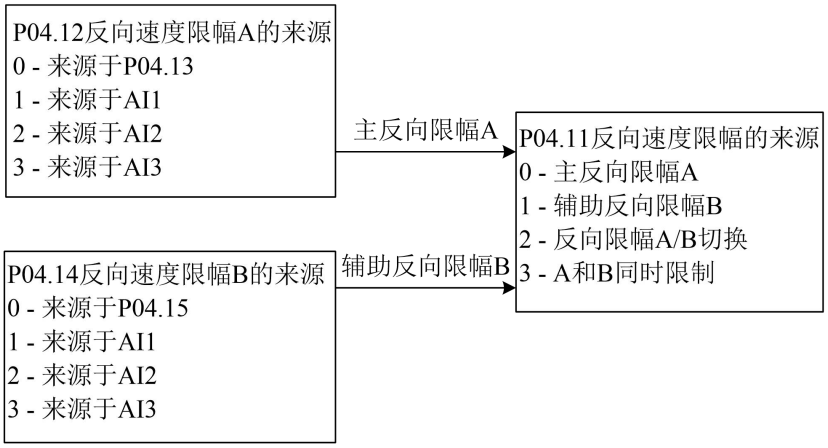
5.3.5.1 正向速度限幅

正向速度限幅值的来源如下图所示。正向速度限幅有两种，一种是主正向速度限幅 A，另一种是辅助正向速度限幅 B。两种速度限幅均有不同的速度限幅来源。



5.3.5.2 反向速度限幅

反向速度限幅值的来源如下图所示。反向速度限幅有两种，一种是主反向速度限幅 A，另一种是辅助反向速度限幅 B。两种速度限幅均有不同的速度限幅来源。



速度限幅相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.06	正向速度限幅来源 0- 正向限幅 A 1- 正向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	设置正向速度指令限幅来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.07	正向速度限幅 A 的来源 0- 来源于 P04.08 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择正向速度限幅 A 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW

P04.08	正向速度限幅 A 的设定值	0~32767	rpm	当正向速度限幅 A 选择数字给定来源时，通过 P04.08 设定所需要的速度限幅值。	运行设置	立即生效	3000	RW
P04.09	正向速度限幅 B 来源 0- 来源于 P04.10 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择正向速度限幅 B 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.10	正向速度限幅 B 的设定值	0~32767	rpm	当正向速度限幅 B 选择数字给定来源时，通过 P04.10 设定所需要的速度限幅值。。	运行设置	立即生效	3000	RW
P04.11	反向速度限幅来源 0- 反向限幅 A 1- 反向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	设置反向速度指令限幅来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.12	反向速度限幅 A 的来源 0- 来源于 P04.13 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择反向速度限幅 A 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.13	反向速度限幅 A 的设定值	0~32767	rpm	当反向速度限幅 A 选择数字给定来源时，通过 P04.13 设定所需要的速度限幅值。	运行设置	立即生效	3000	RW
P04.14	反向速度限幅 B 来源 0- 来源于 P04.15 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择反向速度限幅 B 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.15	反向速度限幅 B 的设定值	0~32767	rpm	当反向速度限幅 B 选择数字给定来源时，通过 P04..15 设定所需要的速度限	运行设置	立即生效	3000	RW

				幅值。				

相关输入功能位如下。

位号	位说明
INFn.07	切换正向速度限幅来源 A/B，有效时采用正向限幅 B
INFn.08	切换反向速度限幅来源 A/B，有效时采用反向限幅 B

5.3.6 转矩限制

请参考转矩模式的“5.4.2 转矩限幅”。二者是共用的。

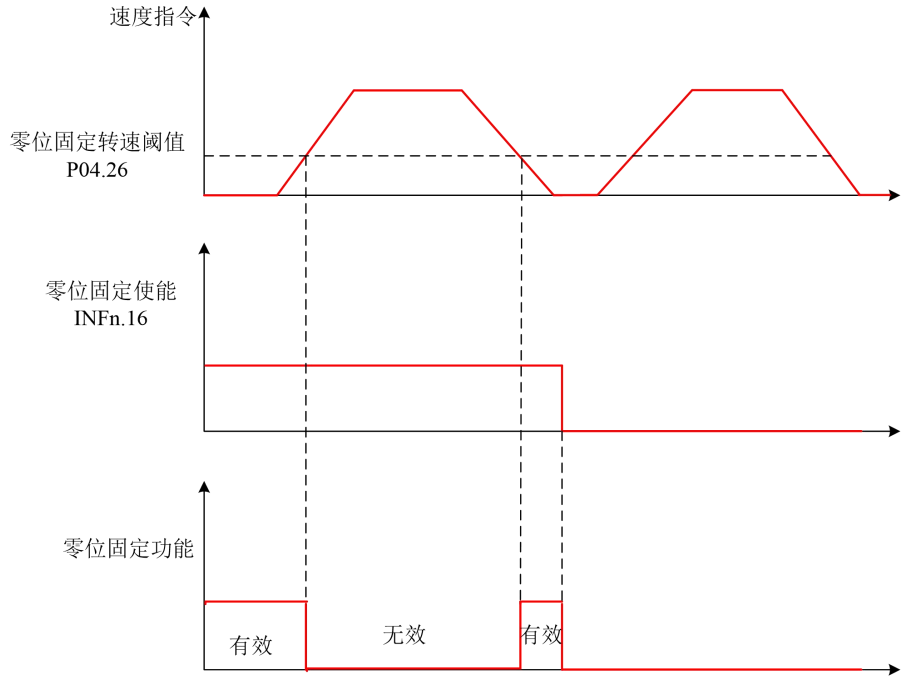
参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P05.10	转矩限幅方式 0- 正反向限幅均来源于正向限幅 1- 正反向限幅分开限制	0~1	-	设置转矩限幅的方式。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.11	正向转矩限幅来源 0- 正向限幅 A 1- 正向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	设置正向转矩限幅的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.12	正向转矩限幅 A 的来源 0- 来源于 P05.13 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	设置正向转矩限幅 A 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.13	正向转矩限幅 A 的设定值	0~300.0	%	当 P05.12 选择数字给定来源时，通过 P05.13 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW
P05.14	正向转矩限幅 B 来源 0- 来源于 P05.15 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	设置正向转矩限幅 B 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.15	正向转矩限幅 B 的设定值	0~300.0	%	当 P05.14 选择数字给定来源时，通过 P05.15 设定	运行设置	立即生效	150.0	RW

				所需要的转矩百分比。				
P05.16	反向转矩限幅来源 0- 反向限幅 A 1- 反向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	设置反向转矩限幅的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.17	反向转矩限幅 A 的来源 0- 来源于 P05.18 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	设置反向转矩限幅 A 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.18	反向转矩限幅 A 的设定值	0~300.0	%	当 P05.17 选择数字给定来源时，通过 P05.18 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW
P05.19	反向转矩限幅 B 来源 0- 来源于 P05.20 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	设置反向转矩限幅 B 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.20	反向转矩限幅 B 的设定值	0~300.0	%	当 P05.19 选择数字给定来源时，通过 P05.20 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW

5.3.7 零位固定功能

零位固定功能是指在速度控制模式下，零位固定 DI 信号 INFn.16 有效时，当速度指令幅值小于或等于 P04.26 设定值时，伺服电机进入零位锁定状态。此时伺服驱动器内部构建位置环，速度指令无效；伺服电机被固定在零位固定生效位置的±1 个脉冲以内，即使因为外力发生了旋转，也会返回零位位置固定。若速度指令幅值大于 P04.26，伺服电机退出零位锁定状态，此时伺服电机根据当前输入的速度指令继续运行。

若零位固定 DI 信号 INFn.16 无效，则零位固定功能无效。



相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.26	零位固定速度阈值	0~32767	rpm	速度控制模式下，零位固定 DI 信号有效时，当速度指令幅值小于或等于 P04.26 设定值时，伺服电机进入零位锁定状态。	运行设置	立即生效	5	RW

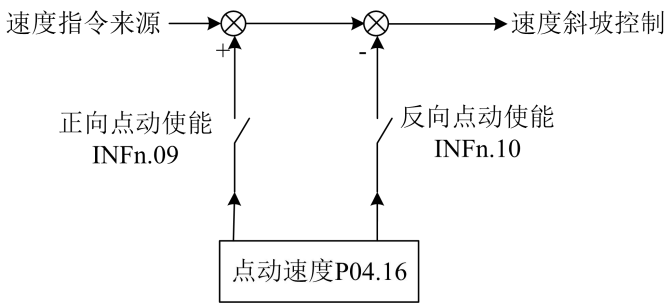
相关输入功能位。

位号	位说明
INFn.16	零位固定功能使能

5.3.8 其他功能

5.3.8.1 速度点动

速度模式下，有正向点动，反向点动两种，分别通过 INFn.09 和 INFn.10 控制。INFn.09 或 INFn.10 有效时，速度输出会在目前速度指令的基础上叠加一个点动速度 P04.16。如下图所示。



5.3.8.2 速度反向

INFn.11 有效时，速度指令会在原来的基础上取反。

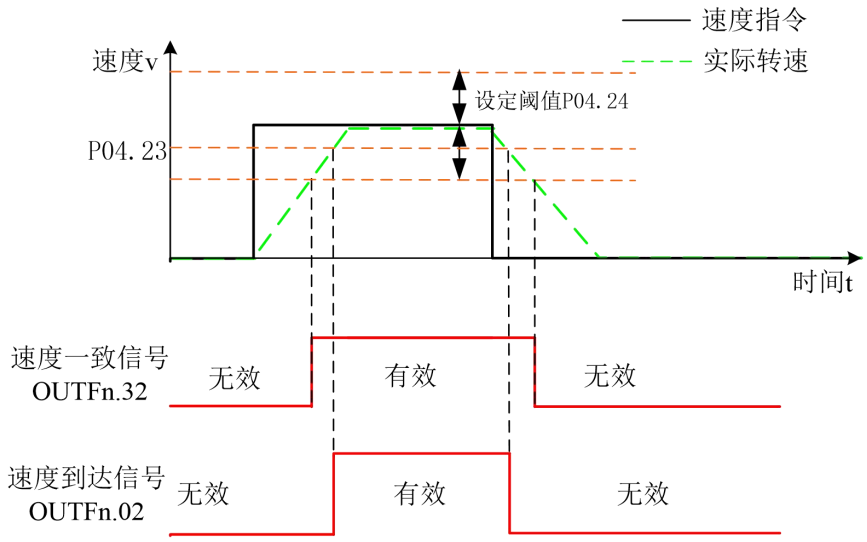
5.3.8.3 速度暂停

INFn.13 有效时，速度指令直接置零。

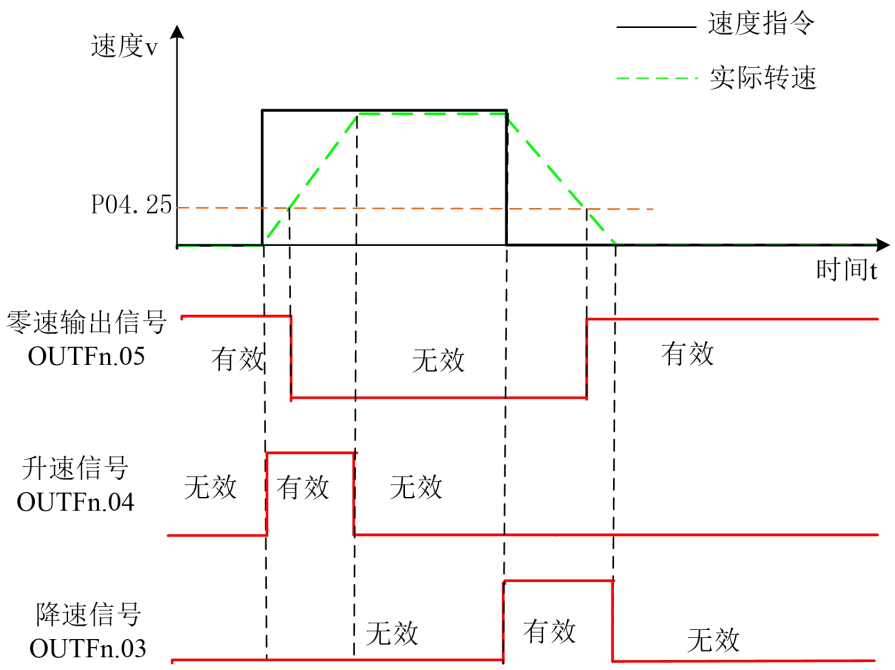
5.3.8.4 速度相关信号输出

当实际输出转速 P04.21 和速度给定指令相差小于速度一致阈值 P04.24 时，速度一致信号 OUTFn.32 有效。当实际输出转速 P04.21 的绝对值大于速度到达阈值 P04.23 时，速度到达信号 OUTFn.02 有效。

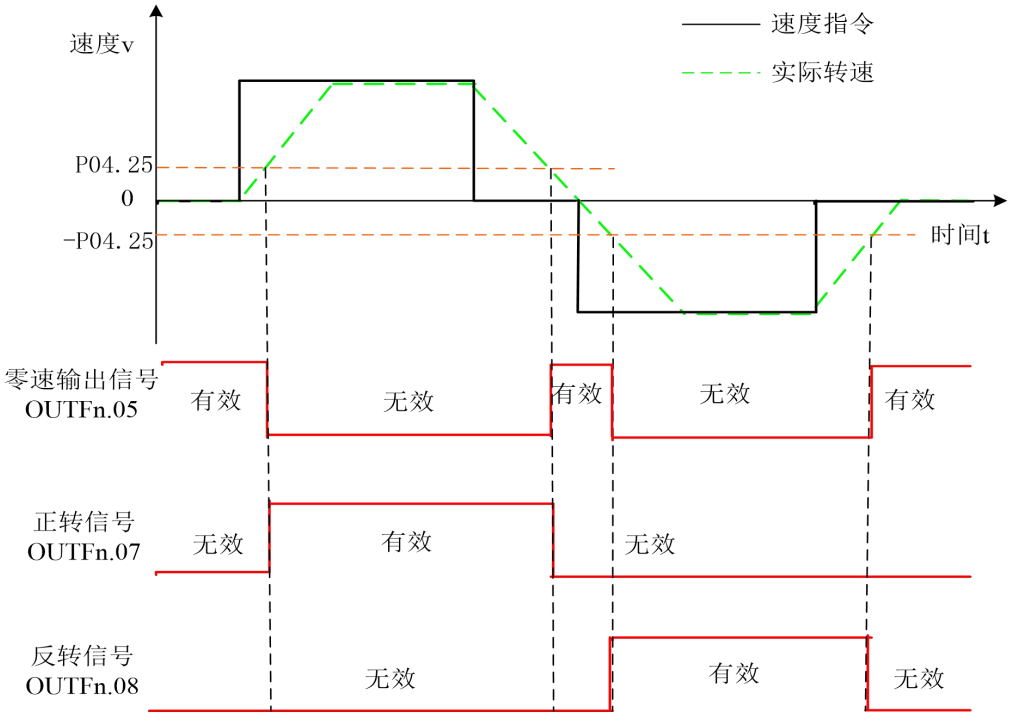
信号输出如下图所示。



当实际输出转速 P04.21 的幅值小于零速阈值 P04.25 时，零速信号 OUTFn.05 有效。当加速度的幅值大于升降速阈值 P04.27 时，升速 OUTFn.04 有效。减速度的幅值大于升降速阈值 P04.27 时，降速 OUTFn.03 有效。信号输出如下图所示。



当实际输出转速 P04.21 大于零速阈值时，正转信号 OUTFn.07 有效，当实际输出转速 P04.21 小于负零速阈值时，反转信号 OUTFn.08 有效。信号输出如下图所示。



5.3.8.5 速度反馈滤波和显示滤波

通过设置软件滤波时间常数 P00.10 对速度反馈值进行低通滤波。也可以设置速度显示滤波时间常数 P04.22 对速度显示值进行滤波。

5.3.8.6 相关参数

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.16	点动速度	0~32767	rpm	使用 DI 点动功能时，设定点动运行速度指令值。注意：键盘点动试运行时会修改该值，但不会被保存。	运行设置	立即生效	20	RW
P04.17	加速时间	0~65535	ms	速度指令从 0 加速到额定转速的时间。实际的加速时间计算公式如下：实际加速时间 t1= 速度指令变化量/额定转速×速度指令加速时间	运行设置	立即生效	500	RW
P04.18	减速时间	0~65535	ms	速度指令从额定转速减速到 0 的时间。实际减速时间 t2= 速度指令变化量/额定转速×速度指令减速时间	运行设置	立即生效	500	RW
P04.20	速度指令一阶滤波时间常数	0~32767	ms	设置速度指令滤波时间常数。	运行设置	立即生效	20	RW
P04.21	滤波后速度的值	-	rpm	显示速度滤波后的速度值。	-	-	-	RO
P04.22	速度显示滤波时间	0~32767	ms	设置速度显	运行	立即	300	RW

				示的滤波时间。	设置	生效		
P04.23	速度到达阈值	0~32767	rpm	滤波后的伺服电机实际转速绝对值超过 P04.23 时，认为伺服电机实际转速达到期望值，此时伺服驱动器可输出速度到达信号。	运行设置	立即生效	1000	RW
P04.24	速度一致阈值	0~32767	rpm	速度控制模式下，滤波后的伺服电机实际转速 P04.21 与速度指令的偏差绝对值小于 P04.24 时，认为电机实际转速达到速度指令设定值，此时驱动器可输出速度一致信号。	运行设置	立即生效	10	RW
P04.25	零速阈值	0~32767	rpm	滤波后的伺服电机实际转速绝对值小于 P04.25 时，认为伺服电机实际转速接近静止，此时伺服驱动器可输出零速信号。	运行设置	立即生效	5	RW
P04.27	升降速阈值	0~32767	rpm/s	速度控制模式下，电机加速度的绝对值大于一定阈值 P04.27	运行设置	立即生效	375	RW

				时，认为电机处于升/降速状态。				
P00.10	电机编码器软件滤波时间	0~32767	ms	设置软件滤波的时间。	运行设置	复位生效	5	RW

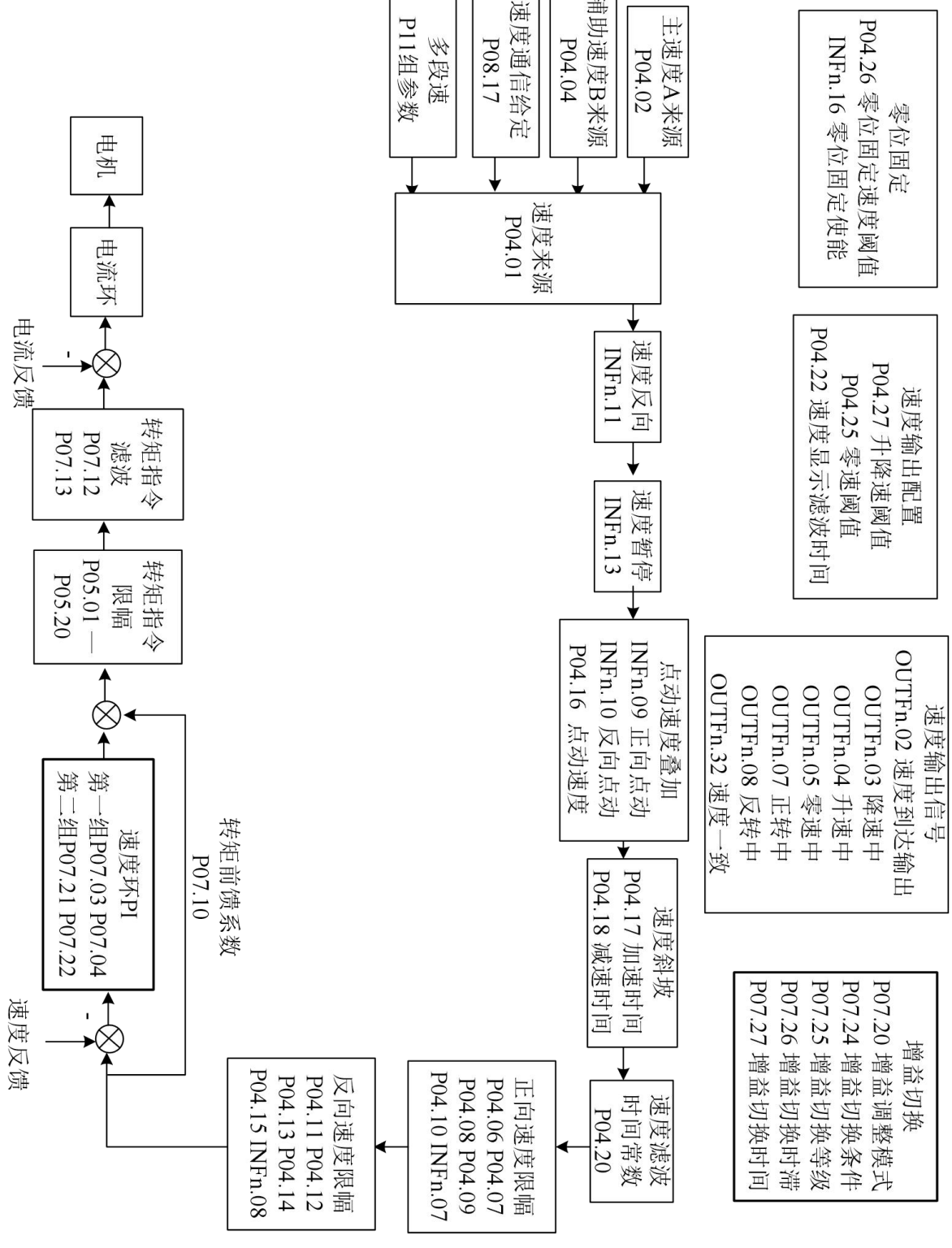
相关输入功能位。

位号	位说明
INFn.09	正向速度点动
INFn.10	反向速度点动
INFn.11	速度反向
INFn.12	主速度 A/B 切换
INFn.13	速度暂停

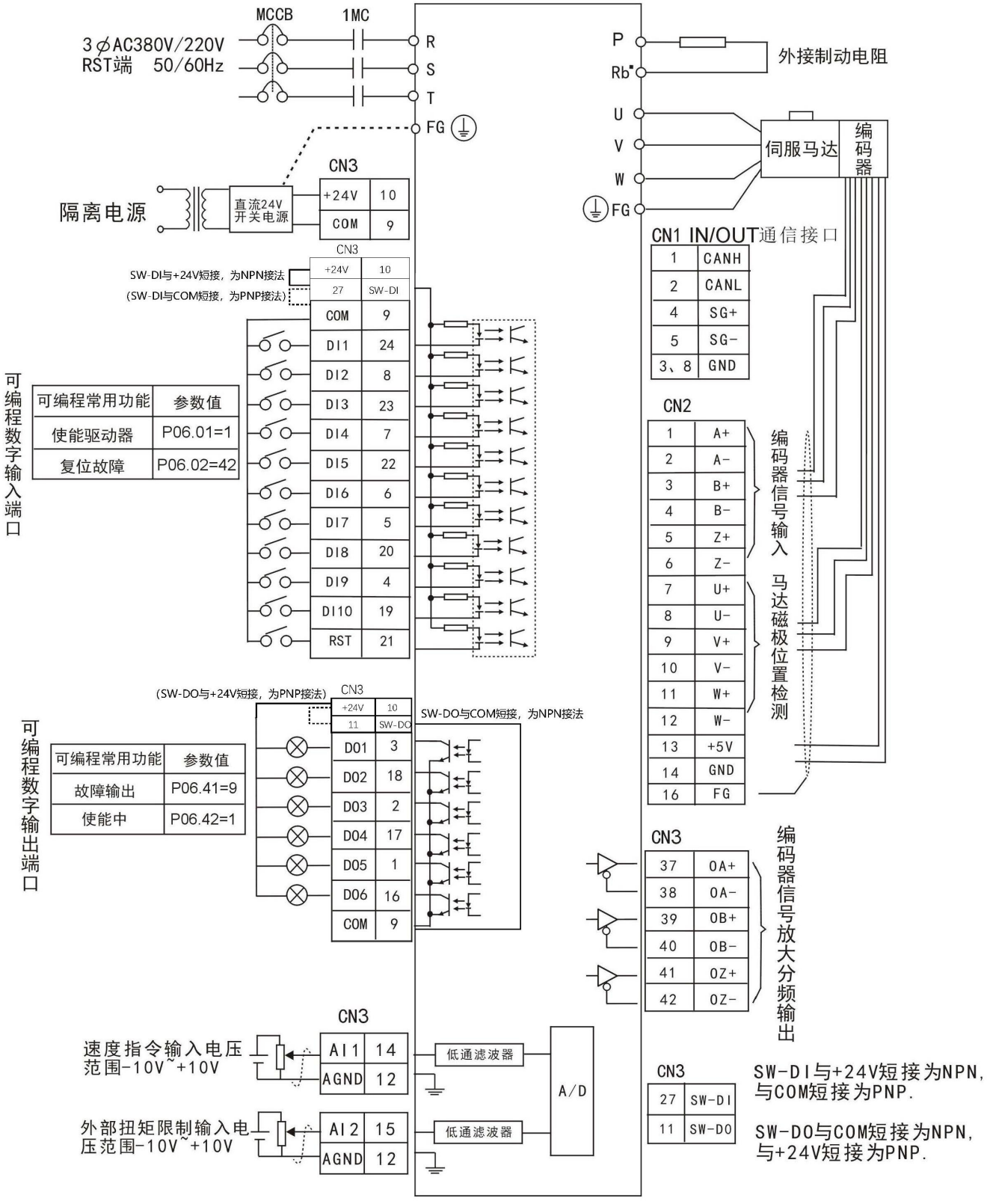
相关输出功能位。

位号	位说明
OUTFn.02	速度到达
OUTFn.03	降速中
OUTFn.04	升速中
OUTFn.05	零速中
OUTFn.06	速度超限
OUTFn.07	正转中
OUTFn.08	反转中
OUTFn.32	速度一致

5.3.9 速度模式内部运行框图



5.3.10 速度模式典型接线图（NPN 模式）



MCCB：空气开关　　1MC：交流接触器

1.  表示双绞屏蔽线。

2.DC24V 电源由用户准备。DC24V 开关电源要使用隔离变压器供电，其接地端子应与驱动器接地端子直接连接。

5.3.11 伺服用于模拟量控制速度

（1）模拟信号接线

模拟量信号可以从 AI1（14 脚）或者 AI2（15 脚）或者 AI3（29 脚）输入。这里以 AI1 为例，模拟量的信号线接入 CN3 的 AI1（14 脚），同时模拟量的地接入 AGND(12 脚)。

（2）模拟量和实际转速指令的对应关系

默认参数下，-10V 对应于电机的负额定转速，10V 对应于电机的正额定转速。以 AI1 输入指令电压为例，如果需要变换对应关系，可以修改 AI1 偏置(P06.64)和 AI1 放大倍数(P06.66)。如果死区设置为零，那么输入电压与速度指令的对应关系为:

$$\text{实际转速指令}=\text{额定转速}\times(AI1\text{放大倍数}P06.66)\%\times\frac{(\text{AI1输入电压值P06.61})-(\text{AI1零漂P06.68})-(\text{AI1偏置P06.64})}{10000}$$

举例说明:

- 默认情况下，AI1 放大倍数=100.0%，AI1 零漂=0 mV；AI1 偏置=0 mV；

  则输入±10000mV 时， 输出实际转速为=±额定转速；

- 如果 AI1 放大倍数=200.0%；AI1 零漂=0mV；AI1 偏置=0 mV；

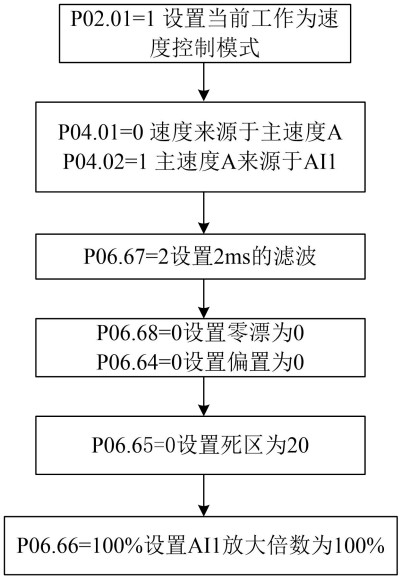
  则输入±5000mV 时， 输出实际转速为=±额定转速；

- 如果 AI1 放大倍数=200.0%；AI1 零漂=0 mV；AI1 偏置=5000mV；

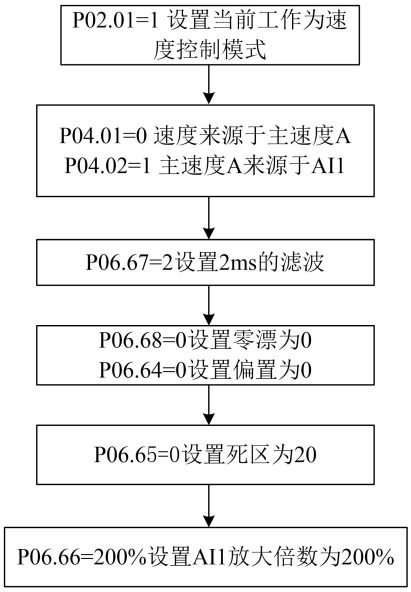
  则输入 0-10000mV 时， 输出实际转速为=±额定转速；

（3）参数设置步骤

a.以 AI1 输入速度指令，输入±10V 对应±额定转速为例:



b.以 AI1 输入速度指令，输入±5V 对应±额定转速为例：



(4) 使能电机

默认参数情况下，P06.01=1，使能信号从 DI1 输入。如果将 P06.21 设置为 1，那么伺服上电不接任何信号就可以使能了。

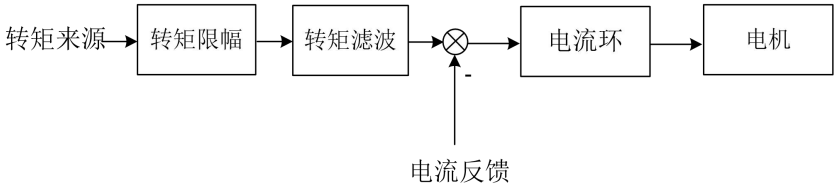
(5) 零漂校正

在模拟量输入 0mV 的情况下，设置 P06.79=4 一次，则触发零漂校正一次。也可以通过 DI 校正零漂。具体参考伺服用户手册。

5.4 转矩模式

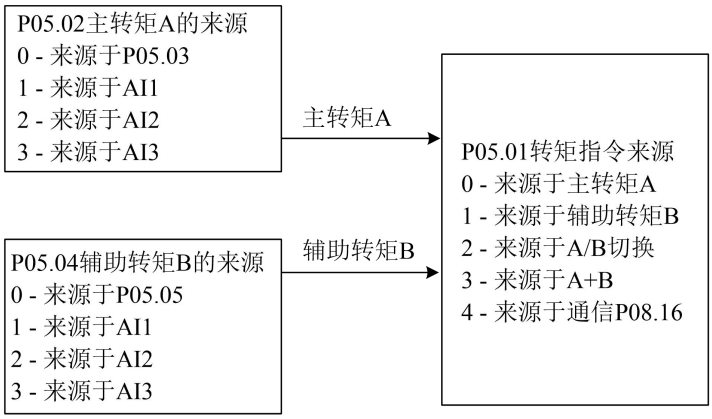
转矩模式是以电机输出转矩作为控制目标的控制模式，如张力控制。转矩模式的实现如下图

所示。



5.4.1 转矩指令来源

伺服有两种转矩指令可供选择，分别是主转矩指令 A 和辅助转矩指令 B，这两种转矩可以相互叠加，也可以相互切换。主转矩 A 和辅助转矩 B 都有多个转矩来源。如下图所示。



相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P05.01	转矩来源 设置转矩指令来源。 0- 主转矩 A 1- 辅助转矩 B 2- 通过 INFn.03 进行 A/B 切换 3- A+B 4- 通信 P08.16 5- 内部正弦波	0~5	-	运行设置	立即生效	0	RW
P05.02	主转矩 A 的来源 设置主转矩指令 A 的转矩指令源。 0- 来源于 P05.03 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	运行设置	立即生效	0	RW
P05.03	主转矩 A 的设定值 当主转矩 A 选择数字给定来源时，通过 P05.03 设定所需要的转矩百分比。	-300.0~300.0	%	运行设置	立即生效	0.0	RW

P05.04	辅助转矩 B 来源 设置辅助转矩指令 B 的转矩指令源。 0- 来源于 P05.05 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	运行设置	立即生效	0	RW
P05.05	辅助转矩 B 的设定值 当辅助转矩 B 选择数字给定来源时，通过 P05.05 设定所需要的转矩百分比。	-300.0~300.0 0.0	%	运行设置	立即生效	0.0	RW
P08.16	转矩通信给定 转矩控制模式下，转矩指令来源为通信给定时，设置转矩百分比，精度为 0.1%。	-3276.7~3276.7	%	运行设置	立即生效	0.0	RW

相关输入功能位。

位号	位说明
INFn.03	切换主转矩指令 A 和辅助转矩指令 B，有效时采用辅助转矩指令 B

转矩指令来源于 AIx 时，详细说明请见“6.3.1 模拟输入 AI”。

5.4.2 转矩限幅

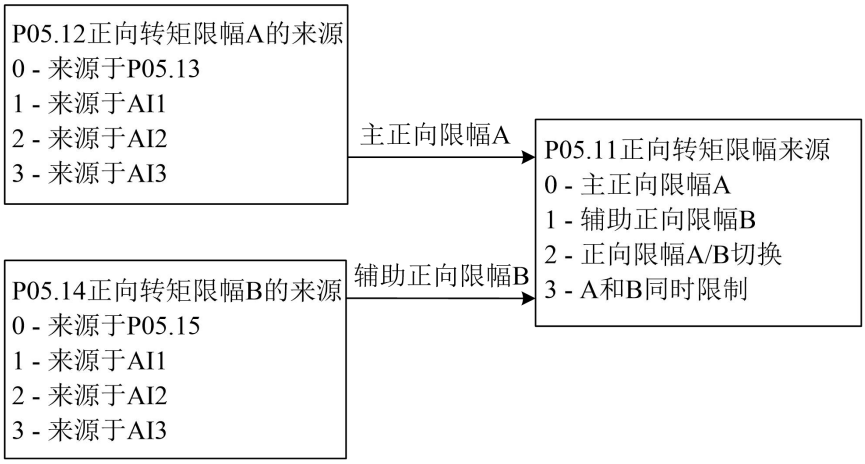
转矩限幅是通过限制驱动器的输出电流，从而达到限制电机输出转矩的目的。转矩限幅值越大，电机输出转矩越大，驱动器越容易过流。转矩限幅有两种限幅方式，一种是正反向限幅都来源于正向限幅值；另一种是正反向限幅分开限制，具体采取哪一种方式取决于 P05.10。正向限幅和反向限幅均有主限幅 A 来源和辅助限幅 B 来源，分别为主正向转矩限幅 A，辅助正向转矩限幅 B，主反向转矩限幅 A，辅助反向转矩限幅 B。

除了以上转矩限幅外，为了保护电机，还根据电机额定电流 P00.01、驱动器额定电流 P01.03、电机峰值电流百分比 P00.24 这三个值来限制转矩的输出。

$$\text{电机转矩限幅}=\frac{\text{电机额定电流P00.01}}{\text{驱动器额定电流P01.03}}\times\text{电流峰值电流百分比P00.24}$$

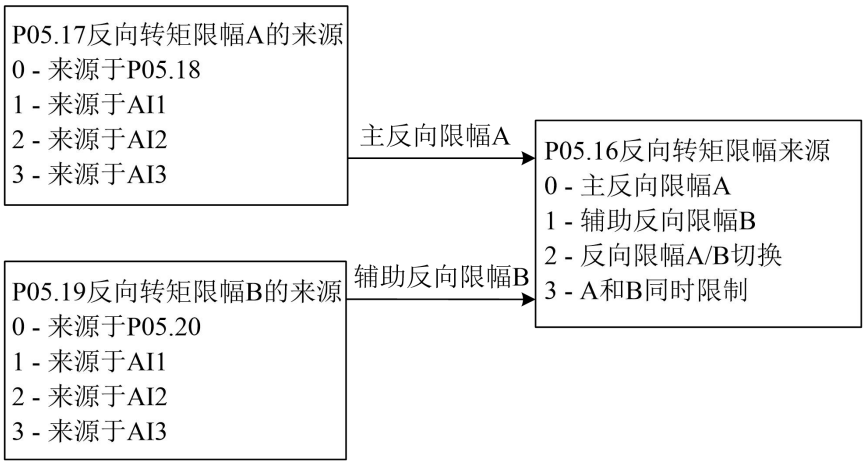
5.4.2.1 正向转矩限幅

正向转矩限幅值的来源如下图所示。正向转矩限幅有两种，一种是主正向转矩限幅 A，另一种是辅助正向限幅 B。两种转矩限幅均有不同的转矩来源。



5.4.2.2 反向转矩限幅

反向转矩限幅值的来源如下图所示。反向转矩限幅有两种，一种是主反向转矩限幅 A，另一种是辅助反向转矩限幅 B。两种转矩限幅均有不同的限幅来源。



转矩限幅相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P05.10	转矩限幅方式 0- 正反向转矩限幅均来源于正向转矩限幅 1- 正反向转矩限幅分别限制	0~1	-	选择转矩限幅方式。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.11	正向转矩限幅来源 0- 正向限幅 A 1- 正向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	选择正向转矩限幅来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.12	正向转矩限幅 A 的来源 0- 来源于 P05.13	0~3	-	设置主转矩指令 A 的	运行设置	立即生效	0	RW

	1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3			转矩指令源。				
P05.13	正向转矩限幅 A 的设定值	0~300.0	%	当正向转矩限幅 A 选择数字给定来源时，通过 P05.13 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW
P05.14	正向转矩限幅 B 来源 0- 来源于 P05.15 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	设置辅助转矩指令 B 的转矩指令源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.15	正向转矩限幅 B 的设定值	0~300.0	%	当正向转矩限幅 B 选择数字给定来源时，通过 P05.15 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW
P05.16	反向转矩限幅来源 0- 反向限幅 A 1- 反向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	选择反向转矩限幅来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.17	反向转矩限幅 A 的来源 0- 来源于 P05.18 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	设置反向转矩限幅 A 的转矩指令源。	运行设置	立即生效	0	RW
P05.18	反向转矩限幅 A 的设定值	0~300.0	%	当反向转矩限幅 A 选择数字给定来源时，通过 P05.18 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW
P05.19	反向转矩限幅 B 来源 0- 来源于 P05.20 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2	0~3	-	设置反向辅助转矩指令 B 的转矩指令源。	运行设置	立即生效	0	RW

	3- 来源于 AI3							
P05.20	反向转矩限幅 B 的设定值	0~300.0	%	当反向转矩限幅 B 选择数字给定来源时，通过 P05.20 设定所需要的转矩百分比。	运行设置	立即生效	150.0	RW

相关输入功能位。

位号	位说明
INFn.05	正向转矩限幅来源 A/B 切换，有效时采用正向限幅 B
INFn.06	反向转矩限幅来源 A/B 切换，有效时采用反向限幅 B

5.4.3 速度限制

空载时，给定较大的转矩会使电机速度一直增加，因此需要对速度进行限幅。速度限幅的来源和速度模式下的速度限幅一致。相关参数如下。

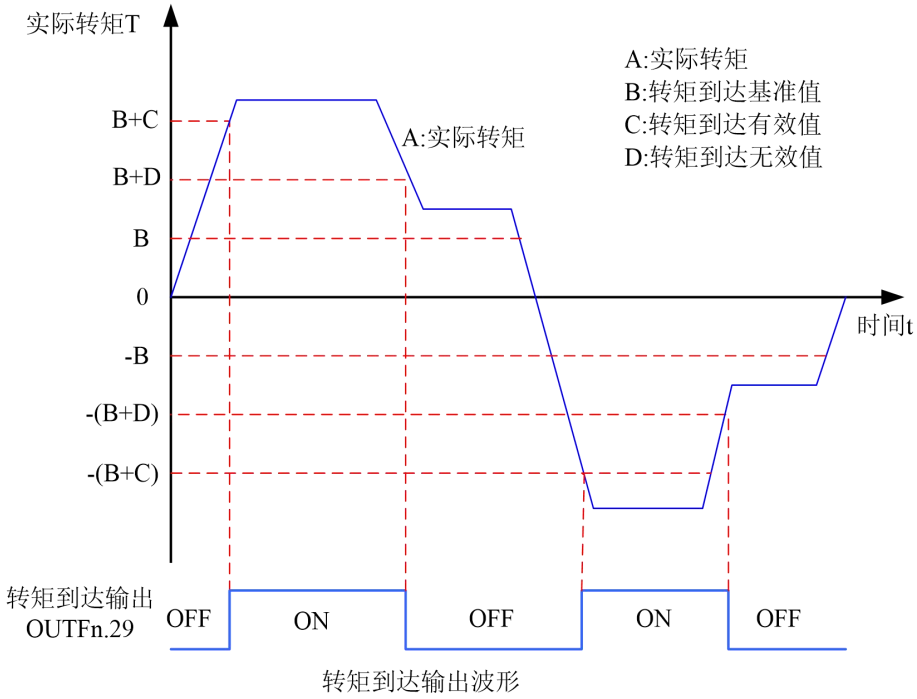
参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P04.06	正向速度限幅来源 0- 来源于正向限幅 A 1- 来源于正向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	设置正向速度指令限幅来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.07	正向速度限幅 A 的来源 0- 来源于 P04.08 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择正向速度限幅 A 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.08	正向速度限幅 A 的设定值	0~32767	rpm	当正向速度限幅 A 选择数字给定来源时，通过 P04.08 设定所需要的速度限幅值。	运行设置	立即生效	3000	RW
P04.09	正向速度限幅 B 来源 0- 来源于 P04.10 1- 来源于 AI1	0~3	-	选择正向速度限幅 B 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW

	2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3							
P04.10	正向速度限幅 B 的设定值	0~32767	rpm	当正向速度限幅 B 选择数字给定来源时，通过 P04.10 设定所需要的速度限幅值。。	运行设置	立即生效	3000	RW
P04.11	反向速度限幅来源 0- 来源于反向限幅 A 1- 来源于反向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	-	设置反向速度指令限幅来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.12	反向速度限幅 A 的来源 0- 来源于 P04.13 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择反向速度限幅 A 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.13	反向速度限幅 A 的设定值	0~32767	rpm	当反向速度限幅 A 选择数字给定来源时，通过 P04.13 设定所需要的速度限幅值。	运行设置	立即生效	3000	RW
P04.14	反向速度限幅 B 来源 0- 来源于 P04.15 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	-	选择反向速度限幅 B 的来源。	运行设置	立即生效	0	RW
P04.15	反向速度限幅 B 的设定值	0~32767	rpm	当反向速度限幅 B 选择数字给定来源时，通过 P04..15 设定所需要的速度限幅值。	运行设置	立即生效	3000	RW
P05.25	转矩模式切换到速度模式的时间阈值	0~32767	0.25 ms	当速度的幅值超过速度限制值加上速度限制转速阈值	运行设置	立即生效	10	RW

				(P05.26)，且持续转矩模式切换到速度模式的时间阈值(P05.25)时，构建速度环，使转速收敛到限制之内。				
P05.26	速度转矩模式切换的转速阈值	0~32767	rpm	当速度的幅值超过速度限制值加上速度限制转速阈值(P05.26)，且持续转矩模式切换到速度模式的时间阈值(P05.25)时，构建速度环，使转速收敛到限制之内。	运行设置	立即生效	30	RW
P05.27	速度模式切换到转矩模式的时间阈值	0~32767	0.25 ms	当伺服运行于转矩模式，但因速度限制，构建了速度环之后，从速度模式切换到转矩模式的时间阈值由 P05.27 决定	运行设置	立即生效	200	RW
P05.28	速度限制低通滤波时间参数 ms	0~32767	ms	当速度限制改变时，对速度限制值进行低通滤波，滤波时间由 P05.28 决定，滤波时间越大，速度限制值改变得越慢	运行设置	复位生效	500	RW

5.4.4 转矩到达输出

转矩到达功能用于判断，实际转矩是否达到设定区间。实际转矩达到转矩阈值时，驱动器可输出对应的 DO 信号（OUTFn.29：转矩到达）。



转矩到达输出波形

实际转矩：A；

转矩到达基准值 P05.31：B；

转矩达到有效值 P05.32：C；

转矩到达无效值 P05.33：D；

其中 C 和 D 是在 B 基础上的偏置。

因此，转矩到达 DO 信号(OUTFn.29)由无效变为有效时，实际转矩必须满足：

$|A| \geq B+C$

否则，转矩到达 DO 信号保持无效。

反之，转矩到达 DO 信号由有效变为无效时，实际转矩必须满足：

$|A| < B+D$

否则，转矩到达 DO 信号保持有效。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P05.31	转矩到达基准值	0~300.0	%	设定转矩到	运行	立即	50.0	RW

				达指令基准值(100% 对应一倍额定转矩)	设置	生效		
P05.32	转矩到达有效值	0~300.0	%	设定转矩到达有效偏移阈值(100% 对应一倍额定转矩)	运行设置	立即生效	10.0	RW
P05.33	转矩到达无效值	0~300.0	%	设定转矩到达无效偏移阈值(100% 对应一倍额定转矩)	运行设置	立即生效	0.0	RW

相关输出功能位。

位号	位说明
OUTFn.29	转矩到达；有效时转矩绝对值达到设定值；无效时转矩绝对值小于设定值。

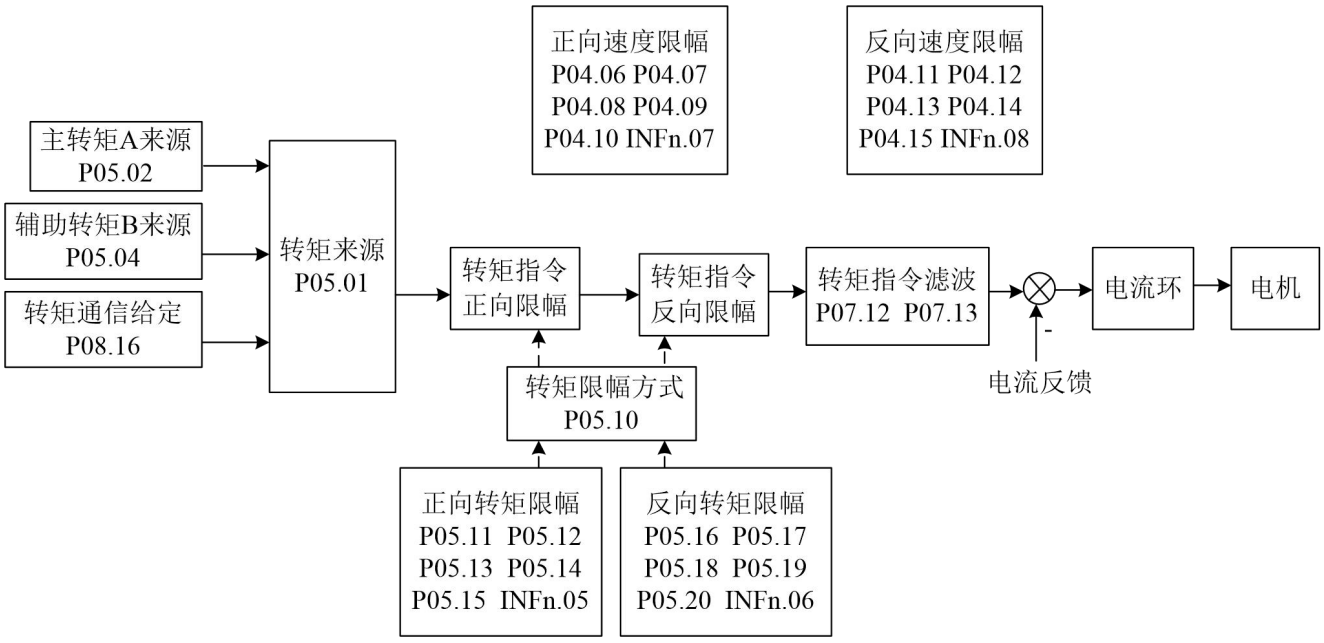
注：转矩到达信号有效或无效时，实际转矩的设定值要求不同，详见本节上文。

5.4.5 小转矩抖动抑制功能

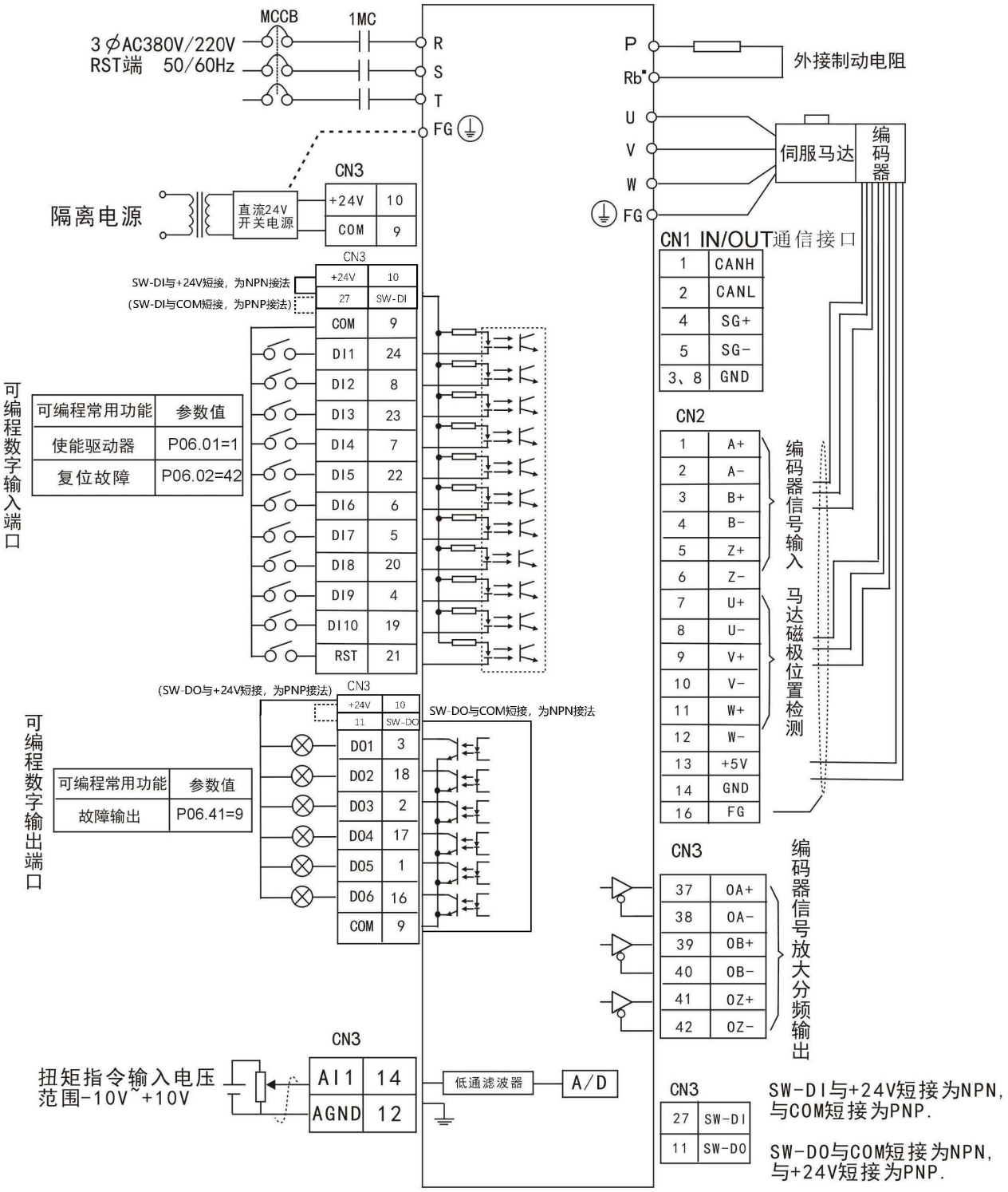
当给定转矩较小时，由于电机磁极分布不均，会造成电机抖动。可以通过设置，使电机输出一定的反向转矩克服电机抖动，从而使电机转速输出均匀。相关参数如下：

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P05.35	抑抖转矩最大输出限幅	0~10.0	%	限制抑抖转矩的输出	运行设置	立即生效	0	RW
P05.36	抑抖增益百分比	0~300.0	%	抑制抖动的快慢	运行设置	立即生效	100.0	RW
P05.37	抖动速度检测时间常数	0-32767	ms	周期小于该时间的抖动才会被抑制	运行设置	立即生效	500	RW
P05.38	抖动速度检出值	-	ms	显示检测出的抖动速度	运行设置	立即生效	-	RO
P05.39	抑抖转矩输出值	-	ms	显示输出的抑制抖动的反向转矩	运行设置	立即生效	-	RO

5.4.6 转矩模式内部框图



5.4.7 转矩模式典型接线图（NPN 模式）



MCCB：空气开关　　1MC：交流接触器

1.  表示双绞屏蔽线。

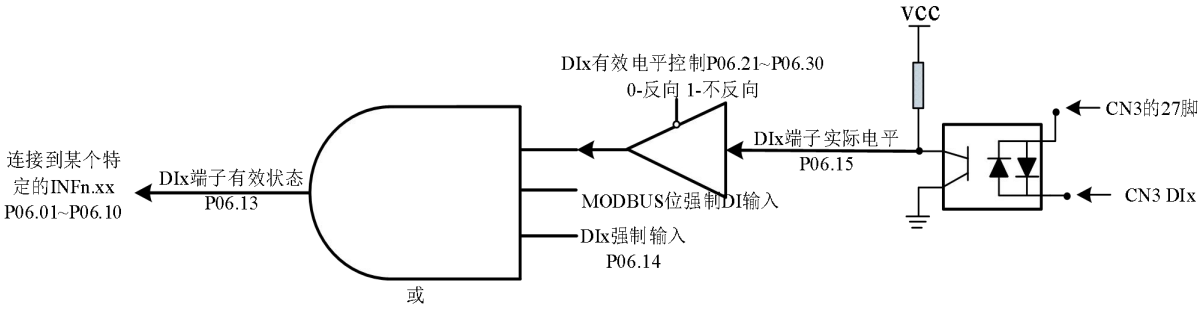
2.DC24V 电源由用户准备。DC24V 开关电源要使用隔离变压器供电，其接地端子应与驱动器接地端子直接连接。

6.输入输出功能

6.1 实体 DI/DO 功能

伺服共有 10 个实体 DI，分别是 DI1~DI10。每个实体 DI 可以分配一个输入功能位 INFn.xx。每个实体 DI 的有效电平可以单独设置(P06.21-P06.30)。每个实体 DI 可以通过 P06.14 强制输入某个特定的电平，也可以通过 modbus 位强制某个 DI 输入。

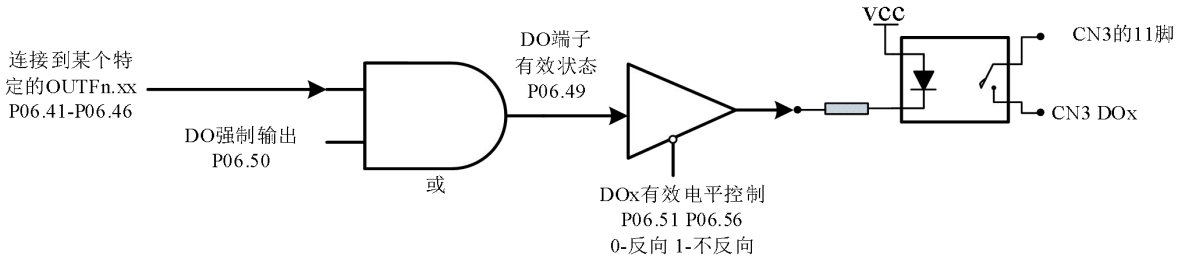
对于通用伺服 DI 内部逻辑如下图所示。



（备注：SW-DI:CN3 的 27 脚与+24V 短接为 NPN 模式；与 COM 短接为 PNP 模式。对于经济型伺服 SW-DI 内部直连到 24V，只能选择 NPN 模式）

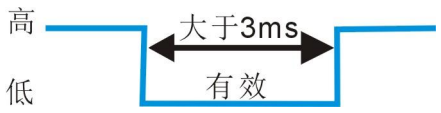
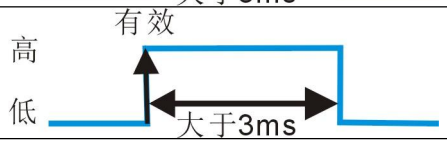
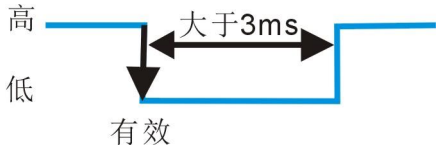
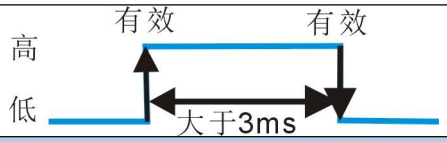
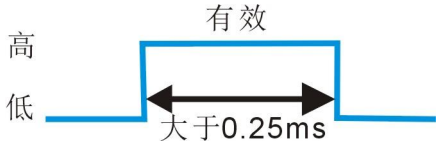
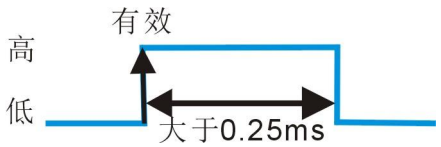
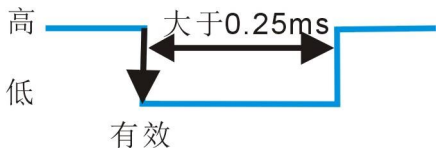
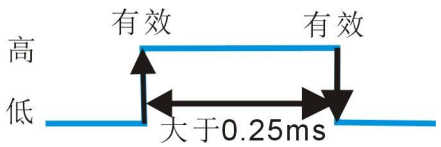
从上图可以看出，要使 DIx 端子有效，可以通过修改 DIx 的实际电平，或者通过置位 MODBUS 通信位，或者设置强制有效寄存器 P06.14。如果从外部端子输入，则需要在伺服 CN3 端子的 27 脚和相应的 DIx 脚之间输入 24V 的电压差。

伺服共有 6 个实体 DO，分别是 DO1~DO6。每个 DO 可以分配一个输出功能位 OUTFn.xx。每个实体 DO 的有效电平都可以单独设置，也可以通过 P06.50 强制寄存器输出一个 DO 位。DO 的有效电平输出最终驱动一个光耦，一旦光耦导通，DOx 就输出 CN3 端口 11 脚的电压。



（备注：SW-DO:CN3 的 11 脚与 COM 短接为 NPN 模式；与+24V 短接为 PNP 模式。对于经济型伺服 SW-DO 内部直连到 COM，只能选择 NPN 模式）

其中 DI1~DI8 为硬件低速 DI，DI9、DI10 为硬件高速 DI，详细说明如下：

硬件低速 DI 说明（DI1~DI8）	
DI 功能有效逻辑状态	备注
低电平	
高电平	
上升沿	
下降沿	
上升沿和下降沿	
硬件高速 DI 说明（DI9、DI10）	
DI 功能有效逻辑状态	备注
低电平	
高电平	
上升沿	
下降沿	
上升沿和下降沿	

DO1 和 DO2 通过 P06.40 设置成输出电机编码器的 A、B、Z 信号。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P06.01	DI1 功能控制寄存器	0~99	-	设置硬件 DI1 端子对应的 DI 功能。具体功能详见 DI 功能表。	运行设置	立即生效	1	RW
P06.02	DI2 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	42	RW
P06.03	DI3 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.04	DI4 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.05	DI5 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.06	DI6 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.07	DI7 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.08	DI8 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.09	DI9 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.10	DI10 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.13	DI 端子有效状态	-	-	以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-9 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DI1~DI10 的状态，0=OFF、1=ON，第 0 位对应于 DI1，…，第 9 位对应于 DI10。参数有效状态显示详见“4.6 变量监视”。	运行设置	-	-	RO
P06.14	DI 强制输入	0~1023	-	当 DI 强制输入有效时，通过该参数设置 DI 功	运行设置	立即生效	0	RW

				能的电平逻辑。以十进制(BCD)格式输入，转换成二进制(Binary)后即为对应的 DIx 输入信号。如：P06.14=42(BCD)=0000101010(Binary)，表示 DI2，DI4 和 DI6 端子 ON。				
P06.15	DI 端子实际电平	-	-	以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-9 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DI1~DI10 的状态。参数有效状态显示详见“4.6 变量监视”。	运行设置	-	-	RO
P06.16	高速 DI 滤波配置	1~32767	us	当高速脉冲输入端子在尖峰干扰时，可通过设置 P06.16，滤除尖峰干扰。INFn.34、INFn.40 为高速 DI 信号，其滤波时间由 P06.16 决定；其他输入信号为低速 DI 信号，滤波时间由 P06.17 决定。	运行设置	立即生效	10	RW
P06.17	低速 DI 滤波配置	1~32767	us	当低速脉冲输入端子存在尖峰干扰时，可通过设置 P06.17 对尖峰干扰进行抑制，以防止干扰信号进入伺服驱动器。	运行设置	立即生效	1000	RW

P06.21	DI1 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	设置使得 DI1 选择的 DI 功能有效时，硬件 DI1 端子的电平逻辑。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.22	DI2 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.23	DI3 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.24	DI4 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.25	DI5 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.26	DI6 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.27	DI7 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.28	DI8 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.29	DI9 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.30	DI10 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.40	DO1 和 DO2 的功能配置寄存器 0- DO1 和 DO2 以 P06.41 和 P06.42 设置的功能输出 1- DO1 和 DO2 分别输出电机编码器的 A、B 脉冲 2- DO1 输出电机 Z 脉冲，DO2 以 P06.42 设置的功能输出	0~2	-	设置输出端子 DO1、DO2 的输出功能。	运行设置	立即生效	0	RW

P06.41	DO1 功能控制寄存器	0~99	-	设置硬件 DO1 端子对应的 DO 功能。具体功能详见 DO 功能表。	运行设置	立即生效	9	RW
P06.42	DO2 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	13	RW
P06.43	DO3 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.44	DO4 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.45	DO5 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.46	DO6 功能控制寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.49	DO 端子有效状态	-	-	以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-5 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DO1~DO6 的状态，0=OFF、1=ON，第 0 位对应于 DO1，…，第 5 位对应于 DO6。参数有效状态显示详见“4.6 变量监视”。	运行设置	-	-	RO
P06.50	DO 强制输出	0~63	-	当 DO 强制输出有效时，通过该参数设置 DO 功能是否有效。以十进制(BCD)格式输入，转换成二进制(Binary)后即为对应的 DOx 输入信号。例如：P06.50=42(BCD)=101010(Binary)，表示 DO2，DO4 和 DO6 输出 ON。	运行设置	立即生效	0	RW

P06.51	DO1 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	设置DO1选择的DO功能有效时，硬件DO1端子的输出电平逻辑。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.52	DO2 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.53	DO3 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.54	DO4 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.55	DO5 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.56	DO6 有效电平 0- 低电平有效 1- 高电平有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW

DI 具体功能 INFn.xx 配置如下表所示，其有效状态可以通过 P06.13 监视。

DI 功能号	DI 功能	有效规则
0	无	-
1	使能	有效状态为高时有效
2	复位驱动器	有效状态从低变为高有效
3	转矩 AB 选择开关	有效状态为高时有效
4	转矩反向开关	有效状态为高时有效
5	正向转矩限制选择	有效状态为高时有效
6	反向转矩限制选择	有效状态为高时有效
7	正向速度限制选择	有效状态为高时有效
8	反向速度限制选择	有效状态为高时有效
9	正向点动	有效状态为高时有效
10	反向点动	有效状态为高时有效
11	速度给定反向	有效状态为高时有效
12	主速度 AB 选择	有效状态为高时有效
13	速度停止输入	有效状态为高时有效
14	下载 ARM 程序复位	有效状态从低变为高有效
15	清除编码器位置计数器	有效状态从低变为高有效
16	速度模式下零位固定	有效状态为高时有效
17	多段速度速度选择开关 0	有效状态为高时有效

18	多段速度速度选择开关 1	有效状态为高时有效
19	多段速度速度选择开关 2	有效状态为高时有效
20	多段速度速度选择开关 3	有效状态为高时有效
21	位置指令禁止	有效状态为高时有效
22	位置指令反向	有效状态为高时有效
23	脉冲指令禁止	有效状态为高时有效
24	电子齿轮比切换开关 1	有效状态为高时有效
25	位置误差清除	取决于 P03.21
26	位置模式原点回零命令	有效状态从低变为高有效
27	多段位置触发信号	有效状态的上升沿触发启动多段位置， 有效状态的下降沿触发停止多段位置
28	多段位置位置选择开关 0	有效状态为高时有效
29	多段位置位置选择开关 1	有效状态为高时有效
30	多段位置位置选择开关 2	有效状态为高时有效
31	多段位置位置选择开关 3	有效状态为高时有效
32	多段位置模式下的位置方向	有效状态为高时有效
34	回零原点信号输入	取决于回零模式
35	位置模式下 XY 脉冲追踪和多段位置切换	有效状态为高时有效
36	控制模式切换开关 0	有效状态为高时有效
37	控制模式切换开关 1	有效状态为高时有效
38	使能检测触发中断定长信号 INFn.40	有效状态为高时有效
39	解除中断定长	有效状态为高时有效
40	触发中断定长的输入信号	有效状态从低到高有效
41	第一套第二套增益选择开关	有效状态为高时有效
42	复位故障	有效状态为高时有效
43	位置模式正向限位开关	有效状态为高时有效
44	位置模式反向限位开关	有效状态为高时有效
45	全闭环模式下开闭环切换	有效状态为高时有效
46	FPGA 下载程序复位	有效状态从低到高有效
47	张力补偿方向	有效状态为高时有效
48	张力追踪方向	有效状态为高时有效
49	强制以最大补偿速度进行限幅	有效状态为高时有效
50	禁止卷径计算	有效状态为高时有效
51	换卷	有效状态为高时有效
52	初始卷径切换开关	有效状态为高时有效
53	清零进料长度	有效状态为高时有效
54	强制快速收紧	有效状态为高时有效
55	闭环速度模式下禁止张力补偿	有效状态为高时有效
56	电子齿轮比切换开关 2	有效状态为高时有效
57	电机过热	有效状态为高时有效

58	急停输入	有效状态为高时有效
59	内部触发器复位	有效状态从低到高有效
60	内部触发器置位	有效状态从低到高有效
61	内部计数器计数脉冲	有效状态从低到高有效
62	内部计数器清零	有效状态为高时有效
63	速度模式 UPDOWN 模式 UP 信号	有效状态为高时有效
64	速度模式 UPDOWN 模式 DOWN 信号	有效状态为高时有效
65	速度模式 UPDOWN 模式保持信号	有效状态为高时有效
66	回到从前相位（张力专型：速度叠加使能）	有效状态为高时有效
67	校正所有 AI 的零漂	有效状态为高到低时有效
68	走到指定相位（张力专型：闭环速度/转矩模式切换）	有效状态为高时有效
69	正向点动固定位置（张力专型：闭环速度模式下电机旋转方向）	有效状态从低到高有效
70	反向点动固定位置（张力专型：闭环转矩模式下电机旋转方向）	有效状态从低到高有效
71	收放卷控制	有效状态为高时有效
72	触发校正电流传感器	有效状态从低到高有效
73	触发学习相位	有效状态从低到高有效
74	触发回到绝对值零点	有效状态从低到高有效
75	激活 STO	有效状态为高时有效

DO 具体功能 OUTFn.xx 如下表所示。

DO 功能号	DO 功能
0	无
1	驱动器使能中
2	速度到达
3	降速中
4	升速中
5	零速中
6	速度超限
7	正转中
8	反转中
9	故障输出
10	转矩模式下正向速度限制中
11	转矩模式下负向速度限制中
12	转矩模式下速度限制中
13	定位完成输出
14	定位接近输出
15	原点回零完成输出
16	位置误差过大输出
17	中断定长完成输出

18	软件限位输出
19	正在进料输出
20	松料输出
21	卷径计算有效
22	卷径到达输出
23	长度到达输出
24	抱闸输出
25	输入命令有效
26	常 OFF
27	常 ON
28	转矩限幅输出
29	转矩到达
30	内部触发器状态
31	内部计数器计数到达
32	速度一致
33	脉冲位置指令为零输出
34	卷径到达 2 输出
35	速度指令为 0 输出
36	速度指令为零同时速度反馈为 0 输出
37	伺服准备好输出

6.2 虚拟 DI/DO 功能

伺服驱动器有 16 个通用虚拟 DI（VDI），每个虚拟 DI 的电平类型有两种，包括写入 1 一直有效和上升沿有效。每个虚拟 DI 的功能(P12.01 到 P12.16)可以单独配置。通过对虚拟 DI 输入寄存器（P12.20）写入值来模拟 VDI 的电平。

伺服驱动器有 16 个通用虚拟 DO(VDO)，每个虚拟 DO 的电平类型有两种，一种是有效时输出 1，一种是有效时输出 0。每个虚拟 DO 的功能（P12.41-P12.56）可以单独配置。DO 的输出电平可以在 P12.60 中进行显示。

伺服驱动器还有 2 组专用输入输出：VDI20 和 VDO20， VDI21 和 VDO21。这两种 VDI/VDO 是内部直连的。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P12.01	VDI1 功能配置寄存器	0~99	-	设置 VDI1(虚拟输入端子 1) 对应的 DI 功能。VDI 口具体功能与实	运行设置	立即生效	0	RW

				体 DI 口功能相同。				
P12.02	VDI2 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.03	VDI3 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.04	VDI4 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.05	VDI5 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.06	VDI6 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.07	VDI7 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.08	VDI8 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.09	VDI9 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.10	VDI10 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.11	VDI11 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.12	VDI12 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.13	VDI13 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.14	VDI14 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.15	VDI15 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.16	VDI16 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.17	VDI20 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.18	VDI21 功能配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.19	虚拟 DI20 和虚拟 DI21 的监视值	-	-	读取 VDI20、VDI21 端子的虚拟值。	-	-	-	RO
P12.20	虚拟 DI1-虚拟 DI16 输入值设置寄存器	0~65535	-	设置 VDI1-16 的输入值。	运行设置	立即生效	0	RW

P12.21	VDI1 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	设置使得 VDI1 选择的 DI 功能有效，VDI1 端子的输入电平逻辑。	运行设置	立即生效	0	RW
P12.22	VDI2 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.23	VDI3 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.24	VDI4 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.25	VDI5 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.26	VDI6 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.27	VDI7 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.28	VDI8 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.29	VDI9 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.30	VDI10 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.31	VDI11 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.32	VDI12 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.33	VDI13 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW

P12.34	VDI14 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.35	VDI15 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.36	VDI16 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.37	VDI20 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.38	VDI21 电平类型 0- 写入 1 一直有效 1- 上升沿有效	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.41	VDO1 配置寄存器	0~99	-	设置 VDO1 对应的 DO 功能。VDO 具体功能与实体 DO 功能相同。	运行设置	立即生效	0	RW
P12.42	VDO2 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.43	VDO3 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.44	VDO4 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.45	VDO5 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.46	VDO6 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.47	VDO7 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.48	VDO8 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.49	VDO9 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.50	VDO10 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.51	VDO11 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.52	VDO12 配置寄存器	0~99	-	-	运行	立即	0	RW

					设置	生效		
P12.53	VDO13 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.54	VDO14 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.55	VDO15 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.56	VDO16 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.57	VDO20 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.58	VDO21 配置寄存器	0~99	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.59	虚拟 DO20 D021 的输出电平	-	-	读取 VDO20、VDO21 端子的虚拟电平。	-	-	-	RO
P12.60	虚拟 DO1-DO16 的输出电平	-	-	读取 VDO1 - VDO16 端子的虚拟电平。	-	-	-	RO
P12.61	虚拟 DO1 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	设置 VDO1 选择的 DO 功能有效时，VDO1 端子的输出电平逻辑。	运行设置	立即生效	0	RW
P12.62	虚拟 DO2 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.63	虚拟 DO3 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.64	虚拟 DO4 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.65	虚拟 DO5 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.66	虚拟 DO6 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.67	虚拟 DO7 的有效电平	0~1	-	-	运行	立即	0	RW

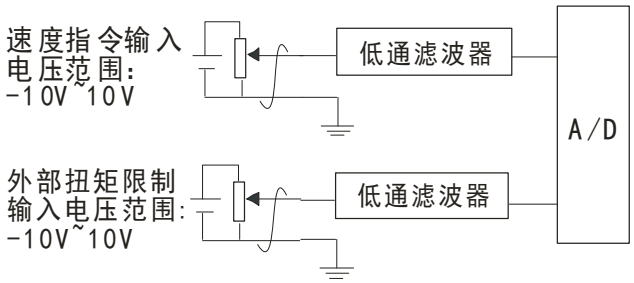
	0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0				设置	生效		
P12.68	虚拟 DO8 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	
P12.69	虚拟 DO9 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.70	虚拟 DO10 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.71	虚拟 DO11 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.72	虚拟 DO12 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.73	虚拟 DO13 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.74	虚拟 DO14 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.75	虚拟 DO15 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.76	虚拟 DO16 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.77	虚拟 DO20 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.78	虚拟 DO21 的有效电平 0- 有效时输出 1 1- 有效时输出 0	0~1	-	-	运行设置	立即生效	0	RW
P12.79	虚拟 DI1-DI16 输入值寄存器P12.20 上电是否清零 0- 不清零 1- 清零	0~1	-	设置 VDI1-VDI16 输入值寄存器 P12.20 上电是否清零。	运行设置	立即生效	1	RW

6.3 模拟输入模拟输出 AI/AO 功能

6.3.1 模拟输入 AI

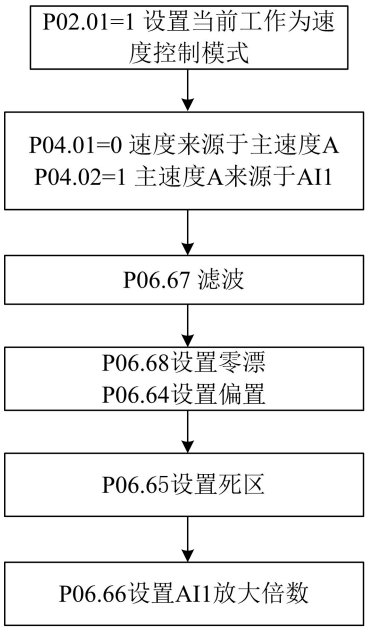
伺服驱动器有 3 个 AI 端子，AI1-AI3 的输入范围为±10V 输入。

模拟量输入电路:



操作方法及步骤:

以 AI1 为例说明模拟量电压设定速度指令方法。



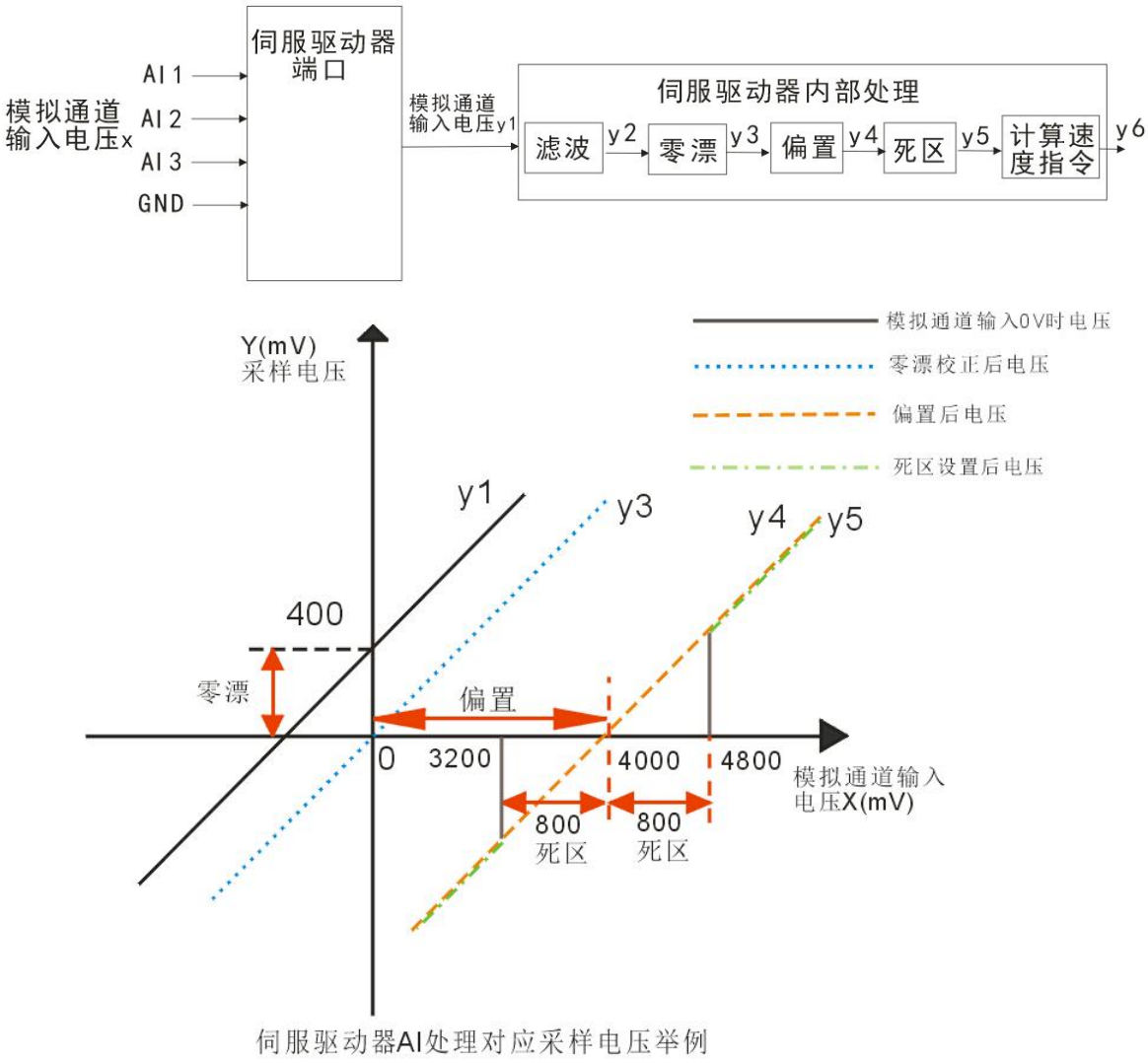
名词解释:

零漂: 指模拟通道输入电压为零时，伺服驱动器采样电压值相对于 GND 的数值。

偏置: 指零漂校正后，采样电压为零时对应模拟通道输入电压值。

死区: 指使采样电压为零时，对应模拟通道输入电压区间。

未经处理的模拟通道输出电压如图 y1 所示，经伺服驱动器内部处理后，最终得到速度指令 y6。



伺服驱动器AI处理对应采样电压举例

- 滤波：

伺服驱动器提供模拟通道滤波功能，通过设置滤波时间常数 P06.67、P06.72、P06.77，可防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动，也可减弱由干扰信号引起的电机错误动作。滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

- 零漂校正：

校正实际输入电压为 0V 时，模拟通道 AI1 采集到的电压 P06.61 偏离 0V 的数值。

图中，未经驱动器内部处理的模拟通道输出电压如 y1 所示。以滤波时间常数 P06.67= 0.00ms 为例，滤波后采样电压 y2 与 y1 一致。

可见，实际输入电压 x=0 时，采集到的电压 P06.61=y1=400mV，此 400mV 即称为零漂。

经零漂校正后，采样电压如 y3 所示。y3=y1-400.0

- 偏置校正：

设定采样电压为 0 时，对应的实际输入电压值。

如图，预设定采样电压 y4=0 时，对应的实际输入电压 x=4000mV，此 4000mV 即称为偏置。设置 P06.64=4000。

- 死区设置：

限定驱动器采样电压不为 0 时，有效的输入电压范围。

偏置设置完成后，输入电压 x 在 3200mV 和 4800mV 以内时，采样电压值均为 0，此 800mV 即称为死区。设置 P06.65=800.0，经死区设置后，采样电压如 y5 所示。

$$y_5=\begin{cases}0,3200\le x\le 4800\\ y_4,4800\le x\le 10000 或 -10000\le x\le 3200\end{cases}$$

- 计算模拟量指令百分比

零漂、偏置、死区设定完成后，除以 10000mV，再乘以放大倍数百分比，得到最终模拟指令百分比。

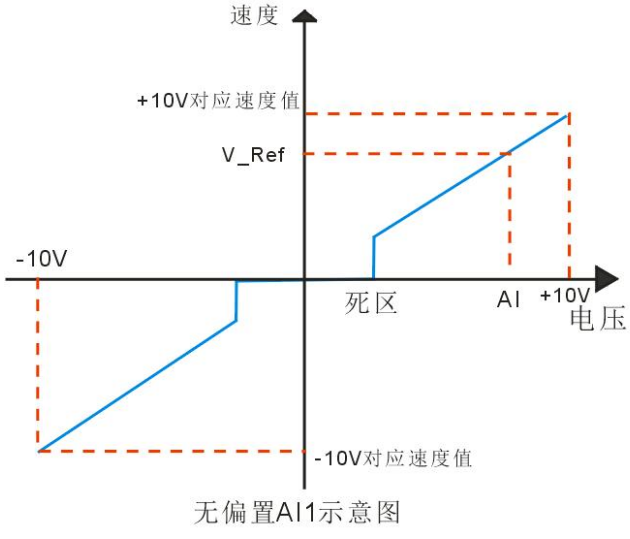
$$y_6=\frac{y_5}{10000}\times(P06.66)\%$$

- 计算速度指令 y6 或转矩指令

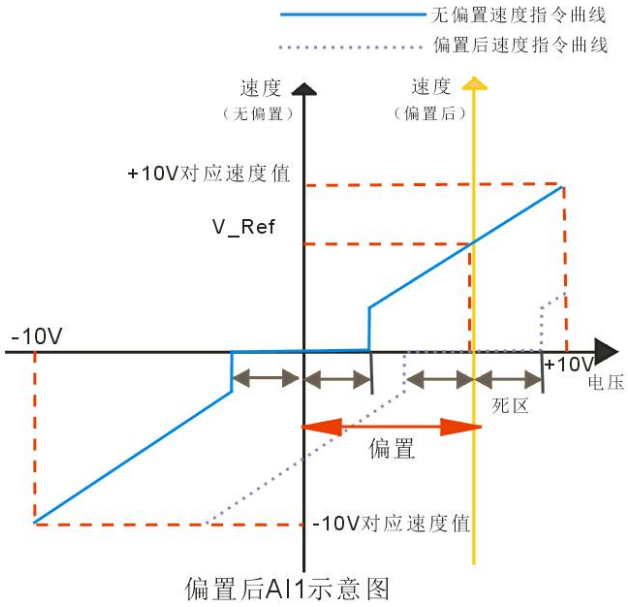
速度指令rpm=额定转速rpm×模拟量指令百分比

转矩指令百分比=模拟量指令百分比

举例说明，无偏置时如下图左所示，有偏置如下图右所示。当完成正确设置后，可通过示波器通道实时查看 AI1 采样电压值和模拟量输入对应的速度指令值。



无偏置AI1示意图



偏置后AI1示意图

最终速度指令值百分比 y6 与输入电压 x 的关系：

$$y6=\begin{cases}0, & B-C\le x\le B+C\\ \frac{(x-B)}{10000}\times(P06.66\ 或P06.72\ 或P06.77)\%, & B+C\le x\le 10000\ 或-10000\le x\le B-C\end{cases}$$

其中：B：偏置；C：死区。

总结起来，假设 AI1 滤波时间常数为 0， AI1 模拟量指令计算过程如下：

（1） 消除零漂和偏置

b1=（AI1输入电压值P06.61）-（AI1零漂P06.68)-(AI1偏置P06.64）

（2） 加入死区

$$b2=\begin{cases}0 & |b1|<\text{死区值P06.65}\\ b1 & |b1|>\text{死区值P06.65}\end{cases}$$

（3） 计算模拟量指令百分比

$$\text{AI1模拟量指令百分比}P06.91=\frac{b2}{10000}\times(AI1\text{放大倍数}P06.66)\%$$

（4） 计算转速指令或转矩指令

转速指令rpm=AI1模拟量指令百分比$P06.91\times$额定转速$P00.02$

转矩指令%=AI1模拟量指令百分比$P06.91$

AI 校正零漂方法如下：对 P06.79 写入 1，触发校正 AI1 零漂；对 P06.79 写入 2 触发校正 AI2 零漂；对 P06.79 写入 3 触发校正 AI3 零漂；对 P06.79 写入 4 触发校正 AI1、AI2、AI3 零漂。或者通过 DI 触发 INFn67，同时对 AI1、AI2、AI3 进行零漂校正。

AI 相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P06.61	AI1 输入电压	-	mV	显示 AI1 输入电压	-	-	-	RO
P06.62	AI2 输入电压	-	mV	--	-	-	-	RO
P06.63	AI3 输入电压	-	mV	-	-	-	-	RO
P06.64	AI1 偏置	-10000~10000	mV	设置经零漂校正后的驱动器采样电压值为 0 时，AI1 实际输入电压。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.65	AI1 死区	0~5000	mV	设置驱动器采样电压值为 0 时，AI1 输入电压区间。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.66	AI1 放大倍数	0~1000.0	%	设置 AI1 放大倍数。	运行设置	立即生效	100.0	RW
P06.67	AI1 低通滤波器时间常数	0~32767	ms	设置软件对 AI1 输入电压信号的滤波时间常数。	运行设置	立即生效	2	RW
P06.68	AI1 零漂	-32767~32767	mV	零漂：指模拟通道输入电压为 0 时，伺服驱动器的采样	运行设置	立即生效	0	RW

				电压值相对于GND 的数值。				
P06.69	AI2 偏置	-10000~10000	mV	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.70	AI2 死区	0~5000	mV	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.71	AI2 放大倍数	0~1000.0	%	-	运行设置	立即生效	100.0	RW
P06.72	AI2 低通滤波器时间常数	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	2	RW
P06.73	AI2 零漂	-10000~10000	mV	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.74	AI3 偏置	-10000~10000	mV	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.75	AI3 死区	0~5000	mV	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.76	AI3 放大倍数	0~1000.0	%	-	运行设置	立即生效	100.0	RW
P06.77	AI3 低通滤波器时间常数	0~32767	ms	-	运行设置	立即生效	2	RW
P06.78	AI3 零漂	-10000~10000	mV	-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.79	自动零漂校正 写入 1 触发校正 AI1 零漂; 写入 2 触发校正 AI2 零漂; 写入 3 触发校正 AI3 零漂; 写入 4 触发校正 AI1-AI3 零漂; 写入 5 触发校正电流传感器; 写入 6 清除电流传感器零漂值;	0-7		-	运行设置	立即生效	0	RW
P06.91	AI1 模拟量指令百分比	-3276.7~3276.7	%	显示	-	-	-	RO
P06.92	AI2 模拟量指令百分比	-3276.7~3276.7	%	显示	-	-	-	RO
P06.93	AI3 模拟量指令百分比	-3276.7~3276.7	%	显示	-	-	-	RO

相关输入功能位。

位号	位说明
INFn.67	有效到无效的跳变触发校正 AI1、AI2、AI3 的零漂

6.3.2 模拟输出 AO

伺服驱动器有两个 AO 输出，输出范围是±10V。通过配置 P06.84 和 P06.85 可以让 AO 输出特定的值。

实际端口输出的电压 = 相应变量转换为电压的值 × *AO*x倍率 - *AO*x偏置

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P06.80	AO1 偏置	-10000~10000	mV	设置理论输出电压为 0V 时，经偏置后，AO1 实际输出电压值。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.81	AO1 倍率	-1000.0~1000.0	%	设置理论输出电压为 1V，经放大后，AO1 实际输出电压值。	运行设置	立即生效	100	RW
P06.82	AO2 偏置	-10000~10000	mV	设置理论输出电压为 0V 时，经偏置后，AO2 实际输出电压值。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.83	AO2 倍率	-1000.0~1000.0	%	设置理论输出电压为 1V，经放大后，AO2 实际输出电压	运行设置	立即生效	100	RW

				值。				
P06.84	AO1 配置寄存器的值 0- 实际转速，1mv 对应 1rpm 1- 速度环转速指令，1mv 对应 1rpm 2- 转矩指令，1mv 对应 0.1%额定转矩 3- 滤波前位置误差，1mv 对应 1 个电机编码器脉冲 4- 滤波后位置误差，1mv 对应 1 个电机编码器脉冲 5- 前馈速度，1mv 对应 0.1%额定转速 6- 位置指令速度，1mv 对应 1rpm 7- 滤波后位置指令速度，1mv 对应 1rpm 8- A 相电流瞬时值，1mV 对应 0.1A 9- B 相电流瞬时值，1mV 对应 0.1A 10-转矩反馈，1mv 对应 0.1%额定转矩 11-电流有效值，10V 对应驱动器额定电流 12-电流有效值，10V 对应电机额定电流 13-电机显示转速的绝对值，10V 对应额定转速 14-电机实时转速的绝对值，1mV 对应 1rpm	-10000~10000	-	设置模拟量输出端子 1(AO1)的输出信号类型。10000 对应输出 10V；-10000 对应输出 -10V。	运行设置	立即生效	0	RW
P06.85	AO2 配置寄存器的值 0- 实际转速，1mv 对应 1rpm 1- 速度环转速指令，1mv 对应 1rpm 2- 转矩指令，1mv 对应 0.1%额定转矩 3- 滤波前位置误差，1mv 对应 1 个电机编码器脉冲 4- 滤波后位置误差，1mv 对应 1 个电机编码器脉冲	-10000~10000	-	设置模拟量输出端子 2(AO2)的输出信号类型。10000 对应输出 10V；-10000 对应输出 -10V。	运行设置	立即生效	0	RW

	5- 前馈速度，1mv 对应 0.1%额定转速 6- 位置指令速度，1mv 对应 1rpm 7- 滤波后位置指令速度，1mv 对应 1rpm 8- A 相电流瞬时值，1mV 对应 0.1A 9- B 相电流瞬时值，1mV 对应 0.1A 10- 转矩反馈，1mv 对应 0.1%额定转矩 11-电流有效值，10V 对应驱动器额定电流 12-电流有效值，10V 对应电机额定电流 13-电机显示转速的绝对值，10V 对应额定转速 14-电机实时转速的绝对值，1mV 对应 1rpm							

7.辅助功能

7.1　故障保护功能

7.1.1 故障停机

伺服驱动器的故障分为三类。

I类是严重故障，一旦报这种故障，必须立刻切断电机电源，电机自由停车。I类的故障代码范围是 Er.101-Er.102。

II类是一般故障，报这种故障时，用户可以根据参数 P02.10 设置报故障后电机的运行动作。II类故障的故障代码范围是 Er.103-Er.599。

III类是不严重故障，报这种故障时，用户可以根据参数 P02.11 设置报故障后电机的运行动作。III类故障的故障代码范围是 Er.600-Er.999。

当发生硬件/软件行程限制时，可以通过 P02.12 单独设置伺服的超程故障停机方式。

故障停机方式有 5 种。第一种是自由停车；第二种是快速减速停车，停车后断开使能，电机断电；第三种是慢速减速停车，停车后断开使能，电机断电；第四种是快速减速停车，停车后保持使能，用户需要断开使能信号才会断使能；第五种是慢速减速停车，停车后保持使能，用户需要断开使能信号才会断使能。自由停车是指驱动器断使能，电机靠摩擦阻力自由停车。减速停车是指伺服驱动器驱动电机进行减速，这个过程电机是保持通电的。快速减速停车的减速时间由 P02.16 设置。慢速减速停车的减速时间由 P02.17 设置。减速时间指的是由额定转速降速到零的时间。实际的减速时间由故障时的速度和设定的减速时间共同决定。

$$\text{实际减速时间}=\text{设定的减速时间}\times\frac{\text{故障时的速度}}{\text{额定转速}}$$

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.10	伺服二类故障停机方式选择 0- 断使能自由停车 1- 快速减速停车后断使能 2- 慢速减速停车后断使能 3- 快速减速停车并保持使能 4- 慢速减速停车并保持	0~5	-	设置伺服发生II类故障时，伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。	运行设置	立即生效	0	RW

	使能 5- 按 P02.18 设置的电流制动							
P02.11	伺服三类故障停机方式选择 0- 断使能自由停车 1- 快速减速停车后断使能 2- 慢速减速停车后断使能 3- 快速减速停车并保持使能 4- 慢速减速停车并保持使能 5- 按 P02.18 设置的电流制动	0~5	-	设置伺服发生III类故障时，伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。	运行设置	立即生效	0	RW
P02.12	超行程停机方式选择 0- 断使能自由停车 1- 快速减速停车后断使能 2- 慢速减速停车后断使能 3- 快速减速停车并保持使能 4- 慢速减速停车并保持使能 5- 按 P02.18 设置的电流制动	0~5	-	设置伺服电机运行过程中发生超程时，伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。	运行设置	立即生效	0	RW
P02.16	快速停车时间	0~65535	ms	设置伺服快速停车时的减速时间。	运行设置	立即生效	500	RW
P02.17	慢速停车时间	0~65535	ms	设置伺服慢速停车时的减速时间。	运行设置	立即生效	1000	RW

7.1.2 所有故障

故障码	故障说明
Er.100	软件过流，当软件检测到的电流百分比 P09.31 大于 P10.01 所设置的值，报

	软件过流故障，该故障可以通过 P10.33 的 BIT1 屏蔽。
Er.101	硬件过流
Er.102	过压，对于 220V 驱动器，当母线电压 P01.08 大于 420V 时报过压。 对于 380V 驱动器，当母线电压 P01.08 大于 750V 时报过压。
Er.103	欠压，当母线电压 P01.08 小于额定电压 P01.07*1.414*0.7 时报欠压。
Er.104 或 Er.004	电流传感器故障，初次上电，没闭合继电器之前，检测到电流不为 0，报此故障。
Er.105 或 Er.005	编码器故障，编码器没有连接，报该故障。
Er.106 或 Er.006	EEPROM 校验故障，写入到 EEPROM 的值和读取 EEPROM 的值不一致时，报该故障。
Er.107	相位采样故障，通过 HALL 开关得到的相位和通过编码器得到的相位相差太大时，报此故障。
Er.108 或 Er.008	FPGA 和 ARM 通信故障，ARM 写入和读取到 FPGA 的值不一致时，报该故障。
Er.109	电流变化大故障，两次采样到的电流相差 50%时，报故障。
Er.110	磁编码器故障
Er.111	电流相序学习故障
Er.112	输出缺相。
Er.113	自学习时没扫描到 Z 点
Er.114	没有找到 Z 点偏置
Er.115	霍尔编码值学习错误
Er.116	转速变化大
Er.117	驱动器过温，当检测到驱动器温度 P01.10 大于驱动器过热阈值 P10.06 时，报驱动器过温故障。
Er.118	上电时，省线式编码器没有反馈 hall 值
Er.119	电机编码器类型不匹配
Er.120	软件未授权
Er.121	RST 输入缺相
Er.122 或 Er.022	Profinet 协议芯片和 ARM 电机控制芯片通信不上
Er.130	STO（INFn75）报警输入信号有效
Er.200	原点回零时，原点开关 INFn.34 未分配
Er.201	INFn.xx 重复分配，1 个输入功能位分配到了两个或两个以上的 DI
Er.202	超速,当速度百分比（实际转速/额定转速）超过 P10.05 时，报超速。
Er.203	位置误差过大，当位置误差 P03.17 大于 P03.19，且 P03.19 不等于 0 时，报该故障。注意位置给定滤波时间设置大了很容易报这个故障。
Er.204	未分配中断定长触发信号 INFn.40
Er.205	绝对点位运动前没有回零
Er.206	电机过载
Er.207	软件限位，使能软件限位 P03.73 后，当编码器位置值小于软件限位下限制或大于软件限位上限制，报此故障。

Er.208	硬件限位
Er.209	曲线规划失败
Er.210	张力过大
Er.211	断料故障
Er.212	张力控制模式下，XY 脉冲类型选择错误
Er.213	全闭环位置误差过大
Er.214	禁止正（反）转
Er.216	Z 点信号不稳定
Er.217	RPDO 接收超时
Er.218	保留
Er.219	电机堵转
Er.220	制动电阻过载
Er.221	正向行程开关输入功能位 INFn.43 未分配给实体 DI
Er.222	反向行程开关输入功能位 INFn.44 未分配给实体 DI
Er.223	原点寻找错误
Er.224	CAN 总线状态切换错误，在总线处于非 Operation 状态下切换 CiA402 状态机
Er.225	不支持的 CANopen 控制模式
Er.226	绝对值模式圈数溢出
Er.227	绝对值编码器电池故障，电池掉电后，首次上电时，会报此故障，提示客户编码器已经掉过电，接上电池，复位后，此故障自动消除。
Er.228	惯量学习失败，需重新设置 P07.03 和 P07.04
Er.229	学习全闭环参数时，第二编码器检测到的位置值太小
Er.230	保留
Er.231	总线错误
Er.232	第二编码器电池故障
Er.234	连续振动
Er.237	飞车故障
Er.238	直线电机寻相失败
Er.239	直线电机寻相失败，正向卡住
Er.240	直线电机寻相失败，反向卡住
Er.241	自学习过程中超行程错误
Er.242	编码器学习错误，编码器干扰或者磁极设置不对
Er.600	电机过热
Er.601	DI 功能码没有分配
Er.602	AI 零漂过大，当 AIx 的零漂 P06.68/P06.73/P06.78 大于阈值 P10.10 时，报零漂过大故障。
Er.603	回零超时，当回零时间大于 P10.08 时，报该故障。
Er.604	绝对值编码器自学习时，电机旋转方向错误，需要调换 UVW 接线
Er.605	绝对值编码器电池电压过低，需要在驱动器上电时，更换新的电池
Er.606	第二编码器电池电压过低，需要在驱动器上电时，更换新的电池
Er.607	惯量学习失败，需要将 P07.33 加大再学习

Er.608	U 盘读写失败
Er.609	恢复出厂值时未找到驱动器参数
Er.610	恢复出厂值时未找到电机参数
Er.611	恢复出厂值时 EEPROM 校验错误
Er.612	自学习电流环错误
Er.613	尚未寻相完成
Er.701	EtherCAT 总线错误
Er.702	EtherCAT 进线掉线

伺服支持如下故障。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P09.31	转矩电流反馈	-	%	显示转矩电流反馈值。	-	-	-	RO
P10.01	软件过流阈值	0~800	%	当检测到的电流百分比 P09.31 大于该值时，报软件过流故障。	运行设置	复位生效	400.0	RW
P10.02	过载值	0~3276.7	%	设置过载保护点，一般设置成电机额定电流/驱动器额定电流*100%。	运行设置	立即生效	100.0	RW
P10.03	堵转保护电流阈值	0~300.0	%	设置为 0 时不进行堵转保护；当电机处于零速时，驱动器电流 P09.31 大于堵转保护电流阈值，且持续时间超过堵转保护时间阈值 P10.04 时，报堵转故障。	运行设置	立即生效	100.0 %	RW
P10.04	堵转保护时间阈值	0~65535	ms	-	运行设置	立即生效	800	RW

P10.05	过速度百分比	0~3276.7	%	当实际转速/额定转速的百分比大于超速百分比，报超速故障。	运行设置	立即生效	150.0	RW
P10.06	驱动器过热阈值	0~3276.7	℃	当驱动器温度 P01.10 大于此值时，报驱动器过热故障。	运行设置	立即生效	80.0	RW
P10.08	回零超时时间	0~32767	s	当回零时间超过该值时，报回零超时故障。设置为 0 时，不进行回零超时保护。	运行设置	立即生效	0	RW
P10.09	断电电机编码器位置记忆功能 0- 断电不记忆电机编码器位置 1- 断电记忆电机编码器位置	0~1	-	设置断电后是否记忆电机编码器位置。	运行设置	立即生效	0	RW
P10.10	AI 零漂阈值	0~32767	mV	当 AIx 的零漂大于该值时，报零漂过大故障。	运行设置	立即生效	500	RW
P10.11	电机过载曲线选择	0~5	-	选择电机过载曲线。选择 5 时为自定义过载曲线	运行设置	立即生效	0	RW
P10.12	零速指令自动降低转矩限幅值	0~3276.7	%	收到零速指令时自动降低的转矩限幅值	运行设置	立即生效	0	RW
P10.13	自定义 1.1 倍过载曲线时间	0~3276.7	s	自定义 1.1 倍过载曲线时间	运行设置	立即生效	0	RW
P10.14	自定义 1.5 倍过载曲线时间	0~3276.7	s	自定义 1.5 倍过载曲线时间	运行设置	立即生效	0	RW
P10.15	自定义 2.0 倍过载曲线时间	0~3276.7	s	自定义 2.0 倍过载曲线时	运行设置	立即生效	0	RW

				间				
P10.16	自定义 2.5 倍过载曲线时间	0~3276.7	s	自定义 2.5 倍过载曲线时间	运行设置	立即生效	0	RW
P10.17	自定义 3.0 倍过载曲线时间	0~3276.7	s	自定义 3.0 倍过载曲线时间	运行设置	立即生效	0	RW
P10.18	飞车监测阈值	0~32767	-	设置为非零时 使能飞车保护 该值越小越灵敏	运行设置	立即生效	0	RW
P10.20	当前故障代码	-	-	显示故障代码	-	-	-	RO
P10.21	所选最近 x 次故障	1~5	-	用于选择查看伺服驱动器最近 5 次故障，该功能码用于设定拟查看的故障次数:	运行设置	立即生效	1	RW
P10.22	所选 x 次故障的故障代码	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.23	所选 x 次故障的时间点	-	min	显示	-	-	-	RO
P10.24	所选 x 次故障的电机转速	-	rpm	显示	-	-	-	RO
P10.25	所选 x 次故障的电机电流有效值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.26	所选 x 次故障的 V 相电机电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.27	所选 x 次故障的 W 相电机电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.28	所选 x 次故障的母线电压	-	V	显示	-	-	-	RO
P10.29	所选 x 次故障的驱动器温度	-	℃	显示	-	-	-	RO
P10.30	所选 x 次故障的实体 DI 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.31	所选 x 次故障的实体 DO 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.32	硬件故障累计计数值	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.33	故障屏蔽 以十进制(BCD)格式输入，转换成二进制(Binary)后即为对应的故障屏蔽信号。例如:	0~65535	-	BIT0 屏蔽过载 BIT1 屏蔽软件过流 BIT2 屏蔽相位故障 BIT3	运行设置	立即生效	12	RW

	十进制(BCD)12，表示 屏蔽 BIT2 相位故障、BIT3 电流变化大。			屏蔽电流变化大 BIT4 屏蔽硬件过流 BIT5 屏蔽速度变化大 BIT6 屏蔽 Z 点不稳定 BIT7 屏蔽 SYNC 丢失 BIT8 屏蔽电流传感器故障 BIT9 屏蔽欠压 BIT10 屏蔽编码器故障				
P10.34	硬件故障时间阈值	0~65535	20ns	设置硬件故障次数阈值，当单次硬件故障持续时间超过该值时，报 Er.101	运行设置	立即生效	150	RW
P10.35	故障最小持续时间才响应复位故障	0~32767	s	报软件过流、硬件过流、驱动器过热、电机过载、堵转、制动电阻过载时，必须等待P10.35 秒才允许复位故障	运行设置	立即生效	60	RW
P10.44	最近一次有效故障时的速度环给定	-	%	显示	-	-	-	RO
P10.45	最近一次有效故障时的速度环反馈	-	%	显示	-	-	-	RO
P10.46	最近一次有效故障时的转矩给定	-	%	显示	-	-	-	RO
P10.47	最近一次有效故障时的转矩反馈	-	%	显示	-	-	-	RO
P10.48	最近一次有效故障时的位置误差滤波后	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.49	当前记录索引	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.50	索引为 0 的故障的故障码	-	-	显示	-	-	-	RO

P10.51	索引为 0 的故障的故障时间	-	s	显示	-	-	-	RO
P10.52	索引为 0 的故障的转速	-	rpm	显示	-	-	-	RO
P10.53	索引为 0 的故障的电流有效值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.54	索引为 0 的故障的 V 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.55	索引为 0 的故障的 W 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.56	索引为 0 的故障的电容电压	-	V	显示	-	-	-	RO
P10.57	索引为 0 的故障的温度	-	°C	显示	-	-	-	RO
P10.58	索引为 0 的故障的 DI 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.59	索引为 0 的故障的 DO 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.60	索引为 1 的故障的故障码	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.61	索引为 1 的故障的故障时间	-	s	显示	-	-	-	RO
P10.62	索引为 1 的故障的转速	-	rpm	显示	-	-	-	RO
P10.63	索引为 1 的故障的电流有效值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.64	索引为 1 的故障的 V 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.65	索引为 1 的故障的 W 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.66	索引为 1 的故障的电容电压	-	V	显示	-	-	-	RO
P10.67	索引为 1 的故障的温度	-	°C	显示	-	-	-	RO
P10.68	索引为 1 的故障的 DI 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.69	索引为 1 的故障的 DO 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.70	索引为 2 的故障的故障码	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.71	索引为 2 的故障的故障时间	-	s	显示	-	-	-	RO
P10.72	索引为 2 的故障的转速	-	rpm	显示	-	-	-	RO
P10.73	索引为 2 的故障的电流有效值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.74	索引为 2 的故障的 V 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.75	索引为 2 的故障的 W 相	-	A	显示	-	-	-	RO

	电流瞬时值							
P10.76	索引为 2 的故障的电容电压	-	V	显示	-	-	-	RO
P10.77	索引为 2 的故障的温度	-	°C	显示	-	-	-	RO
P10.78	索引为 2 的故障的 DI 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.79	索引为 2 的故障的 DO 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.80	索引为 3 的故障的故障码	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.81	索引为 3 的故障的故障时间	-	s	显示	-	-	-	RO
P10.82	索引为 3 的故障的转速	-	rpm	显示	-	-	-	RO
P10.83	索引为 3 的故障的电流有效值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.84	索引为 3 的故障的 V 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.85	索引为 3 的故障的 W 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.86	索引为 3 的故障的电容电压	-	V	显示	-	-	-	RO
P10.87	索引为 3 的故障的温度	-	°C	显示	-	-	-	RO
P10.88	索引为 3 的故障的 DI 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.89	索引为 3 的故障的 DO 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.90	索引为 4 的故障的故障码	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.91	索引为 4 的故障的故障时间	-	s	显示	-	-	-	RO
P10.92	索引为 4 的故障的转速	-	rpm	显示	-	-	-	RO
P10.93	索引为 4 的故障的电流有效值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.94	索引为 4 的故障的 V 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.95	索引为 4 的故障的 W 相电流瞬时值	-	A	显示	-	-	-	RO
P10.96	索引为 4 的故障的电容电压	-	V	显示	-	-	-	RO
P10.97	索引为 4 的故障的温度	-	°C	显示	-	-	-	RO
P10.98	索引为 4 的故障的 DI 状态	-	-	显示	-	-	-	RO
P10.99	索引为 4 的故障的 DO 状态	-	-	显示	-	-	-	RO

7.1.3 故障处理

（1）Er.100 软件过流

故障产生条件：

软件检测到的电流百分比 P09.31 大于 P10.01 过流阈值，报软件过流故障，该故障可以通过 P10.33 的 BIT1 屏蔽。

故障原因	故障确认	故障处理
1、电机 UVW 相序接反或者缺相	➢ 确认 UVW 相序及是否缺相	确认 UVW 相序及是否缺相
2、P10.01 设置太小	➢ 查看参数 P10.01 的数值是否太小	增大 P10.01
3、增益设置太大	➢ 查看 P07.01 电流环比例、P07.02 电流环积分增益、P07.03 速度环比例增益、P07.10 转矩前馈系数，这些参数是否设置太大	降低增益相关参数
4、电机峰值电流百分比设置太大	➢ 查看 P00.24 电机峰值电流百分比，是否与电机的实际峰值电流不符	降低 P00.24 电机峰值电流百分比
5、电机功率太小	➢ 根据实际的负载确认	更换更大功率的电机
6、电机输出电流大于电机峰值电流	➢ 查看驱动器转矩限幅值（默认限幅来源 P05.13）是否大于电机峰值电流	减小转矩限幅值

（2）Er.101 硬件过流

故障产生条件：

硬件检测到驱动器输出电流达到峰值阈值。

故障原因	故障确认	故障处理
1、磁极初始相位不正确	➢ 检查 UVW 相序 ➢ 伺服电机是否是非标准电机	操作 Fn005，重新自学习
2、电机 UVW 电源线连接异常	➢ 检查 UVW 线缆的驱动器端和电机端是否有接触不良、端口老化的现象。	更换或者正确连接电机线

	➢ 拔下 UVW 电机线，检查线材是否短路。	
3、电机功率太小	➢ 根据实际负载情况判定	更换功率更大的电机
4、电机损坏	➢ 拔下电机线，万用表测量电机 UVW 之间的电阻是否平衡	不平衡更换电机
5、制动电阻过小或者短路	➢ 测量驱动器 P、 Rb’两端的电阻是否正常	更换制动电阻
6、驱动器故障	➢ 拔下电机线，然后使能伺服，仍然报此故障	更换驱动器
7、增益设置不合理	➢ 电机转动过程中，剧烈抖动或者发出尖锐的声音，也可以通过 WB Studio 观察电流环的曲线	调整增益
8、加减速时间太短	➢ WB Studio 观察控制指令给定是否过于剧烈 ➢ 查看加减速时间参数设置是否太小	修改控制指令给定的加速度、增大控制指令的滤波时间、增大加减速时间
9、电机 UVW 线接容性负载	➢ 检查马达线是否过长 ➢ 检查电机 UVW 是否接上电容	减短马达线、排除 UVW 端上接上电容
10、机械间隙过大	➢ 检查机械间隙是否太大	减小机械间隙

（3）Er.102 过压

故障产生条件：

当母线电压检测值 P01.08 大于过压阈值时，报过压。

对于驱动器额定电压 P01.07 小于 300V 的驱动器，过压阈值为 420V，对于驱动器额定电压 P01.07 大于 300V 的驱动器，过压阈值为 750V。

故障原因	故障确认	故障处理
1、驱动器额定电压设置错误	➢ 查看 P01.07 参数设置是否正确	修改驱动器额定电压 P01.07
2、母线电压校准系数设置错误	➢ 查看 P01.09 参数设置是否正确	修改母线电压校准系数 P01.09（调整范围 90%~110%）
3、驱动器 RST 电源不稳定	➢ 示波器检查 RST 电源	调整电源 或者 增加电源噪声滤波器
4、直流母线电压过高	➢ 万用表测量驱动器 P、N 两端的电压是否正常	调整母线电压校准系数 P01.09（调整范围 90%~110%）或者 调整电源
5、制动电阻工作不正常	➢ 检查制动电阻是否有	正确接线 或者 更换制动电

	➢ 接触不良、短路或者开路现象 ➢ 万用表测量驱动器 P、Rb'两端的电阻是否正常	阻
6、制动电阻参数设置不合理	➢ 查看开启能耗制动 P02.20 参数、制动电阻阻值 P02.21、制动电阻功率 P02.22 是否设置正确	P02.20 用户可根据需求选择、P02.21 要设置正确、P02.22 最大可设置为制动电阻功率的 5 倍
7、系统是大惯量负载，且减速时间过短	➢ 查看实际的减速时间	适当调整减速时间
8、增益设置不合理	➢ 查看电机是否产生振荡	调整增益

（4）Er.103 欠压

故障产生条件：

当母线电压检测值 P01.08 小于欠压阈值时，报欠压。

欠压阈值=驱动器额定电压 P01.07*1.414*0.7

故障原因	故障确认	故障处理
1、驱动器 RST 电源与驱动器额定电压 P01.07 不符	➢ 查看 P01.07 参数设置是否正确	修改驱动器额定电压 P01.07
2、加速时间太短	➢ 查看实际的加速时间	降低加速时间
3、电网电压过低	➢ 测量电网电压	调整驱动器额定电压 P01.07 与电网电压一致
4、其他重载设备启动	➢ 其他重载设备一启动，驱动器就报此故障	调整 RST 电源
5、充电回路故障	➢ 驱动器一使能就报此故障	更换驱动器
6、制动电阻 P、Rb'对地短路	➢ 检查驱动器 P、Rb'端是否与大地短路 ➢ 或拆掉制动电阻，是否报此故障，如果不报，则说明制动电阻 P、Rb'对地短路	防止制动电阻 P、Rb'对地短路
7、负载过重	➢ 使用单相电源时，实际负载过大	使用三相电源或者降额使用
8、主电源 RST 三相电流不平衡	➢ 测量主电源 RSTUVW 三相电流	不平衡，则调整 RST 三相电源
9、RST 线材横截面积太小	➢ 检查 RST 线材是否满足驱动器电流	增大 RST 电源线

（5）Er.104 电流传感器故障

故障产生条件：

电流传感器故障

故障原因	故障确认	故障处理
1、 电流传感器故障	➢ -	更换驱动器

（6）Er.105 编码器故障

故障产生条件：

编码器没信号或信号不稳定

故障原因	故障确认	故障处理
1、编码器线接触不良	➢ 检测编码器线	正确接线
2、编码器线断开	➢ 万用表检测信号线	更换编码器线
3、受到电磁干扰	➢ 排除、关闭其他可能产生干扰的设备	排除干扰

（7）Er.106 EEPROM 故障

故障产生条件：

EEPROM 读取数据错误

故障原因	故障确认	故障处理
1、EEPROM 读取数据错误	➢ -	更换驱动器

（8）Er.107 相位采样故障

故障产生条件：

相位采样故障，通过 HALL 开关得到的相位和通过编码器得到的相位相差太大时，报此故障。

故障原因	故障确认	故障处理
1、相位采样故障	➢ -	设置故障屏蔽参数 P10.33 的 BIT2 置 1，可屏蔽此故障

（9）Er.108 FPGA 和 ARM 通信故障

故障产生条件：

ARM 写入和读取到 FPGA 的值不一致时，报该故障。

故障原因	故障确认	故障处理
1、ARM 写入和读取到 FPGA 的值不一致时	➢ -	更换驱动器

（10）Er.109 电流变化大故障

故障产生条件：

两次采样到的电流相差 50%时，报故障。

故障原因	故障确认	故障处理
1、两次采样到的电流相差	➢ -	设置故障屏蔽参数 P10.33 的

50%时		BIT3 置 1，可屏蔽此故障

（11）Er.111　电机绕线异常

故障产生条件：

自学习电机绕线方向时，电流变化方向错误

故障原因	故障确认	故障处理
1、电机绕组异常	➢ 检查电机 UVW 接线	正确连接 UVW 电机线

（12）Er.113 检测不到编码器 Z 点

故障产生条件：

自学习编码器时，检测不到 Z 点信号

故障原因	故障确认	故障处理
1、编码器线接触不良	➢ 检查编码器线	正确连接编码器线
2、编码器信号异常	➢ 正确连接编码器线，自学习三次后，仍报此故障	更换电机

（13）Er.114　Z 点偏置错误

故障产生条件：

自学习编码器时，检测到 Z 点信号大于编码器分辨率

故障原因	故障确认	故障处理
1、编码器信号异常	➢ 正确连接编码器线，自学习三次后，仍报此故障	更换电机

（14）Er.115　HALL 编码值错误

故障产生条件：

自学习编码器时，HALL 编码值同时为 0 或同时为 1

故障原因	故障确认	故障处理
1、编码器信号异常	➢ 自学习三次后，仍报此故障	更换电机

（15）Er.117　过热

故障产生条件：

当驱动器温度 P01.10 大于过热阈值 P10.06 时，报过热故障。

故障原因	故障确认	故障处理
1、驱动器温度过热	➢ 测量驱动器表面温度	增加驱动器散热
2、散热风扇不正常工作	➢ 检查风扇运行情况	更换散热风扇
3、现场环境温度过高	➢ 温度计测量现场温度	降低环境温度
4、电机长时间低频大电流运行	➢ 监视实际负载情况	增大驱动器功率

（16）Er.118　上电时省线式编码器 HALL 编码器值错误

故障产生条件：

上电时省线式编码器返回的 HALL 编码值错误

故障原因	故障确认	故障处理
1、省线式编码器信号异常	➢ 驱动器重新上电三次，仍报此故障	更换电机

（17）Er.119　编码器类型不匹配

故障产生条件：

FPGA 识别到的编码器类型和驱动器设置的编码器类型不一致。

故障原因	故障确认	故障处理
1、参数设置错误	➢ 检查 P00.08 和实际的编码器类型是否一致。	修改 P00.08
2、电机类型错误	➢ 检查 FPGA 版本（P01.02）中标识的编码器类型和实际连接的编码器类型是否一致。	更换电机类型或者更改 FPGA 程序

（18）Er.200　回零的原点开关未分配

故障产生条件：

回零模式需要接入原点开关，而 DI 配置中没有分配原点开关。

故障原因	故障确认	故障处理
1、DI 未配置原点开关输入信号 INFn.34	➢ 检查 DI 是否配置原点开关输入信号 INFn.34	DI 配置原点开关输入信号 INFn.34

（19）Er.201　DI 重复分配

故障产生条件：

同一个 INFn 功能分配到了两个不一样的 DI 或 VDI 端子。

故障原因	故障确认	故障处理
1、同一个 INFn 功能分配到了两个不一样的 DI 或 VDI 端子。	➢ 查看 DI 或 VDI 配置	修改 DI 或 VDI 配置

（20）Er.202　超速

故障产生条件：

当转速百分比（实际转速/额定转速）大于过速百分比 P10.05 时报超速故障。

故障原因	故障确认	故障处理
1、过速百分比 P10.05 设置太小	➢ 查看 P10.05	增大 P10.05 或者减小转速百分比
2、增益太大	➢ 查看 P07.03、P07.04、P07.05 参数设置	降低增益
3、HALL 开关检测错误	➢ -	重新自学习

4、Z 点偏置 P00.71 错误	➢ -	对于本公司的电机，该值设置成 0，设置该值之前先设置 P02.35=8421

（21）Er.203　位置误差过大

故障产生条件：

当位置指令与实际位置相差的值大于位置误差过大阈值 P03.19 时，报位置误差过大。

故障原因	故障确认	故障处理
1、位置指令滤波参数 P03.06 和 P03.07 太大	➢ 查看 P03.06 和 P03.07	减小 P03.06 和 P03.07
2、增益太小	➢ 查看 P07.03、P07.04、P07.05 参数设置值是否合理	调整增益
3、位置指令速度太大	➢ 查看位置指令速度	降低位置指令速度
4、位置误差过大阈值 P03.19 太小	➢ 查看位置误差过大阈值 P03.19	增大位置误差过大阈值 P03.19
5、机械卡住电机	➢ 查看机械传动部位是否卡住	处理机械卡住问题

（22）Er.204　没有分配中断定长触发信号

故障产生条件：

使能了中断定长功能，却没有分配中断定长触发功能号 INFn.40 的 DI 端子。

故障原因	故障确认	故障处理
1、DI 未分配中断定长触发功能号 INFn.40	➢ 查看 DI 配置	配置某一 DI 为中断定长触发功能号 INFn.40

（23）Er.205　触发走绝对多段位置之前没有回零

故障产生条件：

触发绝对多段位置之前没有进行回零。

故障原因	故障确认	故障处理
1、触发绝对多段位置之前没有进行回零。	➢ -	触发绝对的多段位置之前需要回零。

（24）Er.206　过载

故障产生条件：

电机电流以大于额定电流的值连续工作一定的时间时，报过载。

故障原因	故障确认	故障处理
1、参数设置不当	➢ 查看 P10.02	请将 P10.02 设置为电机额定电流与驱动器额定电流的百分比。
2、电机功率不够	➢ 根据实际负载确认	请更换更大功率等级的伺服

		系统

（25）Er.207　软件限位

故障产生条件：

通过 P03.73 使能软件限位后，当实际用户位置小于位置下限值，且速度为负时，报软件限位。当实际用户位置大于位置上限值，且速度为正时，报软件限位。

故障原因	故障确认	故障处理
1、参数设置不当	➢ 查看 P03.73	修改 P03.73
2、软件限位值设置不当	➢ 查看 P03.74、P03.76	修改 P03.74、P03.76

（26）Er.208　硬件限位

故障产生条件：

通过 P03.73 使能硬件限位后，当反向位置极限开关有效，且速度为负时，报硬件限位。当正向位置极限开关有效，且速度为正时，报硬件限位。

故障原因	故障确认	故障处理
1、参数设置不当	➢ 查看 P03.73	修改 P03.73
2、位置极限开关安装位置是否恰当。	➢ 查看位置极限开关安装位置是否恰当。	调整位置极限开关安装位置

（27）Er.209　4 次方位置曲线规划失败

故障产生条件：

4 次方位置曲线规划失败

故障原因	故障确认	故障处理
1、4 次方位置曲线规划失败	➢ -	4 次方位置曲线规划失败，重新设置合理的速度/位置规划值

（28）Er.213　全闭环位置误差过大

故障产生条件：

全闭环中，检测到的第二编码器位置与电机编码器折算到第二编码器值相差过大。

故障原因	故障确认	故障处理
1、物料打滑	➢ 观察物料运动情况	压紧物料，防止物料严重打滑。
2、全闭环位置误差过大阈值 P03.36 设置太小	➢ 查看全闭环位置误差过大阈值 P03.36	增大全闭环位置误差过大阈值 P03.36
3、全闭环位置误差清除周数 P03.40 未设置	➢ 查看全闭环位置误差清除周数 P03.40	设置合理的全闭环位置误差清除周数 P03.40
4、全闭环模式编码器极性设置错误	➢ 查看全闭环模式编码器极性 P03.33 设置的参数与实际情况是否相符	修改 P03.33

（29）Er.214　禁止正反转

故障产生条件：

通过 P02.03 设置了禁止正/反转，而实际却输入了正/反转指令

故障原因	故障确认	故障处理
1、通过 P02.03 设置了禁止正/反转，而实际却输入了正/反转指令	➢ 检查输入的指令是否正常	修改指令方向

（30）Er.216　Z 点信号不稳定

故障产生条件：

检测两次 Z 点的编码器位置差值和实际的编码器分辨率相差太大

故障原因	故障确认	故障处理
1、编码器线接触不良	➢ 检查编码器线	正确接线
2、编码器信号异常	➢ 自学习三次后，仍报此故障	更换电机

（31）Er.217　SYNC 信号超时

故障产生条件：

收到的 SYNC 信号超过了实际的同步周期

故障原因	故障确认	故障处理
1、收到的 SYNC 信号超过了实际的同步周期	➢ 检查 CANopen/EtherCAT 通信线是否正常连接	正确接线

（32）Er.219　堵转

故障产生条件：

当驱动器电流百分比 P09.31 大于 P10.03，且转速接近零，且持续了 P10.04 的时间时报堵转。

故障原因	故障确认	故障处理
1、参数设置不当	➢ 查看 P10.03、P10.04 一般 P10.03、P10.04 使用 WB Studio 软件中快捷按钮→全套匹配后的默认设置。	修改 P10.03、P10.04
2、机械卡住了电机	➢ 查看机械结构	处理机械结构问题
3、电机功率太小	➢ 根据实际负载判断	增大电机功率

（33）Er.220　制动电阻过载

故障产生条件：

当制动电阻连续处于制动状态，且制动电阻制动大于制动电阻散热时，制动电阻过载。

故障原因	故障确认	故障处理
1、参数设置不当	➢ 查看制动电阻阻值 P02.21、制动电阻功率 P02.22、制动电阻散热	根据制动电阻阻值设置 P02.21；设置制动电阻功率 P02.22；P02.23 一般设置为 50

	系数 P02.23	
2、制动电阻功率太小	➢ 制动频繁，制动电阻散热太小	选择更大功率的制动电阻

（34）Er.221　正向行程限制开关未分配

故障产生条件：

回零模式需要接入正向行程限制开关，而 DI 配置中没有分配正向行程限制开关 INFn.43。

故障原因	故障确认	故障处理
1、未分配正向行程限制开关 INFn.43	➢ 查看 DI 功能配置参数	DI 功能分配正向行程限制开关 INFn.43

（35）Er222　反向行程限制开关未分配

故障产生条件：

回零模式需要接入反向行程限制开关，而 DI 配置中没有分配反向行程限制开关 INFn.44。

故障原因	故障确认	故障处理
1、未分配反向行程限制开关 INFn.44	➢ 查看 DI 功能配置参数	DI 功能分配反向行程限制开关 INFn.44

（36）Er223　原点寻找失败

故障产生条件：

回零过程中，没有找到原点开关

故障原因	故障确认	故障处理
1、未接入原点开关	➢ 检查原点开关是否正确接入 DI	正确接线原点开关

（37）Er224　CAN 总线状态切换失败

故障产生条件：

在使能过程中，将 CAN 总线状态机切换到了预操作模式

故障原因	故障确认	故障处理
1、在使能过程中，将 CAN 总线状态机切换到了预操作模式	➢ 查看使能过程	不能在使能过程中，将 CAN 总线状态机切换预操作模式

（38）Er.225　不支持的 CANopen 总线操作模式

故障产生条件：

不支持的 CANopen 总线操作模式

故障原因	故障确认	故障处理
1、不支持的 CANopen 总线操作模式	➢ -	不支持的 CANopen 总线操作模式

（39）Er.226　绝对值编码器在绝对值模式下圈数溢出

故障产生条件：

绝对值编码器在绝对值模式下圈数溢出

故障原因	故障确认	故障处理
1、绝对值编码器在绝对值模式下圈数溢出	➢ -	-

（40）Er.227　绝对值编码器在绝对值模式下电池故障

故障产生条件：

电池掉电后，首次上电时，会报此故障，提示用户绝对值编码器电池掉过电，多圈位置信息丢失，接上电池，复位后，此故障自动消除。

故障原因	故障确认	故障处理
1、 电池没电	➢ 测量编码器电池电压	更换电池，重新上电

（41）Er.228　惯量学习失败

故障产生条件：

自学习惯量时，摩擦阻力太大，自学习电流限制 P02.36 太小。

故障原因	故障确认	故障处理
1、自学习惯量时，摩擦阻力太大，自学习电流限制 P02.36 太小。	➢ 查看 P02.36	增大 P02.36
2、系统惯量太大，学习惯量的加减速时间 P07.33 太小	➢ 查看 P07.33	增大 P07.33
3、增益设置不合适	➢ 如果电机抖动	增大 P07.03,减小 P07.04

（42）Er.229　全闭环参数学习失败

故障产生条件：

全闭环参数学习过程中，第二编码器的位置值变化太小

故障原因	故障确认	故障处理
1、全闭环参数学习过程中，第二编码器的位置值变化太小	➢ 查看全闭环学习过程，第二编码器是否正常运动	确保全闭环学习过程中，电机可以拖动第二编码器运动，而且不存在打滑

（43）Er.600　电机过热

故障产生条件：

电机温度过高

故障原因	故障确认	故障处理
1、负载太大，电机发热太严重	➢ 测量电机温度	需要更换更大容量的电机
2、现场环境温度太高	➢ 检测现场环境温度	降低现场环境温度

（44）Er.601　DI 功能码未分配

故障产生条件：

DI 功能码未分配

故障原因	故障确认	故障处理
1、使能了速度或转矩来源 AB 切换却没有分配 AB 切换功能位	➢ 查看 DI 配置是否正确配置	正确配置 DI

（45）Er.602　AI 零漂过大

故障产生条件：

AI1 零漂设置 P06.68 或者 AI2 零漂设置 P06.73 或者 AI3 零漂设置 P06.78 大于 AI 零漂阈值 P10.10

故障原因	故障确认	故障处理
1、AI 零漂过大	➢ 检查输入的模拟量是否正常	确保模拟量输入正常

（46）Er.603　回零超时

故障产生条件：

回零过程超过了回零超时时间 P10.08

故障原因	故障确认	故障处理
1、原点信号未正常接入	➢ 检查原点信号是否正常	正常接入回零原点信号

（47）Er.604　自学习时电机旋转方向错误

故障产生条件：

自学习时电机旋转方向错误

故障原因	故障确认	故障处理
1、自学习时电机旋转方向错误	➢ 自学习时，查看电机旋转方向	检查电机及编码器是否正常
2、电机 UVW 相序接错	➢ 确认 UVW 相序	确认 UVW 相序

（48）Er.605 绝对值编码器电池报警

故障产生条件：

绝对编码器工作在绝对值模式下，电池电压过低

故障原因	故障确认	故障处理
1、绝对编码器工作在绝对值模式下，电池电压过低	➢ 检查电池电压	绝对编码器工作在绝对值模式下，电池电压过低。 若是不用电池的情况下，把 P00.41 的值改为 3，屏蔽该故障即可。

7.1.4 电机过载保护

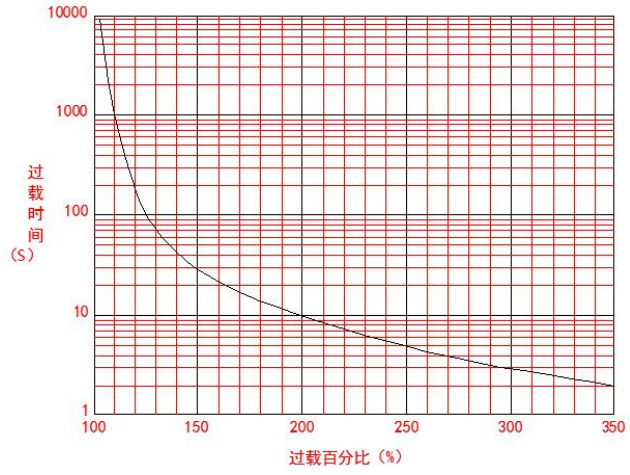
电机负载比例定义为（转矩输出百分比 Un013）/（过载值 P10.02）。电机输出的负载比例和能够持续运行的时间有如下关系。即电机负载比例越大，可持续运行的时间越小。一旦超过了可持续运行时间，则报电机过载故障。

$$\text{电机负载比例} = \frac{\text{转矩输出百分比}Un013}{\text{过载值}P10.02}$$

$$\text{转矩输出百分比} = \frac{\text{实际电流}}{\text{驱动器额定电流}} \times 100\%$$

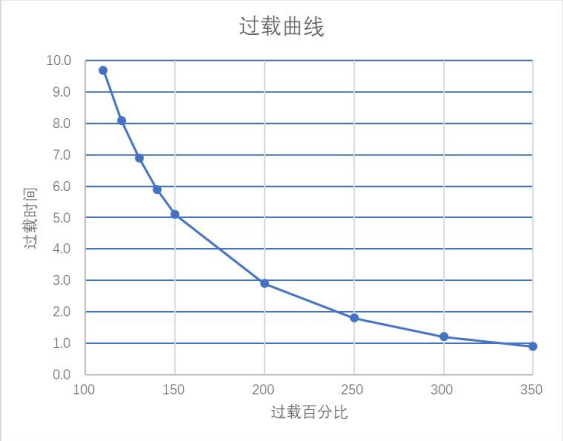
通过参数过载曲线选择 P10.11 可选择不同的过载曲线，该功能只有 ARM 固件版本为 0.104 及以上时才有效。

- 过载曲线 0:



负载比例	持续运行时间（s）
1.1	1000
1.2	200
1.4	42
1.7	18
2.1	8.4
2.4	5.5
2.7	4.0
3.0	2.9

- 过载曲线 1:



负载比例	持续运行时间（s）
1.1	9.7
1.2	8.1
1.4	5.9
1.5	5.1
2.0	2.9
2.5	1.8
3.0	1.2
3.5	0.9

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P10.02	过载值	0~3276.7	%	设置过载保护点	运行设置	立即生效	100	RW

7.1.5 制动电阻过载保护

伺服根据实际设定的电阻值和电阻功率，以电阻的额定功率进行制动。对于 220V 驱动器，当直流母线电压大于 380VDC 时,通过设置参数可以启动能耗制动回路。对于 380V 驱动器，当直流母线电压大于 680VDC 时，通过设置参数可以启动能耗制动回路。在额定功率下制动，且散热系数为零的条件下可以连续制动 33s。如果超过制动时间，则报制动电阻过载故障。当制动电阻不工作的情况下，如果散热系数不为零，会根据所设置的散热系数进行散热。如果散热系数设置 100%，则 10s 就可以从最大热量散热到 0。一般情况下制动电阻选型请参考下表。实际所采用的电阻需要根据现场工况计算。

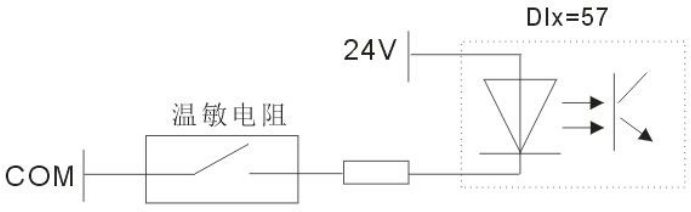
输入电源	噪声滤波器（A）	额定电流（A）	推荐制动电阻		
			电阻值（Ω）	电阻功率（W）	最小自动电阻（Ω）
三相 220V	5	3	350	150	25
	5	6	150	300	25
	10	12	80	600	45
三相 380V	10	3.8	250	600	75
	10	7	250	600	75
	20	12	150	1000	75
	20	16	100	1500	30
	20	20	80	2000	20
	30	27	60	2500	20
	30	32	40	3000	15
	40	38	32	5500	14
	50	45	27	6500	14
	70	60	20	9000	14
	80	75	16	12000	10
	100	90	13	13000	10
	120	110	10	18000	7.5
	120	150	8.2	23000	7.5

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.21	制动电阻阻值	0~3276.7	Ω	用于设置驱动器制动电阻阻值。	运行设置	立即生效	0	RW
P02.22	制动电阻额定功率	0~3276.7	KW	用于设置驱动器制动电阻的功率	运行设置	立即生效	0	RW
P02.23	制动电阻散热系数	0~100	%	设置使用制动电阻时，电阻的散热系数。如果设置100%。则 10s就可以从最大热量掉到 0。	运行设置	立即生效	50	RW

7.1.6 电机过热保护

将 DI 功能位设置为 INFn.57，同时外接电机过热检测电路，电机过热检测电路采用 PTC 保护，其示意图如下。当外接电机过热检测电路的输出将该 DI 拉为有效时，驱动器报电机过热故障 Er.600。



电机过热检测电路

7.1.7 电机缺相保护

伺服驱动器具有输入缺相、输出缺相保护功能，由 P10.07 决定是否使能。输入缺相指的是，伺服的输入电压 R、S、T 少接入一相。输出缺相是指电机线 U、V、W 少接入一相。参数 P10.07 具有 16 位，分别是从第 0 位到第 15 位。其中第 0 位为 1 时，使能输出缺相保护，第 1 位为 1 时，使能输入缺相保护。即当 P10.07=0 时，不使能任何缺相保护；当 P10.07=1 时，使能输出缺相保护；当 P10.07=2 时，使能输入缺相保护；当 P10.07=3 时，同时使能输入输出缺相。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P10.07	缺相保护设置	0~32767		第 0 位为 1 时，使能输出缺相保护，第 1 位	运行设置	立即生效	3	RW

				为 1 时，使能输入缺相保护。				

7.2 抱闸输出功能

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。

对于带抱闸的伺服电机，如果将抱闸输出 OUTFn.24 分配给了某个端子，则自动将抱闸功能使能。需要注意的是，抱闸功能端子的有效电平只能设置为低电平有效，否则上电过程中，会出现松闸的情况。

相关的输出功能号如下。

位号	位说明
OUTFn.24	抱闸输出。 无效时，抱闸电源断开，抱闸动作，电机处于位置锁定状态； 有效时，抱闸电源接通，抱闸解除，电机可旋转。

7.2.1 抱闸过程

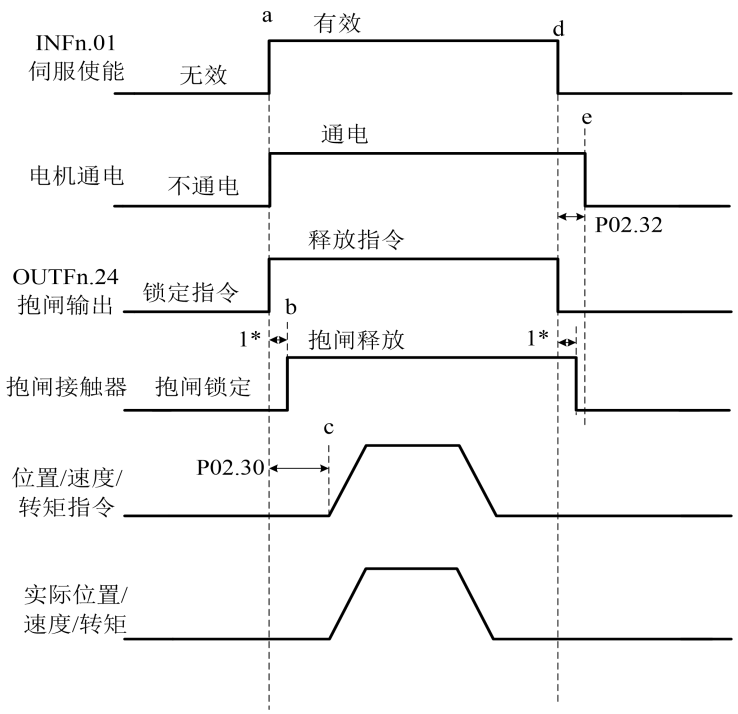
抱闸分为两种情况，第一种是静态下的抱闸过程，第二种是动态下的抱闸过程。

静态下的抱闸时序指的是，输入断使能命令（即 INFn.01 从 ON 切换到 OFF）的瞬间，电机转速低于 20rpm 时的抱闸过程。

动态下的抱闸时序指的是，输入断使能命令（即 INFn.01 从 ON 切换到 OFF）的瞬间，电机转速高于 20rpm 时的抱闸过程。

- 静态抱闸过程

INFn.01 从 ON 切换到 OFF 的瞬间，电机转速低于 20rpm 时的抱闸过程如下。



开始，抱闸处于锁定状态。在 a 时刻，PLC 给伺服使能信号（INFn.01），伺服收到使能信号后立即给电机通电，电机抱死，同时发出抱闸释放命令(OUTFn.24)，等待 1*这段时间后，到了 b 时刻，抱闸接触器动作完成，抱闸释放。伺服驱动器从接受到使能信号开始，经过 P02.30 毫秒到 c 时刻后，开始接受位置/速度/转矩命令，电机开始旋转。电机旋转完成后，到达 d 时刻，PLC 发出断使能信号，伺服检测到电机转速低于 20rpm 时，执行静态抱闸过程，立刻发出抱闸锁定信号，延迟 1*时间后，抱闸接触器动作完成，抱闸锁定，之后到达 e 时刻，电机断电。

注：1*是从伺服发出抱闸信号到实际抱闸接触器动作的时间。

P02.32 是抱闸锁定后，驱动器的保持通电时间，防止伺服断电后，机械运动部由于自重或外力作用移动。

P02.30 是从使能驱动器到输入位置/速度/转矩指令有效的延迟时间。

注意：驱动器使能后，在 P02.30 时间范围内，禁止输入任何转矩或速度指令。同样，在断使能时，位置/速度/转矩指令必须使电机制动。

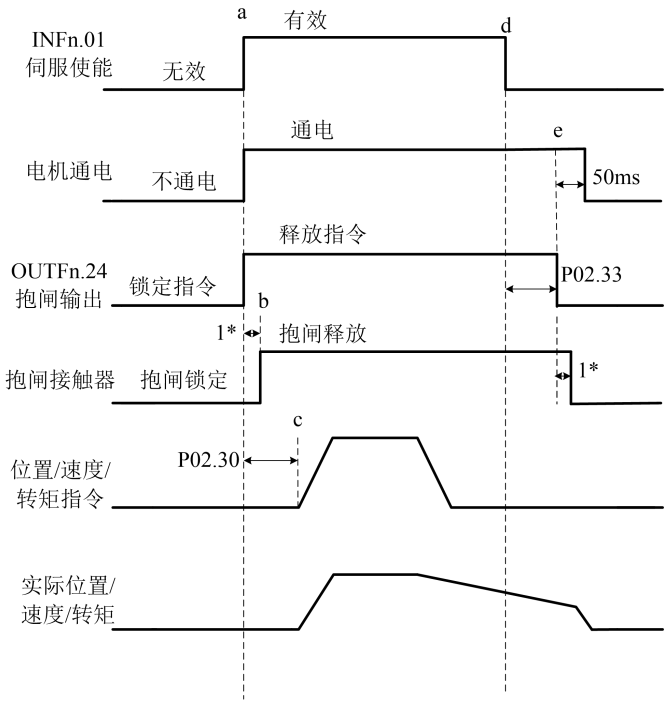
- 动态下的抱闸过程

伺服使能由 ON 转为 OFF 时，若当前电机速度大于 20rpm 时，则驱动器执行动态抱闸过程。伺服使能断开后，伺服一直检测以下两个条件，其中任何一个条件成立，就输出抱闸锁定信号。

a.滤波后的电机速度(P04.21)低于抱闸零速阈值(P02.31)；

b. 从伺服使能从 ON 转为 OFF 开始计时，时间超过抱闸有效最大等待时间(P02.33)。

输出抱闸锁定信号后，伺服会继续保持通电 50ms。



相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.30	抱闸释放指令输出后，指令输入延时	0~32767	ms	伺服驱动器从接受到使能信号开始，经过P02.30 时刻后，开始接受位置/速度/转矩命令，电机开始旋转。	运行设置	立即生效	250	RW
P02.31	抱闸零速阈值	0~32767	rpm	电机转速低于P02.31，输出抱闸锁定信号。	运行设置	立即生效	30	RW
P02.32	通电保持时间	0~32767	ms	输出抱闸锁定信号后，伺服会继续保持通电时间P02.32。此参数只在抱闸输出功能有效时使用。	运行设置	立即生效	150	RW
P02.33	抱闸信号输出最大等待时间	0~32767	ms	从伺服使能由ON 转为 OFF，	运行设置	立即生效	500	RW

				开始计时，如果时间超过P02.33，输出抱闸锁定信号。				

7.3 绝对值编码器使用说明

绝对值编码器既检测电机在旋转 1 周内的位置，又对电机旋转圈数进行计数，可记忆 16 位多圈数据，单圈分辨率有 17 位和 24 位两种。单圈 17 位分辨率旋转一周产生 131072 个编码值，单圈 24 位分辨率旋转一周可产生 16777216 个编码值。绝对值系统有增量式使用模式和绝对值式使用模式，通过 P00.18 修改。增量式使用模式把绝对值编码器当作增量式编码器使用，可以不加电池，不记忆圈数，每次均需回零操作。绝对值式使用模式，需要增加电池，也会记忆圈数，只需执行一次原点回零，但是电机行程受到限制，具体来说，就是编码器第一次接上电池后，电机以此为基准，最大只能正转 32767 圈，最大只能反转 32767 圈，否则会报编码器溢出故障。

对于绝对值系统的绝对值使用模式，在电池首次上电时，驱动器会报 Er.227(电池掉电故障)，需要重新对驱动器上电，再进行原点回零操作，回零后，伺服会记录机械零点偏置(即机械零点位置相对于编码器零位的距离)。此时，机械位置和编码器位置有如下关系：

机械位置=编码器位置-机械零点偏置

需要注意的是，使用增量式编码器，回零后，编码器位置会自动归零，也就是说，回零后机械位置和编码器位置是一样的。而采用绝对值编码器，回零后，编码器位置不归零，此时机械位置和编码器位置相差机械零点偏置。在多段位置指令模式下的指令值都是指机械位置，且单位为用户位置单位。

当电池电压过低时，驱动器会报 Er.605(电池电压过低故障)，此时，需要在驱动器上电时，对电池进行更换。

相关参数如下：

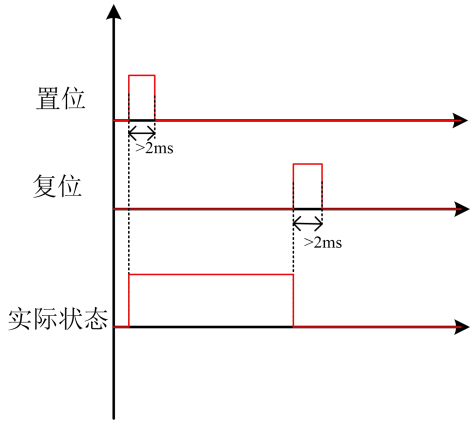
参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P00.08	编码器类型 0:增量式编码器 1:17 位绝对值编码器 2:24 位绝对值编码器 3:磁编码器 4:旋转编码器转增量式编码器 5:省线式增量式编码器 6：23 位多摩川 7：23 位多摩川单圈 8：17 位多摩川单圈	0~8	ms		停机断使能设置	复位生效	0	RW
P00.18	绝对值系统使用模式 0：增量式模式	0~1	-		运行设置	立即生效	0	RW

	1：绝对值模式							
P00.37	机械零点偏置低 32 位	0~4294967296	-		/	/	/	RO
P00.39	机械零点偏置高 32 位	0~4294967296	-		/	/	/	RO
P00.41	绝对值编码器电池故障报警屏蔽 BIT0：屏蔽电池报警 BIT1：屏蔽电池故障	0~3	-		/	/	/	RO
P03.90	实际机械位置	-2147483648~2147483648	用户位置单位		/	/	0	RO

7.4 其它辅助功能

7.4.1 内部触发器功能

伺服内部具有一个软件触发器，软件触发器是通过 MCU 软件扫描实现的，触发器有一个复位（清零）输入功能位 INFn.59，一个置位输入功能位 INFn.60，一个状态输出功能位 OUTFn.30。三者的时序如下图所示。需要注意的是，内部触发器是由软件扫描实现的，因此，所有触发信号的脉冲宽度必须大于 2ms。



相关输入功能位。

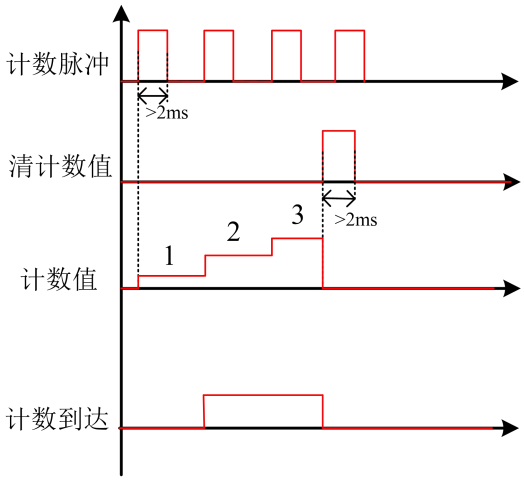
位号	位说明
INFn.59	上升沿复位内部触发器的输出 OUTFn.30
INFn.60	上升沿置位内部触发器的输出 OUTFn.30

相关输出功能位。

位号	位说明
OUTFn.30	内部触发器的输出

7.4.2 软件计数器功能

伺服内部实现一个软件计数器，软件计数器是通过 MCU 软件扫描实现的，计数器有一个计数脉冲输入位 INFn.61，一个计数清零输入功能位 INFn.62，一个状态输出功能位 OUTFn.31。三者的时序如下图所示，其中计数到达寄存器 P02.39 设置为 2。计数值 P02.37 对脉冲信号进行计数，当计数值 P02.37 达到计数到达值 P02.39 时，计数到达信号 OUTFn.31 有效。清计数值脉冲 INFn.62 对计数值进行清零。需要注意的是，内部计数器是由软件扫描实现的，因此，所有触发信号的脉冲宽度必须大于 2ms。



相关输入功能位。

位号	位说明
INFn.61	内部软件计数器的计数脉冲输入
INFn.62	上升沿清零内部软件计数器的计数值

相关输出功能位。

位号	位说明
OUTFn.31	内部计数器计数到达输出

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P02.37	内部软件计数器计数值	0~2147483647	-	该值是只读的。双字节参数，且掉电保持	-	-	-	RO

P02.39	内部软件计数器到达值	0~2147483647	-	双字节参数。当计数值 P02.37 达到计数到达值 P02.39 时，计数到达信号 OUTFn.31 有效。	运行设置	立即生效	0	RW

7.4.3 U 盘更新/保存参数功能

伺服可以通过 USB 接口，将伺服内部的所有参数保存到 U 盘，也可以通过 USB 接口将 U 盘中的参数更新到伺服中。

参数保存到 U 盘的操作步骤是：

① 设置启动选项 P02.09=1.xx（启动前将伺服参数保存到 U 盘中，文件名为 xx，xx 可以是任何数字）

② 插入 U 盘

③ 再次重启伺服后，会将参数保存到 U 盘中，保存文件名固定为 PARAxx.CSV，如果 U 盘中有 PARAxx.CSV 文件，则会自动进行替换。保存文件完成后伺服才会进入 rdy 状态。

从 U 盘中更新参数的操作步骤是：

① 先设置启动选项 P02.09=2.xx（启动前将 U 盘中的参数更新到伺服中，文件名为 xx，xx 是参数文件名的中的数字）

② 插入 U 盘

③ 再次重启伺服后，会将 U 盘中 PARAxx.CSV 文件中的参数更新到伺服中，完成后伺服才会进入 rdy 状态。

注意：U 盘必须格式为 FAT32 的文件系统才能进行操作

7.4.4 实时记录波形，并存储到 U 盘的功能（仅适用于 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服）

为了便于故障诊断，伺服具有实时记录波形并实时存储到 U 盘的功能。具体操作步骤是：

① 准备好 U 盘。必须确保 U 盘具有 4GByte 及其以上的容量，且内部为 FAT32 的文件系统。

② 编写波形配置文件。在 U 盘中，新建一个文本文档，命名为“wavecfg”（一定要小写），去掉所有后缀名，按照如下格式进行配置：

CCC,AAAA,B,AAAA,B,AAAA,B,....

其中 CCC 是采样周期 ms，AAAA 是地址，B 是数据类型，1 表示 S16，2 表示 S32，3 表示

U16，4 表示 U32。伺服最多可以记录 16 组地址的波形，也就是最多可以记录 16 条波形。比如，采样周期为 1，需要记录 P09.20，P09.21，P09.30，P09.31，P03.94，P03.17，P00.13，P02.01，P03.04，P01.08 这些参数的值。且 P00.13 和 P03.04 是 U32 类型的数，其它的都是 S16 类型的数。则配置文件内的内容为：

001,0920,1,0921,1,0930,1,0931,1,0394,1,0317,1,0013,4,0201,1,0304,4,0108,1,

需要注意的是，即使地址位数不到 4 位，也必须通过前面填零，得到 4 位。

① 将设置启动选项 P02.09=5.00。

注意，在每次需要保存波形数据的时，都需要重新设置该值为 3。也就是说这个值的设置只能使用 1 次。

② 插入 U 盘，重新上电，开始记录波形。

③ 掉电后，将 U 盘中的 WAVEDATA.DAT 文件拷贝到电脑中，通过 UdiskWaveRead.exe 进行波形读取和显示。

8.调整

8.1 控制环增益调整

控制环增益包括速度环比例增益、速度环积分增益、位置环比例增益。控制环增益调整模式有 6 种。可以选择其中一种模式对增益进行调整。第 1 种，固定采用第一套增益。第 2 种，第一套增益和第二套增益进行切换。第 3 种，根据所设置的刚性等级，自动计算一组合适的用于普通模式的增益。第 4 种，根据所设置的刚性等级，自动计算一组合适的用于定位模式的增益。第 5 种，通过设置速度环、位置环带宽，自动计算增益。第 6 种，根据免调整参数 P07.78 进行调整。

第 1 种，固定采用第一套增益：这种模式下用户可以手动修改 P07.03、P07.04、P07.05 三个值，使控制性能达到最优。

第 2 种，第一套和第二套增益切换：根据切换条件 P07.24 和其它切换相关参数，对第一套增益和第二套增益进行切换。

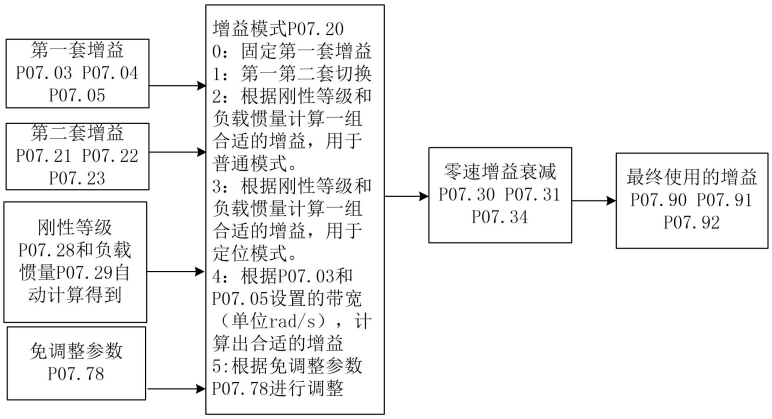
第 3 种和第 4 种模式，都是根据所设置的刚性等级和自学习出的负载惯量自动计算一组合适的增益，二者不同的是，第 3 种模式计算出的增益主要用于普通模式，第 4 种模式计算出的增益主要用于定位模式。

第 5 种，通过设置速度环、位置环带宽，自动计算增益。

第 6 种，免调整功能。根据免调整参数 P07.78，进行增益调整。

使用第 3/4/5/6 种增益调整方法时，必须设置好电机额定电流 P00.01、电机额定转矩 P00.25、电机转子惯量 P00.27、负载惯量比 07.29、驱动器额定电流 P01.03。

此外，伺服驱动器具有零速增益衰减/放大功能，即在电机转速小于零速衰减阈值 P07.32 时，速度环比例增益/积分增益、位置环比例增益、电流环比例/积分增益可以降低或升高到一定的百分比。零速增益衰减可以有效地避免零速时电机高频振动。零速增益放大可以有效地加快低速时的定位时间。



增益切换举例：当增益切换条件 P07.24=2，增益切换等级 P07.25=2000，增益切换时滞 P07.26=100 时，其增益切换条件为：以速度指令为基本切换条件，速度指令上升时，速度指令大于 2100（P07.25+P07.26）时，切换到第二套增益；速度指令降低时，速度指令小于 1900 时（P07.25-P07.26），切换回第一套增益。

备注：参数 P07.25 和 P07.26 的单位根据 P07.24（增益切换条件）的选择而变化。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P07.01	电流环比例增益	-767	-	运行设置	立即生效	100	RW
	设置电流环比例增益。该值出厂设置好，不建议修改。						
P07.02	电流环积分增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	20	RW
	设置电流环积分增益。该值出厂设置好，不建议修改。						
P07.03	速度环比例增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	600	RW
	设置速度环的比例增益。此参数决定速度环的响应，越大则速度环响应越快，但是设置的太大可能引起振动，需要注意。位置模式下，若要加大位置环增益，需同时加大速度环增益。						
P07.04	速度环积分增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	50	RW
P07.40	速度环微分增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.05	位置环比例增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	200	RW
	设置位置环的比例增益。此参数决定位置环的响应性，设置较大的位置环增益，可以缩短定位时间。但需要注意：设置过大时可能引起振动。						
P07.06	位置环最大输出速度百分比	0~100.0 %	-	运行设置	立即生效	100 %	RW
	设置位置环输出的最大速度百分比						
P07.07	输出电压滤波时间	0~32767	-	运行设置	立即生效	0	RW
	设置输出到电机的电压的滤波时间						
P07.08	转矩前馈滤波时间常数	0-63		运行设置	立即生效	10	RW
	设置转矩前馈滤波时间常数，惯量越大，该值越大						
P07.09	速度前馈滤波时间常数	0-63		运行设置	立即生效	10	RW
	设置速度前馈滤波时间常数，惯量越大，该值越大						
P07.10	转矩前馈系数	0~32767	-	运行设置	立即生效	0	RW
	非转矩控制模式下，将转矩前馈信号乘以 P07.10，得到的结果称为转矩前馈，作为转矩指令的一部分。						
P07.11	速度前馈系数	0~300.0	-	运行设置	立即生效	50.0	RW

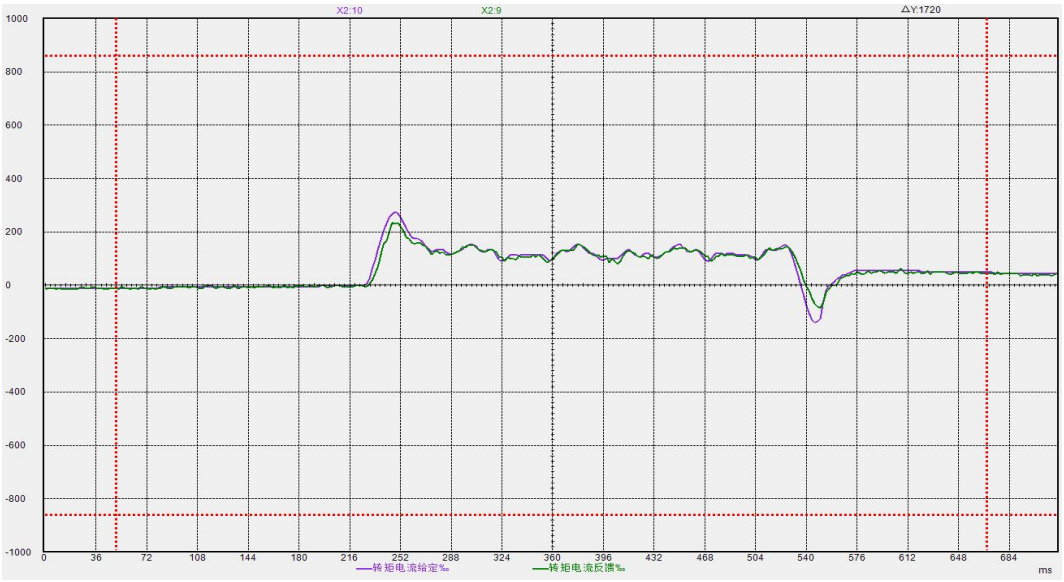
	位置控制模式、全闭环功能下，将速度前馈信号乘以 P07.11，得到的结果称为速度前馈，作为速度指令的一部分.						
P07.12	转矩滤波器类型 0- 低通滤波 1- 陷波器 2-无滤波 3-低通和陷波级联 4-自动计算滤波器参数（EtherCat 总线型/独立模切专用无此功能）	0~4	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.20	增益调整模式	0~5	-	运行设置	立即生效	0	RW
	0-固定第一套增益：P07.03 到 P07.05 1-第一套和第二套增益切换 2-根据刚性等级 P07.28 和负载惯量 P07.29 决定，用于普通模式 3-根据刚性等级 P07.28 和负载惯量 P07.29 决定，用于定位模式 4-根据设置的带宽和惯量比自动计算增益 5-免调整，根据参数 P07.78 进行控制						
P07.21	第二套速度环比例增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	800	RW
P07.22	第二套速度环积分增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	10	RW
P07.23	第二套位置环比例增益	0~32767	-	运行设置	立即生效	200	RW
P07.24	增益切换条件	0~7	-	运行设置	立即生效	0	RW
	0- IO 切换；INFn.41 切换，有效时用第二套增益 1- 转矩指令大时切换到第二套增益； 转矩指令大于（增益切换等级 P07.25+增益切换时滞 P07.26）时，切换到第二套增益；转矩指令小于（P07.25-P07.26）时，切换回第一套增益。 2- 速度指令大时切换到第二套增益； 速度指令大于（P07.25+P07.26）时，切换到第二套增益；速度指令小于（P07.25-P07.26），切换回第一套增益。 3- 加速度指令大时切换到第二套增益； 加速度指令大于（P07.25+P07.26）时切换到第二套增益；加速度指令小于（P07.25-P07.26），切换回第一套增益。 4- 速度误差大时切换到第二套增益； 速度误差大于（P07.25+P07.26）时切换到第二套增益；速度误差小于（P07.25-P07.26），切换回第一套增益 5- 滤波后位置误差大时切换到第二套增益； 滤波后位置误差大于（P07.25+P07.26）时切换到第二套增益；滤波后位置误差小于（P07.25 -P07.26），切换回第一套增益 6- 定位完成切换到第二套增益，没有定位完成切换到第一套增益						

	7- 电机相位切换增益； 当电机相位处于（增益切换等级±增益切换时滞时）范围时，切换到第二套增益，其他相位切换到第一套增益；电机相位可以通过 P09.39 查看						
P07.25	增益切换等级	0~32767	-	运行设置	立即生效	0	RW
	设置满足增益切换条件的等级。 实际切换动作的产生受等级和时滞两个条件的共同影响，根据增益切换条件的不同，切换等级的单位会随之变化。						
P07.26	增益切换时滞	0~32767	-	运行设置	立即生效	0	RW
	设置满足增益切换条件的时滞。 实际切换动作的产生受等级和时滞两个条件的共同影响，根据增益切换条件的不同，切换时滞的单位会随之变化。						
P07.27	增益切换时间常数	0~32767	ms	运行设置	立即生效	10	RW
	位置控制模式时，若 P07.23(第二位置环增益)远大于 P07.05(第一位置环增益)，设置切换动作产生后从 P07.05 切换到 P07.23 的时间。						
P07.28	刚性等级	1~31	-	运行设置	立即生效	10	RW
P07.29	负载惯量，通过惯量自学习得到			运行设置	立即生效	400	RW
P07.30	零速速度增益衰减/放大	0~3276.7	%	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.31	零速位置增益衰减/放大	0~3276.7	%	运行设置	立即生效	100.0	RW
P07.34	零速电流增益衰减/放大	0~3276.7	%	运行设置	立即生效	100.0	RW
P07.32	零速衰减阈值	0~32767	rpm	运行设置	立即生效	10	RW
	当转速小于此值时，实际起作用的速度环比例增益积分增益、位置环比例增益、电流环比例增益积分增益分别按 P07.30、P07.31、P07.34 衰减/放大。						
P07.33	惯量自学习加减速时间	0~32767	ms	运行设置	立即生效	500	RW
P07.35	惯量学习选项 0- 惯量学习完成后不自动匹配速度、位置环增益 1- 惯量学习完成后更具刚性等级 P07.28 匹配一组增益	0~1	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.38	振动监测阈值百分比	0~32767	%	运行设置	立即生效	100	RW

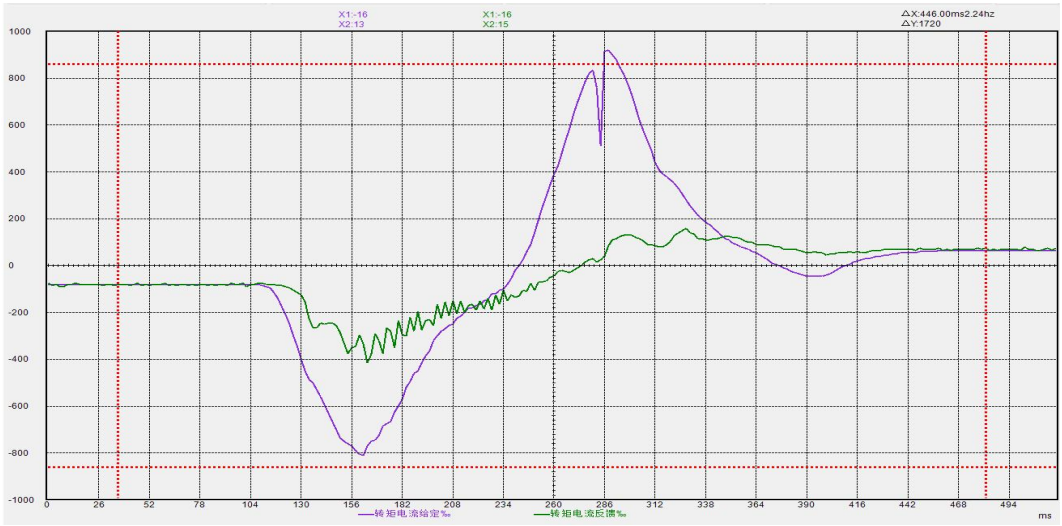
P07.39	振动监测值	-	-	-	-	-	RO
P07.78	免调整参数	0.0-3276.7	-	运行设置	立即生效	4.1	RW
	A.B 格式 A 代表刚度大小，设置范围 0-7。此值越大，刚度越大，一般设置在 4 以下。 B 代表负载惯量大小，设置范围 0-7。负载惯量越大，需要设定的值越大。						
P07.90	实际的速度环比例增益	-	-	-	-	-	RO
P07.91	实际的速度环积分增益	-	-	-	-	-	RO
P07.92	实际的位置环比例增益	-	-	-	-	-	RO

8.1.1 电流环 PI 增益调整

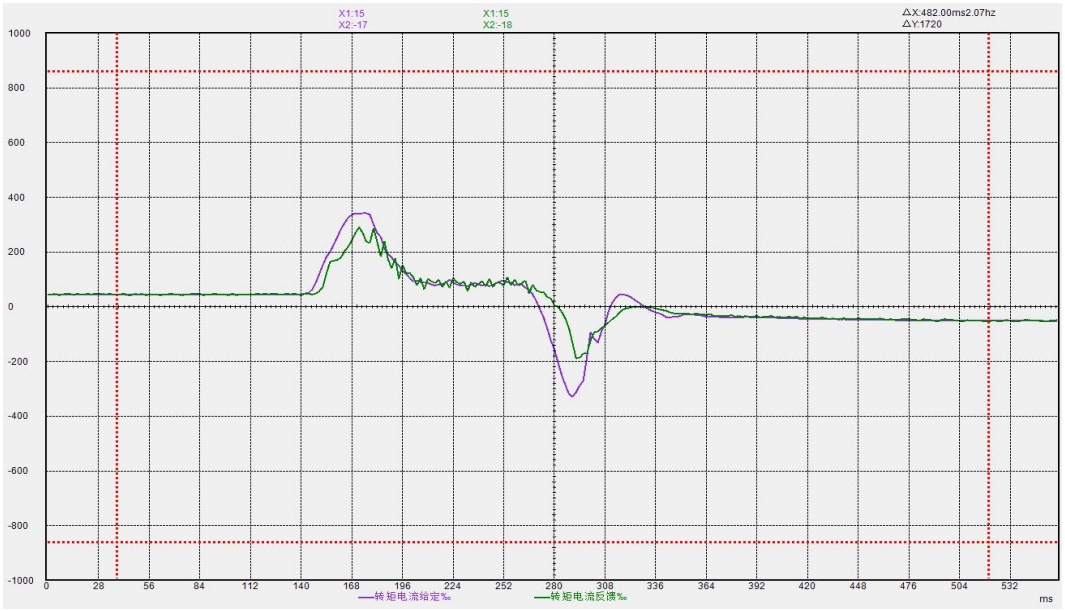
电流环比例增益太大时，电机会出现呲呲的响声，转矩电流反馈有高频振荡，经常报过流。如下图所示。（较为明显的是电流声）



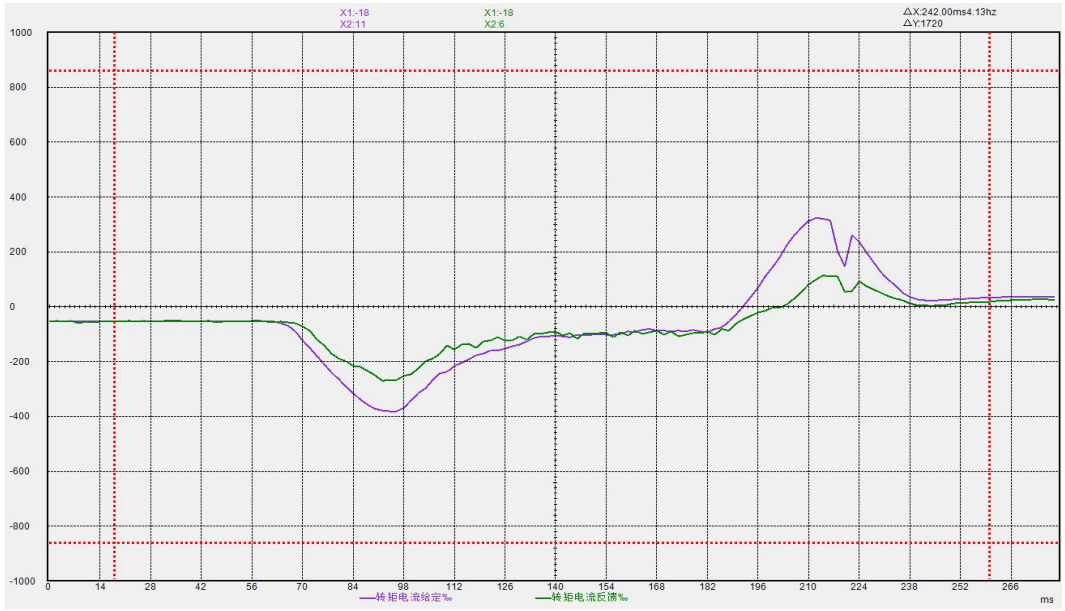
电流环比例增益太小时，电机电流响应慢，快速加减速过程中，出力不够。



电流环积分增益太大时，转矩电流容易出现低频振荡，加减速过程中容易报过流。

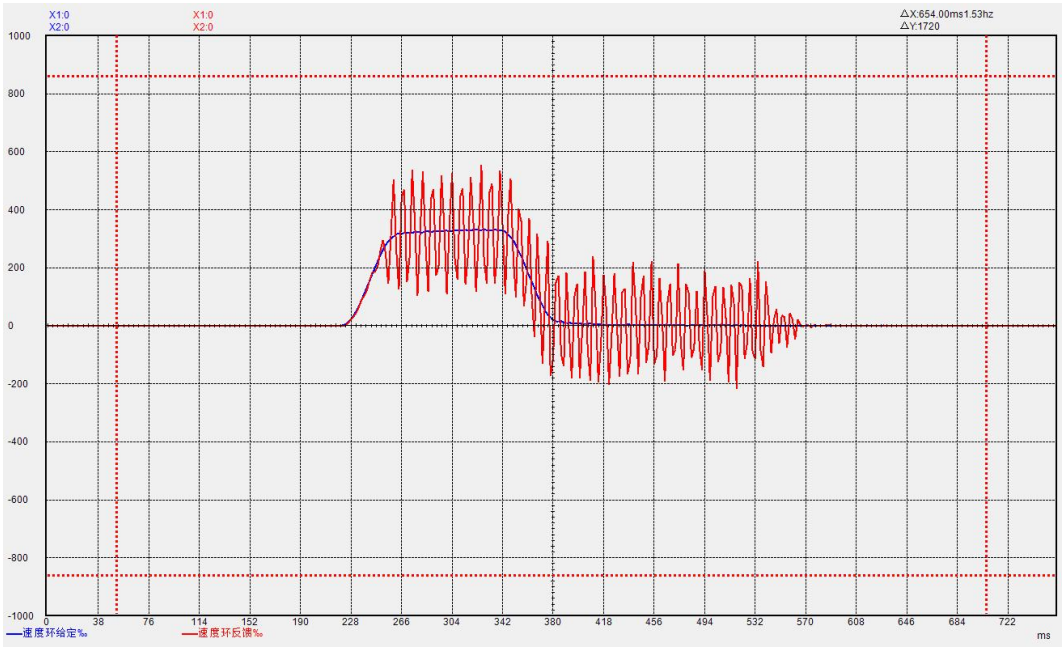


电流环积分增益太小时，电机电流响应慢，快速加减速过程中，出力不够。

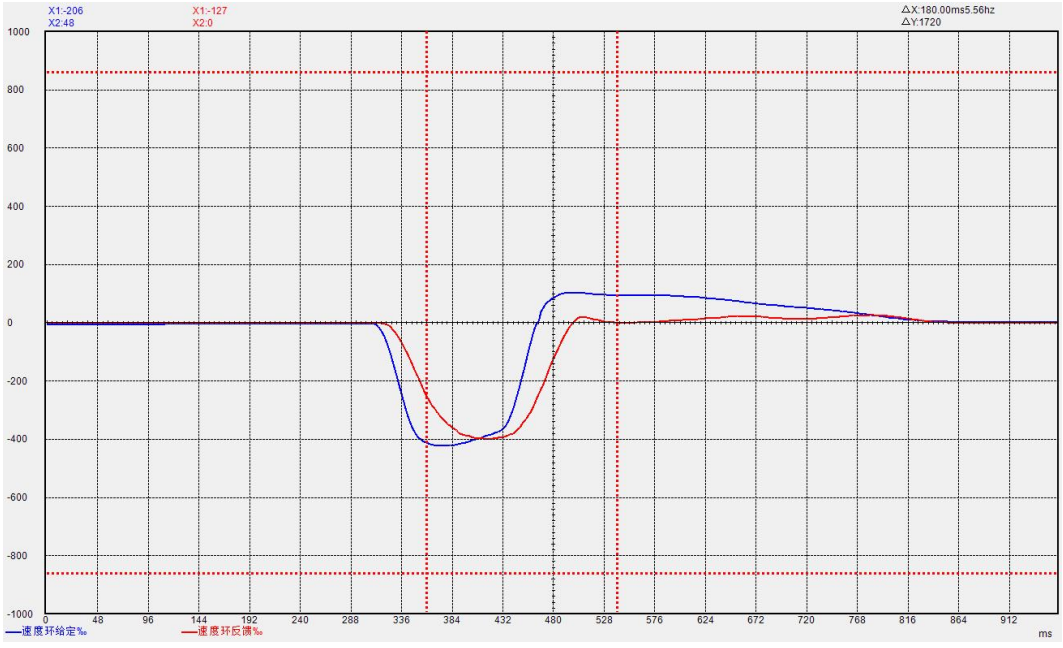


8.1.2 速度环 PI 增益调整

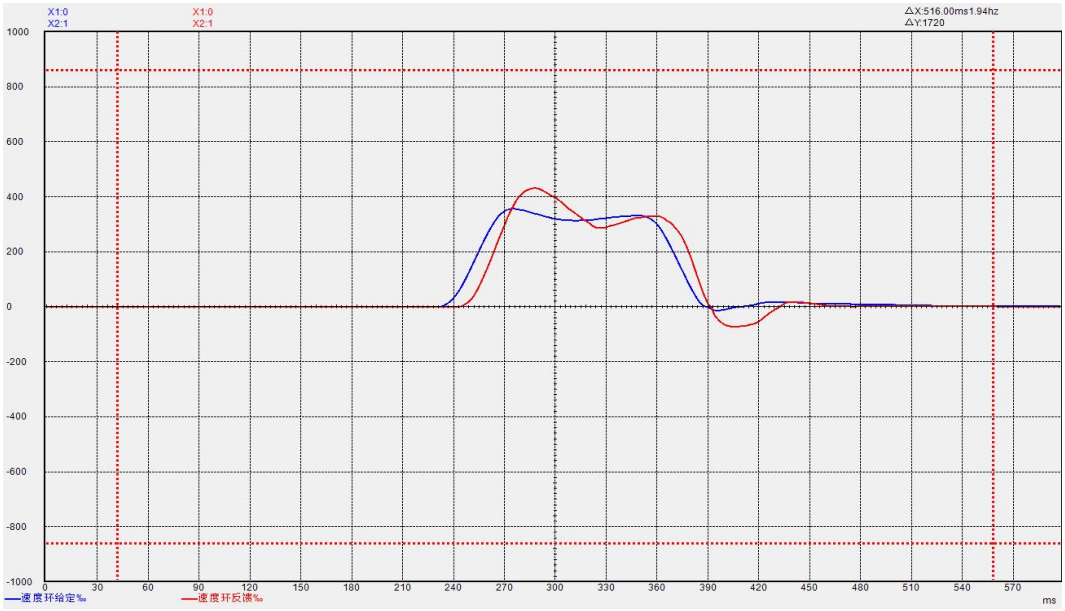
速度环比例增益太大时，电机容易产生啸叫，速度环反馈有高频振荡。



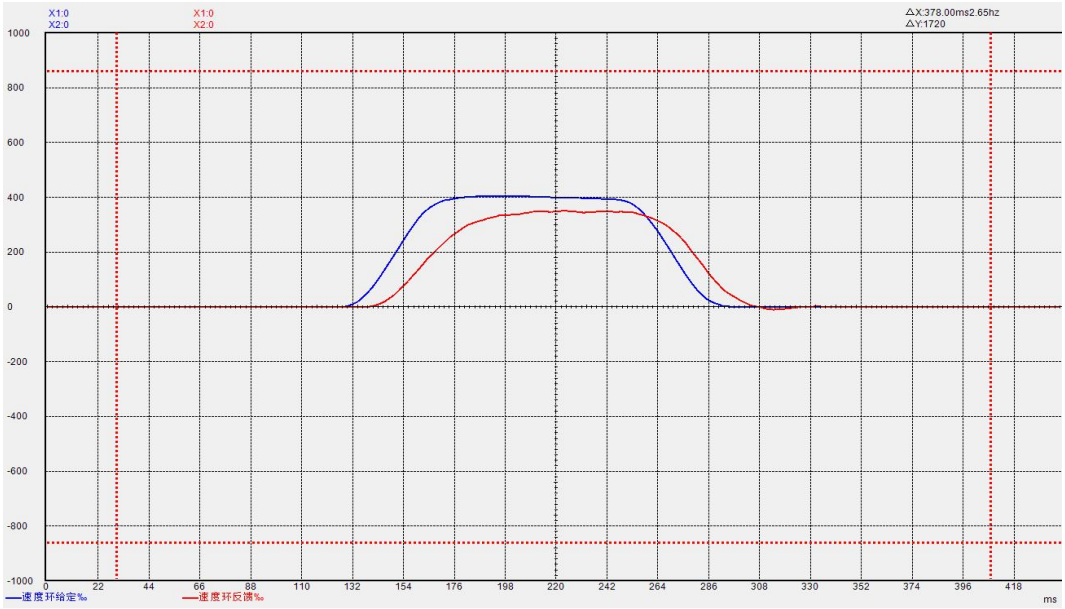
速度环比例增益太小时，电机刚性很弱，速度跟随不上。



速度环积分增益太大时，电机刚性增强，速度容易产生低频波动，具体现象是，给定位置为 0 后，电机来回正反转。

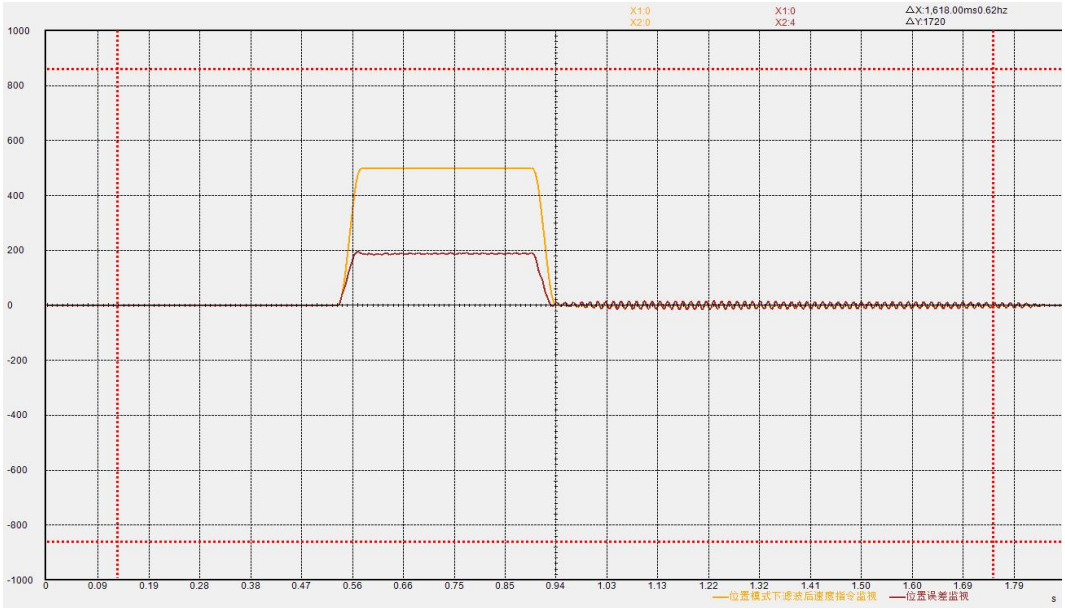


速度环积分增益太小时，电机刚性很弱，速度跟随不上。

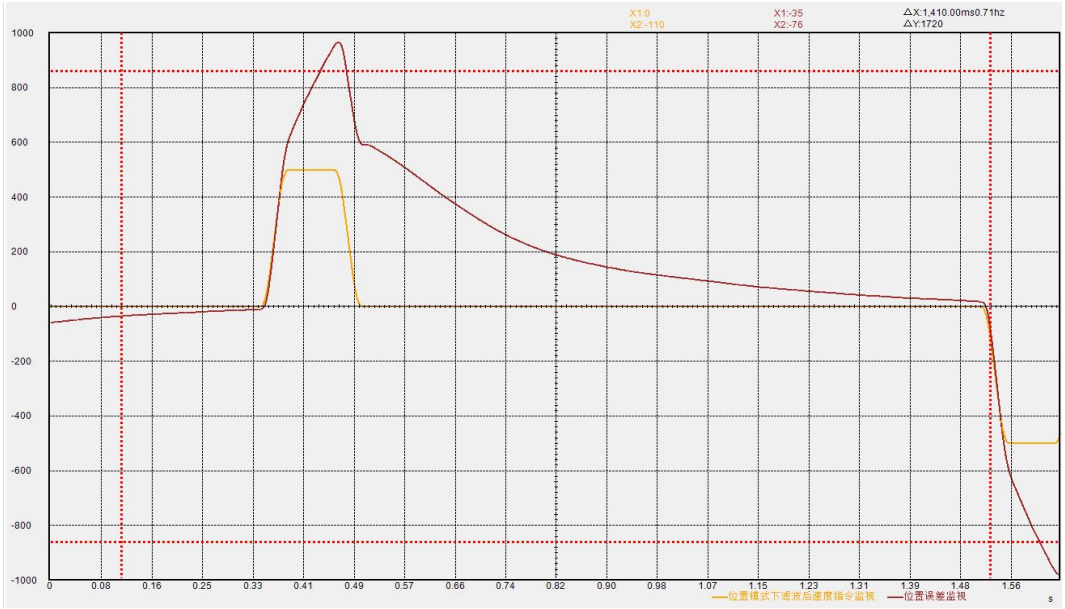


8.1.3 位置环 P 增益调整

位置环比例增益太大时，电机速度不稳定，容易抖动。



位置环比例增益太小时，位置到达很慢。



8.1.4 不同增益增益调整模式下，需要调整的参数列表

增益调整模式	可调整的速度环/位置环参数
P07.20=0	P07.03 （速度环比例增益）P07.04（速度环积分增益） P07.05（位置环比例增益） P07.08 P07.10（转矩前馈） P07.09 P07.11 （速度前馈）
P07.20=1	P07.03 P07.04 P07.05P07.08 P07.09 P07.10 P07.11（第一套增益） P07.21 P07.22 P07.23 P07.24 P07.25 P07.26 P07.27（第二套增益）
P07.20=2/3	P07.28（刚性等级） P07.29（负载惯量比） P07.08 P07.10 P07.41（转矩前馈） P07.09 P07.11 （速度前馈）
P07.20=4	P07.29（负载惯量比） P07.03（速度环带宽）P07.04（速度环积分增益） P07.05（位置环带宽） P07.08 P07.10 P07.41（转矩前馈） P07.09 P07.11 （速度前馈）
P07.20=5	P07.78 （免调整参数） P07.11 P07.09（速度前馈）

P07.20=0 或者 P07.20=4，这两种模式的可调整性最高，能调整到的性能也最好，对用户的专业程度要求较高。P07.20=5 这种模式，可调整性最低，只能满足一般的应用需求，对用户的专业程度要求较低。P07.20=2 用于 Fn006 单参数自调整。

P07.11 设定速度前馈系数，如果系统要求随动误差为 0，也就是说，在匀速时，位置误差需要收敛到 0，则该值需要设置成 100.0%。一般情况下，设置为 50.0%即可。

通过 Fn006 自学习刚性等级后，如果还需要进一步微调，可将此时刚性等级所对应的带宽参数设定到 P07.03、P07.04、P07.05，同时 P07.20 设置为 4，再进一步微调 P07.03-P07.05。刚性等级换算成 P07.20=4 时的对应的速度环带宽，积分增益，位置环

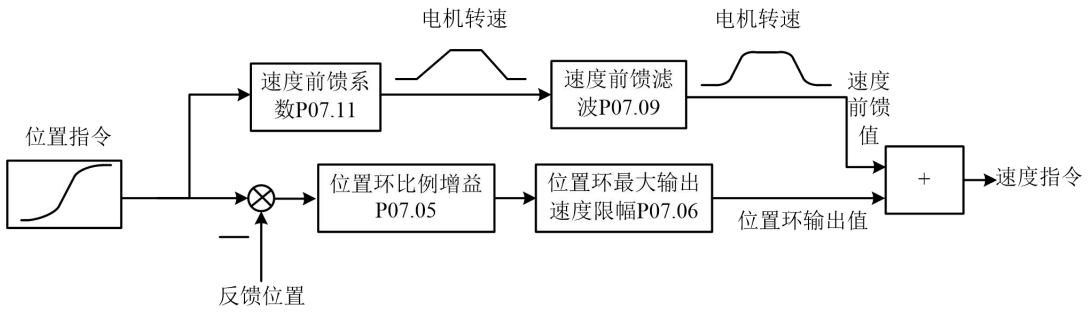
带宽如下表所示。

刚性等级 P07.28	速度环带宽 (rad/s) P07.03	速度环积分增益 P07.04	位置环带宽 (rad/s) P07.05		刚性等级 P07.28	速度环带宽 (rad/s) P07.03	速度环积分增益 P07.04	位置环带宽 (rad/s) P07.05
0	9	1	2		16	314	31	62
1	12	1	2		17	376	38	75
2	15	2	3		18	471	47	94
3	18	2	4		19	562	56	112
4	22	2	4		20	722	72	144
5	28	3	6		21	879	88	176
6	38	4	8		22	1067	106	213

7	47	5	9		23	1318	131	263
8	57	6	11		24	1570	157	314
9	69	7	14		25	1758	175	351
10	88	8	17		26	1964	196	392
11	113	11	23		27	2135	213	427
12	157	16	31		28	2323	232	464
13	188	19	38		29	2512	251	502
14	219	22	44		30	2826	282	565
15	251	25	50		31	3140	314	628

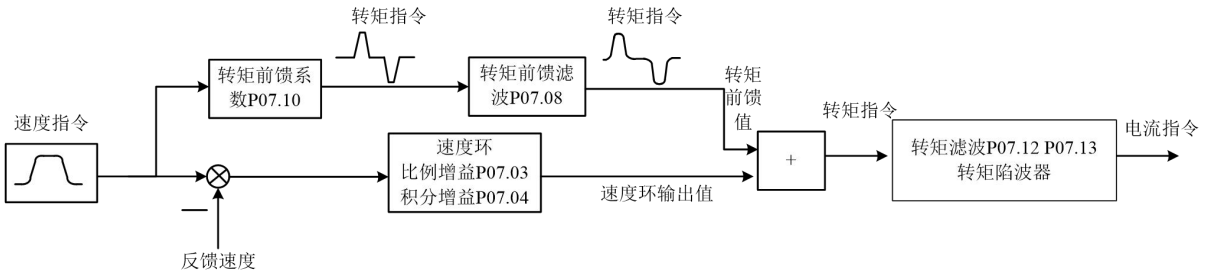
8.2 前馈增益调整

8.2.1 速度前馈



速度前馈指的是，对给定的位置指令进行数学运算，得到电机所需的转速，直接给定到速度环中。如上图所示，位置指令输入到伺服中，直接转换为电机所需的转速，经过滤波后，叠加到速度指令中。 一般来说，速度前馈系数直接设置成 50%，速度前馈滤波值根据惯量大小进行设定，一般设置成 0-20ms。位置环最大输出速度限幅指的是，位置环的输出限制在正负百分之 P07.06 以内。速度前馈设置为 100%时，匀速时位置误差能够收敛到 0，小于 100%时，在电机运动时，会产生位置误差。

8.2.2 转矩前馈



转矩前馈指的是，对给定的速度指令进行数学运算，结合负载惯量，得到电机需要输出的转矩，直接叠加到转矩指令中。如上图所示，速度指令输入到伺服中，根据转矩前馈系数，直接转

换为电机所需的转矩，经过滤波后，叠加到转矩指令中。 一般来说，转矩前馈系数由负载惯量决定，负载惯量越大，该值越大，这个值可以通过 Fn007 学习惯量得到。转矩前馈滤波也由负载惯量决定，一般设置成 5-20ms。

当 P07.20=0 或 1 时，转矩前馈系数等于 P07.10 所设定的值。当 P07.20=2 或 3 或 4 时，转矩前馈系数采用 P07.10*P07.41/100 所设定的值。当 P07.20=5 时，转矩前馈无效。

8.3 滤波时间调整

环路控制相关的滤波时间有 3 个，一个是转矩滤波时间。正常情况下转矩滤波器设置成低通滤波器（P07.12=0），此时转矩滤波时间常数 P07.13 越大，转矩指令越平滑，这样可以减少电机高频噪声，带来的副作用是容易产生低频振动。惯量较大时需增加此值。

第 2 个是速度前馈滤波时间，当处于位置模式时，如果位置指令脉冲频率较低，且位置指令滤波参数 P03.06，P03.07 都为 0 时，需要加入速度前馈滤波，加入后可以减小位置指令的速度脉动，降低电机噪声。速度前馈滤波时间 P07.09 一般设置在 0-20 左右。

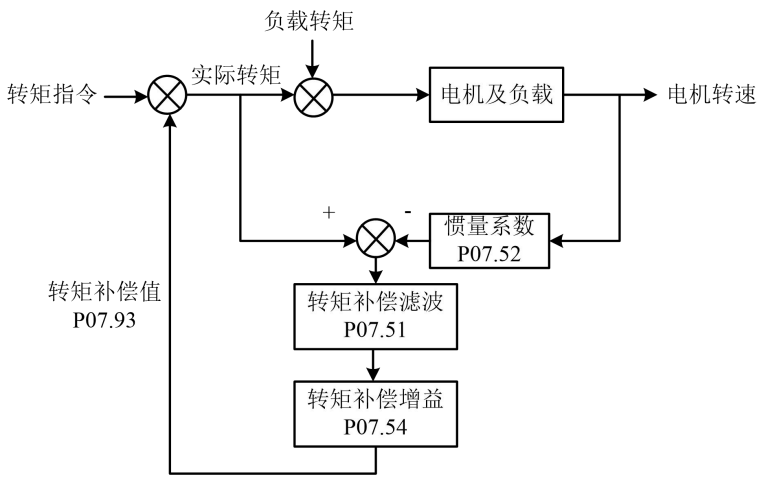
第 3 个是转矩前馈滤波时间 P07.08，当转矩指令高频成分过多时，需要加大该值，一般设置在 5-20 左右。

8.4 负载转矩补偿功能

（1）对于 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服

EtherCat 总线型/独立模切专用伺服提供 4 种负载转矩补偿模式，4 种补偿模式通过 P07.50 设置。当 P07.50 设置为 0 时，负载转矩补偿来源于固定值 P07.53。当 P07.50 设置为 1、2、3 时，负载转矩补偿分别来源于 AI1、AI2、AI3。当 P07.50 设置为 4 时，伺服根据相关变量自动观测出负载转矩值，然后进行补偿。当负载柔性很高，刚性很低时，容易产生振动，不建议使用该功能。

伺服采用如下方式自动观测负载转矩。伺服根据实际转矩和电机转速，结合惯量系数 P07.52，计算出负载转矩，经过滤波 P07.51 和放大 P07.54，直接叠加到电机输出转矩值中。P07.52 一般等于转矩前馈系数 P07.10，转矩前馈滤波 P07.51 一般设置成 5-20ms，转矩补偿增益 P07.54 一般设置成 100%。



相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P07.50	转矩补偿模式	0~4	-	运行设置	立即生效	0	RW
	0- 转矩补偿来源于固定值 P07.53 1- 转矩补偿来源于 AI1 2- 转矩补偿来源于 AI2 3- 转矩补偿来源于 AI3 4-自动计算转矩补偿值						
P07.51	转矩补偿滤波时间	0~32767	ms	运行设置	立即生效	10	RW
P07.52	转矩补偿惯量系数	0~32767	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.53	固定的转矩补偿值	0~3276.7	%	运行设置	立即生效	0	RW
P07.54	转矩补偿增益	0~3276.7	%	运行设置	立即生效	100%	RW
P07.93	最终计算出的转矩补偿值	0~3276.7	%	-	-	0	RO

（2）对于 WB 伺服（除 EtherCat 总线型/独立模切专用外）

WB 伺服提供 2 种负载转矩补偿模式，2 种补偿模式通过 P07.50 设置。当 P07.50 设置为 0 时，负载转矩补偿来源于固定值 P07.53。当 P07.50 设置为 2 时，伺服根据相关变量自动观测出负载转矩值，然后进行补偿。

相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P07.50	转矩补偿模式	0~1	-	运行设置	立即生效	0	RW
	0-转矩补偿来源于固定值 P07.53 1-自动计算转矩补偿值						
P07.43	转矩补偿增益 1	10~1000	-	运行设置	立即生效	100	RW
P07.89	转矩补偿增益 2	10~1000	-	运行设置	立即生效	100	RW
P07.51	转矩补偿频率补偿	-1000.0~1000.0	%	运行设置	立即生效	0	RW
P07.52	转矩补偿惯量补偿	1~100	-	运行	立即	100	RW

		0		设置	生效		
P07.53	固定的转矩补偿值	-3276.7~3276.7	%	运行设置	立即生效	0	RW
P07.54	转矩补偿百分比	0~100	%	运行设置	立即生效	100%	RW
P07.93	最终计算出的转矩补偿值	-	%	-	-	0	RO

8.5 机械谐振抑制功能

如果设备的机械特性在某个频率上有谐振点，当增益加大时，可能会导致电机产生谐振，谐振频率一般在 200Hz 以上。这种情况下，可以采用伺服的陷波器+转矩低通滤波器解决。伺服提供 4 组陷波器（作用于位置环）和 1 组转矩低通滤波器对谐振信号进行抑制。当 P07.12 设置为 0 时，单独采用低通滤波器抑制谐振。当 P07.12 设置为 1 时，单独采用陷波器抑制谐振。当 P07.12 设置为 3 时，同时采用低通滤波器和陷波器进行谐振抑制。当 P07.12 设置为 4 时（除 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服外），伺服一旦检测到大于 200Hz 的振荡时，自动投入低通滤波器和陷波器对谐振进行抑制。振动检测阈值通过 P07.38 进行设置，该值越小，对振动越灵敏，越容易检测到振动。发生高频机械谐振时，优先采用自动投入陷波器的方式解决（P07.12 设置为 4），如果解决不了，可以手动设置 P07.13-P07.19 以及 P07.44-P07.49。相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P07.12	转矩滤波器类型 0- 低通滤波 1- 陷波器 2-无滤波 3-低通和陷波级联 4-自动计算滤波器参数（EtherCat 总线型/独立模切专用无此功能）	0~4	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.13	转矩低通滤波时间常数	0~327.67	ms	运行设置	立即生效	0.80	RW
P07.14	陷波器 1 频率，为 0 时，该陷波器无效	0~32767	Hz	运行设置	立即生效	0	RW
P07.15	陷波器 1 深度	0~100.0	%	运行设置	立即生效	10.0	RW
P07.16	陷波器 1 宽度	0~1000.0	%	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.17	陷波器 2 频率，为 0 时，该陷波器无效	0~32767	Hz	运行设置	立即生效	0	RW
P07.18	陷波器 2 深度	0~100.0	%	运行设置	立即生效	10.0	RW

P07.19	陷波器 2 宽度	0~1000.0	%	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.44	陷波器 3 频率，为 0 时，该陷波器无效	0~32767	HZ	运行设置	立即生效	0	RW
P07.45	陷波器 3 深度	0~100.0	%	运行设置	立即生效	10.0	RW
P07.46	陷波器 3 宽度	0~1000.0	%	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.47	陷波器 4 频率，为 0 时，该陷波器无效	0~32767	HZ	运行设置	立即生效	0	RW
P07.48	陷波器 4 深度	0~100.0	%	运行设置	立即生效	10.0	RW
P07.49	陷波器 4 宽度	0~1000.0	%	运行设置	立即生效	50.0	RW

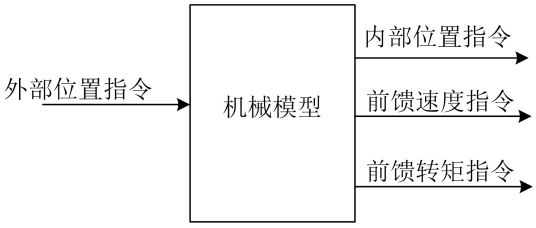
8.6 低频振动抑制

电机拖动大惯量柔性负载走高速定位时，如果产生了低于 50Hz 的持续低频振动。可以通过伺服的低频振动抑制功能、位置指令滤波功能进行处理。伺服提供 1 组低频抑制陷波器（作用于速度环）、1 组位置指令陷波器和 1 组位置指令低通滤波器来处理相关的低频振动。低频谐振的频率可以通过 WB Studio 进行分析。**需要注意的是，如果加大了位置指令滤波，会使电机运动产生滞后，从而增大追踪时的位置误差，可能会报位置误差过大 Er203，此时需要适当加大位置误差阈值。**相关的参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P07.55	低频抑制陷波器频率，为 0 时，该陷波器无效	0~100.0	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.56	低频抑制陷波器宽度	0~1000.0	-	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.57	低频抑制陷波器深度	0~100.0	-	运行设置	立即生效	10.0	RW
P07.58	位置指令陷波器频率，为 0 时，该陷波器无效	0~100.0	-	运行设置	立即生效	0	RW
P07.59	位置指令陷波器宽度	0~1000.0	-	运行设置	立即生效	0.0	RW
P07.60	位置指令陷波器深度	0~100.0	-	运行设置	立即生效	0.0	RW
P03.07	位置给定低通滤波器时间常数	0~100.0	-	运行设置	立即生效	10	RW
P03.19	位置误差过大值，设置为 0 时，无位置误差过大保护	0~2147483648		运行设置	立即生效	10	RW

8.7 模型预测控制功能

模型预测控制指的是系统根据外部位置指令，结合内建的机械模型，直接计算出新的位置指令，速度指令，转矩指令前馈到位置环，速度环，转矩环中。



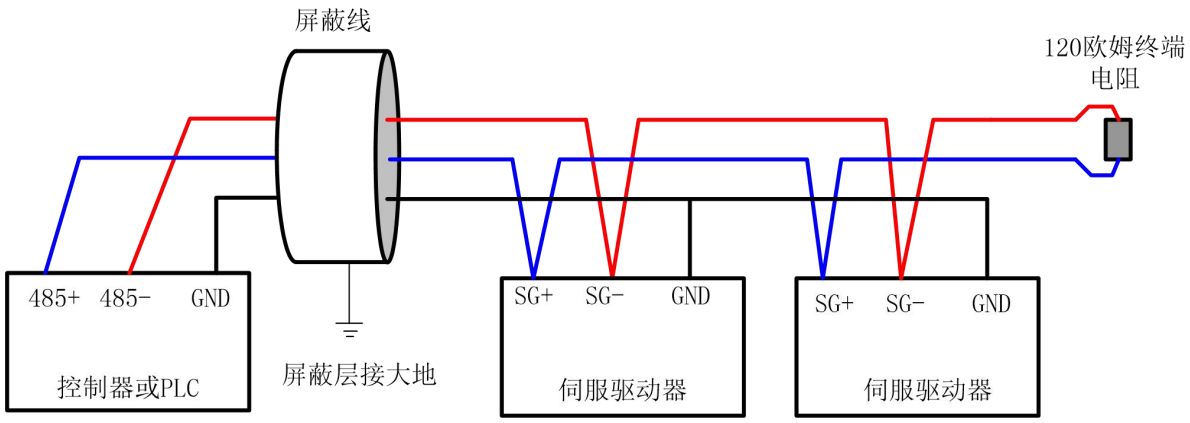
位置模式控制下，伺服预置了 4 种模型预测控制方法，分别是单惯量模型预测控制，双惯量模型预测控制，单惯量模型预测控制（无模型预测位置指令滤波），双惯量模型预测控制（无模型预测位置指令滤波）。单惯量系统指的是电机和负载的连接方式刚性较大，比如丝杆连接。双惯量系统指的是电机和负载的连接方式刚度较小，比如皮带轮连接。4 种模型控制方式通过 P07.61 的第 1 位进行选择。出厂默认不采用模型预测控制，而是采用普通的前馈控制。当模型预测控制使能后，普通的速度前馈 P07.10 和转矩前馈 P07.11 都无效。模型预测控制的相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P07.61	高级控制功能选择	0.0~3276.7	-	运行设置	立即生效	0	RW
	AAA.B 格式。 AAA=0 时，采用普通的前馈控制，前馈受 P07.10、P07.11 等控制。 AAA=1 时，采用单惯量模型预测控制。 AAA=2 时，采用双惯量模型预测控制。 AAA=3 时，采用单惯量模型预测控制（无模型预测位置指令滤波）。 AAA=4 时，采用双惯量模型预测控制（无模型预测位置指令滤波）。 B=0 时，没有连续振动抑制功能。 B=1 时，使能连续振动抑制功能。						
P07.62	模型预测增益	1.0~2000.0	-	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.63	模型预测补偿	50.0~200.0	-	运行设置	立即生效	100.0	RW
P07.64	模型预测正向增益	0~1000.0	-	运行设置	立即生效	100.0	RW
P07.65	模型预测反向增益	0~1000.0		运行设置	立即生效	100.0	RW
P07.66	模型预测抑制频率 1	1.0~250.0	-	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.67	模型预测抑制频率 2	1.0~250.0		运行设置	立即生效	70.0	RW
P07.68	模型预测前馈速度	0~1000.0		运行设置	立即生效	100.0	RW
P07.69	模型预测 2 增益	1.0~2000.0	-	运行设置	立即生效	50.0	RW
P07.70	模型预测 2 补偿	50.0~200.0	-	运行设置	立即生效	100.0	RW

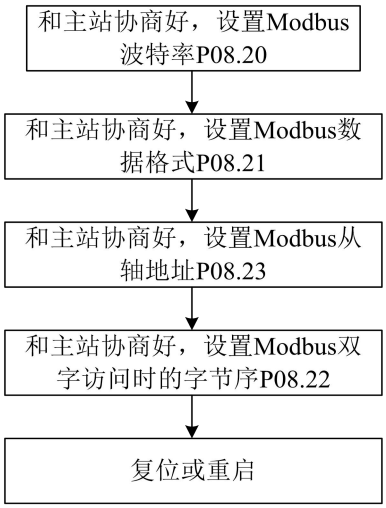
9.Modbus 通信

9.1 Modbus 接线要求

接线请见下图。



9.2 Modbus 参数设置步骤



相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	单位	功能	设置方式	生效方式	默认值	读写方式
P08.20	Modbus 波特率寄存器 0- 4800 1- 9600 2- 19200 3- 38400 4- 57600 5- 115200	0~5	bps	设置驱动器与上位机通信速率。伺服驱动器的通信速率必须和上位机通信速率一致，	运行设置	立即生效	1	RW

				否则无法通信。				
P08.21	Modbus 数据格式寄存器 0- 无校验，2 个停止位 1- 无校验，1 个停止位 2- 偶校验，1 个停止位 3- 奇校验，1 个停止位	0~3	-	设置驱动器与上位机通信时的数据校验方式。	运行设置	复位生效	1	RW
P08.22	32 位地址访问时高低位字节顺序 0- 32 位地址访问时，高 16 位在前 1- 32 位地址访问时，低 16 位在前	0~1	-	设置使用 MODBUS 通信时，针对 32 位数据的传送格式。	运行设置	立即生效	1	RW
P08.23	Modbus 从站地址	1~255	-	设置 Modbus 从站地址。	运行设置	立即生效	1	RW
P08.24	Modbus 故障寄存器	-	-	当发生通信故障时，显示错误码。	-	-	-	RO
P08.25	发送 FIFO 缓冲中字节数	-	-	显示发送 FIFO 缓冲中字节数。	-	-	-	RO
P08.27	MODBUS 响应延迟字符周期	0~32767	-	设置从机接收到上位机指令后距离应答上位机的延时。	运行设置	复位生效	0	RW
P08.28	MODBUS 采样周期加长（EtherCat 总线型/独立模切专用无此功能）	0~32767	500us	设置 MODBUS 采样周期加长的时间。	运行设置	立即生效	0	RW

9.3 Modbus 支持的功能码

伺服驱动器只支持 Modbus RTU 格式的通信。内部实现的 Modbus 协议栈的功能码如下表所示。

功能码（十进制）	功能说明
1	读取位
2	读取位
3	读寄存器
4	读寄存器
5	写入位
6	写 16 位的寄存器

16	写 32 位的寄存器

9.3.1 功能码 1 或功能码 2(读取位)

伺服提供如下位地址，供上位机读取。需要注意的是，大多数上位机的位地址需设置成“伺服内位地址+1”；如果是宏定义通信方式，一般直接设置“伺服内位地址”。每个伺服内位地址的含义如下。

伺服内位地址	读出状态的含义
12	DO1 的有效状态
13	DO2 的有效状态
14	DO3 的有效状态
15	DO4 的有效状态
16	DO5 的有效状态
17	DO6 的有效状态
141	OUTFn.001 驱动器使能中
142	OUTFn.002 速度到达给定值
143	OUTFn.003 降速中
144	OUTFn.004 升速中
145	OUTFn.005 零速中
146	OUTFn.006 速度超限
147	OUTFn.007 正转中
148	OUTFn.008 反转中
149	OUTFn.009 故障输出
150	OUTFn.010 转矩模式下正向速度限制中
151	OUTFn.011 转矩模式下负向速度限制中
152	OUTFn.012 转矩模式下速度限制中
153	OUTFn.013 定位完成输出
154	OUTFn.014 定位接近输出
155	OUTFn.015 原点回零完成输出
156	OUTFn.016 位置误差过大输出
157	OUTFn.017 中断定长完成输出
158	OUTFn.018 软件限位输出
159	OUTFn.019 正在进料
160	OUTFn.020 松料输出
161	OUTFn.021 正在计算卷径
162	OUTFn.022 卷径到达
163	OUTFn.023 长度到达
164	OUTFn.024 抱闸输出
165	OUTFn.025 输入命令有效
166	OUTFn.026 常 OFF
167	OUTFn.027 常 ON

168	OUTFn.028 转矩限幅输出
169	OUTFn.029 转矩到达
170	OUTFn.030 内部触发器状态
171	OUTFn.031 内部计数器计数到达
172	OUTFn.032 速度一致
173	OUTFn.033 脉冲位置指令为零输出
174	OUTFn.034 卷径到达 2 输出

以上位可以通过 MODBUS 中的读取位功能实现，即设置 MODBUS 数据帧的功能码为 1 或者 2。Modbus 主站发送读取位的查询信息如下。查询信息规定了要读取的从站地址、位地址和位数量。举例，主站查询从站地址为 0x01，从其内部地址 0x01 开始的 0x06 个位。

查询信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x01
需要查询地址的高 8 位	0x00
需要查询地址的低 8 位	0x01
查询的位的数量高 8 位	0x00
查询的位的数量低 8 位	0x06
CRC16 校验结果低 8 位	0xED
CRC16 校验结果高 8 位	0xC8

Modbus 从站响应信息中数据域中包含查询地址所对应的位的状态。低地址的数据放在低位，1 表示有效，0 表示无效。

若返回的线圈数不是 8 的倍数，则在最后的数据字节中的剩余位至字节的最高位全部填零，字节数区说明全部数据的字节数。回复主站读位的结果如下。

响应信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x01
字节数量	0x01
数据（位 5-0）	0x00
CRC16 校验结果低 8 位	0x51
CRC16 校验结果高 8 位	0x88

9.3.2 功能码 3 或功能码 4(读取寄存器)

伺服驱动器的所有 Pxx.yy 的参数都可以读取，对应的参数寄存器地址为 xx*100+yy。大多数上位机的参数地址需设置成“参数寄存器地址+1”；如果是宏定义通信方式，一般直接设置“参数寄存器地址”。Modbus 主站发送读取寄存器的查询信息如下。查询信息规定了要读取的从站地址、寄存器地址和寄存器数量。举例，主站查询从站地址为 0x01，从其内部参数地址 0x01 开始的 0x02 个寄存器。

查询信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01

功能码	0x03
需要查询地址的高 8 位	0x00
需要查询地址的低 8 位	0x01
查询的寄存器的数量高 8 位	0x00
查询的寄存器的数量低 8 位	0x02
CRC16 校验结果低 8 位	0x95
CRC16 校验结果高 8 位	0xCB

伺服驱动器响应主站读寄存器的信息如下。

响应信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x04
数据（寄存器 1 高 8 位）	0x00
数据（寄存器 1 低 8 位）	0x1C
数据（寄存器 2 高 8 位）	0x0B
数据（寄存器 2 低 8 位）	0xB8
CRC16 校验结果低 8 位	0x3C
CRC16 校验结果高 8 位	0xB7

9.3.3 功能码 5 (写入位)

伺服中的如下位地址，上位机可以写入。对应的它们的含义如下。

MODBUS 位地址	功能	有效规则
0	写入 1 对 DI1 强制有效	1 有效
1	写入 1 对 DI2 强制有效	1 有效
2	写入 1 对 DI3 强制有效	1 有效
3	写入 1 对 DI4 强制有效	1 有效
4	写入 1 对 DI5 强制有效	1 有效
5	写入 1 对 DI6 强制有效	1 有效
6	写入 1 对 DI7 强制有效	1 有效
7	写入 1 对 DI8 强制有效	1 有效
8	写入 1 对 DI9 强制有效	1 有效
9	写入 1 对 DI10 强制有效	1 有效
41	INFn.01 使能	1 有效
42	INFn.02 复位驱动器	0->1 有效
43	INFn.03 转矩 AB 选择开关	1 有效
44	INFn.04 转矩反向开关	1 有效
45	INFn.05 正向转矩限制选择	1 有效
46	INFn.06 反向转矩限制选择	1 有效

47	INFn.07 正向速度限制选择	1 有效
48	INFn.08 反向速度限制选择	1 有效
49	INFn.09 正向点动	1 有效
50	INFn.10 反向点动	1 有效
51	INFn.11 速度给定反向	1 有效
52	INFn.12 主速度 AB 选择	1 有效
53	INFn.13 速度停止输入	1 有效
54	INFn.14 下载 ARM 程序复位	0->1 有效
55	INFn.15 清除编码器位置计数器	0->1 有效
56	INFn.16 速度模式下零位固定	1 有效
57	INFn.17 多段速度速度选择开关 0	1 有效
58	INFn.18 多段速度速度选择开关 1	1 有效
59	INFn.19 多段速度速度选择开关 2	1 有效
60	INFn.20 多段速度速度选择开关 3	1 有效
61	INFn.21 位置指令禁止	1 有效
62	INFn.22 位置指令反向	1 有效
63	INFn.23 脉冲指令禁止	1 有效
64	INFn.24 电子齿轮比切换开关 1	1 有效
65	INFn.25 位置误差清除	取决于 P03.21
66	INFn.26 位置模式原点回零命令	0->1 有效
67	INFn.27 多段位置触发启动和停止信号	0->1 触发启动多段位置，1->0 触发停止多段位置
68	INFn.28 多段位置位置选择开关 0	1 有效
69	INFn.29 多段位置位置选择开关 1	1 有效
70	INFn.30 多段位置位置选择开关 2	1 有效
71	INFn.31 多段位置位置选择开关 3	1 有效
72	INFn.32 多段位置模式下的位置方向	1 有效
73	INFn.33 保留	-
74	INFn.34 回零原点信号输入	取决于回零模式
75	INFn.35 位置模式下 XY 脉冲追踪和多段位置切换	1 有效
76	INFn.36 控制模式切换开关 0	1 有效
77	INFn.37 控制模式切换开关 1	1 有效
78	INFn.38 使能中断定长功能	1 有效
79	INFn.39 解除中断定长	1 有效
80	INFn.40 触发中断定长的输入信号	0->1 有效
81	INFn.41 第一套第二套增益选择开关	1 有效
82	INFn.42 复位故障	1 有效
83	INFn.43 位置模式正向限位开关	1 有效
84	INFn.44 位置模式反向限位开关	1 有效
85	INFn.45 全闭环模式下开闭环切换	1 有效
86	INFn.46 FPGA 下载程序复位	0->1 有效

87	INFn.47 张力补偿方向	1 有效
88	INFn.48 张力追踪方向	1 有效
89	INFn.49 强制以最大补偿速度进行限幅	1 有效
90	INFn.50 禁止卷径计算	1 有效
91	INFn.51 换卷	1 有效
92	INFn.52 初始卷径切换开关	1 有效
93	INFn.53 清零进料长度	1 有效
94	INFn.54 强制快速收紧	1 有效
95	INFn.55 闭环速度模式下禁止张力补偿	1 有效
96	INFn.56 电子齿轮比切换开关 2	1 有效
97	INFn.57 电机过热	1 有效
98	INFn.58 急停输入	1 有效
99	INFn.59 内部触发器复位	0->1 有效
100	INFn.60 内部触发器置位	0->1 有效
101	INFn.61 内部计数器计数脉冲	0->1 有效
102	INFn.62 内部计数器清零	1 有效
103	INFn.63 速度模式 UPDOWN 模式 UP 信号	1 有效
104	INFn.64 速度模式 UPDOWN 模式 DOWN 信号	1 有效
106	INFn.66 速度叠加使能	1 有效
107	INFn.67 校正所有 AI 的零漂	1->0 有效
108	INFn.68 张力控制闭环速度/转矩模式 DI 切换	1 有效

由查询数据区中的一个常量规定被请求位的 ON/OFF 状态，FF00H 值请求位处于 ON 状态，0000H 值请求位处于 OFF 状态，其它值对位无效，不起作用。

主站发送写入位的信息包含写入伺服驱动器的地址、位地址和写入的数据。举例，主站写入从站地址为 0x01，其内部地址 0x01 开始的位，置为 1。

主站发送信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x05
位地址的高 8 位	0x00
位地址的低 8 位	0x01
写入的数据高 8 位	0xFF
写入的数据低 8 位	0x00
CRC16 校验结果低 8 位	0xDD
CRC16 校验结果高 8 位	0xFA

伺服驱动器的回复信息如下。

伺服回复信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x05
位地址的高 8 位	0x00

位地址的低 8 位	0x01
写入的数据高 8 位	0xFF
写入的数据低 8 位	0x00
CRC16 校验结果低 8 位	0xDD
CRC16 校验结果高 8 位	0xFA

9.3.4 功能码 6 (写单字寄存器)

伺服驱动器的所有 Pxx.yy 的可读可写的参数都可以通过 Modbus 写入，对应的参数寄存器地址为 xx*100+yy。大多数上位机的参数地址需设置成“参数寄存器地址+1”;如果是宏定义通信方式，一般直接设置“参数寄存器地址”。Modbus 主站发送写入单字寄存器的信息如下。信息规定了要写入的从站地址、寄存器地址和寄存器数据。举例，主站写入从站地址为 0x01，内部地址为 0x02 的寄存器，写入值为 3000。

主站发送信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x06
需要写入地址的高 8 位	0x00
需要写入地址的低 8 位	0x02
需要写入数据的高 8 位	0x0B
需要写入数据的低 8 位	0xB8
CRC16 校验结果低 8 位	0x2F
CRC16 校验结果高 8 位	0x48

伺服驱动器响应主站写单个寄存器的信息如下。

响应信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x06
需要写入地址的高 8 位	0x00
需要写入地址的低 8 位	0x02
需要写入数据的高 8 位	0x0B
需要写入数据的低 8 位	0xB8
CRC16 校验结果低 8 位	0x2F
CRC16 校验结果高 8 位	0x48

9.3.5 功能码 16 (写双字寄存器)

伺服驱动器的所有 Pxx.yy 的可读可写的双字参数都可以通过 Modbus 写入，对应的参数寄存器地址为 xx*100+yy。大多数上位机的参数地址需设置成“参数寄存器地址+1”；如果是宏定义通信方式，一般直接设置“参数寄存器地址”。Modbus 主站发送写入双字寄存器的信息如下。信息规定了要写入的从站地址、寄存器地址、寄存器数量和数据的字节数。举例，主站写入从站地址为 0x01，内部地址为 0x0B 的寄存器，写入值为 10000。

主站发送信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x10
需要写入地址的高 8 位	0x00
需要写入地址的低 8 位	0x0B
需要写入寄存器的数目的高 8 位	0x00
需要写入寄存器的数目的低 8 位	0x02
数据的字节数	0x04
需要写入数据(高/低位字)的高 8 位	0x00
需要写入数据(高/低位字)的低 8 位	0x00
需要写入数据(低/高位字)的高 8 位	0x27
需要写入数据(低/高位字)的低 8 位	0x10
CRC16 校验结果低 8 位	0xA8
CRC16 校验结果高 8 位	0x20

伺服驱动器响应主站写双字寄存器的信息如下。

响应信息包含的域	举例（十六进制）
从站地址	0x01
功能码	0x10
需要写入地址的高 8 位	0x00
需要写入地址的低 8 位	0x0B
写入的寄存器数目高 8 位	0x00
写入的寄存器数目低 8 位	0x02
CRC16 校验结果低 8 位	0x30
CRC16 校验结果高 8 位	0x0A

注意：写双字寄存器时，主站发送信息的数据域中的数据，可以是高位在前，也可以是低位在前，取决于 P08.22 的设置。

10.参数一览

功能码组	参数组概要
P00 组	电机和编码器参数
P01 组	驱动器硬件参数
P02 组	基本控制参数
P03 组	位置模式参数
P04 组	速度模式相关参数
P05 组	转矩模式相关参数
P06 组	DIDO AIAO 参数
P07 组	环路控制参数
P08 组	通信参数
P09 组	高级调试参数
P10 组	故障保护参数
P11 组	多段速参数
P12 组	虚拟 DI DO 参数
P13 组	多段位置参数

●参数的设置方式及生效方式解释：

零速设置：表示该参数在电机处于零速状态时才能修改。

断使能设置：表示该参数在使能状态时只读，断使能才能修改。

运行设置：表示该参数在上电后的任何时候都可以设置。

立刻生效：表示该参数可以在机器运行时修改，即在任何状态下都可以修改此类参数，修改完成后立即生效。

复位生效：表示该参数修改之后，需要复位驱动器才能生效。

10.1P00 组参数—电机和编码器参数

P00.01	名称	电机额定电流			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	A	生效方式	立刻生效	出厂设定	6.0
此参数密码保护。								

P00.02	名称	电机额定转速			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P00.03	名称	电机最高转速			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P00.04	名称	电机旋转方向	设置方式	断使能设置	读写类型	RW

	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	旋转方向
0	电机正转速定义为电机顺时针旋转方向（正对电机轴看）
1	电机正转速定义为电机逆时针旋转方向（正对电机轴看）

设置完此参数后必须重新自学习编码器，方可使能运行，电机 UVW 电源线请按照厂家标准来接线，否则电机转动方向可能会相反。

P00.05	名称	电机极对数			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	4

P00.06	名称	电机 ID			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P00.08	名称	电机编码器类型			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~8	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电机编码器类型
0	增量式编码器
1	多摩川 17 位绝对值编码器
2	尼康 24 位绝对值编码器
3	保留
4	旋转编码器转增量式编码器
5	省线式增量式编码器
6	多摩川 23 位绝对值编码器
7	多摩川单圈 23 位绝对值编码器
8	多摩川单圈 17 位绝对值编码器
9	增量式编码器 ABZ 无 UVW
10	12 位 SPI 旋变

P00.09	名称	电机编码器硬件滤波设置			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	20ns	生效方式	立刻生效	出厂设定	20

P00.10	名称	电机编码器软件滤波时间			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	复位生效	出厂设定	5

P00.11	名称	电机编码器分辨率			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	100~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P00.13	名称	电机编码器位置（编码器单位）	设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P00.15	名称	检测到的编码器分辨率			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P00.17	名称	电机编码器 Hall 编码值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P00.18	名称	绝对值系统模式			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0-增量式 1-绝对值	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.19	名称	电机编码器速度采样周期			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0-7	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0
	0-增量式 250us，多摩川 300us，尼康 200us; 1-增量式 500us，多摩川 360us，尼康 240us; 2-增量式 750us，多摩川 420us，尼康 280us; 3-增量式 1000us，多摩川 480us，尼康 320us; 4-增量式 50us，多摩川 60us，尼康 40us; 5-增量式 100us，多摩川 120us，尼康 80us; 6-增量式 150us，多摩川 180us，尼康 120us; 7-增量式 200us，多摩川 240us，尼康 160us							

P00.20	名称	定子电阻			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~327.67	单位	Ω	生效方式	上电生效	出厂设定	-

P00.21	名称	D 轴电感			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~327.67	单位	mH	生效方式	上电生效	出厂设定	-

P00.22	名称	Q 轴电感			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~327.67	单位	mH	生效方式	上电生效	出厂设定	-

P00.23	名称	线反电动势			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	V/krpm	生效方式	上电生效	出厂设定	-

P00.24	名称	电机峰值电流百分比			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	上电生效	出厂设定	-
此参数密码保护。								

P00.25	名称	电机额定转矩			设置方式	断使能设置	读写类型	RW

	设置范围	0~21474836.47	单位	NM	生效方式	上电生效	出厂设定	-

P00.27	名称	电机转子惯量			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~21474836.47	单位	$Kgcm^2$	生效方式	上电生效	出厂设定	-

P00.29	名称	电机类型			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

设定值	电机编码器类型
0	同步电机
1	异步电机
2	直线电机

P00.30	名称	第二编码器类型			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	第二编码器类型
0	增量式编码器
1	单圈绝对值编码器
2	多圈绝对值编码器

P00.31	名称	第二编码器硬件滤波设置			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	20ns	生效方式	立刻生效	出厂设定	20

P00.32	名称	第二编码器软件滤波时间常数			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	5

P00.33	名称	第二编码器分辨率			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	100~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P00.35	名称	第二编码器位置（编码器单位）			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P00.37	名称	机械原点偏置低 32 位			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P00.39	名称	机械原点偏置高 32 位			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P00.41	名称	绝对值系统故障屏蔽			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
第 0 位屏蔽电池报警；第 1 位屏蔽电池故障								

P00.42	名称	电机瞬时电流百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	0

P00.43	名称	电机瞬时功率百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	0

P00.44	名称	平均负载率			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	0

P00.45	名称	1s 内电机最大电流百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	0

P00.46	名称	1s 内电机最大功率百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	0

P00.47	名称	感应电机定子电阻			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0-327.67	单位	欧姆	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.48	名称	感应电机转子电阻			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0-327.67	单位	欧姆	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.49	名称	感应电机总漏感			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	mH	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.50	名称	感应电机激磁电感			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	mH	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.51	名称	感应电机额定频率			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	Hz	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.52	名称	感应电机输出转矩			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0-3276.7	单位	NM	生效方式	-	出厂设定	0

P00.53	名称	感应电机输出功率			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0-327.67	单位	Kw	生效方式	-	出厂设定	0

P00.54	名称	感应电机激磁电流百分比，单位是电机额定电流百分比			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P00.55	名称	感应电机输出转矩 2			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0-3276.7	单位	NM	生效方式	-	出厂设定	0

P00.57	名称	电机编码器最快加速度			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	rpm/ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P00.58	名称	速度观察增益			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0-32767	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.59	名称	感应电机磁链观察方法			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	1

设定值	感应电机磁链观察方法
0	兼容老的 WB 伺服的磁链观察算法
1	新的磁链观测算法

P00.60	名称	使能绝对值编码器 Z 点偏置			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

设定值	使能绝对值编码器 Z 点偏置
0	绝对值编码器 Z 点偏置 P00.71 无效，自学习编码器时会对编码器相位进行重置。
1	绝对值编码器Z点偏置P00.71有效，自学习编码器时不会对编码器相位进行重置

P00.61	名称	永磁同步电机弱磁百分比	设置方式	断使能	读写类型	RW

					设置		
	设置范围	0-50	单位	%	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.62	名称	直线电机极距			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	0.1mm	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.64	名称	直线电机光栅尺分辨率，即一个脉冲对应的距离			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0-3276.7	单位	0.1um	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P00.66	名称	电流环限制幅值参数			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0
一共 5 位，ABCDE，最高位 A 设置为 1 时，不使能电压限制幅值，设置为 0 时使能电压限制幅值。B 位是弱磁调节器 KP，C 位是弱磁调节器 KI，D 位是设置 ud 的限制幅值，设置成 0-9，代表 10%到 100%，E 位设置高速相位补偿的倍数。								

P00.70	名称	电机 UVW 相序			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	电机 UVW 相序
0	正序
1	反序

该参数密码保护，可以自学习获得。

P00.71	名称	Z 点偏置（编码器单位）			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
Z 点相对于磁极的偏置。该参数密码保护。								

P00.72	名称	编码器的 AB 相序			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	编码器的 AB 相序
0	正序
1	反序

该参数密码保护，可以自学习获得。

P00.73	名称	Hall 编码值为 1 时，对应的电角度	设置方式	断使能设置	读写类型	RW

	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	425
该参数密码保护，可以自学习获得。								

P00.74	名称	Hall 编码值为 2 时，对应的电角度			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	85
该参数密码保护，可以自学习获得。								

P00.75	名称	Hall 编码值为 3 时，对应的电角度			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	255
该参数密码保护，可以自学习获得。								

P00.76	名称	Hall 编码值为 4 时，对应的电角度			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	765
该参数密码保护，可以自学习获得。								

P00.77	名称	Hall 编码值为 5 时，对应的电角度			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	595
该参数密码保护，可以自学习获得。								

P00.78	名称	Hall 编码值为 6 时，对应的电角度			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	935
该参数密码保护，可以自学习获得。								

P00.79	名称	Z 点窗口使能			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~255	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	22
该参数密码保护。								

10.2P01 组参数—驱动器硬件参数

P01.01	名称	ARM 软件版本寄存器		设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~65.535	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P01.02	名称	FPGA 软件版本寄存器		设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P01.03	名称	驱动器额定电流			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	A	生效方式	立刻生效	出厂设定	6.0
此参数密码保护。								

P01.04	名称	驱动器电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~3276.7	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P01.05	名称	U 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P01.06	名称	V 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P01.07	名称	驱动器额定电压			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	100~32767	单位	V	生效方式	立刻生效	出厂设定	220

P01.08	名称	母线电压监视值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P01.09	名称	母线电压校准系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

P01.10	名称	驱动器温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~3000	单位	0.1℃	生效方式	-	出厂设定	-

P01.11	名称	PWM 频率设置寄存器			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	3

设定值	频率大小
0	1.5K
1	2K
2	4K
3	8K
4	10K

此寄存器受密码保护。

P01.12	名称	IGBT 死区时间			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	3~10	单位	us	生效方式	上电生效	出厂设定	3
此寄存器受密码保护。								

P01.13	名称	驱动器类型	设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	0

前两位代表驱动器通信类型，后 3 位代表驱动器功能类型。
通信类型为 0，代表通用型伺服，RS485-Modbus 通信；
通信类型为 1，代表带 CiA402 协议的 CANopen 总线伺服；
通信类型为 2，代表带 CiA301 协议的通用型伺服；
通信类型为 3，代表带 CiA402 协议的 EtherCAT 总线伺服；
功能类型为 0，代表通用型伺服；
功能类型为 1，代表带有张力控制功能的通用型伺服。

P01.15	名称	驱动器等级编号			设置方式	-	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	0

恢复出厂值时会恢复驱动器等级相关的参数，编号及对应的等级如下表

伺服驱动器等级编号			
WBXXX（不包含 EtherCat 总线型/独立模切专用）		EtherCat 总线型/独立模切专用	
1	3A 220V	1	3A220V
2	6A 220V	2	6A220V
3	12A 220V	3	12A220V
4	7A 380V	4	7A380V
5	12A 380V	5	12A380V
6	16A 380V	6	16A380V
7	20A 380V	7	20A380V
8	27A 380V	8	27A380V
16	27A220V	9	7A440V
40	15A220V	10	32A380V
41	20A220V	11	38A380V
42	32A380V	12	45A380V
		13	60A380V
		15	45A380V
		16	12A440V
		18	20A440V
		30	3.8A380V
		31	75A380V
		32	90A380V
		33	75A380V
		34	110A380V
		35	150A380V

P01.16	名称	速度环执行频率与 PWM 频率的倍数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

设定值	速度环执行频率与 PWM 频率的倍数
0	2 倍
1	1 倍
2	2 倍
3	4 倍

只有尼康 24 位编码器才允许设置位 4 倍，而且开关频率必须小于或等于 8k

P01.17	名称	采样电流的电阻值			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65.535	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

此寄存器受密码保护。

P01.18	名称	电流环执行频率与 PWM 频率的倍数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

设定值	电流环执行频率与 PWM 频率的倍数
0	2 倍
1	1 倍
2	2 倍
3	4 倍
4	8 倍

P01.19	名称	电流采样抽取率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

设定值	电流采样抽取率
0	抽取率是 32 且避开 PWM 尖峰
1	抽取率是 32 不避开 PWM 尖峰
2	抽取率是 64 不避开 PWM 尖峰
3	抽取率是 128 不避开 PWM 尖峰
4	抽取率是 256 不避开 PWM 尖峰

P01.21	名称	允许 PWM 立即更新			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

设定值	电流采样抽取率

	0	PWM 上下更新	
	1	PWM 立即更新	

P01.22	名称	死区补偿百分比			设置方式	允许设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100	单位	%	生效方式	上电生效	出厂设定	0

P01.30	名称	C 相电流采样偏置值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	AD	生效方式	-	出厂设定	0
该参数密码保护，上电自动计算。								

P01.31	名称	B 相电流采样偏置值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	AD	生效方式	-	出厂设定	0
该参数密码保护。								

P01.32	名称	C 相电流 AD 采样值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	AD	生效方式	-	出厂设定	-

P01.33	名称	B 相电流 AD 采样值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	AD	生效方式	-	出厂设定	-

P01.34	名称	电容电压 AD 采样值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	AD	生效方式	-	出厂设定	-

P01.36	名称	电机温度 AD 采样值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	AD	生效方式	-	出厂设定	-

P01.37	名称	从恢复出厂值开始,连续运行时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	Ms	生效方式	-	出厂设定	-

P01.39	名称	驱动器 ID			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	0

P01.44	名称	驱动器 ID2			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	0

P01.46	名称	多功能参数 1			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	220
多功能设置 BIT0 使能 AI 自动校正 BIT1 不使能 DO 输出保护，BIT11=1 时电压低（小于额定电压的 0.65*1.1414 时）继电器断开，BIT11=0 时继电器闭合了就不会断开，BIT9 通用型伺服设置为 1 时，回零时不走偏置，直接设置原点为偏置的位置。								

P01.51	名称	多功能参数 2			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2

BIT0=0 时，用心的转矩前馈根据位置指令计算转矩前馈 BIT0=1 时用老的转矩前馈根据速度指令计算转矩前馈。

BIT1=0 时，使能，P07.20=0/1 时的转矩前馈。BIT1=1 时，不使能，P07.20=0/1 时的转矩前馈。

BIT2=1 时，上电触发直线电机增量式编码器的寻相

BIT3=1 时，Fn004 不学习电机编码器参数，单纯 VVVF 调速

BIT4=1 时，旋变的 FREQ SEL1

BIT5=1 时，旋变的 AMCD

BIT6=1 时，旋变自动复位故障

BIT7=1 时，选择高速脉冲指令作为脉冲位置指令。BIT7=0，选择低速脉冲指令作为脉冲位置指令。

10.3P02 组参数—基本控制参数

P02.01	名称	驱动器控制模式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~7	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	控制模式
0	位置模式
1	速度模式
2	转矩模式
3	位置/转矩模式 IO 切换，通过 INFn.36 切换，有效时转矩模式
4	位置/速度模式 IO 切换，通过 INFn.36 切换，有效时速度模式
5	转矩/速度模式 IO 切换，通过 INFn.36 切换，有效时转矩模式
6	位置/转矩/速度模式 IO 切换，通过 INFn.36，INFn.37 切换
7	专型控制模式

INFn.37	INFn.36	工作模式
无效	无效	速度模式
无效	有效	转矩模式
有效	xx	位置模式

P02.02	名称	当前驱动器运行的模式			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

设定值	控制模式
0	位置模式
1	速度模式
2	转矩模式

P02.03	名称	禁止正反转			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正反转设置
0	无正反转限制
1	禁止正转
2	禁止反转

P02.04	名称	驱动器状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

设定值	驱动器状态
1	自检(nordy)
8	准备好(rdy)
16	运行(run)
32	急停(run)
64	响应故障(run)
128	故障(Er.xxx)

P02.05	名称	在运行或 rdy 状态下 LED 显示的内容			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~10	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	显示内容
0	显示状态
1	显示速度
2	显示电容电压
3	显示温度
4	显示电流
5	显示 DI 电平值
6	显示 DO 电平值
7	AI1 电压的值
8	AI2 电压的值
9	AI3 电压的值
10	转矩百分比

P02.07	名称	参数写入保护			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	参数写入设置
0	禁止写入
1	可以写入

P02.08	名称	参数写入选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	参数保存设置
0	参数保存到 EEPROM 中，掉电保存
1	参数保存到 RAM，掉电丢失
2	通信写入的参数保存到 RAM，掉电丢失，面板写入的参数保存到 EEPROM，掉电保存

P02.09	名称	启动选项			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0.00~5.00	单位	-	生效方式	上电生效	出厂设定	0

a.bb 格式。当 a=0 时，正常启动。当 a=1 时，启动时读取所有参数到 U 盘中，U 盘中的名字为<PARA + 'bb'.csv>。比如设置 P02.09=1.05，则下次启动时将所有参数存到 U 盘中，文件名为‘PARA05.csv’。当 a=2 时，启动时将 U 盘中参数名称为<PARA + 'bb'.csv>的所有参数更新到伺服中。比如 P02.09=2.99，则下次启动时将 U 盘中参数名称为‘PARA99.csv’的所有参数更新到伺服中。当 a=3 时，启动时将 U 盘中参数名称为<PARA + 'bb'.csv>的所有非电机驱动参数更新到伺服中，非电机驱动参数指的是除 P00、P01 组、P05.13、P10.01、P1003、P10.04、P10.06 之外的所有参数;当 a=4 时，将 U 盘中参数名称为<PARA + 'bb'.csv>的所有控制参数更新到伺服中，控制参数指的是除 P00、P01 组、P05.13、P10.01、P1003、P10.04、P10.06、P07 组之外的所有参数;当 a=5 时，实时记录曲线到 U 盘中。

P02.10	名称	伺服二类故障停机方式选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	伺服二类故障停机方式选择
0	断使能自由停车
1	快速减速停车后断使能
2	慢速减速停车后断使能
3	快速减速停车并保持使能
4	慢速减速停车并保持使能
5	按 P02.18 设置的电流制动

P02.11	名称	伺服三类故障停机方式选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	伺服三类故障停机方式选择
0	断使能自由停车
1	快速减速停车后断使能
2	慢速减速停车后断使能

3	快速减速停车并保持使能
4	慢速减速停车并保持使能
5	按 P02.18 设置的电流制动

P02.12	名称	超行程停机方式选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	超行程停机方式选择
0	断使能自由停车
1	快速减速停车后断使能
2	慢速减速停车后断使能
3	快速减速停车并保持使能
4	慢速减速停车并保持使能
5	按 P02.18 设置的电流制动

P02.13	名称	断使能停机方式选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	断使能停机方式选择
0	断使能自由停车
1	快速减速停车后断使能
2	慢速减速停车后断使能

P02.14	名称	急停停机方式选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	急停停机方式选择
0	断使能自由停车
1	快速减速停车并断使能
2	慢速减速停车并断使能
3	快速减速停车并保持使能
4	慢速减速停车并保持使能

P02.16	名称	快速停车时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P02.17	名称	慢速减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	1000

P02.18	名称	驱动器动态制动电流			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50

P02.19	名称	使能硬件动态制动	设置方式	运行设置	读写类型	RW

	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	复位生效	出厂设定	0

P02.20	名称	启动能耗制动选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	2

设定值	制动方式
0	一直不制动
1	减速时才可能制动
2	随时准备制动
3	回馈能量时才可能制动

对于 220V 驱动器，当直流母线电压大于 380VDC，启动能耗制动回路；
对于 380V 驱动器，当直流母线电压大于 680VDC，启动能耗制动回路。

P02.21	名称	制动电阻阻值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	Ω	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P02.22	名称	制动电阻最大功率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	KW	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P02.23	名称	制动电阻散热系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50
如果设置成 100%，表示从最大热量掉到 0 需要的时间为 10s。								

P02.30	名称	抱闸释放指令输出后，指令输入延时			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	250

P02.31	名称	抱闸零速阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	30

P02.32	名称	通电保持时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	150

P02.33	名称	抱闸信号输出最大等待时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500
断开使能后，电机旋转时，抱闸有效最大等待时间。								

P02.35	名称	驱动器密码			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P02.36	名称	自学习最大电流限制			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	30
设置为马达额定电流与驱动器额定电流的比例的 30%左右。								

P02.37	名称	内部软件计数器计数值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~2147483647	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
该参数为双字节参数；该值掉电保持。								

P02.39	名称	内部软件计数器到达值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
该参数为双字节参数。								

P02.41	名称	VVVF 最大电压输出			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	V	生效方式	立刻生效	出厂设定	30

P02.42	名称	直线电机参数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	0
直线电机参数默认为 0，一共 5 位，低两位设置直线电机相位自学习增益，一般设置为 5-30，设置为 0 时，自动设置增益，第 2 位编码器自学习最多走过的圈数，也就是说自学习最多走的编码器脉冲个数=第二位*分辨率，第 3 位为编码器自学习编码器的速度等级，高位设置为 1，编码器不带 hall，设置为 0，编码器带 hall。								

P02.50	名称	指令反向			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0-7	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
第 0 位有效时，对位置指令进行反向； 第 1 位有效时，对速度指令进行反向； 第 2 位有效时，对转矩指令进行反向								

10.4P03 组参数—位置模式参数

P03.01	名称	位置指令来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~6	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	位置指令来源
0	来源于外部 XY 脉冲指令
1	来源于内部多段位置规划
2	通过 INFn.35 切换外部脉冲指令和内部位置规划指令
3	指令脉冲叠加第二编码器脉冲作为位置指令
4	指令脉冲叠加内部位置规划作为位置指令

5	圆压圆套标
6	正弦波

P03.02	名称	指令脉冲形态			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	2

设定值	指令脉冲计数模式
0	脉冲加方向正逻辑
1	脉冲加方向负逻辑
2	AB 脉冲
3	CW+CCW 正逻辑
4	CW+CCW 负逻辑

P03.03	名称	指令脉冲硬件滤波			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	20ns	生效方式	立刻生效	出厂设定	50

P03.04	名称	指令脉冲计数值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-2147483647~2147483647	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P03.06	名称	位置指令给定中值滤波时间常数			设置方式	零速设置	读写类型	RW
	设置范围	0~128	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P03.07	名称	位置指令给定低通滤波时间常数			设置方式	零速设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	20

P03.08	名称	电子齿轮比 1 分子			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P03.10	名称	电子齿轮比 1 分母			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1000

P03.12	名称	电子齿轮比 2 分子			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P03.14	名称	电子齿轮比 2 分母			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1000

P03.16	名称	电子齿轮比切换时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P03.17	名称	位置误差监视（0.0001 周）			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	0.0001 周	生效方式	-	出厂设定	-

P03.19	名称	位置误差过大阈值（0.0001 周）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	30000
位置误差过大阈值，设置为 0 时不进行位置误差过大保护。								

P03.21	名称	位置偏差清除信号 INFn.25 的形态设定			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	位置偏差清除信号形态设定
0	INFn.25 有效时清除偏差
1	INFn.25 由无效变有效时清除偏差
2	INFn.25 无效清除偏差
3	INFn.25 由有效变为无效时清除偏差

P03.22	名称	位置偏差清除选项			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~6	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	位置偏差清除选项
0	清除位置误差并清除速度
1	保留
2	保留
3	保留
4	清除位置误差，同时速度以直线下降到零，下降时间由 P02.16 设定
5	保留
6	清除位置误差，同时速度以二次方曲线下降到零，下降时间由 P02.16 设定

P03.23	名称	位置指令速度为 0 输出的确认时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
此参数与 OUTFn.33 配合使用。								

P03.25	名称	高速脉冲指令类型			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	指令脉冲计数模式
0	脉冲加方向正逻辑
1	脉冲加方向负逻辑
2	AB 脉冲
3	CW+CCW 正逻辑
4	CW+CCW 负逻辑

P03.26	名称	高速脉冲指令计数值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-2147483647~2147483647	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P03.31	名称	使能全闭环			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	全闭环选择
0	不使能全闭环
1	使能全闭环

P03.32	名称	全闭环编码器反馈模式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	全闭环模式
0	半闭环
1	全闭环
2	根据 IO 切换全闭环和半闭环

P03.32 = 2 时，半闭环时采用电子齿轮比 1，全闭环时采用电子齿轮比 2。

P03.33	名称	全闭环反馈极性			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	全闭环反馈极性
0	电机编码器计数器和第二编码器计数器的值同时递增或同时递减
1	电机编码器计数器和第二编码器计数器的值一个递增，一个递减

P03.34	名称	电机转一周对应的第二编码器的脉冲数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P03.36	名称	全闭环位置误差过大阈值（单位是 0.0001 周）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000
全闭环位置误差指的是（电机编码器的计数值-第二编码器归算到电机编码器的计数值），该位置误差代表了物料和电机之间的相对滑动了多少。 此参数设置为 0 时不进行全闭环位置误差过大保护。								

P03.38	名称	全闭环位置误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	0.0001 周	生效方式	-	出厂设定	-

P03.40	名称	全闭环位置误差清除周数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	20
当处于全闭环状态时该值有效。设置为 0 时，不清除全闭环位置误差；设置为 n 时，当电机转动每隔 n 周后，如果全闭环位置误差绝对值小于 P03.36，则会清除全闭环位置误差。								

P03.41	名称	全闭环电机编码器速率			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	clk/5ms	生效方式	-	出厂设定	-

P03.42	名称	全闭环第二编码器速率			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	clk/5ms	生效方式	-	出厂设定	-

P03.45	名称	定位完成输出条件			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	定位完成输出条件
0	位置误差小于定位完成阈值时，直接输出，否则清除输出。
1	位置误差小于定位完成阈值，且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，否则清除输出。
2	位置误差小于定位完成阈值，且位置模式下滤波后的速度指令 P03.96 为零时输出，否则清除输出。
3	位置误差小于定位完成阈值，且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，当位置模式下速度指令 P03.95 不为零时，清除输出。
4	多段位置指令发送完成并且位置误差小于定位完成阈值

P03.46	名称	定位完成阈值（单位是 0.0001 周）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10

P03.47	名称	定位接近输出条件			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	定位接近输出条件
0	位置误差小于定位接近阈值时输出，否则清除输出;

1	位置误差小于定位接近阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，否则清除输出;
2	位置误差小于定位接近阈值且位置模式下滤波后速度指令 P03.96 为零时输出，否则清除输出
3	位置误差小于定位接近阈值且位置模式下速度指令 P03.95 为零时输出，位置模式下速度指令 P03.95 不为零时清除输出

P03.48	名称	定位接近阈值（单位是 0.0001 周）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P03.49	名称	定位完成/接近时间阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
当位置误差小于定位完成/接近阈值，且保持了该时间阈值，则输出定位完成/接近信号。								

P03.51	名称	回零模式			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

P03.52	名称	回零加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P03.53	名称	第一段回零速度（高速回零速度）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P03.54	名称	第二段回零速度（低速回零速度）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P03.55	名称	回零后偏置（用户单位）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P03.57	名称	原点范围			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	0.0001 周	生效方式	立刻生效	出厂设定	5

P03.60	名称	中断定长功能使能			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	中断定长功能设置

0	不使能中断定长功能
1	使能 IO 触发中断定长功能
2	使能 Z 点触发中断定长

P03.61	名称	中断定长速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P03.62	名称	中断定长加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P03.63	名称	中断定长长度（用户单位）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P03.65	名称	中断定长窗口位置（用户单位）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P03.67	名称	中断定长窗口范围（用户单位）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

中断定长窗口范围（用户单位），为 0 时不加窗口，中断定长触发允许使能信号来源于 INFn.38。

P03.68	名称	解除中断定长方式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	解除中断定长的方式
0	中断定长完成后直接解除中断定长
1	通过 IO 解除中断定长

P03.69	名称	中断定长锁存到的电机位置			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P03.73	名称	使能软硬件限位			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	软硬件限位功能选择
0	失能软硬件限位
1	使能软硬件限位
2	原点回零后使能软硬件限位

P03.74	名称	软件限位下限值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	-10000000

P03.76	名称	软件限位上限值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000000

P03.78	名称	伺服脉冲输出来源选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	输出脉冲类型
0	输出电机脉冲
1	输出指令脉冲
2	无输出，做输入

P03.79	名称	电机脉冲分频系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~65535	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	-

如果电机类型是增量式编码器，默认值为 1，
脉冲输出口输出的脉冲个数=电机脉冲个数/P03.79；
如果电机类型是绝对值编码器，默认值为 10，
表示电机转一周，脉冲输出口输出的脉冲个数是 P03.79。

P03.80	名称	分频脉冲输出方向			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	0

设定值	分频脉冲输出方向
0	正向输出
1	反向输出

P03.81	名称	Z 脉冲极性选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	Z 脉冲极性选择
0	正向输出
1	反向输出

P03.82	名称	使能 4 次方曲线			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	曲线规划设置
0	采用梯形速度曲线
1	采用 4 次方曲线

P03.83	名称	位置曲线规划误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P03.84	名称	位置指令采样间隔			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32768	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	1

P03.90	名称	机械位置（用户位置单位）			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P03.92	名称	机械位置（编码器单位）			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P03.94	名称	滤波后的位置误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-32767~32767	单位	clk	生效方式	-	出厂设定	-

P03.95	名称	位置模式下的速度指令监视			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-
位置模式下的速度指令监视。								

P03.96	名称	位置模式下滤波后的速度指令监视			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-
位置模式下滤波后的速度指令监视。								

10.5P04 组参数—速度模式相关参数

P04.01	名称	速度来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~7	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	速度来源
0	主速度 A
1	辅助速度 B
2	通过 IO—INFn.12 进行 A/B 切换
3	A+B
4	通信（P08.17）
5	多段速度
6	UP/DOWN 模式
7	内部正弦波

P04.02	名称	主速度 A 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	主速度 A 的来源
0	来源于 P04.03
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3
4	来源于脉冲率

P04.03	名称	主速度 A 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P04.04	名称	辅助速度 B 来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	辅助速度 B 来源
0	来源于 P04.05
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3
4	来源于脉冲率

P04.05	名称	辅助速度 B 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P04.06	名称	速度正向限幅来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正向速度限幅来源
0	正向限幅 A
1	正向限幅 B
2	A/B 切换
3	A 和 B 同时限制

P04.07	名称	速度正向限幅 A 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正向速度限幅 A 的来源
0	来源于 P04.08
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P04.08	名称	速度正向限幅 A 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P04.09	名称	速度正向限幅 B 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正向速度限幅 B 的来源
0	来源于 P04.10
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P04.10	名称	速度正向限幅 B 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P04.11	名称	速度反向限幅来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	反向速度限幅来源
0	反向限幅 A
1	反向限幅 B

2	A/B 切换
3	A 和 B 同时限制

P04.12	名称	速度反向限幅 A 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	反向速度限幅 A 的来源
0	来源于 P04.13
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P04.13	名称	速度反向限幅 A 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P04.14	名称	速度反向限幅 B 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	反向速度限幅 B 的来源
0	来源于 P04.15
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P04.15	名称	速度反向限幅 B 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	3000

P04.16	名称	点动速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	复位生效	出厂设定	20
注意，键盘点动试运行时会修改该值，但是不会被保存。								

P04.17	名称	加速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P04.18	名称	减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P04.20	名称	速度指令一阶滤波时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	20

P04.21	名称	显示速度滤波后的值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P04.22	名称	速度显示滤波时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	300

P04.23	名称	速度到达阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	1000

P04.24	名称	速度一致阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	10

P04.25	名称	零速阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	5

P04.26	名称	零位固定速度阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	5

P04.27	名称	升降速阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm/s	生效方式	立刻生效	出厂设定	375
当加/减速度大于该阈值时，输出升速/降速信号，单位：rpm 每秒。								

P04.28	名称	ECAT 速度采样滤波 （仅 EtherCat 总线型/独立模切专用伺服有该功能）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	0

10.6P05 组参数—转矩模式相关参数

P05.01	名称	转矩来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	转矩来源
0	主转矩 A
1	辅助转矩 B
2	通过 IO 进行 A/B 切换
3	A+B
4	通信（P08.16）
5	内部正弦波

P05.02	名称	主转矩 A 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	主转矩 A 来源
0	来源于 P05.03
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P05.03	名称	主转矩 A 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-300.0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P05.04	名称	辅助转矩 B 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	辅助转矩 B 来源
0	来源于 P05.05
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P05.05	名称	辅助转矩 B 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-300.0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P05.10	名称	转矩限幅方式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	转矩限幅方式
0	正反向限制均来源于正向限幅
1	正反向限制分别限制

P05.11	名称	转矩正向限幅来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正向转矩限幅来源
0	正向限幅 A
1	正向限幅 B
2	A/B 切换
3	A 和 B 同时限制

P05.12	名称	转矩正向限幅 A 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正向转矩限幅 A 的来源
0	来源于 P05.13
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P05.13	名称	转矩正向限幅 A 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	150.0

P05.14	名称	转矩正向限幅 B 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	正向转矩限幅 B 的来源
0	来源于 P05.15
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P05.15	名称	转矩正向限幅 B 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	150.0

P05.16	名称	转矩反向限幅来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	反向转矩限幅来源
0	反向限幅 A
1	反向限幅 B
2	A/B 切换
3	A 和 B 同时限制

P05.17	名称	转矩反向限幅 A 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	反向转矩限幅 A 的来源
0	来源于 P05.18
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P05.18	名称	转矩反向限幅 A 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	150.0

P05.19	名称	转矩反向限幅 B 的来源			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	反向转矩限幅 B 的来源
0	来源于 P05.20
1	来源于 AI1
2	来源于 AI2
3	来源于 AI3

P05.20	名称	转矩反向限幅 B 的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	150.0

P05.25	名称	转矩模式切换到速度模式的时间阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	0.25ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
当速度的幅值超过速度限制值加上*速度限制转速阈值(P05.26)*，且持续*转矩模式切换到速度模式的时间阈值(P05.25)*时，构建速度环，使转速收敛到限制之内。								

P05.26	名称	速度转矩模式切换的转速阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	30
当速度的幅值超过速度限制值加上*速度限制转速阈值(P05.26)*，且持续*转矩模式切换到速度模式的时间阈值(P05.25)*时，构建速度环，使转速收敛到限制之内。								

P05.27	名称	速度模式切换到转矩模式的时间阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	0.25ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	200
当伺服运行于转矩模式，但因速度限制，构建了速度环之后，从速度模式切换到转矩模式的时间阈值由 P05.27 决定								

P05.28	名称	速度限制低通滤波时间参数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	复位生效	出厂设定	500
当速度限制改变时，对速度限制值进行低通滤波，滤波时间由 P05.28 决定，滤波时间越大，速度限制值改变得越慢								

P05.31	名称	转矩到达基准值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P05.32	名称	转矩到达有效值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	10.0

P05.33	名称	转矩到达无效值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P05.34	名称	转矩采样间隔			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	0

P05.35	名称	抑抖转矩最大输出限幅			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~10.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P05.36	名称	抑抖增益百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~10.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P05.37	名称	抖动速度检测时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~10.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0
	周期小于该时间的抖动才会被抑制							

P05.38	名称	抖动速度检出值			设置方式	运行设置	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	Rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	-

P05.39	名称	抑抖转矩输出值			设置方式	运行设置	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	-

10.7P06 组参数—DIDO AIAO 参数

P06.01	名称	DI1 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	DI 功能选择
0	无
1	使能驱动器
2	复位驱动器
3	转换 AB 切换
4	转矩反向开关
5	正向转矩限制切换
6	负向转矩限制选择开关
7	正向速度限制选择
8	负向速度限制选择
9	正向点动
10	反向点动
11	速度给定反向
12	主速度 AB 切换
13	速度停止

14	下载 ARM 程序复位驱动器
15	清除编码器位置计数
16	速度模式下零位固定
17	多段速速度选择 0
18	多段速速度选择 1
19	多段速速度选择 2
20	多段速速度选择 3
21	位置指令禁止
22	位置指令反向
23	脉冲指令禁止
24	电子齿轮比切换 1
25	位置误差清零
26	触发回零
27	触发多段位置
28	多段位置选择 0
29	多段位置选择 1
30	多段位置选择 2
31	多段位置选择 3
32	多段位置方向选择
33	保留
34	回零原点开关输入
35	指令脉冲和内部位置规划切换
36	控制模式切换开关 0
37	控制模式切换开关 1
38	使能中断定长输入
39	解除中断定长
40	触发中断定长
41	第一套第二套增益切换开关
42	复位故障
43	位置模式下正向限位开关
44	位置模式下反向限位开关
45	全闭环模式下开闭环切换
46	FPGA 程序更新复位
47	张力补偿方向
48	追踪方向
49	强制最大 JOG 补偿
50	禁止卷径计算
51	换卷
52	初始卷径切换开关
53	清零进科长度
54	强制快速收紧
55	闭环速度模式禁止张力补偿

56	电子齿轮比切换开关 2
57	电机过热
58	急停输入
59	内部触发器复位
60	内部触发器置位
61	内部计数器计数脉冲
62	内部计数器清零
63	速度模式 UPDOWN 模式 UP 信号
64	速度模式 UPDOWN 模式 DOWN 信号
65	速度模式 UPDOWN 模式保持信号
66	回到从前相位（张力专型：使能速度叠加）
67	AI 零漂自动校正
68	走到指定相位(张力专型:闭环速度/转矩模式切换)
69	正向点动固定位置（张力专型：闭环速度模式下电机旋转方向）
70	反向点动固定位置（张力专型：闭环转矩模式下电机旋转方向）
71	保留
72	触发校正电流传感器
73	触发学习相位
74	返回零点
75	STO 激活

P06.02	名称	DI2 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	42
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.03	名称	DI3 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.04	名称	DI4 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.05	名称	DI5 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.06	名称	DI6 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.07	名称	DI7 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.08	名称	DI8 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。								

P06.09	名称	DI9 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。此 DI 为高速 DI。								

P06.10	名称	DI10 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DI 口具体功能详见 P06.01。此 DI 为高速 DI。								

P06.13	名称	DI 端子有效状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-9 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DI1~DI10 的状态，0=OFF、1=ON，第 0 位对应于 DI1，…，第 9 位对应于 DI10。								

P06.14	名称	DI 强制输入			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
以十进制(BCD)格式输入，转换成二进制(Binary)后即为对应的 DIx 输入信号。如：P06.14=42(BCD)=0000101010(Binary)，表示 DI2，DI4 和 DI6 端子 ON。								

P06.15	名称	DI 端子实际电平			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~1023	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-9 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DI1~DI10 的状态，0=OFF、1=ON，第 0 位对应于 DI1，…，第 9 位对应于 DI10。								

P06.16	名称	高速 DI 滤波配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	us	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
当高速脉冲输入端子在尖峰干扰时，可通过设置 P06.16，滤除尖峰干扰。INFn.34、 INFn.40 为高速 DI 信号，其滤波时间由 P06.16 决定；其他输入信号为低速 DI 信号，滤波时间由 P06.17 决定。								

P06.17	名称	低速 DI 滤波配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~32767	单位	us	生效方式	立刻生效	出厂设定	1000

P06.21	名称	DI1 有效电平	设置方式	运行设置	读写类型	RW

	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.22	名称	DI2 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.23	名称	DI3 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.24	名称	DI4 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.25	名称	DI5 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.26	名称	DI6 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.27	名称	DI7 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.28	名称	DI8 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.29	名称	DI9 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.30	名称	DI10 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.40	名称	DO1DO2 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	功能类型
0	DO1、DO2 分别以 P06.41、P06.42 配置的功能输出
1	DO1、DO2 分别输出 A、B 脉冲
2	DO1 输出 Z 点信号，DO2 以 P06.42 配置的功能输出

P06.41	名称	DO1 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	9

设定值	DO 功能
0	无
1	驱动器使能中
2	速度到达给定值
3	降速中
4	升速中
5	零速中
6	速度超限
7	正转中
8	反转中
9	故障输出
10	扭矩模式下正向速度限制中
11	扭矩模式下负向速度限制中
12	扭矩模式下速度限幅中
13	定位完成输出
14	定位接近输出
15	原点回零完成输出
16	位置误差过大输出
17	中断定长完成输出
18	软件限位输出
24	抱闸输出
25	输入命令有效
26	常 OFF
27	常 ON
28	转矩限幅输出
29	转矩到达
30	内部触发器状态
31	内部计数器计数到达
32	速度一致
33	脉冲位置指令为零输出
34	卷径到达 2 输出
35	速度指令为 0 输出
36	速度指令为 0 同时速度反馈为 0 输出
37	伺服准备好输出

P06.42	名称	DO2 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	13
DO 口具体功能详见 P06.41。								

P06.43	名称	DO3 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

DO 口具体功能详见 P06.41。

P06.44	名称	DO4 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DO 口具体功能详见 P06.41。								

P06.45	名称	DO5 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DO 口具体功能详见 P06.41。								

P06.46	名称	DO6 功能控制寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
DO 口具体功能详见 P06.41。								

P06.49	名称	DO 端子有效状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-5 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DO1~DO6 的状态，0=OFF、1=ON，第 0 位对应于 DO1，…，第 5 位对应于 DO6。								

P06.50	名称	DO 强制输出			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~63	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
以十进制格式显示，转换为二进制格式后，包含 0-5 个位，低位到高位依次表示数字输出端子 DO1~DOI6 的状态，0=OFF、1=ON，第 0 位对应于 DO1，…，第 5 位对应于 DO6。								

P06.51	名称	DO1 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平有效性
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.52	名称	DO2 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平有效性
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.53	名称	DO3 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平有效性
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.54	名称	DO4 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平有效性
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.55	名称	DO5 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平有效性
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.56	名称	DO6 有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平有效性
0	低电平有效
1	高电平有效

P06.61	名称	AI1 输入电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~10000	单位	mV	生效方式	-	出厂设定	-

P06.62	名称	AI2 输入电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~10000	单位	mV	生效方式	-	出厂设定	-

P06.63	名称	AI3 输入电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~10000	单位	mV	生效方式	-	出厂设定	-

P06.64	名称	AI1 偏置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.65	名称	AI1 死区			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-5000~5000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.66	名称	AI1 放大倍数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-3276.7~3276	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

		.7						

P06.67	名称	AI1 低通滤波器时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	2

P06.68	名称	AI1 零漂			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.69	名称	AI2 偏置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.70	名称	AI2 死区			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.71	名称	AI2 放大倍数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

P06.72	名称	AI2 低通滤波器时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	2

P06.73	名称	AI2 零漂			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.74	名称	AI3 偏置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.75	名称	AI3 死区			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.76	名称	AI3 放大倍数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

P06.77	名称	AI3 低通滤波器时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	2

P06.78	名称	AI3 零漂			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.79	名称	自动零漂校正			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~6	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	AI 自动校正零漂方式
0	保留
1	立刻自动校正 AI1 零漂一次
2	立刻自动校正 AI2 零漂一次
3	立刻自动校正 AI3 零漂一次
4	立刻自动校正 AI1 AI2 AI3 零漂一次
5	立刻自动校正电流传感器零漂一次
6	立刻清除校正电流传感器

P06.80	名称	AO1 偏置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.81	名称	AO1 倍率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-1000.0~1000.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P06.82	名称	AO2 偏置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P06.83	名称	AO2 倍率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-1000.0~1000.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P06.84	名称	AO1 配置寄存器的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	输出参数类型
0	实际转速，1mv 对应 1rpm
1	速度环转速指令，1mv 对应 1rpm
2	转矩指令，1mv 对应 0.1%额定转矩
3	滤波前位置误差，1mv 对应 1 个电机编码器脉冲
4	滤波后位置误差，1mv 对应 1 个电机编码器脉冲
5	前馈速度，1mv 对应 0.1%额定转速
6	位置指令速度，1mv 对应 1rpm
7	滤波后位置指令速度，1mv 对应 1rpm
8	A 相电流瞬时值，1mV 对应 0.1A
9	B 相电流瞬时值，1mV 对应 0.1A
10	转矩反馈，1mv 对应 0.1%额定转矩
11	电流有效值，10V 对应驱动器额定电流
12	电流有效值，10V 对应电机额定电流
13	电机显示转速的绝对值，10V 对应额定转速
14	电机实时转速的绝对值，1mV 对应 1rpm

P06.85	名称	AO2 配置寄存器的值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10000~10000	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
同 P06.84 - AO1 配置寄存器的值								

P06.86	名称	内部放大器张力输入 AD 最小值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4095	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P06.87	名称	内部放大器张力输入 AD 最大值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4095	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	4095

P06.88	名称	内部放大器张力输入滤波时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	20

P06.89	名称	内部放大器张力输入 AD 值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~4095	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P06.91	名称	最终 AI1 输入值百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P06.92	名称	最终 AI2 输入值百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P06.93	名称	最终 AI3 输入值百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

10.8P07 组参数—环路控制参数

P07.01	名称	电流环比例增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	100
该值出厂设置好，不建议修改。								

P07.02	名称	电流环积分增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	20
该值出厂设置好，不建议修改。								

P07.03	名称	速度环比例增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	600

P07.04	名称	速度环积分增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	50

P07.40	名称	速度环微分增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	50

P07.41	名称	正向转矩前馈百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.81	名称	反向转矩前馈百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.42	名称	速度环比例增益百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.05	名称	位置环比例增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	200

P07.06	名称	位置环最大输出速度百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

P07.07	名称	输出电压滤波			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.08	名称	转矩前馈滤波时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~63	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该值为转矩前馈时的角加速度滤波时间。								

P07.09	名称	速度前馈滤波时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~63	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10

P07.10	名称	转矩前馈系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.11	名称	速度前馈系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.12	名称	转矩滤波器类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	转矩滤波器类型
0	低通滤波
1	陷波器
2	无滤波
3	低通滤波和陷波器联合
4	自动计算滤波器参数（不适用于 EtherCat 总线型/独立模切专用）

P07.13	名称	转矩低通滤波时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~327.67	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.80

P07.14	名称	陷波器 1 陷波频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	Hz	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.15	名称	陷波器 1 陷波深度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	10.0

P07.16	名称	陷波器 1 陷波宽度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.17	名称	陷波器 2 陷波频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.18	名称	陷波器 2 陷波深度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.19	名称	陷波器 2 陷波宽度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.44	名称	陷波器 3 陷波频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	Hz	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.45	名称	陷波器 3 陷波深度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	10.0

P07.46	名称	陷波器 3 陷波宽度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.47	名称	陷波器 4 陷波频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	Hz	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.48	名称	陷波器 4 陷波深度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	10.0

P07.49	名称	陷波器 4 陷波宽度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.20	名称	增益调整模式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	增益调整模式
0	固定第一套增益 P07.03-P07.05
1	第一套和第二套增益切换
2	根据刚性等级和负载惯量自动计算一组增益（普通模式）
3	根据刚性等级和负载惯量自动计算一组增益（定位模式）
4	固定第一套增益且比例增益的单位为带宽乘以 6.28
5	免调整，根据参数 P07.78 进行控制

P07.21	名称	第二套速度环比例增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	800

P07.22	名称	第二套速度环积分增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10

P07.23	名称	第二套位置环比例增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	200

P07.24	名称	增益切换条件			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~6	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	增益切换条件
0	IO 切换；INFn.41 切换，有效时用第二套增益。
1	转矩指令大时切换到第二套增益； 转矩指令大于（增益切换等级 P07.25+增益切换时滞 P07.26）时，切换到第二套增益；转矩指令小于（增益切换等级-增益切换时滞）时，切换回第一套增益。
2	速度给定指令大时切换到第二套增益； 速度指令大于（增益切换等级（rpm）+增益切换时滞(rpm)）时，切换到第二套增益；速度指令小于（增益切换等级-增益切换时滞时），切换回第一套增益。
3	加速度指令大时切换到第二套增益； 加速度指令（rpm/s）大于（增益切换等级+增益切换时滞）时切换到第二套增益；加速度指令（rpm/s）小于（增益切换等级-增益切换时滞时），切换回第一套增益。
4	速度误差大时切换到第二套增益； 速度误差（rpm）大于（增益切换等级+增益切换时滞）时切换到第二套增益；速度误差（rpm）小于（增益切换等级-增益切换时滞时），切换回第一套增益。
5	滤波后位置误差大时切换到第二套增益； 滤波后位置误差（单位是电机编码器脉冲）大于（增益切换等级+增益切换时滞）时切换到第二套增益；滤波后位置误差（单位是电机编码器脉冲）小于（增益切换等级-增益切换时滞时），切换回第一套增益。
6	定位完成切换到第二套增益，没有定位完成切换到第一套增益。

P07.25	名称	增益切换等级			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.26	名称	增益切换时滞			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.27	名称	增益切换时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
两个增益切换是平滑切换，这个参数就是平滑时间参数。								

P07.28	名称	刚性设置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~31	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
设置电机的刚性								

P07.29	名称	负载惯量系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	400
负载惯量系数								

P07.30	名称	零速速度增益衰减/放大			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.31	名称	零速位置增益衰减/放大			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

P07.32	名称	零速衰减阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
当转速 rpm 小于此值时，速度环、位置环、电流环增益分别按 P07.30、P07.31、P07.34 衰减/放大								

P07.33	名称	惯量自学习加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P07.34	名称	零速电流增益衰减			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P07.35	名称	惯量自学习选项			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	惯量自学习选项
0	学完惯量后，只学习转矩前馈系数
1	学完惯量后，根据刚性设置和学习到的惯量系数自动计算一组增益写入 P07.03 P07.04 P07.05

P07.38	名称	振动监测阈值百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P07.39	名称	振动监测值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.50	名称	转矩补偿模式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立即有效	出厂设定	0

设定值	转矩补偿模式
0	补偿一个固定的值 P07.53
1	通过 AI1 补偿
2	通过 AI2 补偿
3	通过 AI3 补偿
4	通过补偿系数自动补

P07.43	名称	转矩补偿增益 1			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	10~1000	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P07.89	名称	转矩补偿增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	10~1000	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P07.51	名称	转矩补偿滤波时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	10

P07.52	名称	转矩补偿惯量系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.53	名称	转矩补偿固定值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.54	名称	转矩补偿增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100

P07.55	名称	低频抑制陷波器频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	Hz	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.56	名称	低频抑制陷波器深度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	10.0

P07.57	名称	低频抑制陷波器宽度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.58	名称	位置指令陷波器频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	Hz	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P07.59	名称	位置指令陷波器深度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	10.0

P07.60	名称	位置指令陷波器宽度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~100.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	50.0

P07.61	名称	高级控制功能选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~9999	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0
AAA.B 格式。AAA=0 时普通的前馈控制;AAA=1 时单惯量模型预测;AAA=2 时双惯量模型预测;AAA=3 时单惯量模型预测(无模型预测位置滤波)，AAA=4 时双惯量模型预测(无模型								

预测位置滤波)，B=0 时，连续振动抑制功能无效，B=1 时，连续振动抑制功能有效。

P07.62	名称	模型预测增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1.0~2000.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	50.0

P07.63	名称	模型预测补偿			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	50.0~200.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	100.0

P07.64	名称	模型预测正向增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3000.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	100.0

P07.65	名称	模型预测反向增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0.0~3000.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	100.0

P07.66	名称	模型预测抑制频率 1			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1.0~250.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	50.0

P07.67	名称	模型预测抑制频率 2			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1.0~250.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	50.0

P07.68	名称	模型预测前馈速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3000	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	100

P07.69	名称	模型预测 2 增益			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1.0~2000.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	50.0

P07.70	名称	模型预测 2 补偿			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	50.0~200.0	单位	-	生效方式	重新使能生效	出厂设定	100.0

P07.71	名称	连续振动抑制频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~2000	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	100

P07.72	名称	连续振动抑制惯量补偿			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~1000	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	100

P07.73	名称	连续振动抑制速度反馈补偿百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07.74	名称	连续振动抑制低通滤波时间常数补偿			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10~10	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07.75	名称	连续振动抑制高通滤波时间常数补偿			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-10~10	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07.76	名称	连续振动抑制速度反馈补偿百分比 2			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07.77	名称	连续振动抑制高阶振动频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~5000	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2000

P07.78	名称	免调整参数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0.0~7.7	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0
A.B 格式。A 指的是刚性等级，设置范围 0-7，一般 4 以下。B 指的是惯量等级，设置范围 0-7，一般 4 左右								

P07.79	名称	位置模式加速度补偿系数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07.80	名称	位置模式加速度补偿时间常数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07.90	名称	实际的速度环比例增益			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P07.91	名称	实际的速度环积分增益			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P07.92	名称	实际的位置环比例增益			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P07.93	名称	转矩补偿最终值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~3276.7	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P07.95	名称	推荐的电流环比例增益			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P07.96	名称	推荐的电流环积分增益			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

10.9P08 组参数—通信参数

P08.16	名称	转矩通信给定			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0.0

P08.17	名称	速度通信给定			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P08.18	名称	位置通信给定			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P08.20	名称	Modbus 波特率寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5	单位	bps	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	Modbus 波特率
0	4800
1	9600
2	19200
3	38400
4	57600
5	115200

P08.21	名称	Modbus 数据格式寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	1

设定值	Modbus 数据格式

0	无校验，2 个停止位
1	无校验，1 个停止位
2	偶校验，1 个停止位
3	奇校验，1 个停止位

该参数复位有效。

P08.22	名称	32 位地址访问时高低位字节顺序			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	32 位地址访问时高低位字节顺序
0	高 16 位在前
1	低 16 位在前

P08.23	名称	Modbus 从站地址			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~255	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

P08.24	名称	Modbus 故障寄存器			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.25	名称	发送 FIFO 字节数			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.26	名称	监视口波特率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	bps	生效方式	复位生效	出厂设定	2

设定值	RS232 监视口波特率
0	9600
1	38400
2	115200

P08.27	名称	MODBUS 响应延迟字符周期（字符时间）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	0

P08.28	名称	MODBUS 采样周期加长（仅 EtherCat 总线型/独立模切专用有此功能）			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~5000	单位	500us	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P08.29	名称	RS232 监视口发送曲线还是发送文本			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	RS232 监视口发送曲线还是发送文本
0	发送曲线
1	发送文本

P08.30	名称	选择 ARM 串口还是 PN 串口			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	复位生效	出厂设定	0

设定值	选择 ARM 串口还是 PN 串口
0	ARM
1	PN

P08.31	名称	PN 伺服 P930 的初始值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~10	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P08.32	名称	PN 通信位置补偿			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1000	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P08.40	名称	CAN 总线波特率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	125~1000	单位	Kbps	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P08.41	名称	CAN 节点号			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~127	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P08.42	名称	自定义 402 协议使能			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	自定义 402 协议使能
0	使用标准 402 协议
1	不使用标准 402 协议，采用修正的 402 协议

P08.44	名称	SDO 字节序			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	SDO 字节序
0	标准的 SDO 字节序
1	标准 SDO 字节序反向

P08.49	名称	can 总线重启次数或 pn 伺服编码器状态	设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.50	名称	can 总线发送缓冲中占用空间或 pn 伺服编码器 G1STW			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.51	名称	can/pn 总线发送帧计数			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.52	名称	can/pn 总线接收帧计数			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.53	名称	can 总线接收帧错误计数或编码器状态值 G1ZSW			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.54	名称	can 总线 JITTER 或编码器指令 G1CMD			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.55	名称	外插速度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位/秒	生效方式	-	出厂设定	-

P08.57	名称	内插速度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位/秒	生效方式	-	出厂设定	-

P08.59	名称	滤波后速度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位/秒	生效方式	-	出厂设定	-

P08.61	名称	外插位置			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.63	名称	内插位置			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.65	名称	外插误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.67	名称	内插误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.69	名称	控制误差	设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.71	名称	真实误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.73	名称	预测位置误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	用户单位	生效方式	-	出厂设定	-

P08.74	名称	CANopen402 协议的状态字			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.75	名称	ECAT PDI JITTER			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	3.556	生效方式	-	出厂设定	-

P08.76	名称	ECAT BIT STATE			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.77	名称	CANopen402 协议的控制字			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.78	名称	CANSENDERR			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P08.79	名称	ECAT DEBUG			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

10.10P09 组参数—高级调试参数

P09.01	名称	调试参数 1			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.02	名称	调试参数 2			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.03	名称	调试参数 3			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.04	名称	调试参数 4			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.05	名称	调试参数 5			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.06	名称	调试参数 6			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.07	名称	调试参数 7			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.08	名称	调试参数 8			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.09	名称	实时速度监视			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P09.10	名称	UD 输出监视			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.11	名称	UQ 输出监视			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.12	名称	A 相比较寄存器的值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.13	名称	B 相比较寄存器的值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.14	名称	C 相比较寄存器的值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.16	名称	Z 点计数			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.19	名称	电角度值Q10			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.20	名称	速度环给定			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.21	名称	速度环反馈			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.22	名称	速度环正向限幅			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.23	名称	速度环反向限幅			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.24	名称	速度环的输出值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.25	名称	D 轴电流环给定			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.26	名称	D 轴电流环反馈			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.27	名称	D 轴电流环正向限幅			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.28	名称	D 轴电流环反向限幅			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.29	名称	D 轴电流环输出			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.30	名称	Q 轴电流环给定			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.31	名称	Q 轴电流环反馈			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.32	名称	Q 轴电流环正向限幅			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.33	名称	Q 轴电流环反向限幅			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.34	名称	Q 轴电流环输出			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.39	名称	原始相位			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.41	名称	刹车电阻 PWM 占空比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P09.45	名称	Q 轴电流滤波前			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	‰	生效方式	-	出厂设定	-

P09.47	名称	硬件自检故障代码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.48	名称	电流环控制开始时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.49	名称	速度环控制开始时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.59	名称	正弦波发生器幅值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767			单位	速度模式：电机额定转速% 转矩模式：驱动器额定电流%		
	生效方式	立即生效			出厂设定	0		

P09.60	名称	正弦波发生器频率			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.62	名称	需要监视的位			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P09.63	名称	需要监视的位的值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.75	名称	速度环中断次数			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.76	名称	电流环中断次数			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.85	名称	速度环执行周期			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	us	生效方式	-	出厂设定	-

P09.86	名称	速度环执行时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	us	生效方式	-	出厂设定	-

P09.87	名称	电流环执行周期			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	us	生效方式	-	出厂设定	-

P09.88	名称	电流环执行时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	us	生效方式	-	出厂设定	-

P09.89	名称	位置模式下速度给定			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.90	名称	位置模式下位置误差			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.91	名称	刹车电阻热量百分比			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P09.93	名称	1ms 任务执行周期			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	us	生效方式	-	出厂设定	-

P09.94	名称	UD 前馈电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.95	名称	UQ 前馈电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.96	名称	绝对值编码器通信错误			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P09.98	名称	绝对值编码器通信错误 2			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

10.11P10 组参数—故障保护参数

P10.01	名称	过流阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~800.0	单位	%	生效方式	复位生效	出厂设定	400.0
当检测到的电流百分比 P09.31 大于该值时，报软件过流故障。								

P10.02	名称	过载值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100.0

此值推荐设置为 $\frac{\text{电机额定电流}}{\text{驱动器额定电流}}$。

P10.03	名称	堵转保护电流阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	100
当驱动器电流百分比 P09.31 超过这个值，且持续 P10.04 的时间，且转速小于 5rpm 时，报故障。此值推荐使用 WB Studio 软件中快捷按钮→全套匹配后的默认值。								

P10.04	名称	堵转保护时间阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	800
当驱动器电流百分比 P09.31 超过 P10.03，且持续 P10.04 的时间，且转速小于 5rpm 时，报故障。此值推荐使用 WB studio 软件中快捷按钮→全套匹配后的默认值。								

P10.05	名称	过速度百分比			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	150.0
速度百分比：实际速度相对于额定转速的百分比。当速度百分比大于过速度百分比，报超速故障。								

P10.06	名称	驱动器过热阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	℃	生效方式	立刻生效	出厂设定	80.0

P10.07	名称	缺相保护设置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位		生效方式	立刻生效	出厂设定	0
第 0 位为 1 时，使能输出缺相保护，第 1 位为 1 时，使能输入缺相保护。								

P10.08	名称	回原点超时时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.09	名称	断电电机编码器位置记忆功能			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	断电电机编码器位置记忆选择
0	断电不记忆电机编码器位置
1	断电记忆电机编码器位置

P10.10	名称	AI 零漂阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	mV	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P10.11	名称	过载曲线选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.12	名称	零速指令自动降低转矩限幅值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	%	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.13	名称	自定义 1.1 倍过载曲线时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.14	名称	自定义 1.5 倍过载曲线时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.15	名称	自定义 2.0 倍过载曲线时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.16	名称	自定义 2.5 倍过载曲线时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.17	名称	自定义 3.0 倍过载曲线时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3276.7	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.18	名称	飞车监测值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P10.20	名称	当前的故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

故障码	故障说明
Er.100	软件过流
Er.101	硬件过流
Er.102	过压
Er.103	欠压
Er.104	电流传感器故障
Er.105	编码器故障
Er.106	EEPROM 校验故障
Er.107	相位采样故障
Er.108	FPGA 和 ARM 通信故障
Er.109	电流变化大故障
Er.110	磁编码器故障
Er.111	电流相序学习故障
Er.112	输出缺相
Er.113	自学习时没扫描到 Z 点
Er.114	没有找到 Z 点偏置
Er.115	霍尔编码值学习错误

Er.117	驱动器过温
Er.118	上电时，省线式编码器没有反馈 hall 值
Er.119	电机编码器类型不匹配
Er.120	软件为授权
Er.121	RST 输入缺相
Er.122	Profinet 协议芯片和 ARM 电机控制芯片通信不上
Er.130	STO 报警输入信号有效
Er.200	原点回零时，原点开关 INFn.34 未分配
Er.201	INFn.xx 重复分配，1 个输入功能位分配到了两个或两个以上的 DI
Er.202	超速
Er.203	位置误差过大
Er.204	未分配中断定长触发信号 INFn.40
Er.205	绝对点位运动前没有回零
Er.206	电机过载
Er.207	软件限位
Er.208	硬件限位
Er.209	曲线规划失败
Er.210	张力过大
Er.211	断料故障
Er.212	张力控制模式下，XY 脉冲类型选择错误
Er.213	全闭环位置误差过大
Er.214	禁止正（反）转
Er.216	Z 点信号不稳定
Er.217	RPDO 接收超时
Er.218	保留
Er.219	电机堵转
Er.220	制动电阻过载
Er.221	正向行程开关输入功能位 INFn.43 未分配给实体 DI
Er.222	反向行程开关输入功能位 INFn.44 未分配给实体 DI
Er.223	原点寻找错误
Er.224	CAN 总线状态切换错误，在总线处于非 Operation 状态下切换 CiA402 状态机
Er.225	不支持的 CANopen 控制模式
Er.226	绝对值模式圈数溢出
Er.227	绝对值编码器电池故障，说明绝对值编码器电池掉过电，多圈位置信息丢失，接上电池，复位后，此故障自动消除
Er.228	惯量学习失败，需重新设置 P07.03 和 P07.04
Er.229	学习全闭环参数时，第二编码器检测到的位置值太小
Er.230	保留
Er.232	第二绝对值编码器电池故障
Er.234	连续振动
Er.237	飞车故障

Er.600	电机过热
Er.601	DI 功能码没有分配
Er.602	AI 零漂过大
Er.603	回零超时
Er.604	绝对值编码器自学习时，电机旋转方向错误，需要调换 UVW 接线
Er.605	绝对值编码器电池电压过低，需要在驱动器上电时，更换新的电池
Er.606	第二绝对值编码器电池故障
Er.607	惯量学习时转矩不够
Er.608	U 盘操作失误
Er.609	恢复出厂值时没有找到驱动器参数
Er.610	恢复出厂值时没有找到电机参数
Er.611	恢复出厂值时 EEPROM 校验错误
Er.701	总线错误
Er.702	ECAT 进线掉线保护

P10.21	名称	所选故障代码次数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~5	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	5

P10.22	名称	所选次数故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.23	名称	所选故障时间点			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	min	生效方式	-	出厂设定	-

P10.24	名称	所选故障时电机转速			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P10.25	名称	所选故障时电机电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~3276.7	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.26	名称	所选故障时电机 V 相电流			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.27	名称	所选故障时电机 W 相电流			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-3276.7~3276.7	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.28	名称	所选故障时母线电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P10.29	名称	所选故障时电驱动器温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~3276.7	单位	℃	生效方式	-	出厂设定	-

P10.30	名称	所选故障时实体 DI 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.31	名称	所选故障时实体 DO 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.32	名称	硬件故障累计计数值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.33	名称	故障屏蔽			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	12
以十进制格式显示，转换为二进制格式后，第 0 位屏蔽过载，第 1 位屏蔽过流，第 2 位屏蔽相位故障，第 3 位屏蔽电流变化大故障，第 4 位屏蔽硬件过流大故障，第 5 位屏蔽速度变化大故障，第 6 位屏蔽 Z 点不稳定，第 7 位屏蔽 SYNC 丢失，第 8 位屏蔽电流传感器故障。第 9 位屏蔽欠压故障。第 10 位屏蔽编码器故障，第 12 位屏蔽堵转故障								

P10.34	名称	硬件故障时间阈值			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	20ns	生效方式	立刻生效	出厂设定	250
IGBT 故障超过这个时间后，报故障								

P10.35	名称	故障最小持续时间才响应复位故障			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	s	生效方式	立刻生效	出厂设定	60

P10.44	名称	最近一次有效故障时的速度环给定			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P10.45	名称	最近一次有效故障时的速度环反馈			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P10.46	名称	最近一次有效故障时的转矩给定			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P10.47	名称	最近一次有效故障时的转矩反馈			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	%	生效方式	-	出厂设定	-

P10.48	名称	最近一次有效故障时的位置误差滤波后	设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.49	名称	当前记录索引			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.50	名称	索引为 0 的故障的故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.51	名称	索引为 0 的故障的故障时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	s	生效方式	-	出厂设定	-

P10.52	名称	索引为 0 的故障的转速			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P10.53	名称	索引为 0 的故障的电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.54	名称	索引为 0 的故障的 V 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.55	名称	索引为 0 的故障的 W 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.56	名称	索引为 0 的故障的电容电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P10.57	名称	索引为 0 的故障的温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	℃	生效方式	-	出厂设定	-

P10.58	名称	索引为 0 的故障的 DI 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.59	名称	索引为 0 的故障的 DO 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.60	名称	索引为 1 的故障的故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.61	名称	索引为 1 的故障的故障时间			设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	s	生效方式	-	出厂设定	-

P10.62	名称	索引为 1 的故障的转速			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P10.63	名称	索引为 1 的故障的电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.64	名称	索引为 1 的故障的 V 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.65	名称	索引为 1 的故障的 W 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.66	名称	索引为 1 的故障的电容电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P10.67	名称	索引为 1 的故障的温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	℃	生效方式	-	出厂设定	-

P10.68	名称	索引为 1 的故障的 DI 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.69	名称	索引为 1 的故障的 DO 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.70	名称	索引为 2 的故障的故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.71	名称	索引为 2 的故障的故障时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	s	生效方式	-	出厂设定	-

P10.72	名称	索引为 2 的故障的转速			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P10.73	名称	索引为 2 的故障的电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.74	名称	索引为 2 的故障的 V 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.75	名称	索引为 2 的故障的 W 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.76	名称	索引为 2 的故障的电容电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P10.77	名称	索引为 2 的故障的温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	℃	生效方式	-	出厂设定	-

P10.78	名称	索引为 2 的故障的 DI 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.79	名称	索引为 2 的故障的 DO 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.80	名称	索引为 3 的故障的故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.81	名称	索引为 3 的故障的故障时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	s	生效方式	-	出厂设定	-

P10.82	名称	索引为 3 的故障的转速			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P10.83	名称	索引为 3 的故障的电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.84	名称	索引为 3 的故障的 V 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.85	名称	索引为 3 的故障的 W 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.86	名称	索引为 3 的故障的电容电压			设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P10.87	名称	索引为 3 的故障的温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	℃	生效方式	-	出厂设定	-

P10.88	名称	索引为 3 的故障的 DI 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.89	名称	索引为 3 的故障的 DO 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.90	名称	索引为 4 的故障的故障码			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.91	名称	索引为 4 的故障的故障时间			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	s	生效方式	-	出厂设定	-

P10.92	名称	索引为 4 的故障的转速			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	rpm	生效方式	-	出厂设定	-

P10.93	名称	索引为 4 的故障的电流有效值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.94	名称	索引为 4 的故障的 V 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.95	名称	索引为 4 的故障的 W 相电流瞬时值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	A	生效方式	-	出厂设定	-

P10.96	名称	索引为 4 的故障的电容电压			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	V	生效方式	-	出厂设定	-

P10.97	名称	索引为 4 的故障的温度			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	℃	生效方式	-	出厂设定	-

P10.98	名称	索引为 4 的故障的 DI 状态			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P10.99	名称	索引为 4 的故障的 DO 状态			设置方式	-	读写类型	RO

	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

10.12P11 组参数—多段速参数

P11.01	名称	多段速运行模式			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	多段速运行模式
0	单次运行停机
1	循环运行
2	IO 切换运行

P11.02	名称	总段数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~16	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	16

P11.03	名称	运行时间单位			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	运行时间单位
0	ms
1	s

P11.04	名称	加速时间 1			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.05	名称	减速时间 1			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.06	名称	加速时间 2			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.07	名称	减速时间 2			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.08	名称	加速时间 3			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.09	名称	减速时间 3			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.10	名称	加速时间 4			设置方式	运行设置	读写类型	RW

	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.11	名称	减速时间 4			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P11.12	名称	第 1 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.13	名称	第 1 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.14	名称	第 1 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.15	名称	第 2 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.16	名称	第 2 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.17	名称	第 2 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.18	名称	第 3 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.19	名称	第 3 段速度指令运行时间	设置方式	运行设置	读写类型	RW

	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.20	名称	第 3 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.21	名称	第 4 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.22	名称	第 4 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.23	名称	第 4 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.24	名称	第 5 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.25	名称	第 5 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.26	名称	第 5 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.27	名称	第 6 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.28	名称	第 6 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.29	名称	第 6 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.30	名称	第 7 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.31	名称	第 7 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.32	名称	第 7 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.33	名称	第 8 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.34	名称	第 8 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.35	名称	第 8 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.36	名称	第 9 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.37	名称	第 9 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.38	名称	第 9 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.39	名称	第 10 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.40	名称	第 10 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.41	名称	第 10 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.42	名称	第 11 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.43	名称	第 11 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.44	名称	第 11 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.45	名称	第 12 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.46	名称	第 12 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.47	名称	第 12 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.48	名称	第 13 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.49	名称	第 13 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.50	名称	第 13 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.51	名称	第 14 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.52	名称	第 14 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.53	名称	第 14 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.54	名称	第 15 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.55	名称	第 15 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.56	名称	第 15 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

P11.57	名称	第 16 段速度指令大小			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-32767~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P11.58	名称	第 16 段速度指令运行时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	10
该参数的单位在 P11.03 设置。								

P11.59	名称	第 16 段速度加减速时间选择			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~4	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	加减速时间选择
0	使用通用速度模式加减速时间
1	使用加减速时间 1
2	使用加减速时间 2
3	使用加减速时间 3
4	使用加减速时间 4

10.13P12 组参数—虚拟 DI DO 参数

P12.01	名称	虚拟 DI1 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.02	名称	虚拟 DI2 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.03	名称	虚拟 DI3 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.04	名称	虚拟 DI4 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.05	名称	虚拟 DI5 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.06	名称	虚拟 DI6 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.07	名称	虚拟 DI7 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.08	名称	虚拟 DI8 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.09	名称	虚拟 DI9 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.10	名称	虚拟 DI10 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.11	名称	虚拟 DI11 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.12	名称	虚拟 DI12 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.13	名称	虚拟 DI13 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.14	名称	虚拟 DI14 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.15	名称	虚拟 DI15 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.16	名称	虚拟 DI16 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.17	名称	虚拟 DI20 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。								

P12.18	名称	虚拟 DI21 功能配置			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

VDI 口具体功能与 DI 口功能相同，详见 P06.01。

P12.19	名称	虚拟 DI20 和虚拟 DI21 的监视值			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P12.20	名称	虚拟 DI1-DI16 输入值设置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P12.21	名称	虚拟 DI1 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.22	名称	虚拟 DI2 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.23	名称	虚拟 DI3 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.24	名称	虚拟 DI4 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.25	名称	虚拟 DI5 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.26	名称	虚拟 DI6 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.27	名称	虚拟 DI7 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.28	名称	虚拟 DI8 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.29	名称	虚拟 DI9 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.30	名称	虚拟 DI10 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.31	名称	虚拟 DI11 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.32	名称	虚拟 DI12 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.33	名称	虚拟 DI13 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.34	名称	虚拟 DI14 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.35	名称	虚拟 DI15 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.36	名称	虚拟 DI16 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.37	名称	虚拟 DI20 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.38	名称	虚拟 DI21 电平类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	写入 1 一直有效
1	上升沿有效

P12.41	名称	虚拟 DO1 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.42	名称	虚拟 DO2 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.43	名称	虚拟 DO3 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.44	名称	虚拟 DO4 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.45	名称	虚拟 DO5 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.46	名称	虚拟 DO6 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.47	名称	虚拟 DO7 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.48	名称	虚拟 DO8 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.49	名称	虚拟 DO9 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.50	名称	虚拟 DO10 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.51	名称	虚拟 DO11 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.52	名称	虚拟 DO12 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.53	名称	虚拟 DO13 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.54	名称	虚拟 DO14 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.55	名称	虚拟 DO15 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.56	名称	虚拟 DO16 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.57	名称	虚拟 DO20 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.58	名称	虚拟 DO21 配置寄存器			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~99	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0
VDO 口功能与 DO 口功能相同，具体功能详见 P06.41。								

P12.59	名称	虚拟 DO20、DO21 的输出电平			设置方式	-	读写类型	RO
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P12.60	名称	虚拟 DO1-DO16 的输出电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

P12.61	名称	虚拟 DO1 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.62	名称	虚拟 DO2 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.63	名称	虚拟 DO3 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.64	名称	虚拟 DO4 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.65	名称	虚拟 DO5 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.66	名称	虚拟 DO6 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.67	名称	虚拟 DO7 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.68	名称	虚拟 DO8 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.69	名称	虚拟 DO9 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.70	名称	虚拟 DO10 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.71	名称	虚拟 DO11 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.72	名称	虚拟 DO12 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.73	名称	虚拟 DO13 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.74	名称	虚拟 DO14 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.75	名称	虚拟 DO15 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.76	名称	虚拟 DO16 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.77	名称	虚拟 DO20 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.78	名称	虚拟 DO21 的有效电平			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	电平类型
0	有效时输出 1
1	有效时输出 0

P12.79	名称	虚拟 DI1-DI16 输入值寄存器 P12.20 上电是否清零			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	清零类型
0	虚拟 DI 输入值 P12.20 上电不清零
1	虚拟 DI 输入值 P12.20 上电清零

10.14P13 组参数—多段位置参数

P13.01	名称	多段位置模式			设置方式	断使能设置	读写类型	RW
	设置范围	0~2	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	多段位置模式
0	单次运行停机
1	循环运行
2	DI 切换运行

DI 切换运行时，读取（INFn.31，INFn.30，INFn.29，INFn.28）的值作为段号进行运行。

P13.02	名称	总段数			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	1~16	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	16

P13.03	名称	空等待时间单位			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	等待时间单位
0	ms
1	s

P13.04	名称	余量处理方式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

设定值	余量处理方式
0	重新开始
1	从上一次停止的那段开始

余量处理方式选择：再次触发多段位置时，是重新跳到第 1 段位置指令运行，还是从上次停止的那一段位置指令开始。

P13.05	名称	绝对或相对位置模式			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1

设定值	位置模式选择
0	绝对位置指令
1	相对位置指令

P13.10	名称	第 1 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.12	名称	第 1 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.13	名称	第 1 段运行加速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.14	名称	第 1 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.15	名称	第 2 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.17	名称	第 2 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.18	名称	第 2 段运行加速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.19	名称	第 2 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.20	名称	第 3 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.22	名称	第 3 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.23	名称	第 3 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.24	名称	第 3 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.25	名称	第 4 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.27	名称	第 4 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.28	名称	第 4 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.29	名称	第 4 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.30	名称	第 5 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.32	名称	第 5 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.33	名称	第 5 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.34	名称	第 5 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.35	名称	第 6 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.37	名称	第 6 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.38	名称	第 6 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.39	名称	第 6 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.40	名称	第 7 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.42	名称	第 7 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.43	名称	第 7 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.44	名称	第 7 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.45	名称	第 8 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.47	名称	第 8 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.48	名称	第 8 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.49	名称	第 8 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.50	名称	第 9 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.52	名称	第 9 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.53	名称	第 9 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.54	名称	第 9 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.55	名称	第 10 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.57	名称	第 10 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.58	名称	第 10 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.59	名称	第 10 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.60	名称	第 11 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.62	名称	第 11 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.63	名称	第 11 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.64	名称	第 11 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.65	名称	第 12 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.67	名称	第 12 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.68	名称	第 12 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.69	名称	第 12 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.70	名称	第 13 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.72	名称	第 13 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.73	名称	第 13 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.74	名称	第 13 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.75	名称	第 14 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.77	名称	第 14 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.78	名称	第 14 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.79	名称	第 14 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.80	名称	第 15 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.82	名称	第 15 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.83	名称	第 15 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.84	名称	第 15 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.85	名称	第 16 段位置指令			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	-2147483647 ~ 2147483647	单位	用户单位	生效方式	立刻生效	出厂设定	10000

P13.87	名称	第 16 段运行速度			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	rpm	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.88	名称	第 16 段运行加减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.89	名称	第 16 段空闲时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~32767	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
该参数的单位在 P13.03 设置。								

P13.90	名称	第 1 段运行减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.91	名称	第 2 段运行减速时间			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立刻生效	出厂设定	500

P13.92	名称	多段位置触发信号类型			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~3	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	1
BIT0=0 时 INFn27 上升沿触发多段位置，下降沿停止执行多段位置 BIT0=1 时上升沿触发，不停止。BIT1=0 时当多段位置来自 DI 时，DI 一变化自动触发多段位置。BIT1=1 时，当多段位置来自 DI 时，DI 变化不自动触发多段位置，只有重新触发 INFn27 时才会触发位置执行。								

P13.93	名称	后一段指令发送条件			设置方式	运行设置	读写类型	RW
	设置范围	0~1	单位	-	生效方式	立刻生效	出厂设定	0

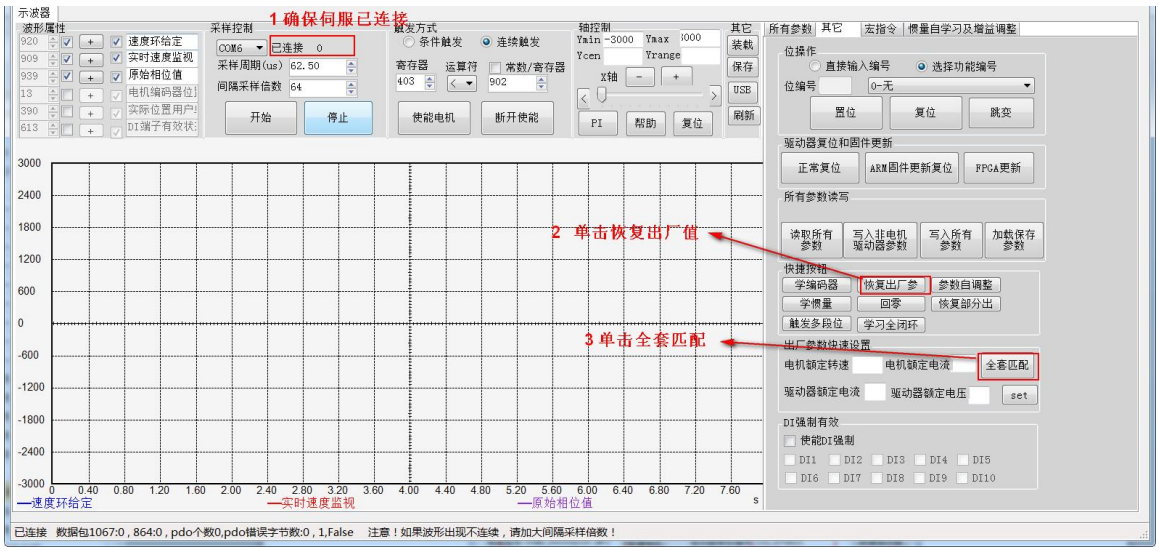
设定值	加减速时间选择
0	必须等前一段定位完成输出后再延迟空闲时间才会发后一段位置指令
1	前一段位置指令发完后等待空闲时间直接发送第二段位置指令

11.WB studio 调试软件

11.1 出厂调试匹配电机步骤

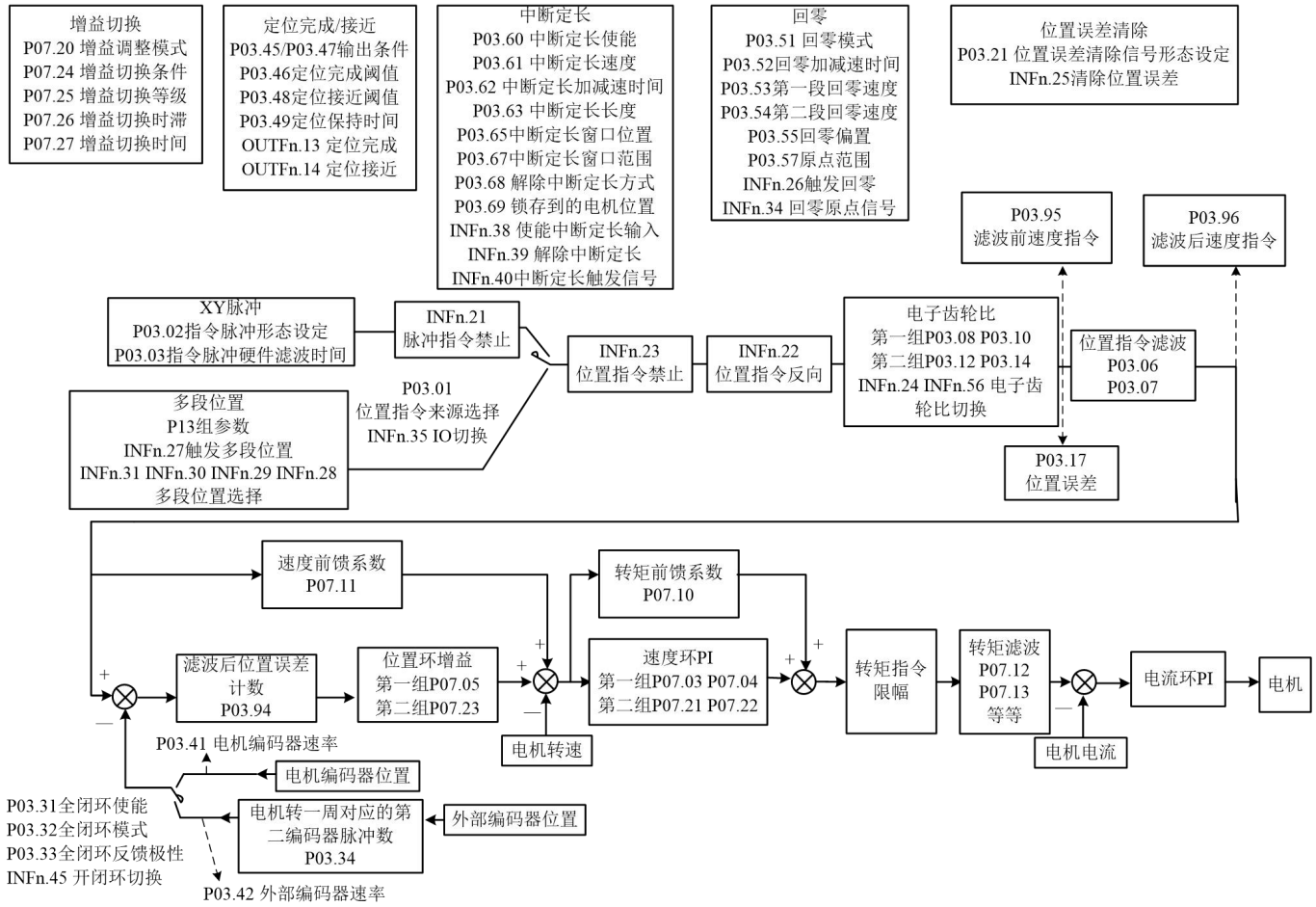
1．连接好电机电源线和编码器线，连接好 RS232 监控线；

2. 打开 WB Studio，按照如下步骤执行。



11.2 位置模式调试指南

11.2.1 位置模式框图



11.2.2 曲线初步分析

设置伺服驱动器为位置模式，位置来源于多段位置，运行其中一段位置，记录波形，如图 1 所示，第一条曲线是规划出来的速度指令曲线，经过滤波后，得到滤波后的速度指令曲线，滤波时间常数越大，滤波后的速度指令滞后的越严重，但是更加柔和。理想情况下，实际的速度曲线要和滤波后的速度曲线重合，这是位置环的控制目标。位置误差就是速度指令减去实际速度的累加值，显然，由于滤波的滞后，会使位置误差变大，而滤波后期，位置误差曲线要和滤波后的位置误差曲线重合。滤波后的位置误差指的是滤波后的速度指令减去实际的速度的累加值，以上所述，理想情况下，实际的速度曲线要和滤波后的速度曲线重合，也就意味，滤波后的位置误差在理想条件下一直为 0，而实际上，在加速前期，实际的速度会滞后于滤波后的速度指令，也就是说，加速前期，滤波后的位置误差会持续增大，到达匀速后，滤波后的位置误差渐渐收敛到零，收敛的快慢取决于位置环的增益，增益越大收敛越快。如下图 2 所示。

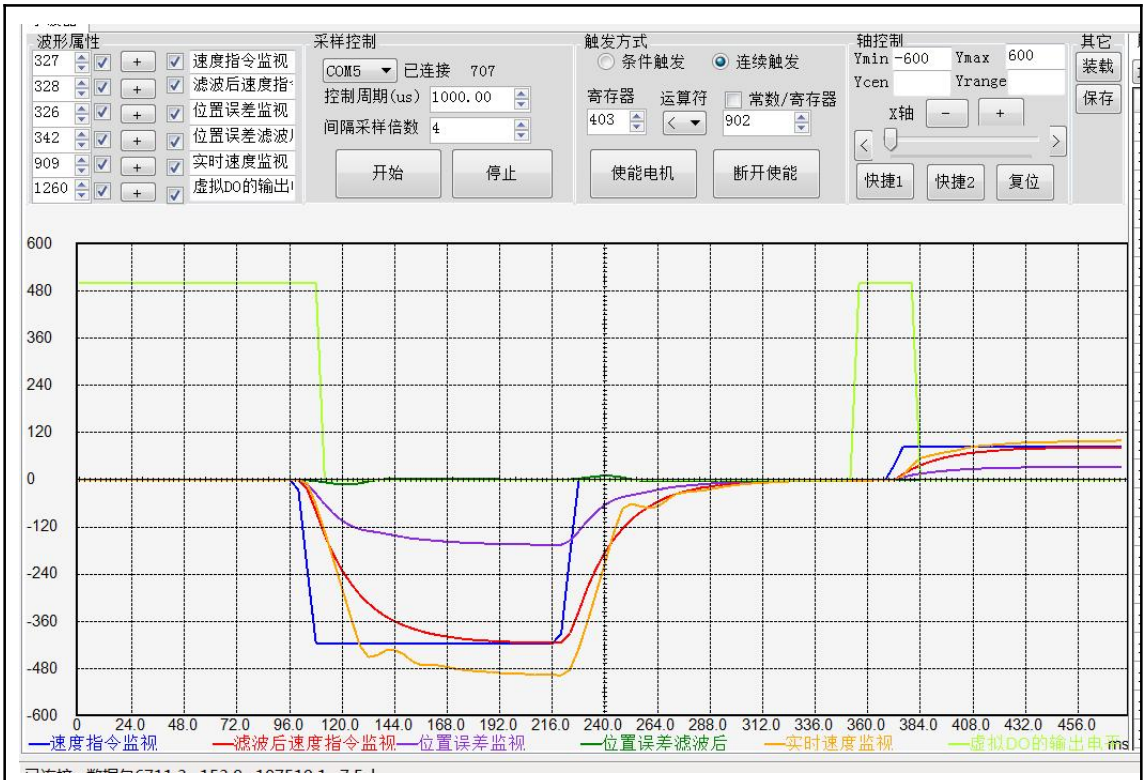


图 1 所有曲线

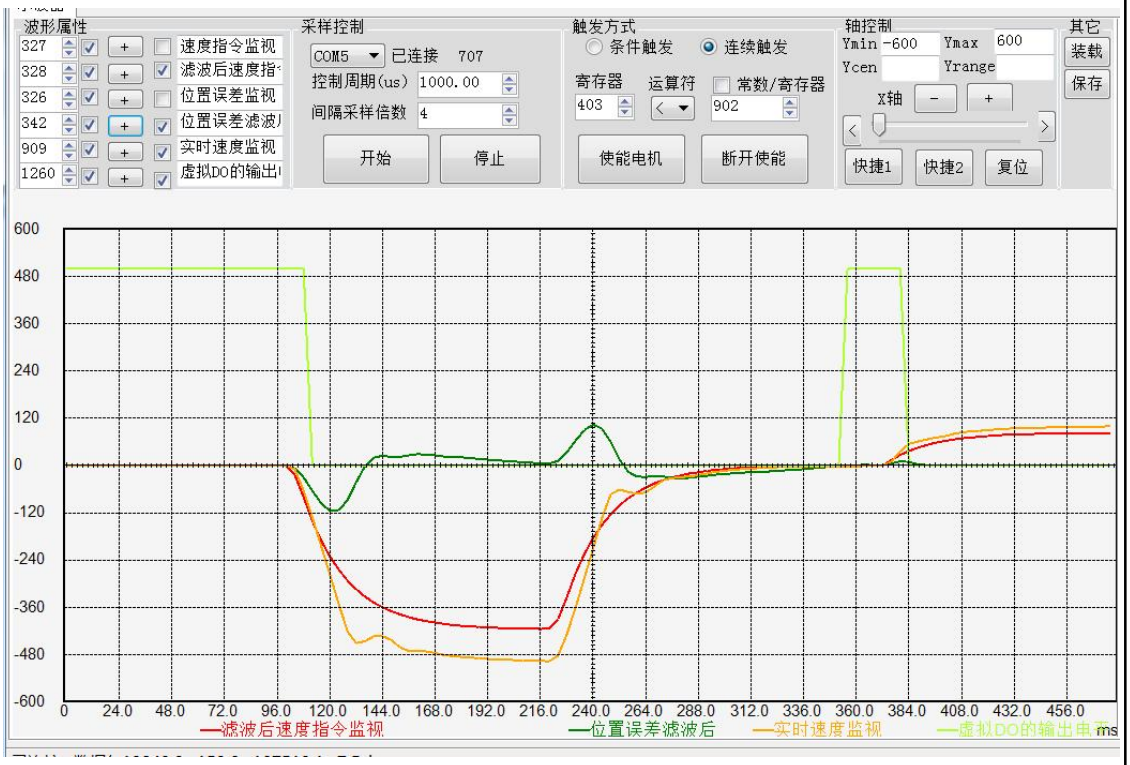
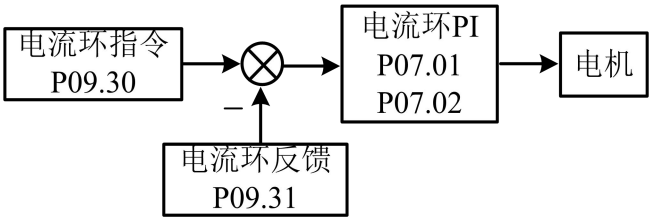


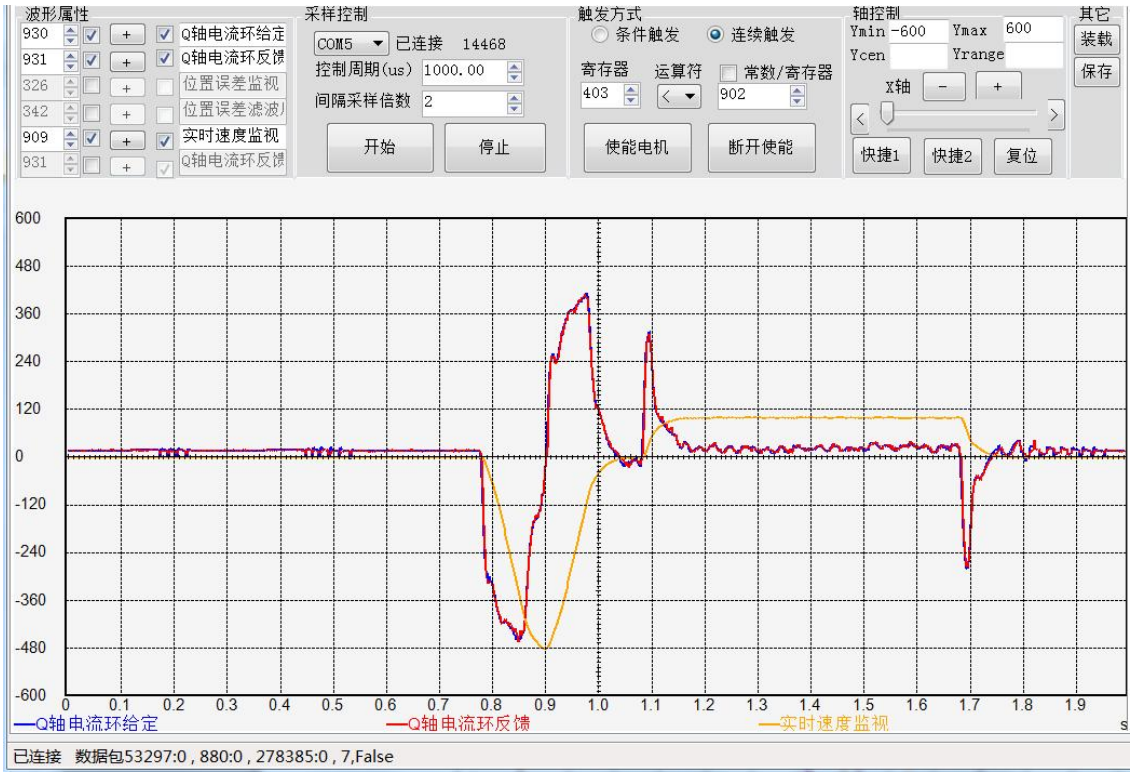
图 2 **<u>滤波后的位置误差曲线</u>**在加速过程中会升高，在匀速过程中会收敛，在减速过程中也会升高，最终会收敛到 0，**<u>实际速度曲线</u>**的轮廓等于**<u>滤波后速度指令曲线</u>**的轮廓加上**<u>滤波后位置误差曲线</u>**的轮廓

11.2.3 电流环理解和调整

对于无刷直流电机，无激磁的条件下，电流越大，输出转矩越大。二者成正比例关系。输出转矩大小可以通过 P09.31 监视。

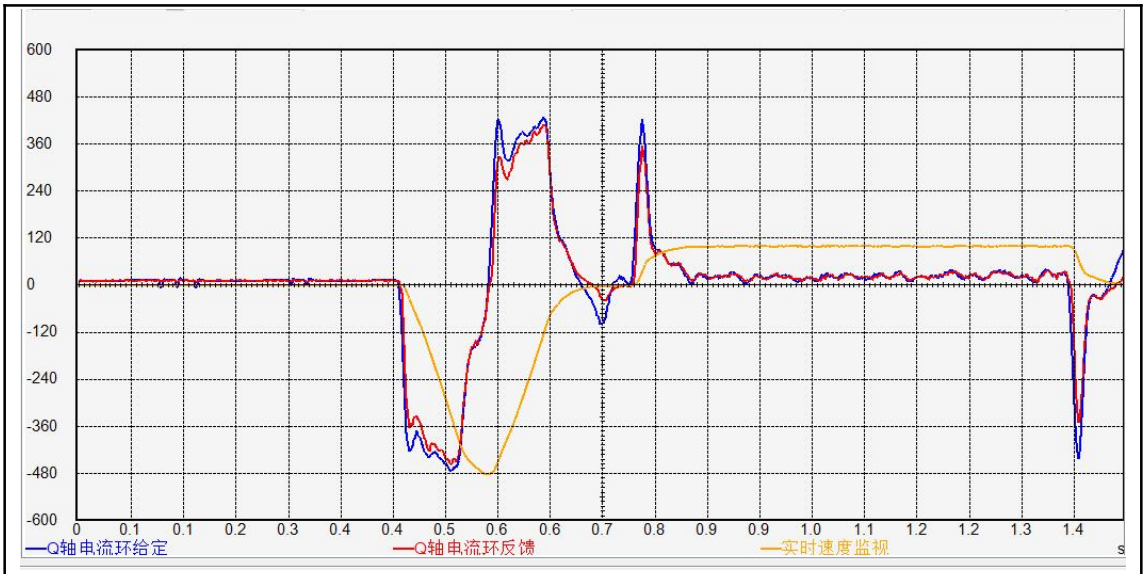


电流环 PI 的控制目标是保证电机**实际电流（Q 轴电流环反馈）**跟踪**电流指令（Q 轴电流环给定）**。如下图所示。**Q 轴电流环反馈**跟踪 **Q 轴电流环给定**。

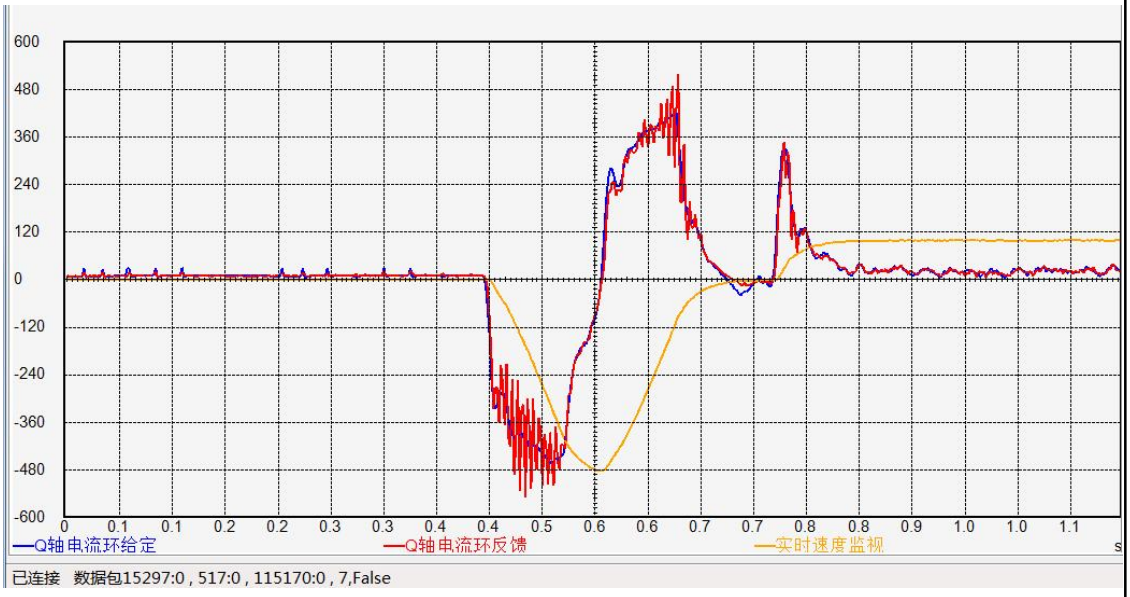


如果这两条曲线没有跟踪好，则需要手动调整 P07.01 和 P07.02。电流环调整的原则为，**尽量加大比例增益和积分增益。但是，如果电流反馈出现高频振荡，则适当减小比例增益 P07.01，如果电流反馈出现低频振荡，则需要减小电流环积分增益 P07.02。如果两条曲线没有贴近，则适当增大 P07.01 和 P07.02。P07.01 和 P07.02 一般在 100-300 之间调整，且积分增益一般小于比例增益。**

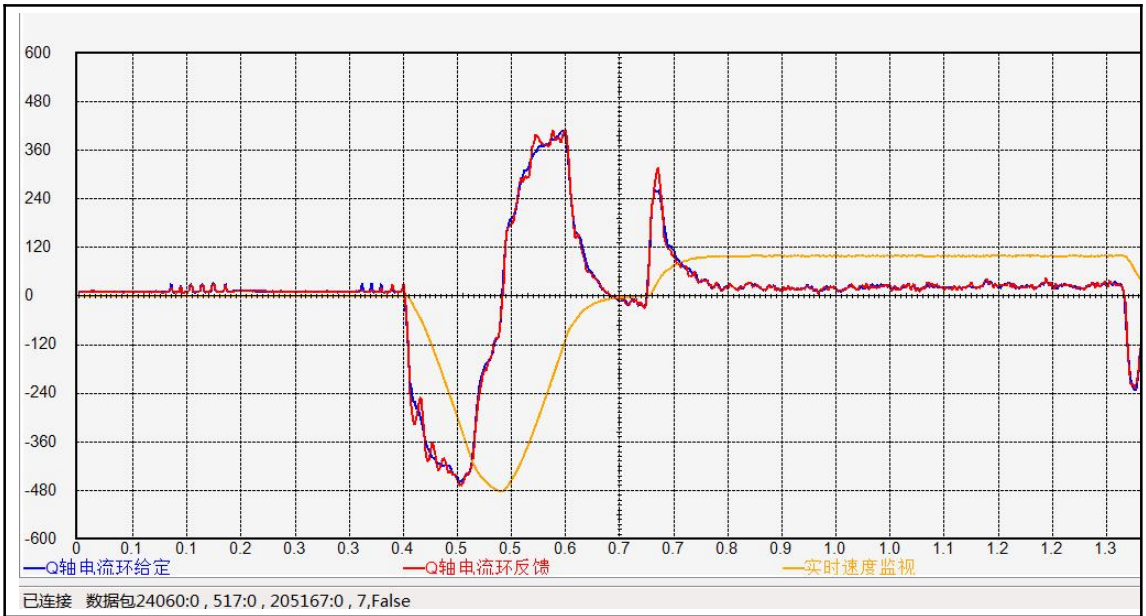
电流出现振荡有两种情况，一种是高频振荡，一种是低频振荡。高频振荡是由于比例增益 P07.01 太大造成的。低频振荡是由于积分增益 P07.02 太大造成的。



Q 轴电流给定和反馈没有贴近，有静态误差，则适当增大 P07.01 和 P07.02

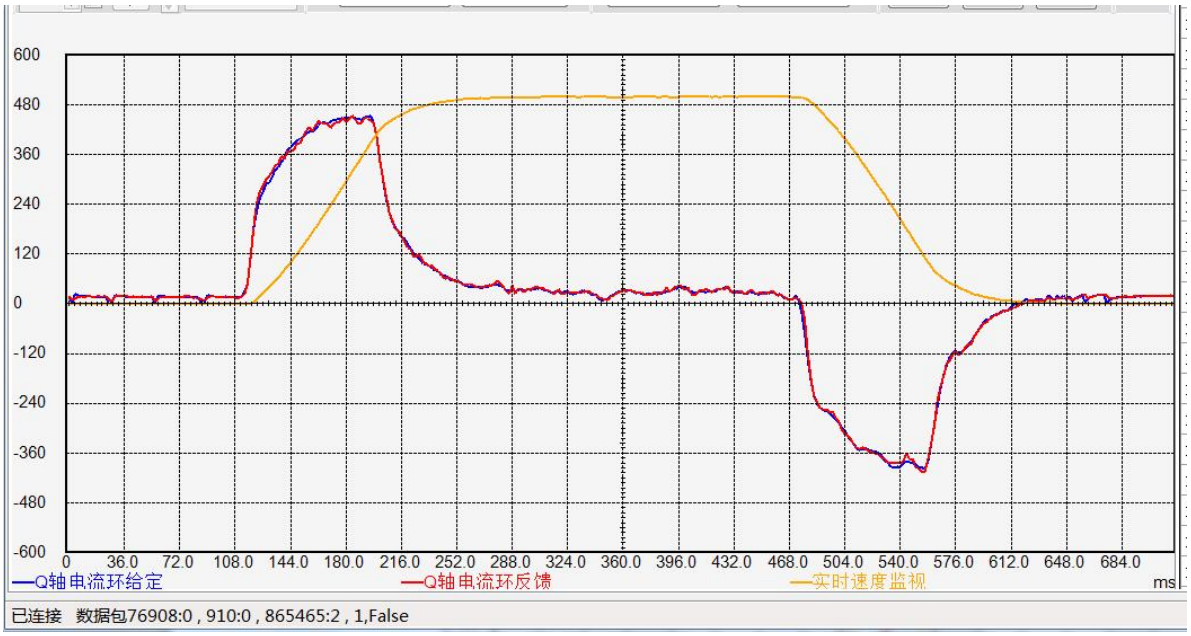


Q 轴电流出现高频振荡，需要减少电流环比例增益 P07.01 和积分增益 P07.02

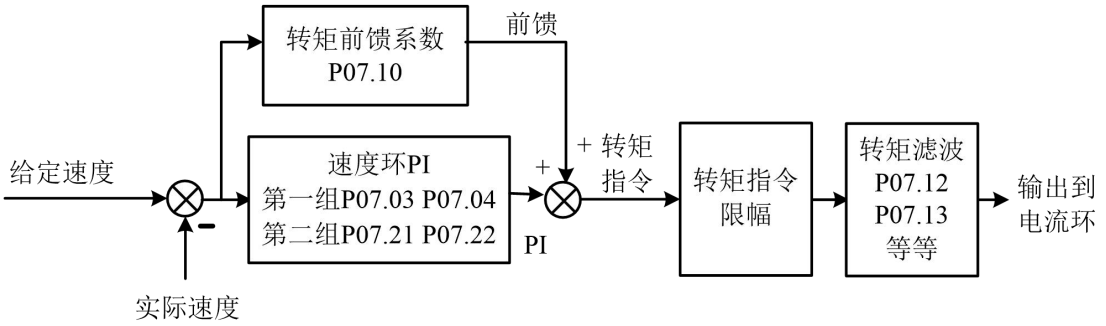


Q 轴电流出现低频振荡，需要减少电流环积分增益 P07.02

电流指令幅值越大，输出转矩越大。具体来说，正向电流指令越大（正得越多），输出的正向转矩越大；反向电流指令越大（负得越多），输出的反向转矩越大。电流指令接近 0 时，输出转矩也接近零。如下图所示，开始电机速度为 0，电机转矩接近 0，之后，电机转矩正向加大，电机开始加速，电机正向转矩越大，电机加速度越大，之后正向转矩慢慢降低到零，电机速度保持匀速不再升高。之后电机扭矩慢慢降低为负，电机开始减速，电机扭矩负的越大，电机减速度越大，最终电机扭矩为 0，电机速度保持不变。



11.2.4 速度环理解和调整



速度环的输入是**给定速度**和**反馈实际速度**，输出的是**转矩指令**。其目标是，通过调整**转矩**使**反馈实际速度**跟踪**给定速度**。转矩指令有两部分构成，一部分是**前馈**，一部分是**速度环 PI 输出**。转矩前馈由**给定速度的加速度**乘以一个**转矩前馈系数**得到，速度环 PI 能够快速消除给定转速和实际速度的误差。

转矩指令输出后有滤波器，通常采用低通滤波（P07.12=0）。低通滤波的作用是，减小转矩跳变，降低电机噪声。一般而言，转矩滤波时间常数 P07.13 越大，电机噪声越小，但是可能使转矩产生低频波动。一般来说，**负载惯量越大，需要的转矩滤波时间常数 P07.13 越大，且速度环比例增益也越大**。

转矩前馈系数 P07.10 和转矩滤波时间常数 P07.13 可以通过惯量自学习得到，一般不需要调整。主要需要调整速度环 PI 的比例增益和积分增益。

速度环比例增益 P07.03 和积分增益 P07.04 的调整原则是：

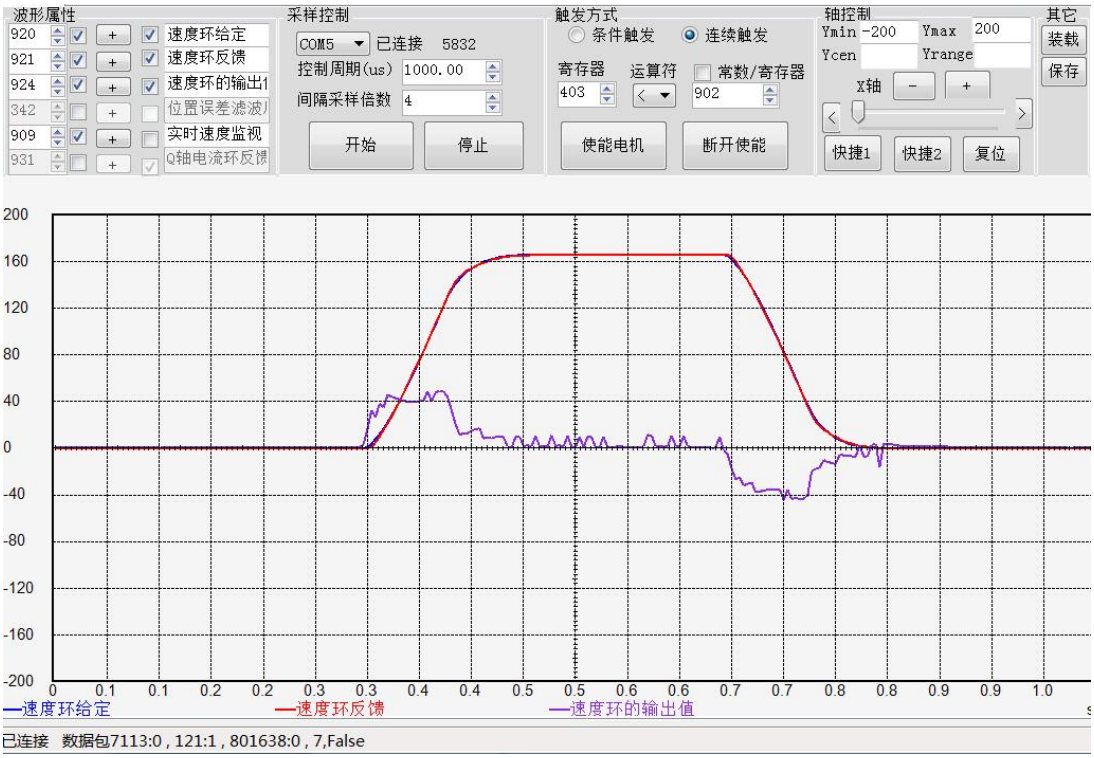
1、 **速度环比例增益一般大于积分增益的 10 倍以上，且速度环比例增益在 1000-10000 之间调整，速度环积分增益一般在 20-500 之间调整。若积分增益相对于比例增益过大，则容易造成转速低频波动。具体表现是，速度一直正反转，无法收敛。**

2、 **大惯量时，速度环比例增益需要加大。**

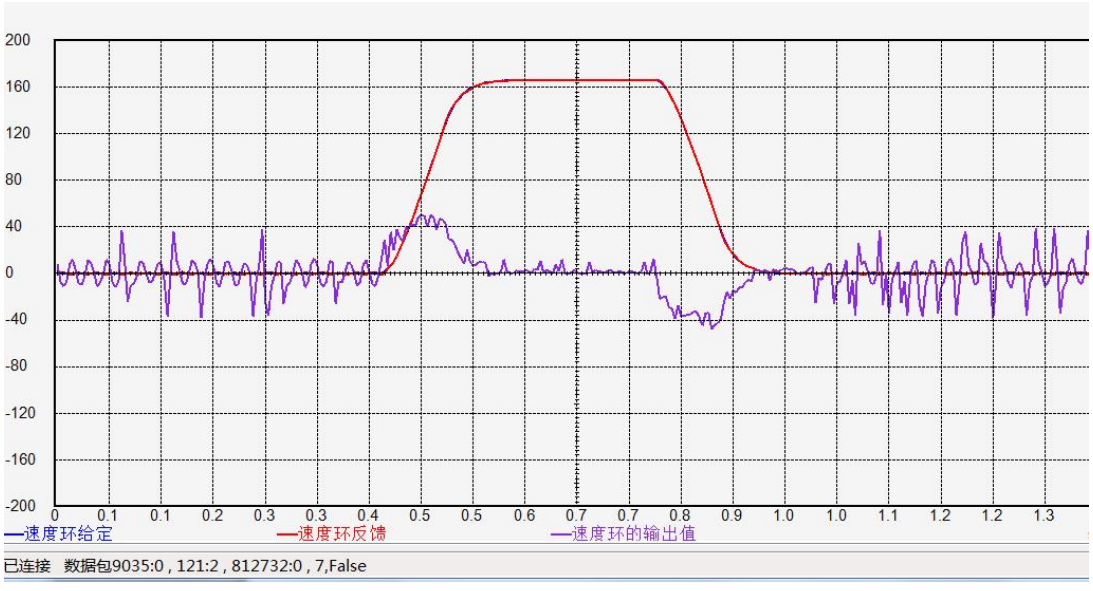
3、 **速度环比例增益过大时，电机静态过程中会出现异响。**

4、 **速度环积分增益过大时，电机速度一直正反转，无法收敛。**

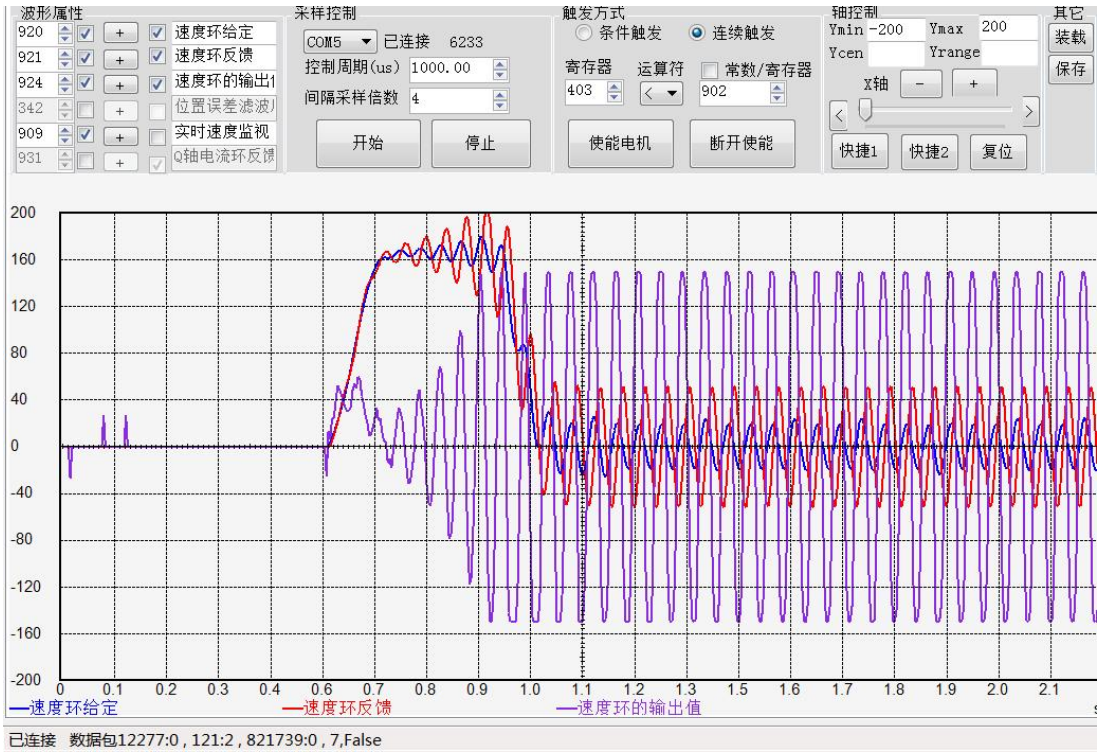
5、 **速度环比例增益，积分增益太小时，给定转速和反馈转速无法重合，电机刚性很小，特别软。**



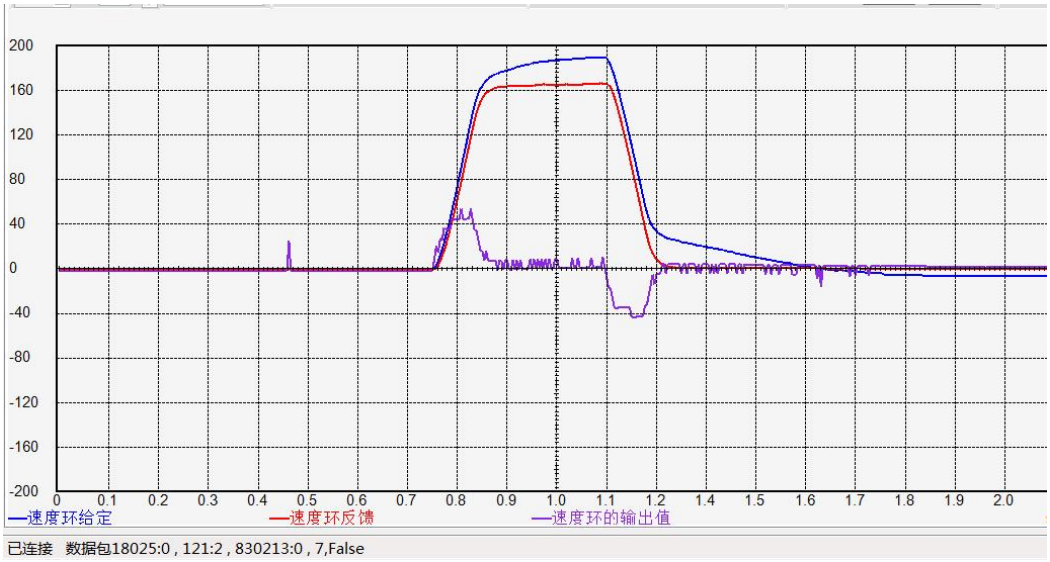
调整较好的速度给定和反馈。



速度环比例增益太大，电机产生噪声，静态时速度环输出波动。



速度环积分增益太大，电机一直停不下来，正反转抖动。



速度环增益太小，速度环给定和反馈无法重合，电机没有刚性，特别软。

11.2.5 位置环理解和调整

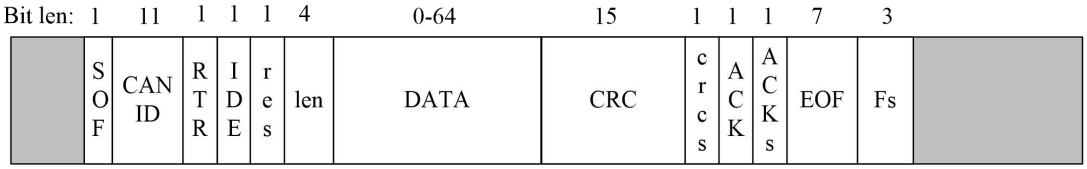
位置环增益一般设置为 100-500，位置环比例增益太大了，容易使电机抖动。太小了，位置误差收敛速度很慢。

12.CANopen 协议简介

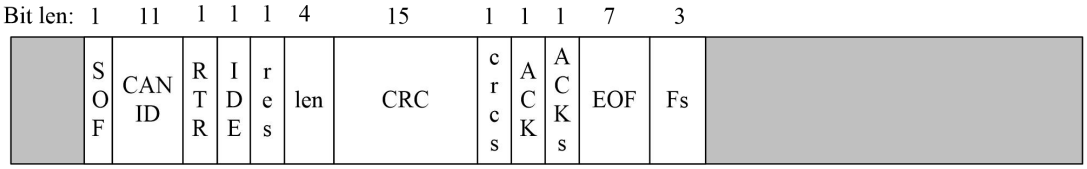
12.1CAN 物理层简介

CAN 物理层采用 CAN_H，CAN_L 两个信号的电位差来区别数字信号的逻辑 0 和逻辑 1。CAN-H 与 CAN-L 的输入差分电压为 2V（最小不小于 0.9V）时，认为是显性电位，代表逻辑 0。CAN-H 与 CAN-L 的输入差分电压为 0V（最大不大于 0.5V）时，认为是隐性电位，代表逻辑 1。显性电位传输的优先级大于隐性电位，即逻辑 0 的优先级大于逻辑 1。也就是说，当两个节点同时往总线上发送逻辑 0 和逻辑 1 时，实际总线上传输的是逻辑 0。

标准的 CAN 数据帧如下图所示。



标准的 CAN 远程帧如下图所示。



其中，SOF 是帧起始。**CANID 是帧的身份标识编码，其值越小，发送的优先级越高**。RTR 是远程帧标识。IDE 是扩展帧标识。res 是保留位。len 是数据位字节数。DATA 是数据，最大 8 个字节。CRC 是 CRC 校验码。crcs 是 CRC 分隔位。ACK 是其它设备的响应位。ACKs 是响应分隔位。EOF 是帧结束。Fs 是帧分隔符。**因此，标准数据帧的位长度为“47+数据字节位数”。标准远程帧的位长度为 47。**

需要重点关注的是 CANID、数据 DATA、RTR。

12.2 对象字典

对象字典是设备规范中最重要的部分。它是一组参数和变量的有序集合，包含了设备描述及设备网络状态的所有参数。通过网络可以采用有序预定义的方式来访问的一组对象。CANopen 协议采用了带有 16 位索引和 8 位子索引的对象字典，对象字典的结构如下表所示。

索引	对象说明
0x0000	保留
0x0001~0x009F	各种数据类型（标准数据类型，如 Boolean、Integer16)
0x00A0~0x0FFF	保留
0x1000~0x1FFF	CiA301 通信子协议规定的对象

0x2000~0x5ffff	设备制作商规定的对象
0x6000~0x9ffff	CiA402 通信子协议规定的对象

WB 伺服驱动器功能码与对象字典的映射关系如下：

对象字典索引 = 0x2000 + 功能码参数组号

对象字典子索引 = 功能码组内偏置的十六进制

比如，功能码 P02.10 对应到对象字典的对象为 0x2002-0A。功能码 P10.11 对应的对象字典的对象为 0x200A-0B。

对象字典中的对象有 3 种类型，第一种是变量型对象，变量型对象包含一个变量，无子索引，变量的类型包括无符号 8 位、有符号 8 位、无符号 16 位、有符号 16 位、无符号 32 位、有符号 32 位。第二种是数组型对象，数组型对象包含一个数组，数组中所有数的数据类型一致，可以是无符号 16 位数组或者有符号 32 位数组等等。数组型对象包含多个子索引，其中第一个子索引为数组的大小。比如一个数组长度为 2 的数组型对象，其第一个子索引的值固定为 2，后面还带有两个子索引，分别存储了数组中的两个值。第三种是结构型对象，结构型对象包含一个结构体，结构体中的数据类型不一致。结构型对象包含多个子索引，其中第一个子索引为结构体中变量的个数。后面的子索引分别存放了结构体中的所有变量。

12.3CiA301 协议简介

CiA301 协议包括网络管理子协议（NMT）,服务数据子协议（SDO）,过程数据子协议（PDO），同步子协议（SYNC）,错误处理子协议（EMCY）。每一个子协议均有相应的通信对象来实现。

网络管理子协议由网络管理对象实现。网络管理对象 NMT 包括 Boot-up 消息对象， 错误控制对象及 NMT 管理对象。网络管理子协议用于管理和监控网络中的各个节点， 主要实现 3 种功能：节点状态控制、错误控制、Boot-up 消息。NMT 是基于主从模型，也就是说主站发送控制指令给从站，从站接收到指令后进行相应的动作。

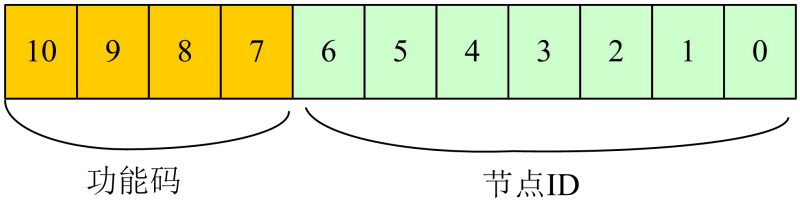
服务数据对象 (SDO)包括接收 SDO(R-SDO) 和发送 SDO(T-SDO)。SDO 通过使用索引和子索引，SDO 使客户机能够访问设备对象字典中的项。SDO 通过 CAL 中多元域的 CMS 对象来实现，允许传送任何长度的数据，当数据超过 4 个字节时分拆成几个报文。SDO 协议是确认服务类型，为每个消息生成一个应答。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节。SDO 基于客户端服务器模型，也就是说，客户端向服务器发送数据访问请求，服务器对请求进行应答。一般来说，主站是作为客户端，伺服作为服务器。主站从伺服读数据称为 SDO 上传，主站向伺服写数据称为 SDO 下载。

过程数据对象 (PDO)，PDO 包括接收 PDO(RPDO)和发送 PDO(TPDO)。PDO 用来传输实时数据，数据从一个创建者传到一个或多个接收者。数据传送限制在 1 到 8 个字节。每个 CANopen 设备包含 8 个缺省的 PDO 通道，4 个发送 PDO 通道和 4 个接收 PDO 通道。PDO 包含同步和异步两种传输方式，由该 PDO 对应的通信参数决定。PDO 消息的内容是预定义的，由该 PDO 对应的映射参数决定。PDO 传输基于生产者消费者模型，也就是说，配置了 TPDO 的设备生产数据，不停的往总线上发送数据，配置成 RPDO 的设备作为消费者，从总线上接收自己所需要的数据。

同步对象是由 CANopen 主站周期性地广播到 CAN 总线的报文，用来实现基本的网络时钟信号，每个设备可以根据自己的配置，决定是否使用该事件来跟其它网络设备进行同步通信。

每一种通信对象可以由 CANID 区分。CANID 包含 11 位，前 4 位是功能控制位，后 7 位是节

点 ID(NODE-ID)。



所有 CANID 及其对应的通信对象如下表所示。

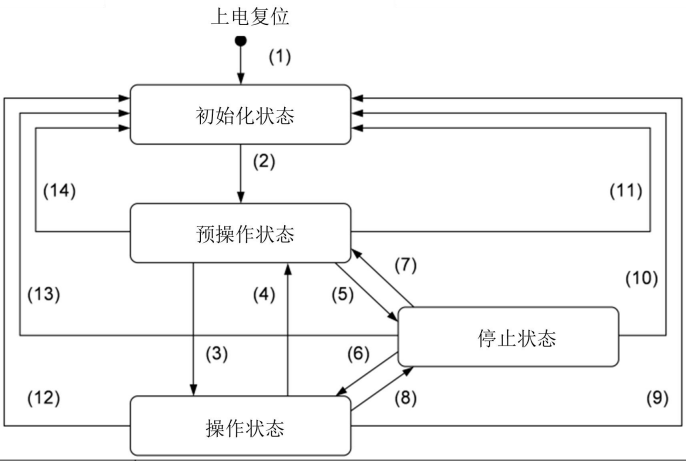
通信对象	功能代码	节点地址	COB-ID	相应对象索引
网络管理	0000b	0	0h	-
同步对象	0001b	0	80h	1005h, 1006h
紧急报文对象	0001b	1~127	80h + Node ID	1014h
TPDO1	0011b	1~127	180h + Node ID	1800h
RPDO1	0100b	1~127	200h + Node ID	1400h
TPDO2	0101b	1~127	280h + Node ID	1801h
RPDO2	0110b	1~127	300h + Node ID	1401h
TPDO3	0111b	1~127	380h + Node ID	1802h
RPDO3	1000b	1~127	400h + Node ID	1402h
TPDO4	1001b	1~127	480h + Node ID	1803h
RPDO4	1010b	1~127	500h + Node ID	1403h
T_SDO	1011b	1~127	580h + Node ID	1200h
R_SDO	1100b	1~127	600h + Node ID	1200h
网络管理错误控制	1110b	1~127	700h + Node ID	1016h, 1017h

12.4NMT 子协议

12.4.1 节点控制协议

NMT 对象包括节点控制对象、错误控制对象和 bootup 对象。节点控制对象用来控制节点的启动、停止、复位等。错误控制对象用来监视节点的状态。Bootup 对象是 CANopen 设备一启动时就必须往总线发送的一个启动帧。

NMT 的节点控制协议是基于主从模型，就是说主站发送节点状态切换指令给从站，从站接收到指令后进行状态切换。从站的状态切换必须按照以下状态图来进行操作。



(1)	上电自动进入 NMT 初始化态
(2)	NMT 初始化执行完成——自动进入配置态
(3)	由 NMT 服务启动远程节点或由本地控制
(4), (7)	由 NMT 服务进入配置态
(5), (8)	由 NMT 服务停止远程节点
(6)	由 NMT 服务启动远程节点
(9), (10), (11)	由 NMT 服务复位远程节点
(12), (13), (14)	由 NMT 服务复位远程节点的通信

从图中可以看出，从站启动时，先进入初始化状态。初始化完成后，进入预操作状态。此时，NMT 主站发送 SDO 指令对从站进行配置，配置完成后，主站发送启动远程节点指令给从站，从站进入操作状态，开始 PDO 的传输。

网络管理的 CANopen 数据帧格式如下。

CANID	RTR	DATA	
		字节 0	字节 1
0x000	0	NMT 控制代码	NodeID

其中 NMT 控制代码对应关系如下。

NMT 控制代码	对应的状态切换	说明
0x01	（3）（6）	启动远程节点指令
0x02	（5）（8）	停止远程节点指令
0x80	（2）（4）（7）	进入预操作状态指令
0x81	（9）（10）（11）	复位节点指令
0x82	（12）（13）（14）	复位通信指令

设备上电后会自动进入初始化状态，包括初始化节点、复位节点和复位通信。初始化将节点各个模块的参数加载，而复位节点将对象字典制造商定义区和子协议区恢复到上次保存值，复位通信将对象字典中通信参数恢复到上次保存值。而后设备发送 Boot-up，自动进入预操作状态，此状态为主要的配置节点状态。完成配置后，节点需要 NMT 主机发送 NMT 报文进入操作状态。操作状态是 CANopen 正常工作时的状态，各个模块都应正常工作。当 NMT 主机发送停止节点报文时，设备进入停止状态，处于停止状态时，CANopen 通信只有 NMT 模块正常工作。各种 NMT 状态下支持的 CANopen 服务如下表所示。

服务	预操作状态	操作状态	停止状态
PDO	不支持	支持	不支持
SDO	支持	支持	不支持
SYNC	支持	支持	不支持
EMCY	支持	支持	不支持
NMT	支持	支持	支持
错误控制	支持	支持	支持

12.4.2NMT 错误控制

NMT 错误控制主要用于检测网络中的设备是否在线和设备所处的状态， 包括节点寿命保护和心跳。**注意不允许同时使用寿命保护和心跳。节点寿命保护和心跳的时间不宜设置过短， 以免增大网络负载！**

12.4.2.1 节点寿命保护

节点寿命保护是 NMT 主机通过发送远程帧，周期地查询 NMT 从机的状态；节点寿命保护遵循的是主从模型，就是说主机发送查询状态指令给从机，从机必须在规定的时间内做出应答，否则认为从机掉线。从机返回的是带有状态标识的数据帧。与节点寿命保护相关的对象包括保护时间 100Ch 和寿命因 100Dh。100Ch 的值是正常情况下节点保护远程帧间隔，单位是 ms，100Ch 和 100Dh 的乘积决定了主机查询的最迟时间。正常情况下，节点保护都是可以实现的。当节点 100Ch 和 100Dh 都为非零，且接收到一帧节点保护请求帧时，激活寿命保护。

NMT 主节点发送远程帧如下表所示。

CANID	RTR
0x700+NodeID	1

NMT 从节点返回的数据帧如下图所示。

CANID	RTR	数据字节 0
0x700+NodeID	0	状态

其中的状态定义如下。

Bit7：交替置 1 和置 0

Bit6-Bit0：4-停止状态；5-操作状态；127-预操作状态

操作步骤如下：



连续点击多次“发送”，然后查看接收帧，可以发现“toggle”交替置 1 和置 0。



12.4.2.2 心跳机制

心跳模式采用的是生产者——消费者模型。就是说生产者不断的发送心跳帧到总线上，消费者不断地监视收到的心跳，如果监视不到某个生产者的心跳包，就认为生产者掉线了。CANopen 设备可根据生产者心跳间隔对象 1017h 设置的周期来发送心跳报文，单位为 ms。网络总具有消费心跳功能的节点，根据对象 1016h 设置的消费者时间监视该生产者，一旦在消费者心跳时间范围内未接收到相应节点的生产者心跳，则认为该节点出现故障。配置生产者心跳时间间隔 1017h 后，节点心跳功能激活，开始产生心跳报文。配置消费者心跳 1016h 的有效子索引后，接收到相应节点发出的一帧心跳即开始监视。

心跳帧格式如下图。

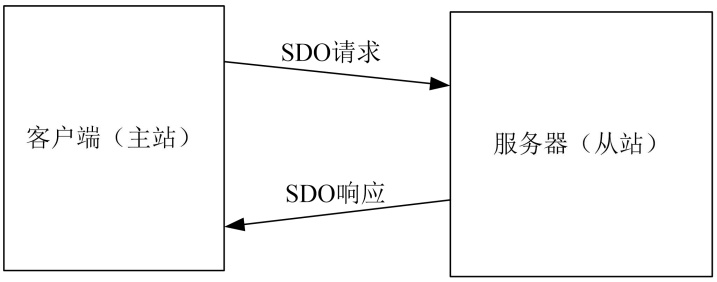
CANID	RTR	数据字节 0
0x700+NodeID	0	状态

12.5SDO 子协议

服务数据对象 (SDO)包括接收 SDO(R-SDO)和发送 SDO(T-SDO)。SDO 通过使用索引和子索引，使客户机能够访问设备对象字典中的项。SDO 协议是确认服务类型，为每个消息生成一个应答。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节。SDO 基于客户端服务器模型，也就是说，客户端向服务器发送数据访问请求，服务器对请求进行应答。一般来说，主站是作为客户端，伺服作为服务器。主站向伺服读数据称为 SDO 上传，主站向伺服写数据称为 SDO 下载。

12.5.1SDO 传输过程

一个 SDO 传输过程包含两个部分。首先，SDO 客户端向 SDO 服务器发送 SDO 请求帧，请求帧包含了需要读写的 NodeID，读写参数，索引和子索引。服务器收到 SDO 请求了，就执行相应的操作，然后对客户端进行响应。



SDO 传输包括加速传输和分段传输。当读写的数据字节小于等于 4 字节时，采用加速传输。当读写的数据字节大于 4 个字节时，采用分段传输。一般情况下采用的都是 SDO 加速传输。

12.5.2SDO 加速传输的数据帧格式

SDO 加速传输分为 4 种帧类型。分别是 SDO 请求加速写，SDO 响应加速写，SDO 请求加速读，SDO 响应加速读。

12.5.2.1SDO 请求加速写

SDO 请求加速写，又分为写 1 个字节、写 2 个字节、写 3 个字节、写 4 个字节 4 种类型。他们的数据格式如下。

	CANID	DATA0	DATA1-DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
写 4 个字节	0x600+Nodeid	0x23	索引和子索引	数据	数据	数据	数据
写 3 个字节	0x600+Nodeid	0x27	索引和子索引	数据	数据	数据	0
写 2 个字节	0x600+Nodeid	0x2B	索引和子索引	数据	数据	0	0
写 1 个字节	0x600+Nodeid	0x2F	索引和子索引	数据	0	0	0

12.5.2.2SDO 响应加速写

SDO 响应加速写，又分为两种，一种是写成功了，返回正常。一种是写失败了，返回异常。

	CANID	DATA0	DATA1-DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
写入正常	0x580+Nodeid	0x60	索引和子索引	0	0	0	0
写入异常	0x580+Nodeid	0x80	索引和子索引	终止代码			

12.5.2.3SDO 请求加速读

SDO 请求加速读的帧格式如下。

CANID	DATA0	DATA1-DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
0x600+Nodeid	0x40	索引和子索引	0	0	0	0

12.5.2.4SDO 响应加速读

SDO 响应加速读的帧格式如下。

	CANID	DATA0	DATA1-DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
响应 4 个字节数据	0x580+Nodeid	0x43	索引和子索引	数据	数据	数据	数据
响应 3 个字节数据	0x580+Nodeid	0x47	索引和子索引	数据	数据	数据	0
响应 2 个字节数据	0x580+Nodeid	0x4B	索引和子索引	数据	数据	0	0
响应 1 个字节数据	0x580+Nodeid	0x4F	索引和子索引	数据	0	0	0
读异常	0x580+Nodeid	0x80	索引和子索引	终止代码			

12.5.3SDO 帧格式举例

比如，使用 SDO 消息，将值 0x3FE 将写到节点号为 2 的对象字典中的索引为 0x1801，子索引为 3 的对象中去。通信帧的内容如下。

主站（客户端）到从站（服务器）

CANID	数据字节						
	0	1	2	3	4	5	6-7
602	2B	01	18	03	FE	03	0
从站（服务器）到主站（客户端）							
582	60	01	18	03	0	0	0

又比如，使用 SDO 消息，将节点号为 2 的对象字典中索引为 0x1801，子索引为 3 的对象读出来。通信帧的内容如下。

主站（客户端）到从站（服务器）

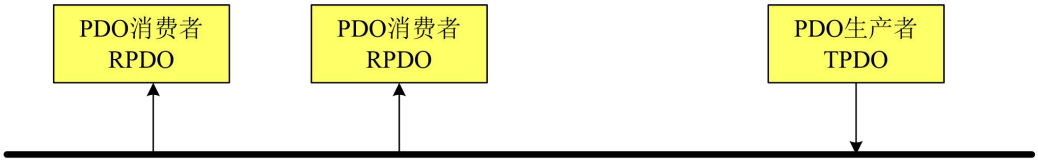
CANID	数据字节						
	0	1	2	3	4	5	6-7
602	40	01	18	03	-	-	-
从站（服务器）到主站（客户端）							
582	4B	01	18	03	FE	03	-

12.6PDO 子协议

12.5.4PDO 传输过程

过程数据对象 (PDO)，PDO 包括接收 PDO(RPDO)和发送 PDO(TPDO)。PDO 用来传输实时数据，数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传送限制在 1 到 8 个字节。每个 CANopen 设备包含 8 个缺省的 PDO 通道，4 个 TPDO 通道和 4 个 RPDO 通道。PDO 包含同步和异步两种传输方式，由该 PDO 对应的通信参数决定。PDO 消息的内容是预定义的，由该 PDO 对应的映射参数决定。PDO 传输基于生产者消费者模型，也就是说，配置了 TPDO 的设备生产数据，不停的往总

线上发送数据，配置成 RPDO 的设备作为消费者，从总线上接收自己所需要的数据。



12.5.6PDO 相关参数

每个 PDO 均有对应的通信参数和映射参数，通信参数定义了该 PDO 的传输方式，是否使能，以及传输间隔时间。映射参数定义了该 PDO 的数据字节包含什么数据，各个数据的位长度。

WB 总线型伺服有 4 个 RPDO 和 4 个 TPDO，每个 PDO 及其对应的通信参数和映射参数如下表所示。

名称	CANID	通信参数所在对象	映射参数所在对象
RPDO1	200h + Node_ID	1400h	1600h
RPDO2	300h + Node_ID	1401h	1601h
RPDO3	400h + Node_ID	1402h	1602h
RPDO4	500h + Node_ID	1403h	1603h
TPDO1	180h + Node_ID	1800h	1A00h
TPDO2	280h + Node_ID	1801h	1A01h
TPDO3	380h + Node_ID	1802h	1A02h
TPDO4	480h + Node_ID	1803h	1A03h

通信参数 1400h~1403h 的定义如下。

<table>
<tr><th>子索引</th><th>含义</th></tr>
<tr><td>Subindex=0</td><td>子索引数量，至少是 2，如果支持抑制时间，其值为 3。如果支持事件定时器，其值是 5。</td></tr>
<tr><td>Subindex=1</td><td>
<table>
<tr><th>31</th><th>30~29</th><th>28</th><th>27~11</th><th>10~0</th></tr>
<tr><td>禁止位</td><td>保留</td><td>0</td><td>0</td><td>CANID</td></tr>
</table>
禁止位：设置为 1 时禁止此 RPDO 的使用；
CANID：该 RPDO 的 CANID；
索引是 1400h 时，CANID=200h+Nodeid；
索引是 1401h 时，CANID=300h+Nodeid；
索引是 1402h 时，CANID=400h+Nodeid；
索引是 1403h 时，CANID=500h+Nodeid；
</td></tr>
<tr><td>Subindex=2</td><td>定义了 RPDO 的接收性质。
<table>
<tr><th>值</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>00</td><td>同步接收</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>同步接收</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td></tr>
<tr><td>FD</td><td>保留</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Subindex=3	定义了 RPDO 的抑制时间
Subindex=4	保留
Subindex=5	事件定时器

通信参数 1800h~1803h 的定义如下。

<table>
<tr><th>子索引</th><th>含义</th></tr>
<tr><td>Subindex=0</td><td>子索引数量，至少是 2，如果支持抑制时间，其值为 3。如果支持事件定时器，其值是 5。</td></tr>
<tr><td>Subindex=1</td><td>
<table>
<tr><th>31</th><th>30~29</th><th>28</th><th>27~11</th><th>10~0</th></tr>
<tr><td>禁止位</td><td>保留</td><td>0</td><td>0</td><td>CANID</td></tr>
</table>
禁止位：设置为 1 时禁止此 TPDO 的使用；
CANID：该 TPDO 的 CANID；
索引是 1800h 时，CANID=180h+Nodeid；
索引是 1801h 时，CANID=280h+Nodeid；
索引是 1802h 时，CANID=380h+Nodeid；
索引是 1803h 时，CANID=480h+Nodeid；
</td></tr>
<tr><td>Subindex=2</td><td>定义了 TPDO 的发送性质。
<table>
<tr><th>值</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>00</td><td>同步</td></tr>
<tr><td>01</td><td>同步，每 1 个 SYNC 发送</td></tr>
<tr><td>02</td><td>同步，每 2 个 SYNC 发送</td></tr>
<tr><td>N</td><td>同步，每 N 个 SYNC 发送</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td></tr>
<tr><td>FD</td><td>保留</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Subindex=3</td><td>定义了 TPDO 的抑制时间</td></tr>
<tr><td>Subindex=4</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>Subindex=5</td><td>事件定时器</td></tr>
</table>

映射参数 1600h~1603h，1A00h~1A03h 定义如下。

子索引	含义
Subindex=0	该 PDO 映射变量的总个数
Subindex=1	第 1 个变量的映射值
Subindex=2	第 2 个变量的映射值
Subindex=3	第 3 个变量的映射值
..	..
Subindex=n	第 n 个变量的映射值

“第 n 个变量的映射值”是一个 32 的变量，其构成如下。

31~16	15~8	7-0
映射变量的索引	映射变量的子索引	映射变量的位长

需要注意的是，修改 PDO 的映射值时，必须遵循如下顺序。

① 先将相应通信参数的禁止位设置为 1

② 再设置其它通信参数

③ 再将映射参数的 subindex 设置为 0

④ 再填入映射参数

⑤ 再将映射参数的 subindex 写入总映射变量的个数

⑥ 最后将通信参数的禁止位设置为 0。

12.5.7TPDO 帧格式

CANID	RTR	DATA
通信参数中所设置 CANID	0	数据

12.5.8RPDO 帧格式

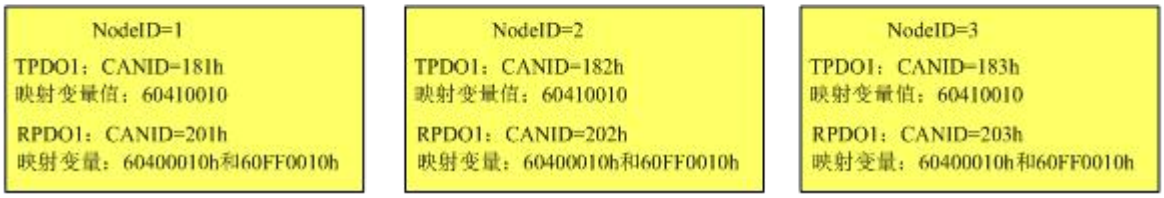
CANID	RTR	DATA
需要接收的 TPDO 的 CANID	0	数据

12.5.9PDO 配置举例

假设 1 台主站要控制 3 台从站的速度。1 台主站需要实时给 3 台从站发送控制字（6040h-00）和速度指令（60FFh-00），3 台从站需要返回各自的状态字（6041h-00），其中控制字、速度指令、状态字均为 16 位。

假设主站的 NodeID 是 127，其它 3 台从站的 NodeID 是 1、2、3。先配置好 3 台从站的发送 TPDO 和 RPDO，在配置主站的 TPDO 和 RPDO。配置结果如下。需要注意的是 TPDO 和 RPDO 的 CANID 都是针对从站来说的，主站的 TPDO 和 RPDO 的 CANID 是相反的。而且要接收的 RPDO 的 CANID 必须和发送的 TPDO 的 CANID 一致。





12.7 同步 SYNC 子协议

同步(SYNC) 是控制多个节点发送与接收之间谐调和同步的一种特殊机制，主要用于 PDO 的同步传输。

同步协议使用时，主站需要对从站进行如下配置。

① 在 1005h 中写入 0x80，禁止同步协议。

② 在 1006h 中写入同步周期，单位是 1us。

③ 在 1005h 中写入 0x40000080，启动同步。

同步启动时，同步帧的格式如下。

CANID	RTR
80h	0

12.8CiA301 协议相关的对象

12.8.1 对象 1000h：设备类型

索引	1000h
名称	设备类型
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设备类型

12.8.2 对象 1001h：错误寄存器

索引	1001h
名称	错误寄存器
对象类型	变量
数据类型	无符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~255
详细描述	错误寄存器

12.8.3 对象 1005h：COB-ID 同步消息

索引	1005h
名称	COB-ID 同步消息
对象类型	变量

数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	80h
设置范围	0~4294967295
详细描述	COB-ID 同步消息

12.8.4 对象 1006h：通信周期

索引	1006h
名称	通信周期
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	00
设置范围	0~4294967295
详细描述	对象定义 SYNC 时间间隔。单位 us。如果置 0 则禁用 SYNC。通过该值为非 0 并且同步计数器的溢出值大于 0，在计数器值复位为 1 时启动第一次 SYNC 消息。SYNC 将在值更新后一个通信循环周期内启动

12.8.5 对象 1008h：制造商设备名称

索引	1008h
名称	制造商设备名称
对象类型	字符数组
数据类型	字符
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	“WB Studio”
设置范围	
详细描述	制造商设备名称

12.8.6 对象 1009h：制造商的硬件版本

索引	1009h
名称	制造商的硬件版本
对象类型	字符数组
数据类型	字符
PDO 映射	不可映射

读写属性	只读
默认值	“1.1.1”
设置范围	
详细描述	制造商的硬件版本

12.8.7 对象 100Ah：制造商的软件版本

索引	100Ah
名称	制造商的软件版本
对象类型	字符数组
数据类型	字符
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	“1.1.1”
设置范围	
详细描述	制造商的软件版本

12.8.8 对象 100Ch：监护周期

索引	100Ch
名称	监护周期
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~65535
详细描述	索引对象 100Ch 和 100Dh 是生存周期因子，前者配置了监护周期。其乘积给出了生存监护协议的生存周期。单位 ms。值为 0000h 时禁用生存监护。

12.8.9 对象 100Dh：生存周期因子

生存周期因子和监护周期的乘积给出了生存监护协仪的生存周期

索引	100Dh
名称	生存周期因子
对象类型	变量
数据类型	无符号 8 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0

设置范围	0~255
详细描述	索引对象 100Ch 和 100Dh 是生存周期因子，前者配置了监护周期。其乘积给出了生存监护协议的生存周期。单位 ms。值为 0000h 时禁用生存监护。该值为 00h 应禁用生存监护。

12.8.10 对象 1014h：EMCY COB-ID

索引	1014h
名称	紧急帧的 CANID
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	80h
设置范围	0~4294967295
详细描述	COB-ID 同步消息

12.8.11 对象 1017h：生产者心跳周期

索引	1017h
名称	生产者心跳周期
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~65535
详细描述	该对象配置心跳周期。单位 ms。设置 0 将禁用生产者心跳。

12.8.12 对象 1200h： SDO 服务器参数

索引	1200h
名称	SDO 服务器参数
对象类型	数组对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读

索引_子索引	1200h_00
名称	1200h 有效子索引个数
数据类型	无符号 32 位

PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	1200h_01
名称	客户端到服务器的 SDO 帧的 CANID
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	601h

索引_子索引	1200h_02
名称	服务器到客户端的 SDO 帧的 CANID
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	581h

12.8.13 对象 1400h~1403h：RPDO1~RPDO4 的通信参数

索引	1400h
名称	RPDO1 的通信参数
对象类型	数组对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	1400h_00
名称	1400h 有效子索引数量，至少是 2，如果支持抑制时间，其值为 3。如果支持事件定时器，其值是 5。
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	1400h_01
名称	包含 RPDO1 的 CANID
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写

<table>
<tr><td>默认值</td><td>10000000h</td></tr>
<tr><td>详细说明</td><td>
<table>
<tr><th>31</th><th>30~29</th><th>28</th><th>27~11</th><th>10~0</th></tr>
<tr><td>禁止位</td><td>保留</td><td>0</td><td>0</td><td>CANID</td></tr>
</table>
禁止位：设置为 1 时禁止此 RPDO 的使用；
CANID：该 RPDO 的 CANID；
当索引是 1400h 时，CANID=200h+Nodeid；
当索引是 1401h 时，CANID=300h+Nodeid；
当索引是 1402h 时，CANID=400h+Nodeid；
当索引是 1403h 时，CANID=500h+Nodeid；
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>索引_子索引</td><td>1400h_02</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>定义了 RPDO 的接收性质</td></tr>
<tr><td>数据类型</td><td>无符号 8 位</td></tr>
<tr><td>PDO 映射</td><td>不可映射</td></tr>
<tr><td>读写属性</td><td>可读可写</td></tr>
<tr><td>默认值</td><td>FFh</td></tr>
<tr><td>详细说明</td><td>定义了 RPDO 的接收性质。
<table>
<tr><th>值</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>00</td><td>同步接收</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>同步接收</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td></tr>
<tr><td>FD</td><td>保留</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>索引_子索引</td><td>1400h_03</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>定义了 RPDO 的抑制时间</td></tr>
<tr><td>数据类型</td><td>无符号 16 位</td></tr>
<tr><td>PDO 映射</td><td>不可映射</td></tr>
<tr><td>读写属性</td><td>可读可写</td></tr>
<tr><td>默认值</td><td>0</td></tr>
<tr><td>详细</td><td>该值单位为 100μs。值为 0 表示禁用。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>索引_子索引</td><td>1400h_04</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>数据类型</td><td>无符号 8 位</td></tr>
<tr><td>PDO 映射</td><td>不可映射</td></tr>
<tr><td>读写属性</td><td>可读可写</td></tr>
<tr><td>默认值</td><td>0</td></tr>
</table>

索引_子索引	1400h_05
名称	定义了 RPDO 的事件定时器
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
详细	包含事件定时器。单位 ms。值为 0 将禁用事件定时器

12.8.14 对象 1800h~1803h：TPDO1~TPDO4 的通信参数

索引	1800h
名称	TPDO1 的通信参数
对象类型	数组对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	1800h_00
名称	1800h 有效子索引数量，至少是 2，如果支持抑制时间，其值为 3。如果支持事件定时器，其值是 5。
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	1800h_01
名称	包含 TPDO1 的 CANID
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	10000000h
详细说明	

31	30~29	28	27~11	10~0
禁止位	保留	0	0	CANID

禁止位：设置为 1 时禁止此 TPDO 的使用；

CANID：该 TPDO 的 CANID；

索引是 1800h 时，CANID=180h+Nodeid；

索引是 1801h 时，CANID=280h+Nodeid；

索引是 1802h 时，CANID=380h+Nodeid；

索引是 1803h 时，CANID=480h+Nodeid；

索引_子索引	1800h_02
名称	定义了 TPDO 的发送性质
数据类型	无符号 8 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	FFh
详细说明	定义了 TPDO 的发送性质。 值 描述 00 同步 01 同步，每 1 个 SYNC 发送 02 同步，每 2 个 SYNC 发送 N 同步，每 N 个 SYNC 发送 … … FD 保留

索引_子索引	1800h_03
名称	定义了 TPDO1 的抑制时间
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
详细	该值单位为 100μs。值为 0 表示禁用。

索引_子索引	1800h_04
名称	保留
数据类型	无符号 8 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0

索引_子索引	1800h_05
名称	定义了 TPDO 的事件定时器
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
详细	包含事件定时器。单位 ms。值为 0 将禁用事件定时器

12.8.15 对象 1600h~1603h：RPDO1~RPDO4 的映射参数

子索引	含义
Subindex=0	该 RPDO 映射变量的总个数
Subindex=1	第 1 个变量的映射值
Subindex=2	第 2 个变量的映射值
Subindex=3	第 3 个变量的映射值
..	..
Subindex=n	第 n 个变量的映射值

“第 n 个变量的映射值”是一个 32 的变量，其构成如下。

31~16	15~8	7-0
映射变量的索引	映射变量的子索引	映射变量的位长

12.8.16 对象 1A00h~1A03h：TPDO1~TPDO4 的映射参数

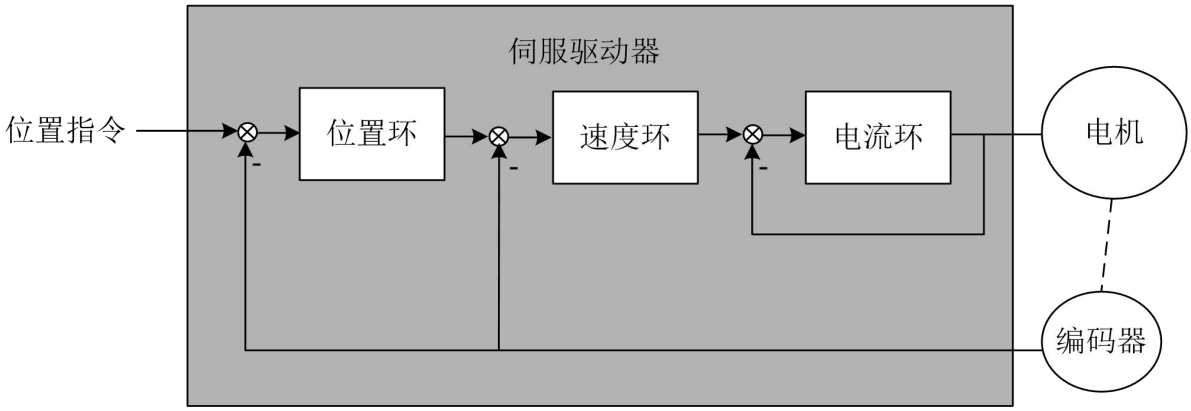
子索引	含义
Subindex=0	该 TPDO 映射变量的总个数
Subindex=1	第 1 个变量的映射值
Subindex=2	第 2 个变量的映射值
Subindex=3	第 3 个变量的映射值
..	..
Subindex=n	第 n 个变量的映射值

“第 n 个变量的映射值”是一个 32 的变量，其构成如下。

31~16	15~8	7-0
映射变量的索引	映射变量的子索引	映射变量的位长

13.CANopen 控制模式

伺服系统由伺服驱动器、电机和编码器三大主要部分构成。



伺服驱动器是伺服系统的控制核心，通过对输入信号和反馈信号的处理，伺服驱动器可以对伺服电机进行精确的位置、速度和转矩控制，即位置、速度、转矩以及混合控制模式。其中，位置控制是伺服系统最重要、最常用的控制模式。

各控制模式简介如下:

位置控制是指通过位置指令控制电机的位置。以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度。位置控制模式主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、贴片机、雕铣雕刻、数控机床等。

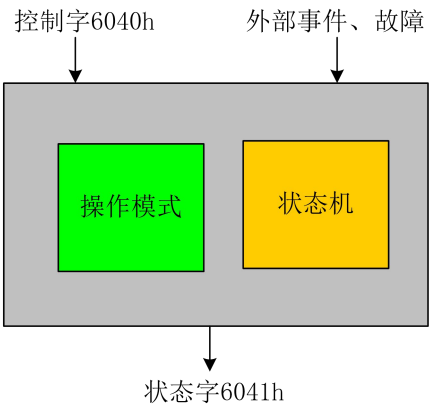
速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。速度控制模式主要用于控制转速的场合，如果要使用上位机实现速度控制，可以将上位机输出作为速度指令输入伺服驱动器，比如模拟量雕铣机等场合。

转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。通过数字、模拟电压或者通信给定转矩指令。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化，受到影响。

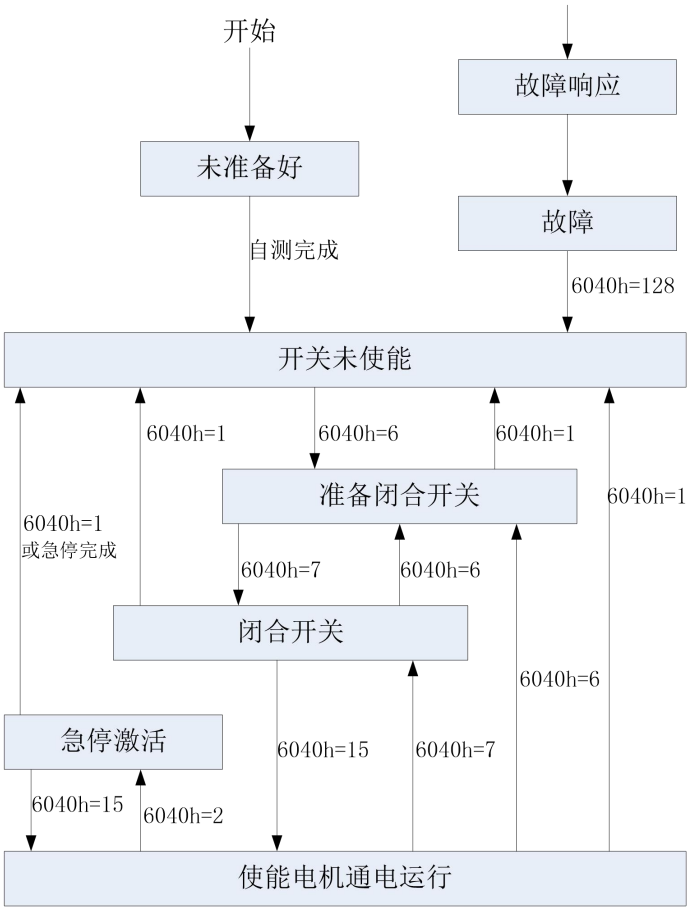
13.1 驱动器状态控制

13.1.1 状态切换机制

CiA402 协议规定了伺服的状态切换机制。主站通过控制字 6040h 对伺服的状态进行控制，伺服通过状态字 6041h 反馈伺服的状态信息。



伺服的状态切换遵循如下切换机制。



从图中可以看出，如果要使能驱动器，需要往 6040h 依次写入 6->7->15。

断使能时，需要往 6040h 写入 7。如果在使能的情况下，需要急停，则需要往 6040h 写入 2，待急停完成后自动切换到不使能开关状态。

以上状态只有运行、急停激活、故障响应状态，电机是通电的。

需要注意的是，按照 CiA402 协议，主站可以通过控制字控制伺服内部开关的动作，考虑到安全因素，WB 伺服不开放内部开关的控制权限。内部开关由伺服内部控制。为了保持 WB 伺服对 CiA402 协议的支持，修改 6040h 仅仅使伺服内部状态发生了改变，并不会产生实际的开关动作。

13.1.2 状态显示

该模式下显示驱动器的状态，一共有如下几种状态。

状态名称	状态介绍	面板显示
复位状态	驱动器上电初始化或者重新复位重启进入该状态	rSt
准备好状态	伺服初始化完成，硬件检测无故障时，进入准备好状态	C888
运行状态	驱动器使能中,电机通电	C888.
故障状态	驱动器报了故障，面板显示所报的故障码	Er.xxx

在状态显示的非故障状态下，面板可以通过 P02.05 设置成显示某个特定的变量。默认状态显示如下。



13.1.3 相关对象

13.1.3.1 控制字 6040h

索引	6040h
名称	控制字
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

默认值	0
设置范围	0-65535

6040h 位定义表。

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
保留	暂停	↑故障复位	控制模式特定的位	使能	急停(0 有效)	上电	开关闭合

注: 如果需要使能驱动器，需要在 6040h 中依次写入 6->7->15。如果需要断使能，直接在 6040h 中写入 7。

控制模式特定的位定义如下。

位	控制模式			
	轮廓位置模式	回零模式	插补模式	轮廓速度模式
4	↑触发位置执行	↑触发回零 ↓停止回零	未使用	未使用
5	立即更新	未使用	未使用	未使用
6	绝对（0）/相对（1）位置模式	未使用	未使用	未使用

13.1.3.2 状态字 6041h

索引	6041h
名称	状态
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	0-65535

状态字 6041h 位定义表。

0	准备闭合开关			
1	闭合开关			
2	伺服使能			
3	故障			
4	电压使能			
5	急停			
6	开关闭合失能			
7	警告			
8	-			
9	1			
10	目标到达			
11	-			
	轮廓位置模式	回零模式	插补模式	轮廓速度模式
12	触发位置确认	回零完成	插补模式激活	零速
13	追踪错误	回零错误	-	-

14	-	-	-	-
15	-	-	-	-

在不同状态下，对应 6041h 的值如下表所示。其中 x 表示任意的二进制值。

6041h 的二进制值	代表的状态
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好
xxxx xxxx x1xx 0000	开关未使能
xxxx xxxx x01x 0001	准备闭合开关
xxxx xxxx x01x 0011	闭合开关
xxxx xxxx x01x 0111	使能电机通电运行
xxxx xxxx x00x 0111	快速急停有效
xxxx xxxx x0xx 1111	故障响应有效
xxxx xxxx x0xx 1000	故障

13.1.3.3 急停选项 605Ah

索引	605Ah
名称	急停选项
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767-32767
详细描述	0：急停后自由停车 1：急停后快速停车，然后进入“不使能开关状态” 2：急停后慢速停车，然后进入“不使能开关状态” 3：急停后快速停车，保持使能 4：急停后慢速停车，保持使能

13.1.3.4 故障响应选项 605Eh

索引	605Eh
名称	故障选项
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767-32767
详细描述	0：发生故障后自由停车 1：发生故障后快速停车，然后进入“故障状态” 2：发生故障后慢速停车，然后进入“故障状态”

13.1.3.5 慢速停车时间 6050h

索引	6050h
名称	慢速减速时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~4294967295
详细描述	单位 ms

13.1.3.6 快速停车时间 6051h

索引	6051h
名称	快速停车时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~4294967295
详细描述	单位 ms

13.2 驱动器模式控制

伺服驱动器支持 CiA402 协议规定的 5 种控制协议。分别是轮廓位置模式、轮廓速度模式、轮廓转矩模式、回零模式、插补位置模式。通过 6060h 对模式进行切换控制。

13.2.1 控制模式设置 6060h

索引	6060h
名称	控制模式设置
对象类型	变量
数据类型	有符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	7
设置范围	-127~127
详细描述	0：保留 1：轮廓位置模式 3：轮廓速度模式 4：轮廓转矩模式

	5：保留 6：回零模式 7：插补位置模式

13.2.2 控制模式显示 6061h

索引	6061h
名称	控制模式显示
对象类型	变量
数据类型	有符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	7
设置范围	-127~127
详细描述	0：保留 1：轮廓位置模式 3：轮廓速度模式 4：轮廓转矩模式 5：保留 6：回零模式 7：插补位置模式

13.3 位置因子及其他公用对象

CiA402 协议定义的位置单位是用户位置单位，而实际上电机只识别电机编码器单位，因此，采用位置因子 6093h 对用户位置单位到电机编码器单位进行转换。6093h 是一个数组型对象，其包含 3 个子索引。第 0 个子索引为固定为 2，第 1 个子索引为位置因子分子，第二个子索引为位置因子分母。用户位置单位到电机编码器单位的转换关系如下。

$$\text{电机编码器单位（脉冲数）}=\text{用户位置单位}\times\frac{\text{位置因子分子6093h_01}}{\text{位置因子分母6093h_02}}$$

13.3.1 位置因子 6093h

索引	6093h
名称	位置因子
对象类型	数组对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	6093h_00
名称	6093h 有效子索引个数

数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	6093h_01
名称	位置因子分子
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.08 所设置的值

索引_子索引	6093h_02
名称	位置因子分母
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.10 所设置的值

13.3.2 当前实际位置 6064h

索引	6064h
名称	当前实际位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	当前实际位置，单位是用户位置单位

13.3.3 当前实际位置 6063h(编码器单位)

索引	6063h
名称	当前实际位置(编码器单位)
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	当前实际位置，单位是(编码器单位)

13.3.4 实时转速 606Ch

索引	606Ch
名称	实时转速
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	当前实际转速； 当 P08.42=0 时，单位是用户单位/s； 当 P08.42=1 时，单位 0.1RPM

13.3.5 实时转速指令 606Bh

索引	606Bh
名称	实时转速指令
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	实时转速指令，单位 0.1RPM

13.3.6 当前电流百分比 6078h

索引	6078h
名称	当前电流百分比
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-32767~32767
详细描述	当前电流百分比，实际电流比驱动器额定电流，单位 0.1%

13.3.7 当前转矩百分比 6077h

索引	6077h
名称	当前转矩百分比
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射

读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-32767~32767
详细描述	当前转矩百分比，实际转矩比驱动器额定转矩，单位 0.1%

13.3.8 正向转矩限制 60E0h

索引	60E0h
名称	正向转矩限制
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	P05.13 的值
设置范围	-32767~32767
详细描述	正向转矩限制，单位 0.1%

13.3.9 反向转矩限制 60E1h

索引	60E1h
名称	反向转矩限制
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	P05.13 的值
设置范围	-32767~32767
详细描述	反向转矩限制，单位 0.1%

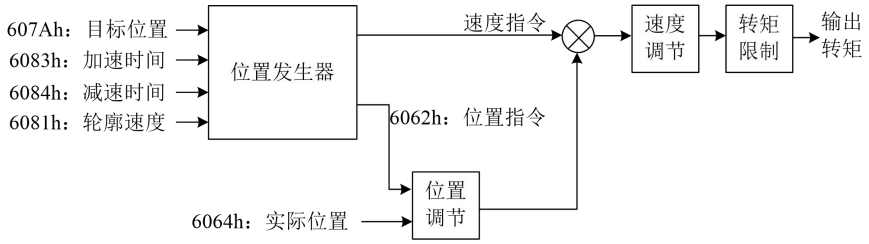
13.3.10 最大转矩 6072h

索引	6072h
名称	最大转矩
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	上电为 P05.13 的值，同时受 P00.24*P00.01/P01.03 的限制
设置范围	-32767~32767
详细描述	最大转矩，单位 0.1%

13.4 轮廓位置模式

位置模式是以电机最终目标位置作为控制目标的控制模式，常用于实现高精度定位。轮廓位

置模式下的实现框图如下。用户设置好目标位置，加速时间，减速时间，轮廓速度，伺服根据这些参数规划出位置、速度曲线，规划结果输入到位置调节器和速度调节器中，最终按规划好的曲线进行运动。需要注意的是，目标位置的单位为“用户位置单位”，轮廓速度单位为“用户位置单位/秒”。加速时间为从 0rpm 到额定转速所需的时间（ms）。减速时间为从额定转速到 0 所需要的时间（ms）。用户位置单位转换到编码器单位需要通过位置因子 6093h 进行转换。

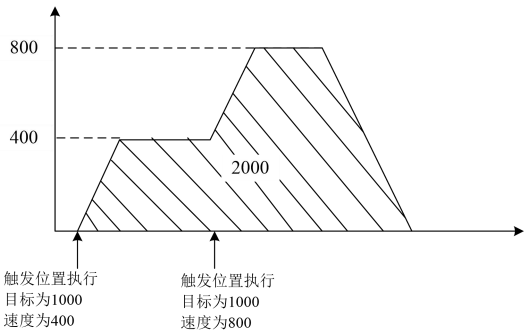


轮廓位置模式下，分为绝对位置指令和相对位置指令，通过控制字 6040h 的 bit6 设定。绝对位置指令，指的是位置指令的大小相对于原点的位置。而相对位置指令，指的是位置指令的大小相对于当前位置。因此，在走绝对位置指令之前必须进行原点回零的动作，否则报故障。

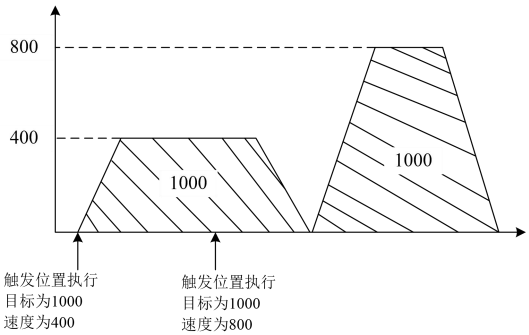
举例说明，假设走 3 段绝对位置指令，初始位置为零点位置。先设置目标位置为 1000，触发位置执行，电机正向走 1000。再设置目标位置为-1000，触发位置执行后电机再反向走 2000，此时电机绝对位置为-1000。再设置目标位置为 0，触发位置执行后，电机正向再走 1000，到达零点。

再举例说明，假设走 3 段相对位置指令，先设置目标位置为 1000，触发位置执行，电机正向走 1000。再设置目标位置为-1000，触发位置执行后电机再反向走 1000，再设置目标位置为 3000，触发位置执行后，电机正向再走 3000。

轮廓位置指令也分为立即更新模式和非立即更新模式，二种模式下的运动图形区别如下图所示。



（1）立即更新模式



（2）非立即更新模式

立即更新模式下，触发位置执行后，不管电机是否走完上一段位置，均立即切换到目前设置的轮廓位置进行执行，但是并不会丢弃原来的位置，也就是说，相对位置模式下，最终走的位置为上一段目标位置和这一段目标位置之和；绝对位置模式下，最终的目标位置为此次设置的目标位置。

非立即更新模式下，触发位置执行后，如果上一段位置指令尚未执行完，会等待上一段位置指令执行完后才会执行这一次更新的位置。

13.4.1 轮廓位置模式设置流程

① 先设置模式 6060h=1

② 设置目标位置 607Ah，该值为用户位置单位

③ 设置轮廓速度 6081h，该值为用户位置单位/秒

④ 设置加减速时间 6083h、6084h，该值为电机从 0rpm 到额定转速所需的时间（ms）。实际加速时间按如下公式计算。

$$\text{实际加减速时间}=\frac{\text{速度给定差}}{\text{额定转速}}\times\text{加减速时间}$$

⑤ 依次对控制字写入 6->7->79->95，执行相对轮廓位置。

⑥ 读取状态字 6041h，获取位置到达标志。

13.4.2 轮廓位置模式状态输出

13.4.2.1 位置到达输出

轮廓位置模式下，支持输出目标到达标志，其存放在状态字 6041h 的 bit10。当真实的位置误差小于位置窗口 6067h，且持续时间窗口 6068h，则认为目标到达，6041h 的 bit10 置位。

13.4.2.2 位置追踪错误

轮廓位置模式下，支持输出位置追踪错误标志，当真实的位置误差大于最大追踪位置误差 6065h 时，位置追踪错误标志（6041h 的 bit13）置位。

13.4.3 轮廓位置模式下相关对象

13.4.3.1 控制字 6040h

索引	6040h
名称	控制字
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0-65535

6040h 位定义表。

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
保留	暂停	↑故障复位	操作模式特定的位	使能	急停(0 有效)	上电	开关闭合

注: 如果需要使能驱动器，需要在 6040h 中依次写入 6->7->15。如果需要断使能，直接在 6040h 中写入 7。

操作模式特定的位定义如下。

位	操作模式

	轮廓位置模式	回零模式	插补模式	轮廓速度模式
4	↑触发位置执行	↑触发回零 ↓停止回零	未使用	未使用
5	立即更新	未使用	未使用	未使用
6	绝对（0）/相对（1）位置模式	未使用	未使用	未使用

13.4.3.2 状态字 6041h

索引	6041h
名称	状态
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	0-65535

状态字 6041h 位定义表。

0	准备闭合开关			
1	闭合开关			
2	伺服使能			
3	故障			
4	电压使能			
5	急停			
6	开关闭合失能			
7	警告			
8	-			
9	1			
10	目标到达			
11	-			
	轮廓位置模式	回零模式	插补模式	轮廓速度模式
12	触发位置确认	回零完成	插补模式激活	零速
13	追踪错误	回零错误	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-

在不同状态下，对应 6041h 的值如下表所示。其中 x 表示任意的二进制值。

6041h 的二进制值	代表的状态
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好
xxxx xxxx x1xx 0000	开关未使能
xxxx xxxx x01x 0001	开关准备好
xxxx xxxx x01x 0011	开关闭合
xxxx xxxx x01x 0111	使能电机通电运行
xxxx xxxx x00x 0111	快速急停有效

xxxx xxxx x0xx 1111	故障响应有效
xxxx xxxx x0xx 1000	故障

13.4.3.3 目标位置 607Ah

索引	607Ah
名称	目标位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定目标位置，单位是用户位置单位

13.4.3.4 轮廓速度 6081h

索引	6081h
名称	轮廓速度
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10000
设置范围	0~4294967295
详细描述	设定轮廓位置模式下的轮廓速度，单位是用户位置单位/秒

13.4.3.5 加速时间 6083h

索引	6083h
名称	加速时间 ms
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	500
设置范围	0~4294967295
详细描述	设定轮廓位置模式下的加速时间，单位是 ms

13.4.3.6 减速时间 6084h

索引	6084h
名称	减速时间 ms
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射

读写属性	可读可写
默认值	500
设置范围	0~4294967295
详细描述	设定轮廓位置模式下的减速时间，单位是 ms

13.4.3.7 位置窗口 6067h

索引	6067h
名称	位置窗口
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~4294967295
详细描述	位置窗口，单位是用户位置单位。当位置误差小于位置窗口，且持续位置窗口时间后，输出位置到达信号。

13.4.3.8 位置窗口时间 6068h

索引	6068h
名称	位置窗口时间 ms
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~65535
详细描述	位置窗口时间，单位是 ms。当位置误差小于位置窗口，且持续位置窗口时间后，输出位置到达信号。

13.4.3.9 最大追踪误差 6065h

索引	6065h
名称	最大追踪误差
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	30000
设置范围	0~4294967295
详细描述	最大追踪误差，单位是用户位置单位

13.4.3.10 实时位置指令 6062h

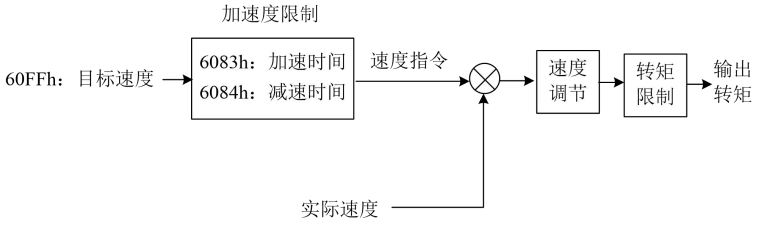
索引	6062h

名称	实时位置指令
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	实时位置指令，单位是用户位置单位

13.5 轮廓速度模式

13.5.1 轮廓速度模式实现框图

轮廓速度模式是以电机速度作为控制目标的控制模式，常用于主轴的拖动。速度模式的实现如下图所示。



通过 60FFh 给定转速后，输入到加减速限制环节中，输出实际给定的速度指令，该速度指令和实际速度相减得到速度误差，对速度误差进行速度调节，输出转矩。

13.5.2 轮廓速度模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=3

② 设置目标速度 60FFh；当 P08.42=0 时，该值单位为用户单位/S，当 P08.42=1 时，该值单位为 0.1rpm

③ 设置加减速时间 6083h、6084h，该值为电机从 0rpm 到额定转速所需的时间（ms）。实际加速时间按如下公式计算。

$$\text{实际加减速时间}=\frac{\text{速度给定差}}{\text{额定转速}}\times\text{加减速时间}$$

④ 依次设置 6040h 为 6->7->15

⑤ 获取伺服状态 6041h

13.5.3 轮廓速度模式状态输出

13.5.3.1 目标到达

当目标速度 60FFh 和实际速度 606Ch 的差值的绝对值小于速度窗口 606Dh 且持续速度窗口时间 606Eh，则输出目标到达信号，6041h 的 bit10 置 1，否则清零。

13.5.3.2 零速输出

当实际速度 606Ch 的绝对值小于速度阈值 606Fh 时，输出零速信号，6041h 的 bit12 置 1，否则清零。

13.5.4 轮廓速度模式相关对象

13.5.4.1 目标速度 60FFh

索引	60FFh
名称	目标速度
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定目标速度 当 P08.42=0 时，该值单位为用户单位/S， 当 P08.42=1 时，该值单位为 0.1rpm

13.5.4.2 速度窗口 606Dh

索引	606Dh
名称	速度窗口
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	100
设置范围	0~32767
详细描述	速度窗口，单位 0.1rpm

13.5.4.3 速度窗口时间 606Eh

索引	606Eh
名称	速度窗口时间

对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~65535
详细描述	速度窗口时间，单位 ms

13.5.4.4 速度阈值 606Fh

索引	606Fh
名称	速度阈值
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~65535
详细描述	速度阈值，单位是 0.1rpm

13.5.5 回零模式设置流程

注意：如果是绝对值编码器，且采用 Z 点作为编码器零点，请先预先设置好 P03.79-绝对值编码器每周输出多少脉冲。

① 先设置 6060h=6

② 设置回零偏置 607Ch，其单位为用户位置单位。

③ 设置回零方式 6098h

④ 设置寻找原点开关的速度 6099h_01,其单位是 rpm

⑤ 设置寻找 Z 点的速度 6099h_02,其单位是 rpm

⑥ 设置回零加减速度时间 609Ah，该值为电机从 0rpm 到额定转速所需的时间（ms）。实际加速时间按如下公式计算。

$$\text{实际加减速时间}=\frac{\text{速度给定差}}{\text{额定转速}}\times\text{加减速时间}$$

⑦ 设置控制字 6040h 依次为 6->7->15->31,执行回零

⑧ 读取状态字 6041h

13.5.6 回零模式相关状态输出

13.5.6.1 回零完成信号

6041h 的 bit12 显示了回零完成信号，触发回零信号时，该标志位清零，回零完成后该标志位置 1。

13.5.6.2 目标到达信号

6041h 的 bit10 时目标到达信号，当 6040h 的 Halt 为 1，也就是暂停回零时，如果速度为 0，则该标志位置 1，否则清零。当 6040h 的 Halt 为 0 时，回零完成信号为 1，目标到达信号也为 1，否则为 0。

13.5.7 回零模式相关对象

13.5.7.1 回零方式 6098h

索引	6098h
名称	回零方式
对象类型	变量
数据类型	有符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0-35
详细描述	设置回零方式

13.5.7.2 回零速度 6099h

索引	6099h
名称	回零速度
对象类型	数组对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	6099h_00
名称	6099h 有效子索引个数
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	6099h_01
名称	寻找原点开关的速度 rpm
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.53

索引_子索引	6099h_02
名称	寻找 Z 点的速度 rpm
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.54

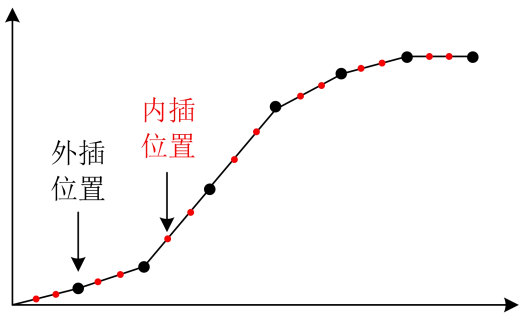
13.5.7.3 回零加减速时间 609Ah

索引	609Ah
名称	回零加减速时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	500
设置范围	0~4294967295
详细描述	回零加减速时间，单位 ms

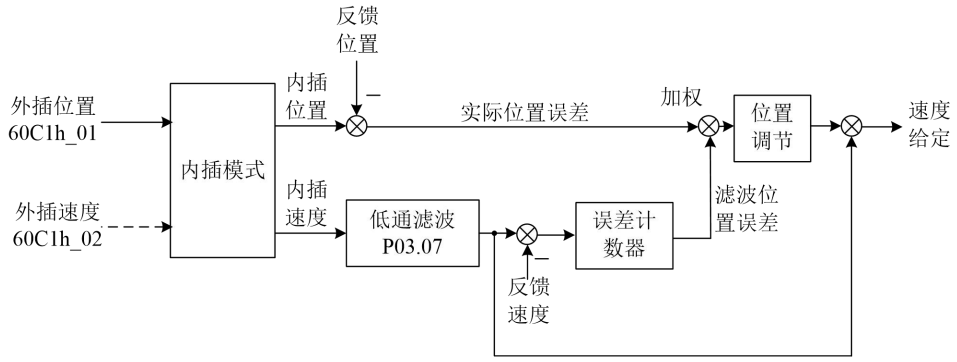
13.6 插补位置模式

13.6.1 插补位置模式实现框图

插补位置模式指的是，上位机通过 TPDO 周期性地发送位置指令（或者位置+速度指令）给伺服驱动器，伺服驱动器按照所发送的位置指令（或者位置+速度指令）进行运动。上位机发送给伺服的位置指令称为外插位置指令，伺服内部根据外插位置会进一步插值，得到内插位置指令。如下图所示。



插补位置模式按照如下控制框图进行实现。



WB 总线型伺服提供了两种内插算法，通过插值子模式 60C0h 进行设置。当 60C0h 设置成 0 时，主站只需要通过 TPDO 发送外插位置给伺服。当设置 60C0h 成-1 时，主站需要通过 TPDO 发送外插位置给伺服，也需要发送外插速度给伺服。外插位置的单位是用户位置单位，外插速度的单位是此次外插位置和上一个外插位置的差值。

13.6.2 插补位置模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=7 为插补位置模式

② 设置插值子模式 60C0h=0（不带外插速度）或者 60C0h=-1（带外插速度）

③ 设置通信周期 1006h，其单位是 us，一般设置为 1000 的倍数，比如 1000us，4000us，5000us 等等。

④ 通过 SDO 设置伺服驱动器的 RPDO1 的通信参数 1400h

⑤ 主要设置 1400h_01 中的 CANID 和 1400h_02 的接收类型。

⑥ 通过 SDO 设置伺服驱动器的 RPDO1 的映射参数 1600h

⑦ 如果 60C0h=0（不带外插速度），RPDO1 需按如下结构进行映射。即 1600h_01=60C10120h;1600h_02=60400010h; 1600h_00=2;

字节 0~字节 3	字节 4~字节 5
外插位置 60C1h_01	控制字 6040h

如果 60C0h=-1（带外插速度），RPDO1 需按如下结构进行映射。即 1600h_01=60C10120h;1600h_02=60C10210h;1600h_03=60400010h; 1600h_00=2;

字节 0~字节 3	字节 4~字节 5	字节 6~字节 7
外插位置 60C1h_01	外插位置 60C1h_02	控制字 6040h

(1) 通过 NMT 指令启动节点，开始通信，主站开始周期的发送指令给伺服。

13.6.3 插补位置模式状态输出

13.6.3.1 目标到达

插补位置模式下，支持输出目标到达标志，其存放在状态字 6041h 的 bit10。当真实的位置误

差小于位置窗口 6067h，且持续时间窗口 6068h，则认为目标到达，6041h 的 bit10 置位，否则清零。

13.6.3.2 位置追踪错误

插补位置模式下，支持输出位置追踪错误标志，当真实的位置误差大于最大追踪位置误差 6065h 时，位置追踪错误标志（6041h 的 bit13）置位。

13.6.4 插补位置模式相关对象

13.6.4.1 外插数据 60C1h

索引	60C1h
名称	外插数据
对象类型	结构体对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	60C1h_00
名称	60C1h 有效子索引个数
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	60C1h_01
名称	外插位置
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0

索引_子索引	60C1h_02
名称	外插速度（相邻两个外插位置的差）
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0

13.6.4.2 插值子模式设置 60C0h

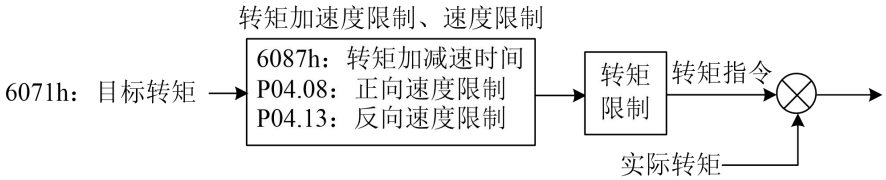
索引	60C0h
名称	插值子模式

对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767
详细描述	0：只需要外插位置，不需要外插速度的内插模式 -1：既需要外插位置，也需要外插速度的内插模式 **需要特别注意的是，60C0 必须和 RPDO 的映射数据匹配起来，也就是说，如果 60C0 设置为 0，则 RPDO 就不能映射外插速度；如果 60C0 设置为-1，则 RPDO 必须映射外插速度。PDO 映射参数的设置和 60C0 的设置在启动总线时生效。**

13.7 轮廓转矩模式

13.7.1 轮廓转矩模式实现框图

轮廓转矩模式是以电机输出转矩作为控制目标的控制模式，常用于张力控制。转矩模式的实现如下图所示。



通过 6071h 给定转矩后，输入到加减速限制环节，再经过速度限制、转矩限制后，输出实际的转矩。

13.7.2 轮廓转矩模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=4

② 设置目标转矩 6071h；该对象的单位是千分之一的额定转矩

③ 设置加减速时间 6087h，该值为电机从 0 到额定转矩所需的时间（ms）。实际加速时间按如下公式计算。

$$\text{实际加减速时间}=\frac{\text{转矩给定差}}{\text{额定转矩}}\times\text{加减速时间}$$

④ 依次设置 6040h 为 6->7->15

⑤ 获取伺服状态 6041h

13.7.3 轮廓转矩模式相关对象

13.7.3.1 目标转矩 6071h

索引	6071h
名称	目标转矩
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767
详细描述	设定目标转矩，单位‰额定转矩

13.7.3.2 目标转矩加减速时间 6087h

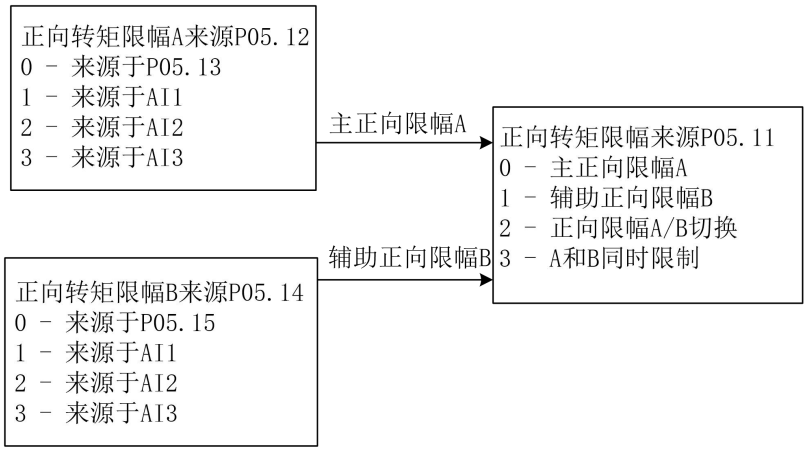
索引	6087h
名称	目标转矩加减速时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	500
设置范围	0~4294967295
详细描述	目标转矩加减速时间 ms

13.8 转矩限制

WB CANopen 总线型伺服所有的控制模式的转矩限制方式都是一样的，可以通过 P05 组参数进行设置。转矩限幅有两种限幅方式，一种是正反向限幅都来源于正向限幅值；另一种是正反向限幅分开限制，具体哪一种方式取决于 P05.10。正向限幅和反向限幅均有主限幅 A 来源和辅助限幅 B 来源，比如主正向转矩限幅 A，辅助正向转矩限幅 B，主反向转矩限幅 A，辅助反向转矩限幅 B。

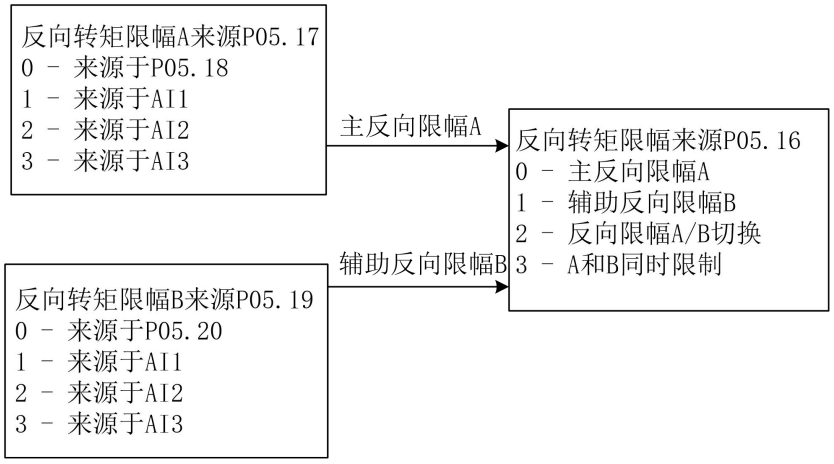
13.8.1 正向转矩限幅

正向转矩限幅值的来源如下图所示。正向转矩限幅有两种，一种是主正向转矩限幅 A，另一种是辅助正向限幅 B。两种转矩限幅均有不同的转矩来源。



13.8.2 反向转矩限幅

反向转矩限幅值的来源如下图所示。反向转矩限幅有两种，一种是主反向转矩限幅 A，另一种是辅助反向转矩限幅 B。两种转矩限幅均有不同的限幅来源。



转矩限幅相关参数如下。

参数号	参数说明	设置范围	默认值	生效方式
P05.10	转矩限幅方式 0- 正反向转矩限幅均来源于正向转矩限幅 1- 正反向转矩限幅分别限制	0~1	0	立即生效
P05.11	正向转矩限幅来源 0- 正向限幅 A 1- 正向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	0	立即生效
P05.12	正向转矩限幅 A 的来源 0- 来源于 P05.13 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2	0~3	0	立即生效

	3- 来源于 AI3			
P05.13	正向转矩限幅 A 的设定值	0~300.0	150.0	立即生效
P05.14	正向转矩限幅 B 来源 0- 来源于 P05.15 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	0	立即生效
P05.15	正向转矩限幅 B 的设定值	0~300.0	150.0	立即生效
P05.16	反向转矩限幅来源 0- 反向限幅 A 1- 反向限幅 B 2- A/B 切换 3- A 和 B 同时限制	0~3	0	立即生效
P05.17	反向转矩限幅 A 的来源 0- 来源于 P05.18 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	0	立即生效
P05.18	反向转矩限幅 A 的设定值	0~300.0	150.0	立即生效
P05.19	反向转矩限幅 B 来源 0- 来源于 P05.20 1- 来源于 AI1 2- 来源于 AI2 3- 来源于 AI3	0~3	0	立即生效
P05.20	反向转矩限幅 B 的设定值	0-300.0	150.0	立即生效

相关输入功能位

位号	位说明
INFn.05	正向转矩限幅来源 A/B 切换，有效时采用正向限幅 B
INFn.06	反向转矩限幅来源 A/B 切换，有效时采用反向限幅 B

14. EtherCAT 协议简介

14.1EtherCAT 物理层简介

EtherCAT 是一项高性能、低成本、应用简易、拓扑灵活的工业以太网技术，可用于工业现场级的超高速 I/O 网络，使用标准的以太网物理层，传输媒体双绞线或光纤 (100Base-TX 或 100Base-FX)。EtherCAT 系统由主站、从站组成。主站实现只需要一张普通的网卡，从站需专用的从站控制芯片。EtherCAT 一网到底，协议处理直达 I/O 层。为了支持更多种类的设备以及更广泛的应用层， EtherCAT 建立了以下应用协议：

- CoE（基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议）
- SoE（符合 IEC 61800-7-204 标准的伺服驱动行规）
- EoE（ EtherCAT 实现以太网）
- FoE（ EtherCAT 实现文件读取）

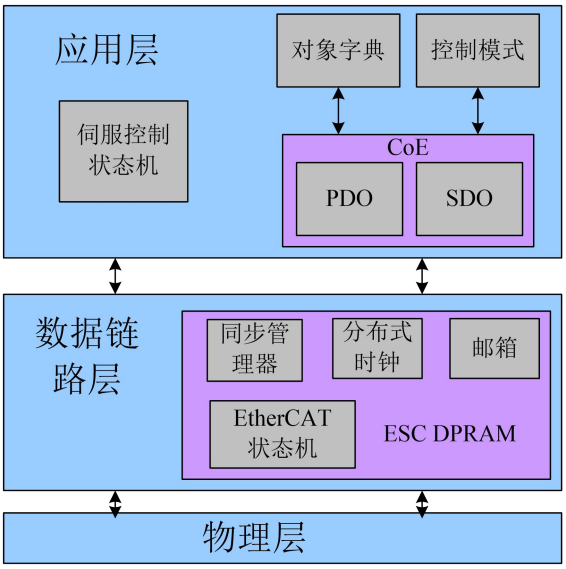
从站设备无需支持所有的通信协议，相反，只需选择最适合其应用的通信协议。WB 伺服支持 CoE 应用协议。

14.2EtherCAT 通信基础

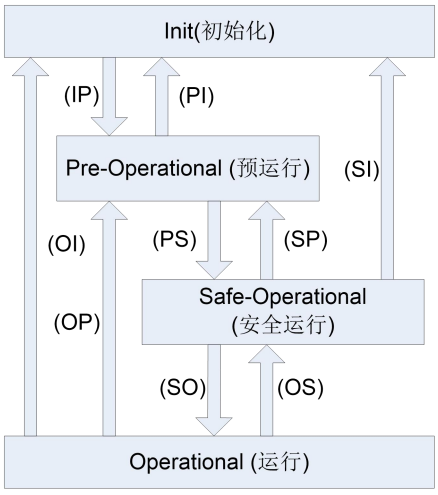
EtherCAT 作为底层的通信协议，并未对中间层和应用层协议进行定义。WB 伺服在 EtherCAT 底层协议的基础上实现了 CiA301,CiA402 的相关协议。这些协议包含了服务数据对象协议 SDO，过程数据对象协议 PDO，标准 402 运动控制协议。如下表所示。

协议类型		详细描述
应用层	SDO	SDO 请求，SDO 响应
	PDO	1 个可变 TPDO 映射，1 个可变 RPDO，6 个固定 RPDO，6 个固定 TPDO
	CiA402	轮廓位置模式（PP） 轮廓速度模式（PV） 轮廓转矩模式（PT） 插值位置模式（IP） 回零模式（HM） 周期同步位置模式（CSP） 周期同步速度模式（CSV） 周期同步转矩模式（CST）
数据链路层	ESC	邮箱，同步管理器（SM），分布式时钟(DC) ，EtherCAT 状态机（ESM）
物理层	传输协议	100BASE-TX (IEEE802.3)
	最大距离	80M
	通信接口	RJ45 IN、RJ45 OUT

WB EtherCAT 总线型伺服上层采用 CANopen 总线协议，其内部的通信结构如下图所示。



其中，应用层对象字典里包含了：通信参数、应用程序数据、以及 PDO 的映射数据等。PDO 过程数据对象，包含了伺服驱动器运行过程中的实时数据，且以周期性地进行读写访问。SDO 邮箱通信，则以非周期性的对一些通信参数对象、 PDO 过程数据对象，进行访问修改。伺服状态机主要对伺服驱动器的状态进行控制，伺服驱动器的控制状态机包含：开始状态、未准备好状态、开关不使能状态、准备闭合开关状态、闭合开关状态、使能电机通电运行状态、激活急停状态、故障状态、响应故障状态，伺服驱动器的状态控制在下一章详细介绍。EtherCAT 状态机包含初始化状态、预操作状态、安全操作状态、操作状态。其切换机制如下：



WB EtherCAT 总线型伺服支持 4 种状态，负责协调主站和从站应用程序在初始化和运行时的状态关系。

Init：初始化，简写为 I；

Pre-Operational：预运行，简写为 P；

Safe- Operational：安全运行，简写为 S；

Operational：运行，简写为 O。

从初始化状态向运行状态转化时，必须按照“初始化->预运行->安全运行->运行”的顺序转化，

不可以越级。

从运行状态返回时可以越级转化。状态的转化操作和初始化过程如下表：

状态和状态转化	操作
初始化(I)	应用层没有通信，主站只能读写 ESC 寄存器
IP	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)	应用层邮箱数据通信 (SDO)
PS	主站使用邮箱初始化过程数据映射； 主站配置过程数据通信使用的 SM 通道； 主站配置 FMMU； 请求“安全运行状态”。
安全运行(S)	有过程数据通信，但是只允许读输入数据，不产生输出信号 (SDO、TPDO)
SO	主站发送有效的输出数据； 以请求“运行状态”。
运行状态 (O)	输入和输出全部有效； 仍然可以使用邮箱通信。 (SDO、TPDO、RPDO)

14.3 过程数据 PDO

实时过程数据的传输，遵循“生产者-消费者”模型。PDO 可分为 RPDO(Reception PDO)，从站通过 RPDO 接收主站的指令；和 TPDO(Trasmission PDO)，从站通过 TPDO 反馈自身的状态。



14.3.1PDO 映射参数

PDO 映射用于建立对象字典与 PDO 的映射关系。1600h~17FFh 为 RPDO，1A00h~1BFFh 为 TPDO，WB 伺服驱动器中，具有 6 个 RPDO 和 5 个 TPDO 可供选用，如下表所示：

RPDO	1600h	可变映射

(6 个)	1701h~1705h	固定映射
TPDO (5 个)	1A00h	可变映射
	1B01h~0x1B04h	固定映射

a） 固定 PDO 映射

WB 伺服提供了 5 个固定的 RPDO 和 4 个固定的 TPDO 供使用。

这些 RPDO 与 TPDO 的典型使用实例如下表所示。

可使用伺服模式	PP CSP
1701h (RPDO258)	映射对象(3 个 8 个字节)
	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60B8h(探针功能) 60FEh(数字输出功能)
1B01h (TPDO258)	映射对象(8 个 24 个字节)
	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 60F4(位置偏差) 60B9(探针状态) 60BA(探针 1 锁存位置) 60BC(探针 2 锁存位置) 60FD(DI 状态)

可使用伺服模式	PP PV PT CSP CSV CST
1702h (RPDO259)	映射对象(7 个 19 个字节)
	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6071h(目标转矩) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 607Fh(最大转速)
1B02h (TPDO259)	映射对象(9 个 25 个字节)
	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 6061h(模式显示) 60B9(探针状态) 60BA(探针 1 上升沿位置反馈)

	60BC(探针 2 上升沿位置反馈) 60FD(DI 状态)

可使用伺服模式	PP PV CSP CSV
1703h (RPDO260)	映射对象(7 个 17 个字节)
	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 60E0h(正向转矩限制) 60E1h(负向转矩限制)
1B03h (TPDO260)	映射对象(10 个 29 个字节)
	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 60F4(位置偏差) 6061h(模式显示) 60B9(探针状态) 60BA(探针 1 上升沿位置反馈) 60BC(探针 2 上升沿位置反馈) 60FD(DI 状态)

可使用伺服模式	PP PV PT CSP CSV CST
1704h (RPDO261)	映射对象(9 个 23 个字节)
	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6071h(目标转矩) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 607Fh(最大转速) 60E0h(正向转矩限制) 60E1h(负向转矩限制)
1B02h (TPDO259)	映射对象(9 个 25 个字节)
	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 6061h(模式显示) 60B9(探针状态)

	60BA(探针 1 上升沿位置反馈) 60BC(探针 2 上升沿位置反馈) 60FD(DI 状态)

可使用伺服模式	PP PV CSP CSV
1705h (RPDO262)	映射对象(8 个 19 个字节)
	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 60E0h(正向转矩限制) 60E1h(负向转矩限制) 60B2h(转矩偏置)
1B04h (TPDO261)	映射对象(10 个 29 个字节)
	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 6061h(模式显示) 60F4(位置偏差) 60B9(探针状态) 60BA(探针 1 上升沿位置反馈) 60BC(探针 2 上升沿位置反馈) 606C(速度反馈)

b） 可变 PDO 映射

WB 伺服提供了 1 个可变的 RPDO 和 1 个可变的 TPDO 供用户使用。

可变 PDO	索引	最大映射个数	最长字节	默认映射对象
RPDO1	1600h	10 个	40	6040(控制字) 60FF(目标速度)
TPDO1	1A00h	10 个	40	6041(状态字) 6064(位置反馈) 60B9(探针状态) 60BA(探针 1 上升沿位置反馈) 60BC(探针 2 上升沿位置反馈) 603F(错误码) 60FD(DI 状态)

14.3.2 同步管理 PDO 分配设置

EtherCAT 周期性数据通信中，过程数据可以包含多个 PDO 映射数据对象，CoE 协议使用的数据对象 0x1C10～0x1C2F 定义相应的 SM(同步管理通道) 的 PDO 映射对象列表,多个 PDO 可以映射在不同的子索引里，在 WB 伺服驱动器中，支持 1 个 RPDO 分配和 1 个 TPDO 分配，如下表所示:

索引	子索引	内容
0x1C12	01h	选择使用 0x1600、0x1701~0x1705 中的一个作为实际使用的 RPDO
0x1C13	01h	选择使用 0x1A00、0x1B01~0x1B04 中的一个作为实际使用的 TPDO

14.3.3PDO 配置

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的过程数据的信息，包括索引、子索引及映射对象长度。其中子索引 0 记录该 PDO 具体映射的对象个数 N，每个 PDO 数据长度最多可达 4*N 个字节，可同时映射一个或者多个对象。子索引 1~N 则是映射内容。映射参数内容定义如下。

位数	31	……	16	15	……	8	7	……	0
含义	索引			子索引			对象长度		

索引和子索引共同决定对象在对象字典中的位置，对象长度指明该对象的具体位长，用十六进制表示，即:

对象长度	位长
08h	8 位
10h	16 位
20h	32 位

例如，表示 16 位控制字 6040h-00 的映射参数为 60400010h。

WB 的 PDO 配置遵循以下流程:

PDO 的映射配置遵循特定的流程，具体按如下步骤执行:

① 无效 PDO。1C12h(或 1C13h) 的 00h 子索引写入 0；清除原有的映射内容。对映射对象的 00h 子索引写入“0”即可清除该 PDO 原有的所有映射;

② 写入 PDO 映射内容。按上述映射定义分别写入映射参数子索引 1~10;

③ 写入该 PDO 映射对象总个数。将映射个数写到映射对象子索引 0;

④ 有效 PDO。1C12h(或 1C13h) 的 00h 子索引写入 1。

需要注意的是:

● PDO 配置仅可以在 EtherCAT 通信状态机处于预运行 (Pro-Operation，面板显示 2) 的时候进行设计，否则报错。

● PDO 配置参数不可存储在 EEPROM 中，因此，每次上电后，请务必重新配置映射对象，

否则，映射对象为驱动器默认参数

- 进行以下操作时，将返回 SDO 故障码：

在非预运行状态下修改 PDO 参数；

1C12 中预写入 1600/1701~1705 以外的值；

1C13 中预写入 1A00/1B01~1B04 以外的值。

14.4 服务数据 SDO

EtherCAT 服务数据 SDO 用于传输非周性数据，如通信参数的配置，伺服驱动器运行参数配置等。WB 驱动器中，支持 SDO 请求和 SDO 响应。

14.5 分布时钟

分布时钟可以使所有 EtherCAT 设备使用相同的系统时间，从而控制各设备任务的同步执行。从站设备可以根据同步的系统时间产生同步信号。WB 驱动器中，支持 DC 同步模式和 SM 同步模式。DC 同步模式下的同步周期由 SYNC0 控制。周期范围根据不同的运动模式而不同。

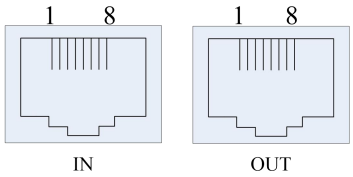
14.6 驱动器通信状态指示



14.7EtherCAT 物理层基本特性

14.7.1 接口信息

EtherCAT 网格电缆连接到带金属屏蔽层的网口端子上，分有输入(IN)和输出(OUT)接口。电气特性符合 IEEE 802.3、ISO 8877 标准。

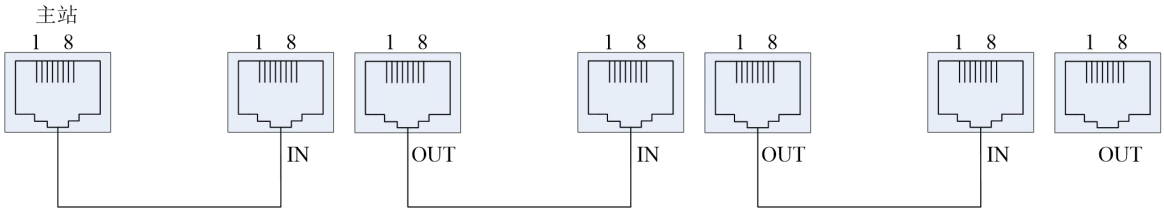


针脚	定义	描述
1	TX+	数据发送+
2	TX-	数据发送-
3	RX+	数据接收+
4	NULL	空脚
5	NULL	空脚
6	RX-	数据接收-
7	NULL	空脚
8	NULL	空脚

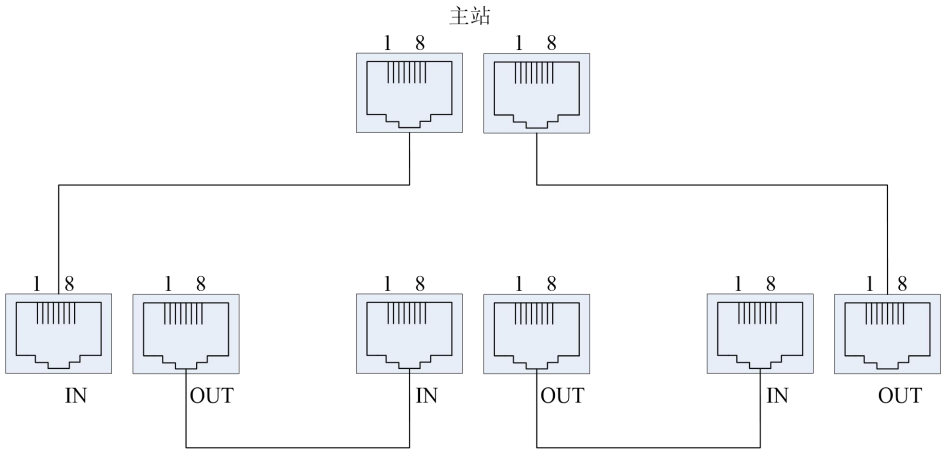
14.7.2 拓扑连接

EtherCAT 通信拓扑结构连接灵活，基本没有任何的限制，本伺服带有 IN、OUT 接口，拓扑连接如下。

（1）线性连接：



（2）冗余环形连接：



14.7.3 通信电缆

EtherCAT 通信线缆使用的是 Ethernet Category 5(100BASE-TX) 网络线或者高强度的带屏蔽的网络线。在使用本伺服驱动器时，也需要使用带屏蔽的网络线，长度不超 80m。屏蔽网络线会增强系统的抗干扰能力。

14.8 对象字典

对象字典是设备规范中最重要的部分。它是一组参数和变量的有序集合，包含了设备描述及设备网络状态的所有参数。通过网络可以采用有序的预定义的方式来访问的一组对象。CANopen 协议采用了带有 16 位索引和 8 位子索引的对象字典，对象字典的结构如下表所示。

索引	对象说明
0x0000	保留
0x0001~0x009F	各种数据类型（标准数据类型，如 Boolean、Integer16)
0x00A0~0x0FFF	保留
0x1000~0x1FFF	CiA301 通信子协议规定的对象
0x2000~0x5ffff	设备制作商规定的对象
0x6000~0x9ffff	CiA402 通信子协议规定的对象

WB 伺服驱动器功能码与对象字典的映射关系如下：

对象字典索引 = 0x2000 + 功能码参数组号

对象字典子索引 = 功能码组内偏置的十六进制

比如，功能码 P02.10 对应到对象字典的对象为 0x2002-0A。功能码 P10.11 对应的对象字典的对象为 0x200A-0B。

对象字典中的对象有 3 种类型，第一种是变量型对象，变量型对象包含一个变量，无子索引，变量的类型包括无符号 8 位、有符号 8 位、无符号 16 位、有符号 16 位、无符号 32 位、有符号 32 位。第二种是数组型对象，数组型对象包含一个数组，数组中所有数的数据类型一致，可以是无符号 16 位数组或者有符号 32 位数组等等。数组型对象包含多个子索引，其中第一个子索引为数

组的大小。比如一个数组长度为 2 的数组型对象，其第一个子索引的值固定为 2，后面还带有两个子索引，分别存储了数组中的两个值。第三种是结构型对象，结构型对象包含一个结构体，结构体中的数据类型不一致。结构型对象包含多个子索引，其中第一个子索引为结构体中变量的个数。后面的子索引分别存放了结构体中的所有变量。

14.9CiA301 协议相关的对象

14.9.1 对象 1000h：设备类型

索引	1000h
名称	设备类型
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0x192
设置范围	0x192
详细描述	设备类型

14.9.2 对象 1001h：错误寄存器

索引	1001h
名称	错误寄存器
对象类型	变量
数据类型	无符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0
设置范围	0~255
详细描述	错误寄存器

14.9.3 对象 1008h：制造商设备名称

索引	1008h
名称	制造商设备名称
对象类型	字符数组
数据类型	字符
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	“WB”

设置范围	
详细描述	制造商设备名称

14.9.4 对象 1009h：制造商的硬件版本

索引	1009h
名称	制造商的硬件版本
对象类型	字符数组
数据类型	字符
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	“1.0”
设置范围	
详细描述	制造商的硬件版本

14.9.5 对象 100Ah：制造商的软件版本

索引	100Ah
名称	制造商的软件版本
对象类型	字符数组
数据类型	字符
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	“5.11”
设置范围	
详细描述	制造商的软件版本

14.9.6 对象 1018h：设备 ID

索引	1018h
名称	设备 ID
对象类型	数组型
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读

索引_子索引	1018h_00
名称	生产商 ID
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读

默认值	0x919

索引_子索引	1018h_01
名称	产品 ID
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	0

索引_子索引	1018h_02
名称	版本号
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	0

索引_子索引	1018h_03
名称	序列号
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	0

14.9.7 对象 1C00h：可用的同步管理器编号

索引	1C00h
名称	可用的同步管理器编号
对象类型	数组变量
数据类型	无符号 8 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读

14.9.8 对象 1C32h：输出同步管理器参数

索引	1C32h
名称	输出同步管理器参数
对象类型	记录型
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
详细描述	输出同步管理器参数

14.9.9 对象 1C33h：输入同步管理器参数

索引	1C33h
名称	输入同步管理器参数
对象类型	记录型
PDO 映射	不可映射
读写属性	可读可写
详细描述	输入同步管理器参数

14.9.10 对象 1600h、1701h-1705h：RPDO1~RPDO4 的映射参数

子索引	含义
Subindex=0	该 RPDO 映射变量的总个数
Subindex=1	第 1 个变量的映射值
Subindex=2	第 2 个变量的映射值
Subindex=3	第 3 个变量的映射值
..	..
Subindex=n	第 n 个变量的映射值

“第 n 个变量的映射值”是一个 32 的变量，其构成如下。

31~16	15~8	7-0
映射变量的索引	映射变量的子索引	映射变量的位长

14.9.11 对象 1A00h、1B01h-1B04：TPDO1~TPDO4 的映射参数

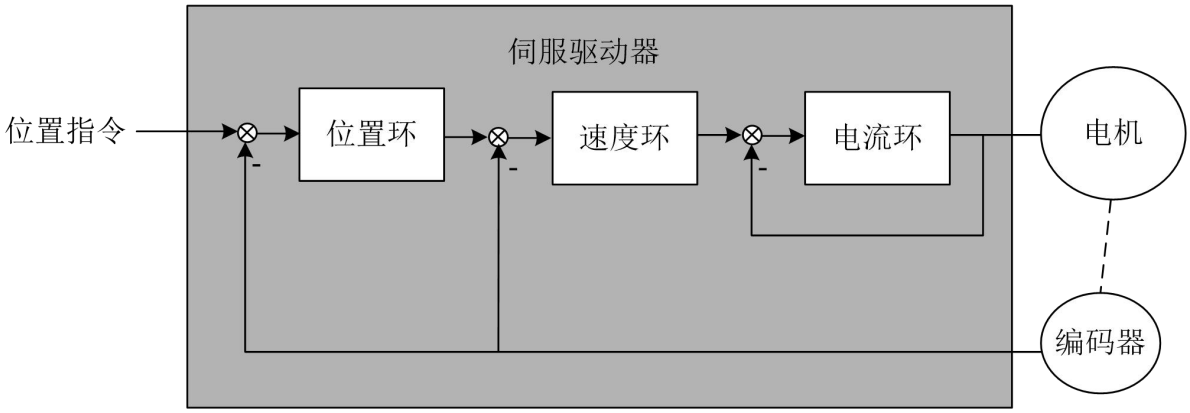
子索引	含义
Subindex=0	该 TPDO 映射变量的总个数
Subindex=1	第 1 个变量的映射值
Subindex=2	第 2 个变量的映射值
Subindex=3	第 3 个变量的映射值
..	..
Subindex=n	第 n 个变量的映射值

“第 n 个变量的映射值”是一个 32 的变量，其构成如下。

31~16	15~8	7-0
映射变量的索引	映射变量的子索引	映射变量的位长

15.EtherCAT 控制模式

伺服系统由伺服驱动器、电机和编码器三大主要部分构成。



伺服驱动器是伺服系统的控制核心，通过对输入信号和反馈信号的处理，伺服驱动器可以对伺服电机进行精确的位置、速度和转矩控制，即位置、速度、转矩以及混合控制模式。其中，位置控制是伺服系统最重要、最常用的控制模式。

各控制模式简介如下:

位置控制是指通过位置指令控制电机的位置。以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度。位置控制模式主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、贴片机、雕铣雕刻 、数控机床等。

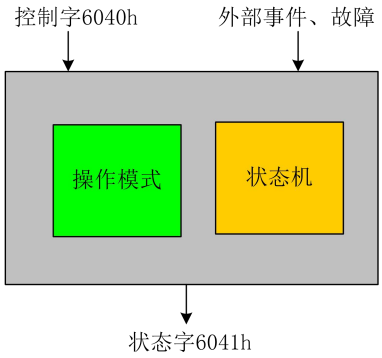
速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。速度控制模式主要用于控制转速的场合，如果要使用上位机实现速度控制，可以将上位机输出作为速度指令输入伺服驱动器，比如模拟量雕铣机等场合。

转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。通过数字、模拟电压或者通信给定转矩指令。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化，受到影响。

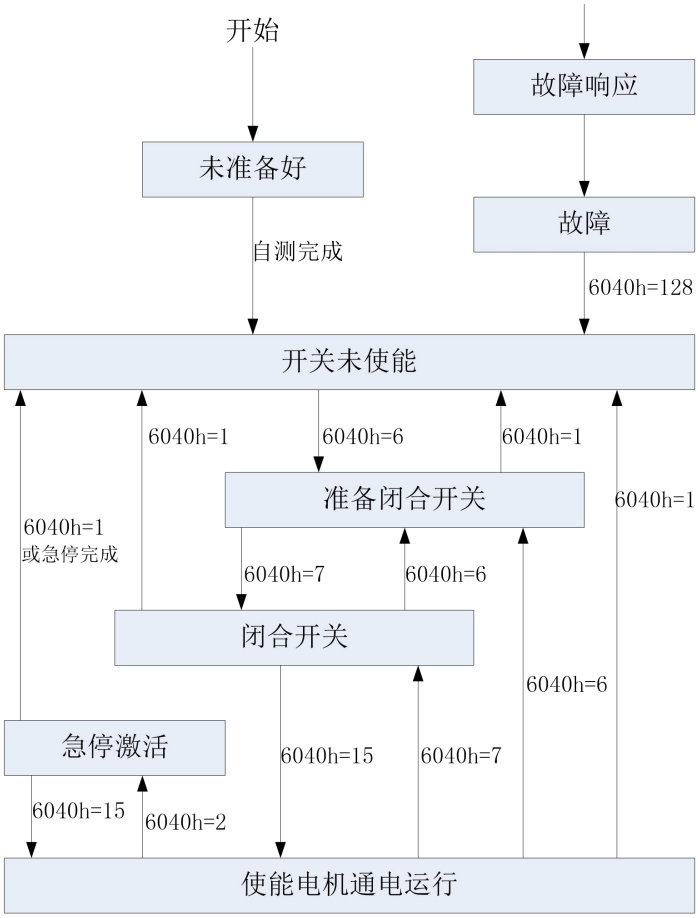
15.1 驱动器状态控制

15.1.1 状态切换机制

CiA402 协议规定了伺服的状态切换机制。主站通过控制字 6040h 对伺服的状态进行控制，伺服通过状态字 6041h 反馈伺服的状态信息。



伺服的状态切换遵循如下切换机制。



从图中可以看出，如果要使能驱动器，需要往 6040h 依次写入 6->7->15。

断使能时，需要往 6040h 写入 7。如果在使能的情况下，需要急停，则需要往 6040h 写入 2，待急停完成后自动切换到不使能开关状态。

当处于运行、急停激活、故障响应状态时，电机是通电的。

需要注意的是，按照 CiA402 协议，主站可以通过控制字控制伺服内部开关的动作，考虑到安全因素，WB 伺服不开放内部开关的控制权限。内部开关由伺服内部控制。为了保持 WB 伺服对 CiA402 协议的支持，修改 6040h 仅仅使伺服内部状态发生了改变，并不会产生实际的开关动作。

15.1.2EtherCAT 总线伺服状态显示

该模式下显示驱动器的状态，一共有如下几种状态。

状态名称	状态介绍	面板显示
复位状态	驱动器上电初始化或者重新复位重启进入该状态	rSt
准备好状态	伺服初始化完成，硬件检测无故障时，进入准备好状态	E884
运行状态	驱动器使能中,电机通电	E885.
故障状态	驱动器报了故障，面板显示所报的故障码	Er.xxx

在状态显示的非故障状态下，面板可以通过 P02.05 设置成显示某个特定的变量。默认状态显示如下。



15.1.3 相关对象

15.1.3.1 控制字 6040h

索引	6040h
名称	控制字
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0

设置范围	0-65535

6040h 位定义表。

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
保留	暂停	↑故障复位	控制模式特定的位	使能	急停(0 有效)	上电	开关闭合

注: 如果需要使能驱动器，需要在 6040h 中依次写入 6->7->15。如果需要断使能，直接在 6040h 中写入 7。

控制模式特定的位定义如下。

位	控制模式			
	轮廓位置模式	回零模式	插补模式	轮廓速度模式
4	↑触发位置执行	↑触发回零 ↓停止回零	未使用	未使用
5	立即更新	未使用	未使用	未使用
6	绝对（0）/相对（1）位置模式	未使用	未使用	未使用

15.1.3.2 状态字 6041h

索引	6041h
名称	状态
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	0-65535

状态字 6041h 位定义表。

0	准备闭合开关			
1	闭合开关			
2	伺服使能			
3	故障			
4	电压使能			
5	急停			
6	开关闭合失能			
7	警告			
8	-			
9	1			
10	目标到达			
11	-			
	轮廓位置模式	回零模式	CSP/CSV/CST	轮廓速度模式
12	触发位置确认	回零完成	伺服跟踪指令	零速
13	追踪错误	回零错误	-	-
14	-	-	-	-

15	-	-	-	-

在不同状态下，对应 6041h 的值如下表所示。其中 x 表示任意的二进制值。

6041h 的二进制值	代表的状态
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好
xxxx xxxx x1xx 0000	开关未使能
xxxx xxxx x01x 0001	准备闭合开关
xxxx xxxx x01x 0011	闭合开关
xxxx xxxx x01x 0111	使能电机通电运行
xxxx xxxx x00x 0111	快速急停有效
xxxx xxxx x0xx 1111	故障响应有效
xxxx xxxx x0xx 1000	故障

15.1.3.3 急停选项 605Ah

索引	605Ah
名称	急停选项
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767-32767
详细描述	0：急停后自由停车 1：急停后快速停车，然后进入“不使能开关状态” 2：急停后慢速停车，然后进入“不使能开关状态” 3：急停后快速停车，保持使能 4：急停后慢速停车，保持使能

15.1.3.4 故障响应选项 605Eh

索引	605Eh
名称	故障选项
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767-32767
详细描述	0：急停后自由停车 1：急停后快速停车，然后进入“故障状态” 2：急停后慢速停车，然后进入“故障状态”

15.1.3.5 慢速停车时间 6050h

索引	6050h
名称	慢速减速时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~4294967295
详细描述	单位 ms

15.1.3.6 快速停车时间 6051h

索引	6051h
名称	快速停车时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~4294967295
详细描述	单位 ms

15.2 驱动器模式控制

伺服驱动器支持 CiA402 协议规定的 8 种控制协议。分别是周期同步位置模式、周期同步转矩模式、周期同步速度模式、轮廓转矩模式、轮廓位置模式、轮廓速度模式、回零模式、插补位置模式。通过 6060h 对控制模式进行切换控制。

15.2.1 控制模式设置 6060h

索引	6060h
名称	控制模式设置
对象类型	变量
数据类型	有符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	8
设置范围	-127~127
详细描述	0：保留

	1：轮廓位置模式 3：轮廓速度模式 4：轮廓转矩模式 5：保留 6：回零模式 8：周期同步位置模式 9：周期同步速度模式 10：周期同步转矩模式

15.2.2 控制模式显示 6061h

索引	6061h
名称	控制模式显示
对象类型	变量
数据类型	有符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	8
设置范围	-127~127
详细描述	0：保留 1：轮廓位置模式 3：轮廓速度模式 4：轮廓转矩模式 5：保留 6：回零模式 8：周期同步位置模式 9：周期同步速度模式 10：周期同步转矩模式

15.3 位置因子及其他公用对象

CiA402 协议定义的位置单位是用户位置单位，而实际上电机只识别电机编码器单位，因此，采用位置因子 6091h 对用户位置单位到电机编码器单位进行转换。6091h 是一个数组型对象，其包含 3 个子索引。第 0 个子索引为固定为 2，第 1 个子索引为位置因子分子，第二个子索引为位置因子分母。用户位置单位到电机编码器单位的转换关系如下。

$$\text{电机编码器单位（脉冲数）}=\text{用户位置单位}\times\frac{\text{位置因子分子6091h_01}}{\text{位置因子分母6091h_02}}$$

15.3.1 位置因子 6091h

索引	6091h
名称	位置因子
对象类型	数组对象

数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	6091h_00
名称	6091h 有效子索引个数
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	6091h_01
名称	位置因子分子
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.08 所设置的值

索引_子索引	6091h_02
名称	位置因子分母
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.10 所设置的值

15.3.2 当前实际位置 6064h

索引	6064h
名称	当前实际位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	当前实际位置，单位是用户位置单位

15.3.3 当前实际位置 6063h(编码器单位)

索引	6063h
名称	当前实际位置(编码器单位)
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射

读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	当前实际位置，单位是(编码器单位)

15.3.4 实时转速 606Ch

索引	606Ch
名称	实时转速
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	当前实际转速，单位：用户位置单位/S

15.3.5 实时转速指令 606Bh

索引	606Bh
名称	实时转速指令
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	实时转速指令，单位 0.1RPM

15.3.6 当前电流百分比 6078h

索引	6078h
名称	当前电流百分比
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-32767~32767
详细描述	当前电流百分比，实际电流比驱动器额定电流，单位 0.1%

15.3.7 当前转矩百分比 6077h

索引	6077h
名称	当前转矩百分比

对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-32767~32767
详细描述	当前转矩百分比，实际转矩比驱动器额定转矩，单位 0.1%

15.3.8 正向转矩限制 60E0h

索引	60E0h
名称	正向转矩限制
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P05.13 的值
设置范围	-32767~32767
详细描述	正向转矩限制，单位 0.1%

15.3.9 反向转矩限制 60E1h

索引	60E1h
名称	反向转矩限制
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P05.13 的值
设置范围	-32767~32767
详细描述	反向转矩限制，单位 0.1%

15.3.10 最大转矩 6072h

索引	6072h
名称	最大转矩
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	上电为 P05.13 的值，同时受 P00.24*P00.01/P01.03 的限制
设置范围	-32767~32767
详细描述	最大转矩，单位 0.1%

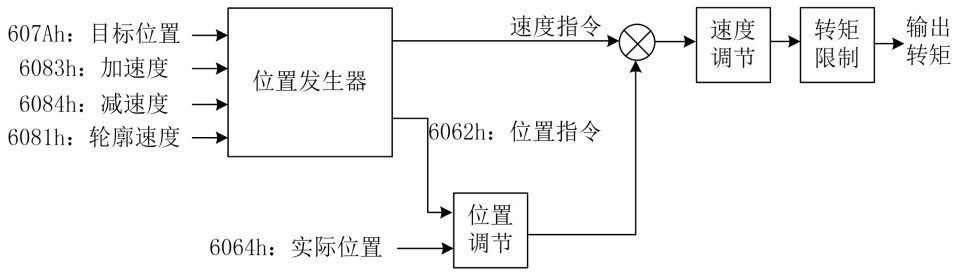
15.3.11DI 状态 60FDh

索引	60fdh
名称	DI 端子有效状态
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	0~32767
详细描述	P08.42=0 时， BIT9-BIT0 直接映射为 DI10-DI1 端子的有效状态。 P08.42=2 时， BIT0 为负向极限开关的有效状态， BIT1 为正向极限开关的有效状态， BIT2 为原点开关的有效状态， BIT3-BIT12，映射为 DI1 到 DI10 的有效状态， BIT16 位 Z 点的有效状态， BIT17 为探针 0 的有效状态， BIT18 位探针 1 的有效状态。

15.4 轮廓位置模式

15.4.1 模式实现框图

位置模式是以电机最终目标位置作为控制目标的控制模式，常用于实现高精度定位。轮廓位置模式下的实现框图如下。用户设置好目标位置，加速度，减速度，轮廓速度，伺服根据这些参数规划出位置、速度曲线，规划结果输入到位置调节器和速度调节器中，最终按规划好的曲线进行运动。需要注意的是，目标位置的单位为“用户位置单位”，轮廓速度单位为“用户位置单位/秒”。加速度单位为“用户位置单位/秒/秒”。减速度为“用户位置单位/秒/秒”。用户位置单位转换到编码器单位需要通过位置因子 6091h 进行转换。



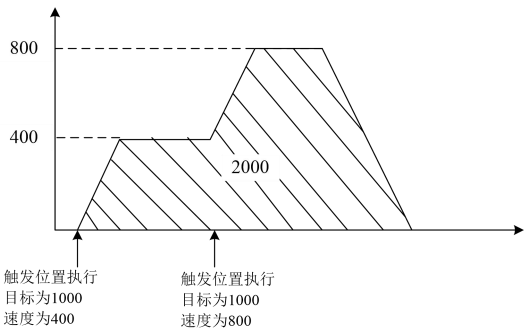
轮廓位置模式下，分为绝对位置指令和相对位置指令，通过控制字 6040h 的 bit6 设定。绝对位置指令，指的是位置指令的大小相对于原点的位置。而相对位置指令，指的是位置指令的大小

相对于当前位置。因此，在走绝对位置指令之前必须进行原点回零的动作，否则报故障。

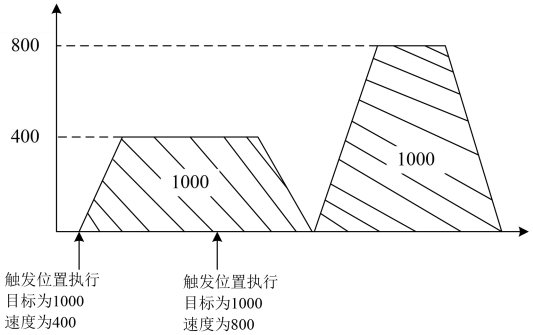
举例说明，假设走 3 段绝对位置指令，初始位置为零点位置。先设置目标位置为 1000，触发位置执行，电机正向走 1000。再设置目标位置为-1000，触发位置执行后电机再反向走 2000，此时电机绝对位置为-1000。再设置目标位置为 0，触发位置执行后，电机正向再走 1000，到达零点。

再举例说明，假设走 3 段相对位置指令，先设置目标位置为 1000，触发位置执行，电机正向走 1000。再设置目标位置为-1000，触发位置执行后电机再反向走 1000，再设置目标位置为 3000，触发位置执行后，电机正向再走 3000。

轮廓位置指令也分为立即更新模式和非立即更新模式，二种模式下的运动图形区别如下图所示。



（1）立即更新模式



（2）非立即更新模式

立即更新模式下，触发位置执行后，不管电机是否走完上一段位置，均立即切换到目前设置的轮廓位置进行执行，但是并不会丢弃原来的位置，也就是说，相对位置模式下，最终走的位置为上一段目标位置和这一段目标位置之和；绝对位置模式下，最终的目标位置为此次设置的目标位置。

非立即更新模式下，触发位置执行后，如果上一段位置指令尚未执行完，会等待上一段位置指令执行完后才会执行这一次更新的位置。

15.4.2 轮廓位置模式设置流程

① 先设置模式 6060h=1

② 设置目标位置 607Ah，该值的单位为“用户位置单位”

③ 设置轮廓速度 6081Ah，该值的单位为“用户位置单位/秒”

④ 设置加/减速度，该值的单位为“用户位置单位/秒/秒”

⑤ 依次对控制字写入 6->7->79->95，执行相对轮廓位置。

⑥ 读取状态字 6041h，获取位置到达标志。

15.4.3 轮廓位置模式状态输出

15.4.3.1 位置到达输出

轮廓位置模式下，支持输出目标到达标志，其存放在状态字 6041h 的 bit10。当真实的位置误

差小于位置窗口 6067h，且持续时间窗口 6068h，则认为目标到达，6041h 的 bit10 置位。

15.4.3.2 位置追踪错误

轮廓位置模式下，支持输出位置追踪错误标志，当真实的位置误差大于最大追踪位置误差 6065h 时，位置追踪错误标志（6041h 的 bit13）置位。

15.4.4 轮廓位置模式下相关对象

15.4.4.1 控制字 6040h

索引	6040h
名称	控制字
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0-65535

6040h 位定义表。

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
保留	暂停	↑故障复位	操作模式特定的位	使能	急停(0 有效)	上电	开关闭合

注：如果需要使能驱动器，需要在 6040h 中依次写入 6->7->15。如果需要断使能，直接在 6040h 中写入 7。

操作模式特定的位定义如下。

位	操作模式			
	轮廓位置模式	回零模式	插补模式	轮廓速度模式
4	↑触发位置执行	↑触发回零 ↓停止回零	未使用	未使用
5	立即更新	未使用	未使用	未使用
6	绝对（0）/相对（1）位置模式	未使用	未使用	未使用

15.4.4.2 状态字 6041h

索引	6041h
名称	状态
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	0-65535

状态字 6041h 位定义表。

0	准备闭合开关			
1	闭合开关			
2	伺服使能			
3	故障			
4	电压使能			
5	急停			
6	开关闭合失能			
7	警告			
8	-			
9	1			
10	目标到达			
11	-			
	轮廓位置模式	回零模式	CSP /CST/CSV	轮廓速度模式
12	触发位置确认	回零完成	伺服跟踪目标指令	零速
13	追踪错误	回零错误	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-

在不同状态下，对应 6041h 的值如下表所示。其中 x 表示任意的二进制值。

6041h 的二进制值	代表的状态
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好
xxxx xxxx x1xx 0000	开关未使能
xxxx xxxx x01x 0001	开关准备好
xxxx xxxx x01x 0011	开关闭合
xxxx xxxx x01x 0111	使能电机通电运行
xxxx xxxx x00x 0111	快速急停有效
xxxx xxxx x0xx 1111	故障响应有效
xxxx xxxx x0xx 1000	故障

15.4.4.3 目标位置 607Ah

索引	607Ah
名称	目标位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定目标位置，单位是用户位置单位

15.4.4.4 轮廓速度 6081h

索引	6081h
名称	轮廓速度
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10000
设置范围	0~4294967295
详细描述	设定轮廓位置模式下的轮廓速度，单位是用户位置单位/秒

15.4.4.5 加速度 6083h

索引	6083h
名称	加速度
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	100000
设置范围	0~4294967295
详细描述	设定轮廓位置模式下的加速度，该值的单位为“用户位置单位/秒/秒”

15.4.4.6 减速度 6084h

索引	6084h
名称	减速度
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	100000
设置范围	0~4294967295
详细描述	设定轮廓位置模式下的减速度，该值的单位为“用户位置单位/秒/秒”

15.4.4.7 位置窗口 6067h

索引	6067h
名称	位置窗口
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10

设置范围	0~4294967295
详细描述	位置窗口，单位是用户位置单位。当位置误差小于位置窗口，且持续位置窗口时间后，输出位置到达信号。

15.4.4.8 位置窗口时间 6068h

索引	6068h
名称	位置窗口时间 ms
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~65535
详细描述	位置窗口时间，单位是 ms。 当位置误差小于位置窗口，且持续位置窗口时间后，输出位置到达信号。

15.4.4.9 最大追踪误差 6065h

索引	6065h
名称	最大追踪误差
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	30000
设置范围	0~4294967295
详细描述	最大追踪误差，单位是用户位置单位

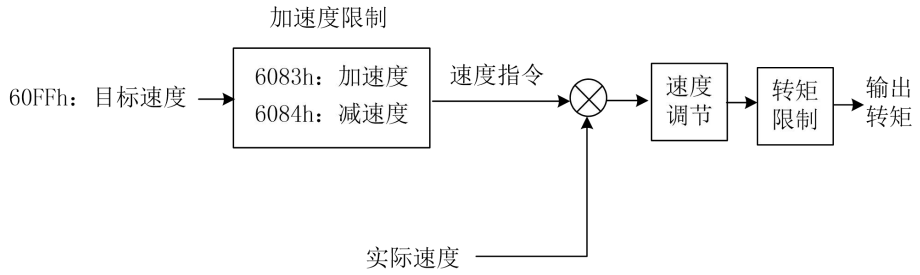
15.4.4.10 实时位置指令 6062h

索引	6062h
名称	实时位置指令
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	-
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	实时位置指令，单位是用户位置单位

15.5 轮廓速度模式

15.5.1 轮廓速度模式实现框图

轮廓速度模式是以电机速度作为控制目标的控制模式，常用于主轴的拖动。速度模式的实现如下图所示。



通过 60FFh 给定速度后，输入到加减速限制环节中，输出实际给定的速度指令，该速度指令和实际速度相减得到速度误差，对速度误差进行速度调节，输出转矩。

15.5.2 轮廓速度模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=3。

② 设置目标速度 60FFh。该对象的单位是用户单位/秒。

③ 设置加减速度 6083h、6084h，该值的单位是用户单位/秒/秒。

④ 依次设置 6040h 为 6->7->15

⑤ 获取伺服状态 6041h

15.5.3 轮廓速度模式状态输出

15.5.3.1 目标到达

当目标速度 60FFh 和实际速度 606Ch 的差值的绝对值转换为电机转速单位，其小于速度窗口 606Dh 且持续速度窗口时间 606Eh 时，则输出目标到达信号，6041h 的 bit10 置 1，否则清零。

15.5.3.2 零速输出

当实际速度 606Ch 的绝对值小于速度阈值 606Fh 时，输出零速信号，6041h 的 bit12 置 1，否则清零。

15.5.4 轮廓速度模式相关对象

15.5.4.1 目标速度 60FFh

索引	60FFh
名称	目标速度
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定目标速度，单位“用户位置单位/秒”

15.5.4.2 速度窗口 606Dh

索引	606Dh
名称	速度窗口
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	100
设置范围	0~65535
详细描述	速度窗口，单位 0.1rpm

15.5.4.3 速度窗口时间 606Eh

索引	606Eh
名称	速度窗口时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~65535
详细描述	速度窗口时间，单位 ms

15.5.4.4 速度阈值 606Fh

索引	606Fh
名称	速度阈值
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位

PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	10
设置范围	0~65535
详细描述	速度阈值，单位是 0.1rpm

15.5.5 回零模式设置流程

注意：如果是绝对值编码器，且采用 Z 点作为编码器零点，请先预先设置好 P03.79-绝对值编码器每周输出多少脉冲。

① 先设置 6060=6

② 设置回零偏置 607Ch，其单位为用户位置单位。

③ 设置回零方式 6098h

④ 设置寻找原点开关的速度 6099h_01,其单位是 rpm

⑤ 设置寻找 Z 点的速度 6099h_02,其单位是 rpm

⑥ 设置回零加减速度时间 609Ah，该值为电机从 0rpm 到额定转速所需的时间（ms）。实际加速时间按如下公式计算。

$$\text{实际加减速时间}=\frac{\text{速度给定差}}{\text{额定转速}}\times\text{加减速时间}$$

⑦ 设置控制字 6040h 依次为 6->7->15->31,执行回零

⑧ 读取状态字 6041h

15.5.6 回零模式相关状态输出

15.5.6.1 回零完成信号

6041h 的 bit12 显示了回零完成信号，触发回零信号时，该标志位清零，回零完成后该标志位置 1。

15.5.6.2 目标到达信号

6041h 的 bit10 时目标到达信号，当 6040h 的 Halt 为 1，也就是暂停回零时，如果速度为 0，则该标志位置 1，否则清零。当 6040h 的 Halt 为 0 时，回零完成信号为 1，目标到达信号也为 1，否则为 0。

15.5.7 回零模式相关对象

15.5.7.1 回零方式 6098h

索引	6098h
名称	回零方式
对象类型	变量
数据类型	有符号 8 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0-35
详细描述	设置回零方式

15.5.7.2 回零速度 6099h

索引	6099h
名称	回零速度
对象类型	数组对象
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

索引_子索引	6099h_00
名称	6099h 有效子索引个数
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	不可映射
读写属性	只读
默认值	2

索引_子索引	6099h_01
名称	寻找原点开关的速度 rpm
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	P03.53

索引_子索引	6099h_02
名称	寻找 Z 点的速度 rpm
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

默认值	P03.54

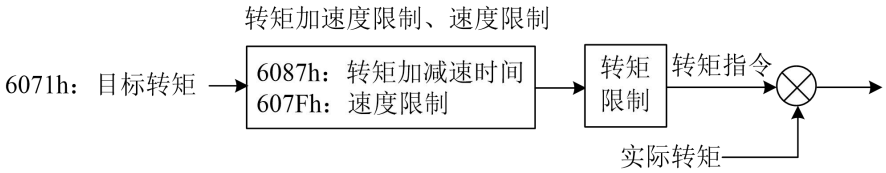
15.5.7.3 回零加速度 609Ah

索引	609Ah
名称	回零加速度
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	500000
设置范围	0~4294967295
详细描述	回零加速度，单位 用户单位/s/s

15.6 轮廓转矩模式

15.6.1 轮廓转矩模式实现框图

轮廓转矩模式是以电机输出转矩作为控制目标的控制模式，常用于张力控制。转矩模式的实现如下图所示。



通过 6071h 给定转矩后，输入到加减速限制环节，再经过速度限制、转矩限制后，输出实际的转矩。

15.6.2 轮廓转矩模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=4

② 设置目标转矩 6071h；该对象的单位是千分之一的额定转矩

③ 设置加减速时间 6087h，该值为电机从 0 到额定转矩所需的时间（ms）。实际加速时间按如下公式计算。

$$\text{实际加减速时间}=\frac{\text{转矩给定差}}{\text{额定转矩}}\times\text{加减速时间}$$

④ 依次设置 6040h 为 6->7->15

⑤ 获取伺服状态 6041h

15.6.3 轮廓转矩模式相关对象

15.6.3.1 目标转矩 6071h

索引	6071h
名称	目标转矩
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767
详细描述	设定目标转矩，单位‰额定转矩

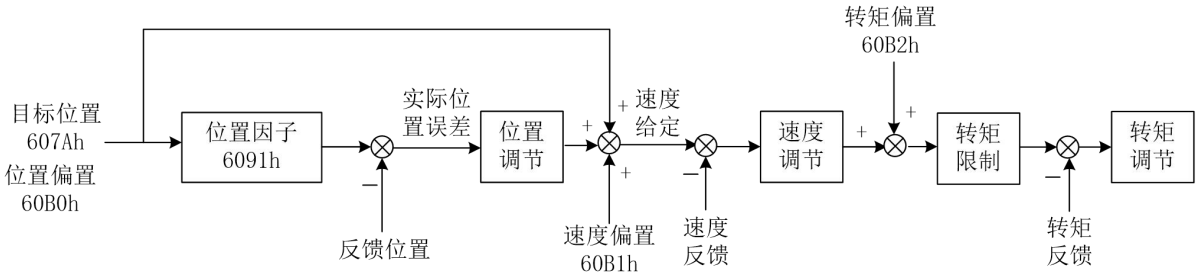
15.6.3.2 目标转矩加减速时间 6087h

索引	6087h
名称	目标转矩加减速时间
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	500
设置范围	0~4294967295
详细描述	目标转矩加减速时间 ms

15.7 周期同步位置模式

15.7.1 周期同步位置实现框图

在周期同步位置模式下，运动控制器通过 ECAT 总线周期性的发送目标位置指令给伺服，伺服收到目标位置指令后，以（目标位置指令+位置偏置）作为最终位置指令对电机进行位置控制。周期同步位置模式的实现如下图所示。



15.7.2 周期同步位置模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=8

② 依次设置 6040h 为 6->7->15

③ 周期性的发送目标位置指令给伺服，伺服根据位置指令进行运动

④ 获取伺服状态 6041h

15.7.3 周期同步位置模式相关对象

15.7.3.1 目标位置 607Ah

索引	607Ah
名称	目标位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定目标位置，单位是用户位置单位

15.7.3.2 位置偏置 60B0h

索引	60B0h
名称	位置偏置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定位置偏置，单位是用户位置单位

15.7.3.3 速度偏置 60B1h

索引	60B1h
名称	速度偏置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写

默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定速度偏置，单位是用户位置单位/s

15.7.3.4 转矩偏置 60B2h

索引	60B2h
名称	转矩偏置
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767
详细描述	设定转矩偏置，单位是千分之一额定转矩

15.7.3.5 位置误差 60F4h

索引	60F4h
名称	位置误差
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	位置误差，单位是用户位置单位

15.7.3.6 位置到达窗口 6067h

索引	6067h
名称	位置到达窗口
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~4294967295
详细描述	位置误差，单位是用户位置单位。 当位置误差 60F4h 小于位置到达窗口 6067h，且持续时间超过位置到达窗口时间阈值 6068h 时，且驱动器处于运行状态时，状态字 6041h 的 BIT10 置 1。

15.7.3.7 位置到达窗口时间阈值 6068h

索引	6068h

名称	位置到达窗口时间阈值
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~65535
详细描述	位置到达窗口时间阈值，单位是 ms。 当位置误差 60F4h 小于位置到达窗口 6067h，且持续时间超过位置到达窗口时间阈值 6068h 时，且驱动器处于运行状态时，状态字 6041h 的 BIT10 置 1。

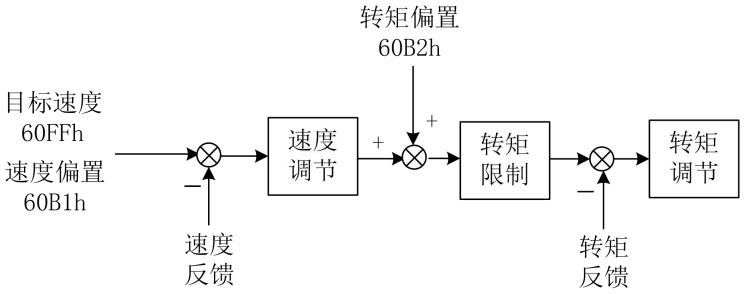
15.7.4 周期同步位置模式状态输出

当位置误差 60F4h 小于位置到达窗口 6067h，且持续时间超过位置到达窗口时间阈值 6068h 时，且驱动器处于运行状态时，状态字 6041h 的 BIT10 置 1。

15.8 周期同步速度模式

15.8.1 周期同步速度模式实现框图

在周期同步速度模式下，运动控制器周期性地发送目标速度指令给伺服，伺服收到目标速度指令后，以（目标速度+速度偏置）作为最终速度指令对电机进行速度控制。周期同步速度模式的实现如下图所示。



15.8.2 周期同步速度模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=9

② 设置目标速度 60FFh

③ 依次设置 6040h 为 6->7->15

④ 周期性的发送目标速度 60FFh 给伺服

⑤ 获取伺服状态 6041h

15.8.3 周期同步速度模式相关对象

15.8.3.1 目标速度 60FFh

索引	60FFh
名称	目标速度
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定目标速度，单位是用户位置单位/s

15.8.3.2 速度偏置 60B1h

索引	60B1h
名称	速度偏置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-2147483647~2147483647
详细描述	设定速度偏置，单位是用户位置单位/s

15.8.3.3 转矩偏置 60B2h

索引	60B2h
名称	转矩偏置
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767
详细描述	设定转矩偏置，单位是千分之一额定转矩

15.8.3.4 速度到达窗口 606Dh

索引	606Dh

名称	速度到达窗口
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~32767
详细描述	设定速度到达窗口，单位是 0.1rpm 当速度误差（转换为 0.1rpm 的单位）小于速度到达窗口 606Dh，且持续时间大于速度到达窗口时间阈值 606Eh 时，状态字 6041h 的 BIT10 置 1。

15.8.3.5 速度达到窗口时间阈值 606Eh

索引	606Eh
名称	速度达到窗口时间阈值
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~32767
详细描述	设定速度到达窗口时间阈值，单位是 ms。 当速度误差（转换为 0.1rpm 的单位）小于速度到达窗口 606Dh，且持续时间大于速度到达窗口时间阈值 606Eh 时，状态字 6041h 的 BIT10 置 1。

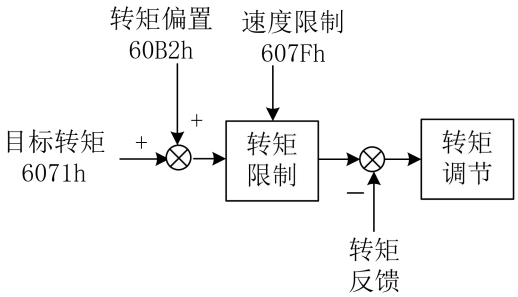
15.8.4 周期同步速度模式状态输出

当速度误差（转换为 0.1rpm 的单位）小于速度到达窗口 606Dh，且持续时间大于速度到达窗口时间阈值 606Eh 时，状态字 6041h 的 BIT10 置 1。

15.9 周期同步转矩模式

15.9.1 周期同步转矩实现框图

在周期同步转矩模式下，运动控制器通过 ECAT 总线周期性的发送目标转矩指令给伺服，伺服收到目标转矩指令后，以（目标转矩指令+转矩偏置）作为最终转矩指令对电机进行转矩控制。周期同步转矩模式的实现如下图所示。



15.9.2 周期同步转矩模式设置流程

① 设置操作模式 6060h=10

② 设置目标转矩 6071h;

③ 依次设置 6040h 为 6->7->15

④ 周期性的发送转矩指令给伺服

⑤ 获取伺服状态 6041h

15.9.3 周期同步转矩模式相关对象

15.9.3.1 目标转矩 6071h

索引	6071h
名称	目标转矩
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767
详细描述	设定目标转矩，单位‰额定转矩

15.9.3.2 转矩偏置 60B2h

索引	60B2h
名称	转矩偏置
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	-32767~32767

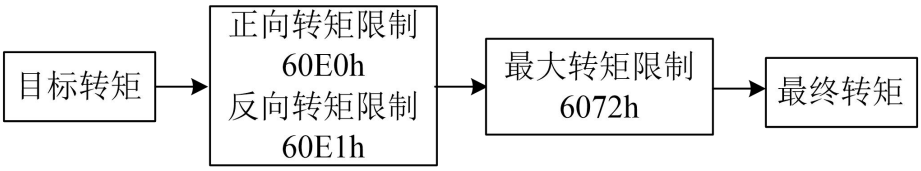
详细描述	设定转矩偏置，单位是千分之一额定转矩

15.9.3.3 速度限制 607Fh

索引	607Fh
名称	速度限制
对象类型	变量
数据类型	无符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~4294967295
详细描述	速度限制，单位用户单位每秒

15.10 转矩限制

WB 总线型伺服所有的控制模式的转矩限制方式都是一样的，采用如下对象对转矩进行限制。



正向转矩限制、反向转矩限制指的是，当目标转矩值大于正向转矩值时，输出正向转矩限制值。当目标转矩小于负的反向转矩值时，输出负的反向转矩值。

最大转矩限制表示，当目标转矩大于最大转矩限制值时，输出最大转矩限制值。当目标转矩小于负的最大转矩限制值时，输出负的最大转矩限制值。

上电时，正向转矩限制值、反向转矩限制值、最大转矩限制值都初始化位 P05.13 的值。同时还会以电机峰值转矩 P00.24*P00.01/P01.03 进行限制。

15.10.1 相关对象如下

15.10.1.1 正向转矩限制 60E0h

索引	60E0h
名称	正向转矩限制
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	上电初始化为 P05.13 的值
设置范围	-32767~32767

详细描述	正向转矩限制，单位 0.1%

15.10.1.2 反向转矩限制 60E1h

索引	60E1h
名称	反向转矩限制
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	上电初始化为 P05.13 的值
设置范围	-32767~32767
详细描述	反向转矩限制，单位 0.1%

15.10.1.3 最大转矩 6072h

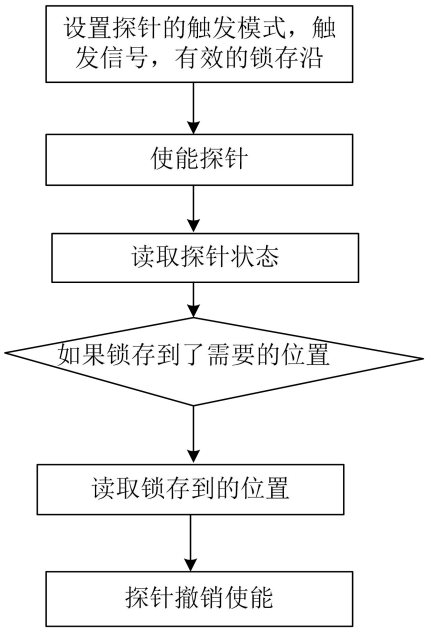
索引	6072h
名称	最大转矩
对象类型	变量
数据类型	有符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	上电为 P05.13 的值，同时受 P00.24*P00.01/P01.03 的限制
设置范围	-32767~32767
详细描述	最大转矩，单位 0.1%

15.11 探针功能

15.11.1 探针功能介绍

探针功能即位置锁存功能。它能锁存外部 DI 信号或电机 Z 信号发生变化时的位置信息(编码器单位)。WB 支持 2 个探针同时使能，可同时记录每个探针信号的上升沿和下降沿对应的位置信息，即可同时锁存 4 个位置信息。探针 1 可以选择 DI9 或者电机 Z 信号作为探针信号，探针 2 可以选择 DI10 或者电机 Z 信号作为探针信号。探针 1 的上升沿锁存到的位置信息存放在 0x60BA 中(编码器单位)，探针 1 的下降沿锁存到的位置信息存放在 0x60BB 中(编码器单位)，探针 2 的上升沿锁存到的位置信息存放在 0x60BC 中(编码器单位)，探针 2 的下降沿锁存到的位置信息存放在 0x60BD 中(编码器单位)。也可以设置每个探针是有连续锁存还是只锁存一次。连续锁存指的是只要探针使能，且信号有跳变，就进行锁存。只锁存一次指的是在探针使能后，只对第一次信号的跳边沿进行锁存，之后不管信号是否有跳变，都不会锁存了。

探针的使用必须严格按照以下步骤进行。



15.11.2 相关的对象如下

15.11.2.1 设定探针功能 (0x60B8)

索引	60B8h
名称	设定探针功能
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~65535
详细描述	

Bit 位	功能	
0	探针 1 使能： 0--探针 1 不使能 1--探针 1 使能	Bit0~Bit5：探针 1 相关设置 ◆注意： 探针 1 使能信号(60B8h 的 bit0 的上升沿)一旦有效，探针 1 的功能设置(触发模式、触发信号、有效锁存沿)不可更改，且探针 1 作用过程中，60B8h 的 bit0 必须保持有效。DI9 作为探针 1 触发信号时，可同时使能其上升沿和下降沿
1	探针 1 触发模式 0—单次触发，只在触发信号第一次有效时触发 1—连续触发	
2	探针 1 触发信号选择 0—DI9 输入信号 1—Z 信号	
3	RES	

	4	探针 1 上升沿使能 0--上升沿不锁存 1--上升沿锁存	
	5	探针 1 下降沿使能 0--下降沿不锁存 1--下降沿锁存	
	6-7	RES	
	8	探针 2 使能: 0--探针 2 不使能 1--探针 2 使能	Bit8~Bit15：探针 2 相关设置 ◆注意: 探针 2 使能信号(60B8h 的 bit8 的上升沿)一旦有效,探针 2 的功能设置(触发模式、触发信号、有效锁存沿)不可更改，且探针 2 作用过程中，60B8h 的 bit8 必须保持有效。DI10 作为探针 2 触发信号时，可同时使能其上升沿和下降沿.
	9	探针 2 触发模式 0—单次触发，只在触发信号第一次有效时触发 1—连续触发	
	10	探针 2 触发信号选择 0—DI10 输入信号 1—Z 信号	
	11	RES	
	12	探针 2 上升沿使能 0--上升沿不锁存 1--上升沿锁存	
	13	探针 2 下降沿使能 0--下降沿不锁存 1--下降沿锁存	
	14-15	RES	

15.11.2.2 读探针状态 (0x60B9)

索引	60B9h
名称	读探针状态
对象类型	变量
数据类型	无符号 16 位
PDO 映射	可映射
读写属性	可读可写
默认值	0
设置范围	0~65535
详细描述	

Bit 位	功能
0	探针 1 使能标志: 0--探针 1 尚未使能

	1--探针 1 已经使能
1	探针 1 上升沿是否锁存 0—探针 1 上升沿尚未锁存 1—探针 1 上升沿已经锁存
2	探针 1 下降沿是否锁存 0—探针 1 下降沿尚未锁存 1—探针 1 下降沿已经锁存
3-5	RES
6	探针 1 触发信号选择 0—选择了 DI9 作为锁存信号 1—选择了 Z 作为锁存信号
7	探针 1 锁存信号监控 0—锁存信号为低电平 1--锁存信号为高电平
8	探针 2 使能标志: 0--探针 2 尚未使能 1--探针 2 已经使能
9	探针 2 上升沿是否锁存 0—探针 2 上升沿尚未锁存 1—探针 2 上升沿已经锁存
10-12	探针 2 下降沿是否锁存 0—探针 2 下降沿尚未锁存 1—探针 2 下降沿已经锁存
13	RES
14	探针 2 触发信号选择 0—选择了 DI10 作为锁存信号 1—选择了 Z 作为锁存信号
15	探针 2 锁存信号监控 0—锁存信号为低电平 1--锁存信号为高电平

15.11.2.3 探针 1 上升沿锁存的位置 60BAh (编码器单位)

索引	60BAh
名称	探针 1 上升沿锁存的位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0
设置范围	-2147483648~2147483647

详细描述	探针 1 上升沿锁存的位置，单位是编码器单位

15.11.2.4 探针 1 下降沿锁存的位置 60BBh (编码器单位)

索引	60BBh
名称	探针 1 下降沿锁存的位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0
设置范围	-2147483648~2147483647
详细描述	探针 1 下降沿锁存的位置，单位是编码器单位

15.11.2.5 探针 2 上升沿锁存的位置 60BCh (编码器单位)

索引	60BCh
名称	探针 2 上升沿锁存的位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0
设置范围	-2147483648~2147483647
详细描述	探针 2 上升沿锁存的位置，单位是编码器单位

15.11.2.6 探针 2 下降沿锁存的位置 60BDh (编码器单位)

索引	60BDh
名称	探针 2 下降沿锁存的位置
对象类型	变量
数据类型	有符号 32 位
PDO 映射	可映射
读写属性	只读
默认值	0
设置范围	-2147483648~2147483647
详细描述	探针 2 下降沿锁存的位置，单位是编码器单位

16.Profinet 协议简介

16.1Profinet 简介

Profinet 是一种工业总线标准，设计用于在工业系统中收集并传输数据，并且可以实现实时数据的发送和接收（1ms 或者更短）。Profinet 标准化组织隶属于 Profibus&Profinet international（PI），位于德国的 Karlsruhe，自 2003 年起，PROFINET 是 IEC 61158 及 IEC 61784 标准中的一部分。PROFINET=PROFIbus+Ethernet，把 Profibus 的主从结构移植到以太网上，所以 profinet 会有 Controller 和 Device，他们的关系可以简单的对应于 profibus 的 Master 和 Slave。另外由于 profinet 是基于以太网的，所以可以有以太网的 等拓扑结构，而 profibus 只有总线型。所以 profinet 就是把 profibus 的主从结构和 ethernet 的拓扑结构相结合的产物。

16.2PROFIdrive 简介

Profinet 总线针对驱动技术应用定义了 3 种标准的行规（PROFIenergy、PROFIdrive、PROFIsafe），其中 PROFIdrive 是用于运动控制的应用行规。

PROFIdrive 定义了 6 个应用类，其中比较重要的是以下 3 种应用类：

（1）AC1 简易驱动

驱动由控制器传送的转速设定值控制。整个转速控制在驱动中进行。加减速时间也在驱动中实现。AC1 的典型应用：控制水泵和风扇的简易变频器。

（2）AC3 带有本地位置控制的单轴定位驱动

AC3 的应用除了转速控制外，驱动还具有位置闭环控制、位置曲线规划等功能。因此， 在控制器上运行工艺过程时，伺服驱动作为自控的简易定位驱动工作。定位任务可以通过 PROFINET 传送到该驱动控制器并启动。AC3 的典型应用：单轴定位，执行点位运动的简易机械。

（3）AC4 带有集中插补和速度设定接口的多轴同步运动控制

AC4 定义了一种转速设定值接口，转速闭环控制在伺服中， 位置闭环控制在控制器中， 它通常应用在机器人和机床上， 因为这种应用通常需要多个驱动协调运行。运动控制主要由中央数控系统（NC）实现。位置环通过总线连接，也就是说，控制系统与驱动之间的通讯必须等时同步进行。

16.3PN 总线伺服的 IP 地址及设备名

Profinet 总线通过 IP 地址和设备名确定特定的伺服，当 P08.41=0 时，IP 地址和设备名需要通过控制器软件进行设置。当 P08.41=X 时,且 0<X<255 时，伺服在上电的时候自动将伺服设备名设定为 WBpnX，自动将 IP 地址设定为 192.168.0.X，将子网掩码设定为 255.255.0.0，将网关设定为 192.168.0.X。

16.4PN 总线伺服

16.4.1 支持报文

WBPN 总线伺服（简称 PN 伺服）支持 AC1、AC3 和 AC4 的应用，在速度控制模式和基本定位器控制模式下支持标准报文和西门子报文，辅助报文仅可跟主报文一起使用，不能单独使用。从驱动设备的角度看，接收到的过程数据是接收字，待发送的过程数据是发送字，一个 PZD 就是一个 16 位的字，详细说明如下表所示：

报文	接收 PZD 数目	发送 PZD 数目
标准报文 1	2	2
标准报文 3	5	9
西门子报文 102	6	10
西门子报文 111	12	12
西门子报文 105	10	10
西门子报文 750（辅助报文）	3	1

16.4.2 用于速度控制模式的报文

报文	1		3		102		105	
应用等级	1	1	1、4	1、4	1、4	1、4	4	4
PZD1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1
PZD2	NSOLL_A	NIST_A	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B	NIST_B	NIST_B
PZD3								
PZD4			STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2
PZD5			G1_STW	G1_ZSW	MOMRED	MELDW	MOMRED	MELDW
PZD6				G1_XIST1	G1_STW	G1_ZSW	G1_STW	G1_ZSW
PZD7						G1_XIST1	XERR	G1_XIST1
PZD8				G1_XIST2				
PZD9						G1_XIST2	KPC	G1_XIST2
PZD10								

16.4.3 辅助报文

在使用 750 报文时，PZDM_LIMIT_POS 必须设置正向扭矩的上限值，且为必须为正值。PZDM_LIMIT_NEG 必须设置负向扭矩的下限值，且为必须为负值。

报文	750

应用等级	-	
PZD1	M_ADD1	M_ACT
PZD2	M_LIMIT_POS	-
PZD3	M_LIMIT_NEG	

16.4.4 用于基本定位器模式的报文

报文	111	
应用等级	3	3
PZD1	STW1	ZSW1
PZD2	POS_STW1	POS_ZSW1
PZD3	POS_STW2	POS_ZSW2
PZD4	STW2	ZSW2
PZD5	OVERRIDE	MELDW
PZD6	MDI_TARPOS	XIST_A
PZD7		
PZD8	MDI_VELOCITY	NIST_B
PZD9		
PZD10	MDI_ACC	FAULT_CODE
PZD11	MDI_DEC	WARN CODE
PZD12	None	None

16.4.5 I/O 数据信号

信号	描述	接收字 / 发送字	数据类型	定标
STW1	控制字 1	接收字	U16	
STW2	控制字	接收字	U16	
ZSW1	状态字 1	发送字	U16	
ZSW2	状态字 2	发送字	U16	
NSOLL_A	转速设定值 A	接收字	I16	4000hex÷额定转速
NSOLL_B	转速设定值 B	接收字	I32	40000000hex÷额定转速
NIST_A	转速实际值 A	发送字	I16	4000hex÷额定转速
NIST_B	转速实际值 B	发送字	I32	40000000hex÷额定转速
G1_STW	编码器 1 控制字	接收字	U16	
G1_ZSW	编码器 1 状态字	发送字	U16	
G1_XIST1	编码器 1 实际位置 1	发送字	U32	
G1_XIST2	编码器 1 实际位置 2	发送字	U32	
MOMRED	扭矩减速	接收字	I16	4000hex ÷最大扭矩
MELDW	消息字	发送字	U16	
MDI_TARPOS	MDI 位置	接收字	I32	1hex =1LU
MDI_VELOCITY	MDI 速度	接收字	I32	1hex= 1000 LU/min
MDI_ACC	MDI 加速度倍率	接收字	I16	4000hex = 100%
MDI_DEC	MDI 减速度倍率	接收字	I16	4000hex ÷ 100%
XIST_A	位置实际值 A	发送字	I32	1hex = 1LU
OVERRIDE	位置速度倍率	接收字	I16	4000hex = 100%
FAULT_CODE	故障代码	发送字	U16	

WARN_CODE	警告代码	发送字	U16	
None	用户自定义接收字 0-无功能	接收字	I16	
None	用户自定义发送字 0- 无功能	发送字	I16	

16.4.6 控制字定义

16.4.6.1STW1 控制字（用于报文 1、3)

信号	描述
STW1.0	1=ON（可以使能脉冲） 0=OFF1(斜坡停机，消除脉冲，准备接通就绪)
STW1.1	1=无 OFF2（允许使能） 0=OFF2(惯性停机，消除脉冲，禁止接通)
STW1.2	1=无 OFF3（允许使能） 0=OFF3(快速停机，消除脉冲，禁止接通)
STW1.3	1=允许运行 0=禁止运行
STW1.4	1=运行条件（可以使能斜坡函数发生器） 0=冻结指令禁用斜坡函数发生器(设置斜坡函数发生器的输出为零)
STW1.5	1=运行条件继续斜坡函数发生器 0=冻结指令冻结斜坡函数发生器，AC4 不适用
STW1.6	1=使能设定值 0=禁止设定值(设置斜坡函数发生器的输入为零)
STW1.7	0-1 上升沿，应答故障
STW1.8	保留
STW1.9	保留
STW1.10	1=通过 PLC 控制 0=非 PLC 控制
STW1.11	保留
STW1.12	保留
STW1.13	保留
STW1.14	保留
STW1.15	保留

16.4.6.2STW1 控制字（用于报文 102、105)

信号	描述
STW1.0	1=ON（可以使能脉冲） 0=OFF1(斜坡停机，消除脉冲，准备接通就绪)
STW1.1	1=无 OFF2（允许使能） 0=OFF2(惯性停机，消除脉冲，禁止接通)
STW1.2	1=无 OFF3（允许使能） 0=OFF3(快速停机，消除脉冲，禁止接通)
STW1.3	1=允许运行

	0=禁止运行
STW1.4	1=运行条件(可以使能斜坡函数发生器) 0=禁用斜坡函数发生器(设置斜坡函数发生器的输出为零)
STW1.5	1=继续斜坡函数发生器 0=冻结斜坡函数发生器，AC4 不适用
STW1.6	1=使能设定值 0=禁止设定值（设置斜坡函数发生器的输入为零)
STW1.7	0-1 上升沿，应答故障
STW1.8	保留
STW1.9	保留
STW1.10	1=通过 PLC 控制 0=非 PLC 控制
STW1.11	1=斜坡函数发生器生效
STW1.12	1=无条件打开抱闸，松开抱闸
STW1.13	保留
STW1.14	1=扭矩控制生效 0=速度控制生效
STW1.15	保留

16.4.6.3STW1 控制字（用于报文 111)

信号	描述
STW1.0	1=ON（可以使能脉冲） 0=OFF1(斜坡停机，消除脉冲，准备接通就绪)
STW1.1	1=无 OFF2（允许使能） 0=OFF2(惯性停机，消除脉冲，禁止接通)
STW1.2	1=无 OFF3（允许使能） 0=OFF3(快速停机，消除脉冲，禁止接通)
STW1.3	1=允许运行 0=禁止运行
STW1.4	1=不拒绝执行任务 0=拒绝执行任务
STW1.5	1=不暂停执行任务 0=暂停执行任务
STW1.6	0-1 上升沿，激活运行任务
STW1.7	0-1 上升沿，应答故障
STW1.8	1=启动正向点动 0=关闭正向点动
STW1.9	1=启动负向点动 0=关闭负向点动
STW1.10	1=通过 PLC 控制 0=非 PLC 控制
STW1.11	1=启动回零 0=停止回零
STW1.12	保留
STW1.13	保留
STW1.14	保留

STW1.15	保留

16.4.6.4STW2 控制字（用于报文 1、3、111）

信号	描述
STW2.0~STW2.7	保留
STW2.8	保留
STW2.9~STW2.11	保留
STW2.12	主站生命符号，位 0
STW2.13	主站生命符号，位 1
STW2.14	主站生命符号，位 2
STW2.15	主站生命符号，位 3

16.4.6.5STW2 控制字（用于报文 102、105）

信号	描述
STW2.0~STW2.3	保留
STW2.4	1=忽略斜坡函数发生器
STW2.5	保留
STW2.6	保留
STW2.7	保留
STW2.8	保留
STW2.9~STW2.11	保留
STW2,12	主站生命符号，位 0
STW2.13	主站生命符号，位 1

16.4.6.6POS_STW1 定位控制字

信号	描述
POS_STW1.0	保留
POS_STW1.1	保留
POS_STW1.2	保留
POS_STW1.3	保留
POS_STW1.4	保留
POS_STW1.5	保留
POS_STW1.6	保留
POS_STW1.7	保留
POS_STW1.8	1=绝对定位 0=相对定位
POS_STW1.9	1 =正向速度定位
POS_STW1.10	2 =负向速度定位
POS_STW1.11	保留
POS_STW1.12	保留
POS_STW1.13	保留
POS_STW1.14	0=按位置定位 1=按速度定位
POS_STW1.15	0=禁止 MDI

	1=激活 MDI

16.4.6.7POS_STW2 定位控制字

信号	描述
POS_STW2.0	保留
POS_STW2.1	1=设置参考点
POS_STW2.2	1=参考点挡块/原点开关强制激活
POS_STW2.3	保留
POS_STW2.4	保留
POS_STW2.5	1=激活点动
POS_STW2.6	保留
POS_STW2.7	保留
POS_STW2.8	保留
POS_STW2.9	保留
POS_STW2.10	保留
POS_STW2.11	保留
POS_STW2.12	保留
POS_STW2.13	保留
POS_STW2.14	1=激活软限位开关 0=关闭软限位开关
POS_STW2.15	1=激活硬限位开关 0=关闭硬限位开关

注意：硬件限位和软件限位同时受 POS_STW2.14/15 以及参数 P03.73 控制，只有两个参数都使能了硬件/软件限位，硬件/软件限位才有效。

16.4.7 状态字定义

16.4.7.1ZSW1 状态字（用于报文 1、3)

信号	描述
ZSW1.0	1=接通准备就绪 0=未接通准备就绪
ZSW1.1	1=操作准备就绪 0=未操作准备就绪
ZSW1.2	1=操作使能 0=操作禁止
ZSW1.3	1=存在故障 0=无故障
ZSW1.4	1=惯性停车无效 0=惯性停车有效
ZSW1.5	1=快速停车无效 0=快速停车有效
ZSW1.6	1=禁止接通生效 0=禁止接通无效
ZSW1.7	1=存在警告

	0=无警告
ZSW1.8	1=速度误差在容差（P04.24）内 0=速度误差超出容差（P04.24）
ZSW1.9	1=有控制请求 0=无控制请求
ZSW1.10	1=达到或者超出速度比较值（P04.23） 0=未达到或者超出速度比较值（P04.23）
ZSW1.11	保留
ZSW1.12	保留
ZSW1.13	保留
ZSW1.14	保留
ZSW1.15	保留

16.4.7.2ZSW1 状态字（用于报文 102、105）

信号	描述
ZSW1.0	1=接通准备就绪 0 = 未接通准备就绪
ZSW1.1	1=操作准备就緒 0=未操作准备就绪
ZSW1.2	1=操作使能 0=操作禁止
ZSW1.3	1=存在故障 0=无故障
ZSW1.4	1=惯性停车无效 0=惯性停车有效
ZSW1.5	1=快速停车无效 0=快速停车有效
ZSW1.6	1=禁止接通生效 0=禁止接通无效
ZSW1.7	1=存在警告 0=无警告
ZSW1.8	1=速度误差在容差（P04.24）内 0=速度误差超出容差（P04.24）
ZSW1.9	1=有控制请求 0=无控制请求
ZSW1.10	1=达到或者超出速度比较值（P04.23） 0=未达到或者超出速度比较值（P04.23）
ZSW1.11	保留
ZSW1.12	保留
ZSW1.13	保留
ZSW1.14	闭环扭矩控制生效
ZSW1.15	保留

16.4.7.3ZSW1 状态字（用于报文 111)

信号	描述
ZSW1.0	1=接通准备就绪 0=未接通准备就绪

ZSW1.1	1=操作准备就绪 0=未操作准备就绪
ZSW1.2	1=操作使能 0=操作禁止
ZSW1.3	1=存在故障 0=无故障
ZSW1.4	1=惯性停车无效 0=惯性停车有效
ZSW1.5	1=快速停车无效 0=快速停车有效
ZSW1.6	1=禁止接通生效 0=禁止接通无效
ZSW1.7	保留
ZSW1.8	1=位置跟踪误差在容差内(P03.19/2) 0=位置跟踪误差超出容差(P03.19/2)
ZSW1.9	1=有控制请求 0=无控制请求
ZSW1.10	1=已到达目标位置 0=未到达目标位置
ZSW1.11	1=已设置参考点，回零完成 0=未设置参考点，回零未完成
ZSW1.12	0-1 上升沿，已激活定位，移动任务确认
ZSW1.13	1=驱动器已停车 0=驱动器运行中
ZSW1.14	保留
ZSW1.15	保留

16.4.7.4ZSW2 状态字

信号	描述
ZSW2.0~ZSW2.7	保留
ZSW2.8	保留
ZSW2.9	保留
ZSW2.10	保留
ZSW2.11	保留
ZSW2.12	从站生命符号，位 0
ZSW2.13	从站生命符号，位 1
ZSW2,14	从站生命符号，位 2
ZSW2.15	从站生命符号，位 3

16.4.7.5POS_ZSW1 状态字

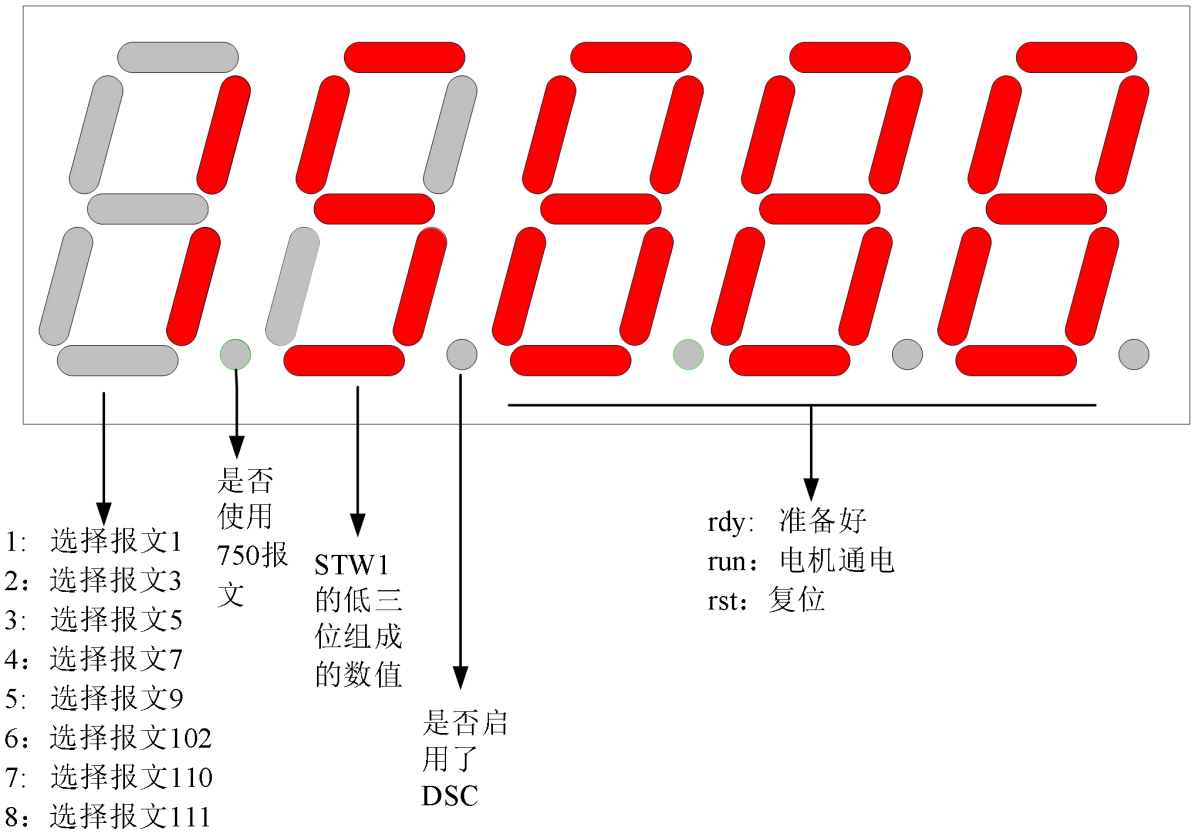
信号	描述
POS_ZSW1.0	保留
POS_ZSW1.1	保留
POS_ZSW1.2	保留
POS_ZSW1.3	保留
POS_ZSW1.4	保留
POS_ZSW1.5	保留

POS_ZSW1.6	保留
POS_ZSW1.7	保留
POS_ZSW1.8	1=负向硬限位激活 0=负向硬限位未激活
POS_ZSW1.9	1=正向硬限位激活 0=正向硬限位未激活
POS_ZSW1.10	1=JOG 模式激活 0=JOG 模式未激活
POS_ZSW1.11	1=回参考点激活 0=回参考点未激活
POS_ZSW1.12	保留
POS_ZSW1.13	保留
POS_ZSW1.14	保留
POS_ZSW1.15	1=MDI 激活 0=MDI 未激活

16.4.7.6 POS_ZSW2 状态字

信号	描述
POS_ZSW2.0	保留
POS_ZSW2.1	保留
POS_ZSW2.2	保留
POS_ZSW2.3	保留
POS_ZSW2.4	1=轴向前移动 0=轴未移动
POS_ZSW2.5	1=轴向后移动 0=轴未移动
POS_ZSW2.6	1=负向软限位开关激活 0=负向软限位开关未激活
POS_ZSW2.7	1=正向软限位开关激活 0=正向软限位开关未激活
POS_ZSW2.8	保留
POS_ZSW2.9	保留
POS_ZSW2.10	保留
POS_ZSW2.11	保留
POS_ZSW2.12	保留
POS_ZSW2.13	保留
POS_ZSW2.14	保留
POS_ZSW2.15	保留

16.5Profinet 总线伺服驱动器状态指示



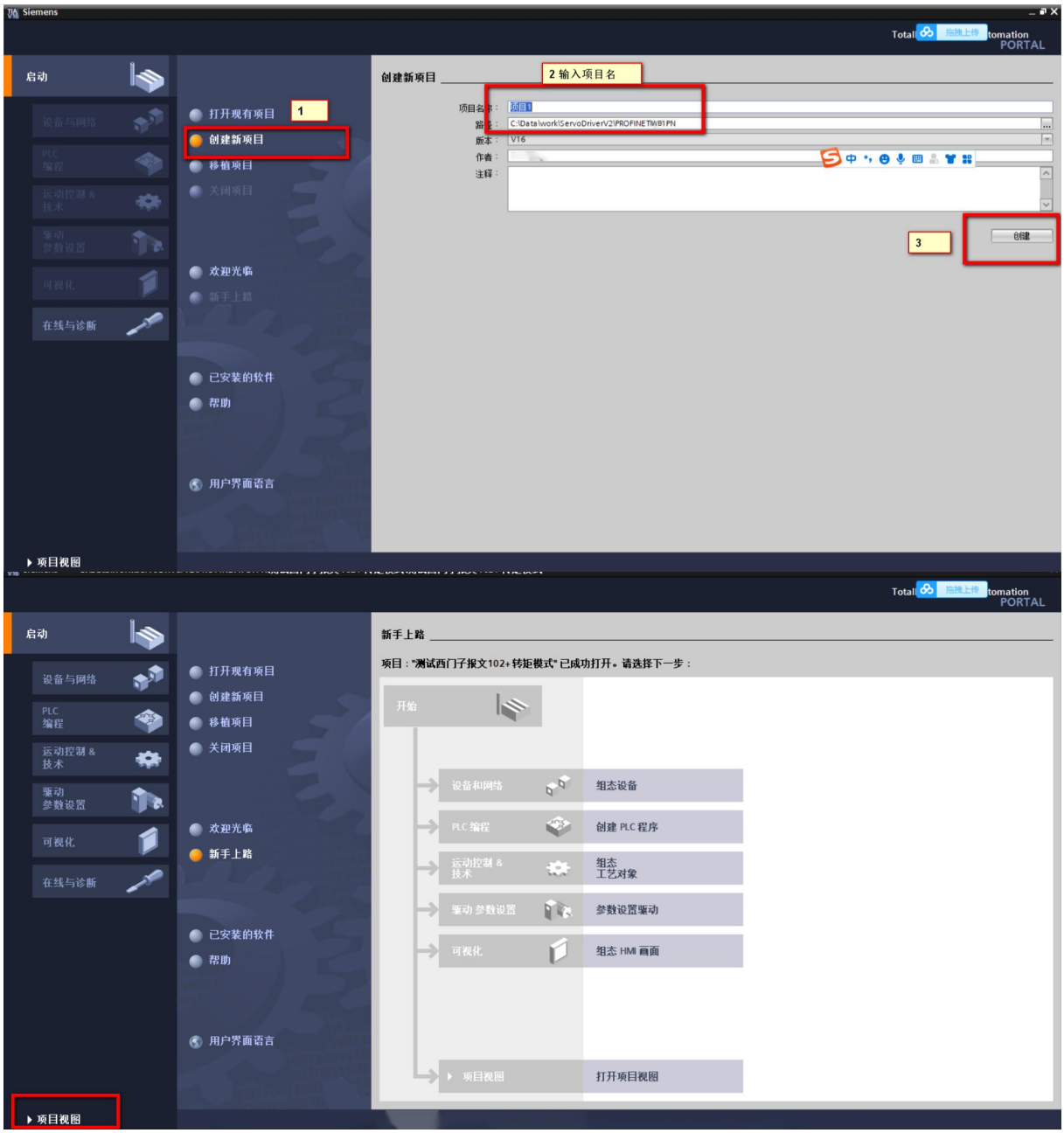
17. PN 伺服应用案例

本章结合西门子主流的 PLC 主站（S7-1500、S7-200 SMART）跟 WB(PN)伺服搭配，实现常用的电机运动功能。

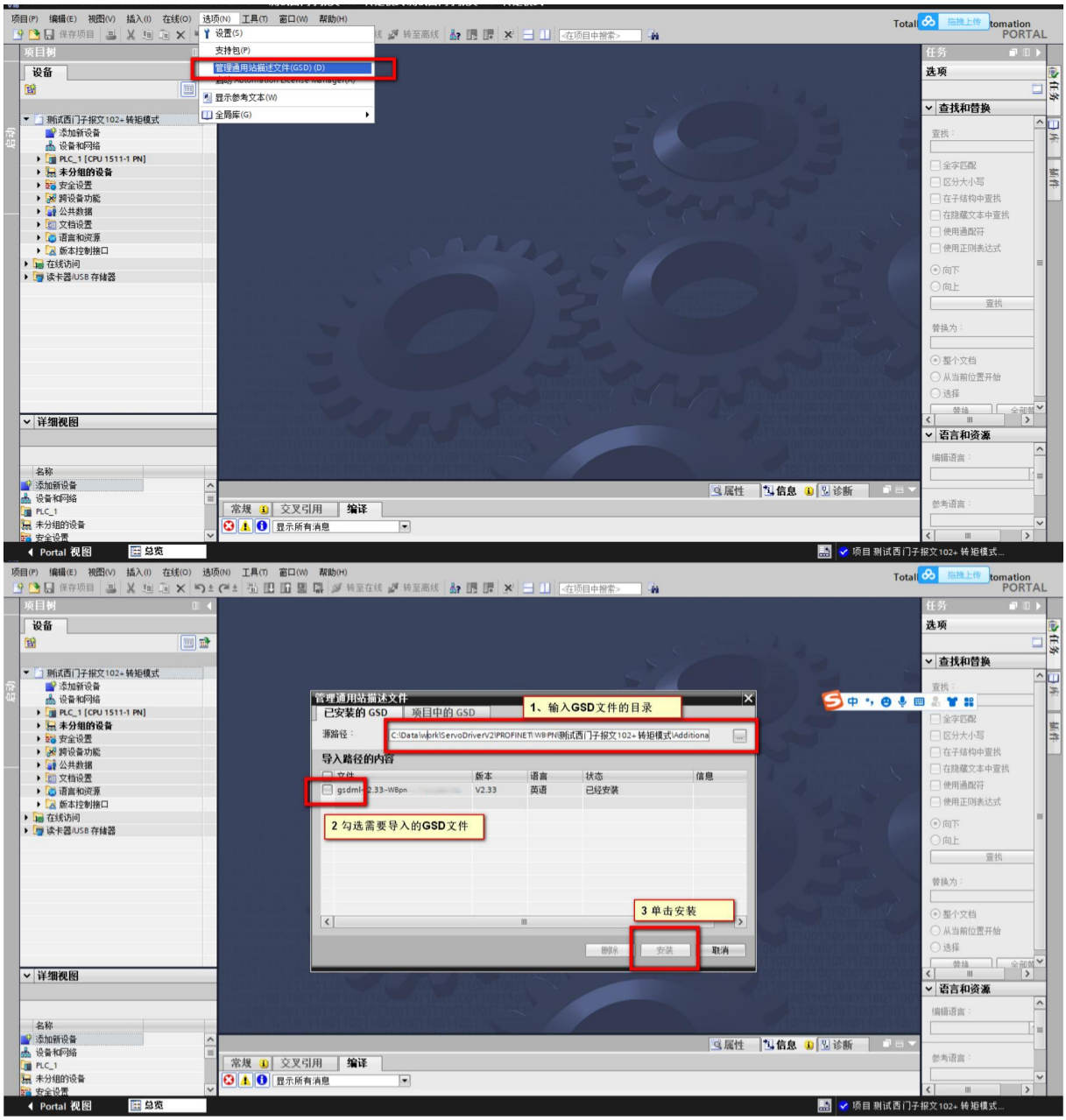
17.1TIA V16 工程创建、GSDML 导入、设备添加、在线修改 IP 和名称

以 S7-1500 主站举例说明。

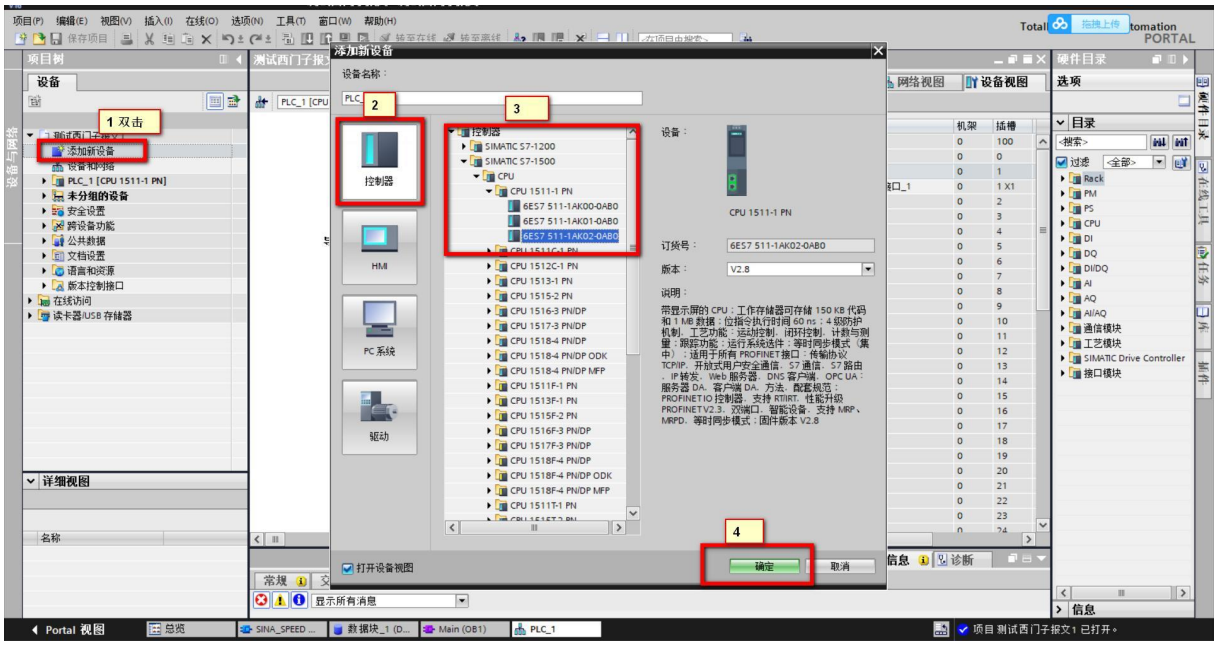
① 打开 TIA V16 软件，创建项目


Siemens
Total tomation PORTAL
启动
设备与网络
PLC 编程
运动控制 & 技术
驱动 参数设置
可视化
在线与诊断
打开现有项目
1
创建新项目
移植项目
关闭项目
欢迎光临
新手上路
已安装的软件
帮助
用户界面语言
项目视图
创建新项目
2 输入项目名
项目名称：
路径：
版本：
作者：
注释：
3
创建
新手上路
项目："测试西门子报文102+转矩模式"已成功打开。请选择下一步：
开始
组态设备
创建 PLC 程序
组态 工艺对象
参数设置驱动
组态 HMI 画面
打开项目视图

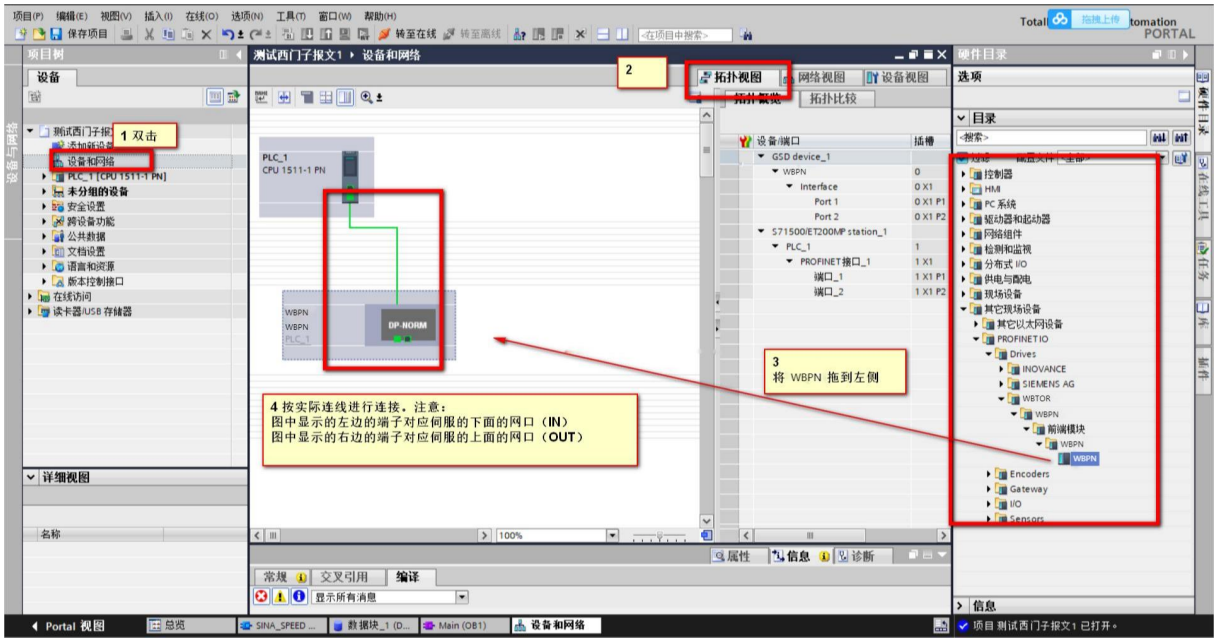
② 导入 GSD 文件



③ 添加设备 S7-1500



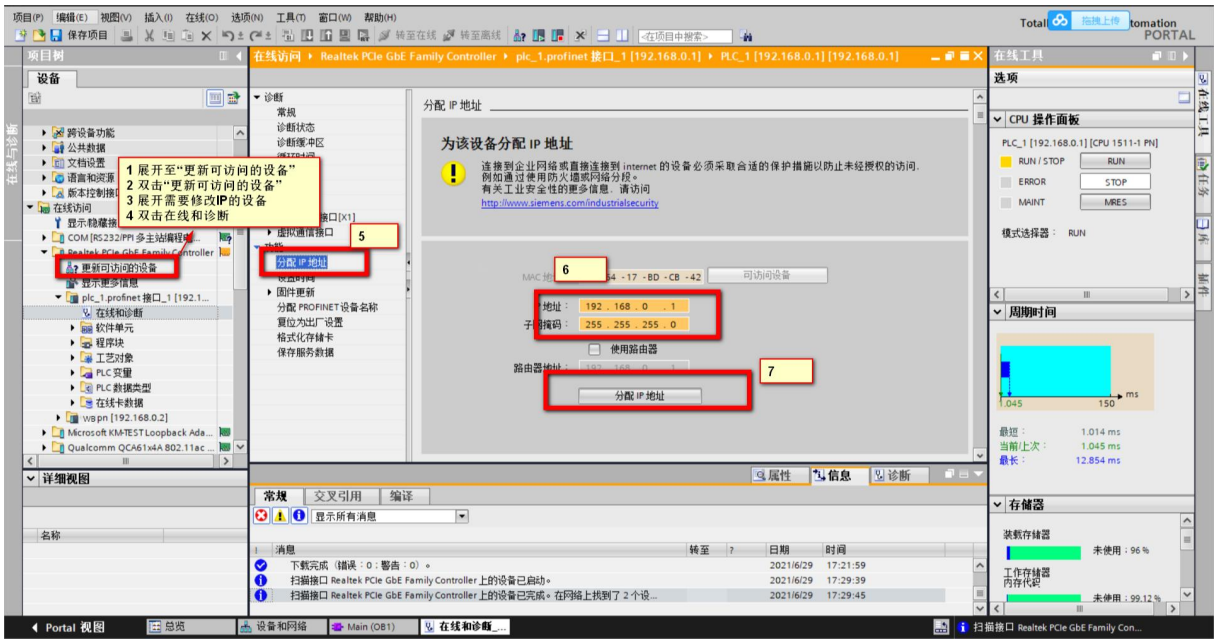
④ 添加伺服驱动

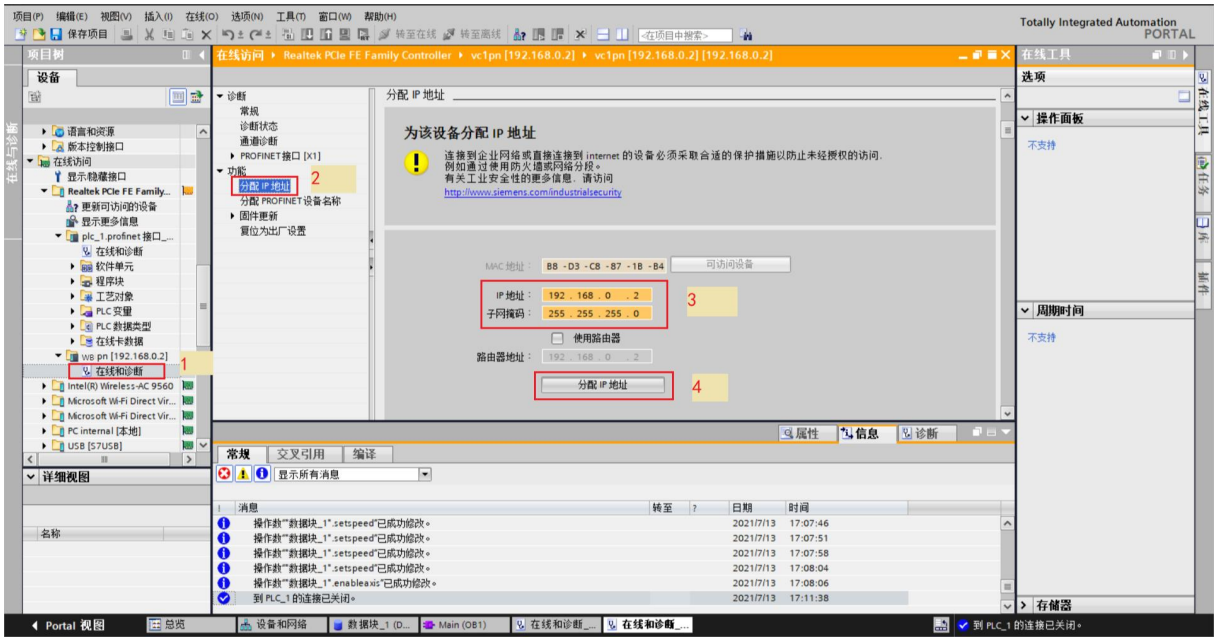


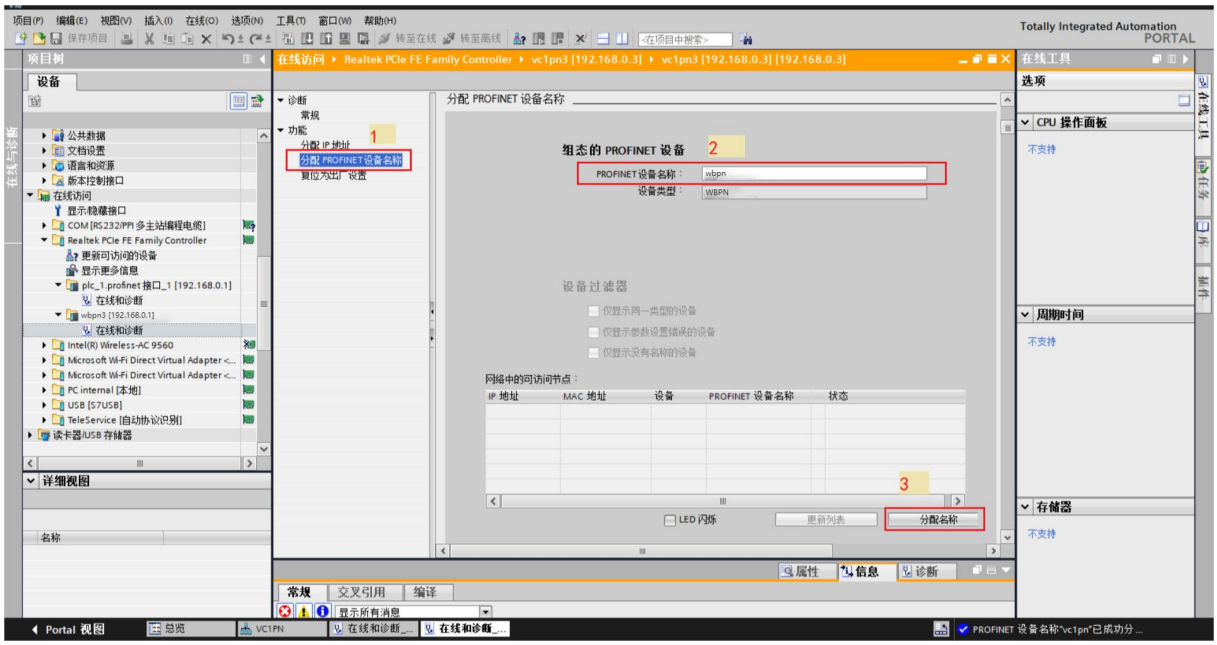
⑤ 在线修改 IP 和名称

Profinet 总线通过 IP 地址和设备名确定特定的伺服，当 P08.41=0 时，IP 地址和设备名需要通过控制器软件（例如 TIA Portal 软件）进行设置。当 P08.41=X 时,且 0<X<255 时，伺服在上电的

时候自动将伺服设备名设定为 WBpnX，自动将 IP 地址设定为 192.168.0.X，将子网掩码设定为 255.255.0.0，将网关设定为 192.168.0.X。这里介绍通过控制器软件设置 IP 地址和设备名。







17.2 基于 S7-1500 使用报文 1 实现简单的速度控制

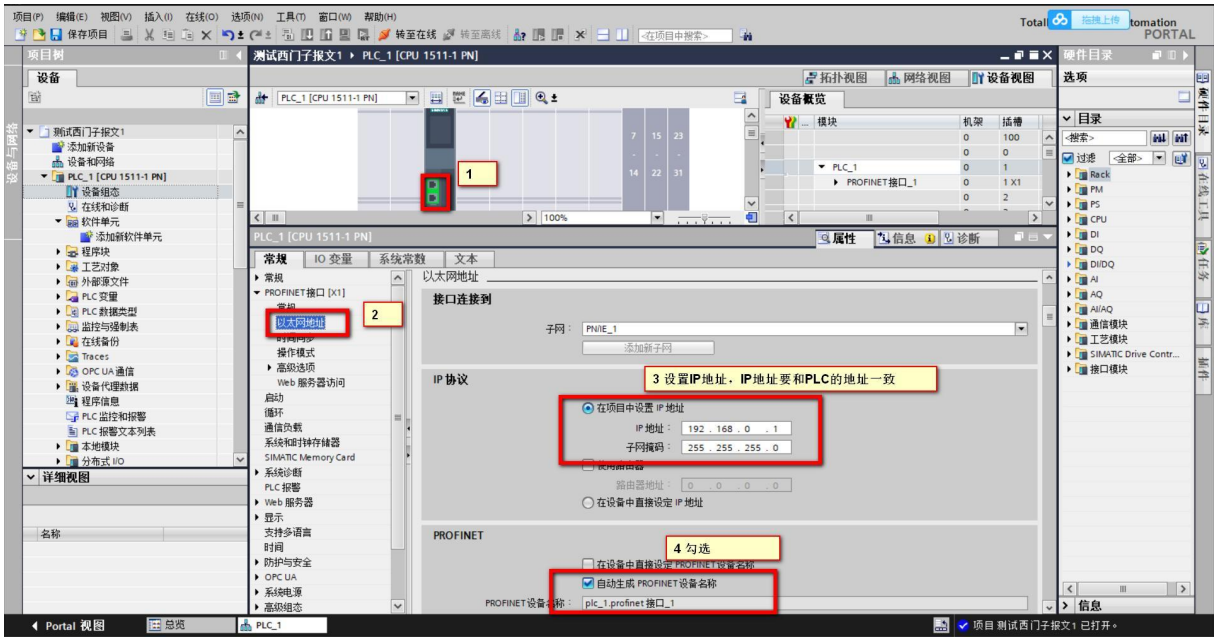
一般来说，使用报文 1 时，只能实现简单的速度控制。不需要 IRT。PLC 发送速度指令给伺服器，伺服器经过加减速处理后按速度指令控制电机的转速。通过修改伺服器的参数 P04.17 和 P04.18 来改变加减速时间。 PLC 也需要发送使能、停机等指令给伺服。

① 添加设备

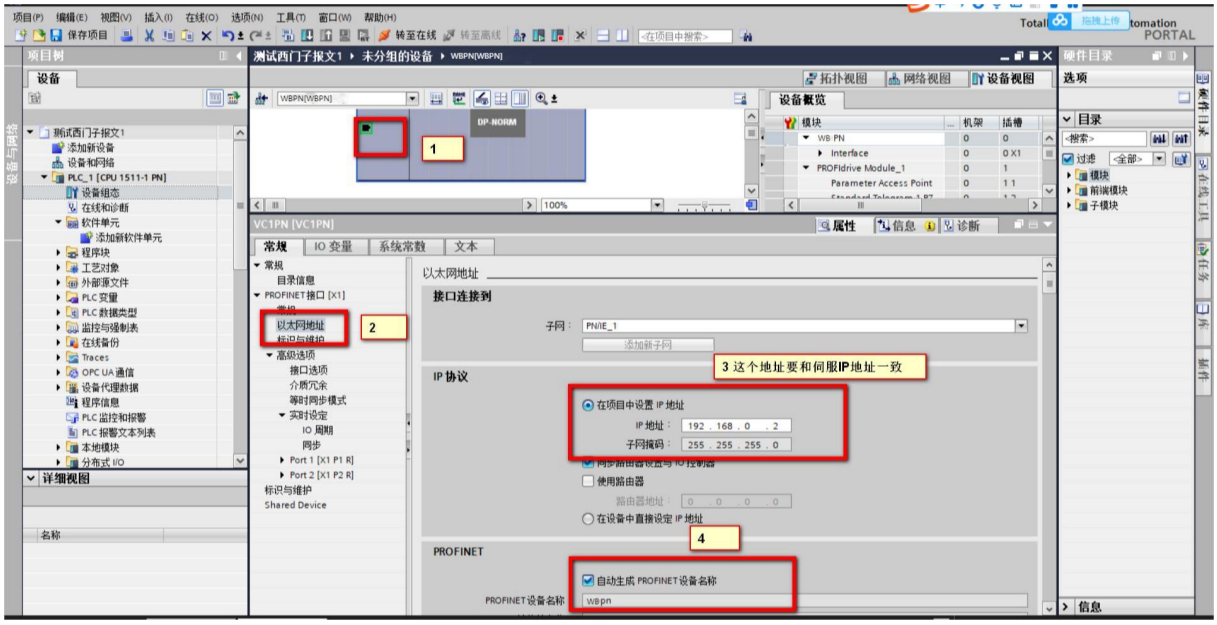
按照 2.1 节，添加设备。

② 设备组态

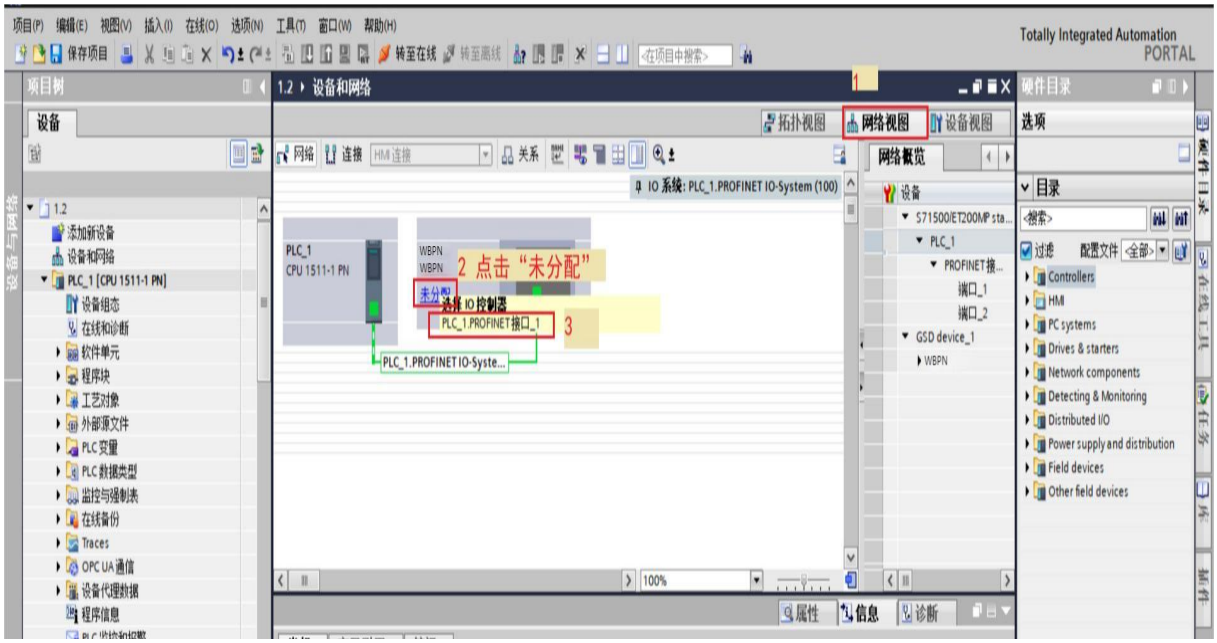
在拓扑视图中双击 PLC。



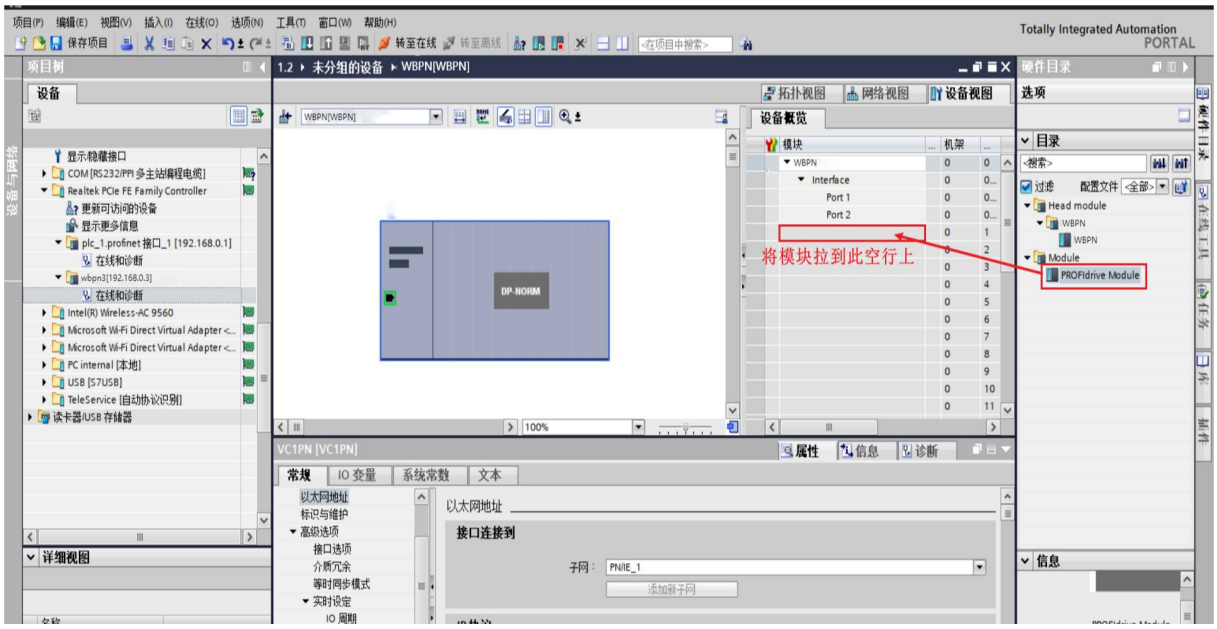
在拓扑视图中双击伺服。

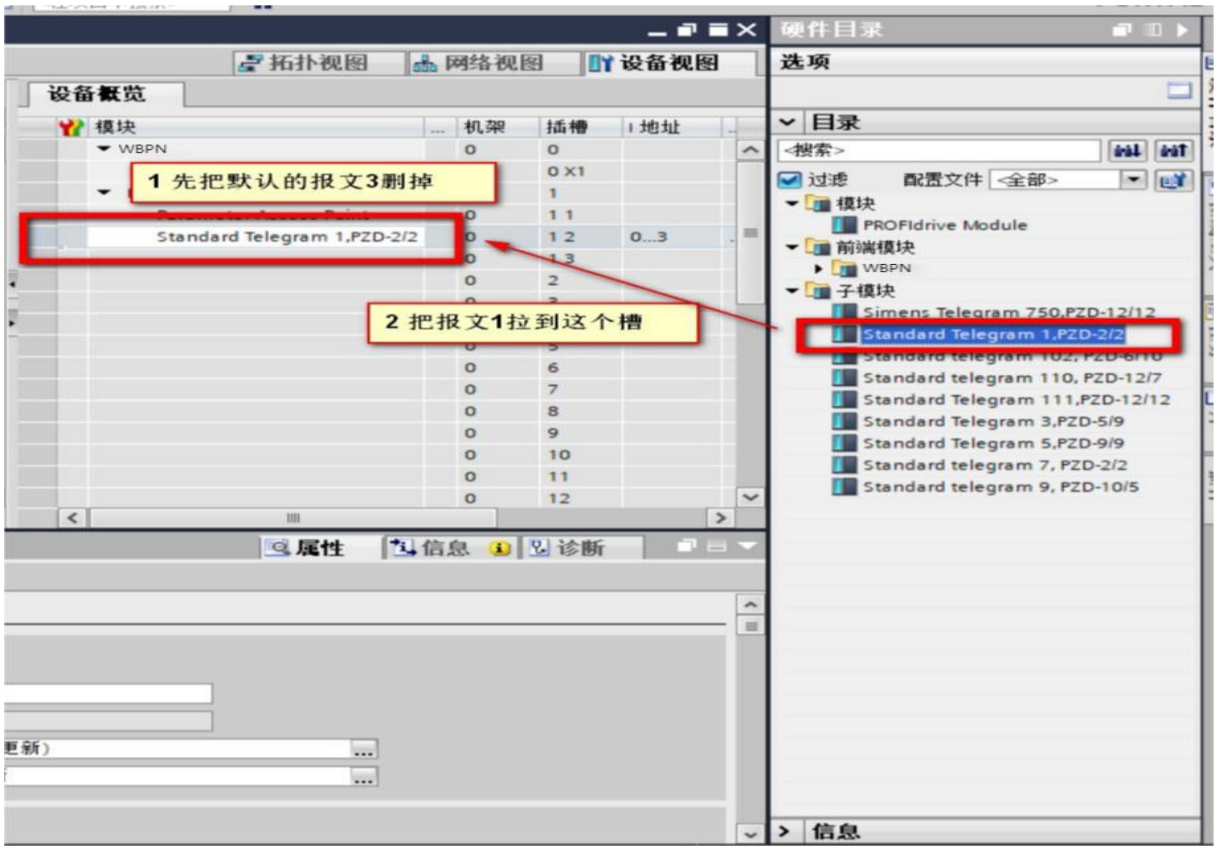


点击网络视图



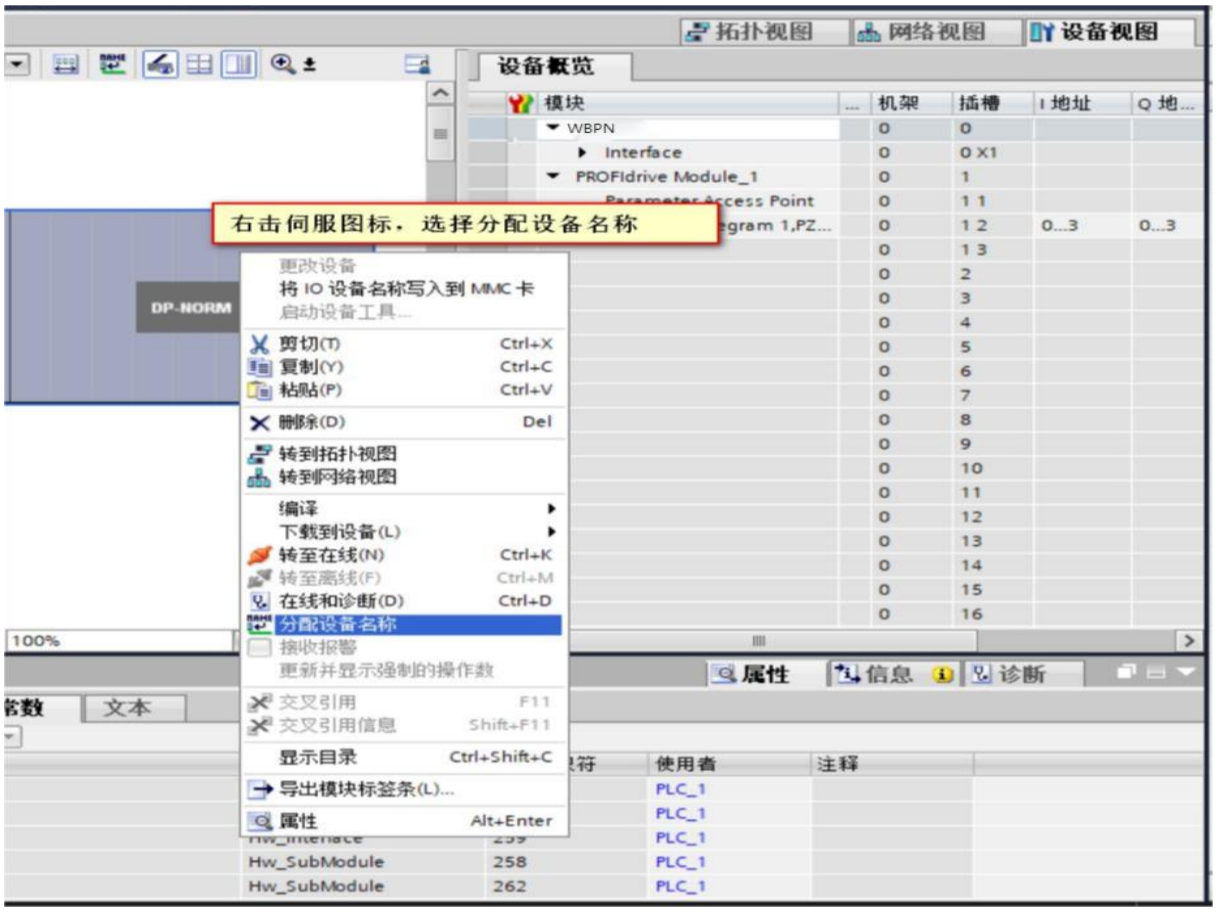
设置伺服的报文

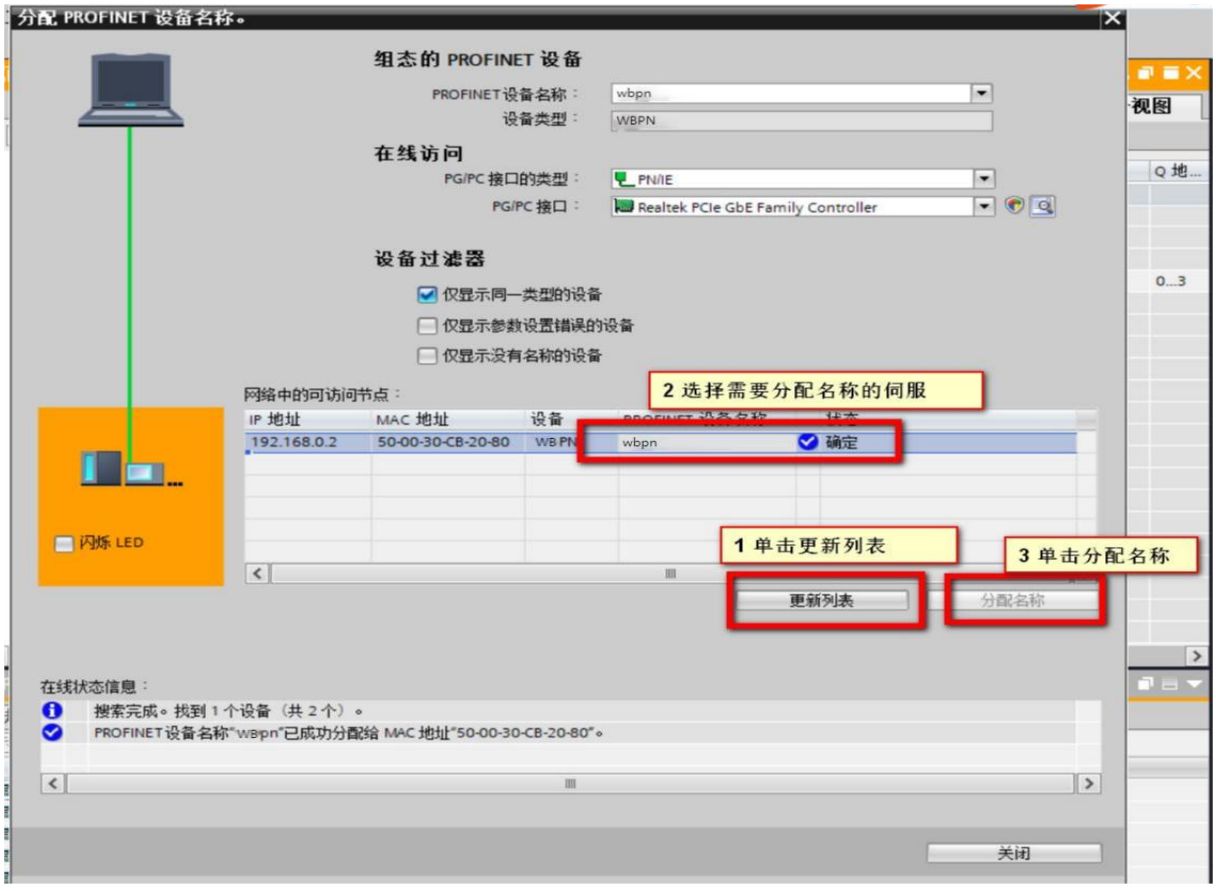




在线分配伺服的名称。如下图所示。

需要注意的是，如果通过 TIA 软件分配名称和 IP 地址的话，一定需要设置 P08.41=0。否则伺服会根据 P08.41 的值自动设置名称。

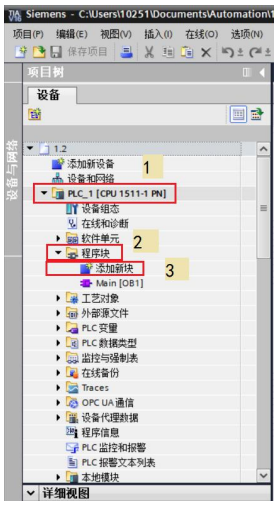


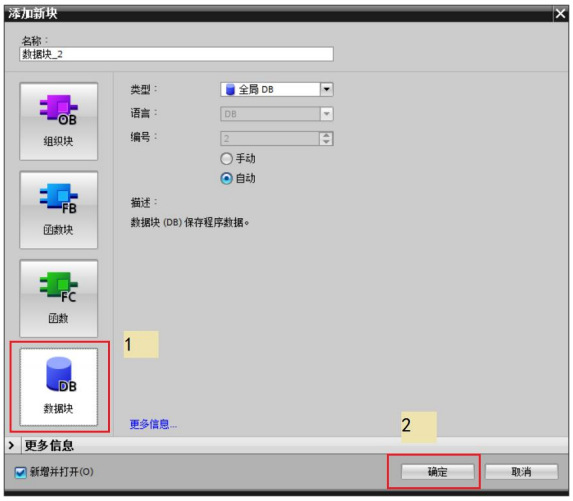


注意：如果出现名称不一致时，请参考 6.1.5 节修改名称。

③ 新建变量

在“PLC_1->程序块”下拉菜单中，双击“添加新块”，选择数据块。在里面增加以下变量。

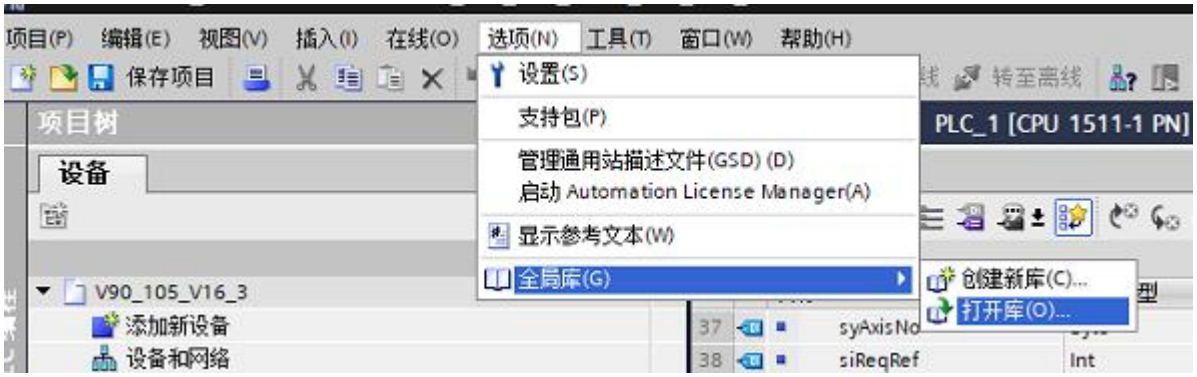




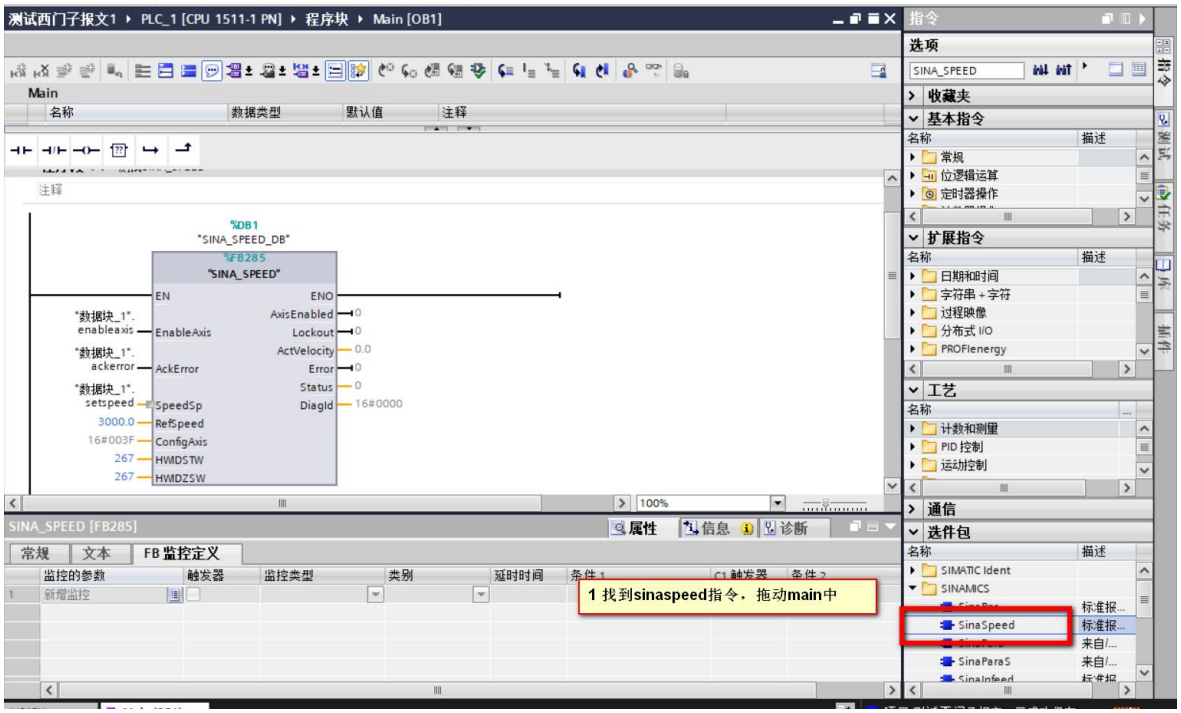


④ 在 Main 中使用 SINA_SPEED 编写程序

第一次使用 SINA_SPEED 指令需要安装西门子的 Drive_Lib_S7_1200_1500.zal16 组件。通过下图进行安装。



在选件包中找到 SINA_SPEED 指令，拖到程序中，编写程序。



SINA_SPEED 块输入参数介绍如下：

EnableAxis：使能轴

ACKERROR：上升沿复位错误

Speedsp：设定转速，单位 rpm

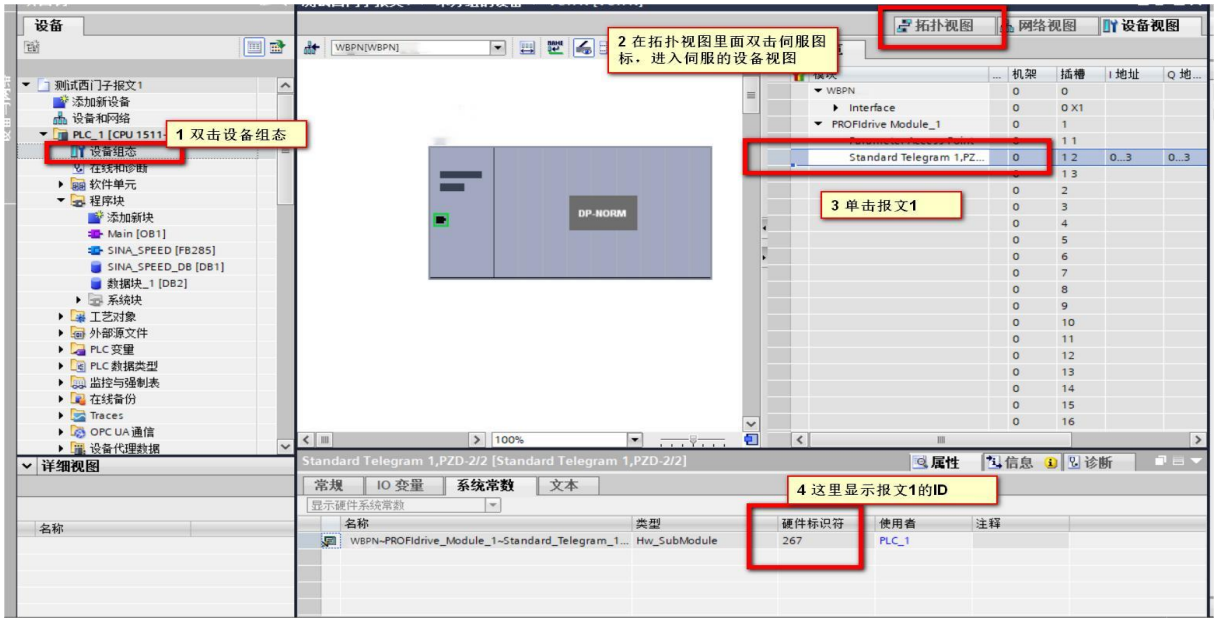
Refspeed：额定转速，单位 rpm，这个值必须和伺服参数 P00.02 一致。

ConfigAxis：默认即可。

HWIDSTW：这个值要和报文 1 的 ID 一致。

HWIDZSW：这个值要和报文 1 的 ID 一致。

报文 1 的 ID 在下图显示。

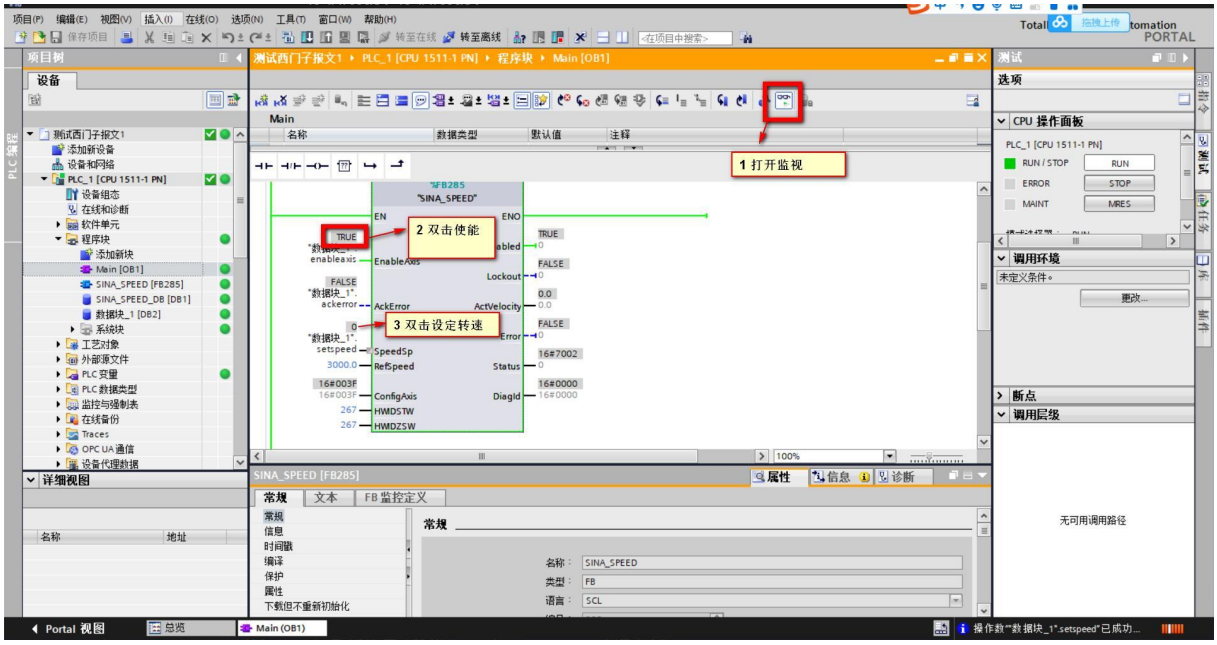


⑤ 编译下载程序进行测试。

注意，如果更改了伺服的报文，下载程序后需要对伺服重新上电。



在程序页面中进行调试。



⑥ 使用报文 1 的注意事项。

（1）加减速时间通过参数 P04.17 和 P04.18 控制，单位是 ms，指的是从 0 到额定转速的加/减速时间。实际加速时间与目标速度跟当前速度的差值有关。

$$\text{实际加（减）速时间} = \text{设定的加（减）速时间} \times \frac{\text{输入速度指令的变化量}}{\text{额定转速}}$$

（2）SINA_SPEED 块的输入参数 Refspeed 必须和伺服的额定转速 P00.02 一致。

（3）更改报文后，伺服和 PLC 必须重新上电才会生效。

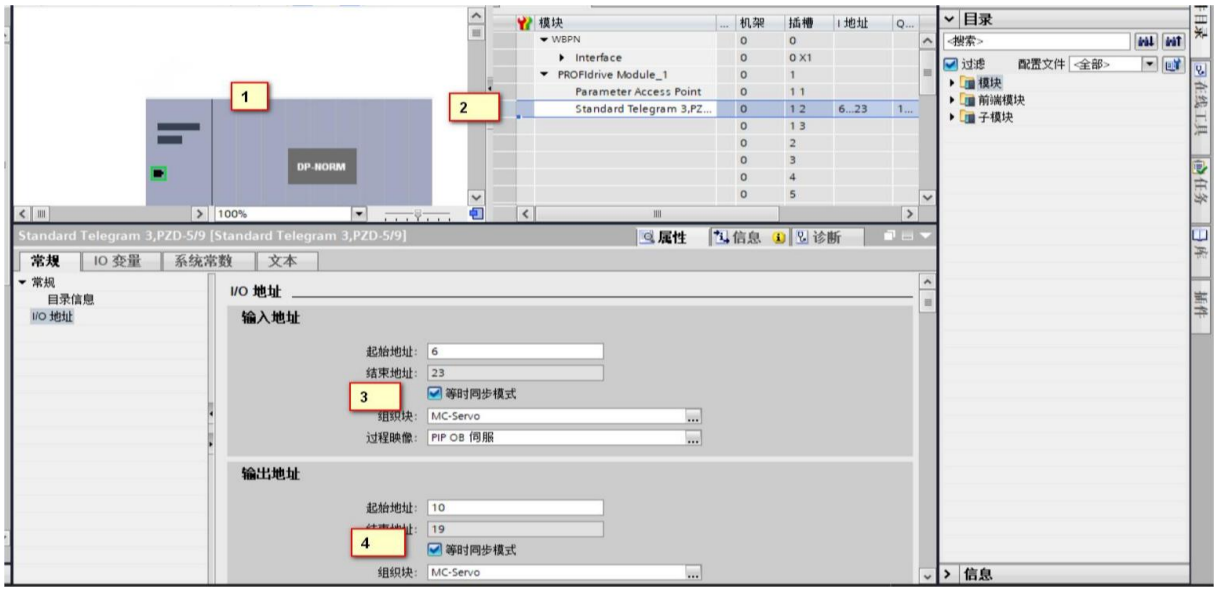
17.3 基于 S7-1500 使用报文 3 实现定位控制、速度控制、回零控制

一般来说，使用报文 3 时，位置控制是在 PLC 中实现的，位置控制环的输出作为转速指令通过报文 3 发送给伺服器，伺服器接收到转速指令后，按设定的转速运行。因为位置环靠总线连接，其实时性必须得到保证，因此必须使能 IRT。同时，伺服器的加减速时间 P04.17、P04.18 需要设置为 0，否则，当位置指令的加减速时间小于伺服器速度的加减速时间，位置环会发生低频振荡。

① 新建工程

按照 2.1 节介绍进行新建工程，添加设备，设备组态。

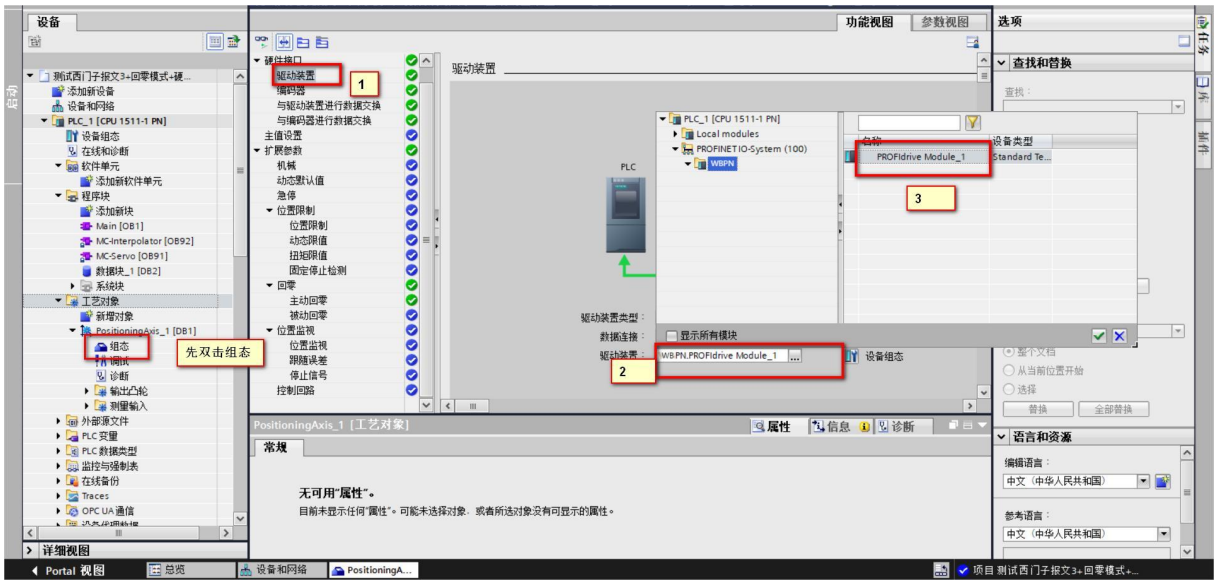
② 配置报文 3

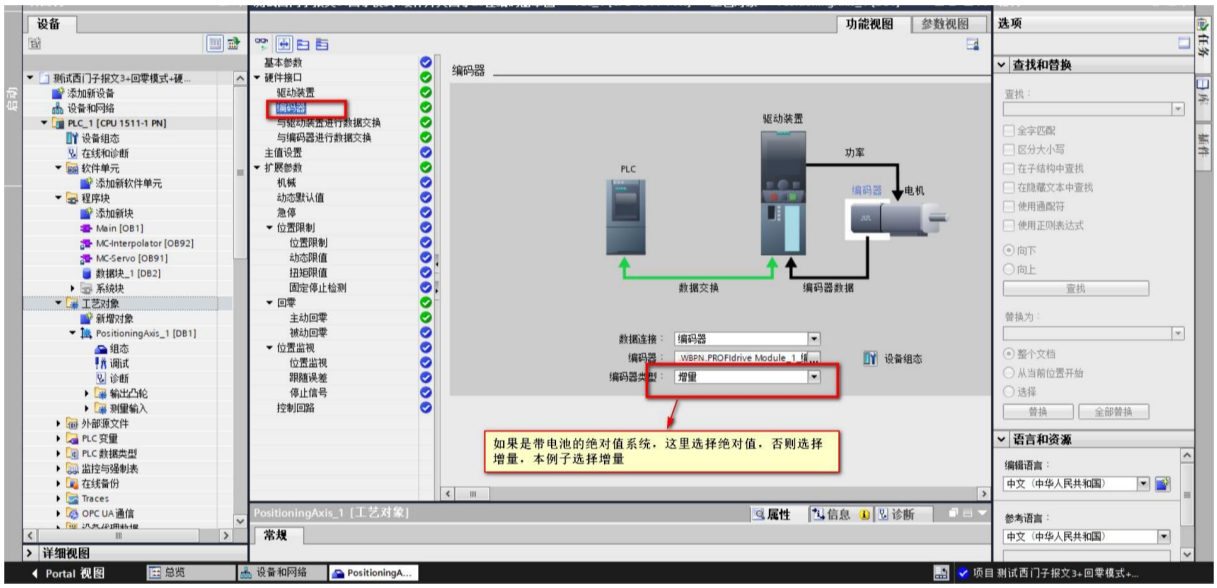


③ 新建工艺对象，配置工艺对象

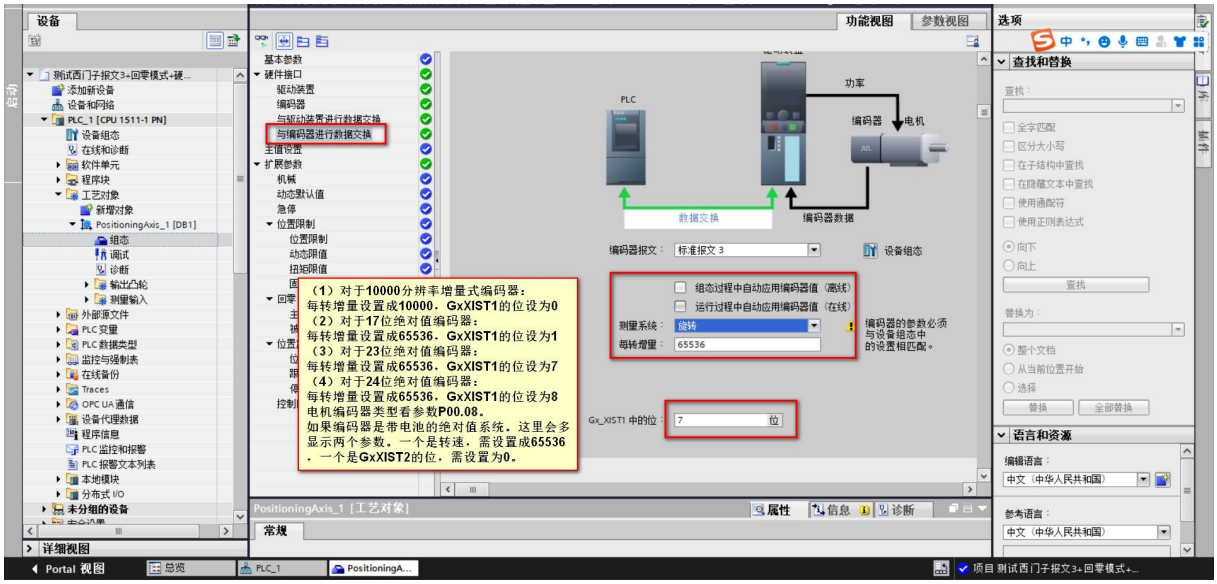


组态工艺对象 PostioningAxis


设备
功能视图
参数视图
选项
驱动装置
1
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]
Local modules
PROFINET IO-System (100)
WBPN
PROFIdrive Module_1
3
PLC
驱动装置类型：
数据连接：
驱动装置：
WBPN.PROFIdrive Module_1
2
显示所有模块
设备组态
组态
先双击组态
PositioningAxis_1 [工艺对象]
属性
信息
诊断
常规
无可用"属性"。
目前未显示任何"属性"。可能未选择对象，或者所选对象没有可显示的属性。
查找和替换
语言和资源
详细视图
Portal 视图
总览
设备和网络
项目 测试西门子报文3+回零模式+...

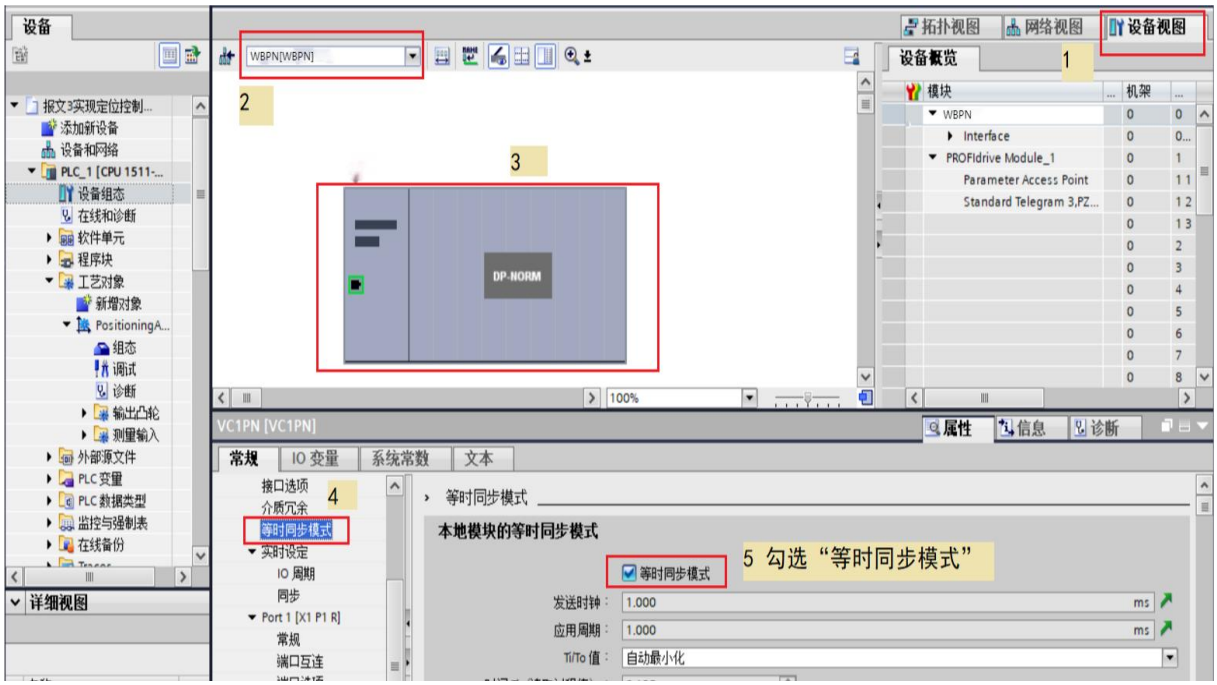

设备
功能视图
参数视图
选项
编码器
驱动装置
PLC
功率
编码器
电机
数据交换
编码器数据
数据连接：
编码器
编码器：
WBPN.PROFIdrive Module_1_编...
编码器类型：
增量
设备组态
如果是带电池的绝对值系统，这里选择绝对值，否则选择增量，本例子选择增量
PositioningAxis_1 [工艺对象]
属性
信息
诊断
常规
查找和替换
语言和资源
详细视图
Portal 视图
总览
设备和网络
项目 测试西门子报文3+回零模式+...



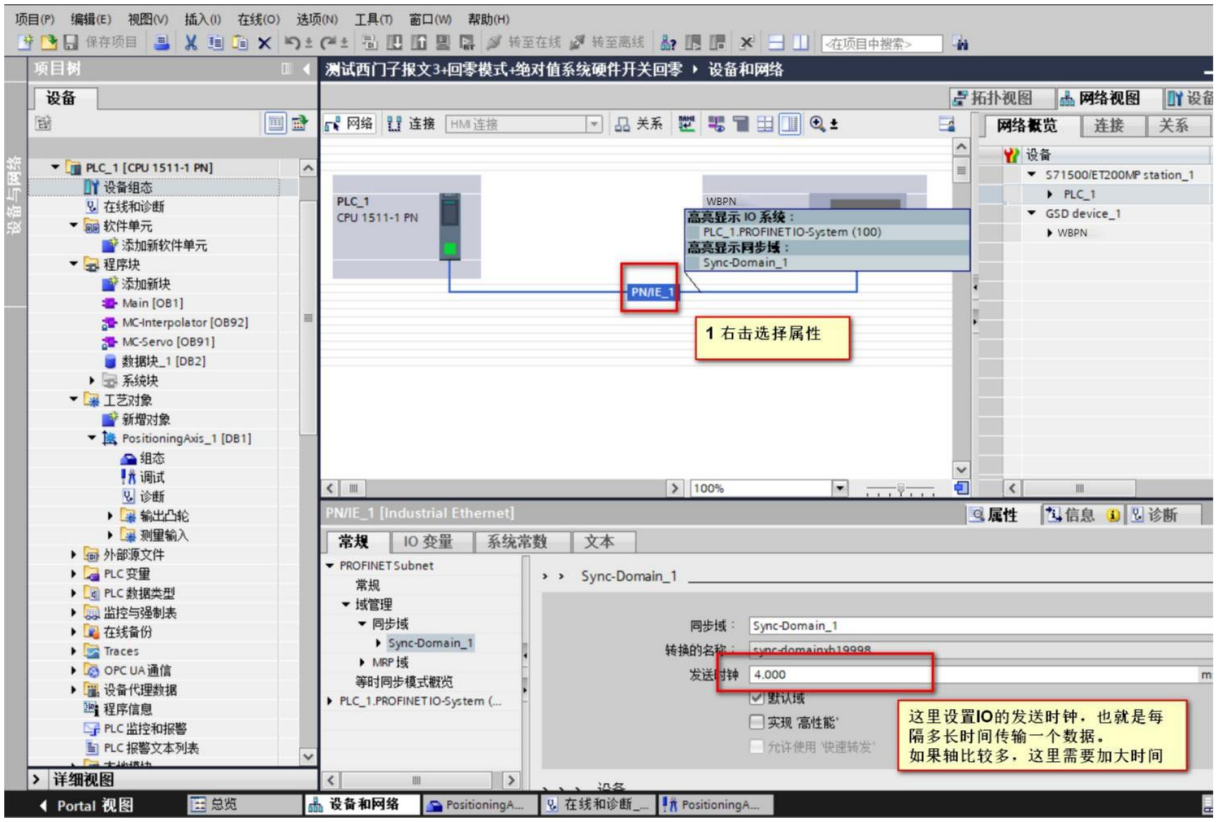


④ 配置同步域

先勾选“等时同步模式”



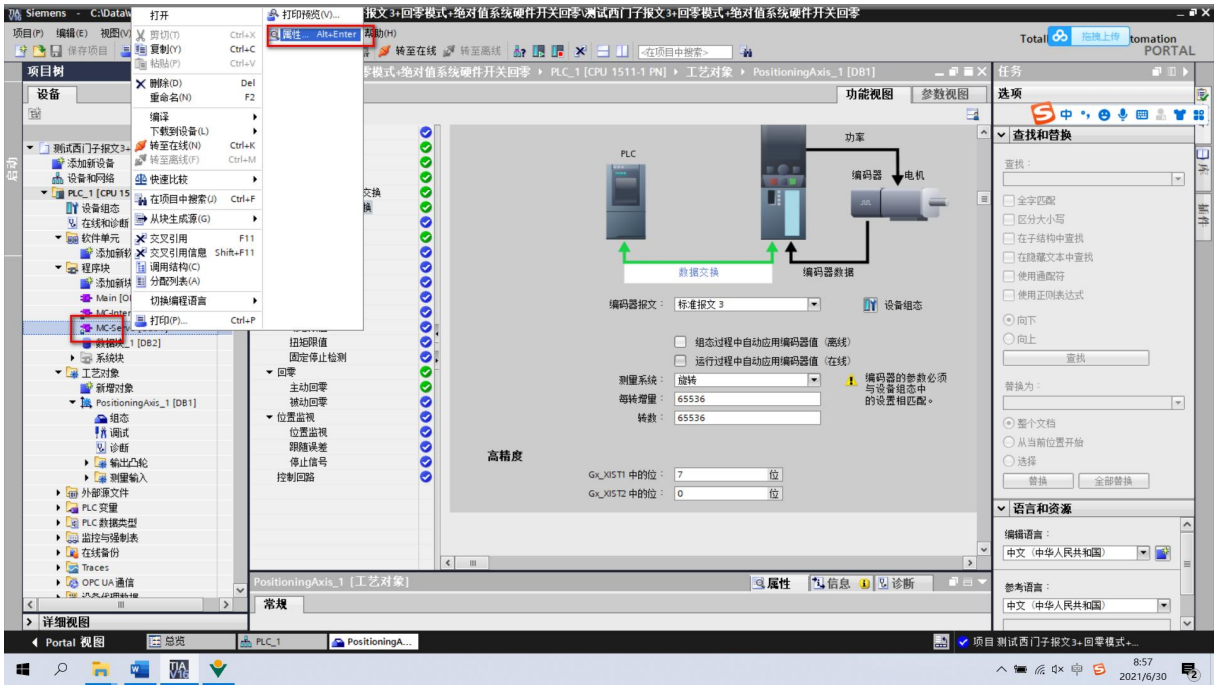
设置发送时钟

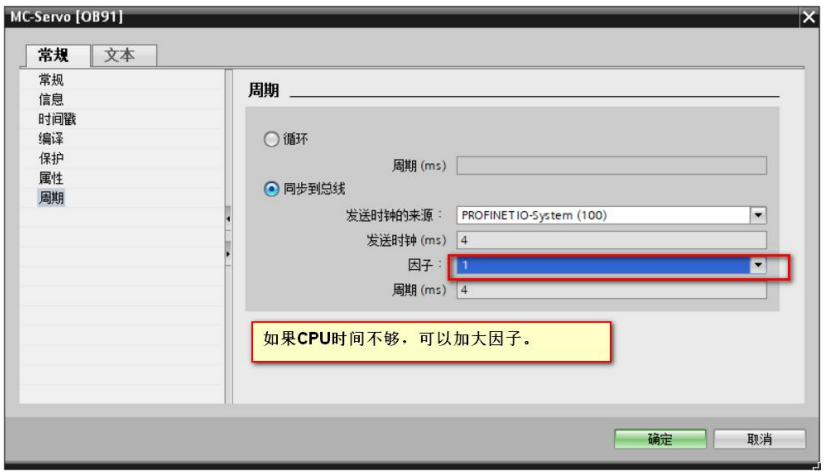


选择 PLC_1.PROFINET IO-System



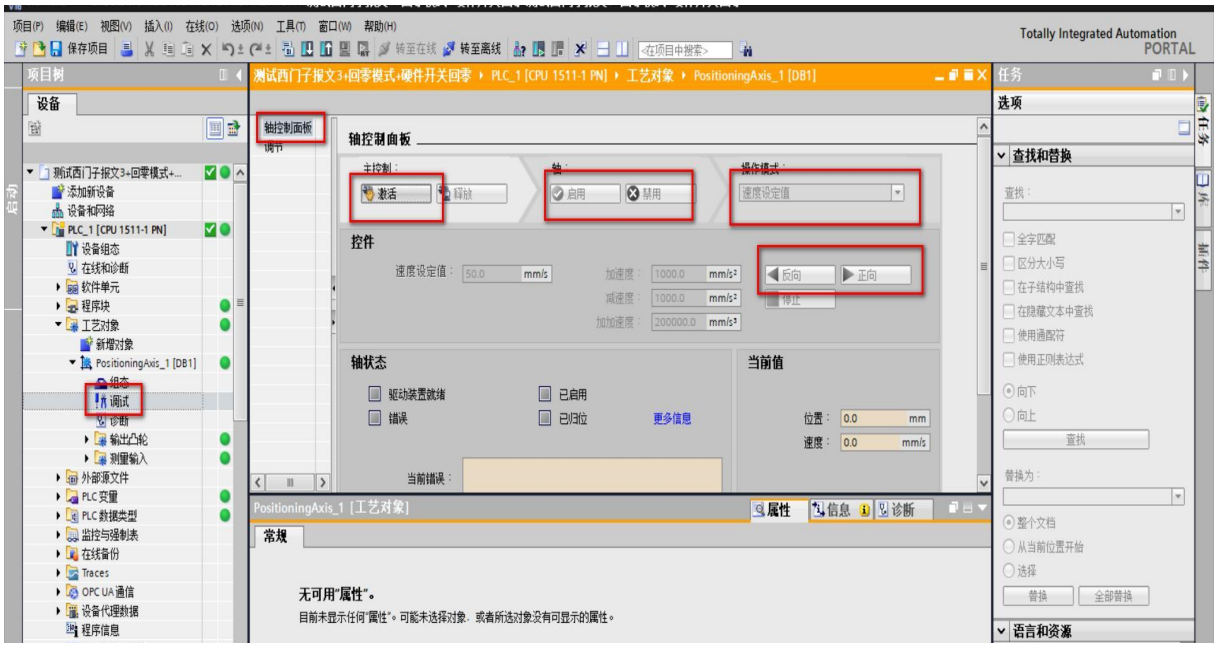
再设置位置环执行周期





⑤ 试运行

在调试页面，可以试运行电机。



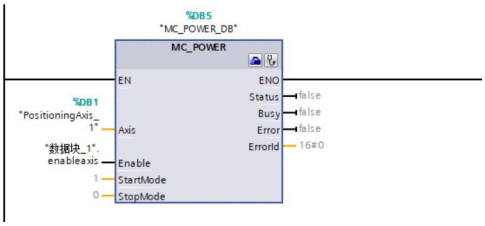
⑥ 新建数据块、编写 PLC 程序

数据块_1

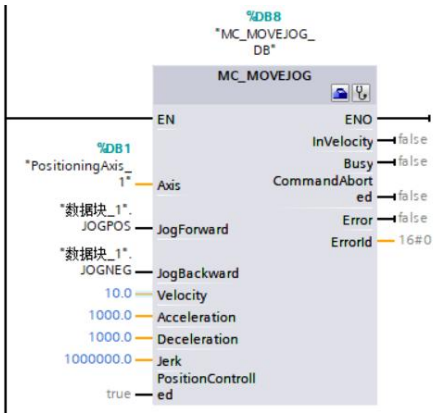
	名称	数据类型	起始值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI ...	设定值
1	Static							
2	trigmoveabs	Bool	false					
3	homepos	Real	0.0					
4	homemode	Int	3					
5	JOGNEG	Bool	false					
6	JOGPOS	Bool	false					
7	enableaxis	Bool	false					
8	setspeed	Int	0					
9	ackerror	Bool	false					
10	ACC	Real	2000.0					
11	DEC	Real	2000.0					
12	SPED	Real	300.0					
13	DISTANCE	Real	300.0					
14	bit1	Bool	false					
15	bit3	Bool	false					
16	bit2	Bool	false					
17	bit0	Bool	false					
18	trigmove1	Bool	false					
19	NEGTORQUE_LIMIT	Int	500					
20	POSTORQUE_LIMIT	Int	500					
21	ENABLEATSTARTUP	Bool	false					

指令在工艺-》运动控制里面查找。

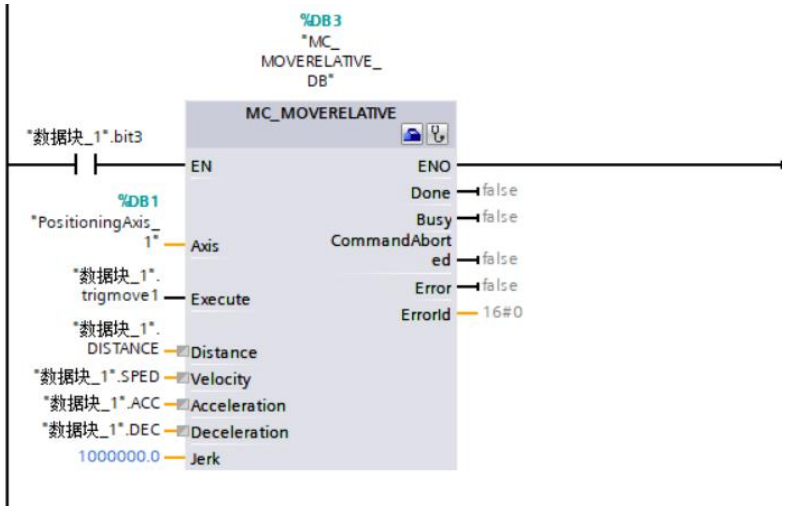
使能轴



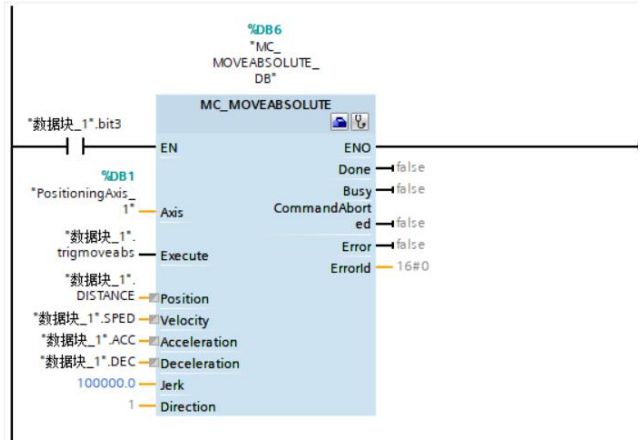
点动



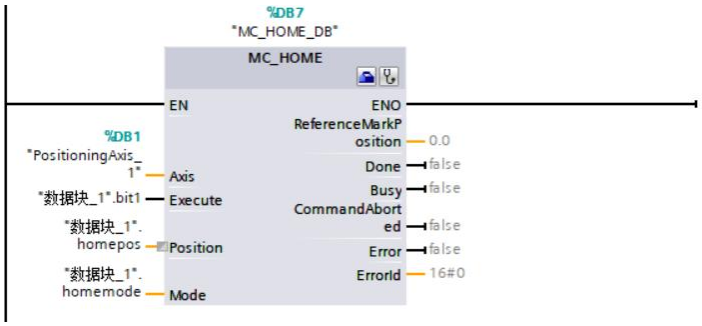
相对点位运动



绝对点位运动



回零



简单介绍一下回零。

Mode = 0：绝对式直接回零点，轴的位置值设置为参数“Position”的值。

Mode = 1：相对式直接回零点，轴的位置值等于当前轴位置 + 参数“Position”的值。

Mode = 2：被动回零点，也就是说触发回零模块后电机不会运动，而是由其它指令。让电机运动，从而实现回零，回零后，轴的位置值为参数“Position”的值。

Mode = 3：主动回零点，轴的位置值为参数“Position”的值。

模式 2 和 3 只组态设置编码器类型为：增量式。

Mode = 6：绝对编码器调节（相对）。轴的位置值等于当前轴位置 + 参数“Position”的值。这个是针对带电池的多圈绝对值编码器的回零，掉电位置不丢失。

Mode = 7：绝对编码器调节（绝对）。轴的位置值为参数“Position”的值。这个是针对带电池的多圈绝对值编码器的回零，这个是针对带电池的多圈绝对值编码器的回零，掉电位置不丢失。

上电需要重新回零的推荐使用模式 3，只需要回一次零的绝对值系统推荐使用模式 6/7。

⑦ 相关指令参数介绍

Axis：参数为运动控制向导组态的轴工艺对象。

Status：参数反映了运动轴的使能状态，为 0 时表示禁用运动轴，轴不会执行运动控制指令；为 1 时表示运动轴已启用，运动轴已就绪，可以执行运动控制指令。

Busy：为 TRUE 时反映了该指令正处于活动状态。

Error：为 TRUE 时反映了该指令或相关工艺对象发生错误，错误的具体原因可结合 ErrorID 和 ErrorInfo 的参数说明。

MC_POWER 指令：

①Enable：参数为“TRUE”时启用轴，参数为“FALSE”时根据组态的 StopMode 中断当前的所有运动，停止并禁用运动轴。

②StartMode：参数为 0 时使定位轴/同步轴不受位置控制，参数为 1 时使定位轴/同步轴受位置控制。如果组态的运动轴采用脉冲串控制，则该参数无效。

③StopMode：参数为 0 时则紧急停止；参数为 1 时则立即停止；参数为 2 时则紧急停止且带有加速度变化率控制。

MC_MOVEJOG 指令：

①JogForward：当参数为“TRUE”时，轴以参数“Velocity”中指定的速度正方向移动。

②JogBackward：当参数为“TRUE”时，轴以参数“Velocity”中指定的速度负方向移动。

③Velocity：速度设置点/运动的速度设置点，参数≥0.0 时使用指定的值；参数< 0.0 时使用指定值的绝对值，单位是（毫米每秒）。

④Acceleration：加速度，参数> 0.0 时使用指定的值；参数= 0.0 时不允许；参数< 0.0 时使用“技术对象>配置>扩展参数>动态默认值”中配置的加速。

⑤Deceleration：减速度，参数> 0.0 时使用指定的值；参数= 0.0 时不允许；参数< 0.0 时使用“技术对象>配置>扩展参数>动态默认值”中配置的减速。

⑥Jerk：加加速度，参数>0.0 时为恒定加速度速度剖面使用指定的值；参数= 0.0 时为梯形速度剖面；< 0.0 时加加速度配置了“技术对象>配置>扩展参数>使用动态默认值”。

相对点位运动 MC_MOVERELATIVE 指令：

①Distance：相对于当前位置的距离(正负为方向)，单位是（毫米）。

②Velocity：运动速度，单位是（毫米每秒）。

绝对点位运动 MC_MOVEABSOLUTE 指令：

①Position：绝对的运动位置目标，单位是（毫米）。

②Velocity：运行速度，单位是（毫米每秒）。

③Direction：运行方向，参数 1-3，方向都是最接近目标位置的方向（最短运动距离的方向）。

⑧ 报文 3 使用注意事项

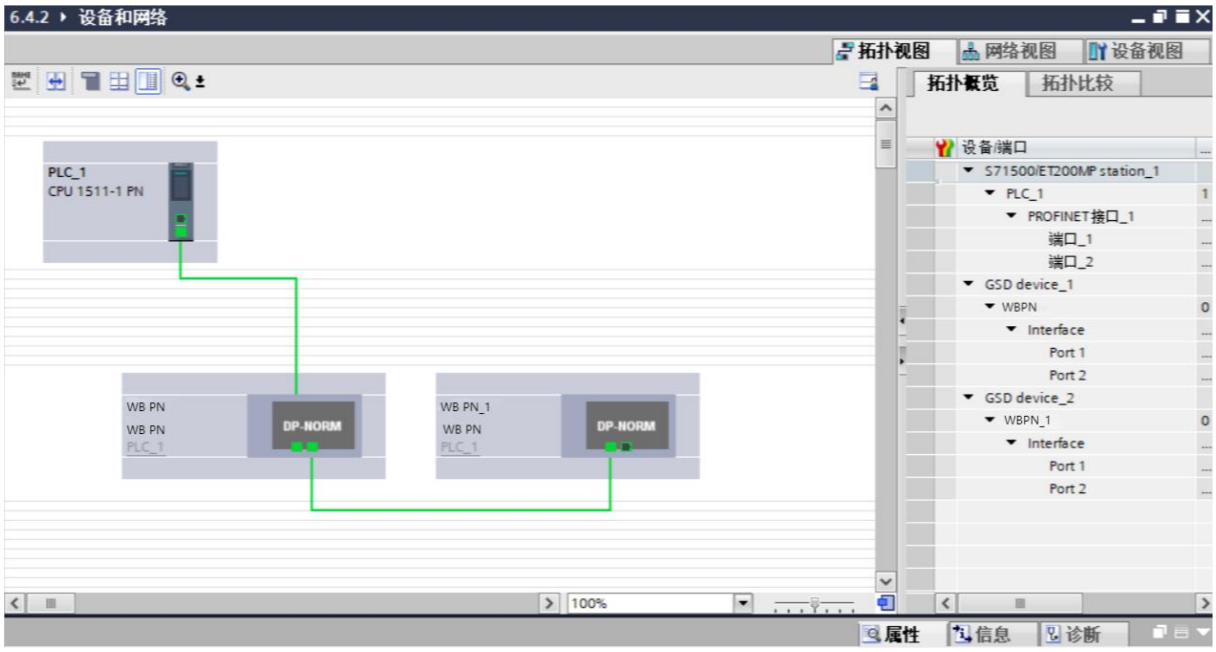
(1) 如果用了定位的工艺对象，伺服器的加减速时间 P04.17、P04.18 需要设置为 0。

17.4 基于 S7-1500 使用报文 3 实现多轴同步控制

① 新建工程

按照 2.1 节介绍进行新建工程，添加设备，设备组态。

因为这个实现的功能是多轴同步控制，所以需要添加多个伺服驱动，本节以两轴同步控制为例，所以需要添加两个伺服驱动。



② 配置报文 3

所添加的每个伺服驱动都需要配置报文 3。

具体步骤参考 6.3.2 节。

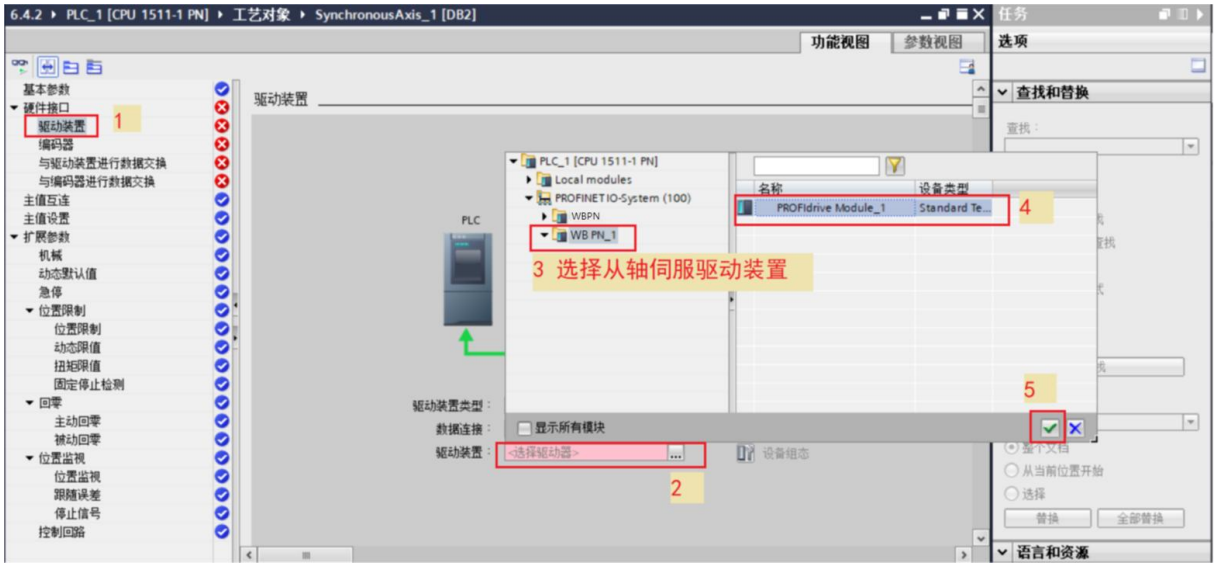
③ 新建工艺对象，配置工艺对象

需要新建一个 TO_PositioningAxis 和多个 TO_SynchronousAxis 工艺对象。有几个从轴就需要新建几个 TO_SynchronousAxis 工艺对象。本例只有一个从轴，所以只需要新建一个 TO_SynchronousAxis 工艺对象即可。

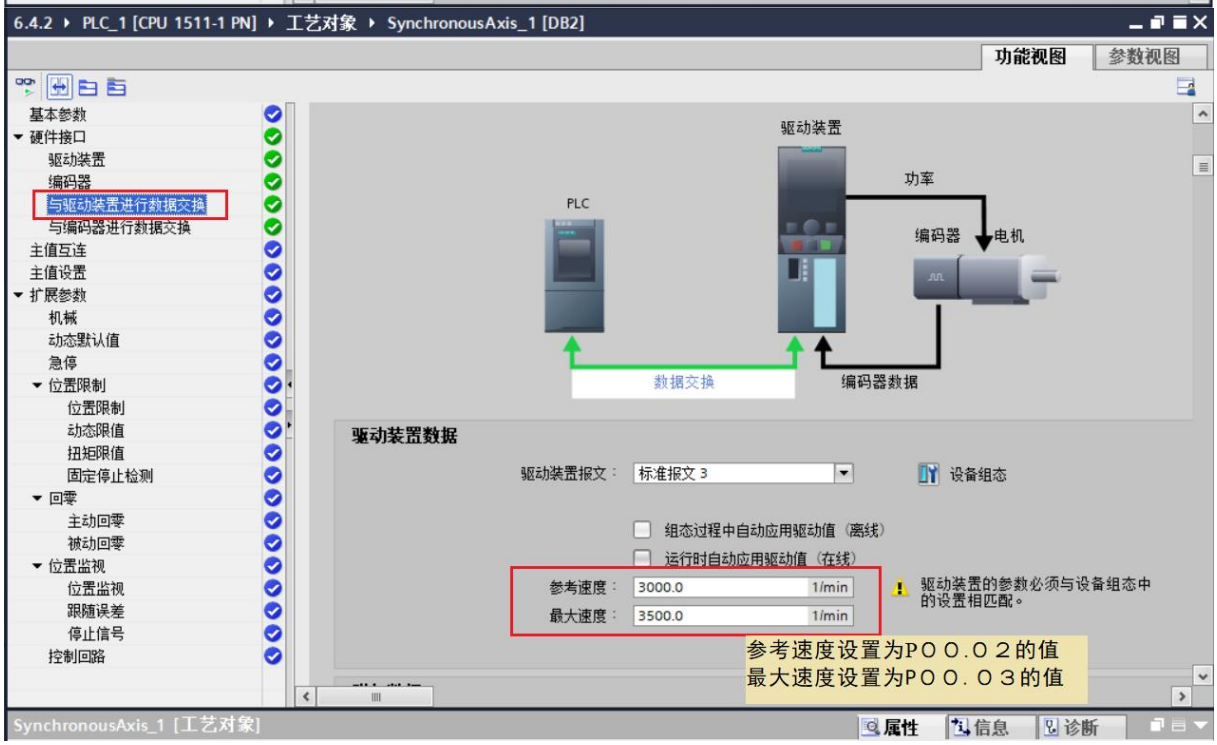
TO_PositioningAxis 工艺对象参数的设置请参考 6.3.3 节。

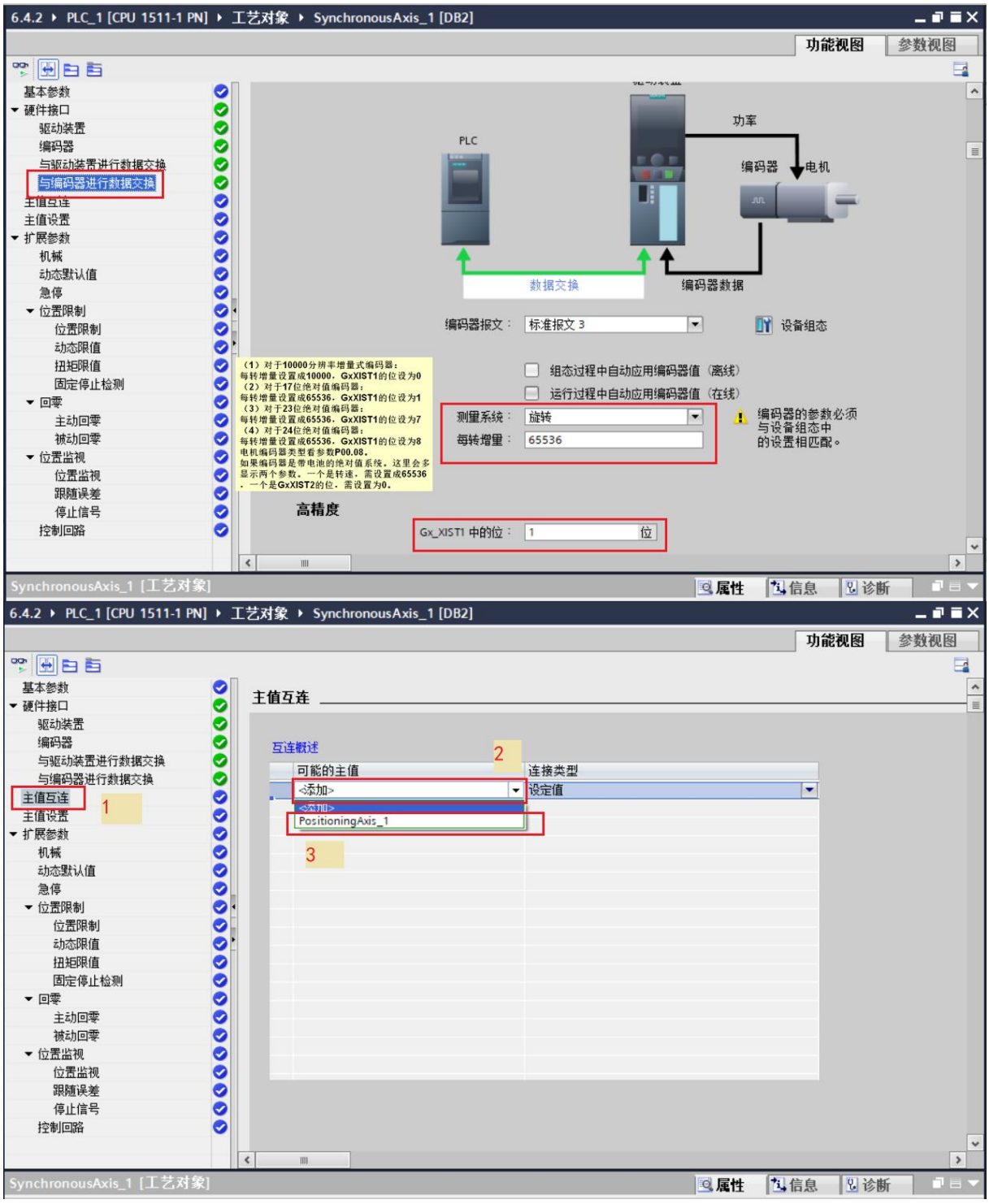
下面是一些 TO_SynchronousAxis 工艺对象参数的设置。

配置 TO_SynchronousAxis 工艺对象的驱动装置，每个 TO_SynchronousAxis 工艺对象对应一个从轴伺服驱动装置。



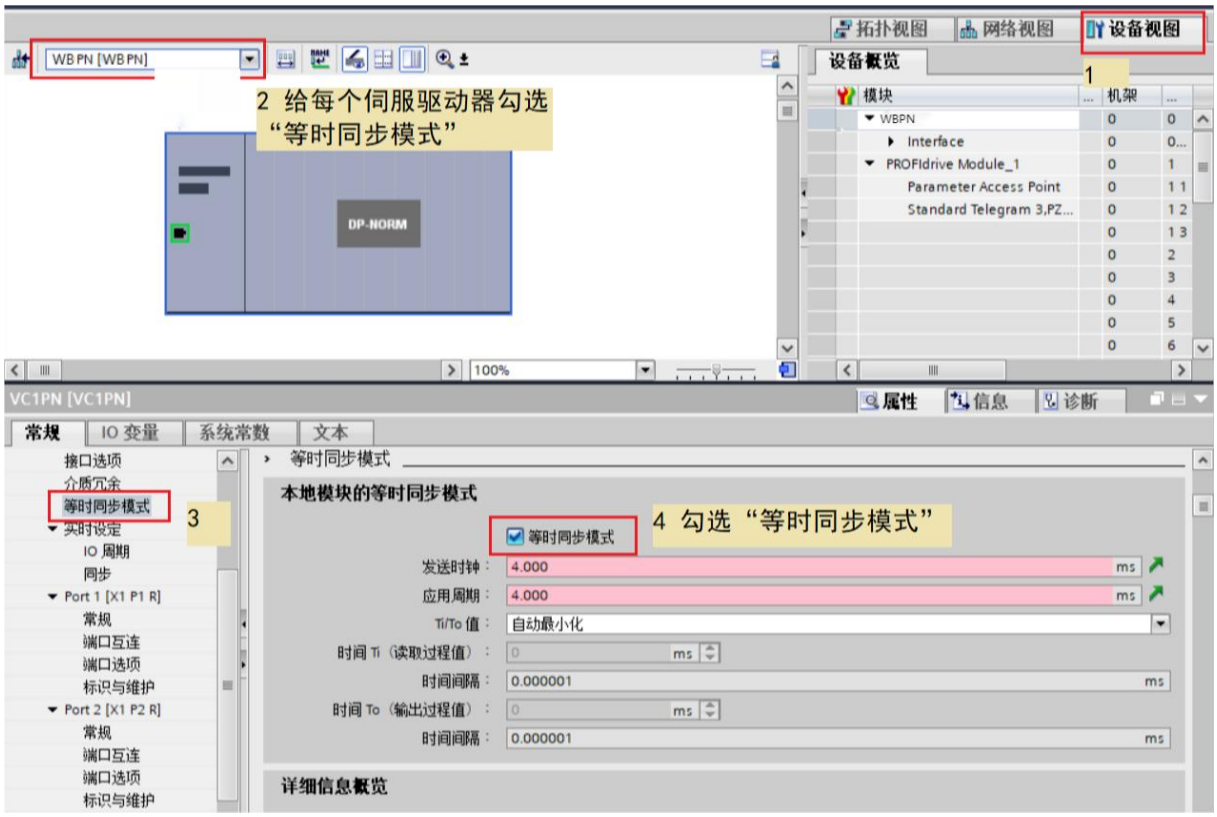

6.4.2 ▸ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▸ 工艺对象 ▸ SynchronousAxis_1 [DB2]
功能视图
参数视图
基本参数
硬件接口
驱动装置
编码器
与驱动装置进行数据交换
与编码器进行数据交换
主值互连
主值设置
扩展参数
机械
动态默认值
急停
位置限制
位置限制
动态限值
扭矩限值
固定停止检测
回零
主动回零
被动回零
位置监视
位置监视
跟随误差
停止信号
控制回路
编码器
驱动装置
功率
PLC
编码器
电机
数据交换
编码器数据
数据连接：
编码器
编码器：
WB PN_1 .PROFIdrive Module_1
设备组态
编码器类型
增量
如果是带电池的绝对值系统，这里选择绝对值，否则选择增量，本例子选择增量


6.4.2 ▸ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▸ 工艺对象 ▸ SynchronousAxis_1 [DB2]
功能视图
参数视图
基本参数
硬件接口
驱动装置
编码器
与驱动装置进行数据交换
与编码器进行数据交换
主值互连
主值设置
扩展参数
机械
动态默认值
急停
位置限制
位置限制
动态限值
扭矩限值
固定停止检测
回零
主动回零
被动回零
位置监视
位置监视
跟随误差
停止信号
控制回路
驱动装置
功率
PLC
编码器
电机
数据交换
编码器数据
驱动装置数据
驱动装置报文：
标准报文 3
设备组态
组态过程中自动应用驱动值（离线）
运行时自动应用驱动值（在线）
参考速度：
3000.0
1/min
最大速度：
3500.0
1/min
驱动装置的参数必须与设备组态中的设置相匹配。
参考速度设置为P００.０２的值
最大速度设置为P００.０３的值
SynchronousAxis_1 [工艺对象]
属性
信息
诊断

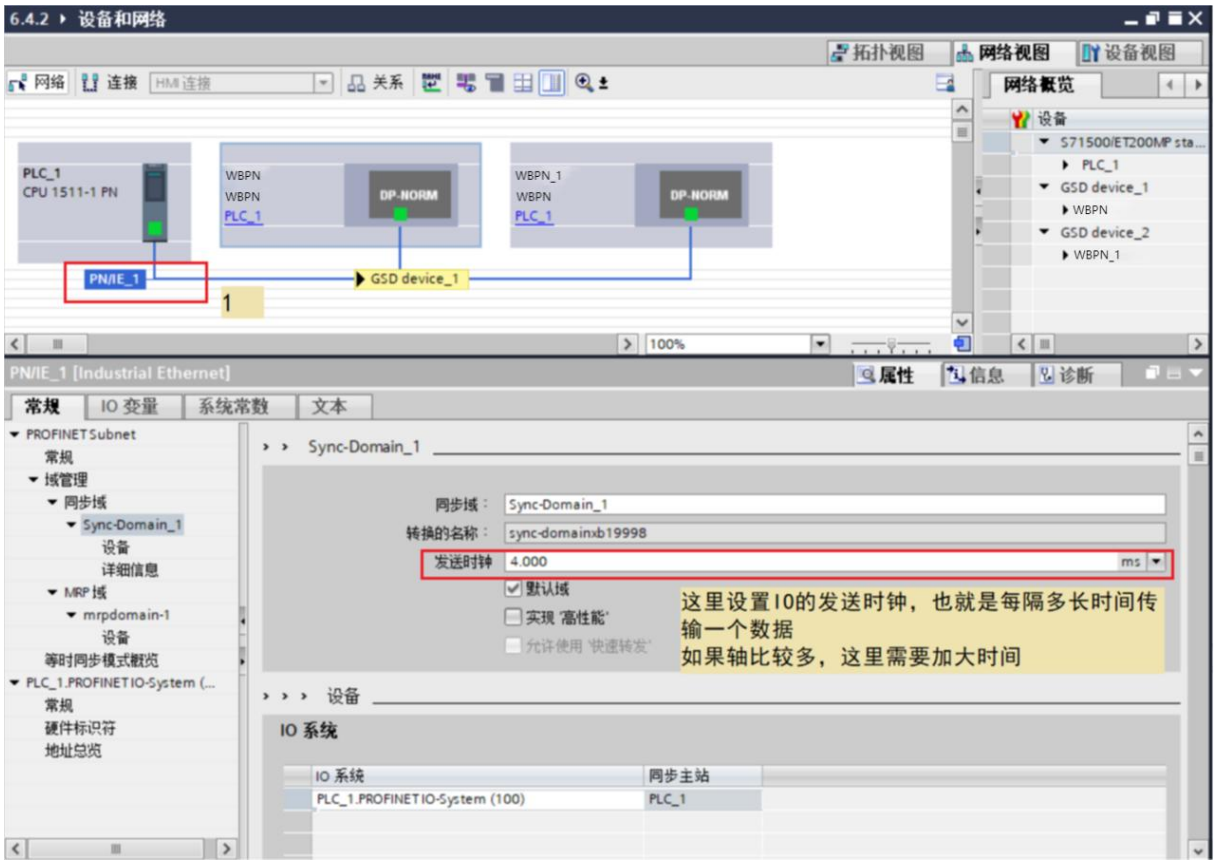


④ 配置同步域

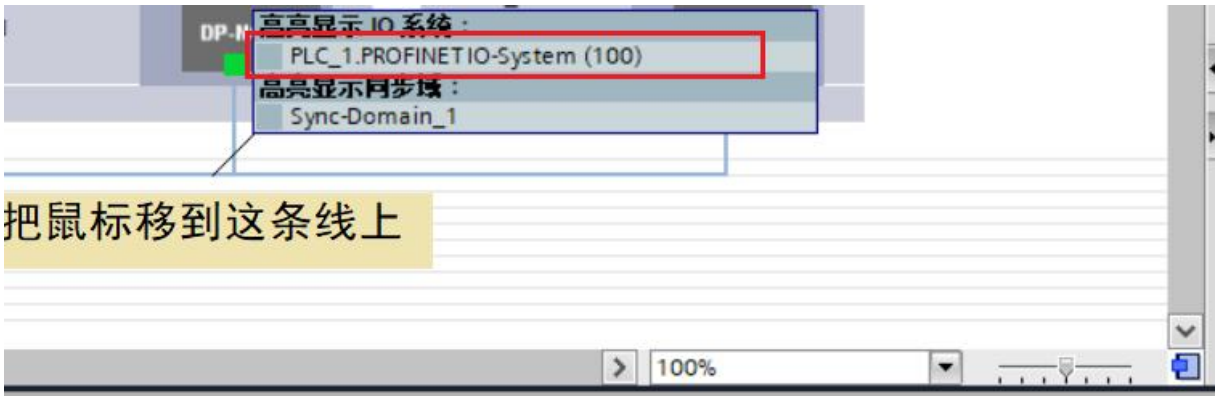
给每个伺服驱动器都勾选“等时同步模式”



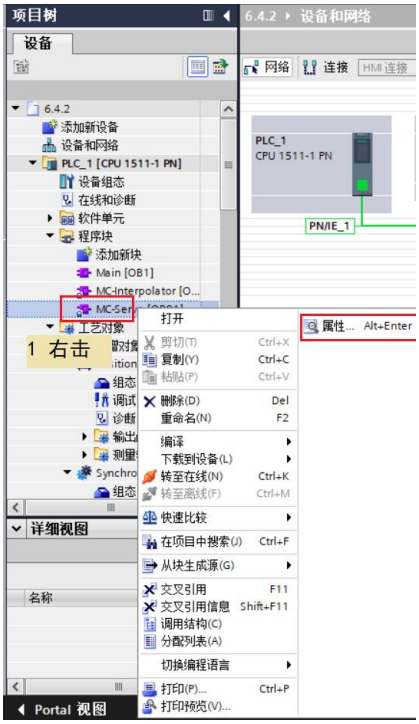
设置发送时钟

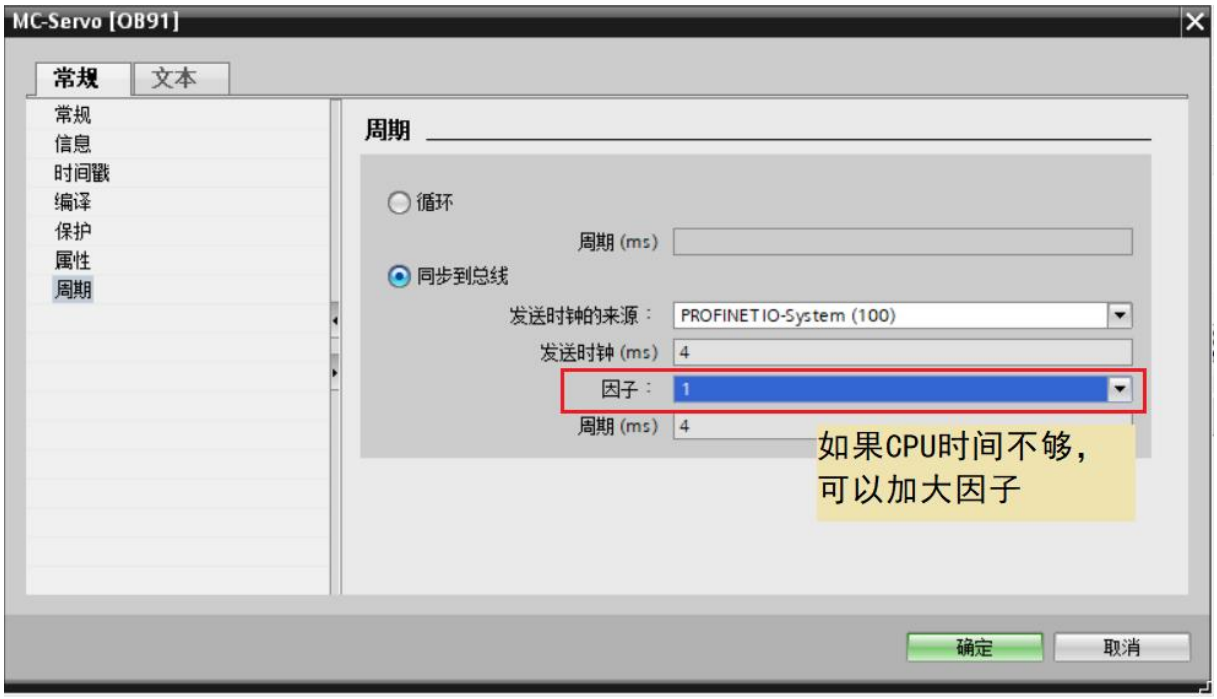


选择高亮显示 PLC_1.PROFINET IO-System


高亮显示 IO 系统：
PLC_1.PROFINET IO-System (100)
高亮显示同步域：
Sync-Domain_1
把鼠标移到这条线上
100%

设置位置环执行周期


项目树
设备
6.4.2 ▸ 设备和网络
网络
连接
HMI 连接
6.4.2
添加新设备
设备和网络
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]
设备组态
在线和诊断
软件单元
程序块
添加新块
Main [OB1]
MC-Interpolator [O...
工艺对象
PLC_1
CPU 1511-1 PN
PN/IE_1
1 右击
打开
剪切(T) Ctrl+X
复制(Y) Ctrl+C
粘贴(P) Ctrl+V
删除(D) Del
重命名(N) F2
编译
下载到设备(L)
转至在线(N) Ctrl+K
转至离线(F) Ctrl+M
快速比较
在项目中搜索(J) Ctrl+F
从块生成源(G)
交叉引用 F11
交叉引用信息 Shift+F11
调用结构(C)
分配列表(A)
切换编程语言
打印(P)... Ctrl+P
打印预览(V)...
属性... Alt+Enter
详细视图
名称
Portal 视图

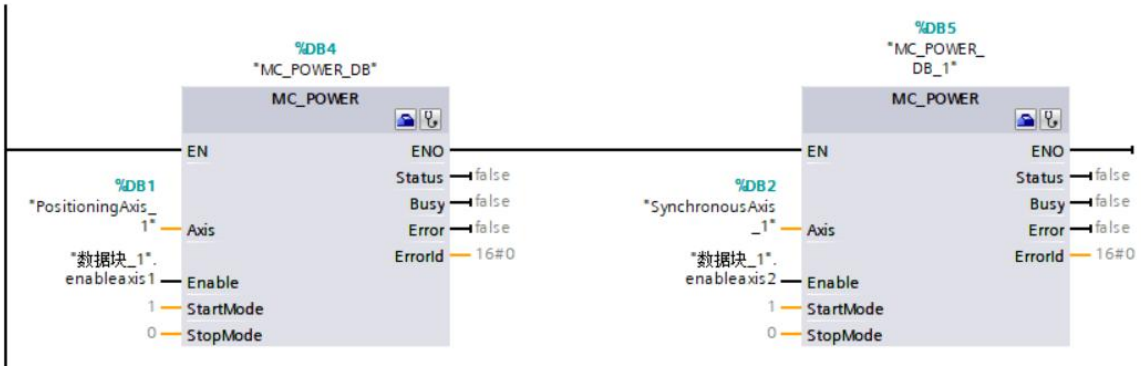


⑤ 新建数据块，编写 PLC 程序

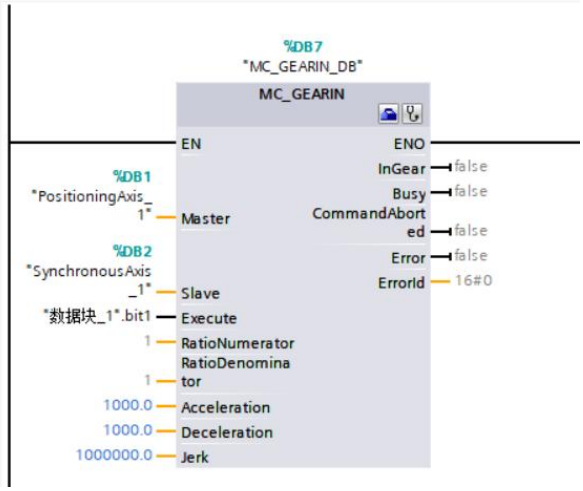


指令在工艺—》运动控制里面查找。

使能轴



同步控制



⑥ 同步控制指令参数说明

使用参数“RatioNumerator”“RatioDenominator”将电子齿轮比指定为两个轴之间的关系（分子/分母）

指令说明如下：

①每个耦合运动周期中的值如下变化：

跟随轴从耦合位置起行进的距离=引导轴从耦合位置起行进的距离×齿轮比。

跟随轴的速度=引导轴的速度×齿轮比。

跟随轴的加速度=引导轴的加速度×齿轮比。

跟随轴的减速度=引导轴的减速度×齿轮比。

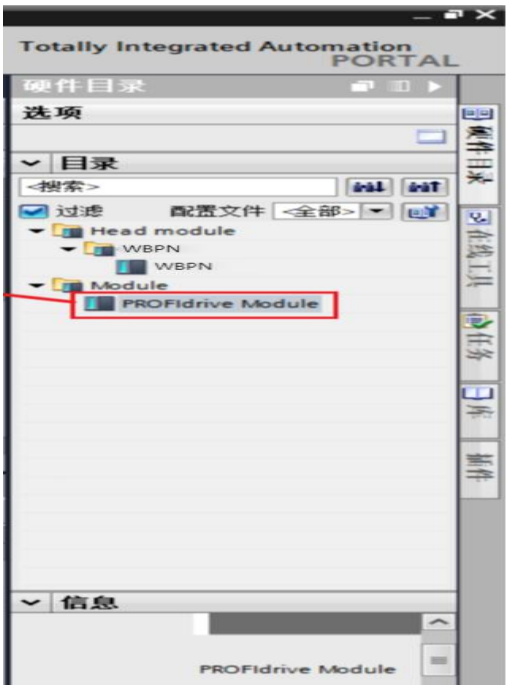
②对于输入加速度、减速度：>0 时输入数值生效。=0 不允许。<0 时使用 TO 对象的组态默认值。

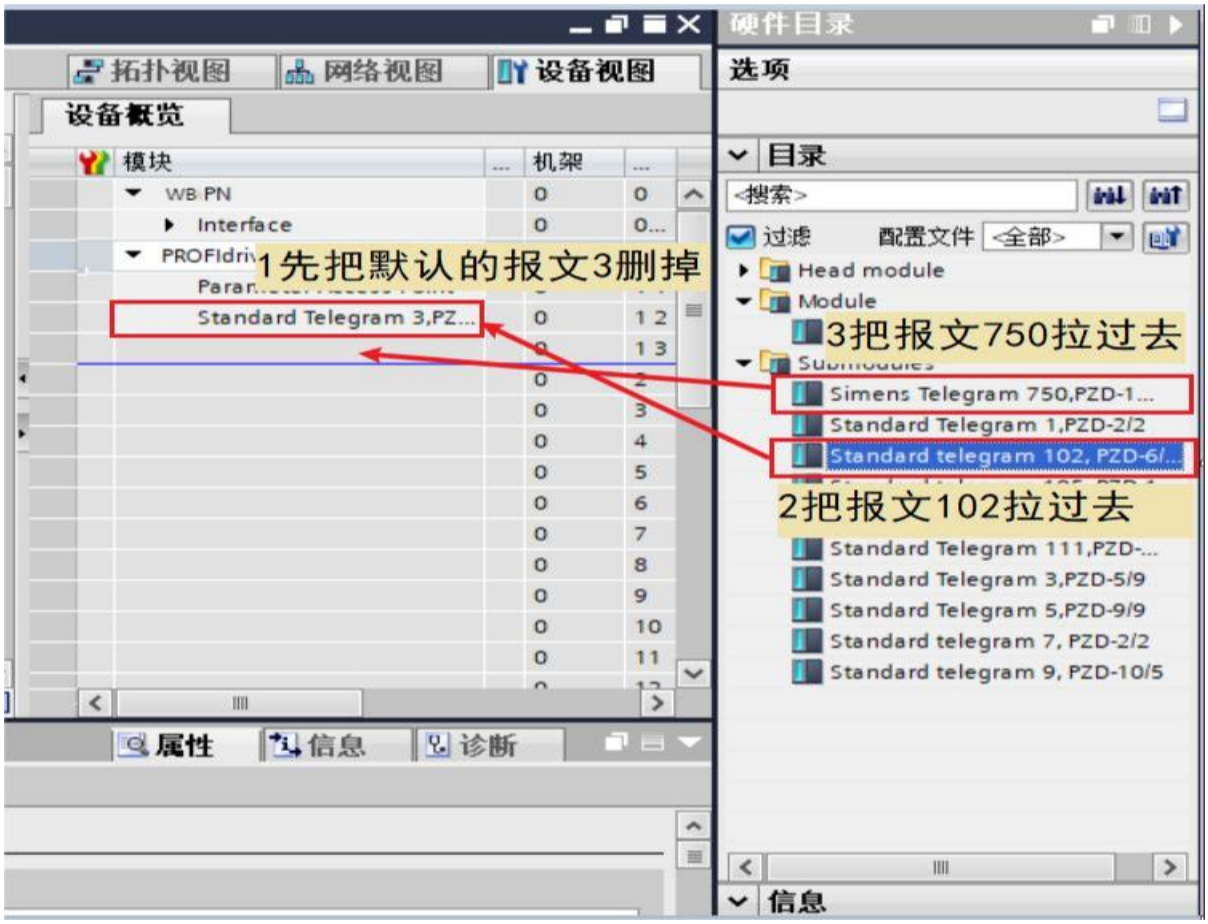
17.5 基于 S7-1500 使用报文 102+750 实现速度模式转矩限制

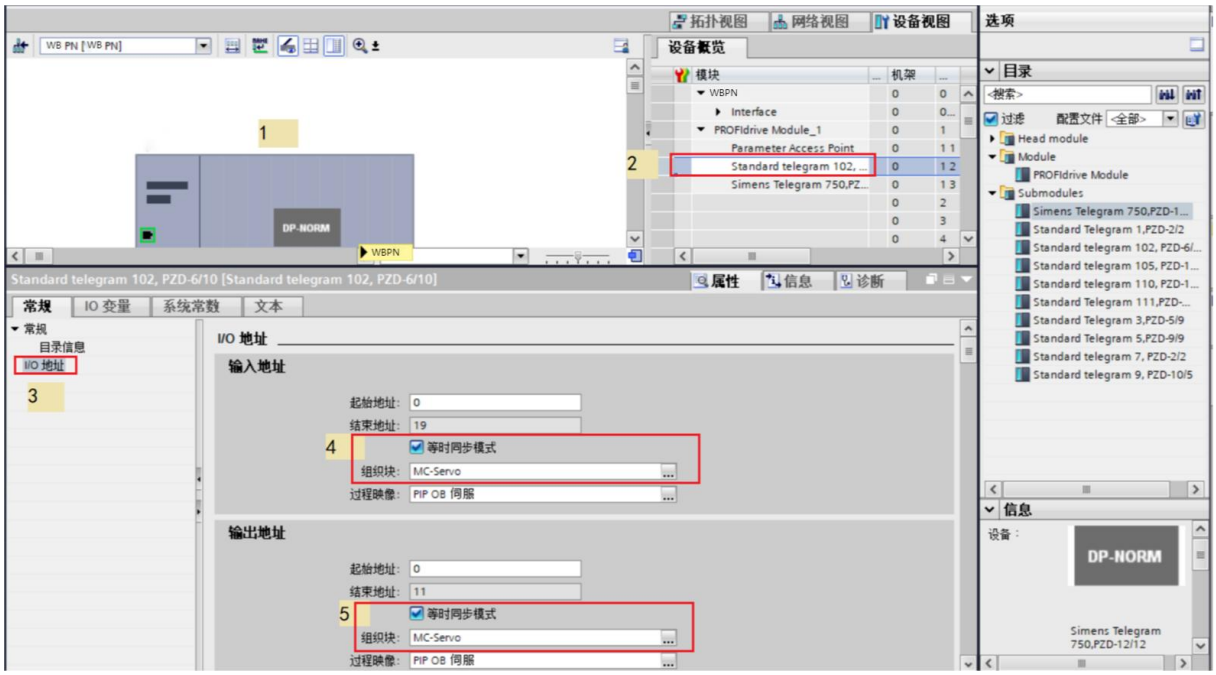
① 新建工程

按照 2.1 节介绍进行新建工程，添加设备，设备组态。

② 配置报文 102 和 750

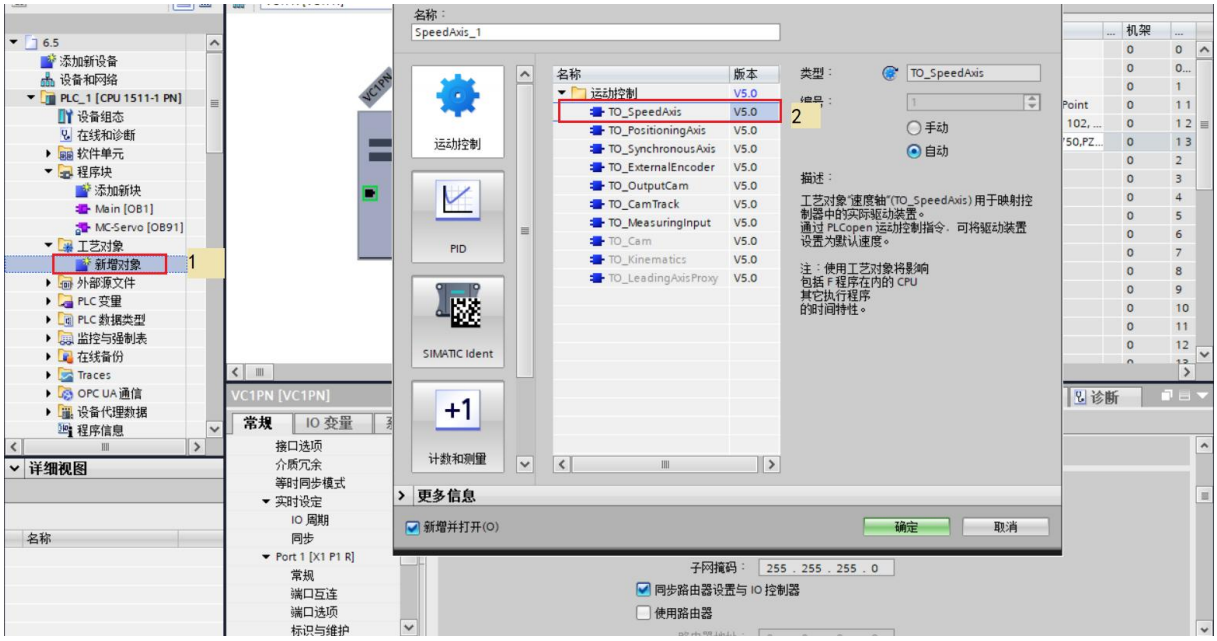

Totally Integrated Automation
PORTAL
硬件目录
选项
目录
<搜索>
过滤
配置文件
<全部>
Head module
WBPN
WBPN
Module
PROFIdrive Module
信息
PROFIdrive Module


拓扑视图
网络视图
设备视图
设备概览
模块
机架
WB PN
Interface
PROFIdriv
Standard Telegram 3,PZ...
1先把默认的报文3删掉
属性
信息
诊断
硬件目录
选项
目录
<搜索>
过滤
配置文件
<全部>
Head module
Module
3把报文750拉过去
Simens Telegram 750,PZD-1...
Standard Telegram 1,PZD-2/2
Standard telegram 102, PZD-6/...
2把报文102拉过去
Standard Telegram 111,PZD-...
Standard Telegram 3,PZD-5/9
Standard Telegram 5,PZD-9/9
Standard telegram 7, PZD-2/2
Standard telegram 9, PZD-10/5
信息

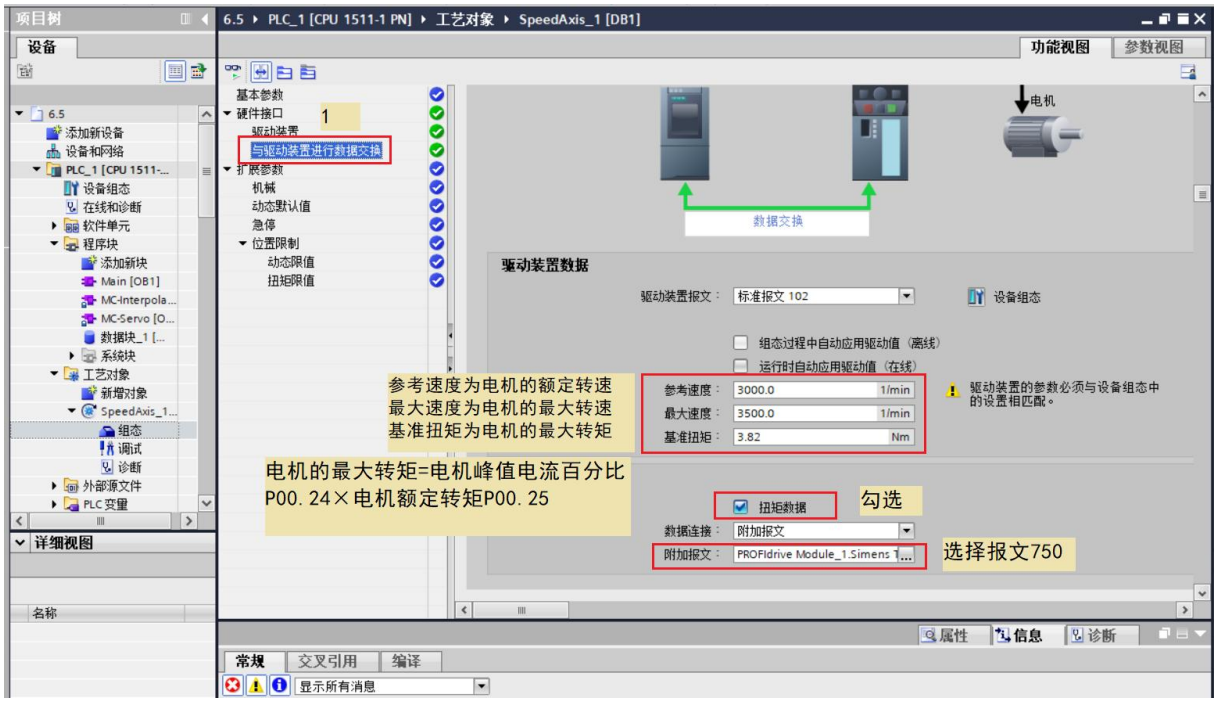


③ 新建工艺对象，配置工艺对象

新建一个 TO_SpeedAxis 工艺对象

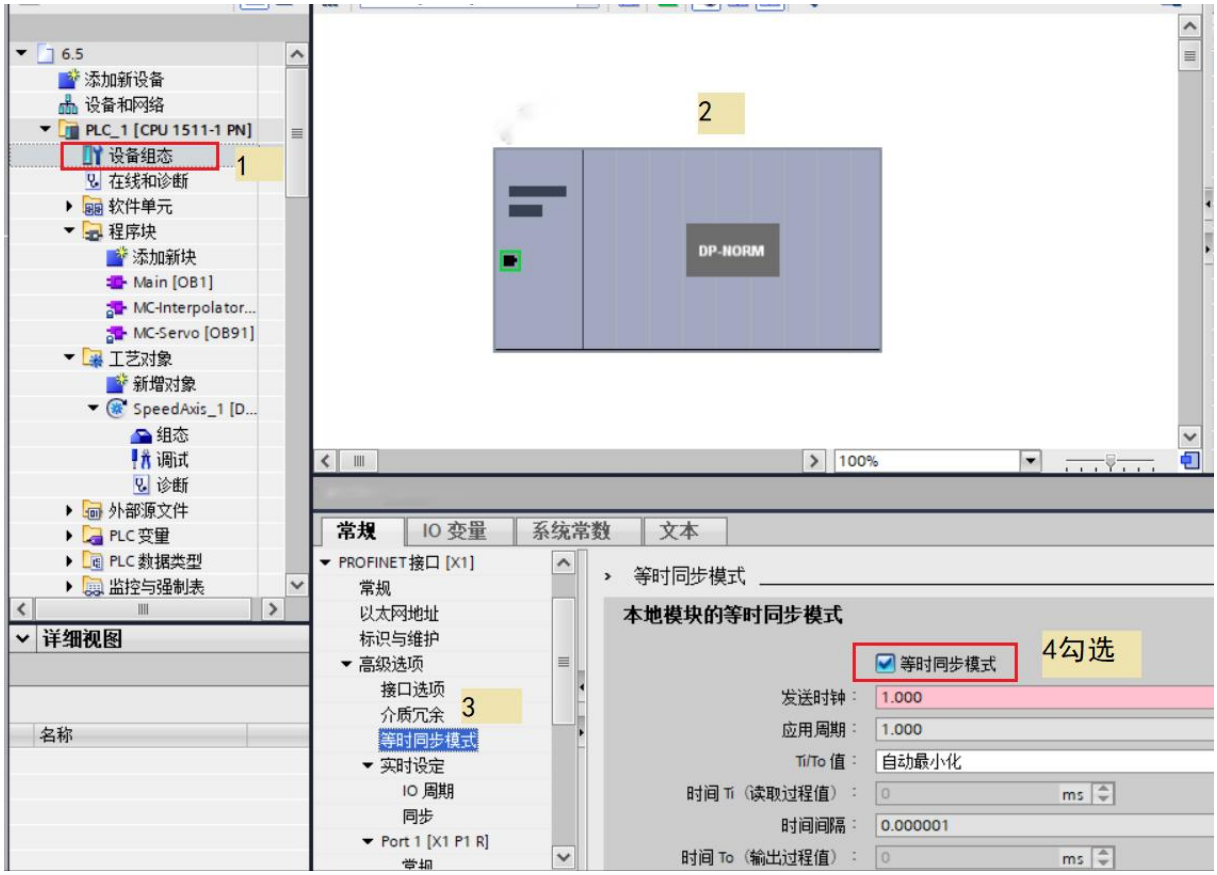



项目树
设备
6.5 ▸ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▸ 工艺对象 ▸ SpeedAxis_1 [DB1]
功能视图
参数视图
基本参数
硬件接口
驱动装置
2
与驱动装置进行数据交换
扩展参数
机械
动态默认值
急停
位置限制
动态限值
扭矩限值
PLC
功率
电机
数据交换
驱动装置类型：
PROFIdrive
数据连接：
驱动装置
驱动装置：
<选择驱动器>
3
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]
Local modules
PROFINET IO-System (100)
WBPN
4
名称
设备类型
PROFIdrive Module_1
Standard tel...
5
组态
1
调试
诊断
外部源文件
PLC 变量
PLC 数据类型
监控与强制表
详细视图
SpeedAxis_1 [工艺对象]
常规
无可用"属性"。
显示所有模块
任务
选项
查找和替换

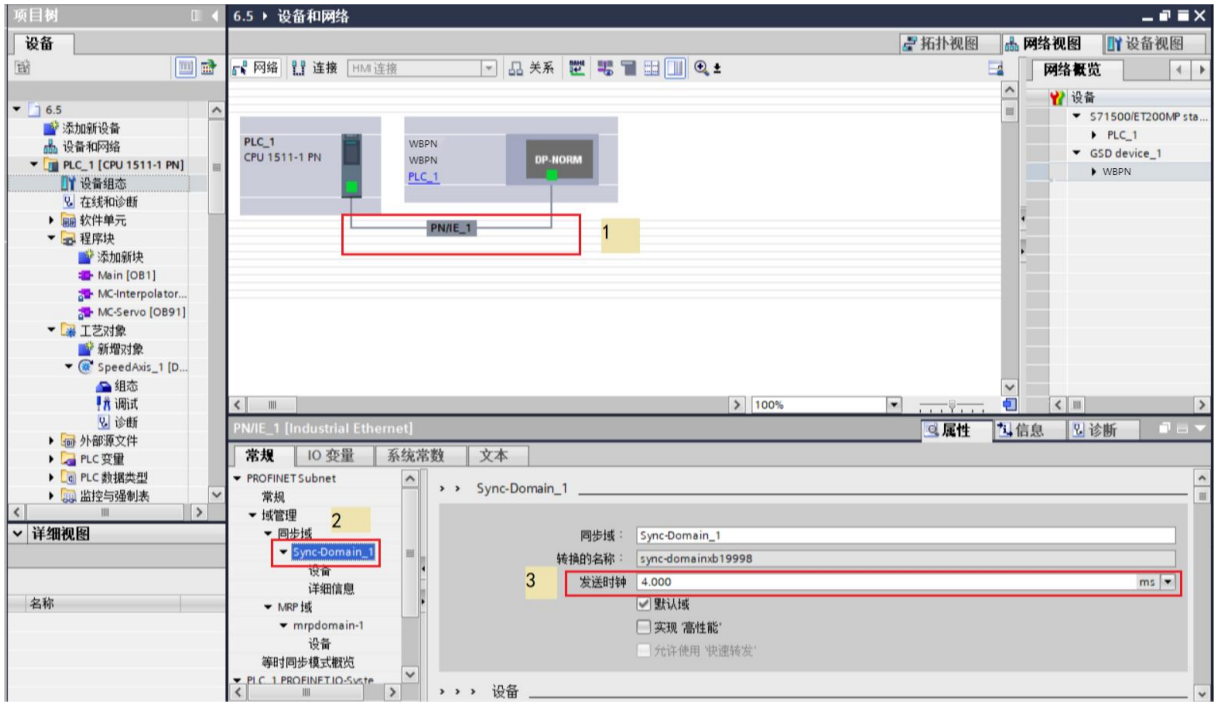

项目树
设备
6.5 ▸ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▸ 工艺对象 ▸ SpeedAxis_1 [DB1]
功能视图
参数视图
基本参数
硬件接口
1
驱动装置
与驱动装置进行数据交换
扩展参数
机械
动态默认值
急停
位置限制
动态限值
扭矩限值
电机
数据交换
驱动装置数据
驱动装置报文：
标准报文 102
设备组态
组态过程中自动应用驱动值（离线）
运行时自动应用驱动值（在线）
参考速度：
3000.0
1/min
最大速度：
3500.0
1/min
基准扭矩：
3.82
Nm
驱动装置的参数必须与设备组态中的设置相匹配。
参考速度为电机的额定转速
最大速度为电机的最大转速
基准扭矩为电机的最大转矩
电机的最大转矩=电机峰值电流百分比P00. 24×电机额定转矩P00. 25
扭矩数据
勾选
数据连接：
附加报文
附加报文：
PROFIdrive Module_1.Siemens T...
选择报文750
属性
信息
诊断
常规
交叉引用
编译
显示所有消息

④ 配置同步域

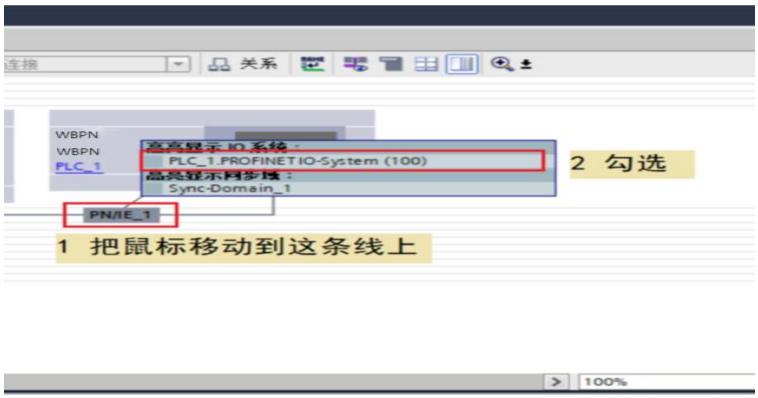
给伺服驱动器勾选“等时同步模式”



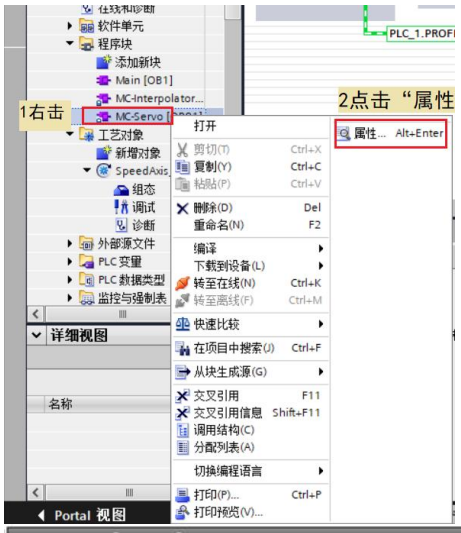
设置发送时钟

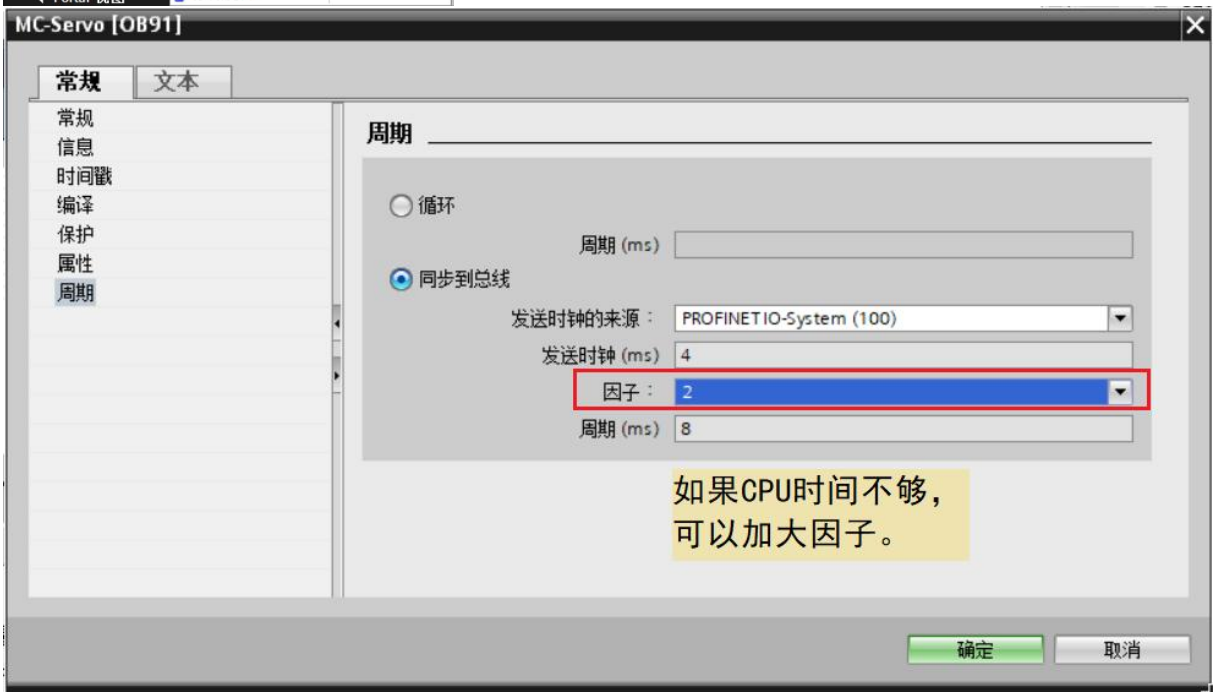


选择高亮显示 PLC_1.PROFINET IO-System



设置位置环执行周期



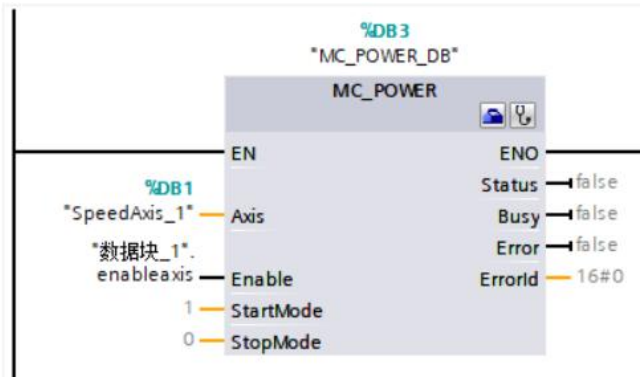


⑤ 新建数据块，编写 PLC 程序

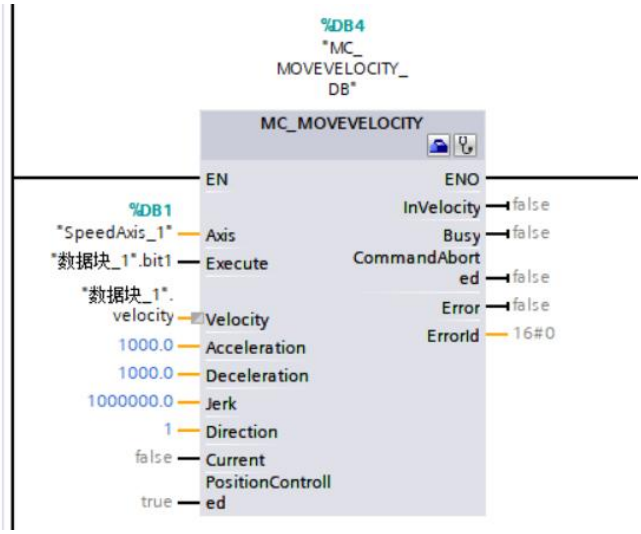


指令在工艺—》运动控制里面查找。

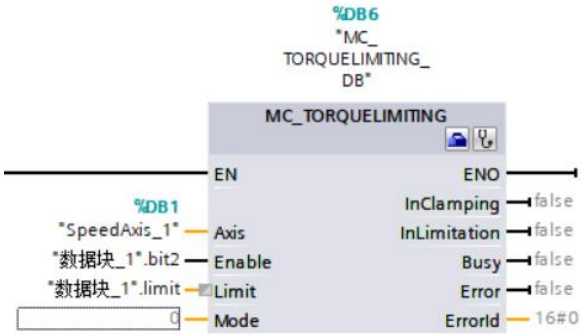
使能轴



速度指令



转矩限制



⑥ 相关指令参数说明

速度指令 MC_MOVEVELOCITY：

①Velocity：参数为运动轴运动的指定速度，如果 TO 对象是速度轴，则单位是（RPM）；如果 TO 对象是定位轴，则单位是（毫米每秒）。

②Direction：参数为指定运动的方向，为 0 时速度根据参数 Velocity 值的符号确定；为 1 时正反向旋转；为 2 时负方向旋转。

③Current：参数为 0 时，将根据 Velocity 和 Direction 的值确定运动速度；为 1 时保持当前速度运行，而不参考 Velocity 和 Direction 的值。

④PositionControlled：参数为 0 时代表非位置控制操作；为 1 时代表位置控制操作。只要“MC_MoveVelocity”作业正在执行，该参数就会应用。注意：当使用速度轴时，此参数将被忽略。

⑤Invelocity：参数为 1 时表示当前速度已到达 Velocity 指定的值。

⑥CommandAborted：参数为“TRUE”时表示该作业在执行期间被另一个作业中止。

转矩限制指令 MC_TORQUELIMITING：

①Limit：扭矩限制值(以配置的测量单位计算)，如果驱动器和报文不支持扭矩限制，指定的值是无关的。参数≥0.0 时使用参数中指定的值；参数< 0.0 时使用 TO 对象“扭矩限制”配置窗口中配置的值，单位是（牛米）。

②Mode：参数为 0 时，扭矩限制；参数为 1 时，固定停止检测，如果驱动器和报文支持扭矩限制，这是适用的。（这里不适用参数为 1）

17.6 基于 S7-1500 使用报文 102+750 实现转矩控制

① 新建工程

按照 2.1 节介绍进行新建工程，添加设备，设备组态。

② 配置报文 102 和 750

按照 2.5.2 节介绍进行配置报文 102 和 750。

③ 新建工艺对象，配置工艺对象

按照 2.5.3 节介绍进行新建工艺对象，配置工艺对象。

④ 配置同步域

按照 2.5.4 节介绍进行配置同步域。

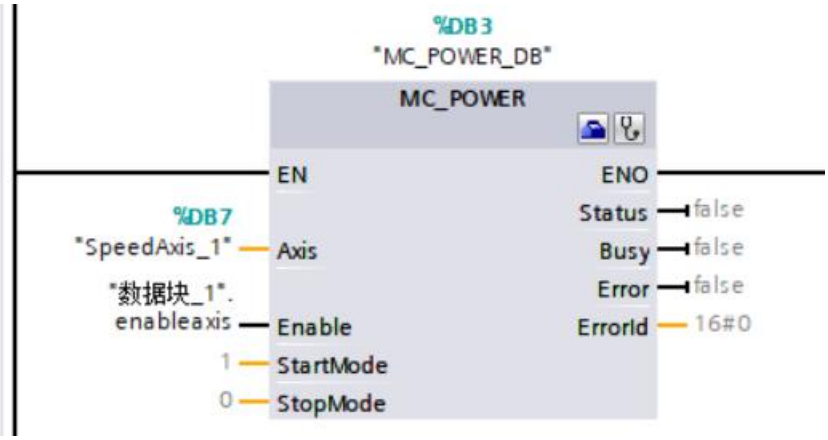
⑤ 新建数据块，编写 PLC 程序

数据块_1

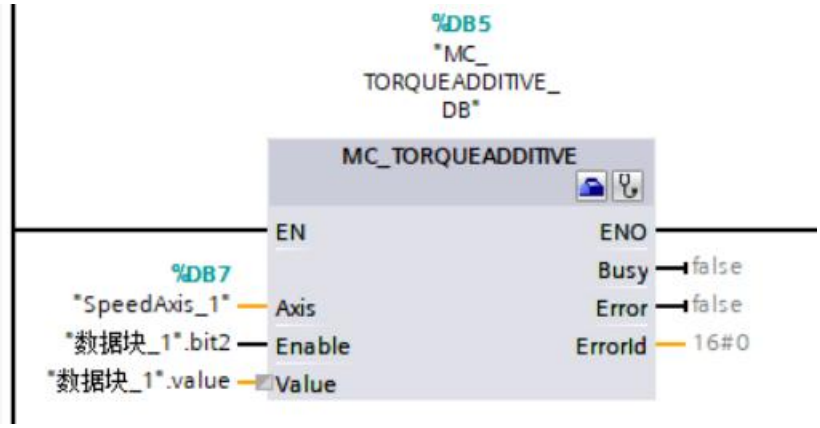
	名称	数据类型	起始值	保持	从 HMI/OPC..	从 H...	在 HMI ...	设定值	监控	注释
1	Static									
2	enableaxis	Bool	false		☑	☑	☑			
3	bit1	Bool	false		☑	☑	☑			
4	bit2	Bool	false		☑	☑	☑			
5	bit3	Bool	false		☑	☑	☑			
6	maxlimit	Real	0.0		☑	☑	☑			
7	minlimit	Real	0.0		☑	☑	☑			
8	value	Real	0.0		☑	☑	☑			

指令在工艺—》运动控制里面查找。

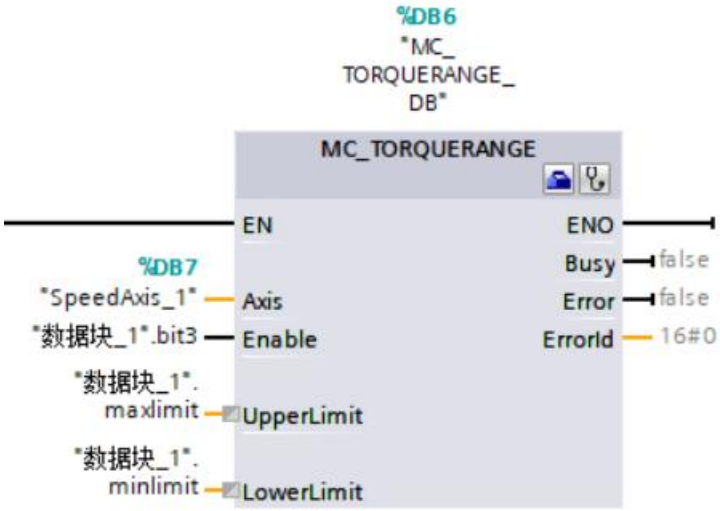
使能轴



附加转矩



转矩上下限幅



⑥ 相关指令参数说明

Value：附加扭矩设定值，单位是牛米。

运动控制指令“MC_TorqueAdditive”允许在驱动器中施加额外的扭矩。例如，在转矩前馈控制或缠绕应用的拉伸转矩的规格中使用附加设定值转矩。

要设置附加扭矩设定值，必须满足以下要求：SINAMICS 驱动；SINMENS 附加报文 750，用于将扭矩数据传送到驱动器。

UpperLimit：扭矩上限(在配置单元内)，参数值不能小于参数“LowerLimit”的值，单位是牛米。

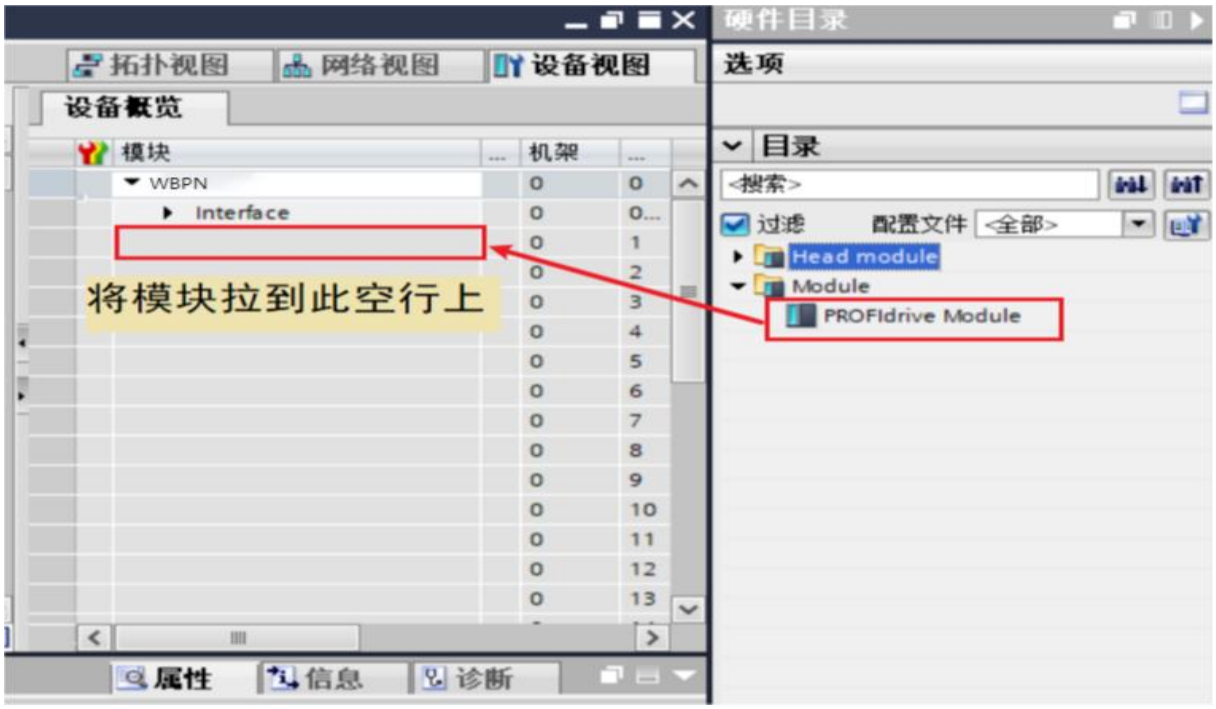
LowerLimit：扭矩下限(在配置单元内)，参数值不能大于参数“UpperLimit”的值，单位是牛米。

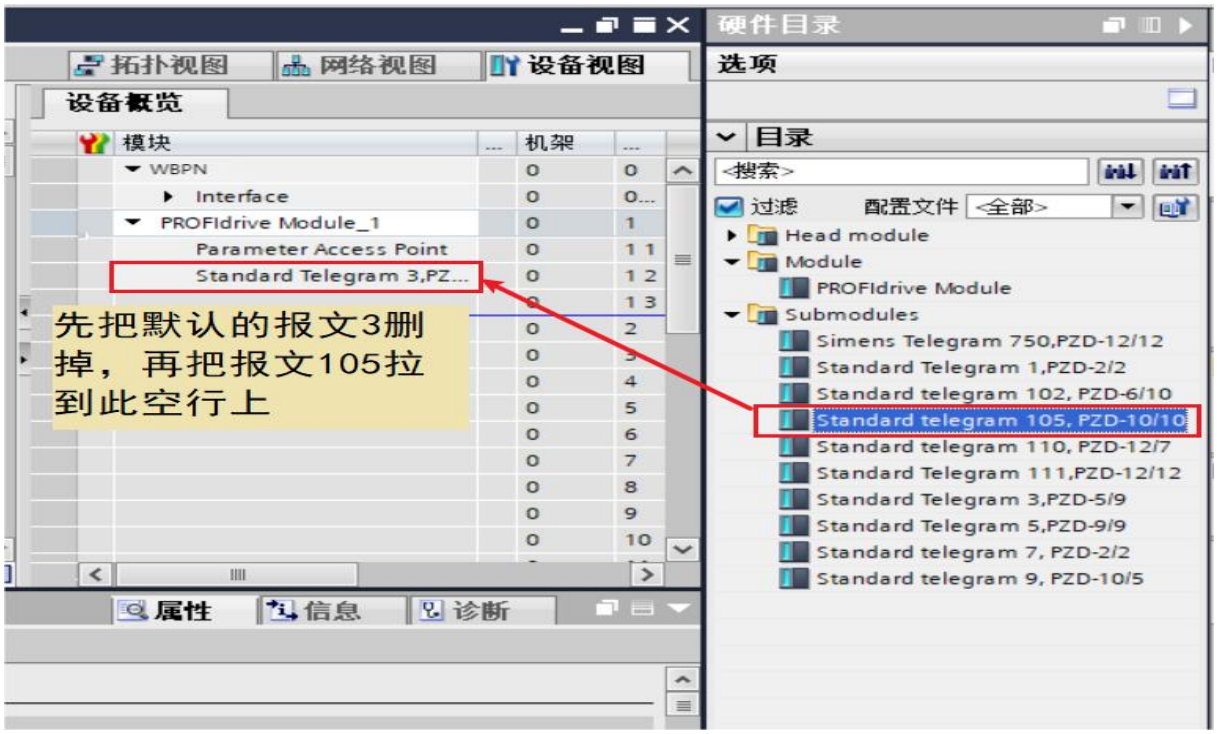
17.7 基于 S7-1500 使用报文 105 实现 DSC 控制

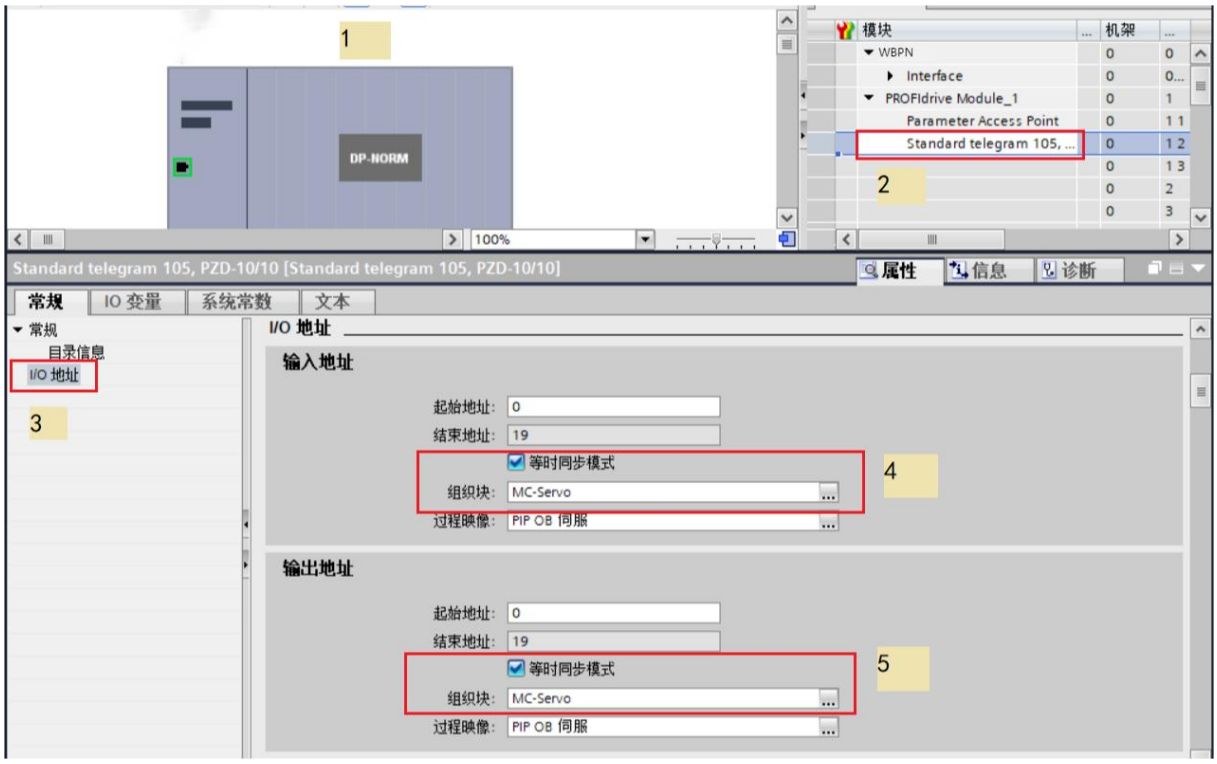
① 新建工程

按照 2.1 节介绍进行新建工程，添加设备，设备组态。

② 配置报文 105





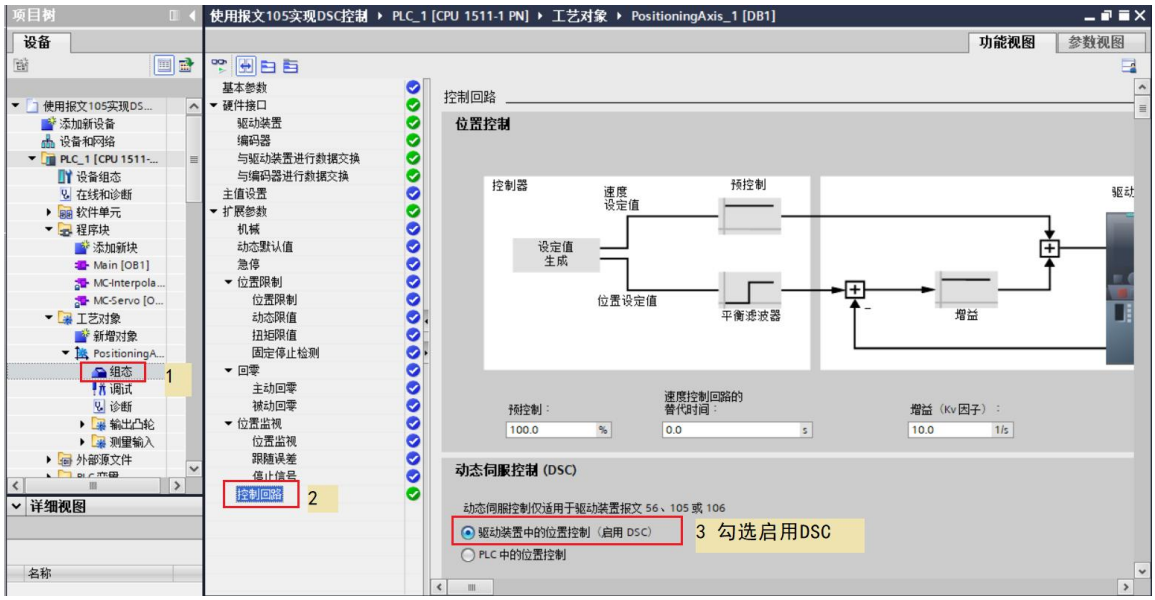


③ 新建工艺对象，配置工艺对象

新建一个 TO_PositioningAxis 工艺对象。

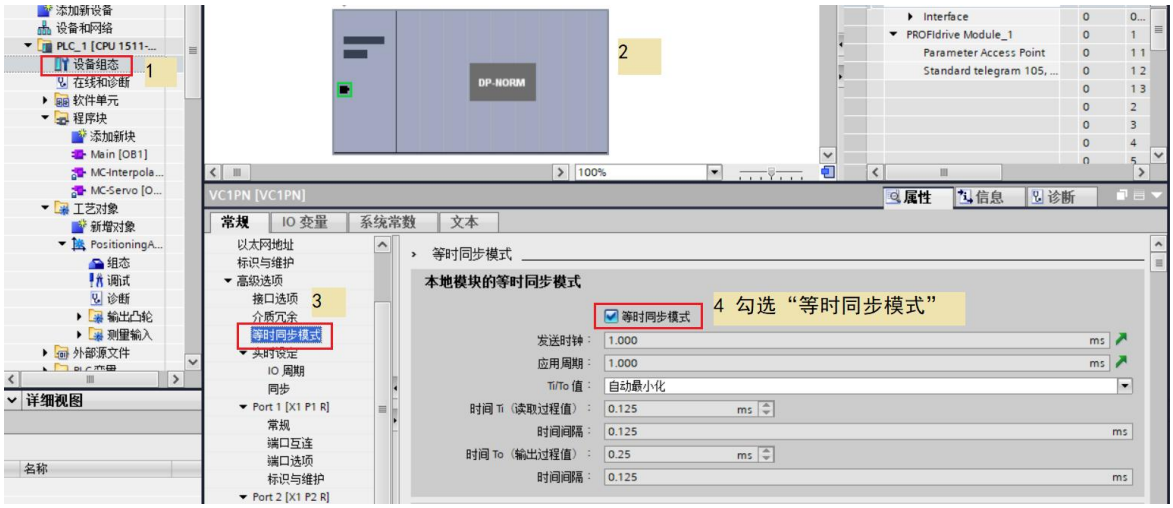
相关配置请参考 6.3.3 节。

然后勾选“驱动装置中的位置控制（启用 DSC）”。

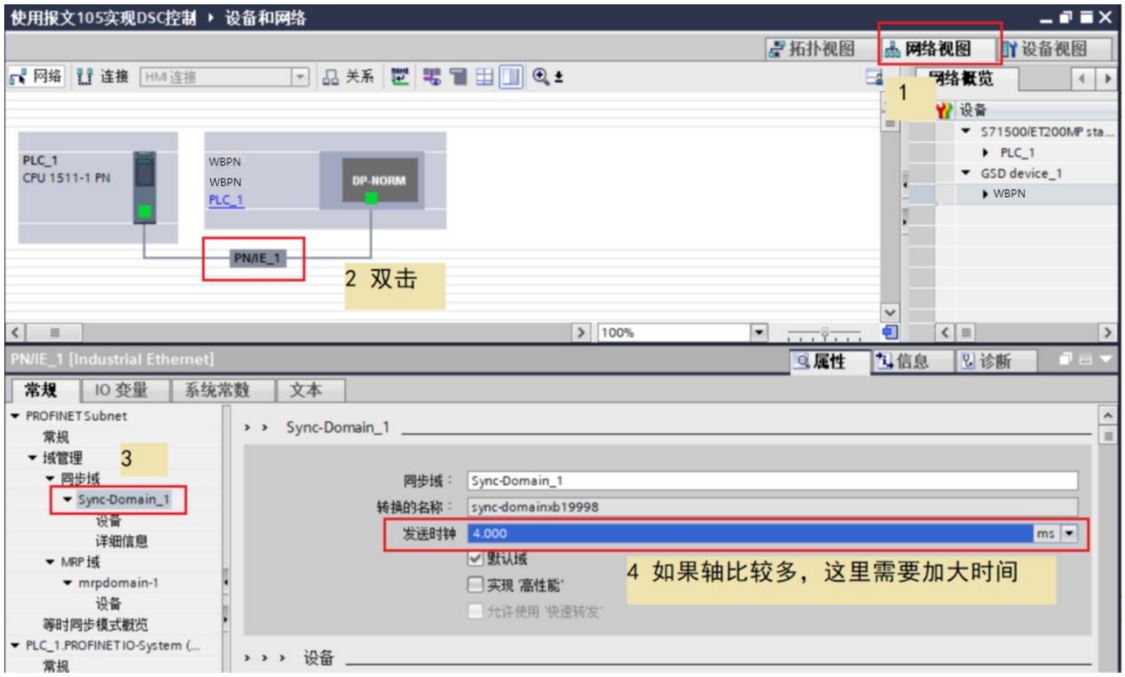


④ 配置同步域

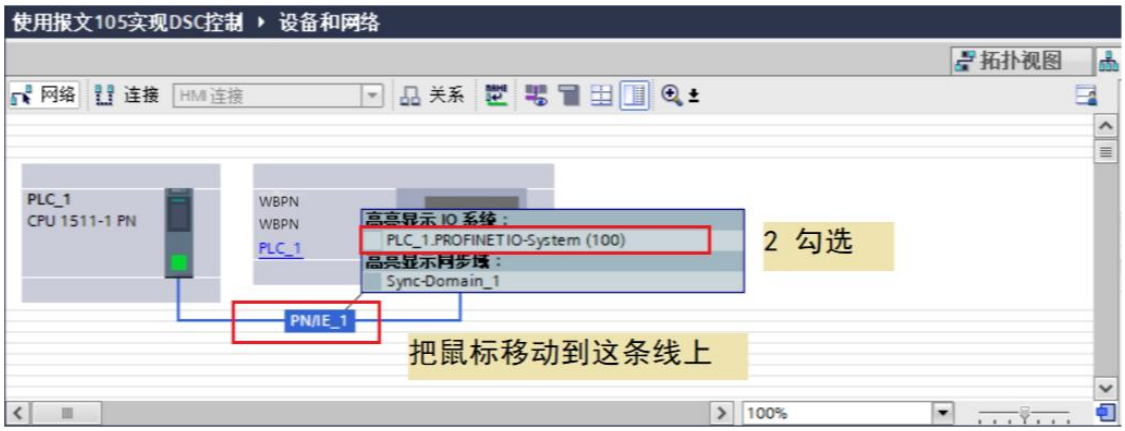
给伺服驱动器勾选“等时同步模式”



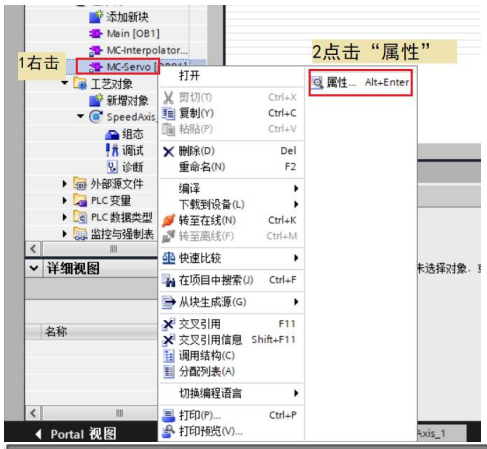
设置发送时钟

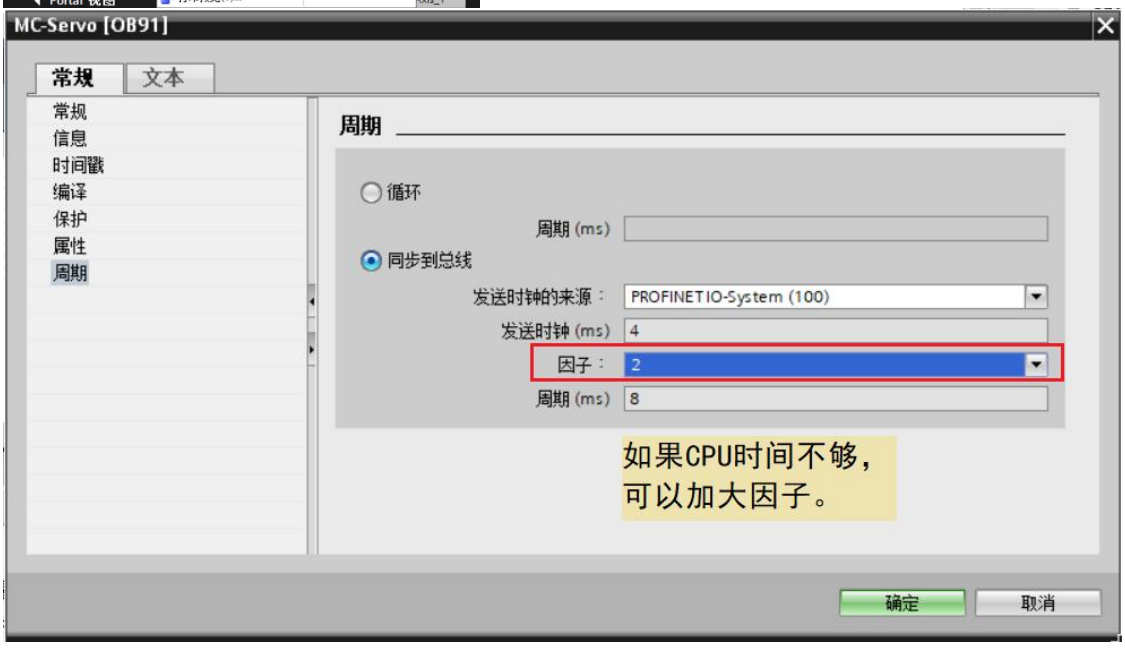


选择高亮显示 PLC_1.PROFINET IO-System



设置位置环执行周期





⑤ 新建数据块，编写 PLC 程序

相关数据块、程序指令可以参考 6.3.6 节。

⑥ DSC 相关说明

在 PLC 内循环计算位置环（我们常说的 TO）,则位置环的更新时间会取决于通信的总线周期

时间。如果缩短总线的周期时间 ，则势必增加 CPU 的负荷或者影响正常的 OB1 的循环时间。

DSC（动态伺服控制）是通过特定的报文将位置环计算及插补移动到了驱动器中，利用快速计算的驱动器的速度控制时钟，提高了定位的质量和性能的控制方法。

如果没有 DSC 功能，由于较长的位置控制周期会导致速度给定值出现阶跃变化，从而导致转矩或电流出现较大的脉动。

激活了 DSC 功能，位置环计算移动到了驱动器中，其计算周期大大缩短，则转矩或者电流的脉动变小。

使用 DSC 功能（动态伺服控制），可以获得如下好处：

①位置控制器处于速度控制环路周期（例如 125µs 或者 250µs）,周期越短,系统的带宽则会大大的提高。

②具有更高的位置控制器增益因子 Kv ，因此具有高动态性能的驱动器可以更快地进行设定值的基准响应。

③动态抗干扰能力强，对于机械刚性系统，可以快速的抑制扰动。

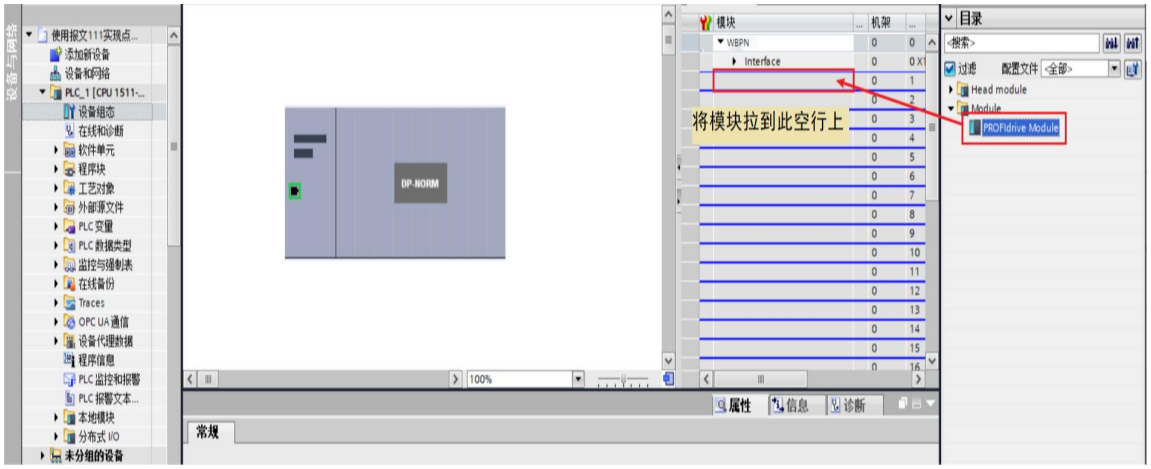
④可以通过使用较长的运动控制周期时间来减少控制器上的负载。

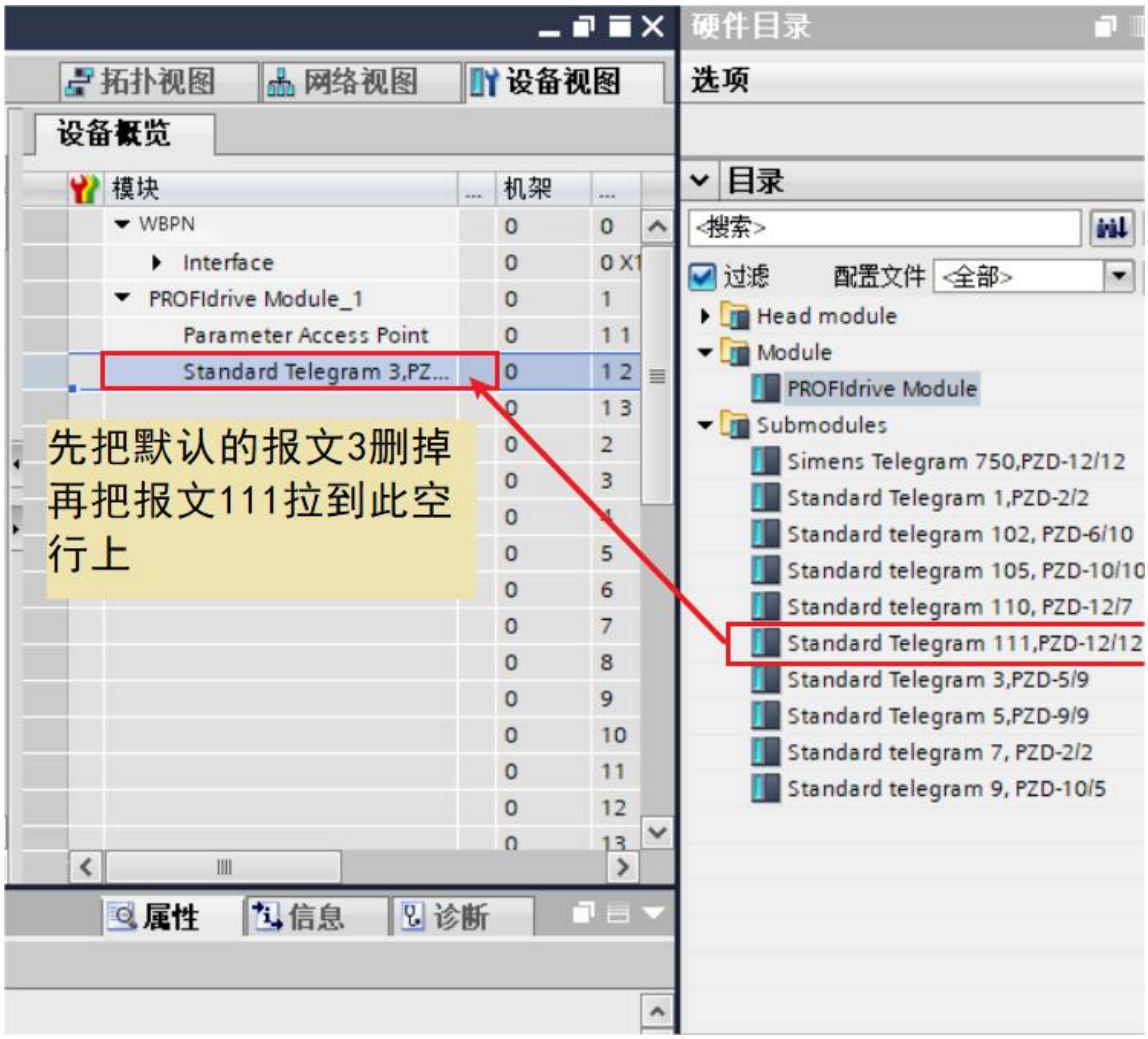
17.8 基于 S7-1500 使用报文 111 实现点位运动

① 新建工程

按照 2.1 节介绍进行新建工程，添加设备，设备组态。

② 配置报文 111



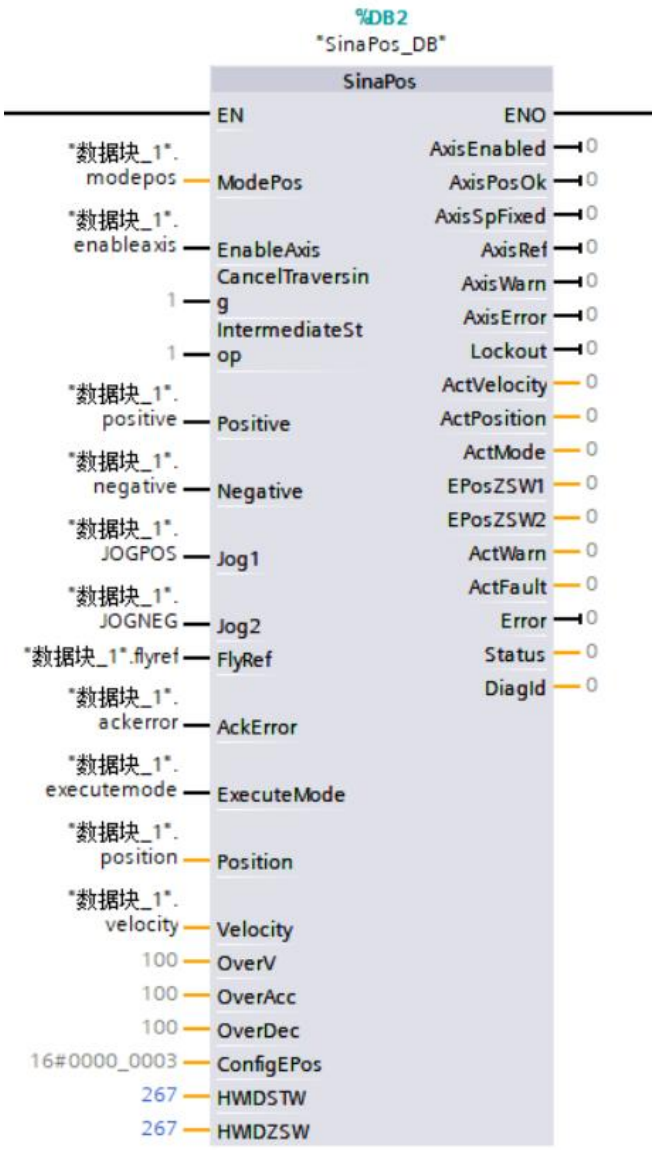


③ 新建数据块，编写 PLC 程序

数据块_1

	名称	数据类型	起始值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI ...	设定值	监控
1	Static								
2	enableaxis	Bool	false		☑	☑	☑		
3	ackerror	Bool	false		☑	☑	☑		
4	positive	Bool	false		☑	☑	☑		
5	negative	Bool	false		☑	☑	☑		
6	flyref	Bool	false		☑	☑	☑		
7	executemode	Bool	false		☑	☑	☑		
8	JOGNEG	Bool	false		☑	☑	☑		
9	JOGPOS	Bool	false		☑	☑	☑		
10	modepos	Int	0		☑	☑	☑		
11	position	DInt	0		☑	☑	☑		
12	velocity	DInt	0		☑	☑	☑		

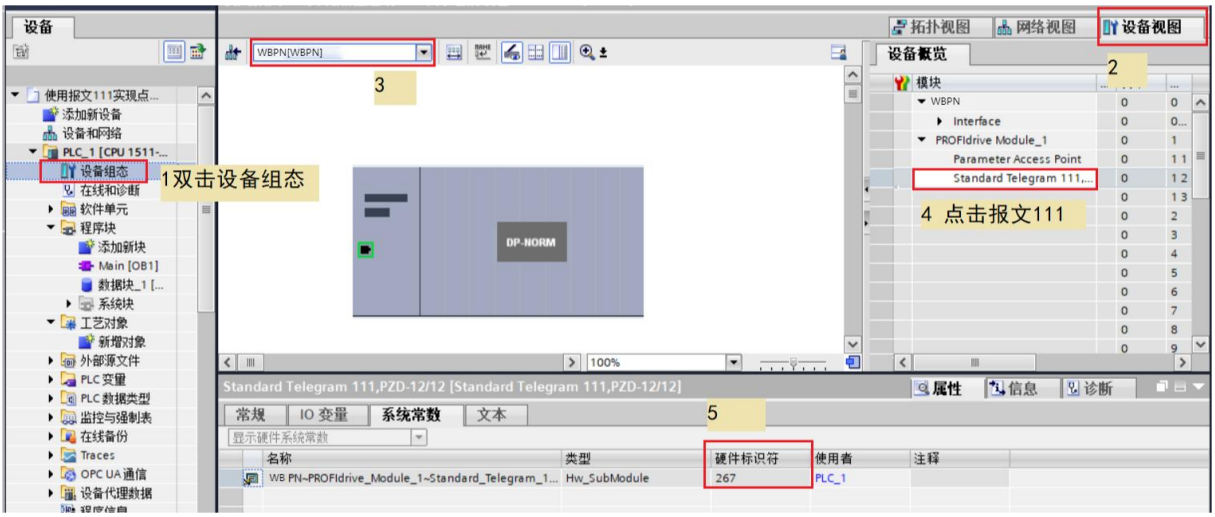
指令在选件包—》SINAMICS 里面查找。



HWIDSTW：这个值要和报文 111 的 ID 一致。

HWIDZSW：这个值要和报文 111 的 ID 一致。

报文 111 的 ID 在下图显示。



④ 相关参数说明

SinaPos 的输入参数:

输入信号	类型	默认值	含义
ModePos	INT	0	运行方式: 1 = MDI 相对定位（支持） 2 = MDI 绝对定位（支持） 3 = 按指定速度连续运行（支持） 4 = 回参考点操作（支持） 5 = 设置回参考点位置（支持） 6 = 运行程序段 0 - 15（不支持） 7 = 按指定速度点动（支持） 8 = 按指定距离点动（不支持）
EnableAxis	BOOL	0	开关指令：0 = OFF1，1 = ON
CancelTraversing	BOOL	1	0 = 拒绝激活状态的运行作业 1 = 不拒绝
IntermediateStop	BOOL	1	0 = 激活状态的运行指令中断 1 = 无中间停止
Positive	BOOL	0	正方向
Negative	BOOL	0	负方向
Jog1	BOOL	0	正向点动
Jog2	BOOL	0	反向点动
FlyRef	BOOL	0	0 = 取消主动回参考点 1 = 选择主动回参考点
AckError	BOOL	0	故障应答
ExecuteMode	BOOL	0	激活运行作业/接收设定值/激活回参考点功能
Position	DINT	0[LU]	适用于运行模式“直接设定值指定/MDI”的位置设定值（单位[LU]）或适用于运行模式“运行程序段”的运行程序段编号
Velocity	DINT	0[LU/min]	MDI 运行模式所适用的速度（单位[LU/min]）
OverV	INT	100[%]	所有运行模式的速度倍率有效：0 ~ 199%

OverAcc	INT	100[%]	加速度倍率有效 0～100%
OverDec	INT	100[%]	减速度倍率有效 0～100%
ConfigEPos	DWORD	3h	传输报文 111 的控制 bit 位，可以通过此方式传输硬限位使能、原点开关等信号。如果程序里对此管脚进行了变量分配，则必须保证 ConfigEPos.%X0 和 ConfigEPos.%X1 都为 1 时驱动器才能运行。
HWIDSTW	HW_IO	0	报文 111 的硬件标识符
HWIDZSW	HW_IO	0	报文 111 的硬件标识符

SinaPos 的输出参数：

输出信号	类型	默认值	含义
AxisEnabled	BOOL	0	驱动已准备就绪，可以接通
AxisPosOk	BOOL	0	已到达轴目标位置
AxisRef	BOOL	0	回参考点位置完成
AxisWarn	BOOL	0	驱动报警有效
AxisError	BOOL	0	驱动发生故障
Lockout	BOOL	0	禁止接通
ActVelocity	DINT	0	当前速度
ActPosition	DINT	0[LU]	当前位置（单位 LU）
ActMode	INT	0	当前处于激活状态的运行模式
EPosZSW1	WORD	0	EPOS ZSW1（二进制粒矩阵）状态
EPosZSW2	WORD	0	EPOS ZSW2（二进制粒矩阵）状态
ActWarn	WORD	0	当前报警编号
ActFault	WORD	0	当前故障编号
Error	BOOL	0	1 = 存在故障
Status	INT	0	16#7002：无故障—程序段正在运行 16#8401：驱动器故障 16#8402：禁止接通 16#8403：浮动回参考点功能无法启动 16#8600：DPRD_DAT 错误 16#8601：DPWR_DAT 错误 16#8202：选择的运行模式不正确 16#8203：设定值参数不正确 16#8204：选择的运行程序段编号不正确
DiagID	WORD	0	扩展通讯错误

相关参数说明：

①电机转速（RPM）=（Velocity 引脚*OverV%*1000*齿轮比）÷编码器分辨率。

②相对定位电机转的圈数=（Position 引脚*齿轮比）÷编码器分辨率。

③CancelTraversin 和 IntermediateStop 对于除了点动以外的所有运行模式均生效，在运行时必须将其设置为 1。

④当前正在运行的命令可以通过 ExecuteMode 上升沿被新命令替换，但仅用于运行模式 ModPOS=1、2、3。

⑤设置 CancelTraversin =0，轴按最大速度减速停止，丢弃工作数据，如果重新再设置 CancelTraversin =1 后轴不会继续运行。

⑥设置 IntermediateStop =0，使用当前应用的减速度值进行斜坡停车，不丢弃工作数据，如果重新再设置 IntermediateStop =1 后轴会继续运行，可理解为轴的暂停，可以在轴静止后进行运行模式的切换。

JOG 模式修改加减速倍率（OverAcc、OverDec）是不生效的。

17.9SinaPos 功能说明

① 相对定位

相对定位运行模式：可通过驱动相对定位功能来实现，它采用 SINAMICS 驱动的内部位置控制器来实现相对位置控制。

要求：

①利用 ModePos=1 来选择该运行模式。

②通过“EnableAxis”来启动设备。

③轴不必回参考点，也不必调节编码器（绝对值编码器可以处于未被校正的状态）。

④如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态。可以随时在 MDI 运行模式（1、2、3）中进行切换。

顺序：

①通过输入“Position”（位置）、“Velocity”（速度）、“OverV”（速度倍率）、“OverAcc”（加速度倍率）、“OverDec”（减速度倍率）来指定运行路径和动态响应。

②必须将运行条件“CancelTraversing”和“IntermediateStop”设置为“1”。“Jog1”和“Jog2”无效，必须设置为“0”（非）。

③在相对定位中，根据“Position”中设置值的正负来确定运行方向。

④通过“ExecuteMode”的上升沿启动运行。可通过“EPosZSW1/EPosZSW2”监控有效指令的当前状态（状态字的分配详情请参见 5.4 节）。

⑤该功能块确认成功到达运行路径的终点则“AxisPosOk”位为 1。若在运行期间出现故障，则“Error”输出信号便处于激活状态。

说明：

可通过“ExecuteMode”用新指令实时替换当前运行的指令。这仅适用于“ModePos”1、2、3 的运行模式。

② 绝对定位

绝对定位运行模式：通过驱动功能“MDI 绝对定位”来执行“绝对定位”运行模式。在该模式下，可以通过 SINAMICS 驱动的集成式位置控制器来以位置控制的方式逼近绝对位置。

要求：

①利用 ModePos=2 来选择该运行模式。

②通过“EnableAxis”来启动设备。

③轴必须回到参考点，或者必须调节编码器（编码器要被校正）。

④如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态。可以随时在 MDI 运行模式（1、2、3）中进行切换。

顺序：

①通过输入“Position”（位置）、“Velocity”（速度）、“OverV”（速度倍率）、“OverAcc”（加速度倍率）、“OverDec”（减速度倍率）来指定运行路径和动态响应。

②必须将运行条件“CancelTraversing”和“IntermediateStop”设置为“1”。Jog1 和 Jog2 无效，必须设置为“0”。

③在绝对定位中，基本上根据通向目标位置的最短路径来确定运行方向。输入“Positive”和“Negative”为“0”。

④通过“ExecuteMode”的上升沿启动运行。可通过“EPosZSW1/EPosZSW2”监控有效指令的当前状态（状态字的分配详情请参见 5.4 节）。

⑤该功能块利用 Busy 来指示当前的指令处理情况，并通过 Done 来确认成功到达目标位置 AxisPosOk。若在运行期间出现故障，则 Error 输出信号便处于激活状态。

说明：

同时选择“Positive”和“Negative”时，轴会立即停止。若为线性轴，则该选择无效，忽略即可。

可通过“ExecuteMode”用新指令实时替换当前运行的指令。这仅适用于“ModePos”1、2、3 的运行模式。

③ 连续运行模式（按指定速度运行）

连续运行模式：连续运行模式允许轴在正向或反向以一个恒定的速度运行。在连续运行模式中，可在正运行方向或负运行方向上以匀速和位置控制的方式运行轴，无需通过“MDI 设置”功能指定目标位置。

要求：

①利用 ModePos=3 来选择该运行模式。

②通过“EnableAxis”启动设备。

③轴不必回参考点，也不必调节编码器（绝对值编码器可以处于未被校正的状态）。

④如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态。可以随时在 MDI 运行模式（1、2、3）中进行切换。

顺序：

①通过输入“Velocity”（速度）、“OverV”（速度倍率）、“OverAcc”（加速度倍率）、“OverDec”（减速度倍率）来指定运行路径和动态响应。

②必须设置运行条件“CancelTraversing”和“IntermediateStop”为“1”。Jog1 和 Jog2 无效，必须设置为“0”。

③由“Positive”和“Negative”决定运行方向。不得同时选择两个方向。

④通过“ExecuteMode”的上升沿启动运行。可通过“EPosZSW1/EPosZSW2”监控有效指令的当前状态（状态字的分配详情请参见 5.4 节）。

⑤若在运行期间出现故障，则 Error 输出信号便处于激活状态。

说明：

可通过“ExecuteMode”用新指令实时替换当前运行的指令。这仅适用于“ModePos”1、2、3 的运行模式。

④ 回参考点操作

回参考点-参考点逼近模式：在该运行模式中，可以借助预配置的速度和回参考点模式，在正运行方向或负运行方向上执行轴的回参考点过程，可通过驱动功能“主动回参考点”来激活该运行模式。

要求：

①利用 ModePos=4 来选择该运行模式。

②通过“EnableAxis”启动设备。

③轴处于停止状态。

顺序：

①所需速度特征作为速度配置文件保存在 SINAMICS 驱动中。此外，预设的加速度和减速度作用于轴的运行配置文件中。速度倍率“OverV”会影响预配置的运行速度。

②必须设置运行条件“CancelTraversing”和“IntermediateStop”为“1”。Jog1 和 Jog2 无效，必须设置为“0”。

③由“Positive”和“Negative”决定运行方向。不得同时选择两个方向。

④通过“ExecuteMode”的上升沿启动运行。可通过“EPosZSW1/EPosZSW2”监控有效指令的当前状态（状态字的分配详情请参见 5.4 节）。

⑤若在运行期间出现故障，则输出“Error”输出信号。

⑤ 设置回参考点位置

设置回参考点位置：该模式能确保轴在任意位置回参考点并通过“设置参考点”驱动功能执行。

要求：

①利用 ModePos=5 来选择该运行模式。

②可对轴进行闭环控制，但轴必须处于静止状态。

顺序：

①轴处于静止状态，利用“ExecuteMode”的上升沿设置回参考点位置。

②若在回参考点位置设置期间出现故障，则输出 Error 输出信号。

⑥ 点动运行

Jog：通过驱动功能"Jog"来执行 Jog 运行模式。在该模式下，可以通过 SINAMICS 驱动的集成式位置控制器来以位置控制和基于速度的方式运行轴。

要求：

①利用“ModePos”=7 来选择该运行模式。

②通过“EnableAxis”来启动设备。

③轴处于停止状态。

④轴不必回参考点，也不必调节编码器（绝对值编码器可以处于未被校正的状态）。

顺序：

①点动速度在驱动器中设置，速度倍率在该运行模式中也有效，并应通过“OverV”来加以设置。

②运行条件“CancelTraversing”和“IntermediateStop”在该运行模式中为无关条件，可默认设置为“1”。

③输入“Positive”和“Negative”在该运行模式中是无关参数，可默认设置为“0”。

④可通过“EPosZSW1/EPosZSW2”监控有效指令的当前状态（状态字的分配详情请参见 5.4 节）。

⑤该功能块利用 Busy 来指示当前的指令处理情况，并在轴到达静止状态时，通过 AxisPosOK 来确认点动功能的结束（Jog1 或 Jog2 = 0）。若在运行期间出现故障，则 Error 输出信号便处于激活状态。

说明：

Jog1 和 Jog2 是 EPOS 中点动模式的信号源。该方向默认设置为 Jog1 为正，Jog2 为负。

可通过 Jog1 或 Jog2，利用新指令来主动更换当前运行的指令。只有在仍处于其中一种点动模式时，才有效。

17.10 基于 S7-200 SMART 使用报文 111 实现点位运动

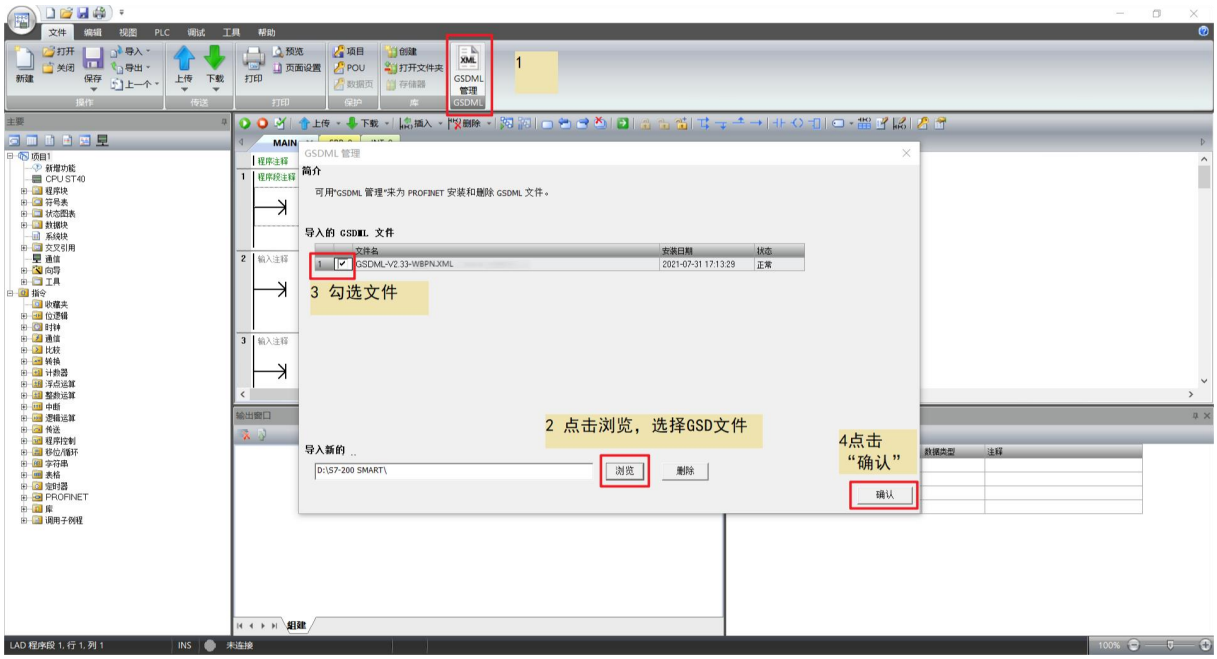
① 新建工程

S7-200 使用的是 STEP 7-MicroWIN SMART 软件。

打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件，软件会自动新建工程，点击保存，输入文件名即可。

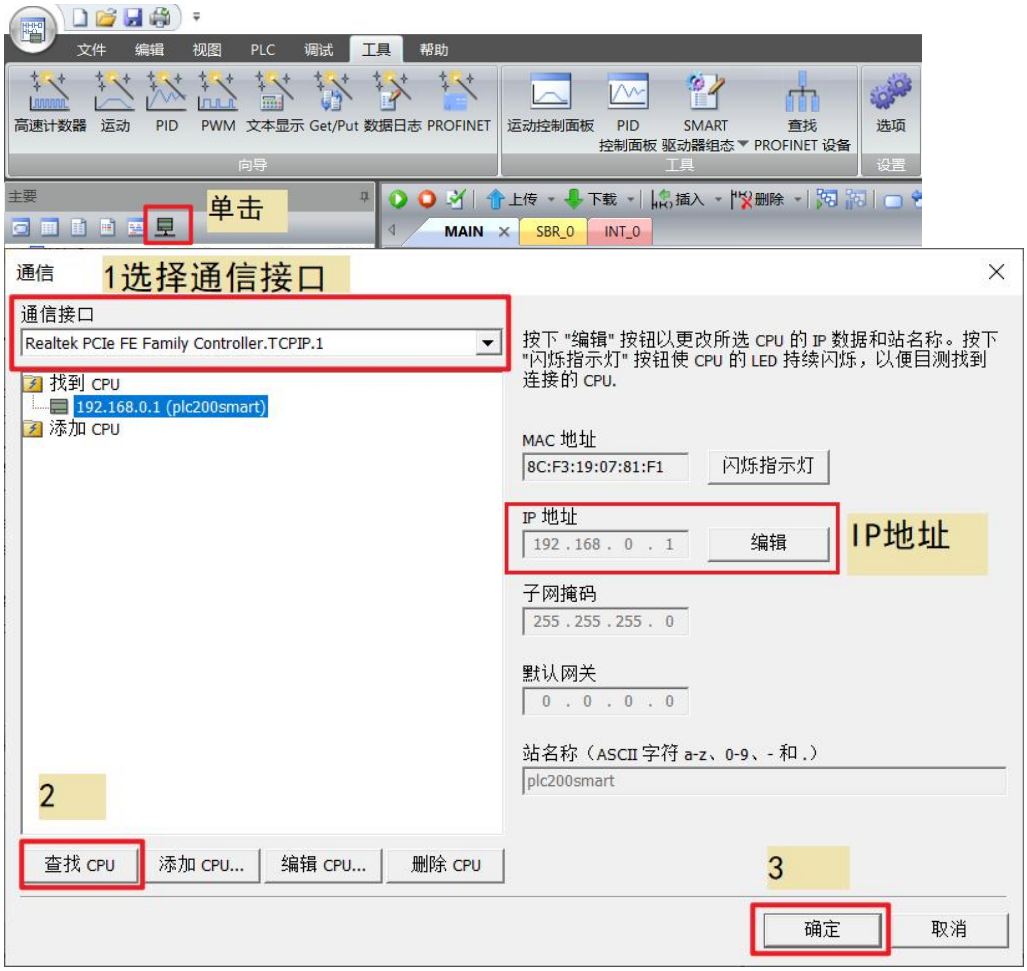


② 导入 GSD 文件



③ 搜索主站、从站设备

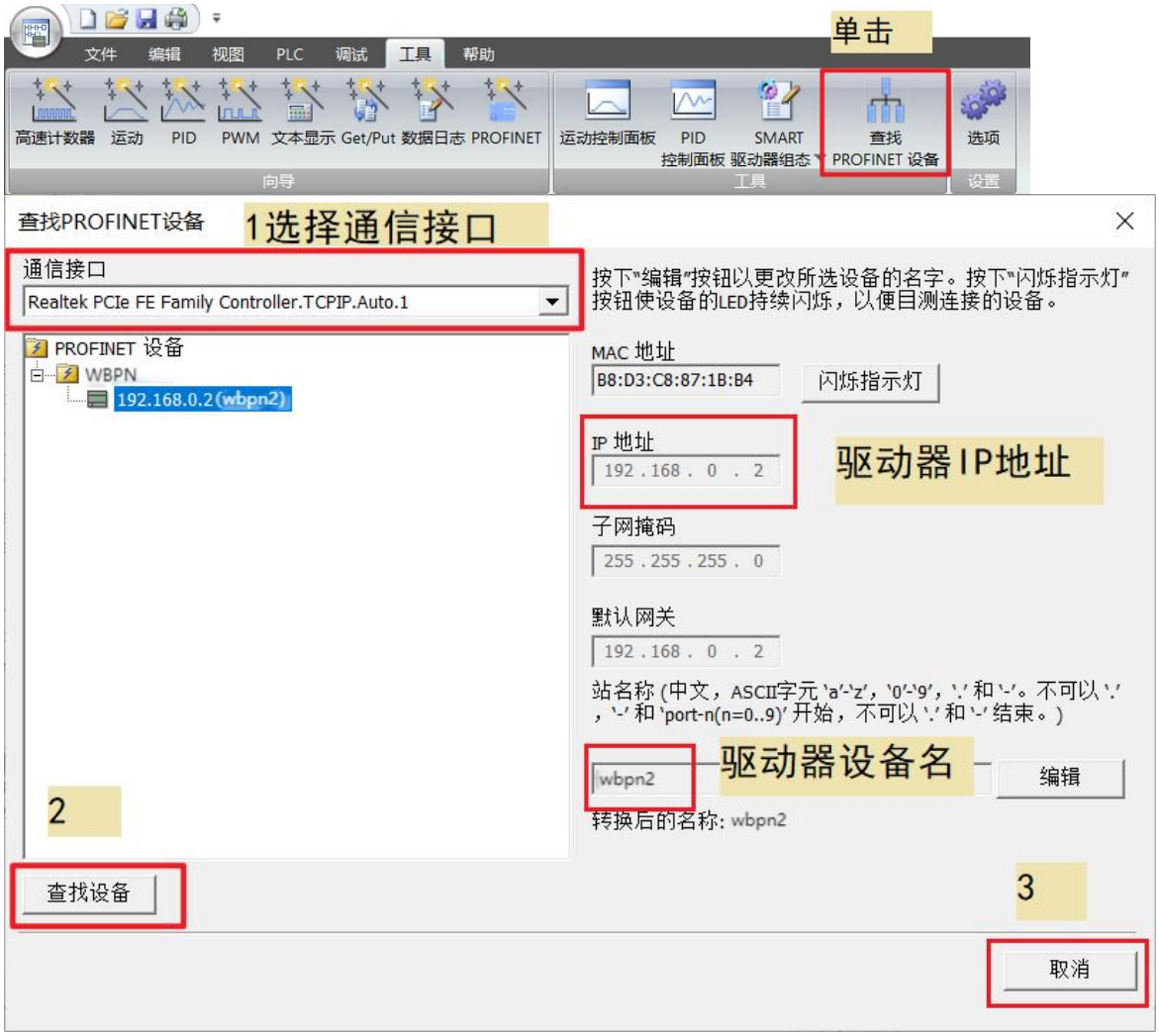
搜索主站（S7-200）:



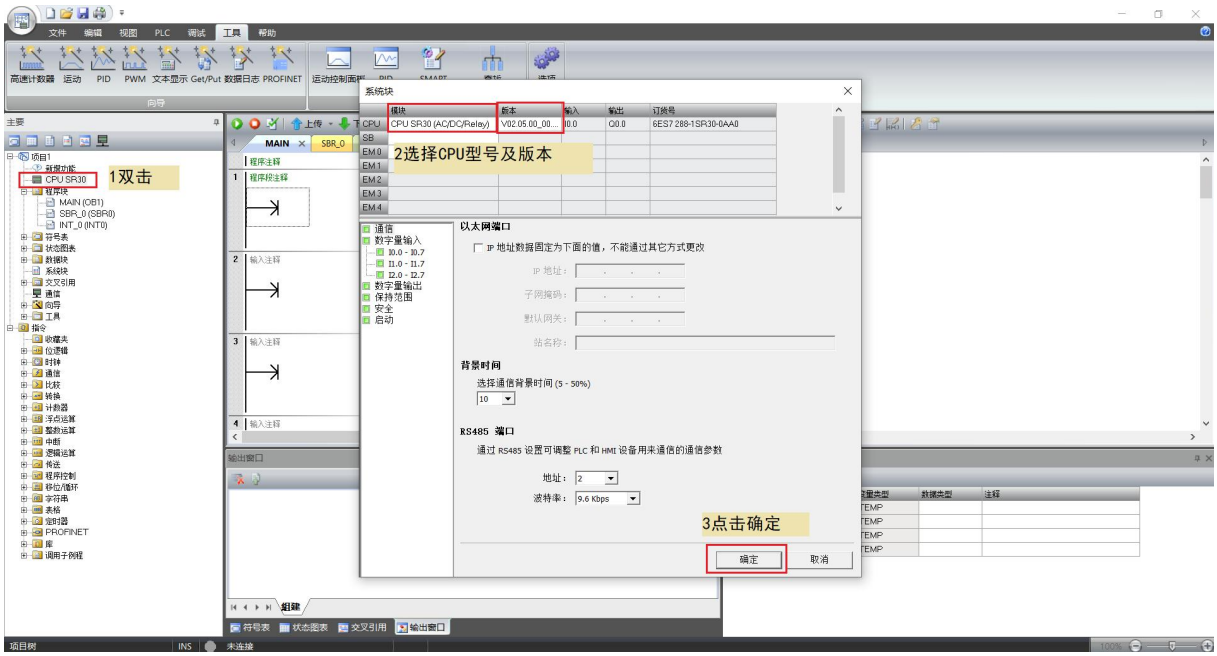
搜索从站（WB PN 总线驱动器）：

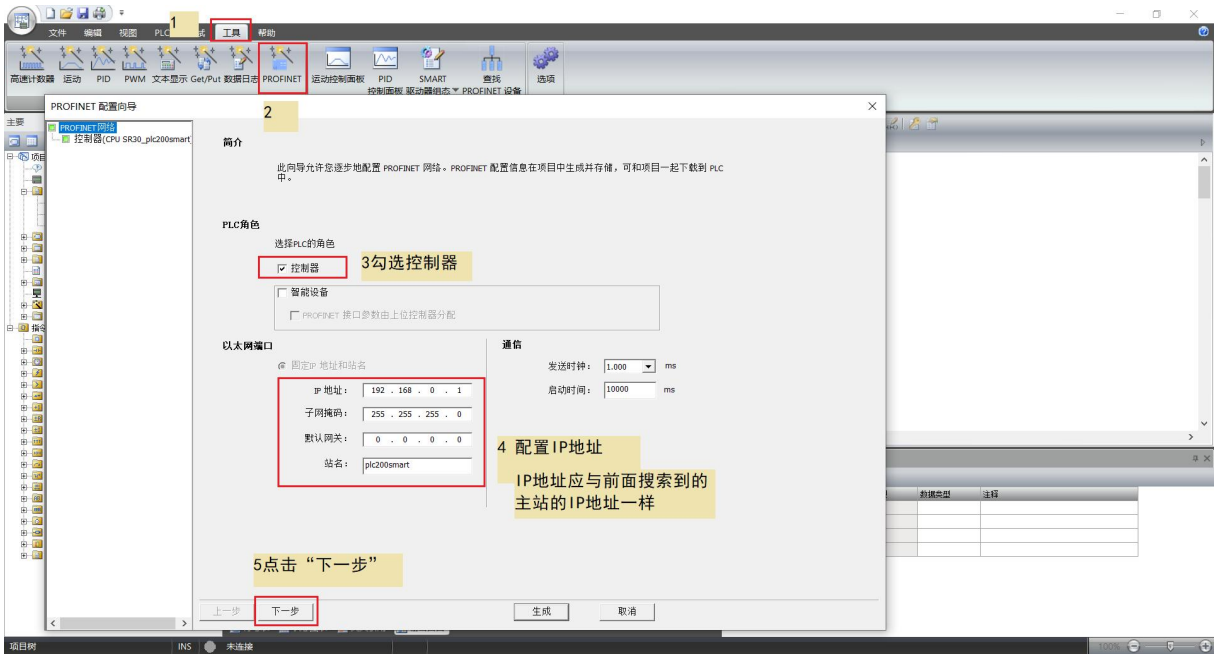
Profinet 总线通过 IP 地址和设备名确定特定的伺服，当 P08.41=0 时，IP 地址和设备名需要通过控制器软件（例如 TIA Portal 软件）进行设置。当 P08.41=X 时,且 0<X<255 时，伺服在上电的时候自动将伺服设备名设定为 WBpnX，自动将 IP 地址设定为 192.168.0.X，将子网掩码设定为 255.255.0.0，将网关设定为 192.168.0.X。这里介绍通过 P08.41 设置 IP 地址和设备名。

首先把 P08.41 设置为 2，复位驱动器，然后搜索从站。注意这里的 P08.41 不能设置为 1，因为这样会与主站的 IP 地址一样，会冲突。

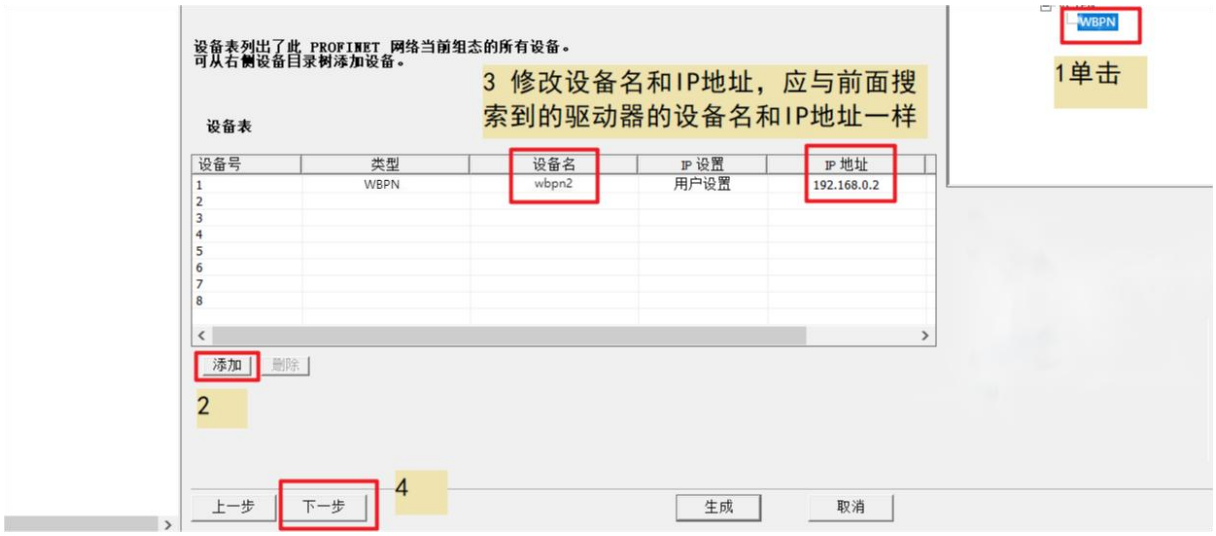


④ 添加设备 S7-200，配置 IP 地址

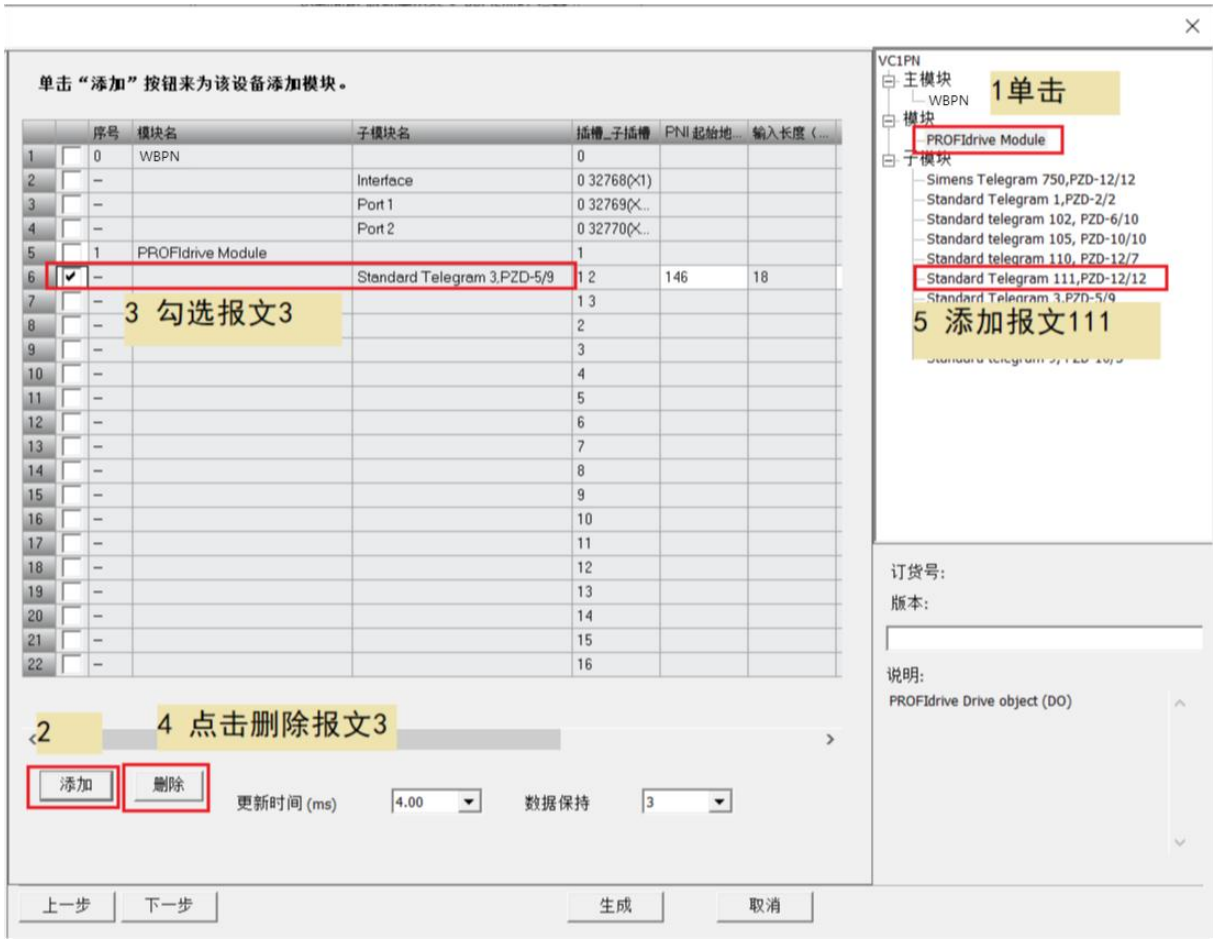


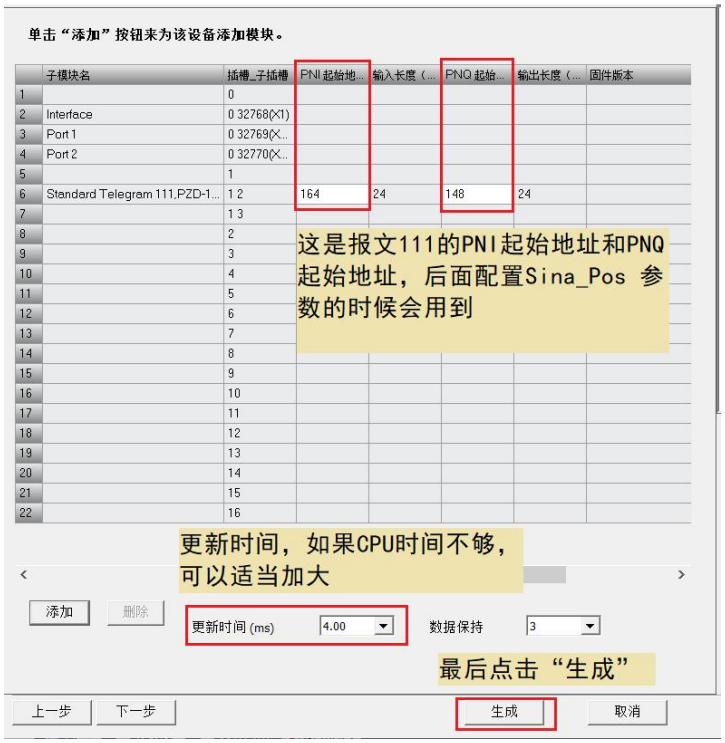


⑤ 添加驱动伺服，配置 IP 地址

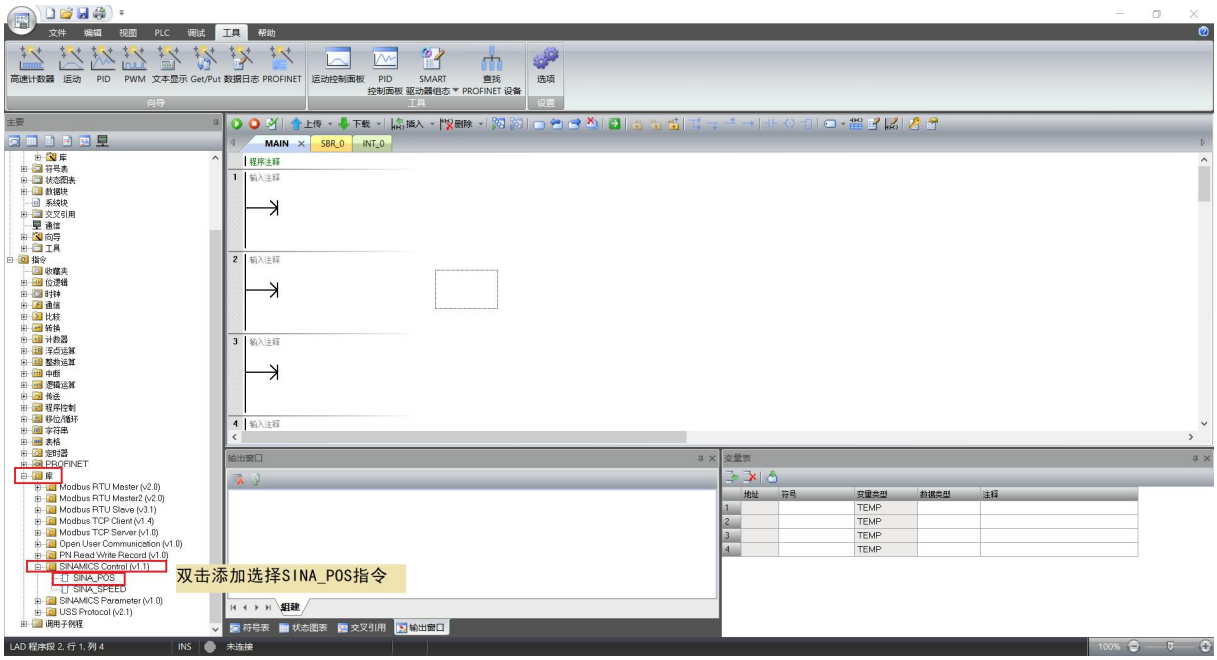

设备表列出了此 PROFINET 网络当前组态的所有设备。
可从右侧设备目录树添加设备。
3 修改设备名和IP地址，应与前面搜索到的驱动器的设备名和IP地址一样
设备表
设备号 类型 设备名 IP 设置 IP 地址
1 WBPN wbpn2 用户设置 192.168.0.2
添加
删除
2
4
上一步
下一步
生成
取消
WBPN
1单击

⑥ 配置报文 111


单击“添加”按钮来为该设备添加模块。
序号 模块名 子模块名 插槽_子插槽 PNI 起始地... 输入长度 (...
1 0 WBPN 0
2 – Interface 0 32768(X1)
3 – Port 1 0 32769(X...
4 – Port 2 0 32770(X...
5 1 PROFIdrive Module 1
6 – Standard Telegram 3,PZD-5/9 1 2 146 18
7 – 1 3
8 – 2
9 – 3
10 – 4
11 – 5
12 – 6
13 – 7
14 – 8
15 – 9
16 – 10
17 – 11
18 – 12
19 – 13
20 – 14
21 – 15
22 – 16
3 勾选报文3
2
4 点击删除报文3
添加
删除
更新时间 (ms)
4.00
数据保持
3
上一步
下一步
生成
取消
VC1PN
主模块
WBPN
模块
PROFIdrive Module
子模块
Simens Telegram 750,PZD-12/12
Standard Telegram 1,PZD-2/2
Standard telegram 102, PZD-6/10
Standard telegram 105, PZD-10/10
Standard telegram 110, PZD-12/7
Standard Telegram 111,PZD-12/12
Standard Telegram 3,PZD-5/9
1单击
5 添加报文111
订货号:
版本:
说明:
PROFIdrive Drive object (DO)

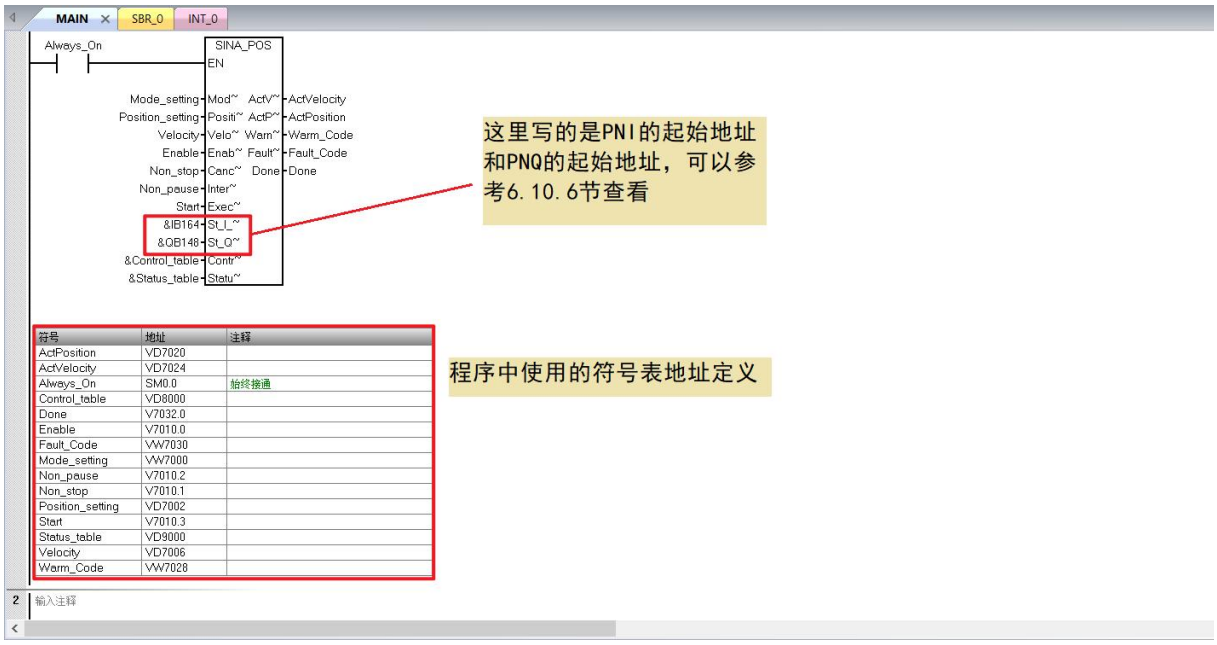


⑦ 编写 PLC 程序

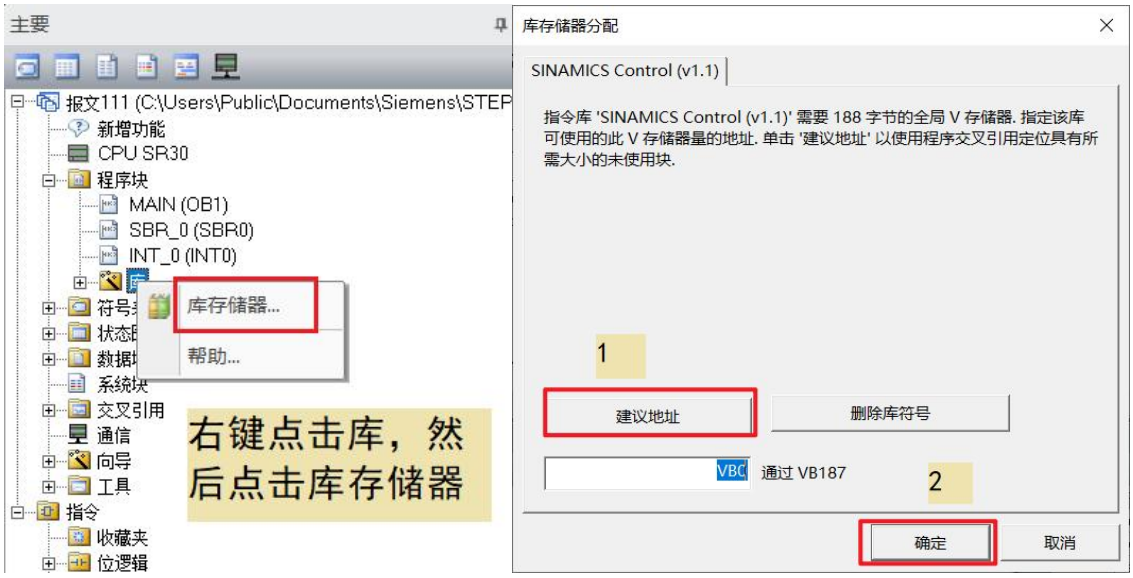


在主程序中，编写如下程序，注意 St_I_add 和 St_Q_add 的地址必须和报文 111 的 IO 地址对应：

对于四个输入参数“St_I_add”、“St_Q_add”、“Control_table”和“Status_table”，寻址指令操作数模式为间接寻址。 必须在输入操作数的开头输入 & 符号并确保偏移量与 PROFINET 向导中的一致。

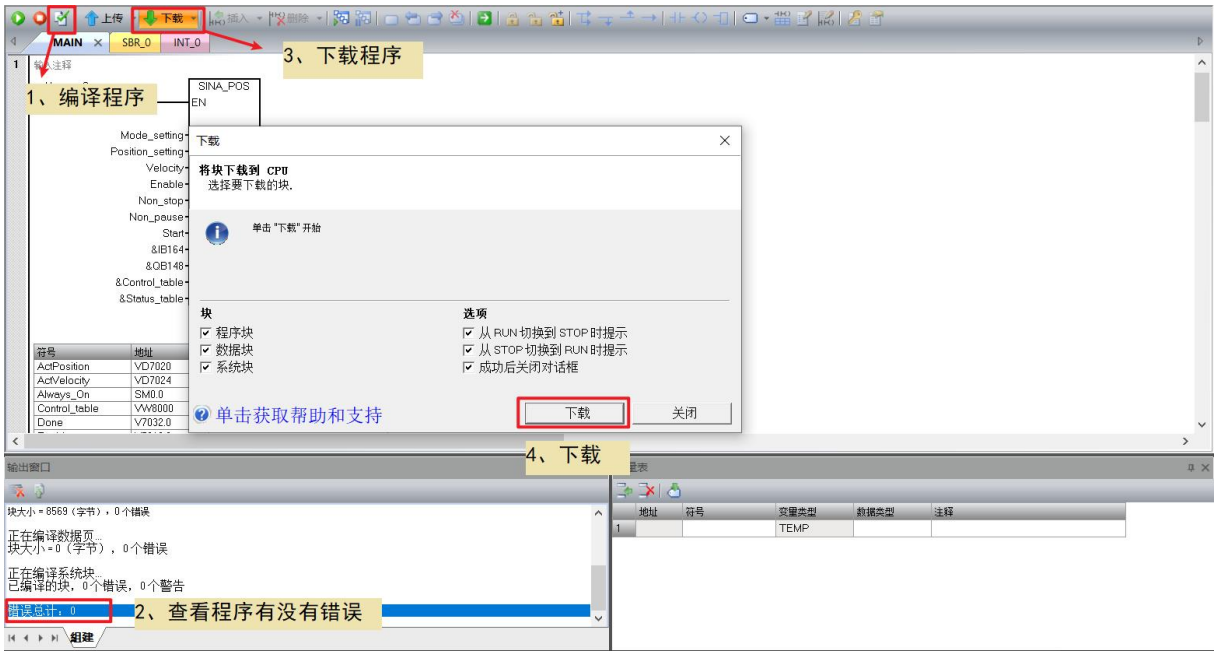


分配程序库使用的 V 地址区：

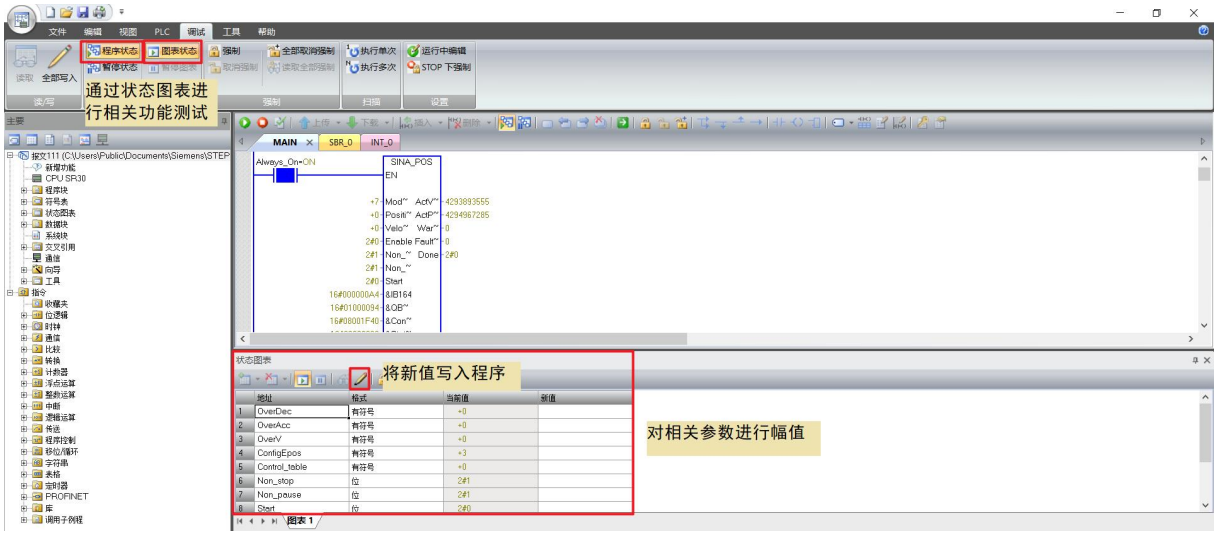


⑧ 编译下载程序进行测试

注意，如果更改了伺服的报文，下载程序后需要对伺服和 PLC 重新上电才会生效。



通过状态图表进行相关功能测试：



17.11 基于 S7-200 SMART 使用报文 1 实现简单速度控制

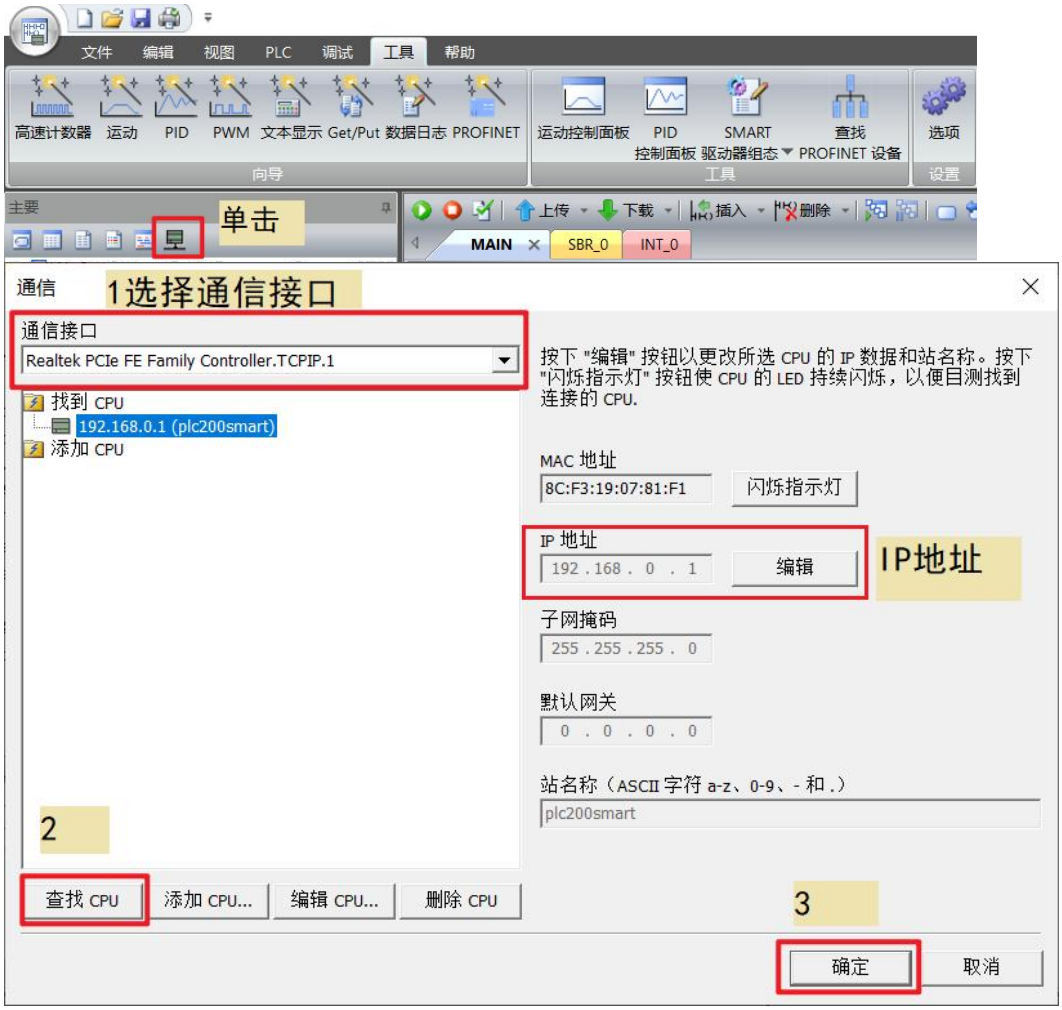
① 新建工程

打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件，软件会自动新建工程，点击保存，输入文件名即可。



② 搜索主站、从站设备

搜索主站（S7-200）:



搜索从站（WB PN 总线驱动器）：

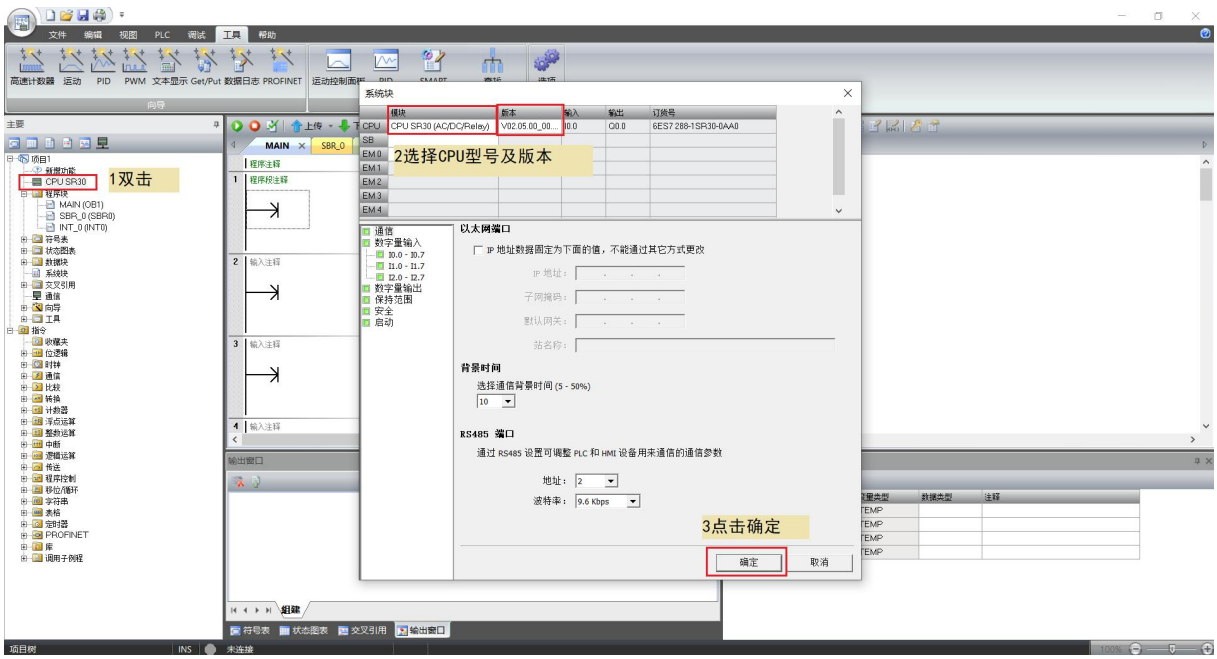
Profinet 总线通过 IP 地址和设备名确定特定的伺服，当 P08.41=0 时，IP 地址和设备名需要通过控制器软件（例如 TIA Portal 软件）进行设置。当 P08.41=X 时,且 0<X<255 时，伺服在上电的时候自动将伺服设备名设定为 WBpnX，自动将 IP 地址设定为 192.168.0.X，将子网掩码设定为 255.255.0.0，将网关设定为 192.168.0.X。这里介绍通过 P08.41 设置 IP 地址和设备名。

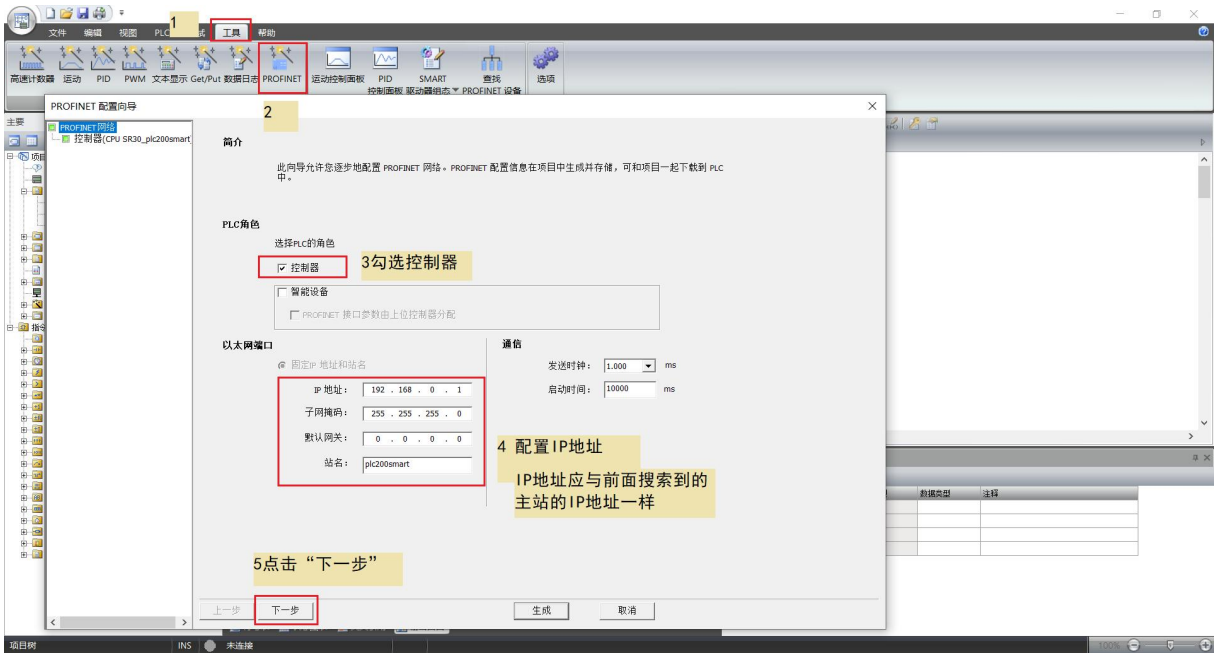
首先把 P08.41 设置为 2，复位驱动器，然后搜索从站。注意这里的 P08.41 不能设置为 1，因为这样会与主站的 IP 地址一样，会冲突。



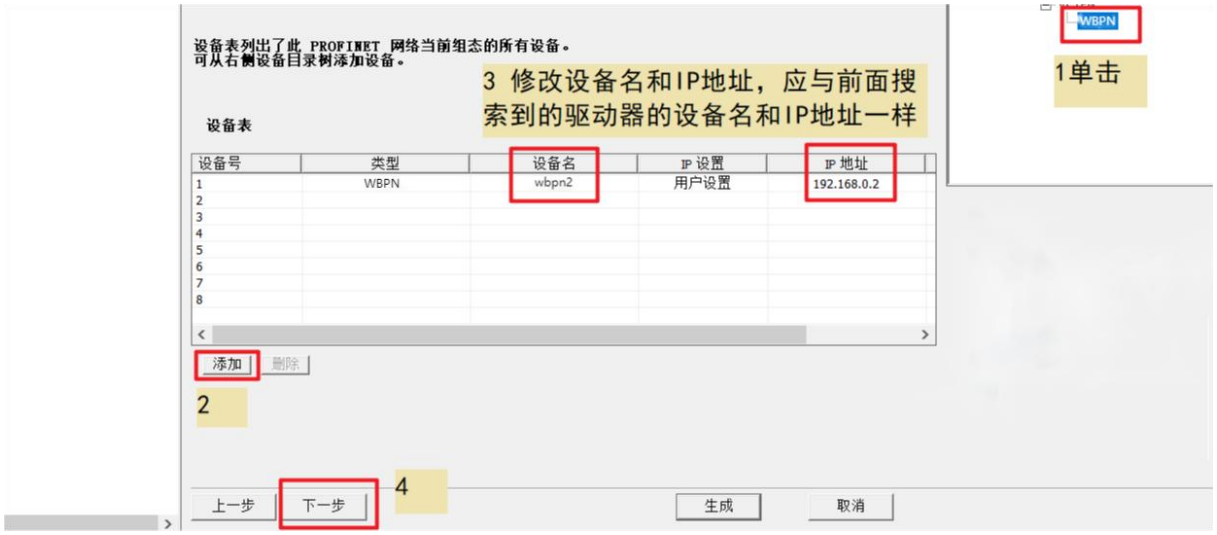


③ 添加设备 S7-200，配置 IP 地址

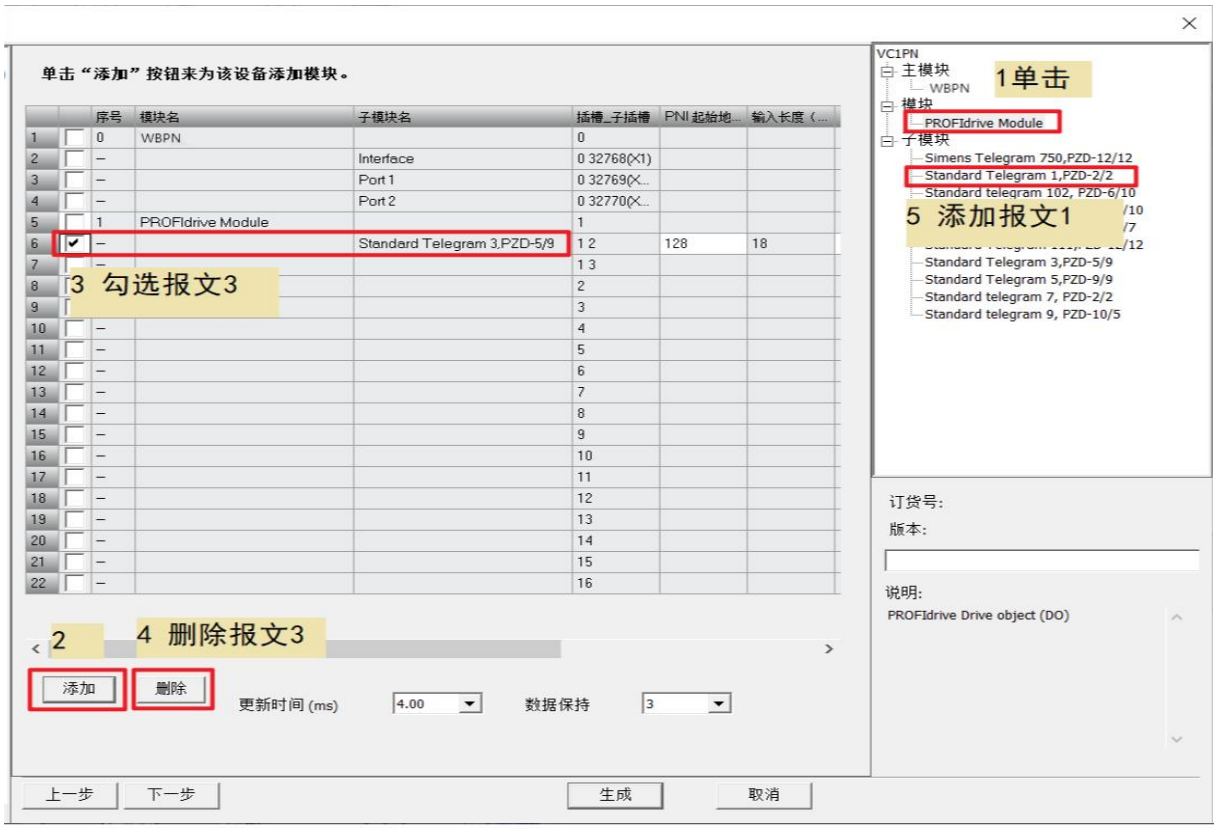


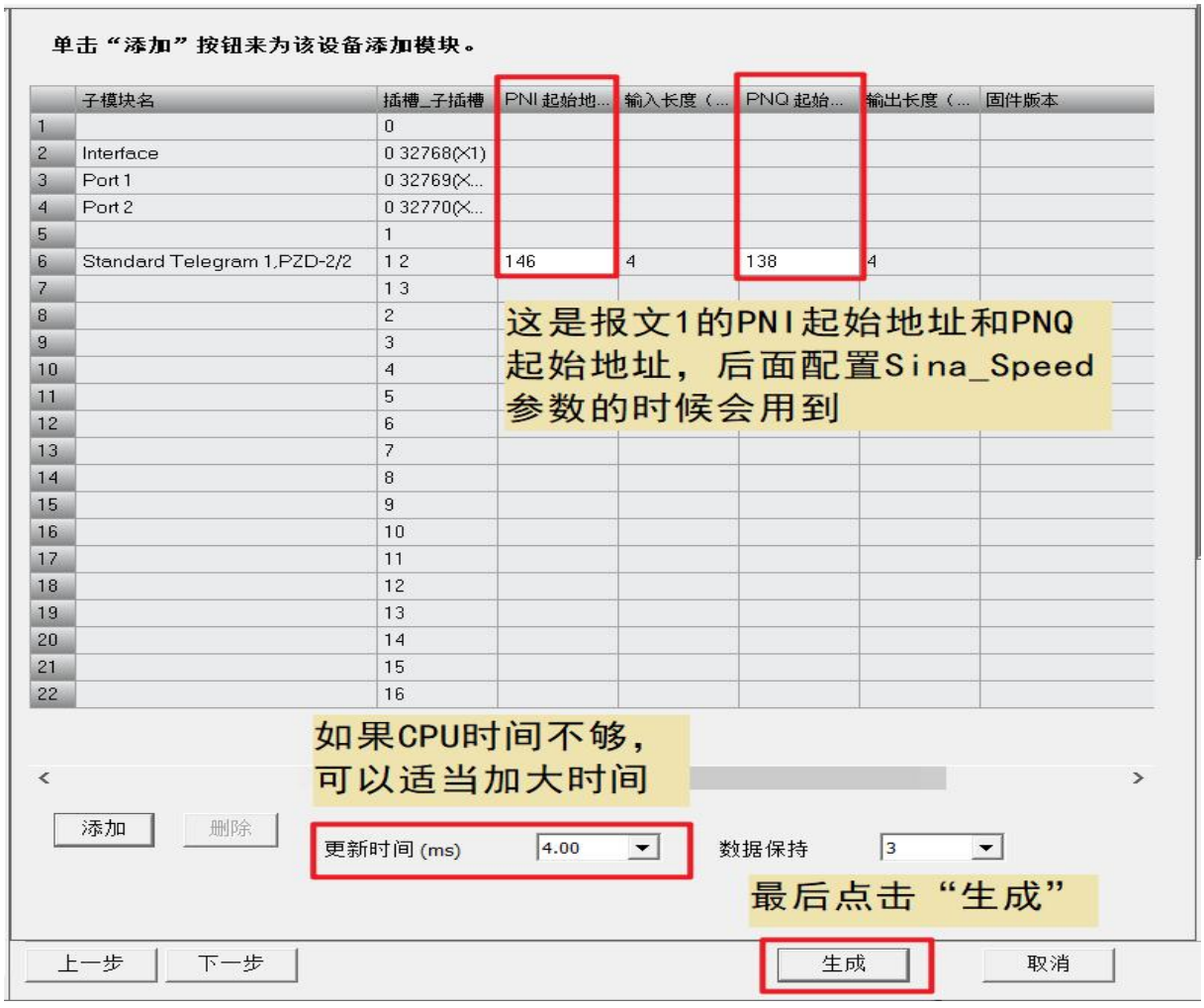


④ 添加驱动器，配置 IP 地址

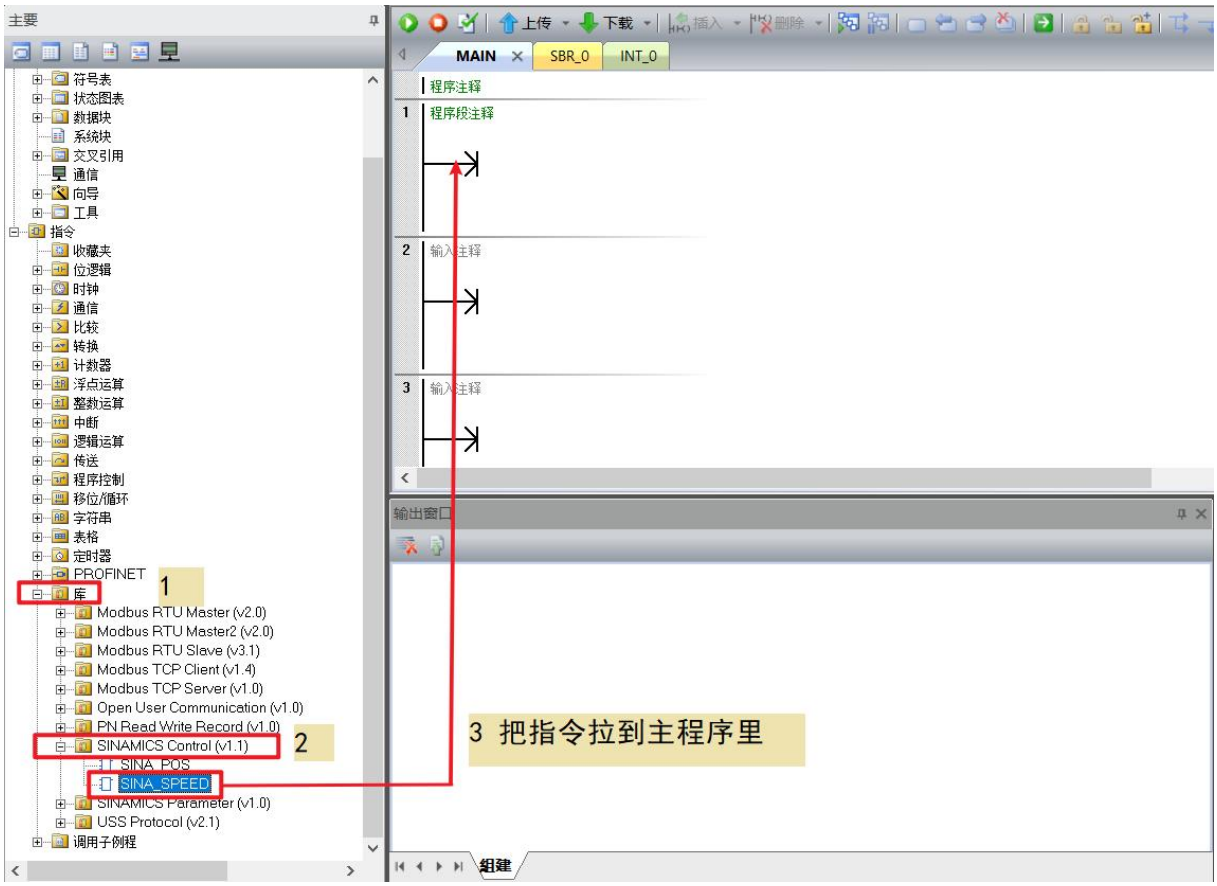


⑤ 配置报文 1


单击“添加”按钮来为该设备添加模块。
1单击
5 添加报文1
3 勾选报文3
2
4 删除报文3
添加
删除
更新时间 (ms)
4.00
数据保持
3
上一步
下一步
生成
取消
VC1PN
主模块
WBPN
模块
PROFIdrive Module
子模块
Simens Telegram 750,PZD-12/12
Standard Telegram 1,PZD-2/2
Standard telegram 102, PZD-6/10
Standard Telegram 3,PZD-5/9
Standard Telegram 5,PZD-9/9
Standard telegram 7, PZD-2/2
Standard telegram 9, PZD-10/5
订货号:
版本:
说明:
PROFIdrive Drive object (DO)

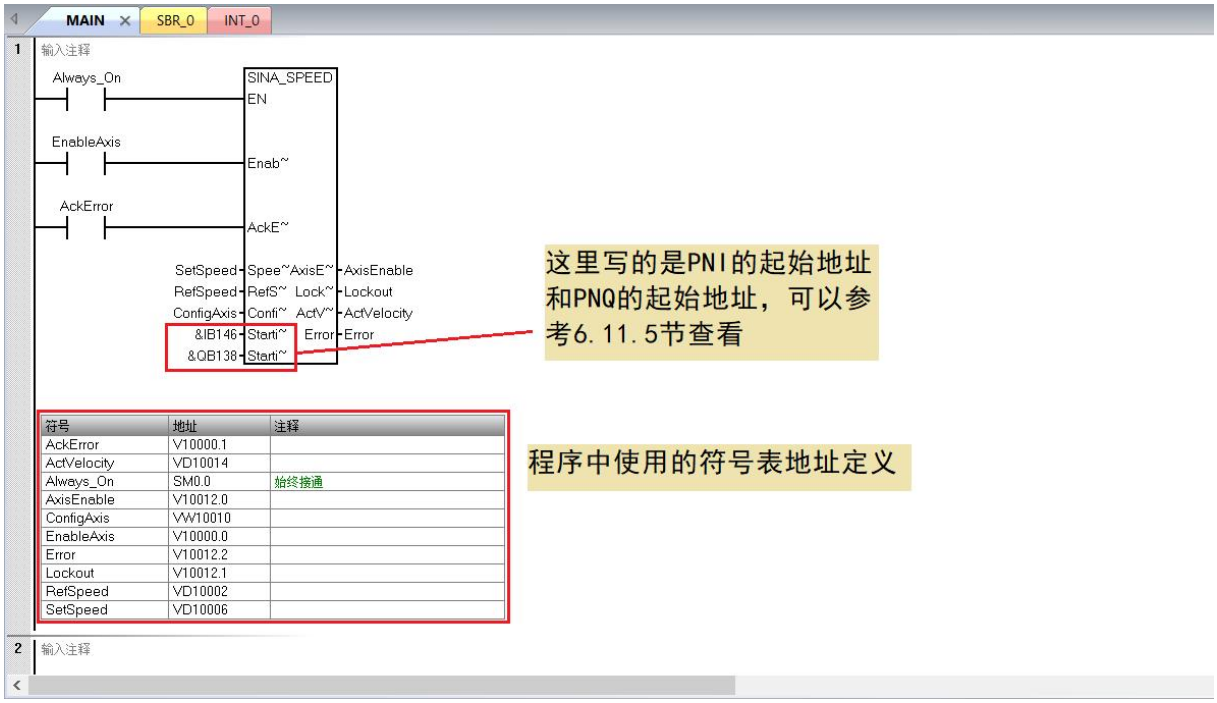

单击“添加”按钮来为该设备添加模块。
这是报文1的PNI起始地址和PNQ起始地址，后面配置Sina_Speed参数的时候会用到
如果CPU时间不够，可以适当加大时间
最后点击“生成”
添加
删除
更新时间 (ms)
4.00
数据保持
3
上一步
下一步
生成
取消

⑥ 编写 PLC 程序



在主程序中，编写如下程序，注意 Starting_I_add 和 Starting_Q_add 的地址必须和报文 1 的 IO 地址对应：

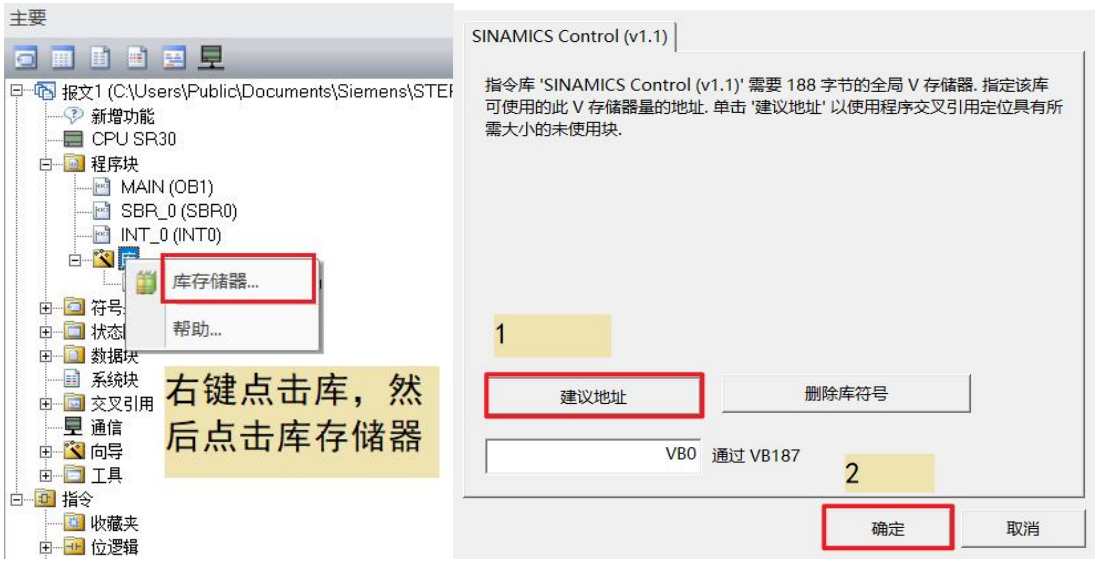
对于输入“Starting_I_add”和“Starting_Q_add”，寻址指令操作数模式为间接寻址。必须在输入操作数的开头输入 & 符号并确保偏移与 PROFINET 向导中的偏移一致。



符号	地址	注释
AckError	V10000.1	
ActVelocity	VD10014	
Always_On	SM0.0	始终接通
AxisEnable	V10012.0	
ConfigAxis	VW10010	
EnableAxis	V10000.0	
Error	V10012.2	
Lockout	V10012.1	
RefSpeed	VD10002	
SetSpeed	VD10006	

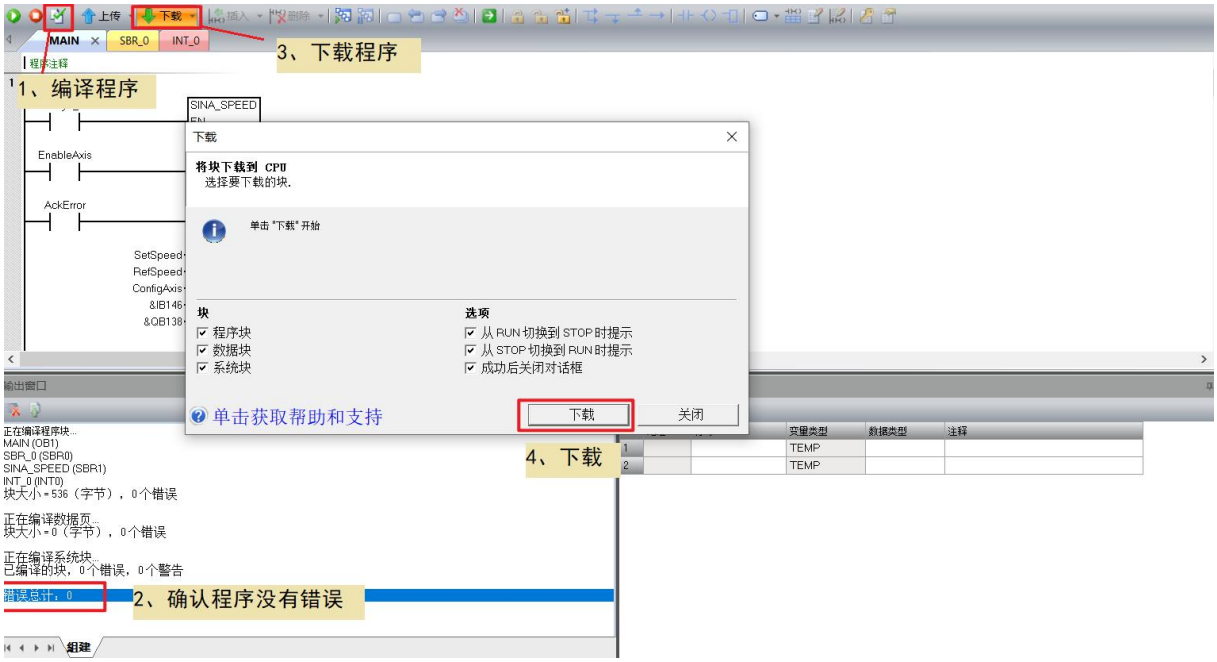
程序中使用的符号表地址定义

分配程序库使用的 V 地址区：



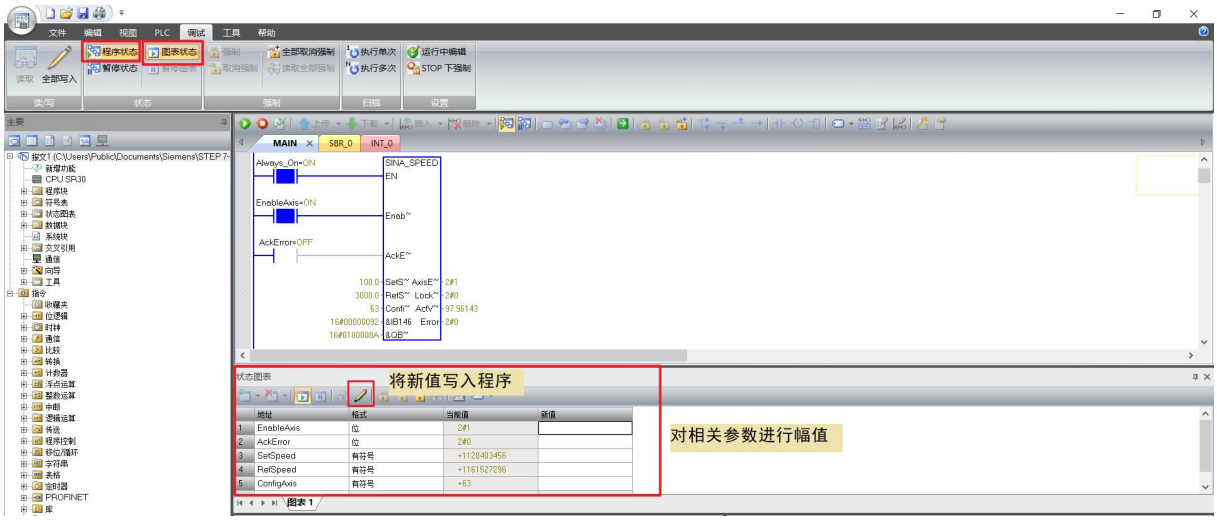
⑦ 编译下载程序进行测试

注意，如果更改了伺服的报文，下载程序后需要对伺服重新上电。



通过状态图表进行相关功能测试：

注意，要启用驱动器，必须将“ConfigAxis”变量设置为 63（十进制）。“SetSpeed”和“RefSpeed”变量的单位为（RPM）。

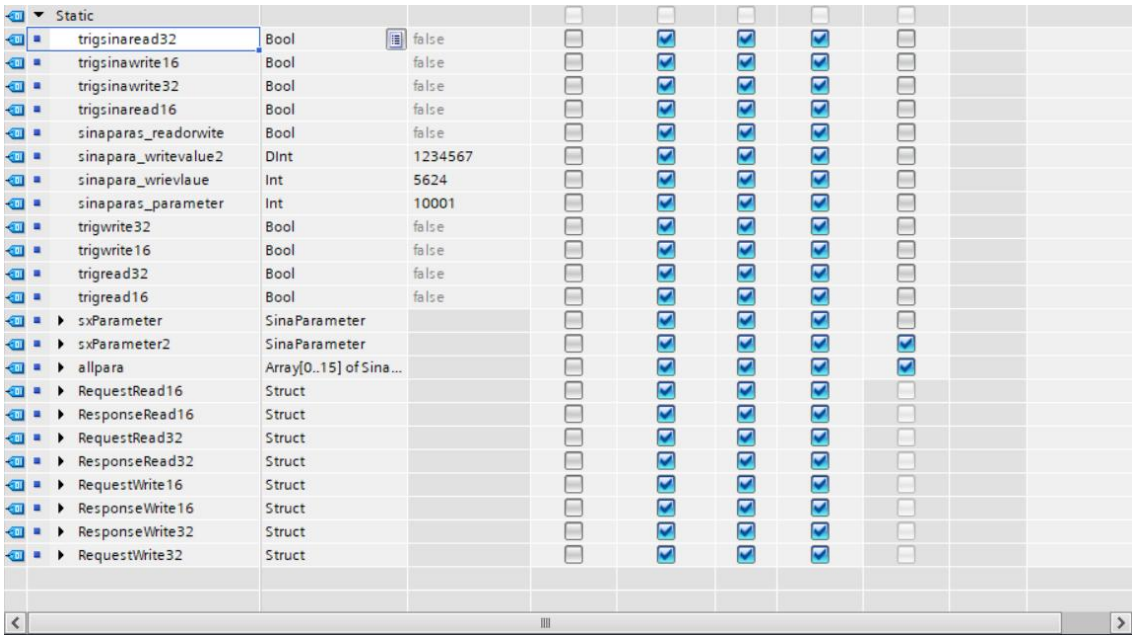


17.12 使用 SINA_PARA_S 读写伺服参数

伺服内部的所有参数可以通过 SINA_PARA_S 读取或写入，暂时不支持多个参数的连续读写，也就是不支持 SINA_PARA 指令。使用步骤如下。

① 先按照 **2.3** 节进行组态。

② 增加数据块（图中有些参数不用，显示只是有助于阅读下面的程序）



③ 编写程序

（1）读 16 位的参数数据程序如下。



SINA_PARA_S 输入参数介绍如下。

Start：启动参数读写

ReadWrite：false 读取。True 写入。

Parameter：设置成伺服的参数号+10000，举例

parameter=10001 则对应于 P00.01;

parameter=10002 则对应于 P00.02;

parameter=10201 则对应于 P02.01;

parameter=11001 则对应于 P10.01;

ValueWrite1：需要写入的 16 位参数的值。

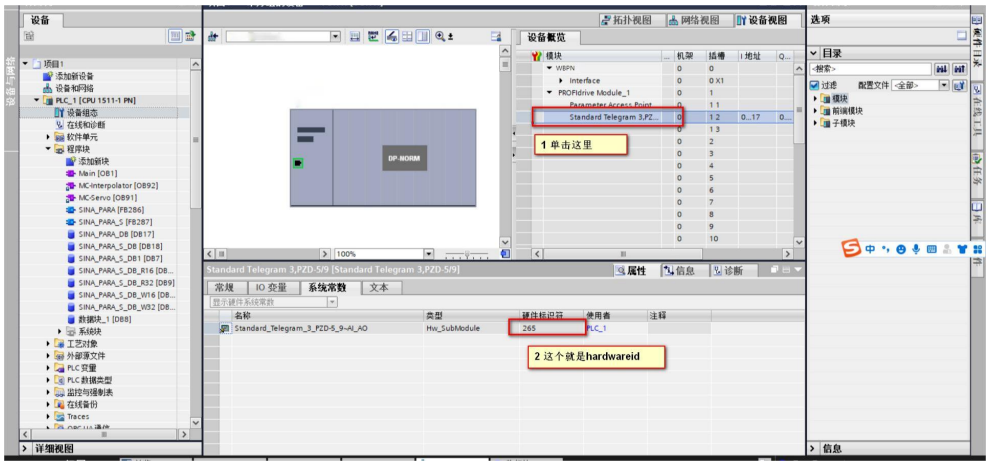
ValueWrite2：需要写入的 32 位参数的值。

ValueRead1：读取到的 16 位参数的值。

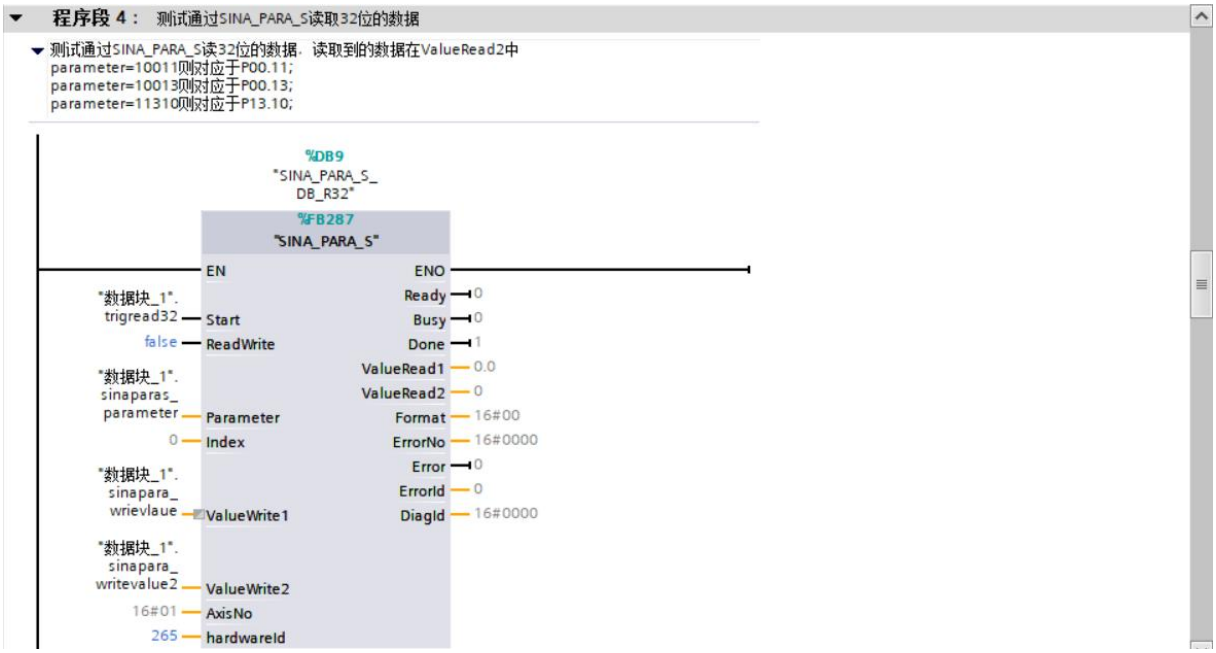
ValueRead2：读取到的 32 位参数的值。

AxisNo:固定是 1，不管多少个轴，都设置为 1，具体读写哪个轴，通过 hardwareid 区分。

Hardwareid：设置成报文的 3 的硬件标识符。如下图。



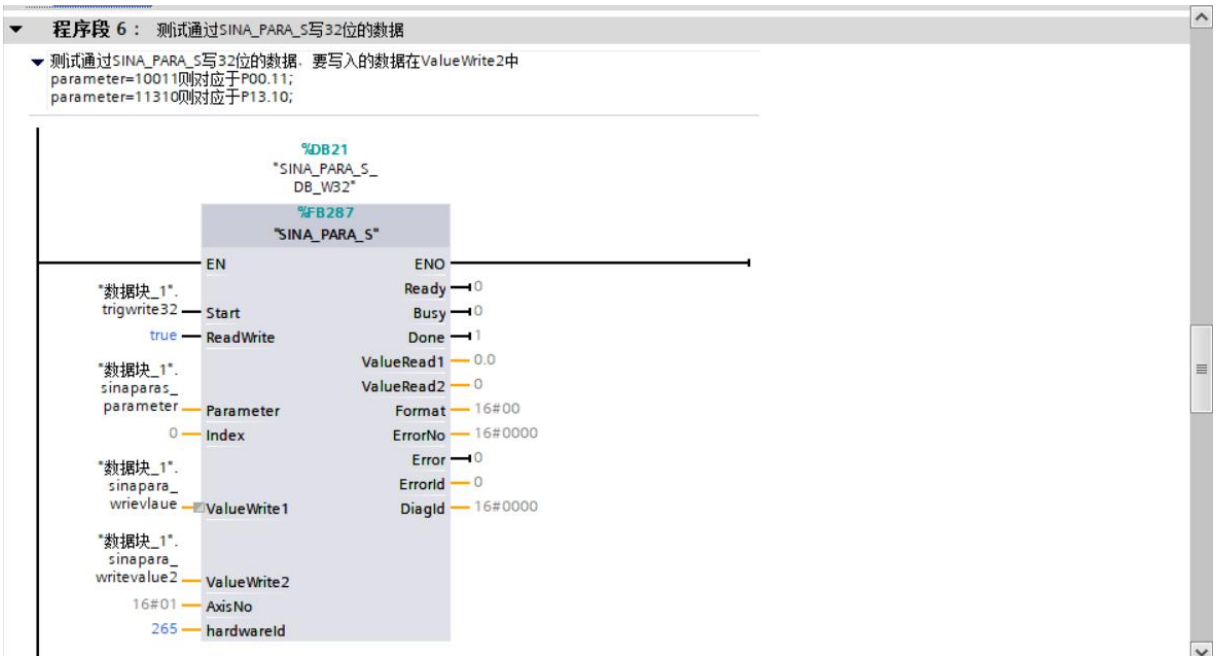
（2）读 32 位的参数数据程序如下。



（3）写 16 位的参数数据程序如下。



（4）写 32 位的参数数据程序如下。

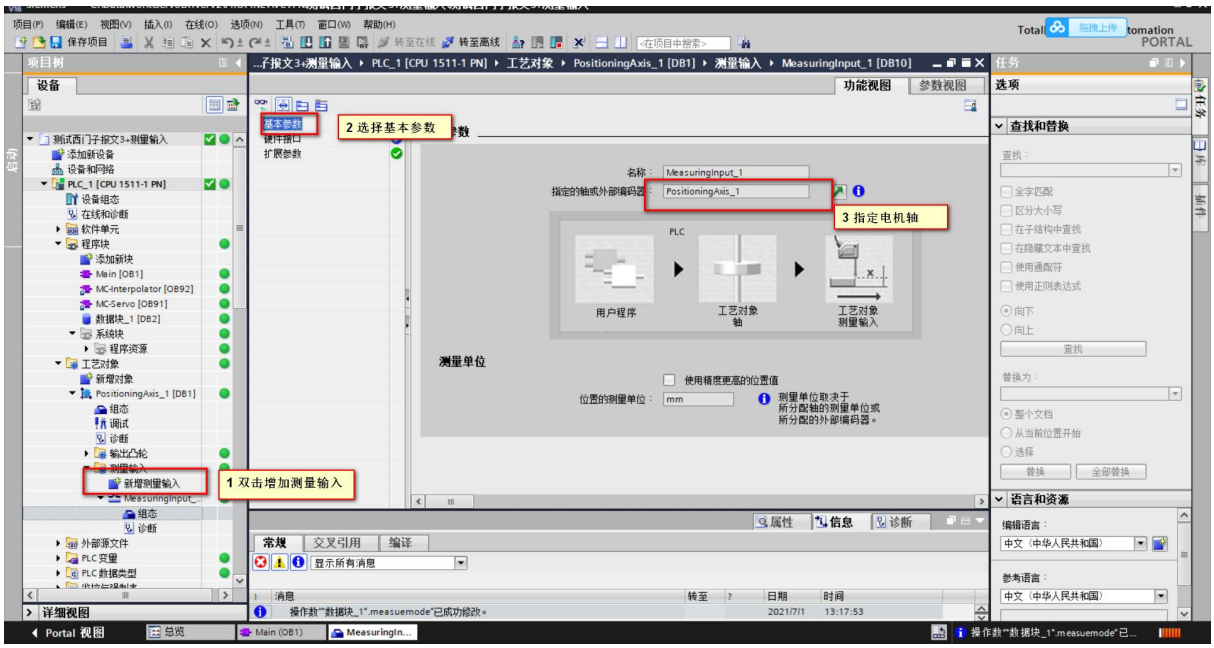


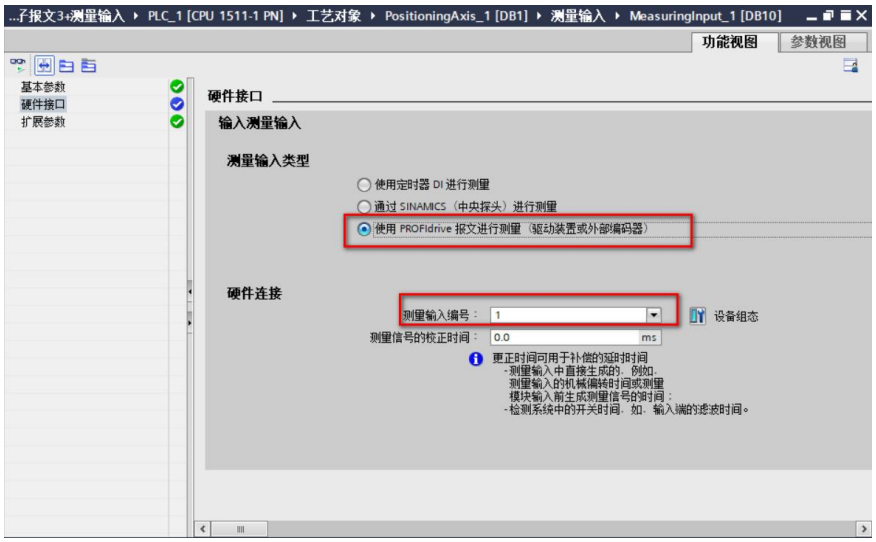
17.13 基于 S7-1500 使用报文 3 实现飞速测量

伺服器支持电机编码器的飞速测量，测量脉冲固定从 DI1 输入。使能飞速测量后， DI1 的上升沿或者下降沿可以触发电机编码器位置的锁存。

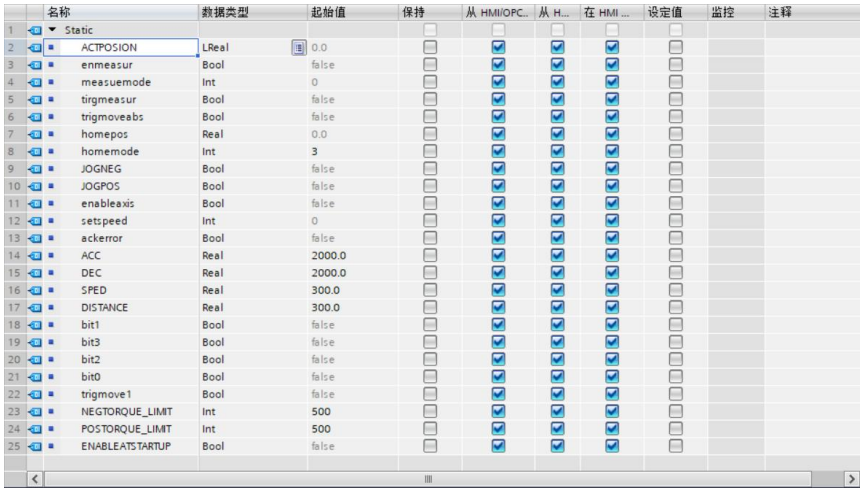
① 先按照 2.3 节进行组态。

② 增加测量输入组态



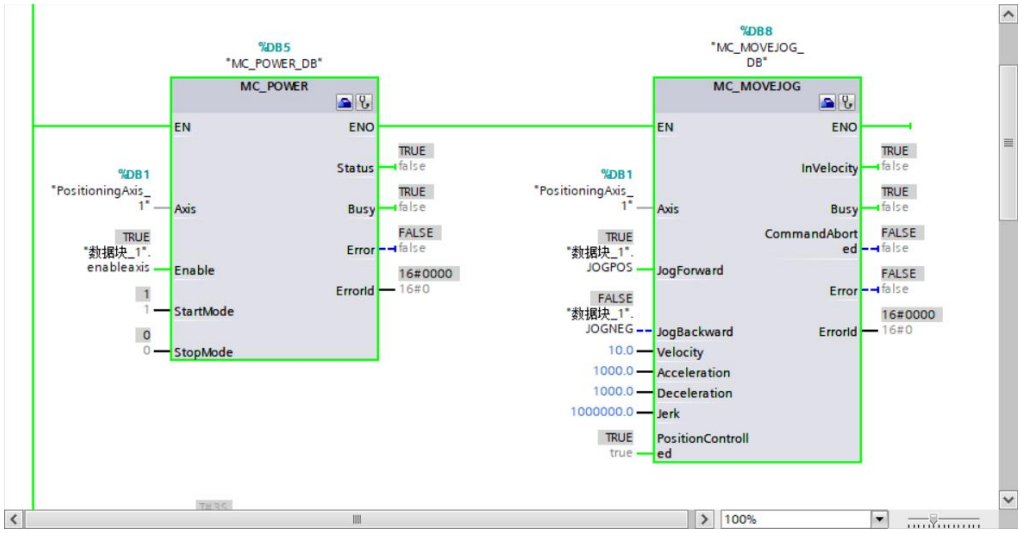


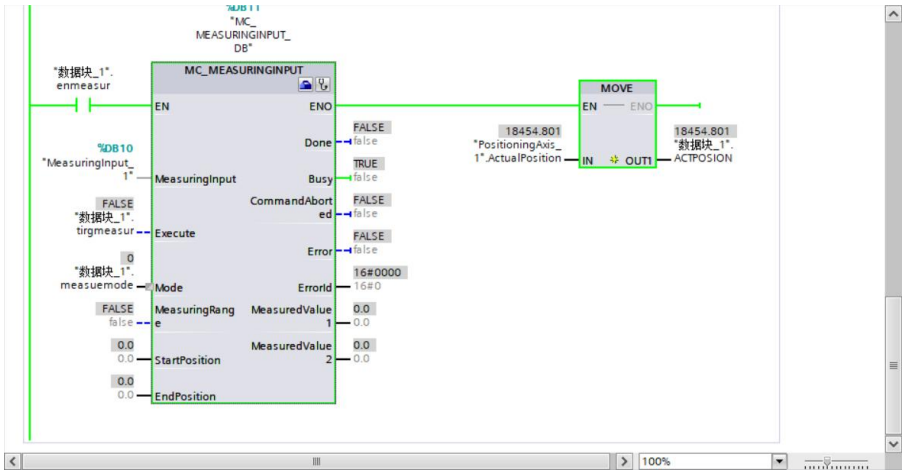
③ 增加数据块（图中有的变量是没有使用的）



	名称	数据类型	起始值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI ...	设定值	监控	注释
1	Static									
2	ACTPOSION	LReal	0.0							
3	enmeasur	Bool	false							
4	measuemode	Int	0							
5	tirgmeasur	Bool	false							
6	trigmoveabs	Bool	false							
7	homepos	Real	0.0							
8	homemode	Int	3							
9	JOGNEG	Bool	false							
10	JOGPOS	Bool	false							
11	enableaxis	Bool	false							
12	setspeed	Int	0							
13	ackerror	Bool	false							
14	ACC	Real	2000.0							
15	DEC	Real	2000.0							
16	SPED	Real	300.0							
17	DISTANCE	Real	300.0							
18	bit1	Bool	false							
19	bit3	Bool	false							
20	bit2	Bool	false							
21	bit0	Bool	false							
22	trigmove1	Bool	false							
23	NEGTORQUE_LIMIT	Int	500							
24	POSTORQUE_LIMIT	Int	500							
25	ENABLEATSTARTUP	Bool	false							

④ 编写程序





测量输入模块介绍。

MeasringInput：测量输入的组态名称。

Execute：开始测量输入。

Mode：

Mode=0 时，测量 DI1 上升沿的编码器的值。

Mode=1 时，测量 DI1 下降沿的编码器的值。

Mode=2 时，测量 DI1 的上升沿和下降沿的编码器的值。

Mode=3 暂时不支持

Mode=4 暂时不支持

MeasuringRange：测量范围激活，激活后只有位置值在 StartPostion 和 EndPosition 中间才会激活测量输入。

17.14 报文 111 的内部回零模式

回零模式请看第 5.2.11 章节。

杭州桢正玮顿运动控制技术有限公司

Hangzhou Zhenzhengweidun Motion Control Technology Co., Ltd.

©2022 版权所有

地址： 浙江省杭州市余杭区余杭街道科技大道 8-1 号

Add： No.8, Science and Technology Avenue, Yuhang Street, Hangzhou City, Zhejiang Province, China.

电话： 0571-89050039

TEL： +8657189050039

www.preciserobot.com.cn