



L7EC 系列总线交流伺服系统使用手册

- ◆ 非常感谢您本次购买雷赛产品
- ◆ 使用前请详细阅读此说明书，正确使用产品
- ◆ 请妥善保管此说明书

版本说明：

版本	程序版本	更新时间	更新内容	更新者
V1.00		20190701	初版	Li

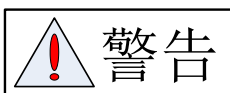
前言

感谢您选用深圳市雷赛智能控制股份有限公司 L7EC 系列总线交流伺服系统。本手册提供了使用本系统所需知识及注意事项。

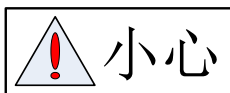
操作不当可能引起意外事故。在使用本系统以前，务必仔细阅读本手册

由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。
用户对产品的任何改动我厂将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废

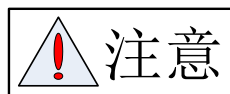
阅读本手册时，请特别留意以下警示标志：



表示错误的操作可能会引起灾难性的后果——死亡或重伤。

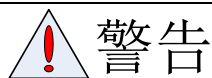


表示错误的操作可能使操作人员受到伤害，还可能使设备损坏。



表示不当使用可能损坏产品及设备。

安全守则



- 本产品的设计和制造并非是为了使用在对人身安全有威胁的机械和系统中。
- 用户的机械和系统选用本产品时，须在设计和制造中考虑安全防护措施，防止因不当操作或本产品异常意外事故。

验收



- 损坏或有故障的产品不可投入使用。

运输



- 必须按产品储运环境条件储存和运输。
- 不得超高堆放，防止跌落。
- 转运时产品应包装妥善。
- 不得拖曳电线、电机轴和编码器搬运伺服电机。

前言

- 伺服驱动器及伺服电机不得承受外力及撞击。

安装



小心

伺服驱动器和伺服电机：

- 不得安装在易燃品上面或附近，防止火灾。
- 避免振动，严禁承受冲击。
- 受损或零件不全时，不得进行安装。

伺服驱动器：

- 必须安装在足够防护等级的控制柜内。
- 必须与其它设备间保留足够的间隙。
- 必须有良好的散热条件。
- 防止尘、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃易爆物质侵入。

伺服电机：

- 安装务必牢固，防止因振动松脱。
- 防止液体侵入损坏电机和编码器。
- 禁止敲击电机和电机轴，以免损坏编码器。
- 电机轴不可承受超越极限的负荷。

接线



警告

- 参与接线或检查的人员都须具有做此工作的充分能力。
- 接线和检查必须在电源切断 5 分钟后进行。
- 伺服驱动器和伺服电机必须良好接地。
- 错误的电压或电源极性可能会引起爆炸或操作事故。
- 伺服驱动器和伺服电机安装妥当后，才能进行接线。
- 确保电线绝缘，避免挤压电线，以免电击。

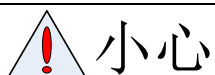


小心

前言

- 接线必须正确而且牢固，否则可能会使伺服电机错误运转，也可能因接触不良损坏设备。
- 伺服电机 U、V、W 端子不可反接，不可接交流电源。
- 伺服电机与伺服驱动器之间须直连，不能接入电容、电感或滤波器。
- 防止导电紧固件及电线头进入伺服驱动器。
- 电线及不耐温体不可贴近伺服驱动器散热器和伺服电机。
- 并接在输出信号直流继电器上的续流二极管不可接反。

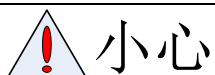
调试运转



小心

- 通电前应确认伺服驱动器和伺服电机已安装妥善，固定牢固，电源电压及接线正确。
- 调试时伺服电机应先空载运转，确认参数设置无误后，再作负载调试，防止因错误的操作导致机械和设备损坏。

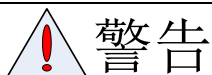
使用



小心

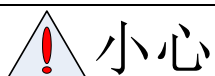
- 应接入一个紧急停止电路，确保发生事故时，设备能立即停止运转，电源立即切断。
- 在复位一个报警之前，必须确认运行信号已关断，否则会突然再启动。
- 伺服驱动器必须与规定的伺服电机配套使用。
- 不要频繁接通、断开伺服系统电源，防止损坏系统。
- 伺服驱动器和伺服电机连续运转后可能会发热，运行时和断电后的一段时间内，不能触摸驱动器散热器和电机。
- 不得改装伺服系统。

故障处理



警告

- 伺服驱动器即使断电后，高压仍会保持一段时间，断电后 5 分钟内请勿拆卸电线，不要触摸端子排。
- 参与拆卸与维修的人员必须具备相应的专业知识和工作能力。



小心

前言

- 出现报警后必须排除故障原因，在重新启动前，复位报警信号。
- 在瞬时停电后重新上电时，应运离机器，因为机器可能突然启动（机器的设计应保证重新启动时不会造成危险）。

系统选配



注意

- 伺服电机的额定转矩要高于有效的连续负载转矩。
- 负载惯量与伺服电机惯量之比应小于推荐值。
- 伺服驱动器与伺服电机应配套使用。

前言

前 言	2
手册英文缩写列表.....	5
第一章 概述	11
1.1 产品简介	11
1.2 到货检查	12
1.3 产品外观	13
1.4 驱动器技术规格.....	14
第二章 安装	23
2.1 储存和安装环境.....	23
2.2 伺服驱动器安装.....	23
2.2.1 安装方法.....	24
2.3 伺服电机安装.....	24
第三章 接口规格.....	22
3.1 标准接线	22
3.1.1 配线.....	22
3.1.2 总线伺服配线图.....	24
3.2 驱动器各端子说明.....	25
3.2.1 控制信号端子-CN1.....	25
3.2.2 编码器反馈信号端子-CN2.....	27
3.2.3 EtherCAT 通讯端子	27
3.2.4 USB 通讯端子-CN3.....	28
3.2.5 主回路电源输入、制动电阻及电机动力输出端子	28
3.3 I/O 接口原理及功能参数	29
3.3.1 IO 输入	29
3.3.2 IO 输出	30
第四章 显示与操作.....	32
4.1 面板显示和面板操作.....	32
4.1.1 概述.....	32
4.1.2 面板操作流程图.....	33
4.1.3 驱动器运行数据监视.....	34
4.1.4 辅助功能.....	38
4.1.5 参数保存.....	39
4.1.6 恢复出厂设置.....	40
4.2 运行前准备.....	41
4.3 面板试运行.....	41
第五章 参数	43
5.1 参数一览表.....	43
5.1.1 伺服驱动参数.....	43
5.1.2 对象字典 5000 开头的厂商参数.....	46
5.1.3 对象字典 6000 开头的 402 运动参数.....	48
5.2 伺服参数功能.....	50
5.2.1 【分类 0】基本设定.....	51
5.2.2 【分类 1】增益调整	53
5.2.3 【分类 2】振动抑制	59
5.2.4 【分类 3】速度、转矩控制.....	62
5.2.5 【分类 4】I/F 监视器设定.....	63
5.2.6 【分类 5】扩展设定	68
5.2.7 【分类 6】特殊设定	72
5.3 402 参数功能.....	74
第六章 EtherCAT 技术	84

前言

6.1 EtherCAT 技术原理	84
6.2 同步模式	84
6.2.1 自由运行模式	84
6.2.2 分布时钟同步模式	85
6.3 EtherCAT 状态机	85
6.4 COE	86
6.4.1 L7EC 的网络结构	86
6.4.2 对象字典	87
6.4.3 服务数据对象(SDO)	87
6.4.4 过程数据对象(PDO)	87
6.5 从站别名设定及网络状态显示	89
6.5.1 设定	90
6.5.2 网络状态显示规格	90
第七章 L7EC 伺服系统 402 控制	92
7.1 L7EC 伺服系统运动步骤	92
7.2 402 状态机	92
7.2.1 状态转换图	92
7.3 控制模式设定	93
7.3.1 支持的控制模式对象(6502h)	93
7.3.2 操作模式对象(6060h)与操作模式显示对象(6061h)	93
7.4 操作模式下共同功能	94
7.4.1 数字输入/输出	94
7.4.2 旋转方向设定	95
7.4.3 停止设定	95
7.4.4 位置模式电子齿轮	96
7.4.5 限位	97
7.4.6 CIA DSP402 控制字	97
7.4.7 CIA DSP402 状态字	98
7.4.8 同步周期设定	99
7.4.9 举例一—如何使能	99
7.5 位置控制功能（CSP、PP、HM）	99
7.5.1 位置控制共通功能	99
7.5.2 循环同步位置模式(CSP)	100
7.5.3 协议位置模式(PP)	102
7.5.4 原点模式	105
7.6 速度控制功能（CSV、PV）	126
7.6.1 速度控制共通功能	126
7.6.2 循环同步速度模式(CSV)	127
7.6.3 协议速度模式	128
7.7 转矩控制功能（CST、PT）	130
7.7.1 转矩控制共通功能	130
7.7.2 循环同步转矩模式(CST)	131
7.7.3 协议转矩模式(PT)	132
第八章 L7EC 伺服系统功能调整	134
8.1 多圈绝对值功能	134
8.1.1 参数设定	134
8.1.2 数据读取	134
8.1.3 报警及处理	136
8.2 探针捕获	137
8.2.1 探针功能构成	138
8.2.2 探针相关对象	139

8.2.3 EXT1 或 EXT2 引脚功能设置	139
8.2.4 设定探针功能控制	140
8.2.5 探针动作状态	140
8.2.6 锁存位置数据寄存器	141
8.2.7 锁存计数寄存器	141
8.2.8 探针动作的起动	141
8.2.9 探针事件模式	142
8.3 安全功能	143
8.3.1 外部制动器解除信号 BRK-OFF 输出功能	143
8.3.2 伺服关闭时顺序	144
8.3.3 转矩限制功能 (TL-SEL)	144
8.3.4 报警后立即停止时间	145
8.3.5 紧急停止功能	145
8.4 增益调整功能	145
8.5 惯量识别功能	146
8.6 陷波器功能	146
8.7 其他功能	147
8.7.1 零速度输出 (ZSP)	148
8.7.2 位置单位选择	148
8.7.3 EtherCAT 从站别名设定	148
8.7.4 摩擦转矩补偿功能	149
第九章 报警与处理	150
9.1 报警一览表	150
9.1.1 伺服驱动报警	150
9.2 伺服驱动报警处理方法	154
9.3 针对 EtherCAT 通讯报警	162
9.3.1 网络故障详情及原因	162
9.4 报警清除	170
9.4.1 伺服驱动报警	171
9.4.2 通讯报警清除	171

手册英文缩写列表

缩写	英文全称	中文名称
Bit/S	Bit Per Second	一秒传输的位
COE	CANopen Over EtherCAT	EtherCAT 应用层 CANopen 协议
IP	Init To Pre-Operation	初始化转换为预操作
PI	Pre-Operational To Init	预操作转换为初始化
PS	Pre-Operational To Safe-Operational	预操作转换为安全操作
SP	Safe-Operational To Pre-Operational	安全操作转换为预操作
SO	Safe-Operational To Operational	安全操作转换为操作
OS	Operational To Safe-Operational	操作转换为安全操作
OI	Operational To Init	操作转换为初始化
SI	Safe-Operational To Init	安全操作转换为初始化
VS	Versus	对比、对阵
PDO	Process Data Objects	过程数据对象
SDO	Service Data Objects	服务数据对象
SM	Synchronization Manager	同步管理器
FMMU	Fieldbus Memory Management Unit	现场总线内存管理单元
h	Hex	十六进制
U8	Unsigned Char	无符号 8 位数据类型
U16	Unsigned Short	无符号 16 位数据类型
U32	Unsigned Long	无符号 32 位数据类型
I8	signed Char	有符号 8 位数据类型
I16	signed Short	有符号 16 位数据类型
I32	signed Long	有符号 32 位数据类型
RW	Read Write	可读写属性
RO	Read Only	只读属性
WO	Write Only	只写属性
Var	Variable	单个变量
Array	Array	数组
ETG	EtherCAT Technology Group	EtherCAT 技术协会
ESC	EtherCAT Slave Controller	EtherCAT 从站控制器
ESM	EtherCAT State Machine	EtherCAT 状态机
SIn	Signal Input, n 为 IO 标号	信号输入 n
SOn	Signal Output, n 为 IO 标号	信号输出 n
PP	Profile Position Mode	协议位置模式
PV	Profile Velocity Mode	协议速度模式
PT	Profile Torque Mode	协议转矩模式
HM	Homing Mode	原点模式
CSP	Cyclic Synchronous Position Mode	循环同步位置模式
CSV	Cyclic Synchronous Velocity Mode	循环同步速度模式
CST	Cyclic Synchronous Torque Mode	循环同步转矩模式
Unit	——	指令单位

Uint/S	——	指令单位每秒
Uint/S ²	——	指令单位每秒平方
P	Pulse	脉冲单位
S	Second	秒
RPM	Revolutions Per Minute	转每分

第一章 概述

1.1 产品简介

L7EC 系列交流伺服系统是深圳市雷赛智能控制股份有限公司自主研发的全数字总线式交流伺服系统，基于 ETG COE + CANopen DSP402 协议，可与支持此标准协议的控制器/驱动器无缝连接。

L7EC 系列采用美国 TI 公司最新数字信号处理器 DSP、现场可编程门阵列（FPGA）和 MITSUBISHI 智能化功率模块（IPM），集成度高、体积小、保护完善、可靠性好。采用最优 PID 算法完成 PWM 控制，性能已达到国外同类产品的水平。

与脉冲型伺服相比，L7EC 系列交流伺服具有以下优点：

✧ 降低通讯干扰，延长通讯距离

脉冲通讯方式下由于脉冲信号的传输线缆极易受到电磁干扰而降低通讯的可靠性。而 EtherCAT 总线通讯由于协议内含错误检测、限制及处理机制可以明显提高通讯的可靠性，减少干扰所对指令造成的影响并延长通讯距离。

✧ 提高运动性能

总线通讯型伺服非周期性同步模式下的轨迹规划是在驱动器里实现，控制器只需要将目标位置、速度、加速度等信息传递给驱动器即可。所以驱动器可以在内部提前预知下一时刻的运动参数，进而采取前馈措施来提高运动性能。

✧ 降低系统接线复杂度

脉冲通讯方式下控制器需要与每台驱动器通过脉冲线缆连接通讯，常造成机器设备线缆密集且连线复杂。EtherCAT 总线通讯方式下，控制器只需要与其中一台驱动器使用线缆连接，其余驱动器只要使用链型方式与该驱动器连接即可。

✧ 减少对控制单元端口数量的要求，进而降低成本

多台总线式伺服驱动器只需要一个端口与运动控制单元（运动控制器或运动控制卡）相连，无需脉冲模块，也无需因为驱动器的数量多而增加控制卡数量，进而无需考虑电脑插槽数量的限制。可以节约脉冲模块、控制卡及工控机的成本。

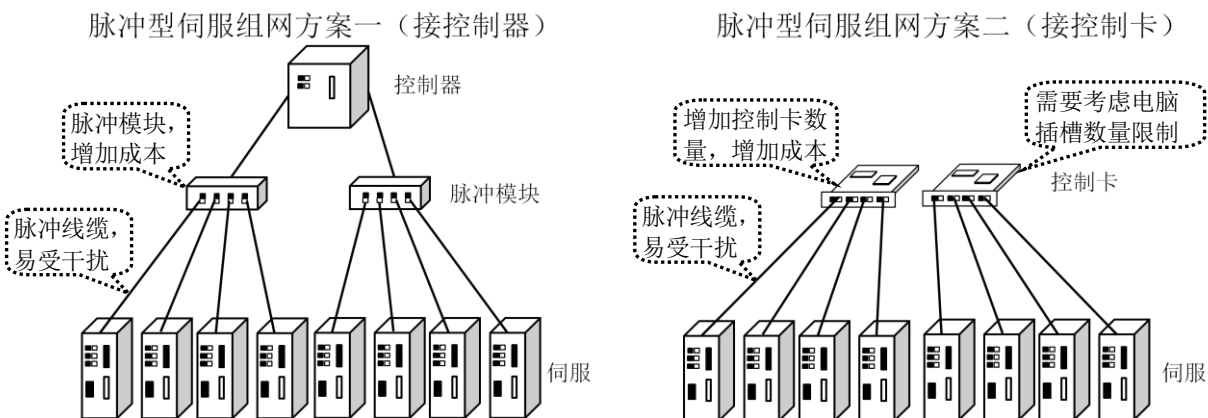


图 1-1 脉冲型伺服组网方案

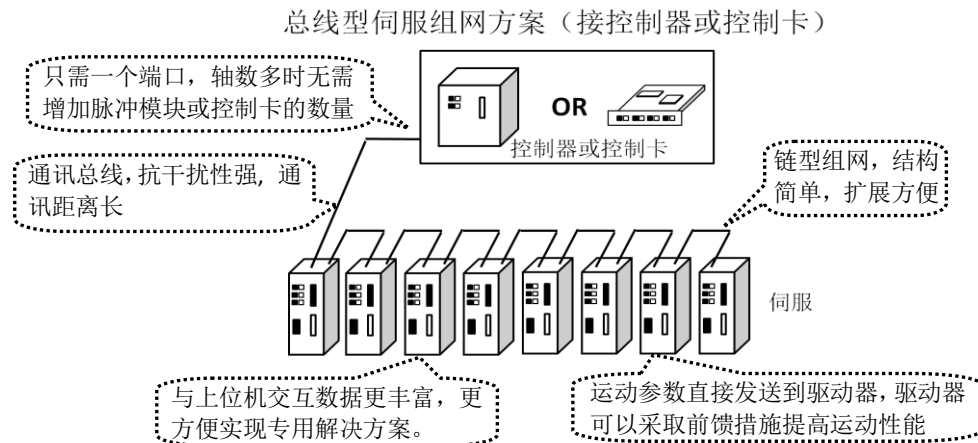


图 1-2 总线型伺服组网方案

1.2 到货检查

1. 收货后，必须进行以下检查：

- (1) 包装箱是否完好，货物是否因运输受损？
- (2) 核对伺服驱动器和伺服电机铭牌，收到的货物是否确是所订货物？
- (3) 核对装箱单，附件是否齐全？



注意

- 受损或零件不全的伺服系统，不可进行安装。
- 伺服驱动器必须与性能匹配的伺服电机配套使用。
- 收货后有任何疑问，请与供应商或我公司联系。

2. 附件清单

L7EC 系列伺服驱动器标准附件包括：

- (1) 简易使用手册 1 本
- (2) 主电源、控制电源输入插头 1 个
- (3) CN1 插头： 44PIN DB 公头 1 套
- (5) 塑料端子按压棒 1 支

【注】：L7EC 系列配套 PC 机调试软件需要另行下载，请到 leisai.com 网站：“技术支持——下载中心”栏下。

1.3 产品外观

1 L7EC 系列交流伺服驱动器外观



图 1-3 驱动器外观图

2 伺服电机外观

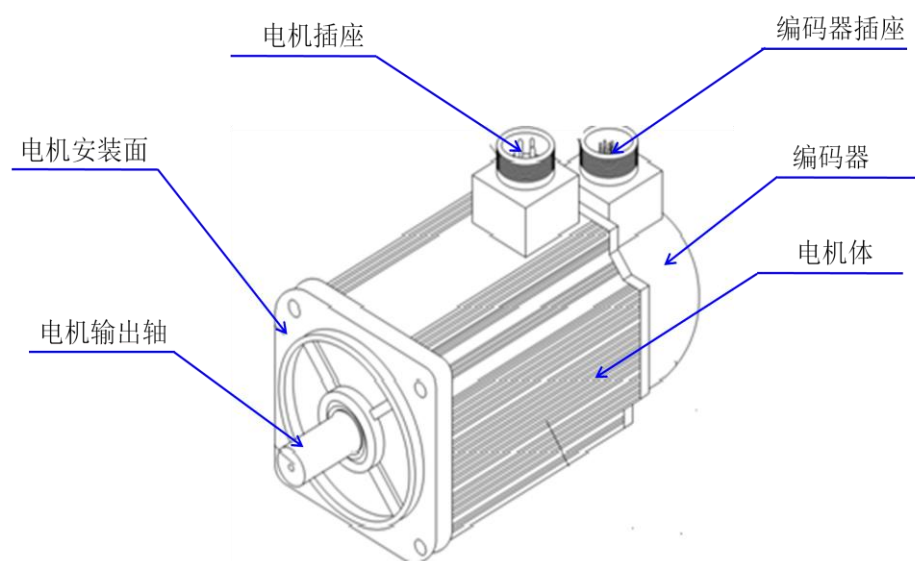


图 1-4 配套伺服电机外观图

【注】:

1. 80 机座及以上的电机，采用以上图示的航空插座的方式从电机本体出线，其中电机本体上的插座为针型，与电机连接的线缆插头为孔型。其余电机线缆直接从电机本体出线，电机本体上附带的编码器线缆及电机绕组线缆默认长度为 0.3 米，末端附带插头。

1.4 驱动器技术规格

表 1.4 驱动器规格一览表

参数	L7EC-100	L7EC-400	L7EC-750	L7EC-1000	L7EC-1500	L7EC-2000
额定输出功率	100W	400W	750W	1kW	1.5KW	2KW
额定输出电流	2	3.5	5.5	7.5	9.5A	12A
最大输出电流	6	10.5	16.5	21	28.5A	35A
主回路与控制回路电源	单相 220Vac -15%~+10%					
控制方式	EtherCAT					
反馈方式	总线式编码器：RS485 协议					
输入信号	DI 点数：14 点（支持共阴和共阳 2 种方式） 可分配的输入信号： 警报清除（A-CLR）、 正向驱动禁止输入（POT）、 负向驱动禁止输入（NOT）、 回原点切换输入（HOME-SWITCH）、 强制报警输入（E-STOP）					
输出信号	DO 点数：6 点（4 点单端输出，2 点双端输出） 可分配的输出信号： 伺服准备输出（S-RDY）、 外部制动器解除信号（BRK-OFF）、 定位完成（INP）、 速度到达输出（AT-SPPED）、 零速箝位检测输出（ZSP）、 报警输出（ALM）、 速度一致输出（V-COIN）、 位置指令有无输出（P-CMD）、 速度指令有无输出（V-CMD） 回零完成（HOME-OK）					
报警功能	过压、欠压、过流、过载、过热、过速、主电源输入缺相、再生制动状态异常、位置偏差过大、编码器反馈错误、制动力率过大、行程超限、EEPROM 错误等					
操作与显示	按键 5 个，LED 5 位带点					
调试软件	通过 MS 调试软件可以调节电流环、位置环、速度环的各个参数，更改输入输出信号有效电平和电机参数，并可以文件形式进行参数的导入导出，方便驱动器和不同电机或不同负载的匹配；监视在梯形波测试运行下速度、位置误差等波形。					
通讯功能	支持 USB：基于 ModBus 协议（依据 USB2.0 规格） 支持 RS485：基于 ModBus 协议					
制动方式	内置制动电阻（也可外接）					
适用负载惯量	小于电机惯量的 10 倍					
尺寸	175*168*40	175*168*40	175*168*50	175*168*50	175*175*80	175*175*80

第二章 安装

2.1 储存和安装环境

表 2.1 伺服驱动器、伺服电机储存环境要求

项目	L7EC 系列驱动器	配套伺服电机
温度	-20~80℃	-25~70℃
湿度	90%RH 以下（不结露）	80%RH 以下（不结露）
大气环境	室内（无暴晒）无腐蚀性气体、易燃气体、油污或尘埃等。	室内（无暴晒）无腐蚀性气体、易燃气体、油污或尘埃等。
标高	海拔 1000m 以下	海拔 2500m 以下
振动	小于 0.5G（4.9m/s ² ）10-60Hz（非连续运行）	
防护等级	IP00（无防护）	IP65

表 2.2 伺服驱动器、伺服电机安装环境要求

项目	L7EC 系列驱动器	配套伺服电机
温度	0~55℃（不结冻）	-25~40℃（不结冻）
湿度	90%RH 以下（不结露）	90%RH 以下（不结露）
大气环境	室内（无暴晒）无腐蚀性气体、易燃气体、油污或尘埃等。	室内（无暴晒）无腐蚀性气体、易燃气体、油污或尘埃等。
标高	海拔 1000m 以下	海拔 2500m 以下
振动	小于 0.5G（4.9m/s ² ）10-60Hz（非连续运行）	
防护等级	IP00（无防护）	IP65

2.2 伺服驱动器安装



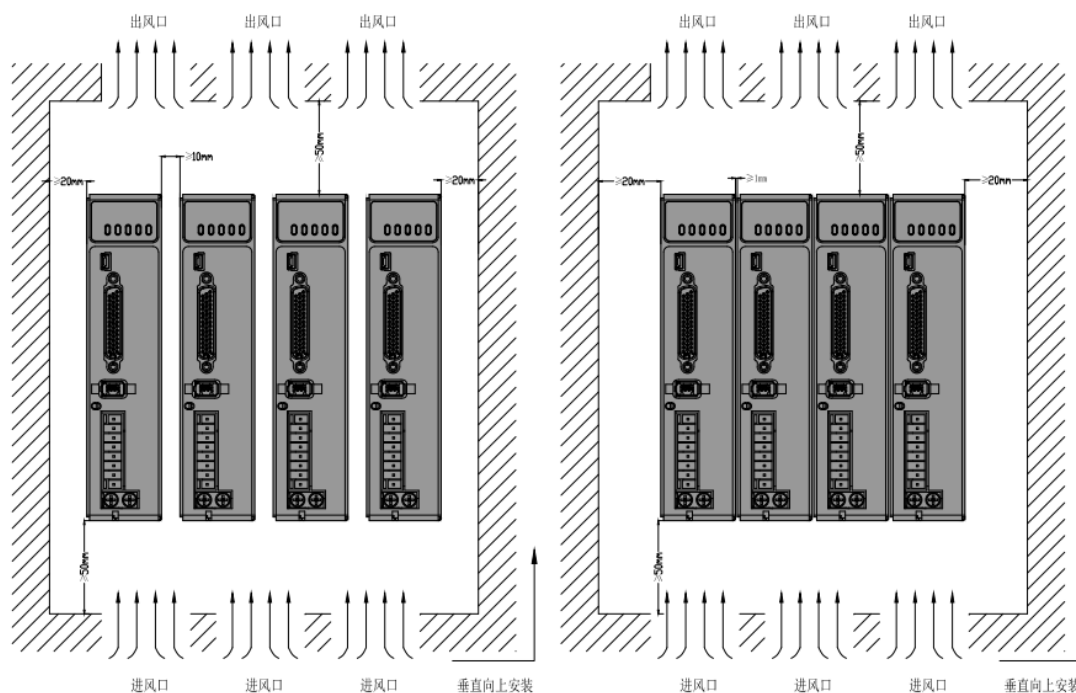
注意

- 伺服驱动器必须安装在保护良好的电柜内。
- 伺服驱动器必须按规定的方向和间隔安装，并保证良好的散热条件。
- 不可安装在易燃物体上面或附近，防止火灾。

2.2.1 安装方法

用户可采用底板安装方式或面板安装方式安装，安装方向垂直于安装面向上。为保证良好的散热条件，实际安装中应尽最少留出 10MM 以上的安装间距。

驱动器紧凑安装时，请考虑安装公差，在每两台驱动器之间保留至少 1MM 的距离。此时请在实际负载率 75% 以下使用。



2.3 伺服电机安装





注意

- 拆装带轮时应采用螺旋式压拨工具拆装。
- 禁止敲击电机轴或编码器，防止电机受到振动或冲击。
- 搬运电机不得拖拽电机轴、引出线或编码器。
- 电机轴不能承受超负荷的轴向、径向负载，否则可能损坏电机。
- 建议选用弹性联轴器连接负载。
- 电机安装务必牢固，并应有防松措施，固定电机时需用止松垫圈紧固。

请参照“L7EC 系列伺服系统的选型手

第三章 接口规格

 警告	
<ul style="list-style-type: none"> 参与接线或检查的人员都必须具有做此工作的充分能力。 接线和检查必须在电源切断后 5 分钟以后进行，防止电击。 	
 小心	
<ul style="list-style-type: none"> 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤害。 驱动器和伺服电机必须良好接地。 	

3.1 标准接线

3.1.1 配线

(1) 电源端子 TB

- 线径：不同功率的驱动器连接线径不同，建议值如下表：

表 3.1 电源配线规格表

驱动器型号	电源配线线径(mm ² /AWG)			
	L1、L2	P+、BR	U、V、W	PE
L7EC-200	1.3/AWG16	2.1/AWG14	1.3/AWG16	2.1/AWG14
L7EC-400	1.3/AWG16	2.1/AWG14	1.3/AWG16	2.1/AWG14
L7EC-750	1.3/AWG16	2.1/AWG14	1.3/AWG16	2.1/AWG14
L7EC-1000	2.1/AWG14	2.1/AWG14	2.1/AWG14	2.1/AWG14
L7EC-1500	2.1/AWG14	2.1/AWG14	2.1/AWG14	2.1/AWG14
L7EC-2000	2.1/AWG14	2.1/AWG14	2.1/AWG14	2.1/AWG14

- 接地：接地线应尽可能粗一点，驱动器与伺服电机在 PE 端子一点接地，接地电阻 < 100 Ω。
- 建议由三相隔离变压器供电，减少电击伤人可能性。
- 建议电源经噪声滤波器供电，提高抗干扰能力。
- 请安装非熔断型（NFB）断路器，使驱动器故障能及时切断外部电源。

(2) 控制信号 CN1、编码器反馈信号 CN2

- 线径：采用屏蔽电缆(最好选用绞合屏蔽电缆)，线径 CN1 ≥ 0.14mm²，CN2 ≥ 0.25mm²，屏蔽层须接 FG 端子。
- 线长：电缆长度尽可能短，控制 CN1 电缆不超过 3 米，反馈信号 CN2 电缆长度不超过 20 米。
- 布线：远离动力线路布线，防止干扰串入。

- 请给相关线路中的感性元件（线圈）安装浪涌吸收元件：直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

（3）再生电阻

当电机的力矩与旋转方向相反时（常见场景如减速、垂直轴下降等场景），此时能量会从负载反馈回驱动器。这时候的能量回馈首先由驱动器内的电容接收，使得电容的电压上升，当上升到一定电压值时，需要由再生电阻消耗多余的能量。

再生能量与多种因素相关，减小再生能量功率的措施有：减小转动惯量、增加减速时间、减小负载转矩、降低最大转速等。

L7 系列推荐的再生电阻规格如下：

表 3.2 再生电阻规格表

型号	内置电阻阻值(Ω)	内置电阻功率(W)	允许最小电阻阻值(Ω)
L7EC-200	100	50	50
L7EC-400	100	50	50
L7EC-750	50	50	40
L7EC-1000	50	100	30
L7EC-1500	50	100	30
L7EC-2000	50	100	30

决定再生电阻规格的方法

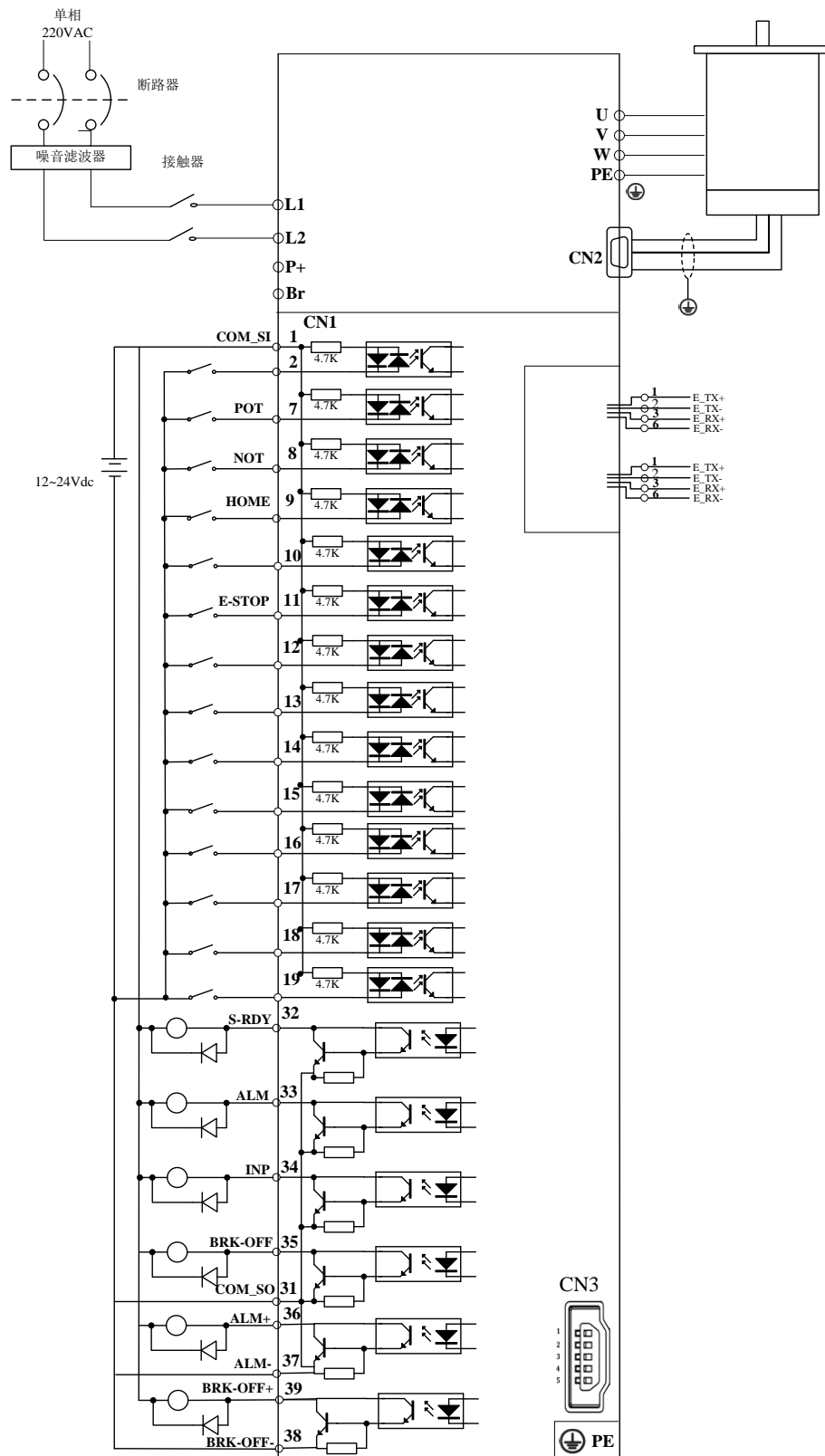
- 首先使用驱动器内置电阻长时间运行，看是否能满足要求：保证驱动器温度 $d33 < 60^{\circ}\text{C}$ 、制动电路不报警(制动率 $d14 < 80$)、制动电阻不冒烟、驱动器不报过压错误。
- 若驱动器温度高，则尽量减少再生能量功率，或者外置同等规格电阻（此时需要取消内置电阻）。
- 若制动电阻冒烟，则尽量减少再生能量功率，或者外置同等规格甚至功率更大的电阻（此时需要取消内置电阻）。
- 若 $d14$ 太大或者累加太快，说明再生能量太大，内置电阻无法消耗生成的能量，则减少再生能量功率，或者外置阻值更大或者功率更大的电阻。
- 若驱动器报过压错误，则减少再生能量功率，或者外置阻值更小的电阻，或并联一个电阻。



注意

- U、V、W 与电机绕组一一对应连接，不可反接。
- 电缆及导线须固定好，并避免靠近驱动器散热器和电机，以免因受热降低绝缘性能。
- 伺服驱动器内有大容量电解电容，即使断电后，仍会保持高压，断电后 5 分钟内切勿触摸驱动器和电机。

3.1.2 总线伺服配线图



【注】：以上图示中 EtherCAT 通讯端子的接线是以驱动器位于网络的中间节点为例，输入接 IN 口，输出下一台接 OUT 口。

3.2 驱动器各端子说明

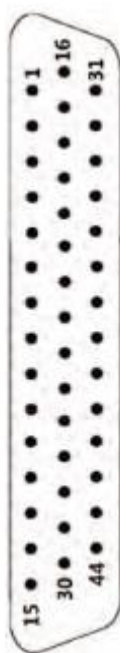
表 3.2 各端子说明

端子号	描述
CN1	控制信号端子
CN2	编码器反馈输入端子
CN3	USB 通讯端子
CN4	EtherCAT 通讯端子 IN
CN5	EtherCAT 通讯端子 OUT
X1	主回路电源输入、制动电阻及电机动力输出端子

3.2.1 控制信号端子-CN1

CN1 端子为 DB 44PIN 接插件。驱动器侧插座为孔式。详细定义参见表 3.3。

表 3.3 控制信号端口—CN1 信号说明

图示	脚号	信号	输入/输出	名称及说明	参考方案
	1	COM+	输入	外部输入控制信号公共电源正端，12VDC~24VDC。	默认电源正端
	2	SI1	输入	数字输入信号 1，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	3	EXT1+	探针 1	探针捕获外部输入信号 1 路，差分接法，使用 5V 电压	
	4	EXT1-	探针 1		
	5	EXT2+	探针 2	探针捕获外部输入信号 2 路，差分接法，使用 5V 电压	
	6	EXT2-	探针 2		
	7	SI2	输入	数字输入信号 2，默认为位置模式下的正向驱动禁止(POT)信号，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	8	SI3	输入	数字输入信号 3，默认为位置模式下的负向驱动禁止(NOT)信号，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	9	SI4	输入	数字输入信号 4，默认为默认为位置模式下的原点开关（HOME-SWITCH）信号，，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	10	SI5	输入	数字输入信号 5，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	11	SI6	输入	数字输入信号 6，默认为位置模式下的强制报警输入（E-Stop）信号，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	12	SI7	输入	数字输入信号 7，，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦

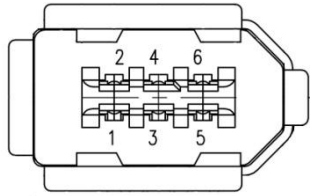
	13	SI8	输入	数字输入信号 8,，默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	14	SI9	输入	数字输入信号 9, 默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	15	SI10	输入	数字输入信号 10, 默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	16	SI11	输入	数字输入信号 11, 默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	17	SI12	输入	数字输入信号 12, 默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	18	SI13	输入	数字输入信号 13, 默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	19	SI14	输入	数字输入信号 14, 默认低电平有效，最大输入 24VDC。	双向光耦
	20	EXT1+	探针 1	探针捕获外部输入信号 1 路, 差分接法, 和针脚 4 配合使用, 使用 24V 电压	
	21	预留			
	22	EXT2+	探针 2	探针捕获外部输入信号 2 路, 差分接法, 和针脚 6 配合使用, 使用 24V 电压	
	23	预留			
	24	预留			
	25	预留			
	26	预留			
	27	预留			
	28	预留			
	29	预留			
	30	预留			
	31	COM-	输入	数字输出信号公共地。	
	32	SO2	输出	数字输出信号 2, 默认定义为位置模式下的 伺服准备(S-RDY) 输出, 默认低电平有效。	OC 方式, 最大上拉 30VDC, 50mA, 推荐 12VDC ~ 24VDC 上拉, 10mA
	33	SO1	输出	数字输出信号 1, 默认定义为位置模式下的 报警(ALM) 输出信号, 默认高电平有效。	
	34	SO3	输出	数字输出信号 3, 默认定义为位置模式下的 定位完成(INP) 输出, 默认高电平有效。	
	35	SO4	输出	数字输出信号 4, 默认定义为位置模式下的 外部制动器解除(BRK-OFF) 输出, 默认低电平有效。	
	36	SO5+	输出	数字输出信号 5, 默认参数 0, 默认低	

	37	SO5-	输出	电平有效。	
	38	SO6+	输出	数字输出信号 6，默认参数 0，默认低电平有效	
	39	SO6-	输出		
	41	预留			
	43	预留			
	44	预留			
	外壳	FG		屏蔽地	
	备注：				

提示：IO 接口及功能设置详情见 3.3 I/O 接口原理及功能参数。

3.2.2 编码器反馈信号端子-CN2

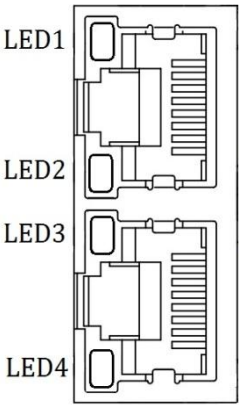
表 3.4 编码器反馈信号端子-CN2 信号说明

端子号	图示	管脚号	信号	名称
CN2		1	VCC5V	编码器 5V 电源正端
		2	GND	编码器电源地
		3	BAT+	外置电池正端
		4	BAT-	外置电池负端
		5	SD+	串行编码器数据 SD+
		6	SD-	串行编码器数据 SD-
		连接器外壳	PE	屏蔽接地

备注：编码器线插好以后，将线材和动力线扎在一起，防止线材由于重力作用，损坏编码器接口。

3.2.3 EtherCAT 通讯端子

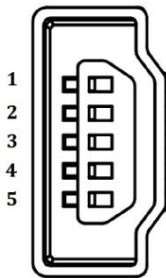
表 3.5 EtherCAT 通讯端子-CN4 CN5 信号说明

端子号	图示	管脚号	信号	名称
CN3		1, 9	E_TX+	EtherCAT 数据发送正端
		2, 10	E_TX-	EtherCAT 数据发送负端
		3, 11	E_RX+	EtherCAT 数据接收正端
		4, 12	--	--
		5, 13	--	--
		6, 14	E_RX-	EtherCAT 数据接收负端
		7, 15	--	--
		8, 16	--	--

		连接器外壳	PE	屏蔽接地
备注	① LED1 为“Link/Activity IN”状态灯，绿色； ② LED3 为“Link/Activity OUT”状态灯，绿色； ③ LED2 为“RUN”状态灯，橙色； ④ LED4 为“ERR”状态灯，橙色。			

3.2.4 USB 通讯端子-CN3

表 3.6 USB 通讯端子-CN3 信号说明

端子号	图示	管脚号	信号	名称
CN3		1	VCC5V	5V 电源正端
		2	D+	USB 数据正端
		3	D-	USB 数据负端
		4	--	--
		5	GND	电源地
		连接器外壳	USB_GND	通过电容接地

3.2.5 主回路电源输入、制动电阻及电机动力输出端子

表 3.7 主电源输入端口信号说明

端子号	符号	名称	说明
X1	L1	主电源 L1 相	单相 AC220V , +15 ~ -15% , 50/60Hz
	L2	主电源 L2 相	
备注	① 可选用隔离变压器供电； ② 切勿接入 380VAC 电源，否则会造成驱动器严重损坏； ③ 在干扰较严重的场合，建议电源使用噪音滤波器； ④ 建议安装非熔断型断路器，使驱动器故障能及时切断外部电源。		
端子号	符号	名称	说明
X1	P +	直流母线正端	① 驱动器内部直流母线正端 ② 外部制动电阻 P 端
	Br	外制动电阻端子	驱动器外部制动电阻引出端
备注	使用外部电阻时，阻值和功率的选择如下：		
	驱动器型号	阻值 (Ω)	容量 (W)
	L7-400	≥ 40	100
端子号	符号	名称	说明
X1	U	电机 U 相	对应电机的 U 端

	V	电机 V 相	对应电机的 V 端
	W	电机 W 相	对应电机的 W 端
	PE	电机 PE	电机机壳地
备注	① 驱动器的 U、V、W 应与电机相对应，不能接错； ② 将驱动器与电机的接地端（PE）连接起来，并接到大地上。		

3.3 I/O 接口原理及功能参数

3.3.1 IO 输入

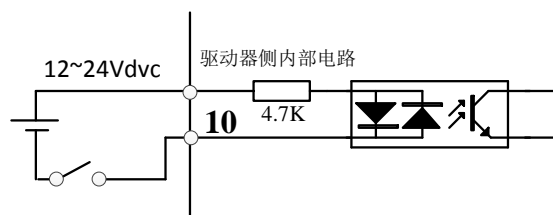


图 3-3 IO 输入接口

(1) 由用户提供电源，DC12~24V，电流≥100mA；

IO 输入信号

Pr4.00 *	参数名称	SI1 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2400h	
Pr4.01 *	参数名称	SI2 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	01	对象字典索引		2401h	
Pr4.02 *	参数名称	SI3 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	02	对象字典索引		2402h	
Pr4.03 *	参数名称	SI4 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	16	对象字典索引		2403h	
Pr4.04 *	参数名称	SI5 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2404h	
Pr4.05 *	参数名称	SI6 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	14	对象字典索引		2405h	
Pr4.06 *	参数名称	SI7 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2406h	
Pr4.07 *	参数名称	SI8 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2407h	
Pr4.08 *	参数名称	SI9 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2408h	
Pr4.09 *	参数名称	SI10 输入选择			关联模式					F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2409h	

Pr4.44 *	参数名称	SI11 输入选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引	2444h		
Pr4.45 *	参数名称	SI12 输入选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引	2445h		
Pr4.46 *	参数名称	SI13 输入选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引	2446h		
Pr4.47 *	参数名称	SI14 输入选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引	2447h		

设定 SI 输入的功能分配，SI 分配不分模式。

本参数用 16 进位表示标准进行设定，如下所示设定各控制模式。

机能编号请参照下表。逻辑设定也包含在功能编号。

信号名称	符号	设定值	
		a 接	b 接
无效	—	00h	不可设定
正向驱动禁止输入	POT	01h	81h
负向驱动禁止输入	NOT	02h	82h
警报清除	A-CLR	04h	不可设定
强制报警输入	E-STOP	14h	94h
回原点 Home 切换输入	HOME-SWITCH	16h	96h

- 请勿设定为上表之外的设定值。
- a 接：低电平有效 b 接：高电平或悬空有效
- 相同功能不可分配到复数信号。否则，将发生 Err210、Err211。
- 设定为无效的控制输入引线不影响动作。
- *1 前面板为 16 进位表示，请注意。

IO 输入信号滤波

Pr5.15 *	参数名称	IO 输入信号滤波器			关联模式						F
	设定范围	0~255	单位	0.1ms	标准出厂设定	0		对象字典索引	2515h		

IO 输入的数字滤波；过大的设置会引起控制延时。

提示：IO 硬件引脚分配详情见 3.2.1 控制信号端子-CN1。

3.3.2 IO 输出

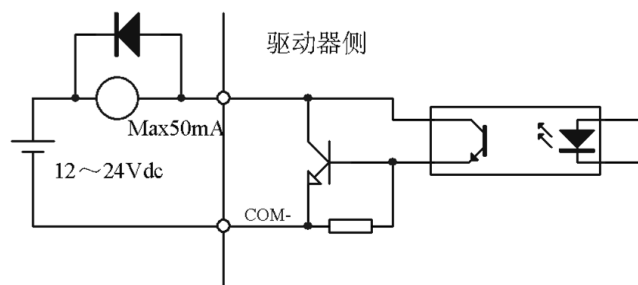


图 3-3 IO 输出接口

- (1) 外部电源由用户提供，但是必需注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- (2) 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出

信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏。

- (3) 如果负载是继电器等感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。
- (4) 32、33、34、35 和 31 脚配合，组成单端输出，36、37 脚和 38、39 脚为双端输出

IO 输出信号

Pr4.10 *	参数名称	SO1 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	01h		对象字典索引	2410h		
Pr4.11 *	参数名称	SO2 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	02h		对象字典索引	2411h		
Pr4.12 *	参数名称	SO3 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	04h		对象字典索引	2412h		
Pr4.13 *	参数名称	SO4 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	03h		对象字典索引	2413h		
Pr4.14 *	参数名称	SO5 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引	2414h		
Pr4.15 *	参数名称	SO6 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引	2415h		

设定 SO1 输出的功能分配。

本参数用 16 进位表示标准进行设定，SO 功能不分模式。

16 进位表示后，如下所示设定个控制模式。

机能编号请参照下表，逻辑设定也包含在功能编号。

信号名称	符号	设定值	设定值
		a 接	b 接
主控控制输出	—	全 00h	不可设定
报警输出	Alm	81h	01h
伺服准备输出	S-RDY	02h	82h
外部制动器解除信号	BRK-OFF	03h	83h
定位完成	INP	04h	84h
速度到达输出	AT-SPPED	05h	85h
转矩限制信号输出	TLC	06h	86h
零速箝位检测输出	ZSP	07h	87h
速度一致输出	V-COIN	08h	88h
位置指令有无输出	P-CMD	0Bh	8Bh
速度限制信号输出	V-LIMIT	0Dh	8Dh
速度指令有无输出	V-CMD	0Fh	8Fh

- a 接：低电平有效 b 接：高电平有效
- 输出信号可将相同功能分配到复数信号
- 设定为无效的控制输入引线，保持输出晶体管 OFF 状态
- 请勿设定为上表之外的设定值
- *1 前面板为 16 进位表示，请注意。
- *2 Pr4.10~Pr4.15 分别对应 SO1~SO6，将参数设置为全 0 时为主控控制输出，其中对象字典 0x60FE 子索引 01 的 bit16~bit21 分别对应 SO1~SO6。

提示：IO 硬件引脚分配详情见 3.2.1 控制信号端子-CN1。

第四章 显示与操作

4.1 面板显示和面板操作

4.1.1 概述



图 4-1 前面板外观

表 4.1 按键名称及功能

名称	符号	功能
显示	/	5 个 LED 数码管用于显示监视值、参数值和设定值。
模式切换键	M	可在 4 种模式间切换： 1、数据监视模式 2、参数设定模式 3、辅助功能模式 4、EEPROM 写入模式
确定键	ENT	进入子菜单、确定输入。
向上键	▲	切换子菜单、增加数值
向下键	▼	切换子菜单、减少数值
向左键	◀	输入位（闪烁表示）左移。

4.1.2 面板操作流程图

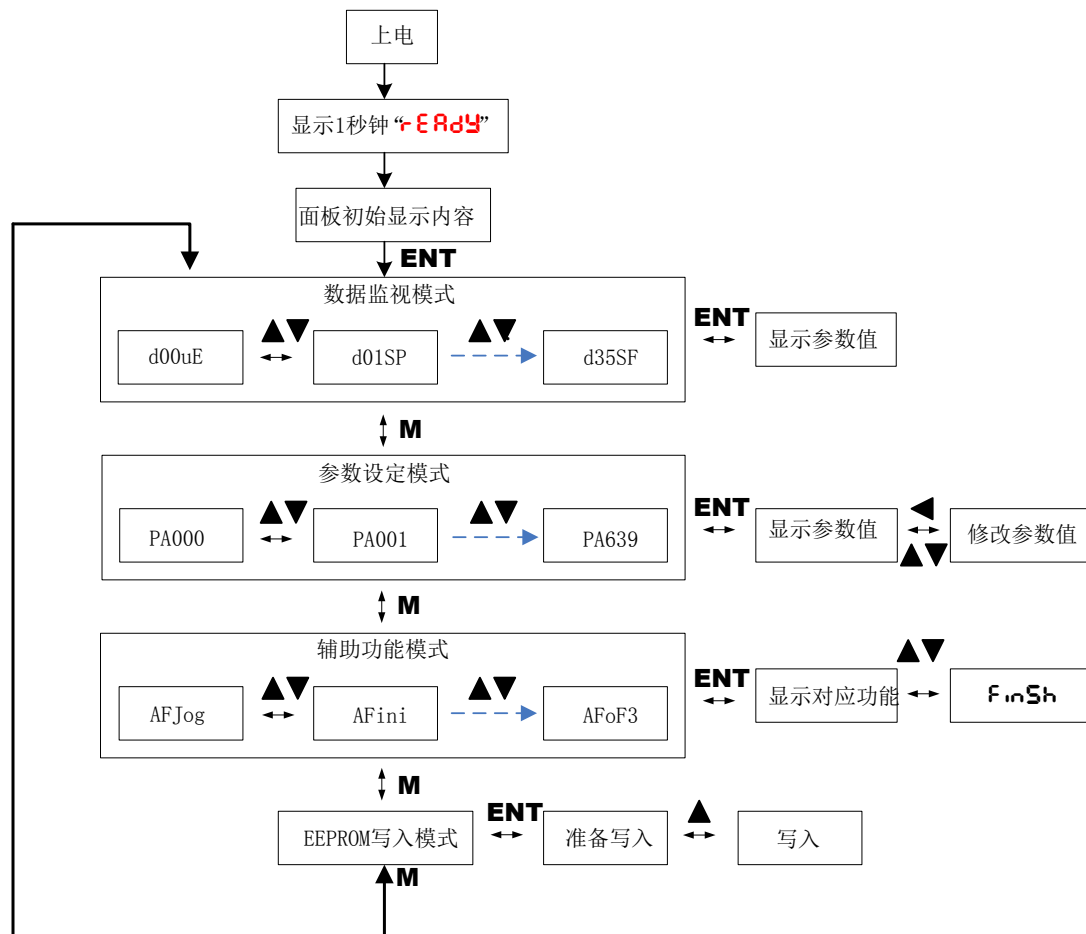


图 4-2 调试面板操作流程图

- (1) 驱动器电源接通时，显示器先显示符号 **rErDY** 约一秒钟。然后若驱动器无异常报警，则进入数据监控模式，显示初始的监控参数值；否则，显示相应的异常报警代码。
- (2) 按 **M** 键可切换数据监视模式→参数设定模式→辅助功能模式→EEPROM 写入模式。
- (3) 当有新的异常报警发生时，无论在任何模式都会马上切换到异常报警显示模式，按下 **M** 键可切换到其他模式。
- (4) 在数据监视模式下，通过 ▲ 或 ▼ 键选择被监视参数类型；按 **ENT** 键进入。
- (5) 在参数设定模式下，通过 ◀ 选择参数序号的当前编辑位，通过 ▲ 或 ▼ 键改变参数序号的当前编辑位的数值大小。按 **ENT** 键进入对应参数序号的参数值设定模式。编辑参数值时，通过 ◀ 选择参数值的当前编辑位，通过 ▲ 或 ▼ 键改变参数值的当前编辑位的数值大小。参数值修改完成后，按 **ENT** 键后，参数值将被保存，并返回到参数序号的选择界面。

4.1.3 驱动器运行数据监视

表 4.2 驱动器监控功能一览表

序号	名称	说 明	显示码	单位	数据格式 (x、y 为数值)
0	d00uE	位置指令偏差	d00uE	Pulse	“xxxx” xxx: 数值
1	d01SP	电机速度	d01SP	r/min	“r xxxx” xxx: 数值
2	d02CS	位置指令速度	d02CS	r/min	“xxxx” xxx: 数值
3	d03Cu	速度控制指令	d03Cu	r/min	“xxxx” xxx: 数值
4	d04tr	实时反馈转矩	d04tr	%	“xxxx” xxx: 数值
5	d05nP	反馈脉冲总和	d05nP	Unit	“xxxx” xxx: 数值
6	d06CP	指令脉冲总和	d06CP	Unit	“xxxx” xxx: 数值
7	d07	运动过程最大转矩	d07	%	“xxxx”
8	d08FP	内部使用	d08FP	Pulse	低位: “xxxx” 高位: “xxx.x.” xxxx: 数值
9	d09Cn	控制模式	d09Cn	/	位置: “PoScn” 速度: “SPdcn” 转矩: “trqcn” 复合模式: “cnt”
10	d10 Io	输出输入信号状态	d10 Io	/	详见说明
11	d11Ai	内部使用	d11Ai	V	
12	d12Er	错误原因及历史纪录	d12Er	/	“Er xxx” xxx: 具体错误码
13	d13rn	告警编号	d13rn	/	“xxx”
14	d14r9	再生负载率	d14r9	%	“xxx” xxx: 数值
15	d15oL	过载率	d15oL	%	“xxx” xxx: 数值
16	d16Jr	惯量比	d16Jr	%	“xxx” xxx: 数值
17	d17Ch	不旋转的原因	d17Ch	/	“xxx” xxx: 错误代码
18	d18ic	输出输入信号变化次数	d18ic	/	“xxx” xxx: 数值

19	d19	过流信号次数	d19	/	“XXXX”
20	d20Ab	绝对式编码器数据	d20Ab	Pulse	“XXXX” XXXX: 数值
21	d21AE	编码器单圈数据	d21AE	Pulse	“XXXX” XXXX: 数值
22	d22rE	编码器多圈数据	d22rE	r	低位: “XXXX” 高位: “xxx.x.” XXXX: 数值
23	d23id	通信用轴地址	d23id	/	“id xxx” “F xxx” xxx: 数值
24	d24PE	编码器位置偏差	d24PE	Unit	“XXXX” XXXX: 数值
25	d25PF	电机电角度	d25PF	Pulse	“XXXX” XXXX: 数值
26	d26hy	电机机械角度	d26hy	Pulse	“XXXX” XXXX: 数值
27	d27 Pn	PN 间电压	d27Pn	V	“xxx” xxx: 数值
28	d28 no	软件版本	d28no	/	“t xxx 伺服软件” “p xxx 通信软件” “F xx c 软件”
29	d29AS	内部使用	d29AS	/	“xxx” xxx: 数值
30	d30sE	编码器通信异常次数	d30sE	次	“xxx” xxx: 数值
31	d31 tE	累积工作时间	d31tE	/	“XXXX” XXXX: 数值
32	d32Au	电机自动识别功能	d32Au	/	“r xxx” xxx: 数值
33	d33At	驱动器温度	d33At	°C	“xxx” xxx: 数值
34	d34	伺服状态	d34	/	“xxx” xxx: 数值
35	d35SF	内部使用	d35SF	/	“XXXXXX” XXXXXX: 数值
以下为 EtherCAT 总线相关的监控参数					
36	d36	同步周期	d36	ms	“XXXXXX” XXXXXX: 数值
37	d37	同步丢失次数	d37	/	“XXXXXX” XXXXXX: 数值
38	d38	同步类型	d38	freerun/D C	“XXXXXX” XXXXXX: 数值

39	d39	DC 是否运行		/	“XXXXXX” XXXXXX: 数值
40	d40	加减速状态		/	“XXXXXX” XXXXXX: 数值
41	d41	OD 索引子索引		/	“XXXXXX” XXXXXX: 数值 索引(四位)+子索引(两位)
42	d42	OD 索引子索引的值		/	“XXXXXX” XXXXXX: 数值 若 OD 不存在, 显示 ODNEXT; 若 OD 超出范围, 显示 ODRNG


面板显示主要说明

1) d01SP 电机速度说明


驱动器正常上电以后显示 S 0, 此时驱动器处于未使能状态, 当驱动器使能后, 面板显示 r 0, 电机正常旋转时显示 r xxx。通过驱动器面板 s r 切换, 判断驱动器的使能状态。

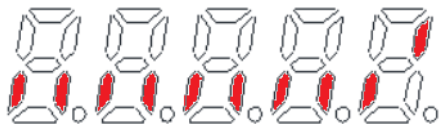
2) d10 Io 数字监控说明

显示方式: 数码管上半部分表示有效, 下半部分表示无效(上半部分亮代表以前的显示 A, 下半部分亮代表以前的-), 小数点表示输入输出状态, 点亮表示输入, 不亮表示输出

Input: , 从低位到高位依次为 SI1, SI2...SI10, 点亮表示输入功能。本例表示 SI1、SI8、SI10 输入功能有效, SI2~SI7、SI9 为输入功能无效



Output: , 从低位到高位依次为 SO1, SO2...SO10, 点不亮表示输出状态。本例表示 SO1 输出功能有效, SO2~SO10 为输出功能无效



3) 参数高低位、正负数说明

数据高低位和正负号显示规则如下, 最右侧第一位、第二位小数点亮, 表示是高位数据, 这两位小数点不点亮, 表示是低位数据。右侧第四位、第五位小数点亮, 表示是负数, 否则为正数。

4) 伺服状态显示

驱动器状态显示分为 4 部分，分别为 402 状态机显示、EtherCAT 通讯状态机显示、运行模式显示和运行状态显示。从数码管从左到右具体含义如下：

数码管 (从左到右)	说 明
第一位	402 状态机，未启动(一：最上面横条亮)、准备启动(二：上面中间横条亮)、启动(三：3 个横条亮)、允许操作(o：使能状态)、急停状态(左右竖条亮)、-其他状态
第二位	EtherCAT 通信状态机，0 未通信状态、1 初始状态、2 预操作状态、4 安全操作状态、8 操作状态、-其他状态
第三位	运行模式(1/3/4/6/8/9/A，其他不支持模式-)
第四、五位	rn 运行状态和 st 停止状态



图片示例显示含义为：402 状态机为允许操作，EtherCAT 通信状态为操作状态，运行模式为 8，伺服处于停止状态。

可以选择对上电初始显示状态设置为以上任一个：

Pr5.28	参数名称	LED 初始状态			关联模式							F
	设定范围	0~42	单位	—	标准出厂设定	34	对象字典索引			2528h		
电源开通后初始状态时，选择前面板 7 段 LED 所显示的数据类型。												
	设定值	内容	设定值	内容	设定值	内容						
	0	位置指令偏差	15	过载率	30	编码器通信异常次数						
	1	电机速度	16	惯量比	31	累积工作时间						
	2	位置指令速度	17	不旋转的原因	32	电机自动识别功能						
	3	速度控制指令	18	输入输出信号变化次数显示	33	驱动器温度						
	4	实时反馈转矩	19	过流信号次数	34	伺服状态						
	5	反馈脉冲总和	20	绝对式编码器数据	35	内部使用						
	6	指令脉冲总和	21	单圈位置	36	同步周期						
	7	运动过程最大转矩	22	多圈位置	37	同步丢失次数						
	8	内部使用	23	通信用轴地址	38	同步类型						
	9	控制模式	24	编码器位置偏差	39	DC 是否运行						
	10	输出输入信号状态	25	电机电角度	40	加减速状态						
	11	内部使用	26	电机机械角度	41	0D 索引子索引						
	12	错误原因及历史记录	27	PN 间电压	42	0D 索引子索引的值						
	13	警告编号	28	软件版本								
	14	再生负载率	29	内部使用								

Note: 断电有效。

表 4.3 “d17 ch”电机不旋转原因代码定义

代码	显示码	说 明	内 容
1	cP 1	母线电压过低	/
2	cP 2	无使能信号	COM-上未连接伺服接通
3	cP 3	POT/NOT 输入有效	PR_504=0 时，POT 为开路，速度指令为正方向； NOT 为开路，速度指令为负方向。
4	cP 4	驱动器报警	/
5	cP 5	继电器未吸合	/
6	cP 6	急停有效	/
7	cP 7	位置指令过小	/
8	cP 8	转矩限制	/
9	cP 9	零速钳位有效	PR_315=1，零速钳位输入为开路
10	cP 10	速度模式速度指令过小	
12	cP 12	转矩模式转矩指令过小	转矩模式下，转矩限制值太小
13	cP 13	速度限制	来自总线紧急停止命令有效

4.1.4 辅助功能

表 4.4 系统参数设定界面

序号	名称	说明	显示码	操作流程
0	AFjog	电机试运行	AFJoG	详情请参照“试运行”章节内容。
1	AFInI	恢复出厂参数	AFInI	1、按 SET 键 1 次进入操作，此时显示“ InI - ”。 2、按 ▲ 键 1 次，将先显示“ InI - - - ”表示正在初始化，完成后显示“ FinSh ”。 3、断电重启后生效。 <i>注：使能情况下不能回复出厂参数。</i>
2	AFunL	前面板解锁	AFunL	1、按 SET 键 1 次进入操作，此时显示“ unL - ”。 2、按 ▲ 键 1 次，显示“ FinSh ”表示解锁成功。
3	AFAcL	报警清除	AFAcL	1、按 SET 键 1 次进入操作，此时显示“ AcL - ”。 2、按 ▲ 键 1 次，显示“ FinSh ”表示报警清除成功。
4	AFEnc	电机角度校正	AFEnc	1、按 SET 键 1 次进入操作，此时显示“ Enc - ”。 2、按 ▲ 键 1 次，将先显示“ St Art ”表示开始校准，然后显示

				“FinSh”表示校准完成。
5	AFrSt	软件复位	AFrSt	1、按 SET 键 1 次进入操作，此时显示“rSt -”。 2、长按 ▲ 键，将先显示“St Art”，然后软件重启。

【备注】:

序号 0: 电机试运行 AFjog

供调机使用，可通过面板实行简单的正反转。

序号 1: 恢复出厂参数 AFInI

对伺服驱动器所有参数恢复出厂设置。

序号 2: 前面板锁定 AFunL

为了防止参数变更等误操作，可以将前面板的按键置于锁定状态。

表 4.5 锁定状态下操作项目受限情况

模式	锁定状态下受限情况
数据监视模式	无限制。
参数设定模式	参数只可读，不可修改
辅助功能模式	只有解锁功能可见。
EEPROM 写入模式	无限制。

锁定方法：将参数 PR535 参数设置为 1。

序号 3: 报警清除 AFaCL

伺服驱动器报警后对可清除的报警实行清除。

报警清除方法：详情见第七章 7.3 报警清除。

序号 5: 软件复位 AFrSt

对伺服进行软件复位。

4.1.5 参数保存

4.1.5.1 驱动器操作面板保存参数

操作步骤:

- 1、通过 M 键选择 EEPROM 写入模式，此时显示“EESEt”；
- 2、按 SET 键进入写入模式操作，显示 EP-；
- 3、持续按住 ▲ 键，显示从“EP -”变成“EP --”，再变成“EP ---”，直到变成“St Art”，表示开始了 EEPROM 写入操作；
- 4、若显示最后变成“FinSh”表明写入成功；若显示“Error”表明写入失败，请按步骤 3、4 再重复操作；若重复多次仍写入失败，可能驱动器已损坏，请报修。



5、写入成功后，驱动器需要断电重启。

4.1.5.2 通过对象字典保存参数

对象字典	保存参数类型	保存方法
0x1010-01	保存全部参数	主站可以操作 0x1010-01 来保存全部参数到 EEPROM,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-01 的数据为 0x65766173 时，驱动器会保存当前的参数到 EEPROM，保存完成后 1010-01=1。
0x1010-02	保存通信参数	主站可以操作 0x1010-02 来保存通信参数到 EEPROM,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-02 的数据为 0x65766173 时，驱动器会保存当前的参数到 EEPROM，保存完成后 1010-02=1。
0x1010-03	保存 402 参数	主站可以操作 0x1010-03 来保存 402 参数到 EEPROM,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-03 的数据为 0x65766173 时，驱动器会保存当前的参数到 EEPROM，保存完成后 1010-03=1。
0x1010-04	保存伺服厂商参数	主站可以操作 0x1010-04 来保存伺服参数到 EEPROM,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-04 的数据为 0x65766173 时，驱动器会保存当前的参数到 EEPROM(包含 0x2000 至 0x5FFF 有保存属性的参数和电子齿轮比参数)。

4.1.6 恢复出厂设置

操作面板恢复参数

AF_InI	恢复出厂参数		4、按 SET 键 1 次进入操作，此时显示“ InI -”。 5、按  键 1 次，将先显示“ InI ---”表示正在初始化，完成后显示“ FinIsh ”。 3、写 EEPROM，断电重启后生效。
--------	--------	---	---

对象字典恢复参数

对象字典	恢复参数类型	恢复方法
0x1011-01	恢复全部参数	主站可以操作 0x1011-01 来恢复全部参数,如果驱动器检测到主控发送的 0x1011-01 的数据为 0x64616f6c 时，驱动器

		会恢复全部参数为出厂值，保存完成后 1011-01=1。
0x1011-02	恢复通信参数	主站可以操作 0x1011-02 来恢复通信参数,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-02 的数据为 0x64616f6c 时，驱动器会恢复通讯参数为出厂值，，保存完成后 1011-02=1。
0x1011-03	恢复 402 参数	主站可以操作 0x1011-03 来保存 402 参数,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-03 的数据为 0x64616f6c 时，驱动器会恢复 402 参数为出厂值，，保存完成后 1011-03=1。
0x1011-04	恢复伺服厂商参数	主站可以操作 0x1011-04 来恢复伺服参数,如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-04 的数据为 0x64616f6c 时，驱动器会恢复伺服厂商参数为出厂值。

4.2 运行前准备

表 4.6 运行前应检查项目

序号	项目	内容
1	配线检查	1、电源输入功率端子、电机输出功率端子、编码器反馈信号端子 CN2、控制信号端子 CN1（JOG 试运行时可不接）、RS232/RS485 通讯端子 CN4（JOG 试运行时可不接）等必须正确接线；接线必须牢固。 2、电源输入线之间、电机输出线之间必须无短路，而且与 PG 地无短路。
2	电源电压检查	1、电源极性必须接对。 2、逻辑电源输入 L1、L2 必须在额定范围内。
3	固定位置检查	1、电机和驱动器必须固定牢固。
4	空载检查	1、电机轴必须未带机械负载。
5	控制信号检查	1、所有控制开关必须置于 OFF 状态。 2、伺服使能输入 Srv_on 处于 OFF 状态。

4.3 面板试运行

此控制方式下，用户可不接控制信号端子 CN1。为了安全起见，JOG 控制建议在低转速下进行；该模式下电机将以所设定的参数来做相应移动。

表 4.7 JOG 控制需要设定的参数

序号	参数	名称	设置值	单位
1	PR001	控制模式设定	0、1	/
2	PR604	JOG 试机指令速度	用户指定	转/分
3	PR625	试运行加减速时间	用户指定	ms/1000rpm

◆ 寸动控制操作流程

- 1、首先设置寸动控制对应的所有参数；
- 2、进入 EEPROM 写入模式，保存所修改的参数值；
- 3、写入成功后，驱动器断电重启，要确保驱动器处于非使能状态，这样才能进入 JOG 控制。
- 4、进入辅助功能模式下的“AFJog”子菜单；
- 5、按 SET 键 1 次，此时应显示“Jog -”；
- 6、按 ◀ 键 1 次，若无异常，此时应显示“Sruon”；若为“Error”，可再按 ◀ 键 1 次，此时应显示“Sruon”；若仍显示“Error”，请切换到数据监视模式下的“d17 Ch”子菜单，查找电机不旋转的原因，故障排除后再重试；
- 7、若为位置 JOG 模式，在显示“Sruon”的前提下，持续按住 ▲ 键将使电机转速一直增大到 PR_604 设置的最大速度并持续正向运行，松开 ▲ 键立刻减速停止，此时应显示“Sruon”；持续按住 ▼ 键将使电机转速一直增大到 PR604 设置的最大速度并持续反向运行。松开 ▼ 键立刻减速停止，此时应显示“Sruon”；若电机未旋转，请切换到数据监视模式下的“d17 Ch”子菜单，查找电机不旋转的原因，故障排除后再重试；
- 8、JOG 试运行过程中，按 ENT 键将退出 JOG 控制。

第五章 参数

5.1 参数一览表

5.1.1 伺服驱动参数

关联模式							参数号码		名 称	EtherCAT 通讯地址	面板 显示码
							分类	号码			
						F	【分类0】基本设定	00	模型跟随带宽	2000h	PR000
						F		01	控制模式设定	2001h	PR001
						F		02	设定实时自动调整	2002h	PR002
						F		03	实时自动调整机器刚性设定	2003h	PR003
						F		04	惯量比	2004h	PR004
								06	运行方向	2006h	PR006
								07	探针极性设置	2007h	PR007
PP	PV		HM	CSP	CSV			08	每转指令脉冲数	2008h	PR008
						F		13	第 1 转矩限制	2013h	PR013
PP			HM	CSP				14	位置偏差过大设置	2014h	PR014
								15	绝对值编码器设置	2015h	PR015
						F		16	再生放电阻值	2016h	PR016
						F		17	再生放电功率值	2017h	PR017
						F		23	EtherCAT 从站别名	2023h	PR023
						F		24	EtherCAT 从站别名来源	2024h	PR024
				CSP				25	同步补偿时间 1	2025h	PR025
				CSP				26	同步补偿时间 2	2026h	PR026
PP			HM	CSP			【分类1】增益调整	00	第 1 位置环增益	2100h	PR100
						F		01	第 1 速度环增益	2101h	PR101
						F		02	第 1 速度环积分时间常数	2102h	PR102
						F		03	第 1 速度检测滤波器	2103h	PR103
						F		04	第 1 转矩滤波器	2104h	PR104
PP			HM	CSP				05	第 2 位置环增益	2105h	PR105
						F		06	第 2 速度环增益	2106h	PR106
						F		07	第 2 速度环积分时间常数	2107h	PR107
						F		08	第 2 速度检测滤波器	2108h	PR108
						F		09	第 2 转矩滤波器	2109h	PR109
PP			HM	CSP				10	速度前馈时间常数增益	2110h	PR110
PP			HM	CSP				11	前馈滤波器时间常数滤波器	2111h	PR111
PP	PV		HM	CSP	CSV			12	转矩前馈增益	2112h	PR112
PP	PV		HM	CSP	CSV			13	转矩前馈滤波器	2113h	PR113
						F		15	控制切换模式	2115h	PR115
						F		17	控制切换等级	2117h	PR117
						F		18	控制切换时磁滞	2118h	PR118
						F		19	增益切换时间	2119h	PR119
						F		37	特殊寄存器	2137h	PR137
							【分类2】振动	00	自适应滤波器模式设定	2200h	PR200
						F		01	第 1 陷波频率	2201h	PR201
						F		02	第 1 陷波宽度选择	2202h	PR202
						F		03	第 1 陷波深度选择	2203h	PR203
						F		04	第 2 陷波频率	2204h	PR204
						F		05	第 2 陷波宽度选择	2205h	PR205
						F		06	第 2 陷波深度选择	2206h	PR206

关联模式							参数号码		名 称	EtherCAT 通讯地址	面板 显示码
							分类	号码			
						F	抑制	07	第 3 陷波频率	2207h	PR207
								14	第一减震频率	2214h	PR214
								15	第二减震频率	2215h	PR215
PP			HM	CSP				22	位置指令平滑滤波器	2222h	PR222
PP			HM	CSP				23	位置指令 FIR 滤波器	2223h	PR223
	PV				CSV		【分类 3】 速度控制	12	加速时间设置	2312h	PR312
	PV				CSV			13	减速时间设置	2313h	PR313
	PV				CSV			14	S 字加减速设置	2314h	PR314
	PV				CSV			16	零速箝位等级	2316h	PR316
								23	速度模式零速静止	2323h	PR323
						F	【分类 4】 监视器设定	00	SI1 输入选择	2400h	PR400
						F		01	SI2 输入选择	2401h	PR401
						F		02	SI3 输入选择	2402h	PR402
						F		03	SI4 输入选择	2403h	PR403
						F		04	SI5 输入选择	2404h	PR404
						F		05	SI6 输入选择	2405h	PR405
						F		06	SI7 输入选择	2406h	PR406
						F		07	SI8 输入选择	2407h	PR407
						F		08	SI9 输入选择	2408h	PR408
						F		09	SI10 输入选择	2409h	PR409
						F		10	SO1 输出选择	2410h	PR410
						F		11	SO2 输出选择	2411h	PR411
						F		12	SO3 输出选择	2412h	PR412
						F		13	SO4 输出选择	2413h	PR413
						F		14	SO5 输出选择	2414h	PR414
						F		15	SO6 输出选择	2415h	PR415
PP			HM	CSP				31	定位结束范围	2431h	PR431
PP			HM	CSP				32	定位结束输出设置	2432h	PR432
PP			HM	CSP				33	INP 保持时间	2433h	PR433
						F		34	零速度	2434h	PR434
	PV				CSV			35	速度一致幅度	2435h	PR435
	PV				CSV			36	到达速度	2436h	PR436
						F		37	停止时机械制动器动作设置	2437h	PR437
						F		38	动作时机械制动器动作设置	2438h	PR438
						F		39	制动器解除速度设定	2439h	PR439
						F		43	e-stop 功能有效	2443h	PR443
						F		44	SI11 输入选择	2444h	PR444
						F		45	SI12 输入选择	2445h	PR445
						F		46	SI13 输入选择	2446h	PR446
						F		47	SI14 输入选择	2447h	PR447
						F	【分类	04	驱动禁止输入设定	2504h	PR504
						F		06	伺服关闭时顺序设置	2506h	PR506
						F		08	主电源关闭时 LV 触发选择	2508h	PR508
						F		09	主电源关闭检测时间	2509h	PR509
								10	动态制动模式	2510h	PR510
								11	立即停止时转矩设定	2511h	PR511
						F		12	过载等级设置	2512h	PR512

关联模式							参数号码		名 称	EtherCAT 通讯地址	面板 显示码
							分类	号码			
						F	5 扩展 设定	13	过速度等级设置	2513h	PR513
PP			HM	CSP				20	位置设定单位选择	2520h	PR520
						F		21	转矩限位选择	2521h	PR521
						F		22	第2 转矩限制	2522h	PR522
						F		28	LED 初始状态	2528h	PR528
								33	探针 1 信号补偿时间	2533h	PR533
								34	探针 2 信号补偿时间	2534h	PR534
						F		35	前面板锁定设定	2535h	PR535
								36	第七组参数开启	2536h	PR536
								37	转矩饱和报警检出时间	2537h	PR537
								39	第3 转矩限制	2539h	PR539
							【 分 类 6 】 特 殊 设 定	01	编码器零位补偿	2601h	PR601
PP			HM	CSP				04	JOG 试机指令速度	2604h	PR604
PP			HM	CSP				05	位置第3 增益有效时间	2605h	PR605
PP			HM	CSP				06	位置第3 增益倍率	2606h	PR606
						F		07	转矩指令加算值	2607h	PR607
						F		08	正方向转矩补偿值	2608h	PR608
						F		09	负方向转矩补偿值	2609h	PR609
								11	电流应答设定	2611h	PR611
								12	编码器零点校正力矩限幅设定	2612h	PR612
						F		13	第2 惯量比	2613h	PR613
						F		14	报警时立即停止时间	2614h	PR614
								20	试运行距离	2620h	PR620
								21	试运行等待时间	2621h	PR621
								22	试运行循环次数	2622h	PR622
								25	试运行加速度	2625h	PR625
								26	试运行模式	2626h	PR626
								34	帧错误窗口时间	2634h	PR634
								35	帧错误窗口	2635h	PR635
								61	Z 信号维持时间	2661h	PR661
								62	过载警告阈值	2662h	PR662
								63	绝对式多圈位置上限值	2663h	PR663

5.1.2 对象字典 5000 开头的厂商参数

对象字典索引	对象字典子索引	含义	单位	初始值	最小值	最大值	说明
5004	01	RPDO 使用长度		8	0	64	
	02	TPDO 使用长度		17	0	64	
	03	RPDO 个数		1	0	4	
	04	TPDO 个数		1	0	2	
	05	Sync0 看门狗计数器		0	0	65535	83Bh 报警侦测
	06	厂商保留			0	65535	
	07	Sync0 看门狗限定值		4	0	65535	
	08	Sync0 漂移看门狗计数器		0	0	65535	83Ch 报警侦测
	09	Sync0 漂移看门狗限定值		4	0	65535	
	0A	SM2 看门狗计数器		0	0	65535	83Ah 报警侦测
	0B	SM2 看门狗限定值		4	0	65535	
	0C	应用层 SM2/Sync0 看门狗计数器		0			
	0D	应用层 SM2/Sync0 看门狗限定值		4			
	0E	厂商保留			0	500	
	0F	SM2 到 Sync0 的时间间隔	ns	0	0	1000000000	832h 报警侦测
5006	00	同步报警设置		0xFFFF	0	0xFFFF	Bit0:818h 报警启用开关 Bit1: 819h Bit2: 81Ah Bit3: 824h Bit4: 825h Bit5: 保留 Bit6: 保留 Bit7: 82Ch Bit8: 82Dh Bit9: 832h Bit10~15:保留 所有位 1 代表启用
5010	00	PDO 看门狗超时时间	ms	0	0	60000	0: 无效; > 0: 有效; 单位 ms; 如 RPDO 超时报

							警 818h, TPDO 超时报警 819h																				
5012	04	回原点设置	-	5	Bit0: 0: 异常信号保护关闭; 1: 开启(原手册有原点保护表格) Bit1: 最终停止时过冲回拉; 1: 开启 Bit2/Bit3: <table><tr><td>Bit 2</td><td>Bit 3</td><td>正限位位置</td><td>负限位位置</td><td>原点后的反</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>607D-02 + 607C</td><td>607D-01 + 607C</td><td>6064 = 607C</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>607D-02 - 607C</td><td>607D-01 - 607C</td><td>6064 = -607C</td></tr><tr><td>1</td><td>-</td><td>607D-02</td><td>607D-01</td><td>6064 = 0</td></tr></table> Bit4:回零一段速与第二段速之间过冲处理; 0: 回零错误(6041h bit13 置位); 1:当作正常情况, 继续回零。(提示: 该功能主要用于处理原点信号脉宽过短的情况)			Bit 2	Bit 3	正限位位置	负限位位置	原点后的反	0	0	607D-02 + 607C	607D-01 + 607C	6064 = 607C	0	1	607D-02 - 607C	607D-01 - 607C	6064 = -607C	1	-	607D-02	607D-01	6064 = 0
Bit 2	Bit 3	正限位位置	负限位位置	原点后的反																							
0	0	607D-02 + 607C	607D-01 + 607C	6064 = 607C																							
0	1	607D-02 - 607C	607D-01 - 607C	6064 = -607C																							
1	-	607D-02	607D-01	6064 = 0																							
5400	01	同步周期最小值设置	us	250	125	1000																					
5400	02	同步周期最大值设置	us	10000	4000	20000																					
5500	01	绝对值编码器多圈数	圈	-	-	-	-																				
	02	编码器单圈位置	Pulse	-	-	-	-																				
	03	编码器反馈位置低 32 位	Pulse	-	-	-	-																				
	04	编码器反馈位置高 32 位	Pulse	-	-	-	-																				
	05	机械实际位置低 32 位	Unit	-	-	-	-																				
	06	机械实际位置高 32 位	Unit	-	-	-	-																				
	07	编码器通信异常次数	次	-	-	-	-																				
5501	01	电机速度	r/min	-	-	-	-																				
	02	位置指令速度	r/min	-	-	-	-																				
	03	速度指令	r/min	-	-	-	-																				
	04	实际转矩	0.1%	-	-	-	-																				
	05	转矩指令	0.1%	-	-	-	-																				
	06	位置相对误差	Pulse	-	-	-	-																				
	07	内部位置指令	Pulse	-	-	-	-																				
	08	过载率	0.1%	-	-	-	-																				
	09	泄放负载率	0.1%	-	-	-	-																				

	0A	惯量比	%	-	-	-	-
	0B	实际正向转矩限制值	0.1%	-	-	-	-
	0C	实际负向转矩限制值	0.1%	-	-	-	-
	0D	U 相电流检测值	0.1%	-	-	-	-
	0E	W 相电流检测值	0.1%	-	-	-	-
5502	01	SI 物理信号	-	-	-	-	-
	02	SO 物理信号	-	-	-	-	-
	03	保留		-	-	-	-
	04	保留	-	-	-	-	-
	05	母线电压	V	-	-	-	-
	06	温度	℃	-	-	-	-
	07	上电时间	s	-	-	-	-

5.1.3 对象字典 6000 开头的 402 运动参数

对象字典索引	对象字典子索引	含义	单位	初始值	最小值	最大值	支持运行模式
603F	0	错误代码	-	-	-	-	ALL
6040	0	控制字	-	-	-	-	ALL
6041	0	状态字	-	-	-	-	ALL
605A	0	Quickstop 代码	-	6	0	7	ALL
605B	0	Shutdown 代码	-	0	0	1	ALL
605C	0	Disableoperation 代码	-	0	0	1	ALL
605D	0	Halt 减速停止代码	-	1	1	4	ALL
605E	0	报警停止代码	-	0	0	2	ALL
6060	0	操作模式	-	8	1	11	ALL
6061	0	操作模式显示	-	-	-	-	ALL
6062	0	指令位置(方向前)	指令单位	-	-	-	csp/pp/hm
6063	0	实际内部位置	编码器单位	-	-	-	ALL
6064	0	实际反馈位置	指令单位	-	-	-	ALL
6065	0	跟随错误窗口	指令单位	10000	0	2147483647	pp
6066	0	跟随错误检测时间	ms	10	0	65535	pp
606B	0	内部指令速度	指令单位	-	-	-	csv/pv
606C	0	实际反馈速度	指令单位	-	-	-	ALL
6071	0	目标转矩	0.001	0	-32768	32767	cst/pt
6072	0	最大转矩(受电机最大	0.001	3000	0	65535	ALL

		转矩限制)					
6073	0	最大电流	0.001	-	-	-	ALL
6074	0	内部指令转矩	0.001	-	-	-	ALL
6075	0	电机额定电流	mA	-	-	-	ALL
6076	0	电机额定转矩	mN.M				
6077	0	实际转矩	0.001	-	-	-	ALL
6079	0	母线电压	mV	-	-	-	ALL
607A	0	目标位置	指令单位	0	-2147483 648	21474836 47	csp/pp
607C	0	原点偏置	指令单位	0	-2147483 648	21474836 47	ALL
607D	1	软限位最小值	指令单位	0	-2147483 648	21474836 47	csp/pp
	2	软限位最大值	指令单位	0	-2147483 648	21474836 47	csp/pp
607E	0	方向	-	0	0	255	ALL
607F	0	最大协议速度(受 6080 限制)	指令单位/s				
6080	0	电机最大速度(受实际电机最大速度限制)	r/min	5000	0	6000	ALL
6081	0	协议速度(受 607F 限制)	指令单位/s	10000	0	21474836 47	pp
6083	0	协议加速度	指令单位 /s/s	10000	1	21474836 47	pp/pv/
6084	0	协议减速度	指令单位 /s/s	10000	1	21474836 47	pp/pv
6085	0	急停减速度	指令单位 /s/s	10000000	1	21474836 47	csp/csv/pp /pv/hm
6087	0	转矩变化率	0.001/s	100	1	21474836 47	pt
608F	1	编码器分辨率	编码器单位	-	-	-	ALL
	2	电机圈数	-				
6091	1	电子齿轮分子	-	1	1	21474836 47	ALL
	2	电子齿轮分母	-	1	1	21474836 47	ALL
6092	1	一圈脉冲数	指令单位	10000	1	21474836 47	ALL
	2	物理轴圈数	-				
6098	0	回零方法	-	19	-6	37	hm
6099	1	回零高速	指令单位/s	10000	0	21474836 47	hm
	2	回零低速	指令单位/s	5000	0	21474836	hm

						47	
609A	0	回零加减速速度	指令单位 /s/s	10000	0	21474836 47	hm
60B0	0	位置前馈	指令单位	0	-2147483 648	21474836 47	csp
60B1	0	速度前馈(受 6080 限制)	指令单位/s	0	-2147483 648	21474836 47	csp/csv/pp /pv/hm
60B2	0	转矩前馈	0.001	0	-32768	32767	ALL
60B8	0	探针功能	-	0	0	65535	ALL
60B9	0	探针状态	-	-	-	-	ALL
60BA	0	探针 1 上升沿捕获位置	指令单位	-	-	-	ALL
60BB	0	探针 1 下降沿捕获位置	指令单位	-	-	-	ALL
60BC	0	探针 2 上升沿捕获位置	指令单位	-	-	-	ALL
60BD	0	探针 2 下降沿捕获位置	指令单位	-	-	-	ALL
60C2	1	插值周期值	-	2	0	255	csp/csv/cst
	2	插值时间指数	-	-3	-128	127	csp/csv/cst
60C5	0	协议最大加速度	指令单位 /s/s	10000000 0	1	21474836 47	ALL
60C6	0	协议最大减速度	指令单位 /s/s	10000000 0	1	21474836 47	ALL
60D5	0	探针 1 上升沿捕获次数	-	-	-	-	ALL
60D6	0	探针 1 下降沿捕获次数	-	-	-	-	ALL
60D7	0	探针 2 上升沿捕获次数	-	-	-	-	ALL
60D8	0	探针 2 下降沿捕获次数	-	-	-	-	ALL
60E0	0	正转矩限制	0.001	3000	0	65535	ALL
60E1	0	负转矩限制	0.001	3000	0	65535	ALL
60F4	0	实际跟随误差	指令单位	-	-	-	csp/pp/hm
60FA	0	位置环输出速度	指令单位/s	-	-	-	csp/pp/hm
60FC	0	内部指令位置	编码器单位	-	-	-	csp/pp/hm
60FD	0	输入 IO 状态	-	-	-	-	ALL
60FE	1	输出 IO 有效	-	-	-	-	ALL
	2	输出 IO 使能	-	-	-	-	ALL
60FF	0	目标速度(受 6080 限制)	指令单位/s	0	-2147483 648	21474836 47	csv/pv
6502	0	支持模式	-	-	-	-	ALL

5.2 伺服参数功能

5.2.1 【分类 0】基本设定

Pr0.00	参数名称	模型跟随带宽			关联模式							F
	设定范围	0-2000	单位	0.1Hz	标准出厂设定	0	对象字典索引			2000h		
<div>0: 关闭</div> <div>1: 自动</div> <div>2-9: 无效</div> <div>10-2000: 整定带宽; 皮带应用推荐设置 30-100;</div>												

Pr0.01	参数名称	控制模式设定			关联模式						F
	设定范围	0~9	单位	—	标准出厂设定	9	对象字典索引			2001h	
设定使用的控制模式:											
设定值		内容		描述							
0		位 置		仅内部使用，谨慎使用							
1		速 度		仅内部使用，谨慎使用							
2~8		保 留		—							
9		EtherCAT 模式		PP/PV/PT/HM/CSP/CSV/CST							
Note: 断电有效。											

Pr0.02	参数名称	设定实时自动调整			关联模式						F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2002h	
设定实时自动增益调整的动作模式：											
	设定值	模式	动作中负载惯量的变化程度								
	0	无效	实时自动调整功能无效。								
	1	标准	基本的模式。重视稳定性的模式，不使用增益切换。								
	2	定位	重视定位的模式。水平轴等无可变载荷，摩擦也建议使用小滚珠螺杆驱动等机器。								

Pr0.03	参数名称	机器刚性设定			关联模式							F
	设定范围	0 ~ 31	单位	—	标准出厂设定	11	对象字典索引			2003h		
实时自动增益调整有效时的机械刚性设定。												
<div><div>低 ←—— 机械刚性 →—— 高</div><div>低 ←—— 伺服增益 →—— 高</div><div><div>0·1·····11·12·13·····30·31</div><div>低 ←—— 响应性 →—— 高</div></div></div>												
设定值变高，则速度应答性变高，伺服刚性也提高，但变得容易产生振动。请在确认动作的同时，将低值变更为高值。												

Pr0.04	参数名称	惯量比			关联模式						F
	设定范围	0~10000	单位	%	标准出厂设定	250	对象字典索引			2004h	
<p>设定相应电机转动惯量的负载惯量比。</p> <p>Pr0.04 = (负载惯量 / 转动惯量) ×100「 %」</p> <p>惯量比设定正确时，Pr1.01、Pr1.06 的设定单位为（Hz）。Pr0.04 惯量比与实际相比较大时，速度环增益单位将变大；Pr0.04 惯量比与实际相比较小时，速度环增益单位将变小。</p>											

Pr0.07	参数名称	探针信号极性设置			关联模式						F
	设定范围	0 ~ 3	单位	—	标准出厂设定	3	对象字典索引			2007h	

设定值	内容
0	探针 1 和探针 2 极性均反向
1	仅探针 2 极性反向
2	仅探针 1 极性反向
3	探针 1 和探针 2 极性均不反向

Note： 断电有效。

Pr0.13	参数名称	第 1 转矩限制			关联模式						F
	设定范围	0~500	单位	%	标准出厂设定	300	对象字典索引		2013h		
<p>设置电机输出第 1 转矩的限制值，为电机额定电流的百分比。 该值不能超过驱动器的最大输出电流。</p> <p>与最大转矩 6072 比较，实际转矩限制值取较小值。</p>											

Pr0.14	参数名称	位置偏差过大设置			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~500	单位	0.1rev	标准出厂设定	200		对象字典索引		2014h		
单位为 0.1 rev 所对应的脉冲个数，与具体使用的编码器相关。若设置过小，会出现故障 Err180（位置偏差过大异常检测）。												

Pr0.15	参数名称	绝对值编码器设置			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~15	单位	-	标准出厂设定	0		对象字典索引		2015h		
具体使用上，可按下列方法设置： 0：增量模式：关闭多圈绝对值功能，多圈位置无效； 1：多圈线性模式：开启多圈绝对值功能； 2：多圈旋转模式：开启多圈绝对值功能，多圈数据在 0~(Pr6.63+1)间来回循环； 5：清除多圈报警，并开启多圈绝对值功能。正常清除后自动变为原来的多圈模式，如果 3s 后仍为 5，则根据 153 报警处理。												

9: 多圈位置清零且复位多圈报警，并开启多圈绝对值功能。正常清除后自动变为原来的多圈模式，如果 3s 后仍为 9，则根据 153 报警处理。注意：机械归零后再用，且断使能下才响应清多圈数据！其他：勿用

Note：断电有效。

Pr0.16	参数名称	再生放电电阻值			关联模式						F
	设定范围	40~500	单位	欧姆	标准出厂设定	100	对象字典索引			2016h	
设置 Pr0.16 和 Pr0.17 的值来确定泄放回路电流过大报警的阈值。											

Pr0.17	参数名称	再生放电电阻功率值			关联模式							F
	设定范围	20~5000	单位	W	标准出厂设定	20	对象字典索引			2017h		
设置 Pr0.16 和 Pr0.17 的值来确定泄放回路电流过大报警的阈值。												

Pr0.23	参数名称	从站别名			关联模式							F
	设定范围	0~32767	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引			2023h		
EtherCAT 模式下设置从站的站点号。												
Note: 断电有效。												

Pr0.24	参数名称	从站别名来源			关联模式							F
	设定范围	0~1	单位	—	标准出厂设定	1	对象字典索引		2024h			
1：来源于参数 Pr0.23。												
其他：无效。												
Note：断电有效。												

Pr0.25	参数名称	同步补偿时间 1			关联模式					CSP		
	设定范围	1~100	单位	0.1us	标准出厂设定	10	对象字典索引		2025h			
同步抖动补偿范围，应用于同步性较差的主站。												
Note: 断电有效。												

Pr0.26	参数名称	同步补偿时间 2			关联模式					CSP		
	设定范围	1~2000	单位	0.1us	标准出厂设定	50	对象字典索引		2026h			
同步抖动补偿范围，应用于同步性较差的主站。												
Note: 断电有效。												

5.2.2 【分类 1】增益调整

Pr1.00	参数名称	第 1 位置环增益			关联模式		PP			H	CSP	
--------	------	-----------	--	--	------	--	----	--	--	---	-----	--

							M		
	设定范围	0~30000	单位	0.1/s	标准出厂设定	320	对象字典索引	2100h	
决定位置控制系统的响应性。 设定较大位置环增益值，可缩短定位时间。 但如果设置过大则可能引起振动，请加以注意。									

Pr1.01	参数名称	第 1 速度环增益		关联模式					F
	设定范围	1~32767	单位	0.1Hz	标准出厂设定	180	对象字典索引	2101h	
决定速度环响应性。 为加大位置环增益，提高伺服系统全体的响应性，须加大速度环增益值的设定。但如果设置过大则可能引起振动，请加以注意。 Pr0.04 惯量比设定正确时，则 Pr1.01 的设定单位为（Hz）。									

Pr1.02	参数名称	第 1 速度环积分时间常数		关联模式					F
	设定范围	1~10000	单位	0.1ms	标准出厂设定	310	对象字典索引	2102h	
设定速度环积分时间常数。 设定值越小，积分效果越明显，抗干扰能力越强，停止时的偏差值更快接近于 0，但容易引起振动。 设定为“10000”，则无积分效果。									

Pr1.03	参数名称	第 1 速度检测滤波器			关联模式						F
	设定范围	0~31	单位	—	标准出厂设定	15	对象字典索引			2103h	

速度检测后，可设定低通滤波器（LPF）的时间常数为 32 个阶段（0 ~ 31）。

设定值大则时间常数也大，虽可降低电机噪音，但响应性也会下降。可根据速度环增益来设定该滤波器参数，参照如下表：

设定值	速度检测滤波器截止频率（Hz）	设定值	速度检测滤波器截止频率（Hz）
0	2500	16	750
1	2250	17	700
2	2100	18	650
3	2000	19	600
4	1800	20	550
5	1600	21	500
6	1500	22	450
7	1400	23	400
8	1300	24	350
9	1200	25	300
10	1100	26	250
11	1000	27	200
12	950	28	175
13	900	29	150
14	850	30	125
15	800	31	100

Pr1.04	参数名称	第 1 转矩滤波器			关联模式						F
	设定范围	0~2500	单位	0.01ms	标准出厂设定	126	对象字典索引		20104h		
<div>设定插入转矩指令部分的一阶滞后滤波器时间常数。</div> <div>可控制因扭曲共振发生的振动。</div>											

Pr1.05	参数名称	第 2 位置环增益			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~30000	单位	0.1/s	标准出厂设定	380	对象字典索引		2105h			

Pr1.06	参数名称	第 2 速度环增益			关联模式							F
	设定范围	1~32767	单位	0.1Hz	标准出厂设定	180	对象字典索引		2106h			

Pr1.07	参数名称	第 2 速度环积分时间常数			关联模式							F
	设定范围	1~10000	单位	0.1ms	标准出厂设定	10000	对象字典索引		2107h			

Pr1.08	参数名称	第 2 速度检测滤波器			关联模式							F
	设定范围	0~31	单位	—	标准出厂设定	15	对象字典索引		2108h			

Pr1.09	参数名称	第 2 转矩滤波器			关联模式						F
	设定范围	0~2500	单位	0.01ms	标准出厂设定	126	对象字典索引		2109h		
位置环、速度环、速度检测滤波器、转矩指令滤波器各具备 2 组增益或时间常数（第 1、第 2）											

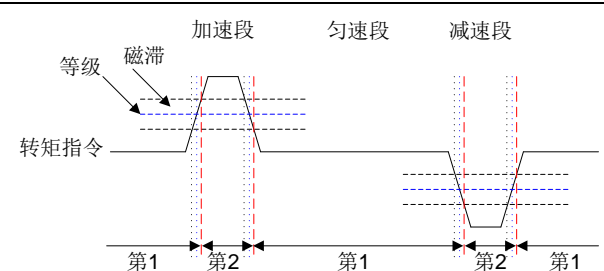
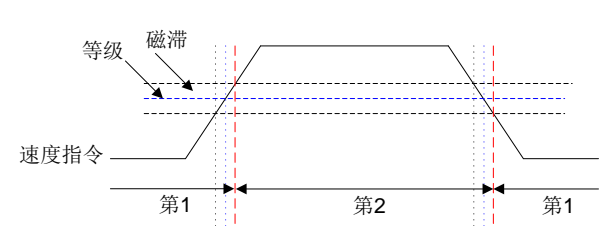
Pr1.10	参数名称	速度前馈常数增益			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~1000	单位	0.10%	标准出厂设定	300	对象字典索引		2110h			
在根据内部位置指令计算或者经过 EtherCAT 总线传送的速度控制指令中,将乘以本参数比率后的值,加算到来自位置控制处理的速度指令。												

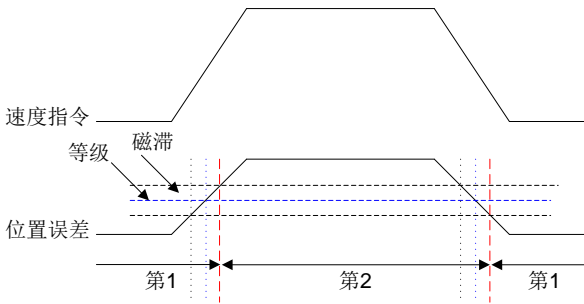
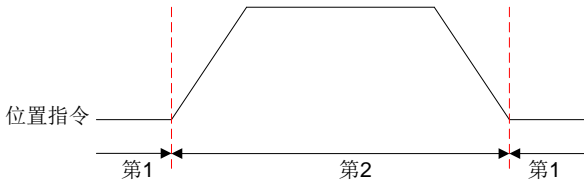
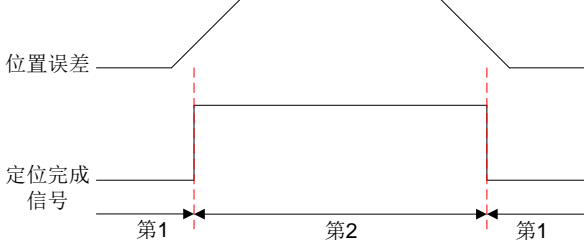
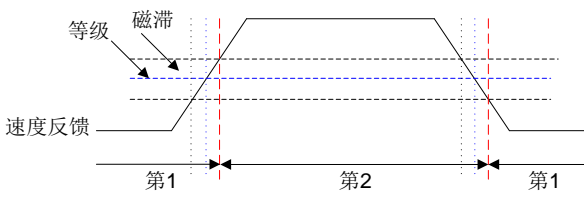
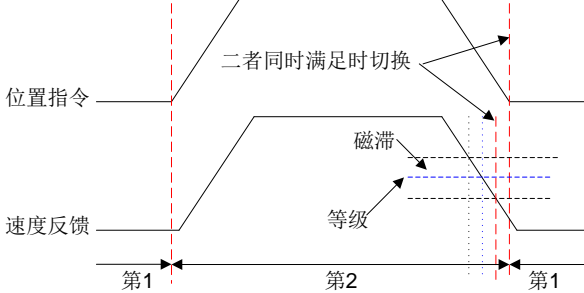
Pr1.11	参数名称	前馈滤波器时间常数			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~6400	单位	0.01ms	标准出厂设定	50	对象字典索引		2111h			
设定速度前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。												
〈速度前馈的使用例〉												
在速度前馈滤波器设定为 50（0.5ms）时，通过逐步提高速度前馈增益，而逐渐加强前馈作用。在固定速度动作中的位置偏差，根据速度前馈增益的值，用以下公式可变小。												
位置偏差[Uint]=指令速度[Uint/S] / 位置环增益[1/s] ×(100 -速度前馈增益[%]) / 100												

Pr1.12	参数名称	转矩前馈增益			关联模式	PP	PV	H M	CSP	CS V		
--------	------	--------	--	--	------	----	----	--------	-----	---------	--	--

	设定范围	0~1000	单位	0.1%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2112h
<p>在根据速度控制指令所计算或者经过 EtherCAT 总线传送的转矩指令中，将乘以本参数比率后的值，加算到来自速度控制处理的转矩指令。</p> <p>使用转矩前馈时，需正确设定惯量比。请将用机器各元素计算的惯量比设定为 Pr0.04「惯量比」。</p> <p>提高转矩前馈增益，则由于可将固定加减速时的位置偏差接近 0，所以，在扰动转矩不工作的理想条件下的台形速度模式驱动时，可在全动作领域将位置偏差大致接近于 0。</p>								

Pr1.13	参数名称	转矩前馈滤波器时间常数			关联模式	PP	PV	H M	CSP	CS V		
	设定范围	0~6400	单位	0.01ms	标准出厂设定	0		对象字典索引		2113h		
<p>设定转矩前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。实际上扰动转矩肯定存在，所以，位置偏差不可能完全变为 0。</p> <p>此外，与速度前馈相同，如果将转矩前馈滤波器的时间常数变大，则噪音变小，但加速度变化点的位置偏差变大。</p>												

Pr1.15	参数名称	控制切换模式			关联模式						F
	设定范围	0~10	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2115h		
设定值	切换条件	增益切换条件			示意图						
0	第 1 增益 固定	在第 1 增益（Pr1.00 ~ Pr1.04）中固定。			无						
1	第 2 增益 固定	在第 2 增益（Pr1.05 ~ Pr1.09）中固定。			无						
2	保留				无						
3	转矩指令大	<div>· 在上次第 1 增益中，转矩指令的绝对值超过（等级+磁滞）[%] 时，转移到第 2 增益。</div> <div>· 在上次第 2 增益中，转矩指令的绝对值不到（等级-磁滞）[%] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</div>									
4	保留	保留									
5	速度指令大	<div>· 位置、速度控制时有效。</div> <div>· 在上次第 1 增益中，速度指令的绝对值超过（等级+磁滞）[r/min] 时，转移到第 2 增益。</div> <div>· 在上次第 2 增益中，速度指令的绝对值不到（等级-磁滞）[r/min] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。</div>									

6	位置误差大	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制时有效。 在上次第 1 增益中，位置误差的绝对值超过（等级+磁滞）[pulse] 时，转移到第 2 增益。 在上次第 2 增益中，位置误差的绝对值不到（等级-磁滞）[pulse] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。 * 等级、磁滞的单位 [pulse]，在位置控制时用编码器分辨率设定。 		
7	有位置指令	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制时有效。 在上次第 1 增益中，位置指令如果不为 0，则转移到第 2 增益。 在上次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。 		
8	定位未完成	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制时有效。 在上次第 1 增益中，如果定位未完成，则转移到第 2 增益。 在上次第 2 增益中，定位未完成状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。 		
9	实际速度大	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制时有效。 在上次第 1 增益中，实际速度的绝对值超过（等级+磁滞）[r/min] 时，转移到第 2 增益。 在上次第 2 增益中，实际速度的绝对值不到（等级-磁滞）[r/min] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。 		
10	有位置指令 + 实际速度	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制时有效。 在上次第 1 增益中，位置指令如果不为 0，则转移到第 2 增益。 在上次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态在延迟时间的期间持续，且实际速度的绝对值不到（等级-磁滞）[r/min] 时，返回到第 1 增益。 		
位置控制时，可以设定 Pr1.15=3、5、6、9、10； 速度控制时，可以设定 Pr1.15=3、5、9； 提示： 上述“等级”和“磁滞”分别对应 Pr1.17 控制切换等级和 Pr1.18 控制切换磁滞。				

Pr1.17	参数名称	控制切换等级			关联模式							F
	设定范围	0~20000	单位	根据模式	标准出厂设定	50	对象字典索引		2117h			

单位根据切换模式设置不同而异，切换条件为位置时单位为编码器脉冲个数；速度则为 RPM；转矩则为%。
请设定为等级≥磁滞

Pr1.18	参数名称	控制切换磁滞			关联模式							F
	设定范围	0~20000	单位	根据模式	标准出厂设定	33	对象字典索引		2118h			

结合 Pr1.17（控制切换等级）设置。
等级<磁滞的情况时，在内部重新设定为磁滞=等级

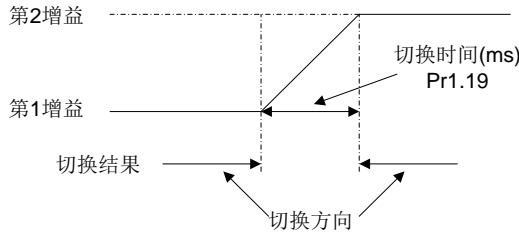
Pr1.19	参数名称	增益切换时间			关联模式							F
	设定范围	0~10000	单位	0.1ms	标准出厂设定	33	对象字典索引		2119h			

参数切换时时，设定如果第 1 增益（Pr1.00~1.04）与第 2 增益（Pr1.05~1.09）相差较大，则可抑制参数变化引起的振动。

<关于位置增益切换时间>

位置控制时，为了缓和由于增益切换时的位置环增益急剧变化而带来的转矩变动及振动，通过设定 Pr1.19『位置环增益切换时间』，可缓和位置增益变大的切换时的增益变化，并减少振动。

[例] 第 1 增益和第 2 增益之间的切换



Pr1.37	参数名称	特殊寄存器			关联模式							F
	设定范围	0~0xFFFF	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引		2137h			

Bit 位	Pr1. 37 设定值	描述	Bit 位	Pr1. 37 设定值	描述
0	0x0001	屏蔽失速报警 1A1	8	0x0100	屏蔽泄放故障报警 121
1	0x0002	屏蔽超速报警 1A0	9	0x0200	屏蔽动力线缺相报警 0A3
2	0x0004	屏蔽超差报警 180	10	0x0400	保留
3	0x0008	屏蔽多圈溢出报警 157	11	0x0800	屏蔽软件过流报警 0E0
4	0x0010	屏蔽过载报警 100	12	0x1000	屏蔽编码器断线报警 150
5	0x0020	屏蔽初始化编码器参数烧录错误报警	13	0x2000	屏蔽编码器数据错误报警 151
6	0x0040	屏蔽震荡报警 190	14	0x4000	屏蔽编码器通讯报警 170
7	0x0080	屏蔽泄放过载报警 120	15	0x8000	开启力矩饱和报警 105

Pr1.38	参数名称	特殊寄存器 1			关联模式						F																																				
	设定范围	0~0xFFFF	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引			2138h																																					
<table><tr><th>Bit 位</th><th>描述</th><th>Bit 位</th><th>描述</th></tr><tr><td>0</td><td>屏状态字中的位置到达选择 0: 到位信号采用 6062 1: 到位信号采用 inp</td><td>8</td><td>保留</td></tr><tr><td>1</td><td>保留</td><td>9</td><td>保留</td></tr><tr><td>2</td><td>是否开启虚拟 I/O 回零 0: 不开启 1: 开启</td><td>10</td><td>保留</td></tr><tr><td>3</td><td>保留</td><td>11</td><td>保留</td></tr><tr><td>4</td><td>保留</td><td>12</td><td>保留</td></tr><tr><td>5</td><td>转矩模式下转矩限制选择 0: 加入 6071 1: 不加入 6071</td><td>13</td><td>保留</td></tr><tr><td>6</td><td>保留</td><td>14</td><td>保留</td></tr><tr><td>7</td><td>保留</td><td>15</td><td>保留</td></tr></table>												Bit 位	描述	Bit 位	描述	0	屏状态字中的位置到达选择 0: 到位信号采用 6062 1: 到位信号采用 inp	8	保留	1	保留	9	保留	2	是否开启虚拟 I/O 回零 0: 不开启 1: 开启	10	保留	3	保留	11	保留	4	保留	12	保留	5	转矩模式下转矩限制选择 0: 加入 6071 1: 不加入 6071	13	保留	6	保留	14	保留	7	保留	15	保留
Bit 位	描述	Bit 位	描述																																												
0	屏状态字中的位置到达选择 0: 到位信号采用 6062 1: 到位信号采用 inp	8	保留																																												
1	保留	9	保留																																												
2	是否开启虚拟 I/O 回零 0: 不开启 1: 开启	10	保留																																												
3	保留	11	保留																																												
4	保留	12	保留																																												
5	转矩模式下转矩限制选择 0: 加入 6071 1: 不加入 6071	13	保留																																												
6	保留	14	保留																																												
7	保留	15	保留																																												

5.2.3 【分类 2】振动抑制

Pr2.00	参数名称	自适应滤波器模式设定			关联模式						F
	设定范围	0~4	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引			2200h	
设定适应滤波器推定的共振频率数和推定后的动作。											
设定值		内容									
0		适应滤波器：无效			第 3、第 4 陷波滤波器关联参数保持现状。						
1		适应滤波器：1 个有效， 单次有效			1 个适应滤波器变为有效。第 3 陷波滤波器关联参数根据适应结果进行更新。更新后 Pr2.00 自动回到 0，停止自适应。						
2		适应滤波器：1 个有效 一直有效			1 个适应滤波器变为有效。第 3 陷波滤波器关联参数根据适应结果一直进行更新。						
3-4		待开发			非专业人员禁止使用						

Pr2.01	参数名称	第 1 陷波频率			关联模式						F
	设定范围	50~2000	单位	Hz	标准出厂设定	2000	对象字典索引		2201h		
设定第 1 共振控制陷波滤波器的频率。											
本参数设定为“2000”时，陷波滤波器的功能为无效。											

Pr2.02	参数名称	第 1 陷波宽度选择			关联模式						F
	设定范围	0~20	单位	-	标准出厂设定	2	对象字典索引		2202h		
<div>设定第 1 共振控制陷波滤波器的陷波宽度。</div> <div>设定较大时，则陷波宽度也变大。一般情况下请使用出厂设定值。</div>											

Pr2.03	参数名称	第 1 陷波深度选择			关联模式						F
	设定范围	0~99	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引		2203h		
<div>设定第 1 共振控制陷波滤波器的陷波深度。</div> <div>设定值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。</div>											

Pr2.04	参数名称	第 2 陷波频率			关联模式						F
	设定范围	50~2000	单位	Hz	标准出厂设定	2000	对象字典索引		2204h		
<div>设定第 2 共振控制陷波滤波器的频率。</div> <div>本参数设定为“2000”时，陷波滤波器的功能为无效。</div>											

Pr2.05	参数名称	第 2 陷波宽度选择			关联模式						F
	设定范围	0~20	单位	-	标准出厂设定	2	对象字典索引		2205h		
<p>设定第 2 共振控制陷波滤波器的陷波宽度。</p> <p>设定较大时，则陷波宽度也变大。一般情况下请使用出厂设定值。</p>											

Pr2.06	参数名称	第 2 陷波深度选择			关联模式						F
	设定范围	0~99	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引		2206h		
<div>设定第 2 共振控制陷波滤波器的陷波深度。</div> <div>设定值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。</div>											

Pr2.07	参数名称	第 3 陷波频率			关联模式						F
	设定范围	50~2000	单位	Hz	标准出厂设定	2000	对象字典索引		2207h		
<div>设定第 3 共振控制陷波滤波器的频率。</div> <div>本参数设定为“2000”时，陷波滤波器的功能为无效。</div>											

Pr2.14	参数名称	第一减震频率			关联模式							F
	设定范围	10~2000	单位	0.1Hz	标准出厂设定	0	对象字典索引		2214h			
0: 关闭												
设置减震频率，抑振末端晃动。												

Pr2.15	参数名称	第二减震频率			关联模式							F
	设定范围	10~2000	单位	0.1Hz	标准出厂设定	0	对象字典索引		2215h			

0: 关闭

设置减震频率，抑振末端晃动。

Pr2.22	参数名称	位置指令平滑滤波器			关联模式	PP			H	CS		
	设定范围	0~32767	单位	0.1ms	标准出厂设定	0		对象字典索引		2222h		

• 设定针对位置指令的 1 次延迟滤波器的时间常数。
 • 针对目标速度 V_c 的方形波指令，如下图所示，设定 1 次延迟滤波器的时间常数。

Note: 静止停机有效。

Pr2.23	参数名称	位置指令 FIR 滤波器			关联模式	PP			H	CS		
	设定范围	0~10000	单位	0.1ms	标准出厂设定	0		对象字典索引		2223h		

• 设定针对位置指令的 FIR 滤波器的时间常数。
 • 针对目标速度 V_c 的方形波指令，如下图所示设定到达 V_c 为止的时间，滤波后为梯形波。

• 针对目标速度 V_c 的梯形波指令，如下图所示设定到达 V_c 为止的时间，滤波后为 S 形。

Note: 断使能有效。

5.2.4 【分类 3】速度、转矩控制

Pr3.12	参数名称	加速时间设置			关联模式		PV				CSV
	设定范围	0~10000	单位	Ms/ (1000RPM)	标准出厂设	100	对象字典索引		2312h		
Pr3.13	参数名称	减速时间设置			关联模式		PV				CSV
	设定范围	0~10000	单位	Ms/ (1000RPM)	标准出厂设	100	对象字典索引		2313h		

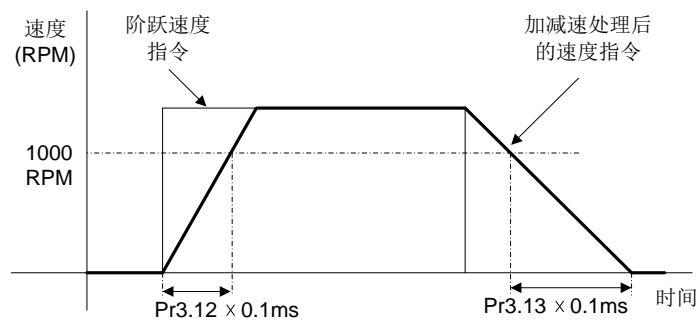
设定针对速度指令输入的加减速处理的加速/减速时间。

在已输入阶梯状速度指令的情况时，将速度指令到达 1000RPM 为止的时间设定为 Pr3.12「加速时间设定」。此外，将速度指令从 1000RPM 到达 0RPM 为止的时间设定为 Pr3.13「减速时间设定」。

如果速度指令的目标值为 V_c (RPM)，则加减速所需要的时间，可用以下公式计算出。

$$\text{加速时间(ms)} = V_c / 1000 \times \text{Pr3.12} \times 1\text{ms}$$

$$\text{减速时间(ms)} = V_c / 1000 \times \text{Pr3.13} \times 1\text{ms}$$

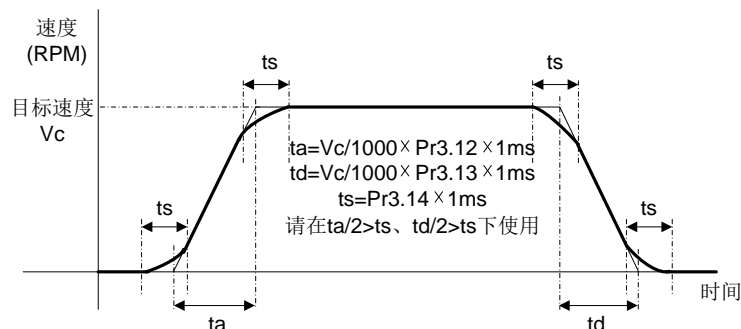


注意：速度模式下，6083 和 6084 分别受限与 Pr3.12 和 Pr3.13。

Pr3.14	参数名称	S 字加减速设置			关联模式		PV				CSV
	设定范围	0~1000	单位	ms	标准出厂设	0	对象字典索引		2314h		

设定针对速度指令输入的加减速处理的 S 字时间。

设定针对 Pr3.12「加速时间设定」Pr3.13「减速时间设定」所设定的加减速时间，以加减速拐点为中心的时间幅度的 S 字部时间。



Pr3.16	参数名称	零速钳位等级			关联模式		PV				CS V	
	设定范围	10~2000	单位	RPM	标准出厂设定	30	对象字典索引			2316h		
当在速度控制模式下的速度给定指令小于零速钳位定级设定时，强制性地速度指令置于 0。												

Pr3.23	参数名称	速度模式零速静止			关联模式		PV				CS V	
	设定范围	0~32767	单位	ms	标准出厂设定	0	对象字典索引			2323h		
防止速度模式静止时位置在慢慢蠕动。												

5.2.5 【分类 4】I/F 监视器设定

Pr4.00	参数名称	SI1 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2400h		
Pr4.01	参数名称	SI2 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000001		对象字典索引		2401h		
Pr4.02	参数名称	SI3 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000002		对象字典索引		2402h		
Pr4.03	参数名称	SI4 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000016		对象字典索引		2403h		
Pr4.04	参数名称	SI5 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000007		对象字典索引		2404h		
Pr4.05	参数名称	SI6 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000014		对象字典索引		2405h		
Pr4.06	参数名称	SI7 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2406h		
Pr4.07	参数名称	SI8 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2407h		
Pr4.08	参数名称	SI9 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2408h		
Pr4.09	参数名称	SI10 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2409h		
Pr4.44	参数名称	SI11 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2444h		
Pr4.45	参数名称	SI12 输入选择			关联模式							F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2445h		

Pr4.46	参数名称	SI13 输入选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2446h	
Pr4.47	参数名称	SI14 输入选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2447h	

设定 SI 输入的功能分配。

本参数用 16 进位表示标准进行设定。

机能编号请参照下表。逻辑设定也包含在功能编号。

信号名称	符号	设定值		对象字典
		a 接	b 接	0x60FD(bit)
无效	—	00h	不可设定	x
正向驱动禁止输入	POT	01h	81h	1
负向驱动禁止输入	NOT	02h	82h	0
警报清除	A-CLR	04h	不可设定	无
强制报警输入	E-STOP	14h	94h	无
回原点 Home 切换输入	HOME-SWITC H	16h	96h	2

- 请勿设定为上表之外的设定值。
- a 接：低电平有效 b 接：高电平或悬空有效
- 相同功能不可分配到复数信号。否则，将发生 Err210、Err211。
- 设定为无效的控制输入引线不影响动作。
- * 1 前面板为 16 进位表示，请注意。
- * 2 Pr4.00~Pr4.09 Pr4.44~Pr4.47 分别对应 SI1~SI10 SI11~SI14，将参数设置为全 0 时，可外接传感器信号，主控直接读取 60FD 的 bit4~bit17 来获取 SI1~SI14 的真实状态。

Note: 断电有效。

Pr4.10	参数名称	SO1 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000001h	对象字典索引		2410h		
Pr4.11	参数名称	SO2 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000002h	对象字典索引		2411h		
Pr4.12	参数名称	SO3 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000004h	对象字典索引		2412h		
Pr4.13	参数名称	SO4 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	000003h	对象字典索引		2413h		
Pr4.14	参数名称	SO5 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2414h		
Pr4.15	参数名称	SO6 输出选择			关联模式						F
	设定范围	0~00FFFFFFh	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2415h		
<div>设定 SO1 输出的功能分配。</div> <div>本参数用 16 进位表示标准进行设定。</div> <div>机能编号请参照下表，逻辑设定也包含在功能编号。</div>											

信号名称	符号	设定值	设定值
		a 接	b 接
主控控制输出	—	全 00h	不可设定
报警输出	Alm	81h	01h
伺服准备输出	S-RDY	02h	82h
外部制动器解除信号	BRK-OFF	03h	83h
定位完成	INP	04h	84h
速度到达输出	AT-SPPED	05h	85h
转矩限制信号输出	TLC	06h	86h
零速箝位检测输出	ZSP	07h	87h
速度一致输出	V-COIN	08h	88h
位置指令有无输出	P-CMD	0Bh	8Bh
速度限制信号输出	V-LIMIT	0Dh	8Dh
速度指令有无输出	V-CMD	0Fh	8Fh
伺服使能开启状态输出	SRV-ST	12h	92h
回零完成	HOME-OK	22h	A2h

- a 接：低电平有效 b 接：高电平有效
- 输出信号可将相同功能分配到复数信号
- 设定为无效的控制输入引线，保持输出晶体管 OFF 状态
- 请勿设定为上表之外的设定值
- * 1 前面板为 16 进位表示，请注意。
- * 2 Pr4.10~Pr4.15 分别对应 SO1~SO6，将参数设置为全 0 时为主控控制输出，其中对象字典 0x60FE 子索引 01 的 bit16~bit21 分别对应 SO1~SO6。

Note: 断电有效。

Pr4.31	参数名称	定位结束范围			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~10000	单位	Unit	标准出厂设定	10		对象字典索引			2431h	
设定定位完成信号（INP1）输出的位置偏差时机。												

Pr4.32	参数名称	定位结束输出设置			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~4	单位	-	标准出厂设定	0		对象字典索引			2432h	
设定定位完成信号（INP1）输出的输出条件。												
设定值		定位结束信号的动作										
0		位置偏差 Pr4.31「定位结束范围」以下时接通。										
1		无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31「定位结束范围」以下时接通										
2		无位置指令时，且零速度检测信号接通，并且位置偏差在 Pr4.31「定位结束范围」以下时接通										
3		无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31「定位结束范围」以下时置于 ON。之后，到经过 Pr4.33「INP 保持时间」为止保持 ON 的状态。经过 INP 保持时间后，根据此时的位置指令及位置偏差的状况，将 INP 输出置于 ON/OFF。										
4		从指令有->无的变化中，在 Pr4.33 所设定的延迟时间经过后开始定位判断。无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31 以下时 ON。										

Pr4.33	参数名称	INP 保持时间			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~15000	单位	1ms	标准出厂设定	0	对象字典索引		2433h			

设定 Pr4.32 「定位完成输出设定」=3 时的保持时间。

设定值	定位完成信号的动作
0	保持时间变为无限大，到接收下个位置指令为止，继续 ON 状态
1~15000	仅设定值（ms）继续 ON 状态。但是，在保持中如果接收到位置指令，则变为 OFF 状态。

Pr4.34	参数名称	零速度			关联模式							F
	设定范围	10~2000	单位	RPM	标准出厂设定	50	对象字典索引		2434h			

用旋转速度（RPM）设置零速度检测输出信号（ZSP）的输出时序。
电机速度比本参数设置速度低时输出零速度检测信号（ZSP）。

- 与电机旋转方向无关，向正/负两个方向作用。
- 有 10[RPM]的滞后。

Pr4.35	参数名称	速度一致幅度			关联模式		PV				CSV	
	设定范围	10~2000	单位	RPM	标准出厂设定	50	对象字典索引		2435h			

设定速度一致输出（V-COIN）的检测时机。
如果速度指令与电机速度的差为本设定值以下，则输出速度一致（V-COIN）。

为了使用 10RPM 的磁滞，速度一致检测的实际检测幅度如下所示。

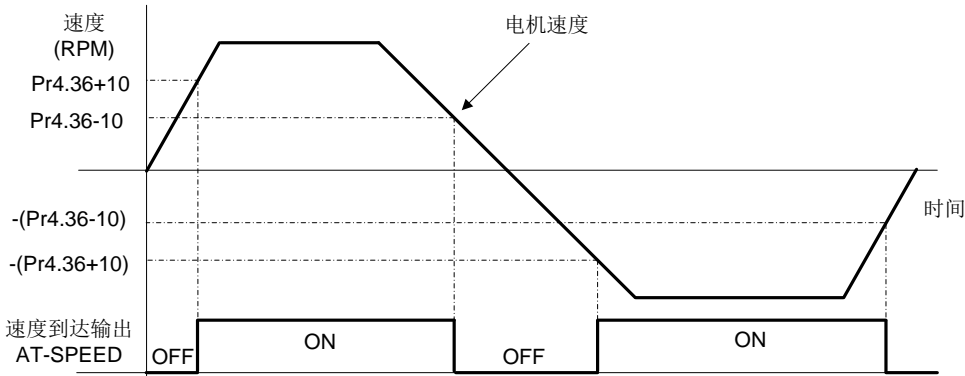
速度一致输出 OFF→ON 时的时机（Pr4.35-10）RPM.
ON→OFF 时的时机（Pr4.35+10）RPM.

Pr4.36	参数名称	到达速度			关联模式		PV				CSV
	设定范围	10~2000	单位	RPM	标准出厂设定	1000	对象字典索引			2436h	

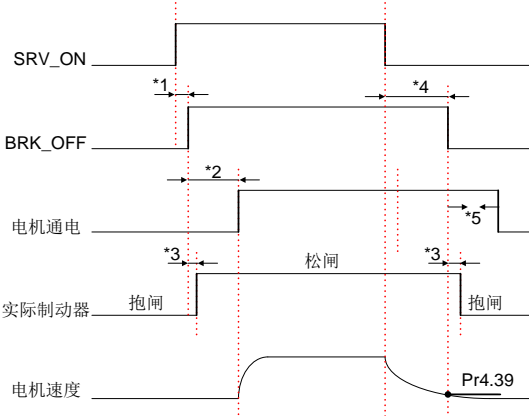
设定速度到达输出（AT-SPEED）的检测时机。

电机速度超过本设定值时，输出速度到达输出（AT-SPEED）。

检测使用 10RPM 的磁滞。



The graph illustrates the speed (RPM) over time. The y-axis represents speed in RPM, with marked levels at $Pr4.36+10$, $Pr4.36-10$, $-(Pr4.36-10)$, and $-(Pr4.36+10)$. The x-axis represents time. The speed profile starts at 0, rises to $Pr4.36+10$, remains constant, then falls through $Pr4.36-10$ to $-(Pr4.36+10)$, remains constant, and finally rises back to 0. The AT-SPEED output is ON when the speed is at $Pr4.36+10$ and OFF when it is at $-(Pr4.36+10)$. The hysteresis is 10 RPM.

Pr4.37	参数名称	抱闸延时打开			关联模式						F
	设定范围	0~10000	单位	1ms	标准出厂设定	0	对象字典索引		2437h		
电机制动器的延时设定；主要用于防止伺服启动时的“溜车”现象。											
Pr4.38	参数名称	抱闸提前关闭			关联模式						F
	设定范围	0~10000	单位	1ms	标准出厂设定	0	对象字典索引		2438h		
机械制动启动的延时设定；主要用于防止伺服关闭时的“溜车”现象。											
<div></div>											
<div>说明：</div> <div><div>*1：SRV_ON信号有效到BRK_OFF信号输出时间延迟小于500微秒；</div><div>*2：Pr4.38参数所设定时间；</div><div>*3：表示BRK_OFF信号输出有效到实际制动器动作的延迟时间，该时间取决于电机所带抱闸器硬件特性；</div><div>*4：电机速度下降至Pr4.39参数设定速度值以下所需时间；</div><div>*5：Pr4.37 参数所设定时间；</div></div>											

Pr4.39	参数名称	制动器解除速度设定			关联模式							F
	设定范围	30~3000	单位	1ms	标准出厂设定	30	对象字典索引		2439h			
伺服关闭时，当转速低于该设定值，且机械制动器启动时延时达到，电机才失去动力。												

Pr4.43	参数名称	e-stop 功能有效			关联模式						F
	设定范围	0~1	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引		2443h		
0: 强制报警输入 E-STOP 有效时，伺服才强制紧急停机。											
1: 强制报警输入 E-STOP 有效时，伺服才强制报警停机。											

5.2.6 【分类 5】扩展设定

Pr5.04	参数名称	驱动禁止输入设定			关联模式							F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2504h		
设定驱动禁止输入（POT/NOT）输入的动作：设置为 1 时，对回原点模式无作用。												
设定值		动作										
0		POT→正方向驱动禁止 NOT→负方向驱动禁止										
1		POT、NOT 无效										
2		POT/NOT 任何单方面的输入，将发生 Err26.0 错误										
回原点模式下，POT/NOT 无效设置请设置对象字典 5012-04 的 bit0=1。												

Pr5.06	参数名称	停止模式			关联模式						F
	设定范围	0~1	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2506h	
设定伺服切断后的减速中、停止后的状态。											
设定值		描述									
0		断使能有效时，速度降低到 4.39，才断使能。									
1		断使能有效时，立即断使能，正常运动会自由停止下来。									
其他情况停止时涉及 Pr5.06 参数，也按照该功能描述。											

Pr5.08	参数名称	LV 触发选择			关联模式								F
	设定范围	0~1	单位	—	标准出厂设定	1	对象字典索引			2508h			
伺服接通状态中，母线电压低于欠压点在 Pr5.09（主电源关闭检测时间）的时间持续时，选择是否使 Err0D0（主电源不足电压保护）功能产生动作。													
设定值		主电源不足电压保护动作											
0		在驱动器使能状态下，一旦母线电压低于欠压点发生 Err0D0 报警（主电源不足											

	电压保护)，而在非使能状态时则不产生 Err0D0 报警。
1	一旦母线电压低于欠压点则产生 Err0D0 报警。

Pr5.09 设置（时间）过长，在检测主电源断路前，主电源变频器 P-N 间的电压下降，即使未到规定值以下，与 Pr5.08 设置无关，也会发生 Err0D.0（主电源不足电压保护）。

Pr5.09	参数名称	主电源关闭检测时间			关联模式							F
	设定范围	70~2000	单位	1ms	标准出厂设定	70	对象字典索引			2509h		
在主电源断路或低压状态持续时，设置检测断路所需的时间。												

Pr5.10	参数名称	动态制动模式			关联模式								F
	设定范围	0~2	单位	-	标准出厂设定	0		对象字典索引			2510h		
<div>0：动态制动在正常和异常都有效。</div> <div>1：动态制动在正常有效，异常无效。(用于防止异常情况，高速大惯量把动态制动烧掉)</div> <div>2：动态制动在正常和异常都无效。上电就无效。（用于对脱或无制动）</div> <div>Note：断电有效。</div>													

Pr5.11	参数名称	立即停止时转矩设定			关联模式							F
	设定范围	0~500	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引			2511h		
<div>设定立即停止时的转矩限位。</div> <div>设定值为 0 时，试用通常工作时的转矩限位。</div> <div>与最大转矩 6072 比较，实际转矩限制值取较小值。</div>												

Pr5.12	参数名称	过载等级设置			关联模式							F
	设定范围	0~115	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引			2512h		
<p>设置过载等级。设置值为 0 时，过载等级设置为 115（%）。 通常使用时请设置为 0。仅在降低过载等级使用时再设置等级。 本参数的设置值用电机额定值的 115% 来限制。</p>												

Pr5.13	参数名称	过速度等级设置			关 联 模 式						F
	设定范围	0~1000 0	单位	RPM	标准出厂	0	对象字典索引			2513h	

如果电机速度超过本设定值则将发生 Er1A0「过速度保护」。
设置过速度等级。设置值为 0 时，过速度等级设置为电机最高转数 $\times 1.2$ 。

Pr5.20	参数名称	位置设定单位选择			关联模式						F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引			2520h	
选择定位完成范围、位置偏差过大的设定单位。											
设定值				单位							
0				编码器单位							
1				指令单位							
2				标准 2500 线单位							
注意：1，该单位设置仅会改变上位机软件上波形监测下有关位置的变量单位换算。											
2，定位完成范围和位置偏差过大根据各自的单位计算，与之无关。											

Pr5.21	参数名称	转矩限位选择			关联模式						F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2521h	
设定转矩极限方式。											
设定值		正转矩限制值			负转矩限制值						
0		Pr0.13			Pr0.13						
1		Pr0.13			Pr5.22						
2		60E0			60E1						
与最大转矩 6072 比较，实际转矩限制值取较小值。											

Pr5.22	参数名称	第 2 转矩限制			关联模式							F
	设定范围	0~500	单位	%	标准出厂设定	300	对象字典索引		2522h			
设置电机输出转矩的第 2 限制值。 此外，参数值被适用电机的最大转矩所限制。												
与最大转矩 6072 比较，实际转矩限制值取较小值。												

Pr5.28	参数名称	LED 初始状态			关联模式						F
	设定范围	0~42	单位	—	标准出厂设定	34	对象字典索引			2528h	
电源开通后初始状态时，选择前面板 7 段 LED 所显示的数据类型。											
	设定值	内容	设定值	内容	设定值	内容					
	0	位置指令偏差	15	过载率	30	编码器通信异常次数					
	1	电机速度	16	惯量比	31	累积工作时间					
	2	位置指令速度	17	不旋转的原因	32	电机自动识别功能					
	3	速度控制指令	18	输入输出信号变化次数显示	33	驱动器温度					
	4	实时反馈转矩	19	过流信号次数	34	伺服状态					
	5	反馈脉冲总和	20	绝对式编码器数据	35	内部使用					

6	指令脉冲总和	21	单圈位置	36	同步周期
7	运动过程最大转矩	22	多圈位置	37	同步丢失次数
8	内部使用	23	通信用轴地址	38	同步类型
9	控制模式	24	编码器位置偏差	39	DC 是否运行
10	输出输入信号状态	25	电机电角度	40	加减速状态
11	内部使用	26	电机机械角度	41	0D 索引子索引
12	错误原因及历史记录	27	PN 间电压	42	0D 索引子索引的值
13	警告编号	28	软件版本		
14	再生负载率	29	内部使用		

Note: 断电有效。

Pr5.33	参数名称	探针 1 信号补偿时间		关联模式						F
	设定范围	0~32767	单位	25ns	标准出厂设定	0	对象字典索引	2533h		
探针 1 信号捕获时，对于时间上的补偿，以供捕获位置更准确，防止主从配合时捕获时的瞬间抖动。										

Pr5.34	参数名称	探针 2 信号补偿时间		关联模式						F
	设定范围	0~32767	单位	25ns	标准出厂设定	0	对象字典索引	2534h		
探针 2 信号捕获时，对于时间上的补偿，以供捕获位置更准确，防止主从配合时捕获时的瞬间抖动。										

Pr5.35	参数名称	前面板锁定设定		关联模式						F
	设定范围	0~1	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引	2535h		
锁定前面板操作。										
设定值		内容								
0		前面板操作非限制								
1		前面板操作锁定								

Pr5.37	参数名称	转矩饱和和报警检出时间		关联模式						F
	设定范围	0~5000	单位	ms	标准出厂设定	500	对象字典索引	2537h		
当转矩饱和和持续时间达到该值后，转矩饱和和信号给出。										
应用于：										
1，开启转矩饱和和报警后，可设定该参数，指定转矩饱和和信号输出时机；										
2，不开启转矩饱和和报警，可设定该参数，在转矩回零时，转矩限制到达后的时机；										

Pr5.39	参数名称	第 3 转矩限制		关联模式						F
	设定范围	0~500	单位	%	标准出厂设定	80	对象字典索引	2539h		
应用于转矩回零时的转矩限制。										
与最大转矩 6072 比较，实际转矩限制值取较小值。										

5.2.7 【分类 6】特殊设定

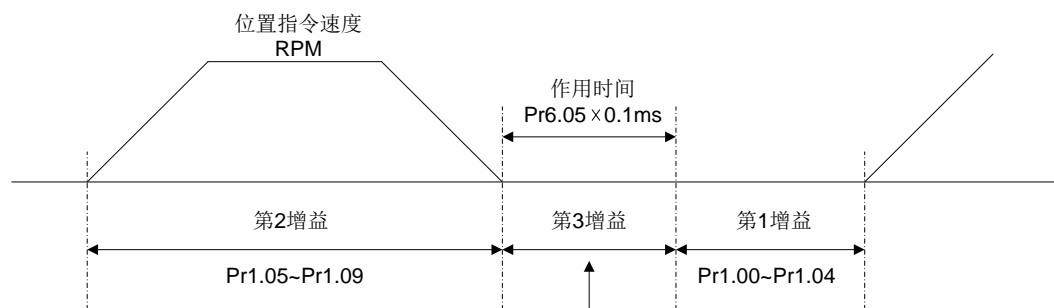
Pr6.01	参数名称	编码器零位补偿			关联模式						F
	设定范围	0~360	单位	°	标准出厂设定	0	对象字典索引		2601h		
编码器零位校正后的角度值。											

Pr6.04	参数名称	JOG 试机指令速度			关联模式						F
	设定范围	0~10000	单位	r/min	标准出厂设定	300	对象字典索引		2604h		
设定 JOG 试机（速度控制）时的指令速度。											

Pr6.05	参数名称	位置第 3 增益有效时间			关联模式	PP			H M	CSP		
	设定范围	0~10000	单位	0.1ms	标准出厂设定	0	对象字典索引		2605h			
设定第 3 增益变为有效的时间。 不使用时，请设定为 Pr6.05=0，Pr6.06=100。												

Pr6.06	参数名称	位置第 3 增益倍率			关联模式					
	设定范围	0~1000	单位	100%	标准出厂设定	100	对象字典索引		2606h	

将第 3 增益用针对第 1 增益的倍率进行设定。



第3增益区间：

位置环增益=Pr1.00 × Pr6.06/100

速度环增益=Pr1.01 × Pr6.06/100

速度环积分时间常数、速度检出滤波器、转矩滤波器时间常数仍使用第一增益

第 3 增益=第 1 增益*Pr6.06/100。

使用方法：该功能仅在位置控制时有效，设定 Pr6.05 为非 0 值时，第三增益功能开启，设定 Pr6.06 来规定第三增益的值。当第二增益向第一增益切换时，中间会经过第三增益的过渡，切换时间为 Pr1.19 设定。以下以 Pr1.15=7(有无位置指令作为条件切换第一二增益)为例作图说明：

Pr6.07	参数名称	转矩指令加算值			关联模式							F
	设定范围	-100~100	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引			2607h		
Pr6.08	参数名称	正方向转矩补偿值			关联模式							F

	设定范围	-100~100	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2608h
Pr6.09	参数名称	负方向转矩补偿值			关联模式			F
	设定范围	-100~100	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2609h
此三个参数可以直接对转矩指令进行前馈转矩叠加。								

Pr6.11	参数名称	电流应答设定			关联模式			F
	设定范围	50~100	单位	%	标准出厂设定	100	对象字典索引	2611h
设定驱动器电流环相关参数的有效值比率。								

Pr6.12	参数名称	编码器零点校正力矩限幅设定			关联模式			F
	设定范围	-300~300	单位	%	标准出厂设定	50	对象字典索引	2612h
编码器零位校正的力矩限幅值设定。								

Pr6.13	参数名称	第 2 惯量比			关联模式			F
	设定范围	0~10000	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2613h
设定第 2 惯量比。 设定相应电机转动惯量的负载惯量比。 $PR6.13 = (\text{负载惯量比} / \text{转动惯量}) * 100\%$								

Pr6.14	参数名称	报警时立即停止时间			关联模式			F
	设定范围	0~3000	单位	ms	标准出厂设定	200	对象字典索引	2614h
设定报警发生时立即停止的容许时间。如果超过本设定值，则强制性的变为报警状态。								

Pr6.20	参数名称	试运行距离			关联模式			F
	设定范围	0~1200	单位	0.1rev	标准出厂设定	10	对象字典索引	2620h
JOG 运行（位置控制）：每次运行距离 注意：仅在老化模式时有效								

Pr6.21	参数名称	试运行等待时间			关联模式			F
	设定范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	100	对象字典索引	2620h
JOG 运行（位置控制）：每次运行后等待时间								

Pr6.22	参数名称	试运行循环次数			关联模式			F
	设定范围	0~32767	单位	—	标准出厂设定	1	对象字典索引	2622h
JOG 运行（位置控制）：循环次数								

Pr6.25	参数名称	试运行加速度			关联模式			F
	设定范围	0~32767	单位	ms	标准出厂设定	100	对象字典索引	2625h

JOG 运行从 0RPM 到 1000RPM 之间的加减速时间

Pr6.26	参数名称	试运行加模式			关联模式								F
	设定范围	0~32767	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2626h			
0: 正常试运行模式 1: 老化模式, 厂家专用 (此时上位机试运行失效, 只能面板操作)													

Pr6.34	参数名称	帧错误窗口时间			关联模式						F
	设定范围	0~32767	单位	ms	标准出厂设定	100	对象字典索引		2634h		
用于设置 EtherCAT 数据帧错误报警检测窗口时间。											

Pr6.35	参数名称	帧错误窗口			关联模式						F
	设定范围	0~32767	单位	ms	标准出厂设定	50	对象字典索引		2635h		
用于设置 EtherCAT 数据帧错误报警检测窗口。											

Pr6.61	参数名称	Z 信号维持时间			关联模式						F
	设定范围	0~1000	单位	ms	标准出厂设定	10	对象字典索引		2661h		
<p>Z 信号高电平保持时间设置。</p> <p>应用于：</p> <p>1，60FD 中的 Z 信号；</p> <p>2，回零时的 Z 信号；</p>											

Pr6.62	参数名称	过载警告阈值			关联模式						F
	设定范围	0~99	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引		2662h		
在发生过载报警前，提前知晓过载警告，预报警作用。											

Pr6.63	参数名称	绝对式多圈位置上限值			关联模式						F
	设定范围	0~32766	单位	圈	标准出厂设定	0	对象字典索引		2663h		
应用于当 Pr0.15=2 多圈旋转模式时，反馈位置会在 0~(Pr6.63+1)*编码器分辨率之间循环运行。											

5.3 402 参数功能

索引	名称	错误码			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Unit 16
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围	0-65535	出厂设定	-
不同报警的错误码详见第九章报警与处理。										

索引 6040H	名称	控制字			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Uint 16																				
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	ALL	数据范围	0-65535	出厂设定	0																				
<table><tr><td>位</td><td>15~11</td><td>10~9</td><td>8</td><td>7</td><td>6~4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>定义</td><td>无</td><td>无</td><td>暂停</td><td>错误复位</td><td>视操作模式而定</td><td>允许操作</td><td>快速停止</td><td>电压输出</td><td>启动</td></tr></table>											位	15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0	定义	无	无	暂停	错误复位	视操作模式而定	允许操作	快速停止	电压输出	启动
位	15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0																					
定义	无	无	暂停	错误复位	视操作模式而定	允许操作	快速停止	电压输出	启动																					

索引 6041H	名称	状态字			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Uint 16																																				
	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	0-0XF FFF	出厂设定	0																																				
<table><tr><td>位</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>定义</td><td>保留</td><td>未启动</td><td>快速停止</td><td>电压输出</td><td>错误</td><td>允许操作</td><td>启动</td><td>准备启动</td></tr><tr><td>位</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr><tr><td>定义</td><td>保留</td><td>保留</td><td>视操作模式而定</td><td>视操作模式而定</td><td>限位有效</td><td>位置到达</td><td>远程</td><td>视操作模式而定</td></tr></table>											位	7	6	5	4	3	2	1	0	定义	保留	未启动	快速停止	电压输出	错误	允许操作	启动	准备启动	位	15	14	13	12	11	10	9	8	定义	保留	保留	视操作模式而定	视操作模式而定	限位有效	位置到达	远程	视操作模式而定
位	7	6	5	4	3	2	1	0																																						
定义	保留	未启动	快速停止	电压输出	错误	允许操作	启动	准备启动																																						
位	15	14	13	12	11	10	9	8																																						
定义	保留	保留	视操作模式而定	视操作模式而定	限位有效	位置到达	远程	视操作模式而定																																						

索引 605AH	名称	快速停止方式选择			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	INT 16
	可访问性	RW	能否映射	-	相关模式	ALL	数据范围	0-7	出厂设定	0
<p>pp, csp, csv, pv</p> <p>0: 通过 pr5.06 选择电机停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>1: 通过 6084 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>2: 通过 6085 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>3: 通过 60C6 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>5: 通过 6084 电机减速停止后, quick stop 状态</p> <p>6: 通过 6085 电机减速停止后, quick stop 状态</p> <p>7: 通过 60C6 电机减速停止后, quick stop 状态</p> <p>hm</p> <p>0: 通过 pr5.06 选择电机停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>1: 通过 609A 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>2: 通过 6085 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>3: 通过 60C6 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能</p> <p>5: 通过 609A 电机减速停止后, quick stop 状态</p> <p>6: 通过 6085 电机减速停止后, quick stop 状态</p> <p>7: 通过 60C6 电机减速停止后, quick stop 状态</p>										

cst, pt
0: 通过 pr5.06 选择电机停止后, switch on disable 状态, 断使能
1/2: 通过 6087 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能
3: 通过 0 转矩电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能
5/6: 通过 6087 电机减速停止后, quick stop 状态
7: 通过 0 转矩电机减速停止后, quick stop 状态

索引 605DH	名称	暂停方式选择			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	INT 16
	可访问性	RW	能否映射	-	相关模式	ALL	数据范围	1-3	出厂设定	1
pp, csp, csv, pv 1: 通过 6084 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 2: 通过 6085 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 3: 通过 60C6 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 hm 1: 通过 609A 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 2: 通过 6085 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 3: 通过 60C6 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 cst, pt 1/2: 通过 6087 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能 3: 通过 0 转矩电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能										

索引 605EH	名称	报警停止方式选择			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	INT 16
	可访问性	RW	能否映射	-	相关模式	ALL	数据范围	1-3	出厂设定	1
当报警为 ERR 8xx 时: pp, csp, pv, csv 0: 通过报警属性是否为急停选择电机停止, fault 状态, 断使能 1: 通过 6084 电机减速停止后, fault 状态, 断使能 2: 通过 6085 电机减速停止后, fault 状态, 断使能 Hm 0: 通过报警属性是否为急停选择电机停止, fault 状态, 断使能 1: 通过 609A 电机减速停止后, fault 状态, 断使能 2: 通过 6085 电机减速停止后, fault 状态, 断使能 Pt, cst 0/1: 通过报警属性是否为急停选择电机停止后, fault 状态, 断使能 2: 通过 6087 电机减速停止后, fault 状态, 断使能 当其他报警, 即驱动侧报警时: 通过报警属性是否为急停选择电机停止后, fault 状态, 断使能										

索引 6060H	名称	操作模式设置			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Int 8																																
	可访问性	RW	能否映射	RPDO	相关模式	ALL	数据范围	0-10	出厂设定	0																																
<table><tr><th>数据</th><th>英文名称</th><th>简称</th><th>中文名称</th></tr><tr><td>1</td><td>Profile position mode</td><td>PP</td><td>协议位置模式</td></tr><tr><td>3</td><td>Profile velocity mode</td><td>PV</td><td>协议速度模式</td></tr><tr><td>4</td><td>profile Torque mode</td><td>PT</td><td>协议转矩模式</td></tr><tr><td>6</td><td>Homing mode</td><td>HM</td><td>原点模式</td></tr><tr><td>8</td><td>Cyclic synchronous position mode</td><td>CSP</td><td>循环同步位置模式</td></tr><tr><td>9</td><td>Cyclic synchronous velocity mode</td><td>CSV</td><td>循环同步速度模式</td></tr><tr><td>10</td><td>Cyclic synchronous torque mode</td><td>CST</td><td>循环同步转矩模式</td></tr></table>											数据	英文名称	简称	中文名称	1	Profile position mode	PP	协议位置模式	3	Profile velocity mode	PV	协议速度模式	4	profile Torque mode	PT	协议转矩模式	6	Homing mode	HM	原点模式	8	Cyclic synchronous position mode	CSP	循环同步位置模式	9	Cyclic synchronous velocity mode	CSV	循环同步速度模式	10	Cyclic synchronous torque mode	CST	循环同步转矩模式
数据	英文名称	简称	中文名称																																							
1	Profile position mode	PP	协议位置模式																																							
3	Profile velocity mode	PV	协议速度模式																																							
4	profile Torque mode	PT	协议转矩模式																																							
6	Homing mode	HM	原点模式																																							
8	Cyclic synchronous position mode	CSP	循环同步位置模式																																							
9	Cyclic synchronous velocity mode	CSV	循环同步速度模式																																							
10	Cyclic synchronous torque mode	CST	循环同步转矩模式																																							

索引 6061H	名称	操作模式显示			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Int 8
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围	0-10	出厂设定	0

数据	英文名称	简称	中文名称
1	Profile position mode	PP	协议位置模式
3	Profile velocity mode	PV	协议速度模式
4	profile Torque mode	PT	协议转矩模式
6	Homing mode	HM	原点模式
8	Cyclic synchronous position mode	CSP	循环同步位置模式
9	Cyclic synchronous velocity mode	CSV	循环同步速度模式
10	Cyclic synchronous torque mode	CST	循环同步转矩模式

索引 6063H	名称	位置反馈			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Dint 32
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围	编码器单位	出厂设定	-
反映电机绝对位置，编码器单位										

索引 6064H	名称	位置反馈			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Dint 32
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围	指令单位	出厂设定	-
反映实时用户绝对位置 位置反馈 6064h*齿轮比=反馈位置 6063h										

索引 607AH	名称	目标位置			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	int 32
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	PP CSP	数据范围	指令单位	出厂设定	-
设置协议位置模式和循环位置模式下的目标位置										

索引 607EH	名称	电机运行方向			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Uint 8
	可访问性	RW	能否映射	RPDO	相关模式	ALL	数据范围	00-FF	出厂设定	0

模式		设定值
位置模式	PP	0: 旋转方向与位置指令一致 128: 旋转方向与位置指令相反
	HM	
	CSP	
速度模式	PV	0: 旋转方向与位置指令一致
	CSV	64: 旋转方向与位置指令相反
转矩模式	PT	0: 旋转方向与位置指令一致
	CST	32: 旋转方向与位置指令相反
所有模式		0: 旋转方向与位置指令一致 224: 旋转方向与位置指令相反

索引 608FH-01	名称	电子编码器分辨率			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Dint 32
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围		出厂设定	
读取电机编码器分辨率										
索引 6091H-01	名称	电子齿轮比分子			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Dint 32
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	ALL	数据范围		出厂设定	
设定为电机编码器分辨率										
索引 6091H-02	名称	电子齿轮比分母			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Dint 32
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	ALL	数据范围	指令单位	出厂设定	-
设定为电机旋转一周需要的脉冲数										
索引 6092H-01	名称	电机每转脉冲数			设定生效	-	数据结构	VAR	数据类型	Dint 32
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	ALL	数据范围	指令单位	出厂设定	-
若 6092h_01(Feed constant)与 608Fh(Position encoder resolution)不相等，则： L7EC 中的电子齿轮比如下： $\text{电子齿轮比} = \text{编码器分辨率} / 6092h_01。$ 若 6092h_01(Feed constant)与 608Fh(Position encoder resolution)相等，则： L7EC 中的电子齿轮比如下： $\text{电子齿轮比} = 6091_01 / 6092h_01。$										

索引 6098H	名称	回零方式			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Uint 8																				
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	ALL	数据范围	0-35	出厂设定	0																				
<table><tr><th>参数值</th><th>描述</th></tr><tr><td>-6</td><td>低速负向找原点，当转矩到达后立即停止</td></tr><tr><td>-5</td><td>低速正向找原点，当转矩到达后立即停止</td></tr><tr><td>-4</td><td>低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止</td></tr><tr><td>-3</td><td>低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止</td></tr><tr><td>-2</td><td>低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止</td></tr><tr><td>-1</td><td>低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止</td></tr><tr><td>1</td><td>反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿</td></tr><tr><td>2</td><td>正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿</td></tr><tr><td>3</td><td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td></tr></table>											参数值	描述	-6	低速负向找原点，当转矩到达后立即停止	-5	低速正向找原点，当转矩到达后立即停止	-4	低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止	-3	低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止	-2	低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止	-1	低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止	1	反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿	2	正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿	3	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
参数值	描述																													
-6	低速负向找原点，当转矩到达后立即停止																													
-5	低速正向找原点，当转矩到达后立即停止																													
-4	低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止																													
-3	低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止																													
-2	低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止																													
-1	低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止																													
1	反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿																													
2	正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿																													
3	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																													

		沿
4	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	
5	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	
6	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	
7	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	
8	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	
9	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿	
10	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿	
11	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	
12	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	
13	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿	
14	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿	
15		
16		
17-32	1-14 相似，但减速点与原点重合	
33	反向回零，原点为电机 Z 信号	
34	正向回零，原点为电机 Z 信号	
35	以当前位置为原点	

索引 60B8H	名称	探针功能			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Unit 16
	可访问性	RW	能否映射	RPDO	相关模式	ALL	数据范围	0-65535	出厂设定	0
	Bit 位	描述				范围				
	0	探针 1 使能				0--探针 1 不使能 1--探针 1 使能				
	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--探针 1 捕获				

			1--Z 信号
3	保留		
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	保留		
8	探针 2 使能		0--探针 2 不使能 1--探针 2 使能
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—探针 2 捕获 1--Z 信号
11			
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	保留		

索引 60B9H	名称	探针状态			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	Uint 16
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围		出厂设定	
	Bit 位	描述				范围				
	0	探针 1 使能				0--探针 1 不使能 1--探针 1 使能				
	1	探针 1 上升沿锁存执行				0--上升沿锁存未执行 1--上升沿锁存已执行				
	2	探针 1 下降沿锁存执行				0—下降沿锁存未执行 1—下降沿锁存已执行				
	3-5									
	6-7									
	8	探针 2 使能				0--探针 2 不使能 1--探针 2 使能				
	9	探针 2 上升沿锁存执行				0--上升沿锁存未执行 1--上升沿锁存已执行				
	10	探针 2 下降沿锁存执行				0—下降沿锁存未执行 1—下降沿锁存已执行				
	11-13									
	14-15									

索引 60FDH	名称	输入 IO 状态映射			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	DINT 32
	可访问性	R0	能否映射	TPD0	相关模式	ALL	数据范围	0-ffff	出厂设定	

60FDh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输入 IO 状态映射对象，60FDh 对象的位是按功能定义的。

Bit31	Bit30	Bit29	Bit28	Bit27	Bit26	Bit25	Bit24
Z 信号	保留	保留	保留	探针 2	探针 1	BRAKE	INP/V-C OIN /TLC
Bit23	Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16
E-STOP	保留	保留	保留	保留	保留	SI14	SI13
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
SI12	SI11	SI10	SI9	SI8	SI7	SI6	SI5
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
SI4	SI3	SI2	SI1	保留	HOME	POT	NOT

索引 60FEH-01	名称	物理输出			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	UIntT 32
	可访问性	RW	能否映射	RPD0	相关模式	ALL	数据范围	0-ffff	出厂设定	0

60FEh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输出 IO 控制，60FEh 对象的位是按功能定义的。

位 子索引	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
01h	保留	SO6 有效	SO5 有效	SO4 有效	SO3 有效	SO2 有效	SO1 有效	保留

索引 60FEH-02	名称	物理输出使能			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	UIntT 32
	可访问性	RW	能否映射		相关模式	ALL	数据范围	0-ffff	出厂设定	0

60FEh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输出 IO 控制，60FEh 对象的位是按功能定义的。

位 子索引	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
02h	保留	SO6 使能	SO5 使能	SO4 使能	SO3 使能	SO2 使能	SO1 使能	保留

第六章 EtherCAT 技术

6.1 EtherCAT 技术原理

传统的以太网设备组成的网络中，每个设备都能接收到网络中的所有数据包，指定设备的有用信息必须在应用层逐一提取，该方式严重影响了应用层执行效率。

EtherCAT 技术突破了传统以太网解决方案的系统限制，不必再像其它以太网那样每个连接点都接收以太网中所有的数据包。当数据帧通过每一个设备时，EtherCAT 从站设备在报文经过其节点时读取相应的编址数据。同样，输入数据可以在报文通过时插入至报文中。在帧被传递(几纳秒的延迟)过去的时候，从站会识别出相关命令，并进行处理。此过程是在从站控制器中通过硬件实现的，因此与协议栈处理器性能无关。由于以太网帧到达许多设备的数据，在发送和接收方向，可用的数据速率增加至超过 90%，对 100BaseTX 全双工功能得到更充分的利用，使 > 100 MBit/S 的有效数据率 (> 2×100 MBit/S 90%) 可以实现。

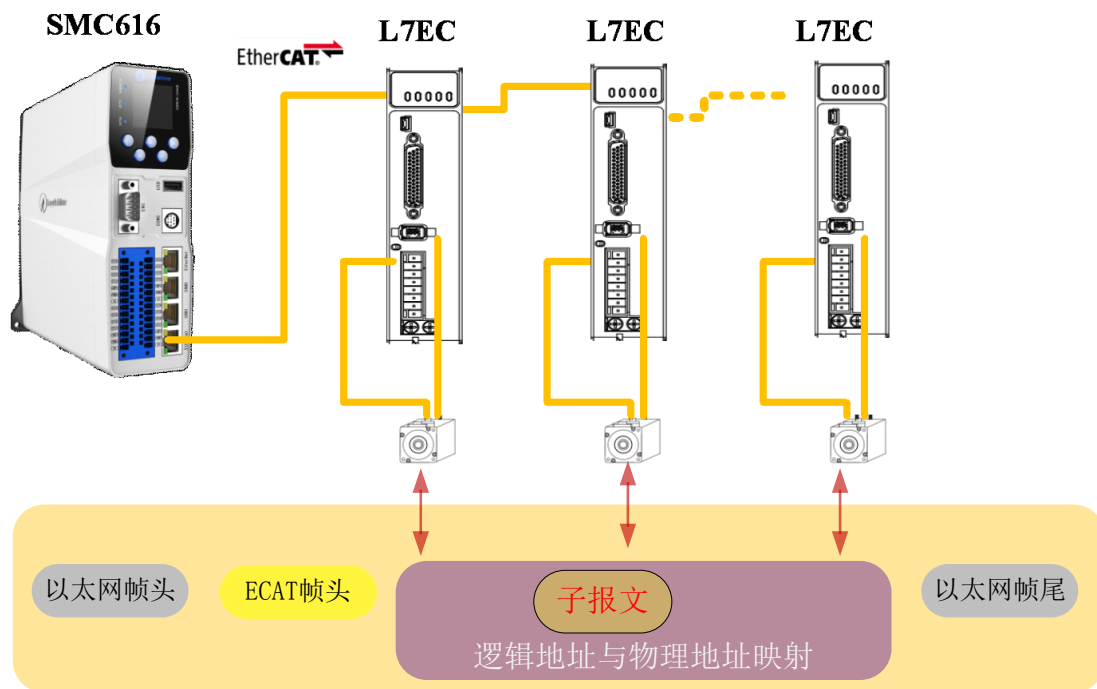


图 6.1 过程数据的数据包装载

6.2 同步模式

6.2.1 自由运行模式

自由运行模式下，L7EC 采用异步方式处理主站发送的过程数据；它仅适用于非同步运动模式，如原点模式、协议位置模式等。

6.2.2 分布时钟同步模式

L7EC 采用图 6.2 所示的分布时钟同步方式，当主站发送过程数据到从站后，从站立即读取过程数据，然后等待同步信号触发过程数据作用到驱动器。

过程数据必须提前于 SYNC0 信号 T_I 时间到达 L7EC 驱动器，驱动器在 SYNC0 事件到来之前已经完成了过程数据的解析和相关控制计算，当接收到 SYNC0 事件后，L7EC 马上实施控制动作，此方式具有较高的同步性能。

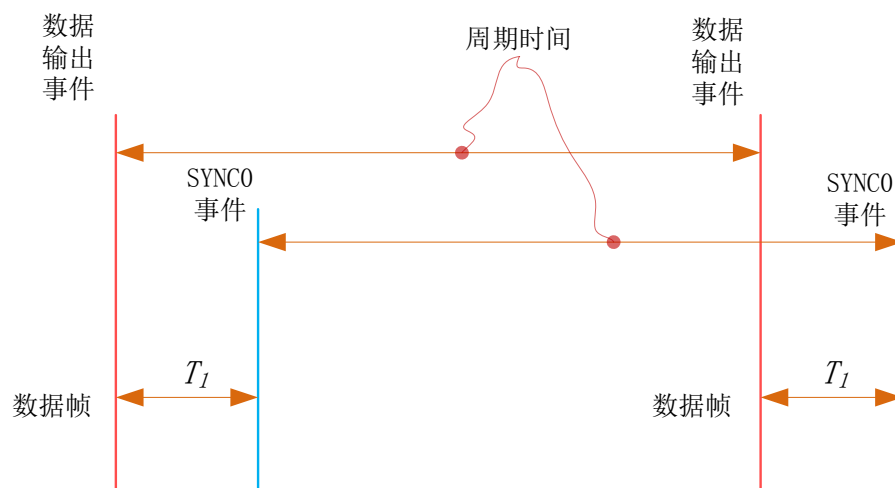


图 6.2 高性能同步模式

6.3 EtherCAT 状态机

EtherCAT 状态机俗称“通讯状态机”，主要用于管理主从站之间的通讯，通讯功能主要包含邮箱和过程数据的通讯。EtherCAT 状态转换关系如 6.3 图所示。

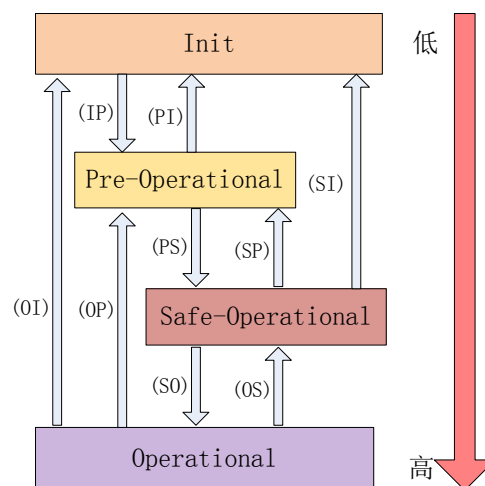


图 6.3 EtherCAT 状态机转换

EtherCAT 状态机的转换具有以下特点：

①从初始化到操作，必须严格按照初始化—>预操作—>安全操作—>操作的顺序从低到高进行转换，不可越级。

- ②从高到低转换时，可以越级转换。
 ③主站是所有的状态转换的发起者，从站响应主站所请求的状态转换。
 ④如果主站请求的状态转换失败，从站发送错误信息给主站。

表 6.1 EtherCAT 状态机的通讯功能

状态及转换	通讯功能
初始化(Init)	主从站之间无通讯
预操作(Pre-Operational)	邮箱通讯有效，无过程数据通讯，即 SDO 功能有效
安全操作(Safe-Operational)	邮箱通讯及发送过程数据对象有效，即 SDO 及 TXPDO 有效
操作(Operational)	邮箱通讯、接收及发送过程数据对象有效，即 SDO、RXPDO 及 TXPDO 有效

6.4 COE

6.4.1 L7EC 的网络结构

L7EC 伺服系统网络模块的结构如图 6.4 所示。

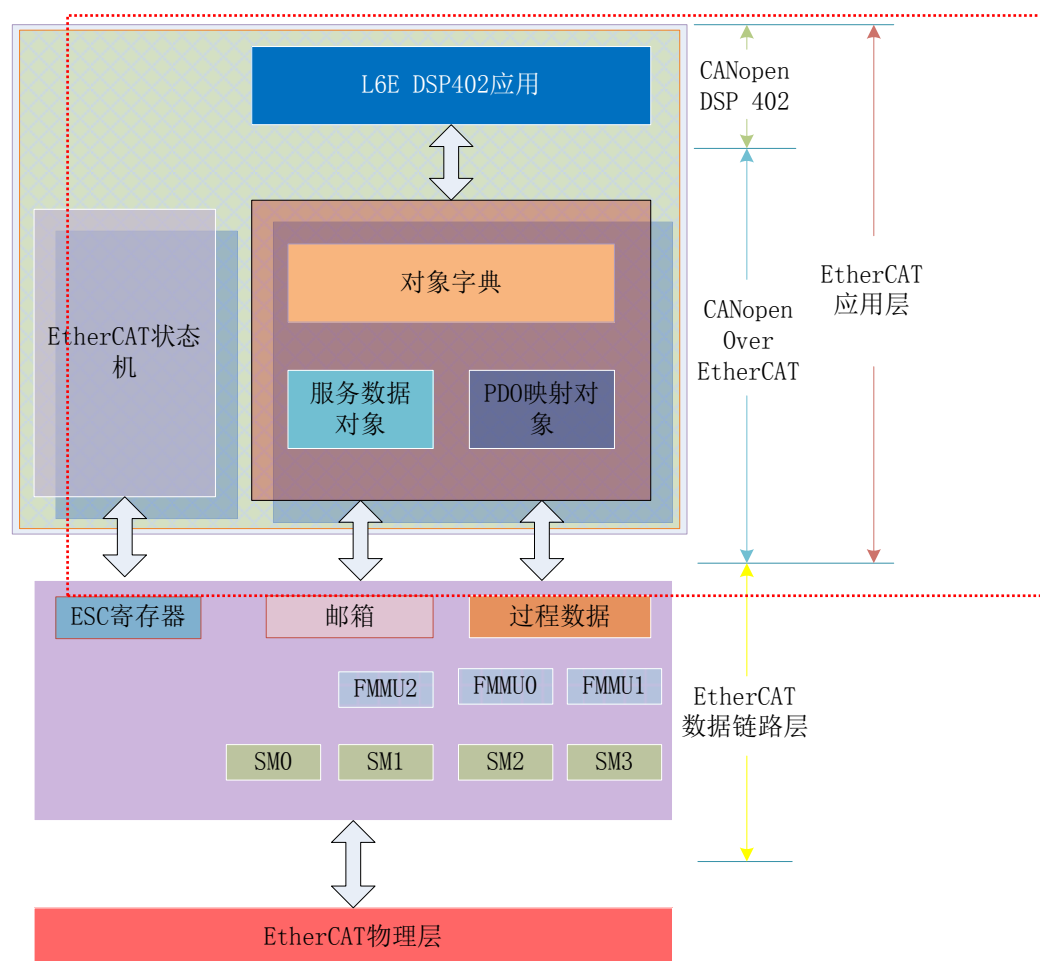


图 6.4 L7EC 设备结构

数据链路层实现主要是 EtherCAT 从站控制器(ESC)实现的，L7EC EtherCAT 应用层协议主要包含应用部分(CANopen DSP402)、对象字典及通讯功能三个部分(红色虚框部分)，其中

对象字典和通讯功能可以合称为 COE 部分。

核心部分：**对象字典**——通讯功能和应用部分沟通的桥梁。

关键部分：**通讯功能**——通信规则(SDO、PDO 等)的实现。

重点部分：**应用部分**——决定了设备的具体功用，例如驱动器、IO 模块。

6.4.2 对象字典

EtherCAT 主站要通过写参数和读设备状态/信息来控制 L7EC 驱动器，为了达到这个目的，驱动器定义了可以读写的参数和只读的状态值，这些参数和状态的集合就是对象字典。

L7EC 对象字典以标准化的方式包含 DSP402 及 CoE 相关的所有数据对象。它是 L7EC 参数数据结构的集合。

L7EC 对象字典是主站与它通讯的接口，如图 6.6 所示。

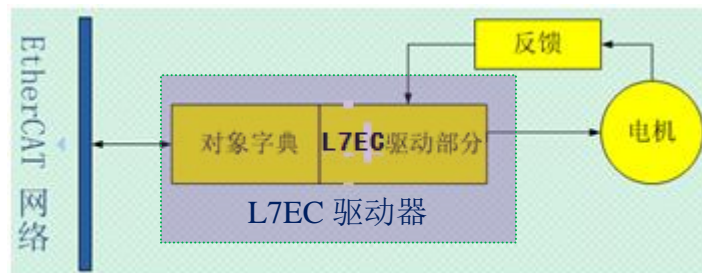


图 6.6 对象字典作为访问接口

EtherCAT 主站实现对 L7EC 的运动控制功能，都是通过对对象字典这个接口完成的。

6.4.3 服务数据对象(SDO)

L7EC 系列伺服系统支持 SDO 服务，EtherCAT 主站可以通过使用 SDO 读写 L7EC 伺服系统的对象字典，从而配置、监控、控制 L7EC 伺服系统。

SDO 采用的是客户端/服务器模型；SDO 操作中主站对应为客户端，L7EC 从站为服务器，所有传输都必须是客户端发起，服务器响应。

在传统 CANopen DS301 模式下，SDO 协议为了匹配 CAN 报文数据长度，一次只能传输 8 个字节。在 COE 增强模式下仅扩大有效载荷数据而不改变协议首部；在这种方式下，SDO 协议使用更大数据长度的邮箱，从而提高了大数据的传输效率。

6.4.4 过程数据对象(PDO)

6.4.4.1 PDO 概述

PDO 一般用于实时的数据更新；其分为接收 PDO(RXPDO)和发送 PDO(TXPDO)，前者的数据流方向是主站到从站，后者则是从站到主站。

L7EC 的 PDO 功能支持同步周期的**刷新方式**，也支持非周期的更新方式。当主站选择为分布时钟同步模式时，PDO 将按同步周期更新；如果选择自由运行模式，那么 PDO 数据的更新将是非周期性的。

6.4.4.2 PDO 映射

通过 PDO 映射，可实现映射对象的实时传输。

L7EC 支持 2 组 RXPDO 和 2 组 TXPDO 同时传输，每个 PDO 对象可以映射 8 个对象字典对象(最大长度 32 字节)，PDO 映射内容的格式如 6.2 表所示。

表 6.2 PDO 映射内容的格式

位	31~16	15~8	7~0
内容	映射对象的索引	映射对象的子索引	位长(十六进制形式)
例	6040h	00h	10h(长度为 16 位)

默认的 PDO 映射(与 XML 文件保持一致)如表 6.3 所示。

表 6.3 默认 PDO 映射

PDO 映射 对象索引	PDO 对象 子索引	映射内容	映射内容分解			映射内容名称
			索引	子索引	位长	
RXPDO1 (1600h)	01h	60400010h		00h	10h(16 位)	01h
	02h	607A0020h		00h	10h(16 位)	02h
	03h	60B80020h		00h		03h
RXPDO2 (1601h)	01h	60400010h	6040h	00h	10h(16 位)	控制字
	02h	60FF0020h	60FFh	00h	20h(32 位)	目标速度
	03h	60B20010h	60B2h	00h	10h(16 位)	转矩前馈
RXPDO3 (1602h)	01h	60400010h	6040h	00h	10h(16 位)	控制字
	02h	60710010h	6071h	00h	10h(16 位)	目标转矩
	03h	60870020h	6084h	00h	20h(32 位)	转矩变量率
RXPDO4 (1603h)	01h	60400010h	6040h	00h	10h(16 位)	控制字
	02h	60980008h	6098h	00h	08h(8 位)	原点方法
	03h	60990120h	6099h	01h	20h(32 位)	原点速度(快)
	04h	60990220h	6099h	02h	20h(32 位)	原点速度(慢)
	05h	609A0020h	609Ah	00h	20h(32 位)	原点加/减速度
	06h	607C0020h	607Ch	00h	20h(32 位)	原点偏移
	07h	60600008h	6060h	00h	08h(8 位)	操作模式
TXPDO1 (1A00h)	01h	603F0000h				
	02h	60410000h				
	03h	60610000h				
	04h	60640000h				
	05h	60B90020h				
	06h	60BA0020h				
	07h	60FD0020h				
TXPDO2 (1A01h)	无默认映射					

6.4.4.3 PDO 动态映射

与 CIA DS301 不同, COE 使用 PDO 指定对象(1C12h/1C13h)来配置 PDO 映射对象(1600h~1603h/1A00h~1A01h)到 PDO 对象同步管理器(同步管理器 2/3), PDO 指定对象定义如表 6.4

表 6.4PDO 指定对象定义

索引	子索引	范围	数据类型	访问属性
RXPDO 指定对象 (1C12h)	00h	0~4	U8*1)	RO *2)
	01h	1600h~1603h	U16	RW
	02h		U16	RW
	03h		U16	RW
	04h		U16	RW
TXPDO 指定对象 (1C13h)	00h	0~2	U8	RO
	01h	1A00h~1A01h	U16	RW
	02h		U16	RW

*1) U 表示无符号类型, 如 U8 表示无符号 8 位, U16 表示无符号 16 位。

*2) 访问属性表达, RO 表示只读, RW 表示可读写, WO 表示只写。

6.4.4.4 L7EC PDO 动态映射设置过程

- 将 EtherCAT 状态机切换到预操作, 此状态下可以用 SDO 来配置 PDO 映射。
- 清除 PDO 指定对象的 PDO 映射对象, 即设置 1C12-00h/1C13-00h 为 0。
- 使 PDO 映射对象无效, 即对 1600h~1603h/1A00h~1A01h 的子索引 0 赋值为 0。
- 重新配置 PDO 映射内容, 将映射对象按表 6.3 式写入到 1600-01h~1600-08h、1601-01h~1601-08h、1602-01h~1602-08h、1603-01h~1603-08h(1600h-01 开始写入的为 RXPDO 映射内容)、1A00-01h~1A00-08h 或 1A01-01h~1A01-08h(1A00h-01 开始写入的为 TXPDO 映射内容)范围的对象中。
- 设置 PDO 映射对象的总个数, 即将映射对象的个数写入到 1600-00h、1601-00h、1602-00h、1603-00h、1A00-00h 或 1A01-00h 中, 未配置映射内容的 PDO 映射对象总个数将为 0。
- 写有效的 PDO 映射对象索引到 PDO 指定对象, 即将有效的 RXPDO 映射对象索引 1600h~1603h 写入到 1C12-01h~1C12-04h 中, 将有效的 TXPDO 映射对象索引 1A00h、1A01h 写入到 1C13-01h、1C13-02h 中。
- 设置 PDO 指定对象的总个数, 即将映射对象个数写入到 1C12-00h、1C13-00h
- 转换 EtherCAT 状态机到安全操作或以上, 配置的 PDO 映射将有效。

6.5 从站别名设定及网络状态显示

6.5.1 设定

L7EC 可通过操作面板 PR0.23(对应对象字典为 2023h)及 PR0.24(对应对象字典为 2024h)来设置站点别名。

6.5.2 网络状态显示规格

L7EC 可以根据 CN4 CN5 端口的 LED 灯来判断网络连接状态。

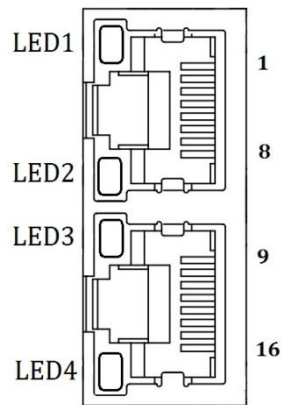


图 6.16 L7EC 的 CN4 CN5 端口

- ①LED1 为“Link/Activity IN”状态灯，绿色。
- ②LED3 为“Link/Activity OUT”状态灯，绿色。
- ③LED2 为“RUN”状态灯，绿色，EtherCAT 状态机指示。
- ④LED4 为“ERR”状态灯，红色，网络错误指示，指示状态详见 4.3 节。

LED 显示规格如 6.14 表所示。

表 6.14 LED 显示规格

名称	颜色	状态	描述
RUN	绿色	关（OFF）	初始化状态
		慢闪烁(Blinking)	预操作状态
		单闪(Single flash)	安全操作状态
		开(ON)	操作状态
ERR	红色	关(OFF)	
		慢闪烁(Blinking)	
		单闪(Single flash)	
		双闪(Double flash)	
		快闪烁(Flickering)	
		开(ON)	
L/A IN	绿色	关(OFF)	物理层链路无建立
		开(ON)	物理层链路建立

		快闪烁(Flickering)	链路建立后交互数据
L/A OUT	绿色	关(OFF)	物理层链路无建立
		开(ON)	物理层链路建立
		快闪烁(Flickering)	链路建立后交互数据

指示灯状态描述如图 6.17 所示。

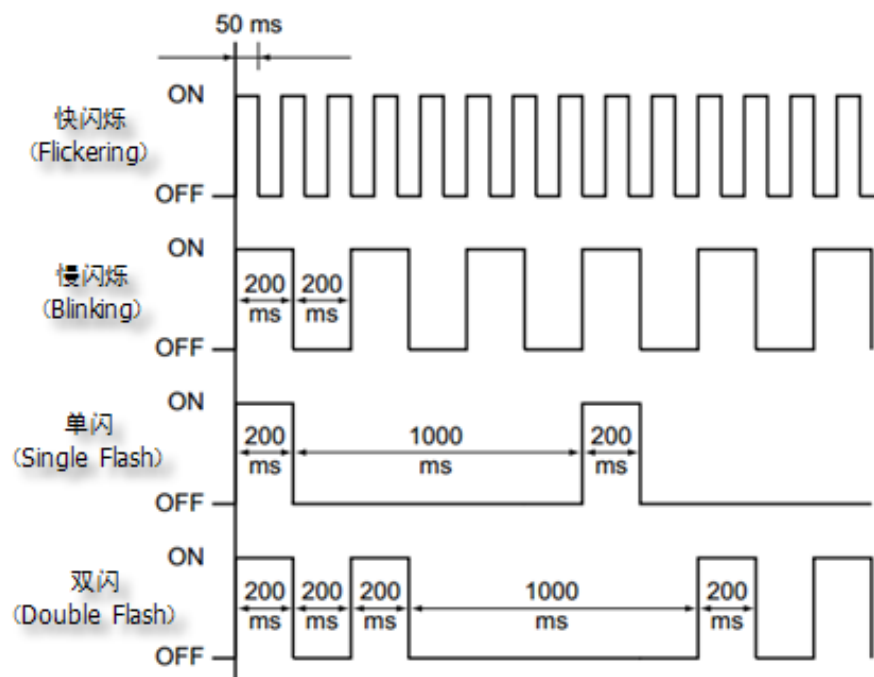


图 6.17 LED 指示灯状态

第七章 L7EC 伺服系统 402 控制

7.1 L7EC 伺服系统运动步骤

- A、EtherCAT 主站发送“控制字(6040h)”初始化驱动器。
- B、驱动器反馈“状态字(6041h)”到主站，以示准备好(状态字指示)。
- C、主站发送使能命令(控制字切换)。
- D、驱动器使能并反馈状态至主站
- E、主站发送回零命令进行回零(回零运动参数及控制字切换)。
- F、驱动器回零完成并告知主站(状态字指示)
- G、主站发送位置模式命令进行位置运动(位置运动参数及控制字切换)或者发送速度命令进行速度运动(速度运动参数及控制字切换)。
- H、驱动器执行运动完成(位置运动)，运动过程中 L7EC 反馈位置/速度到主站监视。
- I、主站发送命令进行下一次运动。

7.2 402 状态机

7.2.1 状态转换图

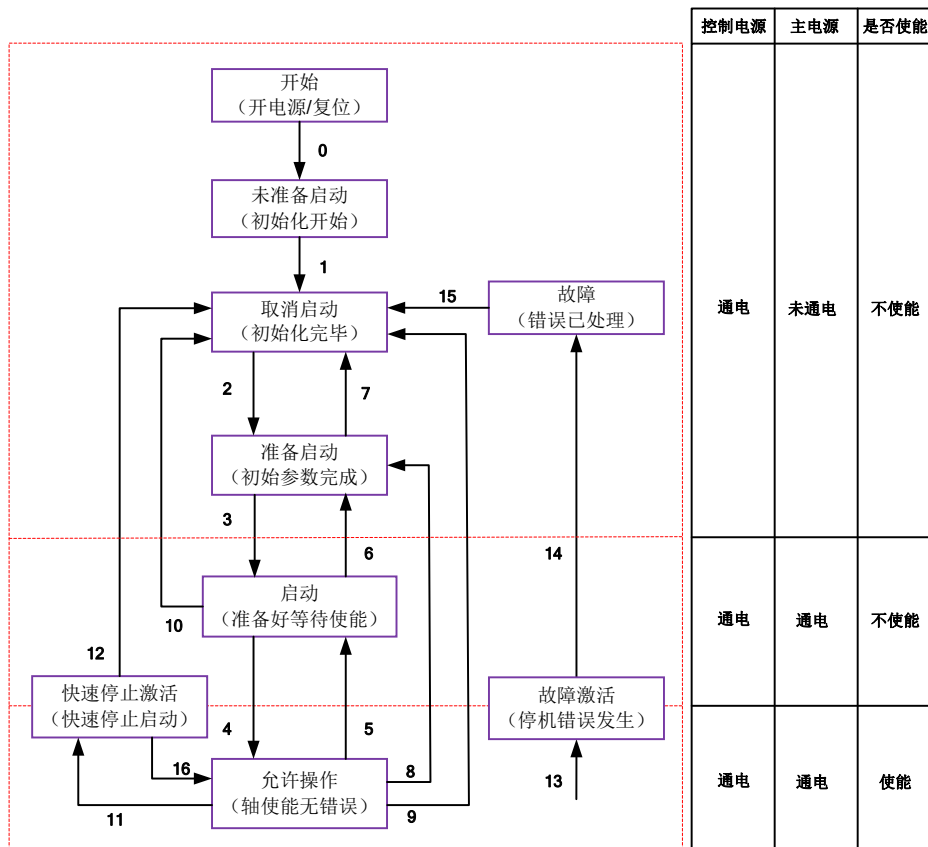


图 7.1 L7EC 的 402 状态机

图 7.1 中的状态对应驱动器动作如表 7.1 所列。

表 7.1 状态对应驱动器动作

状态	L7EC 驱动器动作
未准备启动	驱动器已供电，开始初始化；如有抱闸，抱闸锁紧；轴不使能
取消启动	初始化完毕，参数初始化，无故障；轴不使能
准备启动	参数初始化完成；轴不使能
启动	驱动器准备好，等待使能
允许操作	使能，无错误
快速停止激活	快速停止启动
故障激活	停机的错误发生，未处理；轴不使能
故障	错误已处理，等待切换 402 状态机从错误(Fault)到取消启动(Switch on disabled)，轴不使能

402 状态机的转换是依靠主站操作 L7EC 伺服系统的控制字(6040h)来完成的。

7.3 控制模式设定

7.3.1 支持的控制模式对象(6502h)

6502h 对象用于指示 L7EC 伺服系统当前软件版本下支持的操作模式，其位定义如下。

表 7.2 6502h 对象位定义

位	31~10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
模式	保留	CST	CSV	CSP	保留	HM	保留	PT	PV	保留	PP
数据	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1

英文全称	简称	中文名称
Profile position mode	PP	协议位置模式
Profile velocity mode	PV	协议速度模式
profile Torque mode	PT	协议转矩模式
Homing mode	HM	原点模式
Cyclic synchronous position mode	CSP	循环同步位置模式
Cyclic synchronous velocity mode	CSV	循环同步速度模式
Cyclic synchronous torque mode	CST	循环同步转矩模式

7.3.2 操作模式对象(6060h)与操作模式显示对象(6061h)

利用 6060h 可以设置 L7EC 的操作模式，6061h 可以显示当前设置的模式是否被 L7EC 所执行，两者的定义是完全一致的，如表 7.3 所示。

表 7.36060h/6061h 对象定义

数据	英文名称	简称	中文名称
1	Profile position mode	PP	协议位置模式
3	Profile velocity mode	PV	协议速度模式
4	profile Torque mode	PT	协议转矩模式
6	Homing mode	HM	原点模式
8	Cyclic synchronous position mode	CSP	循环同步位置模式
9	Cyclic synchronous velocity mode	CSV	循环同步速度模式
10	Cyclic synchronous torque mode	CST	循环同步转矩模式

7.4 操作模式下共同功能

7.4.1 数字输入/输出

7.4.1.1 数字输入设定及状态显示

数字 IO 输入功能选择及极性设置详细介绍可第五章参数中 IO 设置的章节。60FDh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输入 IO 状态映射对象，60FDh 对象的位是按功能定义的，如表 7.5 所列。

表 7.5 数字 IO 输入功能状态映射 60FDh 定义

Bit31	Bit30	Bit29	Bit28	Bit27	Bit26	Bit25	Bit24
Z 信号	保留	保留	保留	探针 2	探针 1	BRAKE	INP/V-COIN /TLC
Bit23	Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16
E-STOP	保留	保留	保留	保留	保留	SI14	SI13
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
SI12	SI11	SI10	SI9	SI8	SI7	SI6	SI5
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
SI4	SI3	SI2	SI1	保留	HOME	POT	NOT

7.4.1.2 数字输出设定及主控操作方法

数字 IO 输出功能选择及极性设置详细介绍可参 IO 设置的章节。

数字 IO 输出除伺服系统内部操作以外，L7EC 还提供了一种主站操作伺服数字 IO 输出的功能。

当数字 IO 输出功能设置为主站控制时，主站可以通过 60FEh 对象来操作 L7EC 伺服数字 IO 输出。60FEh 的具体定义如表 7.7 所示。

表 7.7 60FEh 对象的定义

位 子索引	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
01h	保留	SO6 有效	SO5 有效	SO4 有效	SO3 有效	SO2 有效	SO1 有效	保留
02h		SO6 使能	SO5 使能	SO4 使能	SO3 使能	SO2 使能	SO1 使能	

7.4.2 旋转方向设定

模式下旋转方向的设定如表 7.9 所示。

表 7.9 各模式旋转方向设定

模式		设定值
位置模式	PP	0: 旋转方向与位置指令一致 128: 旋转方向与位置指令相反
	HM	
	CSP	
速度模式	PV	0: 旋转方向与位置指令一致
	CSV	64: 旋转方向与位置指令相反
转矩模式	PT	0: 旋转方向与位置指令一致
	CST	32: 旋转方向与位置指令相反
所有模式		0: 旋转方向与位置指令一致 224: 旋转方向与位置指令相反

7.4.3 停止设定

L7EC 提供快速停止的功能设定，不同模式下停止方式也不同，通过对象字典 605A 进行控制。

索引 605AH	名称	快速停止方式选择			设定生效		数据结构	VAR	数据类型	INT 16
	可访问性	RW	能否映射	-	相关模式	ALL	数据范围	0-7	出厂设定	0
pp, csv, ip, csv, pv 0 : 通过 3506h(Sequence at Servo-off)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。 1 : 通过 6084h(Profile deceleration)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。 2 : 通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。 3 : 通过 60C6h(Max deceleration)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。 5 : 通过 6084h(Profile deceleration)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 6 : 通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 7 : 通过 60C6h(Max deceleration)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 hm 0 : 通过 3506h(Sequence at Servo-off)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。 1 : 通过 609Ah(Homing acceleration)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。										

- 2 : 通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。
 - 3 : 通过 60C6h(Max deceleration)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。
 - 5 : 通过 609Ah(Homing acceleration)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。
 - 6 : 通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。
 - 7 : 通过 60C6h(Max deceleration)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。
- cst
- 0 : 通过 3506h(Sequence at Servo-off)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。
 - 1, 2 : 通过 6087h(Torque slope)电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。
 - 3 : 通过转矩 0 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。
 - 5, 6 : 通过 6087h(Torque slope)电机停止后, 迁移到 Quick stop active。
 - 7 : 通过转矩 0 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。

402 状态机切换到不使能的状态电机将自由停止。

6040h 对象的 bit8(Halt)为 1 时电机将以 6083h/6084h 为减速度进行减速停止。

7.4.4 位置模式电子齿轮

L7EC 位置模式包含循环同步位置模式(CSP)、协议位置模式(PP)及原点模式(HM), 在这三种模式下电子齿轮的设置才会生效。

电子齿轮比范围为 1/1000~8000, 否则将出现 Er A00 的警告(该警告不保存, 修改为合理范围后, 操作面板报警将自动消失, 但 402 状态机会仍然会在“错误”状态, 需要对控制字(6040h)写入 0x80 切换到取消启动)。

方法一：(推荐)

电子齿轮是通过主站发送对象字典 608Fh(Position encoder resolution), 6091h(Gear ratio), 6092h(Feed constant)来改变电机运行的位置移动量, 需在预操作状态(Pre-operation)时更改才有效。

其中 608Fh(Position encoder resolution)为编码器分辨率, 内部读取, 无需另外设置;

6092h_01 代表可设定为电机每旋转一圈的脉冲数, 断使能更新有效; 6091h_01/6091h_02 实时更新有效。

可通过修改 6092h_01(Feed constant)来确定电子齿轮细分方法:

若 6092h_01(Feed constant)与 608Fh(Position encoder resolution)不相等, 则:

L7EC 中的电子齿轮比简化如下:

$$\text{电子齿轮比} = \text{编码器分辨率} / 6092h_01。$$

若 6092h_01(Feed constant)与 608Fh(Position encoder resolution)相等, 则:

L7EC 中的电子齿轮比简化如下:

$$\text{电子齿轮比} = 6091_01 / 6092h_01。$$

电子齿轮比范围: 0.001~8000。

方法二:

电子齿轮可以通过伺服厂商参数 PA008 每转脉冲数进行设置, 当 PA008 不为 0 时, 参数 PA008 生效, 当 PA008 设置为 0 时, 对象字典 6092-01 生效!

注意: 当设置值超过该范围将报错并自动重置为默认值, 6091_01、6091_02、6092_01 默认值分别为 1、1、10000。

7.4.5 限位

L7EC 限位包含硬件限位和软件限位两个部分，硬件限位主要利用外部硬件数字信号输入限制电机动作范围，软件限位是采用软件指令限制的方式来限制电机动作范围。

硬件限位在所有操作模式下均有效，软件限位仅在循环同步位置模式(CSP)和协议位置模式(PP)绝对值运行方式下才生效。

软件限位的可通过 607Dh 对象进行设定，607D-01h 设定的为负方向的位置最大值，607D-02h 设置的为正方向的位置最大值，单位与指令单位一致。设定值暂不支持保存。

对象字典 0x5012-04 设置不仅影响原点偏移 607C 的做法，也影响软件限位，其中 607D 需要操作状态前修改：

5012-04		实际正限位位置	实际负限位位置
Bit2	Bit3		
0	0	607D-02 + 607C	607D-01 + 607C
0	1	607D-02 - 607C	607D-01 - 607C
1	X	607D-02	607D-01

L7EC 软件限位有效条件：

- A、在 ESM 预操作状态下才能进行设定，建议在系统启动时，用 SDO 进行设定。
- B、仅在 CSP 和 PP 绝对方式下有效，CSP 模式下推荐使用主站的软件限位功能，以达到最快的限制效果。
- C、增量编码器电机在原点运动完成后才有效
- D、设定关系满足 607D-01h < 607D-02h，即反向限位值小于正向限位值。

7.4.6 CIA DSP402 控制字

控制字(6040h)定义如表 7.10 所示。

表 7.10 控制字(6040h)位定义

位	15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0
定义	无	无	暂停	错误复位	视操作模式而定	允许操作	快速停止	电压输出	启动

位 7 与 3~0 的组合可触发的 402 状态机的转换命令如表 7.11 所示。

表 7.11 位 7 与 3~0 组合下转换命令

转换命令	位 7 与 3~0 组合					6040 典型值	402 状态机 转换 *1)
	7: 错误复位	3: 允许操作	2: 快速停止	1: 电压输出	0: 启动		
关闭电源	0	×	1	1	0	0006h	2;6;8
启动	0	0	1	1	1	0007h	3*
启动	0	1	1	1	1	000Fh	3**
无输出电压	0	×	×	0	×	0000h	7;9;10;12
快速停止	0	×	0	1	×	0002h	7;10;11
未允许操作	0	0	1	1	1	0007h	5

允许操作	0	1	1	1	1	000Fh	4;16
错误复位	上升沿	×	×	×	×	0080h	15

×代表不受此位状态的影响；

*表示在设备启动状态执行此转换；

**表示对启动状态无影响，保持在启动状态。

*1) 切换状态与图 3.1 对应。

位 8 与 6~4 在不同操作模式下的含义如表 7.12 所示。

表 7.12 位 8 和 6~4 在不同模式下的含义

位	操作模式						
	协议位置模式 (PP)	协议速度模式 (PV)	协议转矩模式 (PT)	原点模式 (HM)	循环同步位置模式 (CSP)	循环同步速度模式 (CSV)	循环同步转矩模式 (CST)
8	减速停止	减速停止	减速停止	减速停止	无效	无效	无效
6	绝对/相对	无效	无效	无效	无效	无效	无效
5	立即触发	无效	无效	无效	无效	无效	无效
4	新位置点	无效	无效	启动运动	无效	无效	无效

7.4.7 CIA DSP402 状态字

状态字(6041h)定义如表 7.13 所示。

表 7.13 状态字位定义

位	定义
15~14	保留
13~12	视操作模式而定
11	限位有效
10	位置到达
9	远程
8	保留
7	保留
6	未启动
5	快速停止
4	电压输出
3	错误
2	允许操作
1	启动
0	准备启动

位 11 限位有效在软件限位或者硬件限位有效时会置位。

位 6 与 3~0 的组合代表的设备状态如表 7.14 所示。

表 7.14 位 6 与 3~0 的组合含义

位 6 与 3~0 组合	设备状态机状态
xxxx, xxxx, x0xx, 0000	未准备启动

xxxx,xxxx,x1xx,0000	取消启动
xxxx,xxxx,x01x,0001	准备启动
xxxx,xxxx,x01x,0011	启动
xxxx,xxxx,x01x,0111	允许操作
xxxx,xxxx,x00x,0111	快速停止激活
xxxx,xxxx,x0xx,1111	故障效应激活
xxxx,xxxx,x0xx,1000	故障

x代表不受此位状态的影响。

7.4.8 同步周期设定

L7EC 支持的同步周期默认为 250us~10ms 范围内 250us 整数倍率关系均支持，最小最大同步周期可以设置，最小可以参数设置 125，最大可以参数设置 20ms。

7.4.9 举例—如何使能

本节介绍如何使用控制字(6040h)/状态字(6041h)命令切换/状态判断使 L7EC 控制的电机轴使能。

步骤如下：

- 步骤 1：对控制字 6040h 写 0，然后按位与 0x250 是否等于 0x250
- 步骤 2：对控制字 6040h 写 6，然后按位与 0x231 是否等于 0x231
- 步骤 3：对控制字 6040h 写 7，然后按位与 0x233 是否等于 0x233
- 步骤 4：对控制字 6040h 写 15，然后按位与 0x237 是否等于 0x1237

7.5 位置控制功能（CSP、PP、HM）

7.5.1 位置控制共通功能

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式		
					pp	CSP	HM
6040	0	控制字	rw	RxPDO	Yes	Yes	Yes
6072	0	最大转矩	rw	RxPDO	Yes	Yes	Yes
607A	0	目标位置	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
607D	1	软限位最小值	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
	2	软限位最大值	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
607F	0	最大协议速度(受 6080 限制)	rw	RxPDO	Yes	/	Yes
6080	0	电机最大速度(受实际	rw	RxPDO	Yes	Yes	Yes

		电机最大速度限制)					
6081	0	协议速度(受 607F 限制)	rw	RxPDO	Yes	/	/
6083	0	协议加速度	rw	RxPDO	Yes	/	/
6084	0	协议减速度	rw	RxPDO	Yes	/	/
60C5	0	协议最大加速度	rw	RxPDO	Yes	/	Yes
60C6	0	协议最大减速度	rw	RxPDO	Yes	/	Yes

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式		
					pp	CSP	HM
6041	0	状态字	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6062	0	指令位置(方向前)	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6063	0	实际内部位置	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6065	0	跟随错误窗口	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
6066	0	跟随错误检测时间	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
606C	0	实际反馈速度	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6074	0	内部指令转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6076	0	电机额定转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6077	0	实际转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
60F4	0	实际跟随误差	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
60FA	0	位置环输出速度	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
60FC	0	内部指令位置	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes

7.5.2 循环同步位置模式(CSP)

7.5.2.1 功能描述

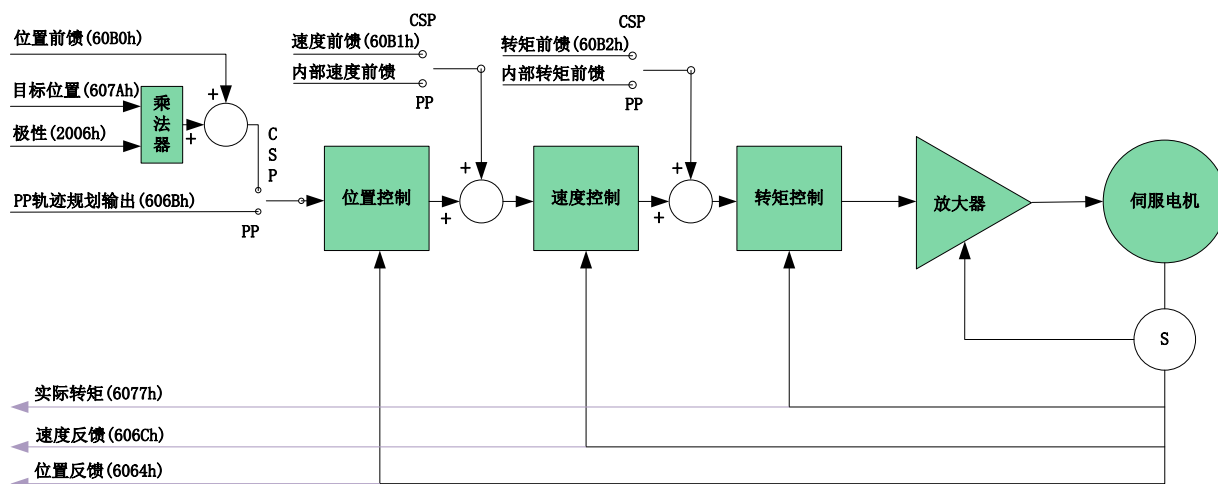


图 7.5 循环同步模式整体结构

7.5.2.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.16 CSP 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO) *1)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	607A-00h	目标位置	I32	RW	Uint	必选
	60B0-00h	位置前馈	I32	RW	Uint	可选
	60B1-00h	速度前馈	I32	RW	Uint /S	可选
	60B2-00h	转矩前馈	I16	RW	0.1%	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	必选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.17 CSP 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6062-00h	内部指令位置	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
607D-01h	负向最大限制	I32	RO	Uint
607D-02h	正向位置限制	I32	RO	Uint
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S
608F-01h	编码器分辨率	U32	RO	P
608F-02h	电机圈数	U32	RO	—
6091-01h	电子齿轮比分子	U32	RW	—
6091-02h	电子齿轮比分母	U32	RW	—
6092-01h	反馈增量脉冲数	U32	RW	—
6092-02h	物理轴圈数	U32	RO	—

7.5.3 协议位置模式(PP)

7.5.3.1 功能描述

在非同步运动模式下，主站只负责发送运动参数和控制命令；L7EC 伺服驱动器在收到主站的运动启动命令后，将按主站发送的运动参数进行轨迹规划；在非同步运动模式下，每个电机轴之间的运动是异步的。

从驱动器的功能设计而言，PP 与 CSP 模式的区别在于，PP 需要 L7EC 具有轨迹生成器的功能，所以 PP 在图 7.5 部分轨迹生成入口部分需要增加轨迹生成器；轨迹生成器的输入输出结构如图 7.8 所示。

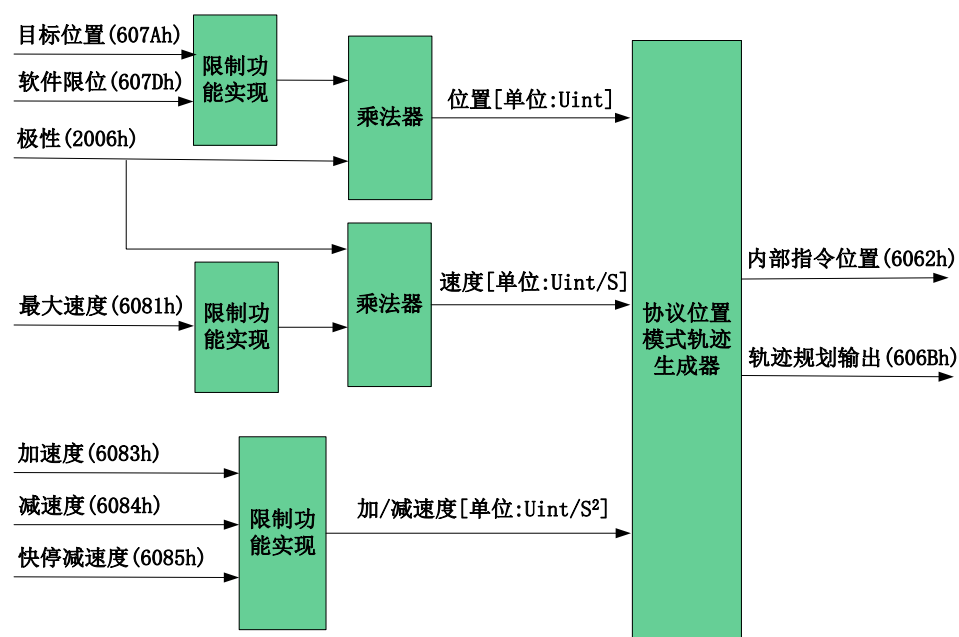


图 7.8PP 模式的轨迹生成

7.5.3.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.22PP 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	607A-00h	目标位置	I32	RW	Uint	必选
	6081-00h	最大速度	U32	RW	Uint	必选
	6083-00h	加速度	I32	RW	Uint /S	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	必选

	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.23PP 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6062-00h	内部指令位置	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
607D-01h	负向最大限制	I32	RO	Uint
607D-02h	正向位置限制	I32	RO	Uint
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6084-00h	减速度	U32	RW	Uint /S
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S
608F-01h	编码器分辨率	U32	RO	P
608F-02h	电机圈数	U32	RO	—
6091-01h	电子齿轮比分子	U32	RW	—
6091-02h	电子齿轮比分母	U32	RW	—
6092-01h	反馈增量脉冲数	U32	RW	—
6092-02h	物理轴圈数	U32	RO	—

7.5.3.3PP 模式下的控制字和状态字

PP 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 三位如表 7.22 所列。

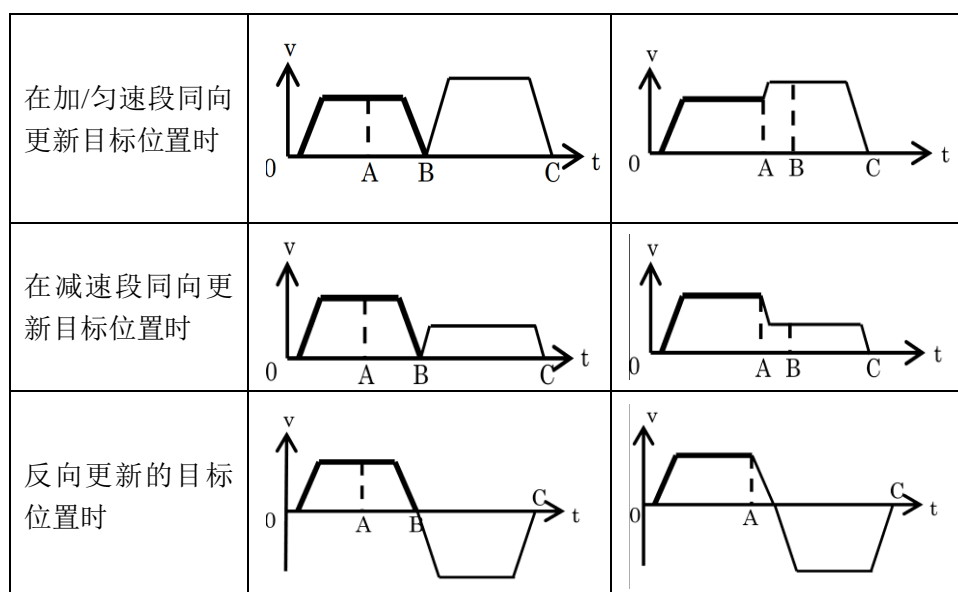
表 7.24 PP 模式下控制字位 6~4 定义

位(名称)	值	定义
4(新位置点)	0—>1	以最新的目标位置(607Ah)、最大速度(6081h)、加/减速度(6083h/6084h)开始位置运动
5(立即触发)	0	当前的位置运动完成后才能触发新的位置运动
	1	插断当前正在执行的位置运动，立即开始新的位置运动
6(绝对/相对)	0	将目标位置(607Ah)作为绝对位置处理
	1	将目标位置(607Ah)作为相对位置处理

PP 模式下控制字位 5 动作模型如表 7.25 所示。

表 7.25 PP 模式下控制字位 5 动作模型

控制字位 5	0	1
--------	---	---



A: 来自主机的命令变更时间。

B: 目标位置(更新前)到达时间。

C: 目标位置(更新后)到达时间。

粗线: 命令变更前的条件下动作。

细线: 命令变更后的条件下动作。

与 PP 模式相关的状态字(6041h)15~12、10、8 位定义如表 7.26 所列。

表 7.26 PP 模式下状态字位 15~12、10、8 定义

位(名称)	值	定义
8(非正常停止)	0	正常运动
	1	非正常停止触发, 电机即将停止 *1)
10(位置到达)	0	运动未结束
	1	目标位置到达
12(新位置点应答)	0	当前运动已完成/可插断, 可更新新目标位置 *2)
	1	当前运动未完成/不可插断, 不可更新新目标位置
14(运动参数为 0)	0	运动参数有效, 必要参数全不为 0
	1	该运动下必要参数为 0, 即最大速度(6081h)、加速度(6083h)及减速度(6084h)三个参数至少有一个参数为 0
15(可触发应答)	0	当前运动未完成/不可插断, 不可更新新目标位置 *3)
	1	当前运动已完成/可插断, 可更新新目标位置

*1)位 8 非正常停止一般在硬件限位、减速停止及快速停止触发状态下有效。

*2) 位 12 在控制字(6040h)的位 5 有效触发且位 4 无效时(例如 6040h = 0x2F/4F)将清零, 可进入插断, 具体动作可参见表 6.23。

*3) 位 15 与位 12 在 PP 模式中的逻辑意义相反。

7.5.3.4 举例一相对位置运动实现

本节举例介绍如何相对位置运动。

步骤如下：

步骤 1：操作模式 6060h 写 1，判断 6061h 是否为 1，以确定驱动器已经更改为 PP 模式

步骤 2：写入运动参数目标位置 607Ah、最大速度 6081h、加速度 6083h 及减速度 6084h

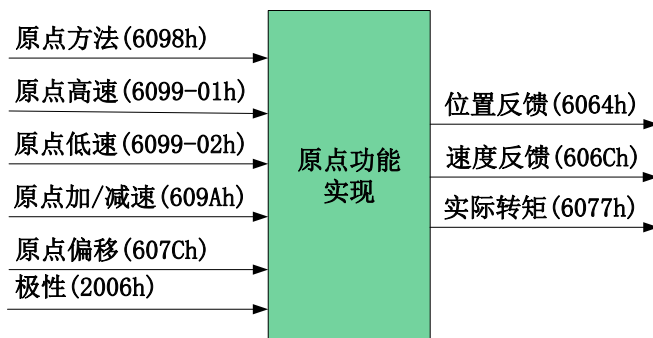
步骤 3：使能状态下切换控制字位 6 及 4 实现一次相对位置运动

7.5.4 原点模式

7.5.4.1 功能描述

原点功能的实现方式与协议位置模式类似，并且属于位置模式的范畴，原点模式下的轨迹生成可参考协议位置模式(图 6.5 及 6.8)。

L7EC 伺服系统支持除方法 36 以外的所有回原点运动，L7EC 原点运动的输入输出运动参数如图 6.10 所示。



一般来说，原点运动只在增量编码器电机时需要，原点运动后，将该点作为机械原点。在此基础上进行其他模式的运动。

7.5.4.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.32HM 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	6098-00h	原点方法	I8	RW	—	可选
	6099-01h	原点快速	U32	RW	Uint /S	可选
	6099-02h	原点慢速	U32	RW	Uint /S	可选
	609A-00h	原点加速度	U32	RW	Uint /S ²	可选

	607C-00h	原点偏移	I32	RW	Uint	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.33HM 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6062-00h	内部指令位置	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
608F-01h	编码器分辨率	U32	RO	P
608F-02h	电机圈数	U32	RO	—
6091-01h	电子齿轮比分子	U32	RW	—
6091-02h	电子齿轮比分母	U32	RW	—
6092-01h	反馈增量脉冲数	U32	RW	—
6092-02h	物理轴圈数	U32	RO	—

7.5.4.3 HM 模式下的控制字和状态字

HM 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 三位如表 7.34 所列。

表 7.34 HM 模式下控制字位 6~4 定义

位(名称)	值	定义
4(原点运动开始/暂停)	0→1	原点运动开始
	1 →0	原点运动暂停，电机立即停止
5(未定义)	0	
	1	
6(未定义)	0	
	1	

与 HM 模式相关的状态字(6041h)15~12 位定义如表 7.35 所列。

表 7.35 HM 模式下状态字位 15~12、10、8 定义

位(名称)	值	定义
-------	---	----

8(非正常停止)	0	正常运动
	1	非正常停止触发, 电机即将停止 *1)
10(位置到达)	0	运动未结束
	1	目标位置到达
12(原点完成)	0	原点未完成
	1	原点运动完成, 该位在位置到达(位 10 置位)后有效 *2)
14(运动参数为 0)	0	运动参数有效, 必要参数全不为 0
	1	该运动下必要参数为 0, 即原点方法(6098h)、原点快速(6099h-01)、原点慢速(6099h-02)及原点加减速(609Ah)四个参数至少有一个参数为 0
15(可触发应答)	0	原点运动已触发/已完成 *3)
	1	原点运动可触发

*1)位 8 非正常停止一般在硬件限位、减速停止及快速停止触发状态下有效。

*2) 判断原点运动是否完成, 应当判断位 10 及 12 是否都被置位。

*3) 用于标识原点运动是否可触发或者已触发。

7.5.4.4 HM 模式错误位触发条件

原点模式下错误位指的是状态字位 13, 其发生条件如表 7.36 所列。

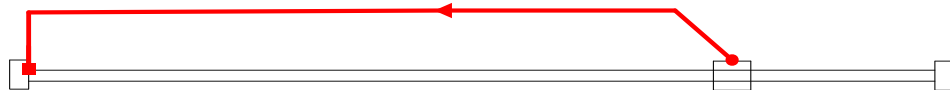
表 7.36HM 运动错误发生条件

触发条件	备注
绝对值编码器原点运动	控制字(6040h)位 4 从 0 到 1 变化
检测到两个限位信号	HM 运动中同时检测到正负限位信号
使用正限位的方法下负限位有效	原点方法 2、7~10、23~26 下负限位信号有效
使用负限位的方法下正限位有效	原点方法 1、11~14、27~30 下正限位信号有效
不使用限位信号的方法下限位信号有效	原点方法 3、4、19、20 下限位信号有效
只是用 Z 信号的方法下碰到限位/原点信号	原点方法 33、34 下限位信号或者原点信号有效

7.5.4.5 HOME 动作

方法-6: 低速负向找原点, 当转矩到达后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点完成信号。

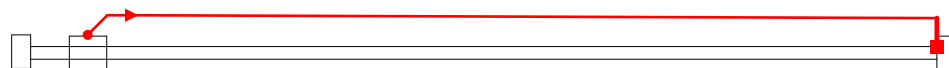
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 低速6099h-02h



方法-5: 低速正向找原点, 当转矩到达后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点

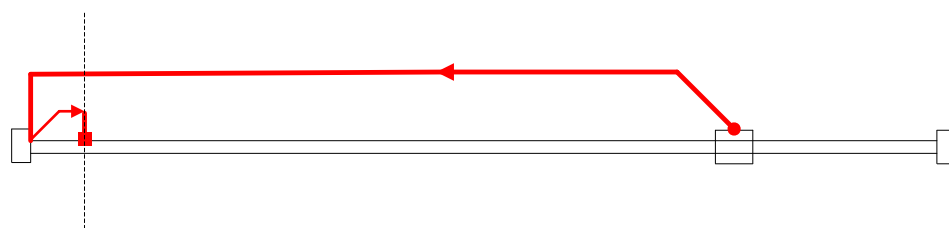
完成信号。

● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 低速6099h-02h



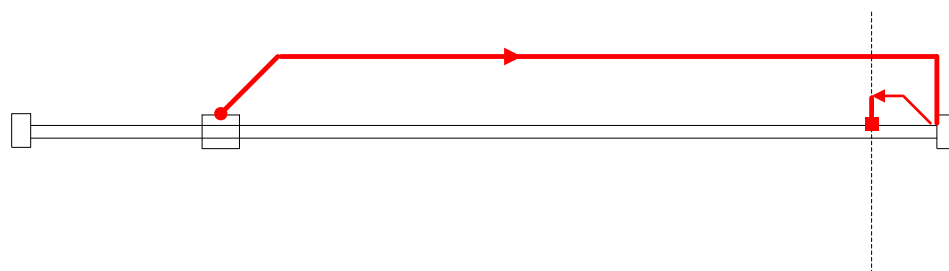
方法-4: 高速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点完成信号。

● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h

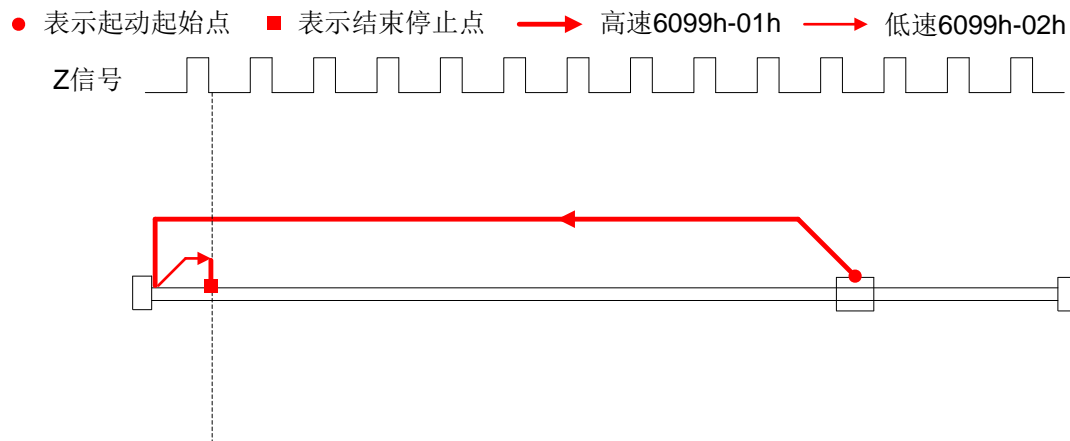


方法-3: 高速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点完成信号。

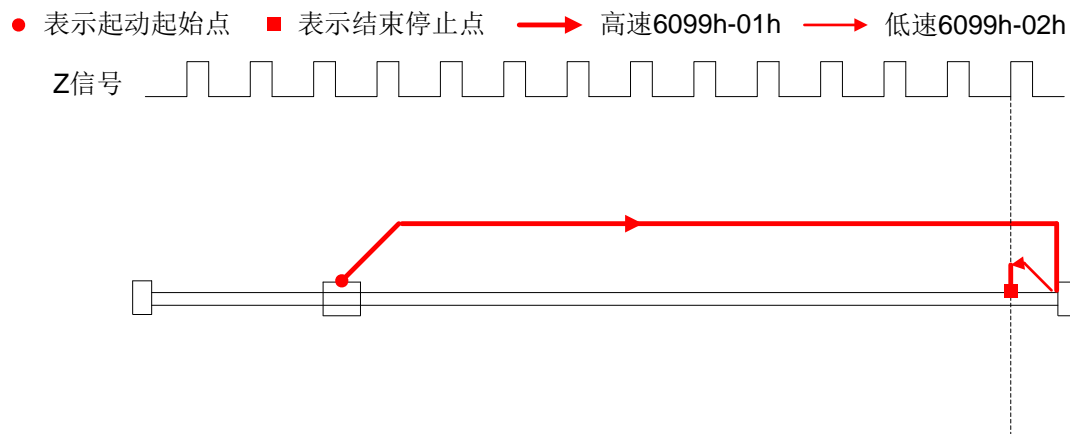
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



方法-2: 低速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止



方法-1: 低速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后的第一个 Z 信号时停止

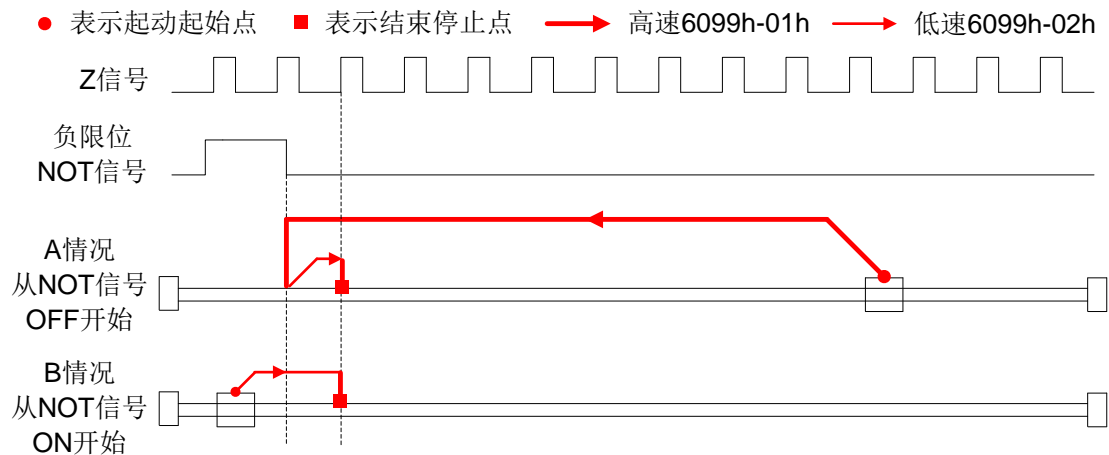


方法 1:

如果负限位无效，电机将往负方向以原点高速运动，直到负限位开关信号有效，电机急停并开始正向以原点低速运动，在离开负限位开关后的第一个在编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.12 的 A 情况。

如果电机开始原点运动时就停在负限位位置，那么电机将正向以原点低速运动，在离开负限位开关后的第一个在编码器 Z 信号有效时停止。

如果在运动过程中正限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

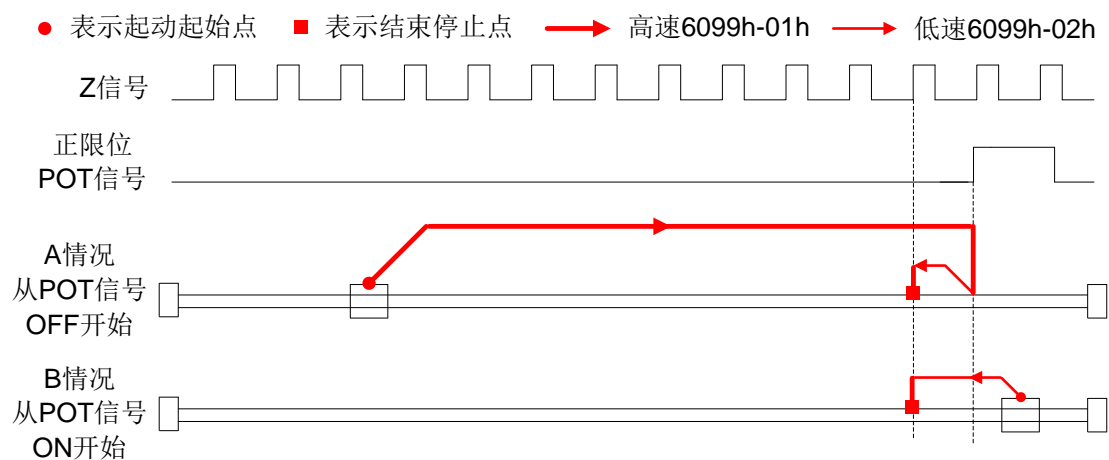


方法 2:

如果正限位无效，电机将往正方向以原点高速运动，直到正限位开关信号有效，电机停止并向负向以原点低速运动，在离开正限位开关后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.13 的 A 情况。

如果电机开始原点运动时就停在正限位位置，那么电机将负向以原点低速运动，在离开正限位开关后的第一个 Z 信号有效时停止。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

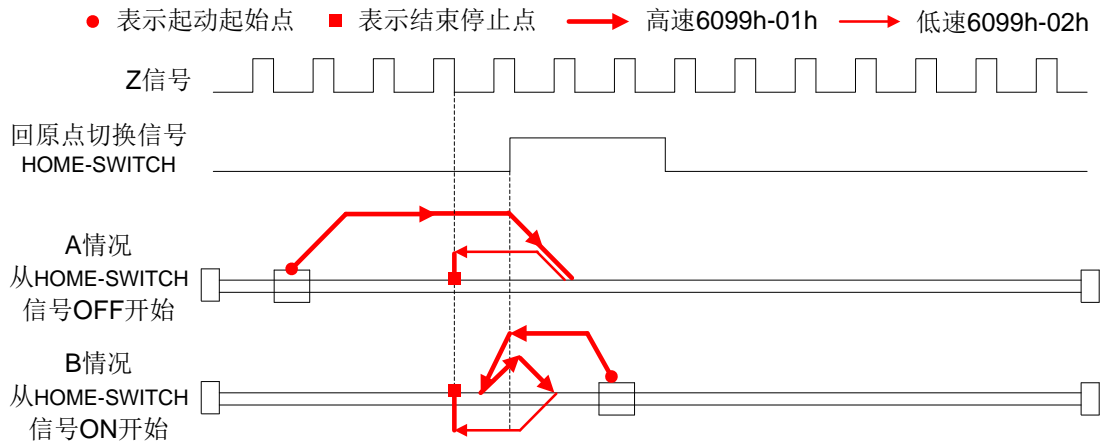


方法 3:

如果原点信号无效，电机将往正方向以原点高速运动，直到原点信号有效，电机停止并向负向以原点低速运动，在离开原点开关后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.14 的 A 情况。

如果电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，那么电机将负向以原点低速运动，在离开原点开关后的第一个 Z 信号有效时停止。

如果在运动过程中限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

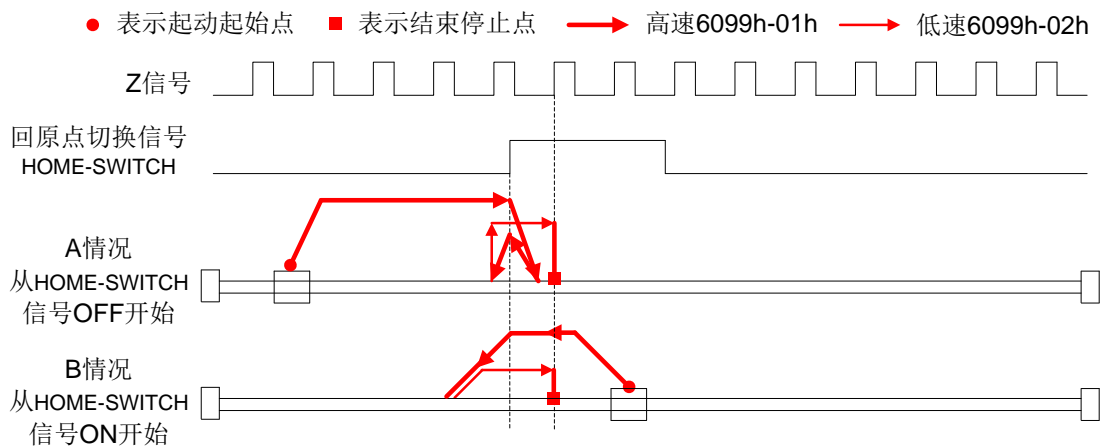


方法 4:

如果原点信号无效，那么电机将正向以原点低速运动，直到原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止，如图 3.15 的 A 情况所示。

如果电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将负方向以原点高速运动，直到原点信号无效，电机减速停止并向正向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.15 的 B 情况。

如果在运动过程中限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

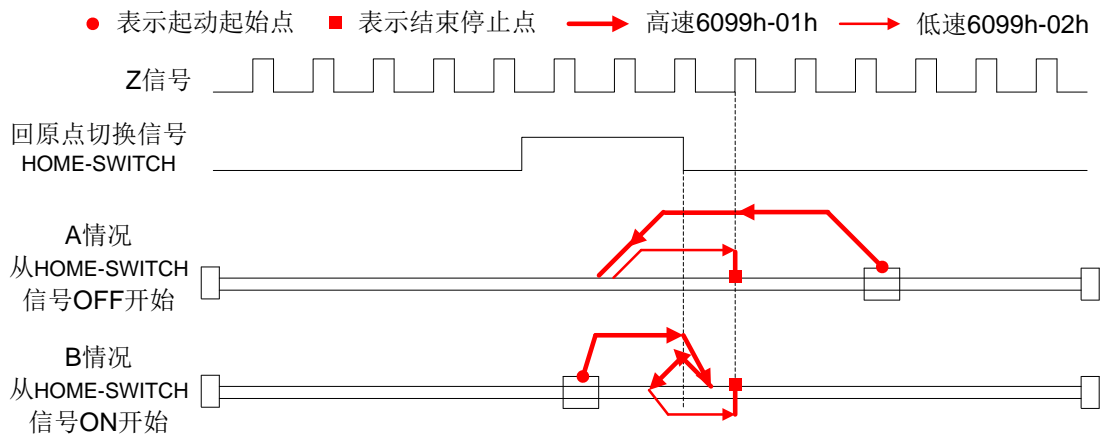


方法 5:

如果原点信号无效，电机将往负方向以原点高速运动，直到原点信号有效，电机减速停止后向正向以原点低速运动，在离开原点信号开关后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.16 的 A 情况。

如果电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，那么电机将正向以原点低速运动，在离开原点信号开关后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.16 的 B 情况。

如果在运动过程中限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

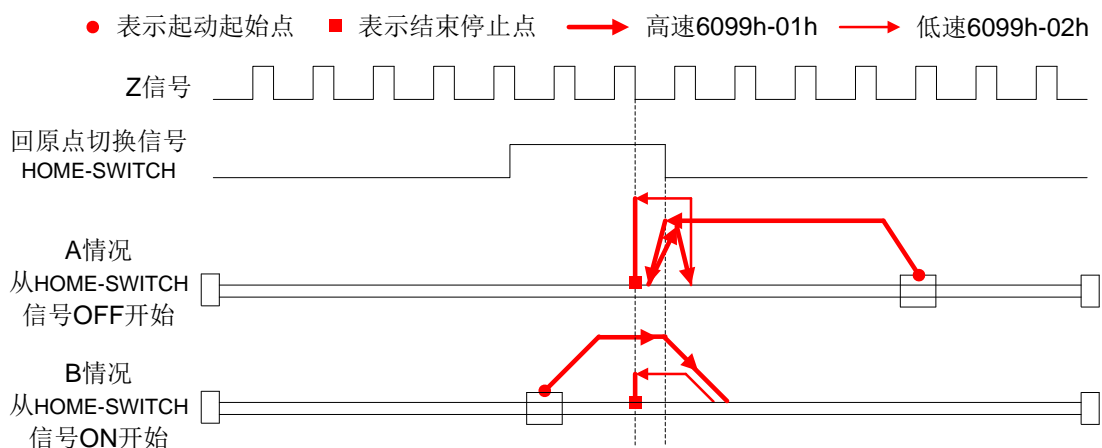


方法 6:

如果原点信号无效，电机将往负方向以原点低速运动，直到原点信号有效的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.17 的 A 情况。

如果电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将正向以原点高速运动，在离开原点信号开关时减速停止，然后往反方向以原点低速运动，直到原点信号有效的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.17 的 B 情况。

如果在运动过程中限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



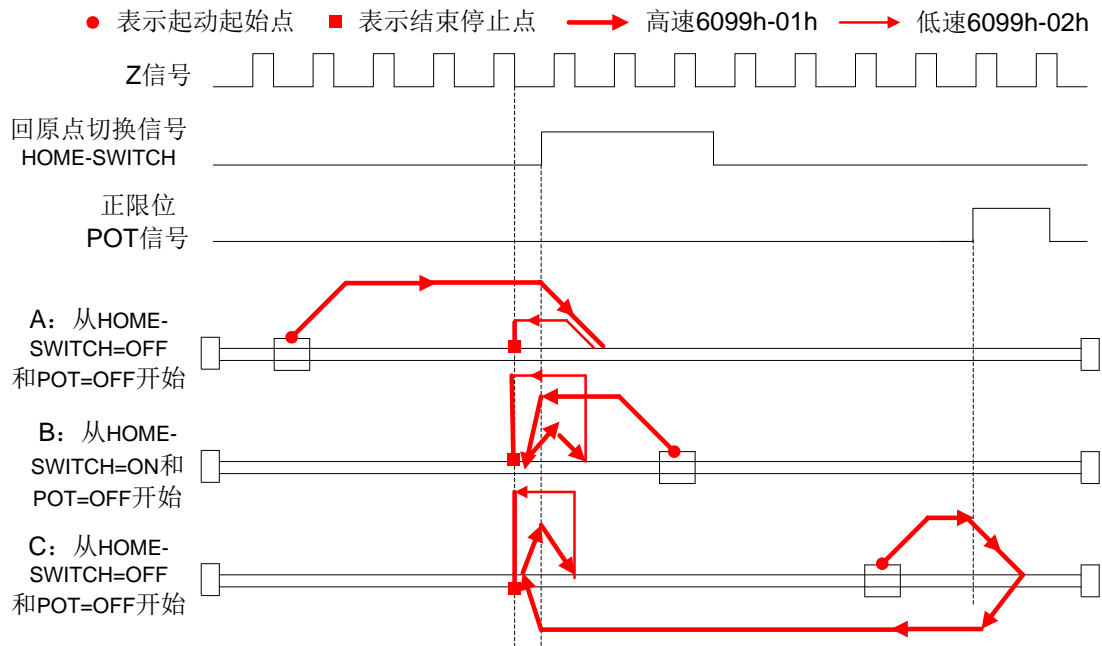
方法 7:

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正方向以原点高速运动，直到原点信号有效时减速停止，然后往负方向以原点低速运动，在离开原点信号开关的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.18 的 A 情况。

如果正限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将负向以原点低速运动，在离开原点信号开关的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.18 的 B 情况。

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正向以原点高速运动，直到正限位信号有效急停，然后往负方向以原点低速运动，在原点信号有效时继续运动，直到离开原点信号开关的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.18 的 C 情况。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



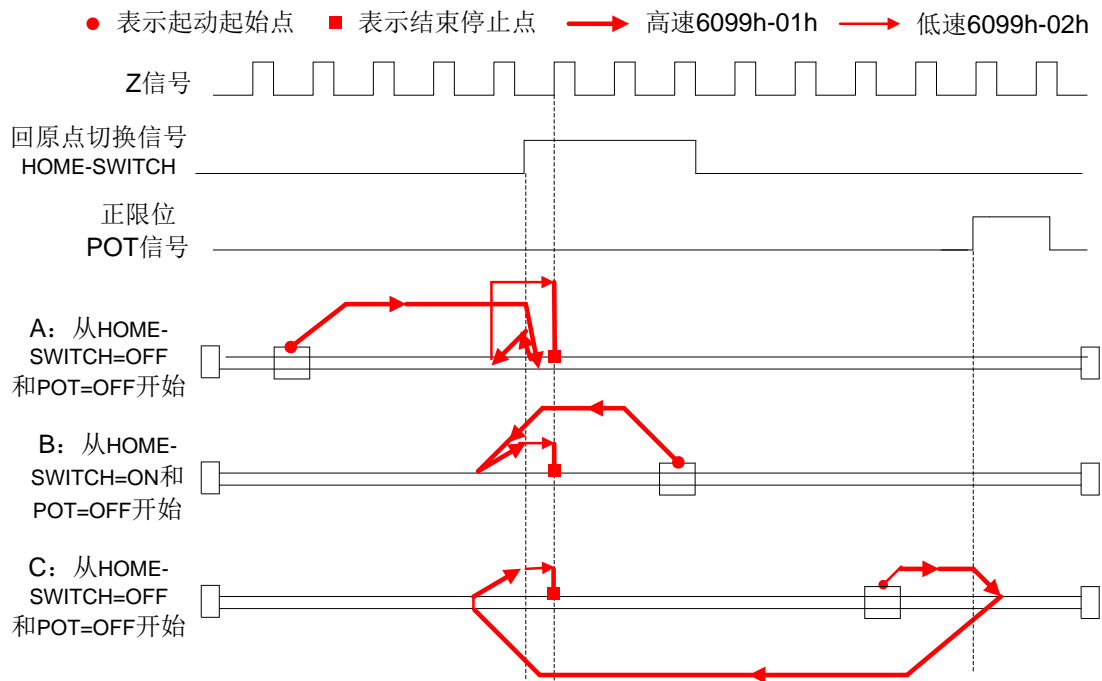
方法 8:

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正方向以原点低速运动，在原点信号有效的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.19 的 A 情况。

如果正限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将负向以原点高速运动，在离开原点信号开关后减速停止，然后往正向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.19 的 B 情况。

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正向以原点低速运动，直到正限位信号有效急停，然后往负方向以原点高速运动，在原点信号有效时继续运动，直到离开原点信号开关后减速停止，然后往正向以原点低速运动，再在原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.19 的 C 情况。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



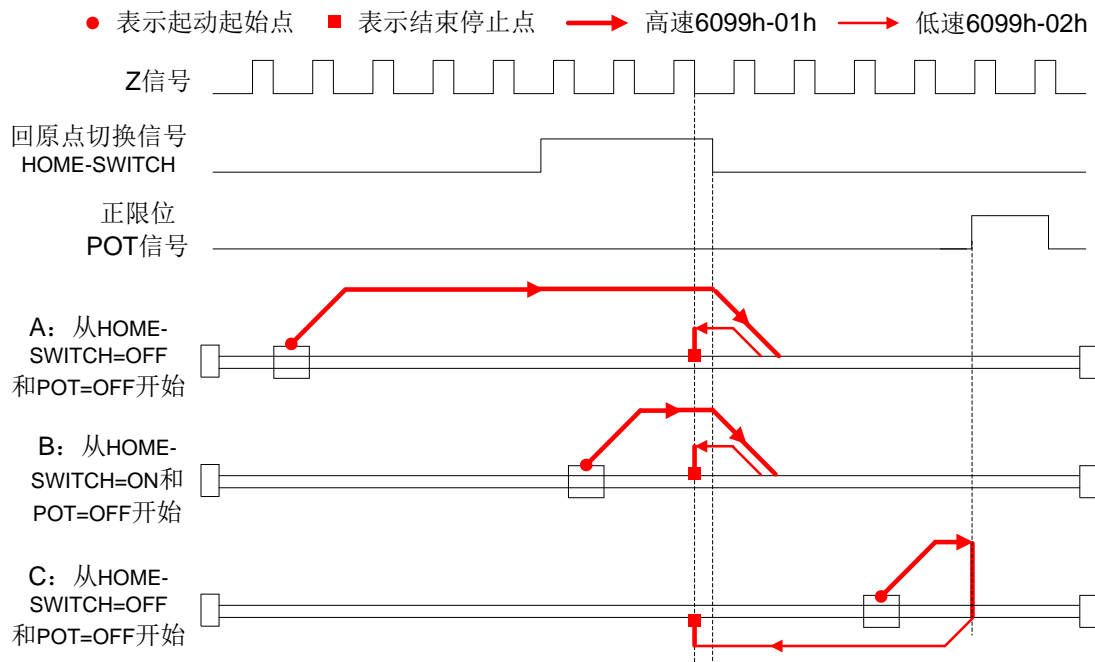
方法 9:

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正方向以原点高速运动，原点信号有效时继续运动，在离开原点信号开关时减速停止，然后往负向以原点低速运动，直到原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.20 的 A 情况。

如果正限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将正向以原点高速运动，在离开原点信号开关后减速停止，然后往负向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.20 的 B 情况。

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正向以原点高速运动，直到正限位信号有效急停，然后往负方向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.20 的 C 情况。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



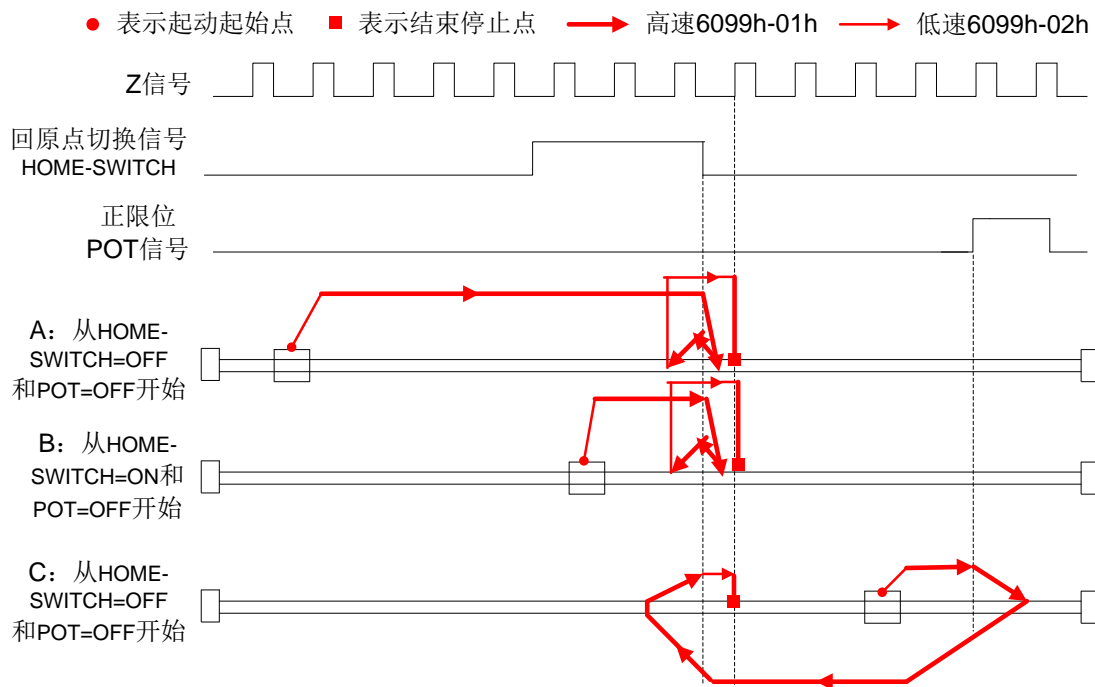
方法 10:

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正方向以原点低速运动，原点信号有效时继续运动，直到原点信号无效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.21 的 A 情况。

如果正限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将正向以原点低速运动，在原点信号无效后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.21 的 B 情况。

如果原点信号和正限位信号都无效，电机将往正向以原点低速运动，直到正限位信号有效后急停，然后往负方向以原点高速运动，在原点信号有效后减速停止，然后往正向以原点低速运动，直到原点信号无效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.21 的 C 情况。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



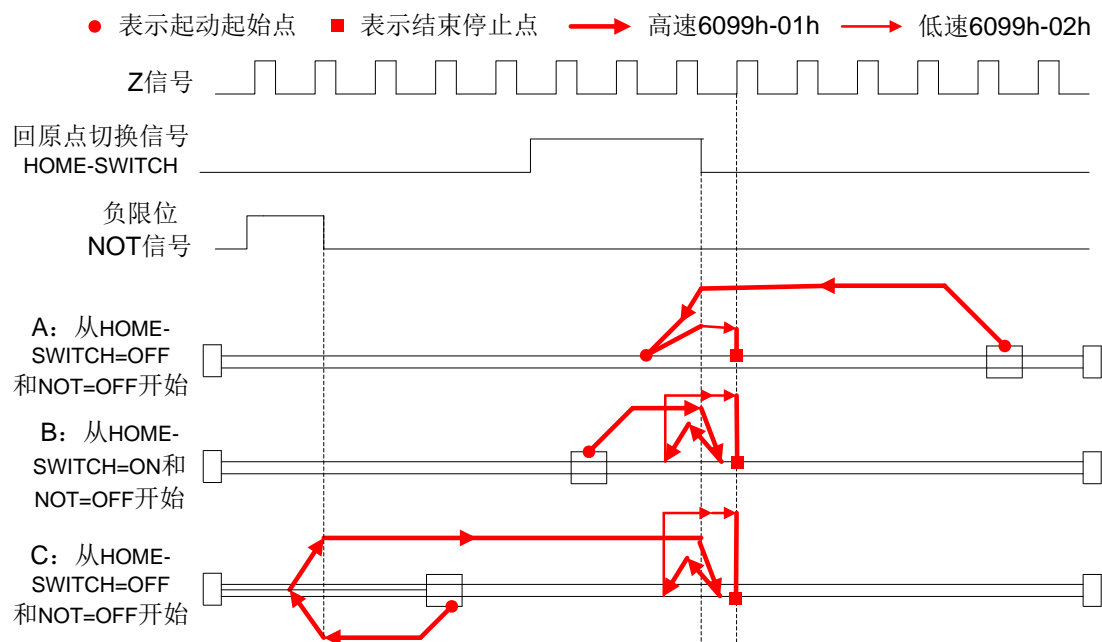
方法 11

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负方向以原点高速运动，直到原点信号有效时减速停止，然后往正方向以原点低速运动，在离开原点信号开关的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.22 的 A 情况。

如果负限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将正向以原点低速运动，在离开原点信号开关的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.22 的 B 情况。

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负向以原点高速运动，直到负限位信号有效急停，然后往正方向以原点低速运动，在原点信号有效时继续运动，直到离开原点信号开关的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.22 的 C 情况。

如果在运动过程中正限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



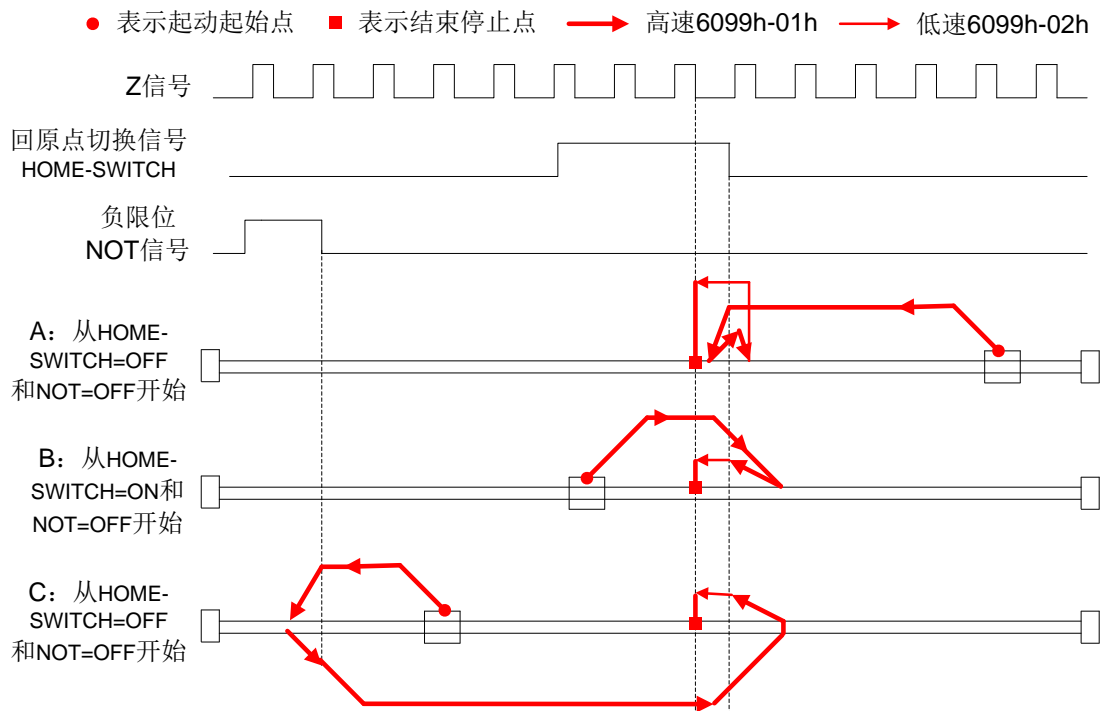
方法 12:

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负方向以原点低速运动，在原点信号有效的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.23 的 A 情况。

如果负限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将正向以原点高速运动，在离开原点信号开关后减速停止，然后往负向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.23 的 B 情况。

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负向以原点低速运动，直到负限位信号有效急停，然后往正方向以原点高速运动，在原点信号有效时继续运动，直到离开原点信号开关后减速停止，然后往负向以原点低速运动，再在原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.23 的 C 情况。

如果在运动过程中正限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



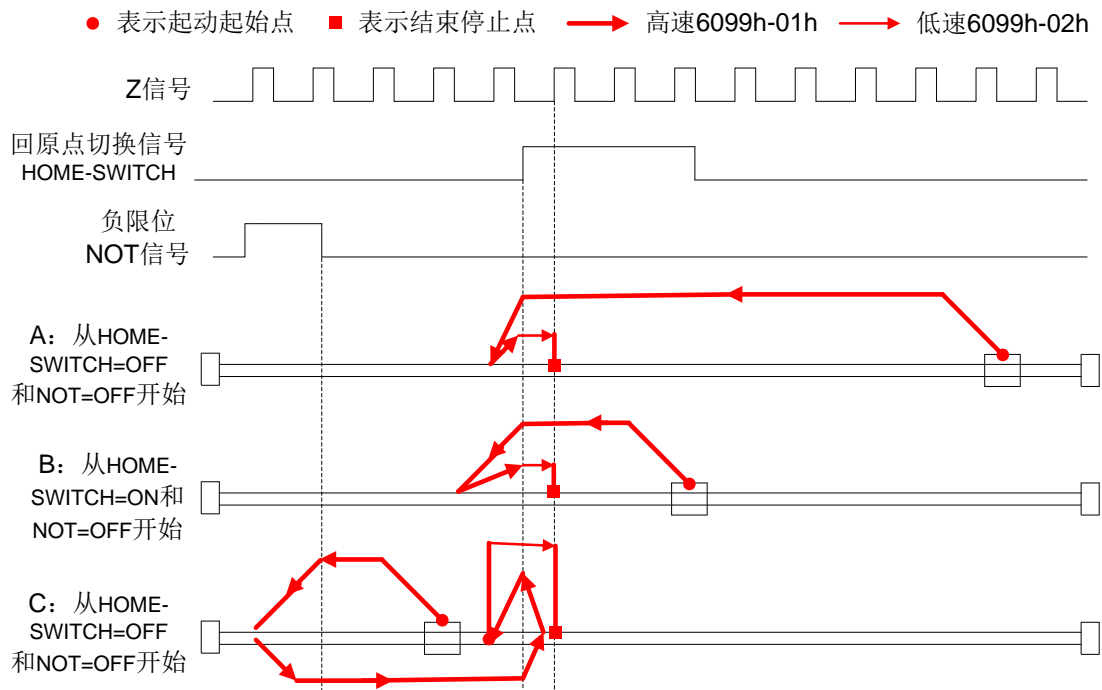
方法 13:

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负方向以原点高速运动，原点信号有效时继续运动，在离开原点信号开关时减速停止，然后往正向以原点低速运动，直到原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.24 的 A 情况。

如果负限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将负向以原点高速运动，在离开原点信号开关后减速停止，然后往正向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.24 的 B 情况。

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负向以原点高速运动，直到负限位信号有效急停，然后往正方向以原点低速运动，在原点信号有效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.24 的 C 情况。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



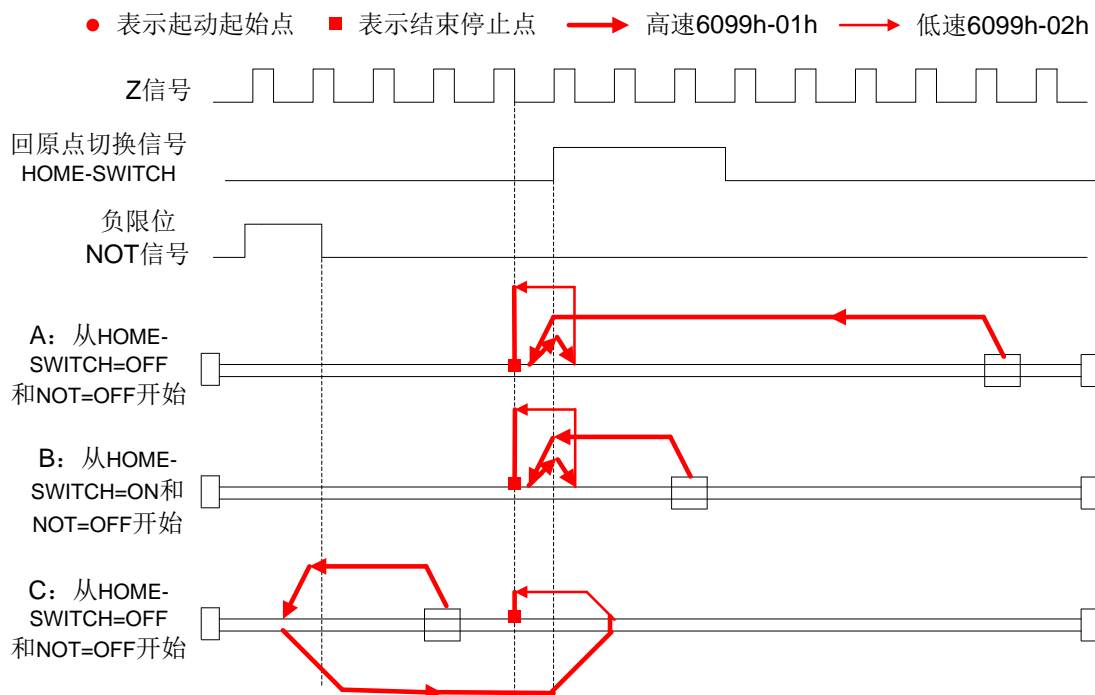
方法 14:

如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负方向以原点低速运动，原点信号有效时继续运动，直到原点信号无效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.25 的 A 情况。

如果负限位无效，电机开始原点运动时就停在原点信号开关位置，电机将负向以原点低速运动，在原点信号无效后的第一个 Z 信号有效时停止，如图 3.25 的 B 情况。

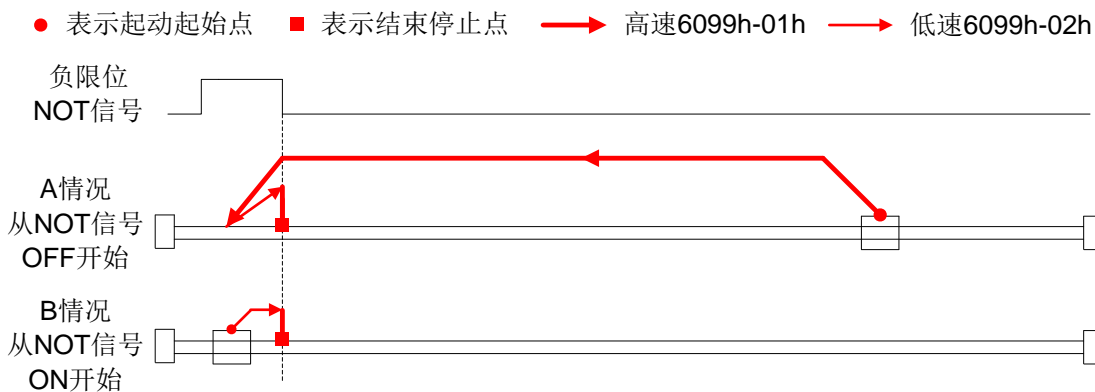
如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负向以原点低速运动，直到负限位信号有效后急停，然后往正方向以原点高速运动，在原点信号有效后减速停止，然后往负向以原点低速运动，直到原点信号无效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.25 的 C 情况。

如果在运动过程中负限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。



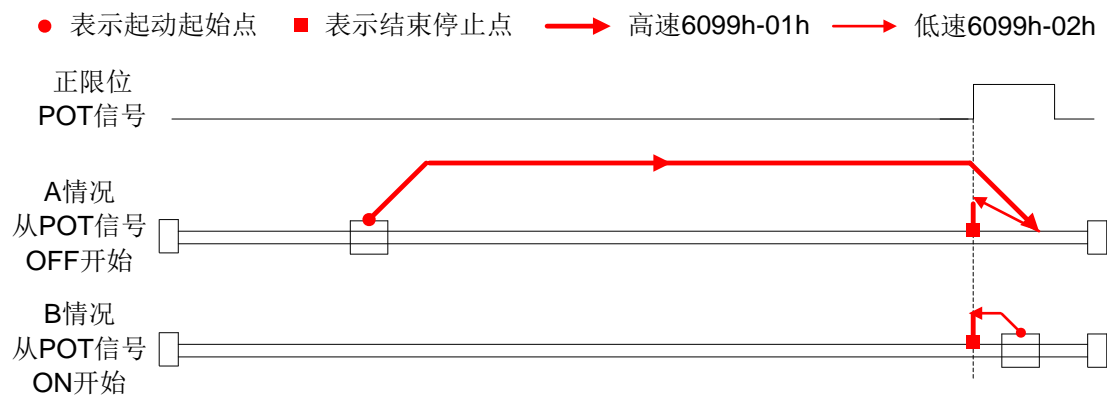
方法 17:

此方法是和方法 1 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是负限位变化的位置。错误位的触发条件与方法 1 一致。

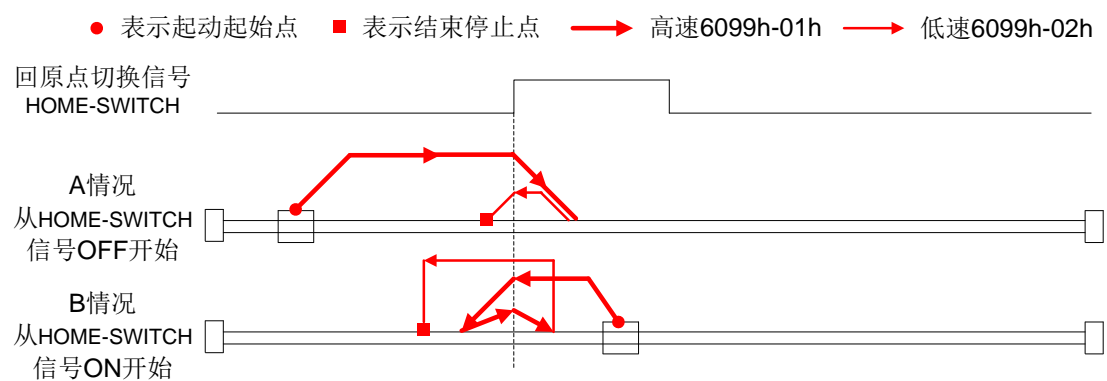


方法 18:

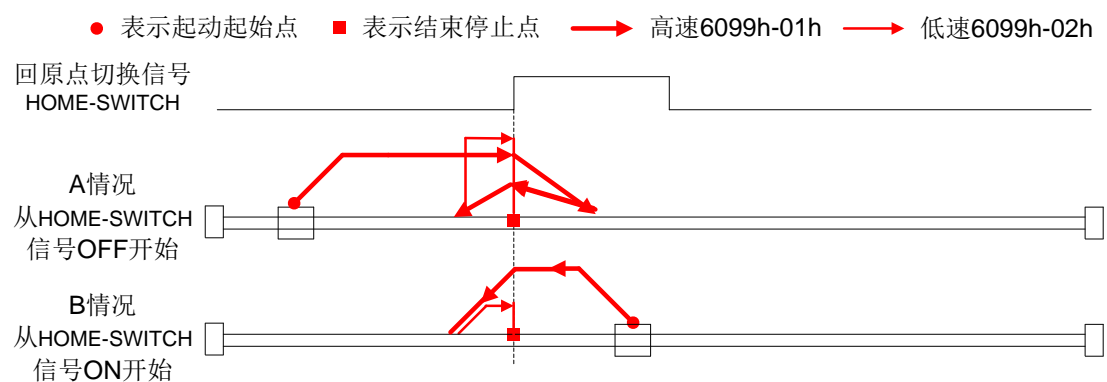
此方法是和方法 2 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是正限位变化的位置。错误位的触发条件与方法 2 一致。

**方法 19:**

此方法是和方法 3 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 3 一致。

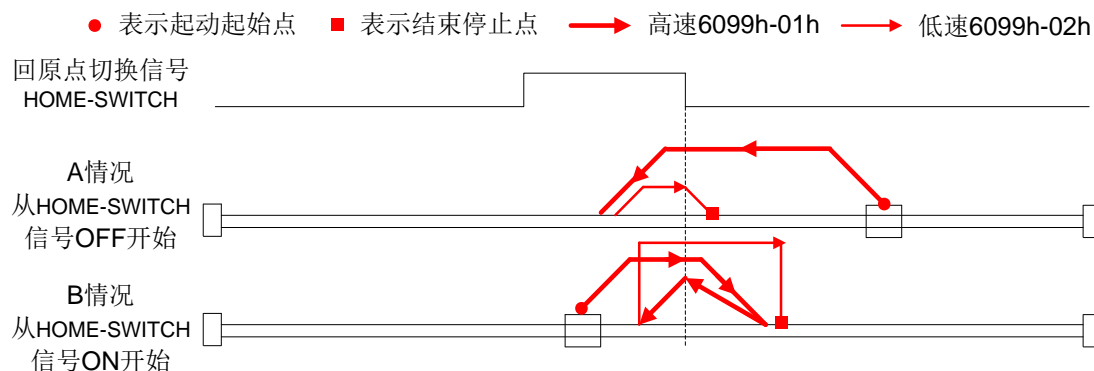
**方法 20:**

此方法是和方法 4 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 4 一致。

**方法 21:**

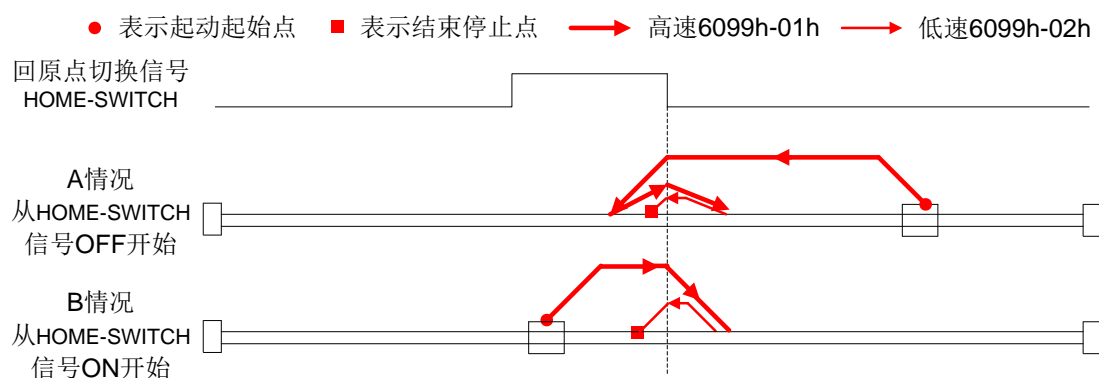
此方法是和方法 5 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。

错误位的触发条件与方法 5 一致。



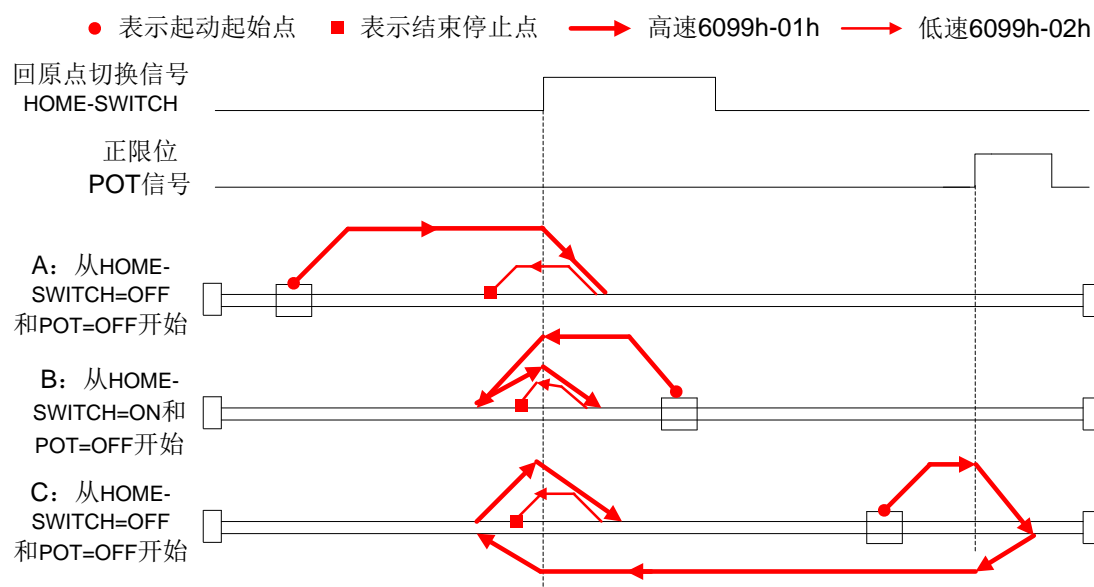
方法 22:

此方法是和方法 6 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 6 一致。



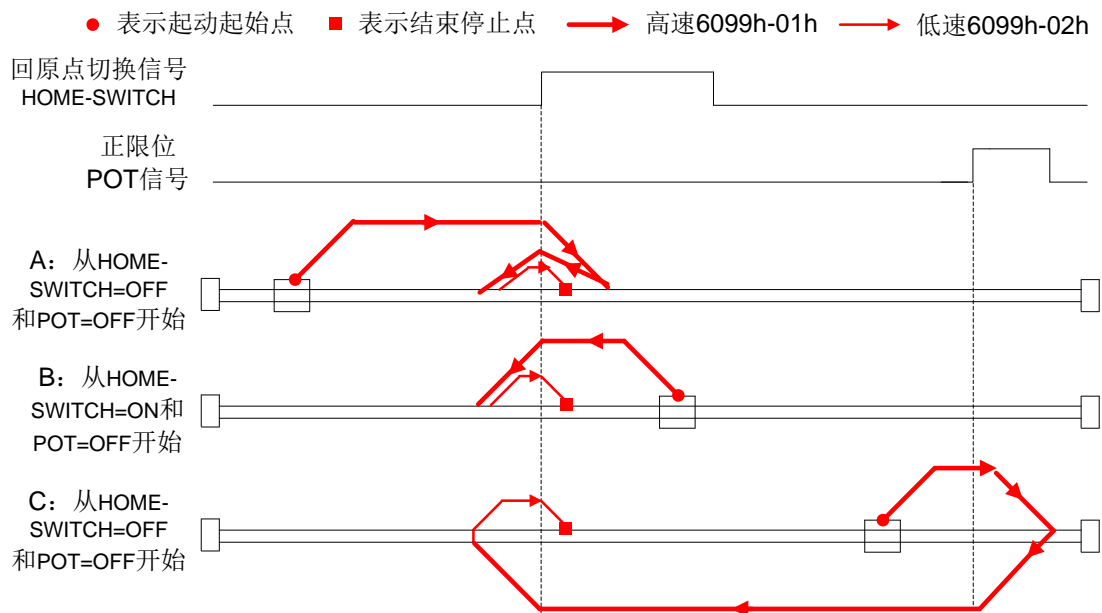
方法 23:

此方法是和方法 7 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 7 一致。

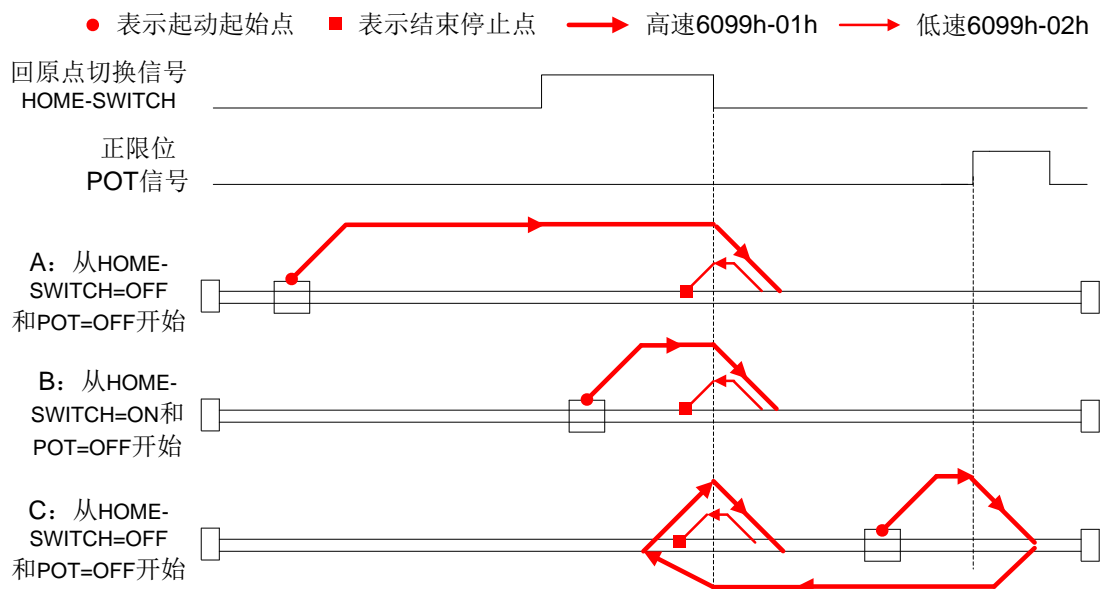


方法 24:

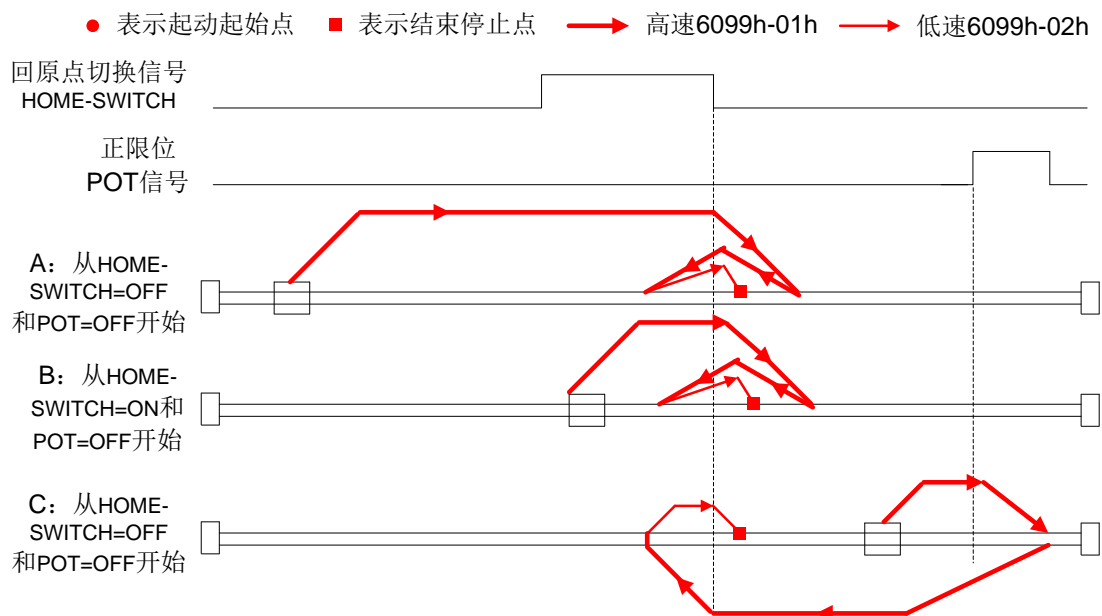
此方法是和方法 8 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 8 一致。

**方法 25:**

此方法是和方法 9 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 9 一致。

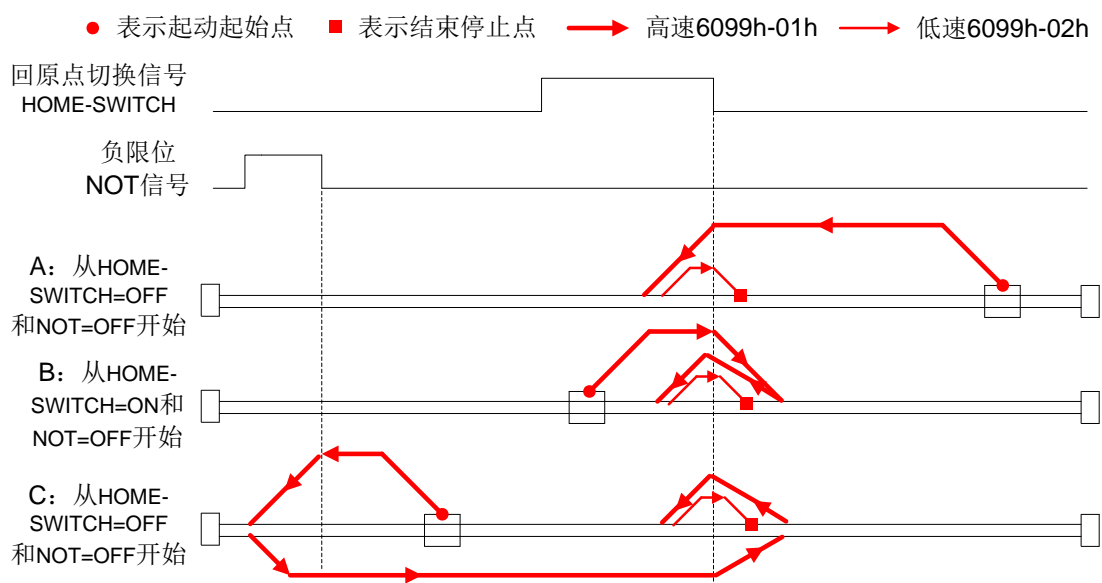
**方法 26:**

此方法是和方法 10 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 10 一致。



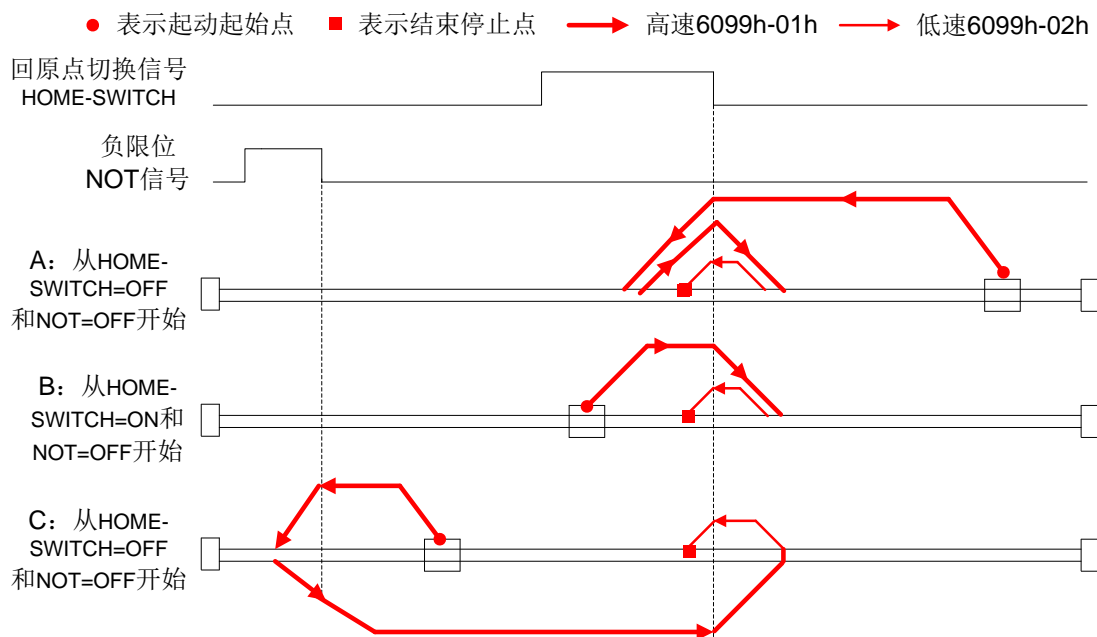
方法 27:

此方法是和方法 11 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 11 一致。



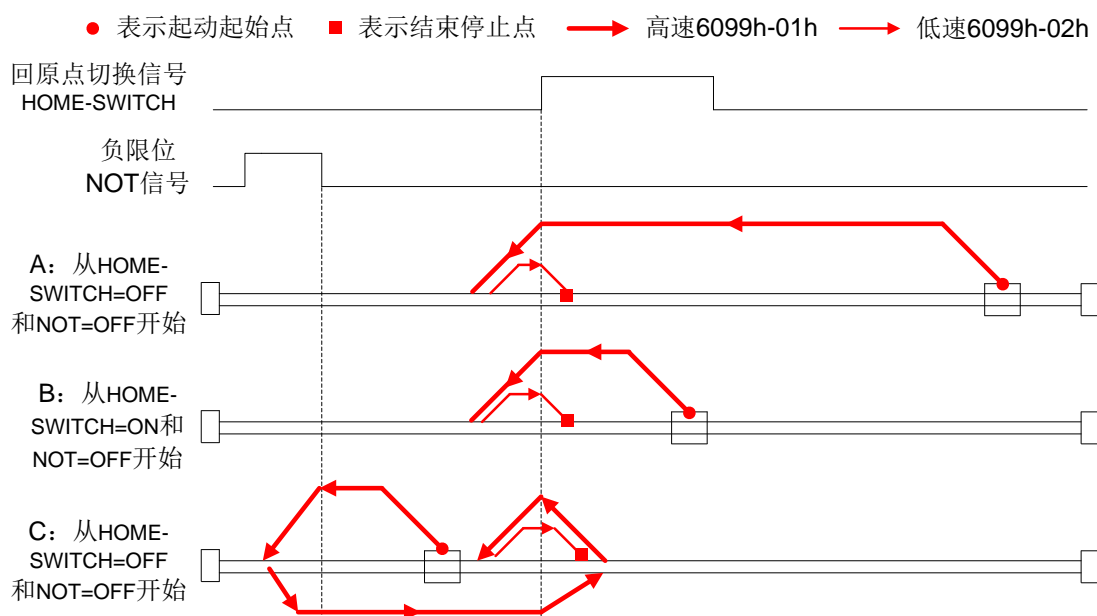
方法 28:

此方法是和方法 12 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 12 一致。



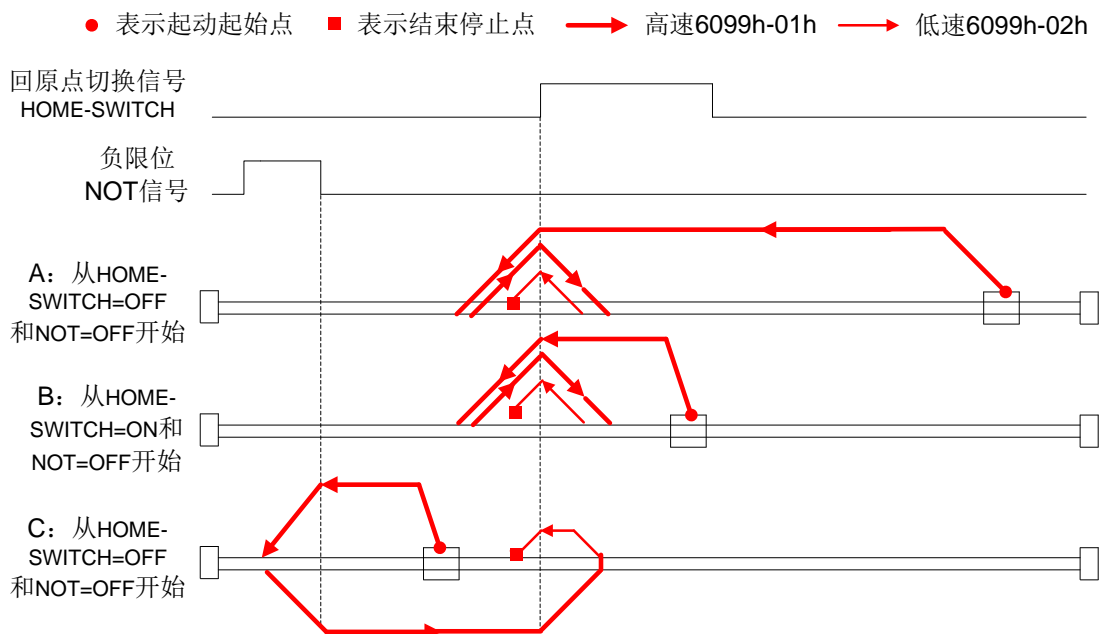
方法 29:

此方法是和方法 13 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 13 一致。

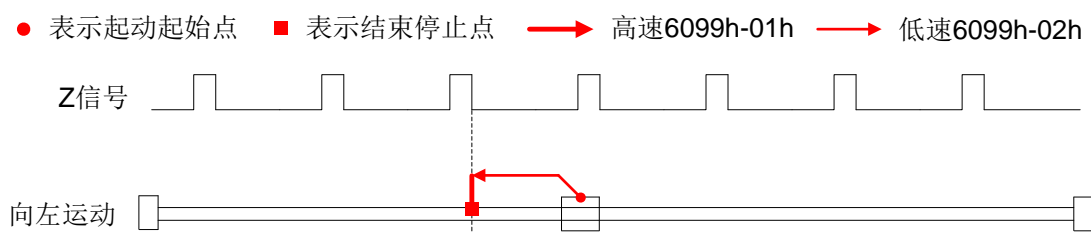


方法 30:

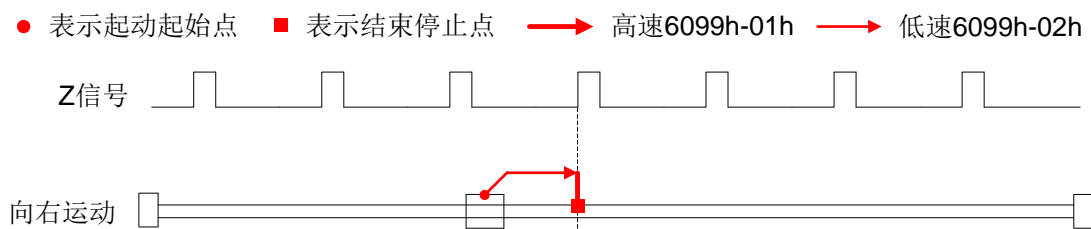
此方法是和方法 14 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 14 一致。

**方法 33:**

此方法是只使用编码器 Z 信号，开始电机向负方向运动，在 Z 信号有效时停止。
当利用该方法时，运动中如果限位或者原点信号有效时，将触发状态字(6041h)位 13 有效，电机将停止。

**方法 34:**

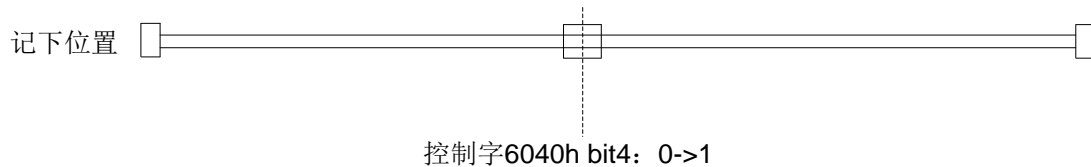
此方法是只使用编码器 Z 信号，开始电机向正方向运动，在 Z 信号有效时停止。
当利用该方法时，运动中如果限位或者原点信号有效时，将触发状态字(6041h)位 13 有效，电机将停止。

**方法 35/37:**

方法 35/37 是以当前点为原点，该方法下电机并不会旋转。

当利用该方法时，电机不需要使能，只需要将控制字(6041h)执行从 0 到 1 的过程即可。

● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



7.5.4.6 举例—HM 运动实现

本节举例介绍如何实现 HM 运动。

步骤如下：

步骤 1: 操作模式 6060h 写 6，判断 6061h 是否为 6，以确定驱动器已经更改为 HM 模式

步骤 2: 写入运动参数原点方法 6098h、原点速度 6099h-01/6099h-02 及加/减速度 609Ah

步骤 3: 使能状态下切换控制字位 4 从 0 至 1 启动原点运动

7.6 速度控制功能（CSV、PV）

7.6.1 速度控制共通功能

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式	
					CSV	PV
6040	0	控制字	rw	RxPDO	Yes	Yes
6072	0	最大转矩	rw	RxPDO	Yes	Yes
6080	0	电机最大速度(受实际电机最大速度限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes
60B1	0	速度前馈(受 6080 限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes
60B2	0	转矩前馈	rw	RxPDO	Yes	Yes
60FF	0	目标速度(受 6080 限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式	
					CSV	PV
6041	0	状态字	ro	TxPDO	Yes	Yes
6063	0	实际内部位置	ro	TxPDO	Yes	Yes
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO	Yes	Yes
606B	0	内部指令速度	ro	TxPDO	Yes	Yes
606C	0	实际反馈速度	ro	TxPDO	Yes	Yes
6074	0	内部指令转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes
6076	0	电机额定转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes

6077	0	实际转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes
------	---	------	----	-------	-----	-----

7.6.2 循环同步速度模式(CSV)

7.6.2.1 功能描述

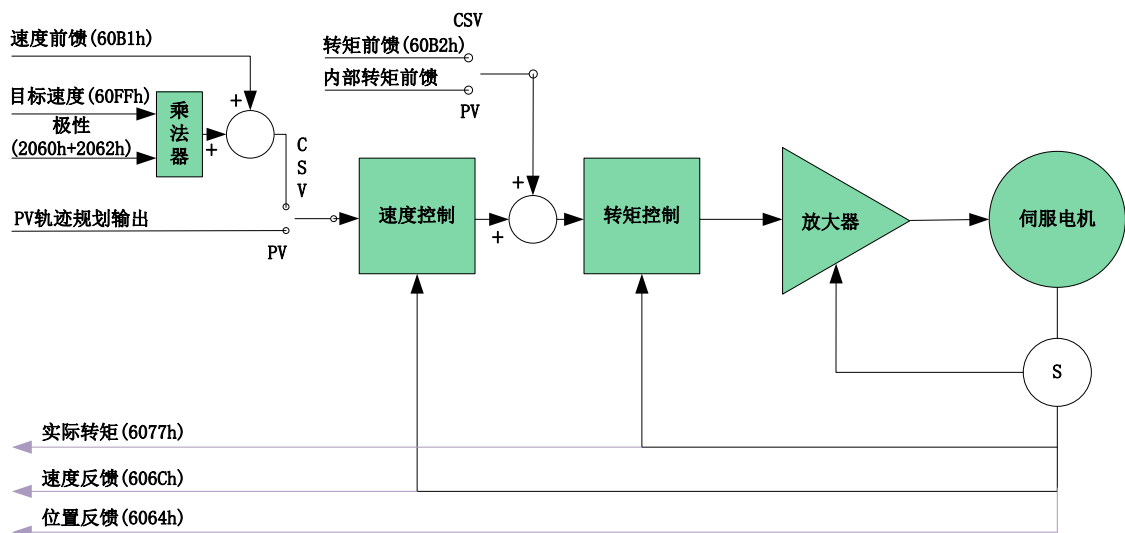


图 7.6 循环同步速度模式整体结构

7.6.2.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.18 CSV 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	60FF-00h	目标速度	I32	RW	Uint	必选
	60B1-00h	速度前馈	I32	RW	Uint /S	可选
	60B2-00h	转矩前馈	I16	RW	0.1%	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.19 CSV 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S

7.6.3 协议速度模式

7.6.3.1 功能描述

在非同步运动模式下，主站只负责发送运动参数和控制命令；L7EC 伺服驱动器在收到主站的运动启动命令后，将按主站发送的运动参数进行轨迹规划；这非同步运动模式下，每个电机轴之间的运动是异步的。

PV 和 CSV 的区别与 PP 与 CSP 模式的区别一样，PV 需要 L7EC 具有轨迹生成器的功能，所以 PV 在图 7.6 部分轨迹生成入口部分需要增加轨迹生成器；轨迹生成器的输入输出结构如图 7.9 所示。

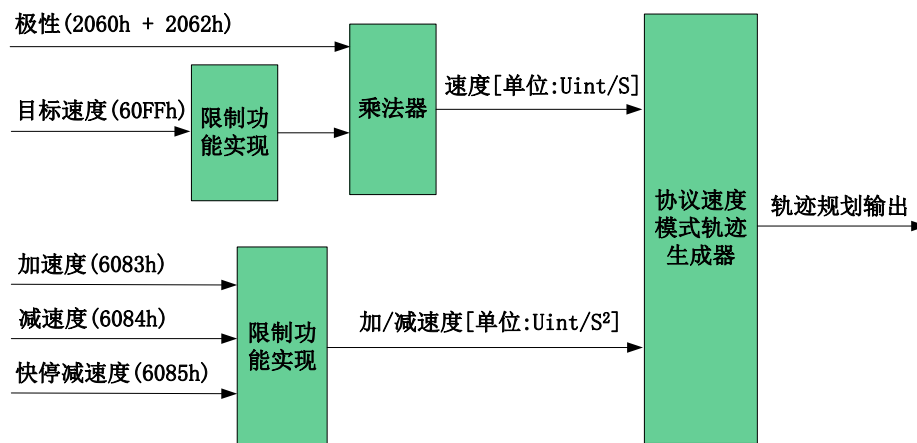


图 7.9 PV 模式的轨迹生成

7.6.3.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.27PV 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	60FF-00h	目标速度	I32	RW	Uint	必选

	6083-00h	加速度	I32	RW	Uint /S	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.28PV 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6084-00h	减速度	U32	RW	Uint /S
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S

7.6.3.3 PV 模式下的控制字和状态字

PV 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 是无效的;也就是说 PV 模式的运动,只要在轴使能后给定运动参数(目标速度(60FFh)、加/减速度(6083h/6084h))后即可运动。

与 PV 模式相关的状态字(6041h)15~12、10 及 8 位定义如表 7.29 所列。

表 9.29 PV 模式下状态字位 15~12、10、8 定义

位(名称)	值	定义
8(快速停止)	0	快速停止未触发
	1	已触发快速停止
10(速度到达)	0	当前速度未达到目标速度
	1	目标速度到达
12(速度为 0)	0	速度不为 0, 正在运动
	1	速度为 0 或者即将减速到 0 *1)

*1) PV 模式下, 执行减速停止或者驱动器限位有效, 该位有效。

7.6.3.4 举例一PV 运动实现

本节举例介绍如何实现 PV 运动。

步骤如下:

步骤 1: 操作模式 6060h 写 3, 判断 6061h 是否为 3, 以确定驱动器已经更改为 PV 模式

步骤 2: 写入运动参数目标速度 60FFh、加速度 6083h 及减速度 6084h

7.7 转矩控制功能（CST、PT）

7.7.1 转矩控制共通功能

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式	
					CST	PT
6040	0	控制字	rw	RxPDO	Yes	Yes
6071	0	目标转矩	rw	RxPDO	Yes	Yes
6072	0	最大转矩	rw	RxPDO	Yes	Yes
6080	0	电机最大速度(受实际电机最大速度限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes
6087	0	转矩变化率	rw	RxPDO	Yes	Yes
60B2	0	转矩前馈	rw	RxPDO	Yes	Yes

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式	
					CST	PT
6041	0	状态字	ro	TxPDO	Yes	Yes
6063	0	实际内部位置	ro	TxPDO	Yes	Yes
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO	Yes	Yes
606C	0	实际反馈速度	ro	TxPDO	Yes	Yes
6074	0	内部指令转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes
6075	0	电机额定电流	ro	No	Yes	Yes
6076	0	电机额定转矩	ro	No	Yes	Yes
6077	0	实际转矩	ro	TxPDO	Yes	Yes
6079	0	母线电压	ro	TxPDO	Yes	Yes

7.7.2 循环同步转矩模式(CST)

7.7.2.1 功能描述

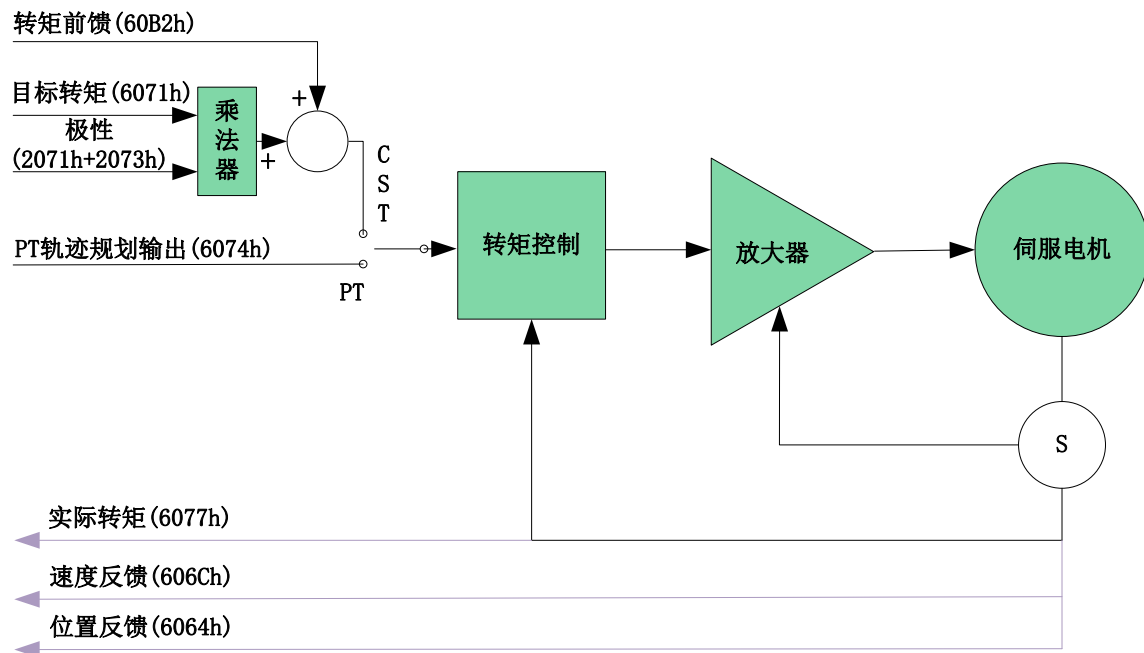


图 7.7 循环同步转矩模式整体结构

7.7.7.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.20 CST 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	6071-00h	目标转矩	I16	RW	Uint	必选
	6087-00h	转矩前馈	U32	RW	0.1%/S	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	必选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.21CST 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6074-00h	内部指令转矩	I16	RO	0.1%
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6080-00h	电机最大速度	U32	RW	Uint /S
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S
60B1-00h	速度前馈	I32	RW	Uint /S
2077-00h	最大速度限制	I16	RW	RPM

7.7.3 协议转矩模式(PT)

7.7.3.1 功能描述

在非同步运动模式下，主站只负责发送运动参数和控制命令；L7EC 伺服驱动器在收到主站的运动启动命令后，将按主站发送的运动参数进行轨迹规划；这非同步运动模式下，每个电机轴之间的运动是异步的。

PT 的功能实现需要在 CST 的基础上增加轨迹生成功能，其轨迹生成器的输入输出结构如图 7.10 所示。

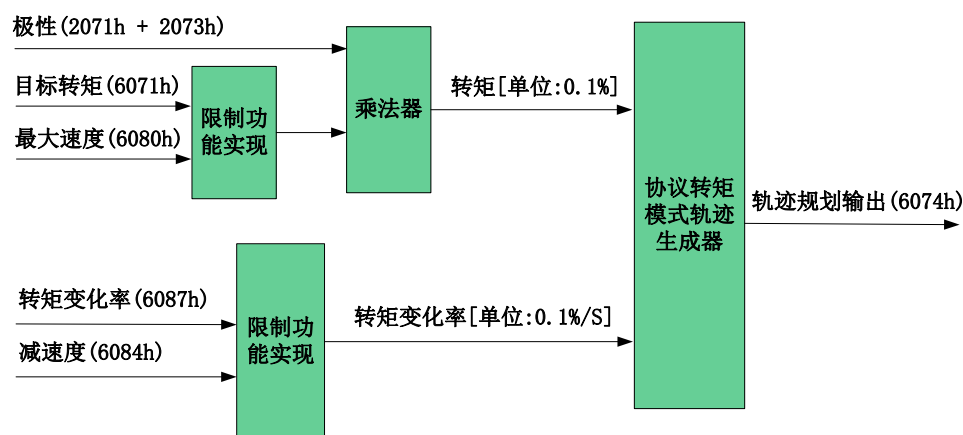


图 7.10 PT 模式的轨迹生成

7.7.3.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.30PT 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	6071-00h	目标转矩	I16	RW	0.1%	必选
	6087-00h	转矩变化率	U32	RW	0.1%/S	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	Uint	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	RO	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的，输出为主站到从站，输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 7.31PT 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6074-00h	内部转矩指令	I16	RO	0.1%
6080-00h	电机最大速度	U32	RW	Uint /S
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S
2077-00h	最大速度限制	I16	RW	RPM

7.7.3.3 举例—PT 运动实现

本节举例介绍如何实现 PT 运动。

步骤如下：

步骤 1: 操作模式 6060h 写 4，判断 6061h 是否为 4，以确定驱动器已经更改为 PT 模式

步骤 2: 写入运动参数目标转矩 6071h、转矩变化率 6087h、最大速度限制速度 6080h

第八章 L7EC 伺服系统功能调整

8.1 多圈绝对值功能

驱动器利用多圈绝对值编码器记忆电机的位置，来实现绝对位置掉电不丢失的功能；接通电源时控制器不需要进行回零操作，即可直接进行运动操作，广泛用于机械手、机床等行业。

第一次使用绝对值电机时，需要机械移动到原点位置，并通过驱动器进行多圈绝对位置清零，实现原点位置标定，以后无需再进行回零（除绝对值报警等情况外）。读取位置时建议电机静止，防止数据动态跳变。

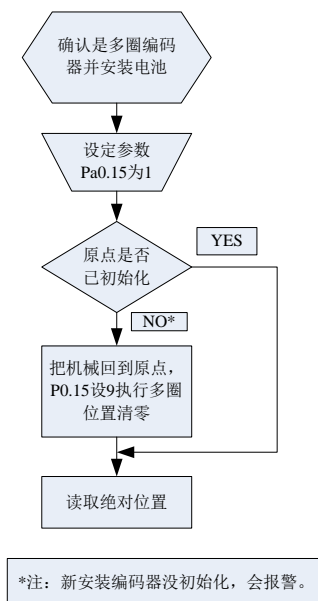
8.1.1 参数设定

Pr0.15	参数名称	绝对值编码器设置			关联模式	PP		HM	CSP		
	设定范围	0~15	单位	—	标准出厂设定	0		对象字典索引		2015h	
<p>具体使用上，可按下列方法设置：</p> <p>0： 关闭多圈绝对值功能，多圈位置无效</p> <p>1： 开启多圈绝对值功能</p> <p>2： 开启单圈绝对值功能，当位置>（编码器分辨率+606C），即报警 181</p> <p>5： 清除多圈报警，并开启多圈绝对值功能。正常清除后自动变为 1，如果 3s 后仍为 5，则根据 153 报警处理。</p> <p>9： 多圈位置清零且复位多圈报警，并开启多圈绝对值功能。正常清除后自动变为 1，如果 3s 后仍为 9，则根据 153 报警处理。 机械归零后再用！</p> <p>其他：勿用</p> <p>*【注意】：数值改后，需要保存断电，重启后生效；其它位不需要断电重启后生效</p>											

8.1.2 数据读取

1、操作流程

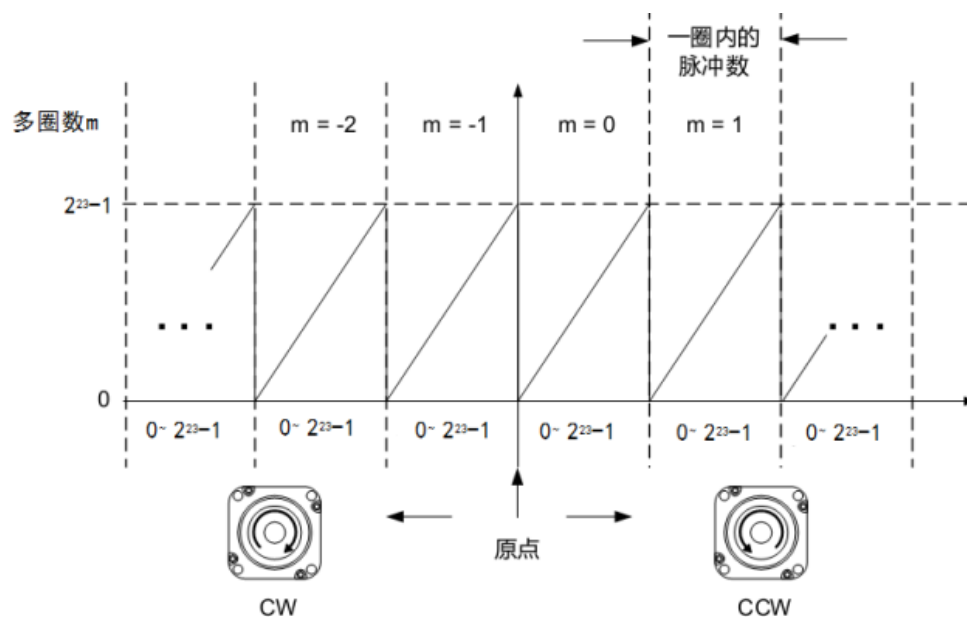
- （1） 首先选择多圈绝对值电机，安装好电池盒，并确认驱动器版本是否支持；
- （2） 然后设置开启绝对值功能 P0.15=1；如果是初次安装，此时驱动器会报 Err153 警，原因是电机新安装电池，多圈位置无效，此时需要对机械回归原点，并执行多圈位置清零操作（见多圈位置清零）；
- （3） 绝对值原点设置好后，且无电池故障，报警将被解除；
- （4） 最后用户可读取绝对值，即使断电位置也不会丢失。



2、绝对值读取方式

绝对值计数方式是当电机顺时针旋转，圈数定义为负，逆时针为正；最大圈数为 -32768 至+32767；圈数超出范围后，如果逆时针转动圈数 32767 将翻转到-32768、-32767。。。；若顺时针转动圈数-32768 将翻转到 32767、 -32766。。。；

单圈位置的计数也是翻转计数，根据编码器精度绝对数值范围，如果是 17bit，则 0-131071,23 位为 0-8388607.以 23 位为例：



绝对值读取方式：读取 6064h 对象。

注意：请在电机完全停止的状态下进行通信，否则数据会动态跳变，并且位置指令 7 误差不为零，造成指令和反馈不一致，产生计数出错。建议重复 2 次以上通信，以确认绝对值数据一致性。

3、多圈位置清零

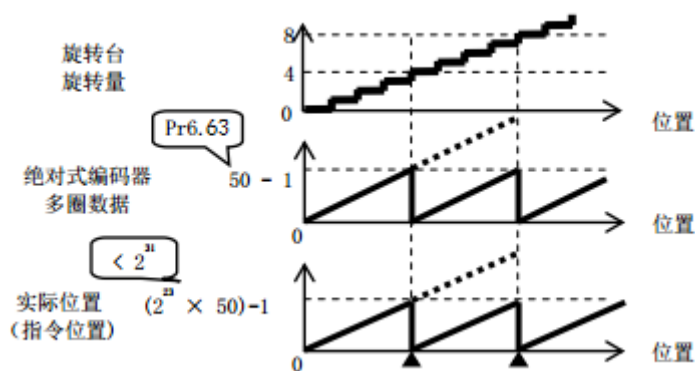
多圈位置清零前，机械需要回归原点，执行多圈位置清零后，多圈位置=0，单圈位置不变，并且清除编码器绝对值报警。

机械回归原点的范围是电机一圈的范围，在该范围内都以该圈的单圈零点作为绝对值的原点，因此必须保证机械原点安装的偏差范围在电机的单圈范围内，回归原点时可结合驱动器面板“D21 单圈数值”来调节位置。

多圈位置清零是通过 P0.15 参数写 9 来实现的，可以通过面板操作或者总线通信操作。

4、旋转模式

绝对值编码器系统下除了增量模式、多圈模式，增加旋转模式(模式 pr0.15=2，圈数 pr6.63); Note: pr6.63=m, 则多圈数据始终在 0~m 之间变化，正转反转均如此，无限旋转下去，多圈数据不会溢出



8.1.3 报警及处理

1、报警概述

多圈绝对值报警功能可判别绝对值是否有效，如出现电池欠压或掉电、非绝对值电机、编码器故障等，使用者可以通过总线报警输出、IO 报警输出、驱动器操作面板报警判断出现绝对值编码器报警；此时控制器应立即停止操作，报警消除后方可进行绝对值运动操作。

2、报警输出方式

绝对值报警可通过面板显示 Err153，IO 输出 alm 信号，或 总线读取报警信息。

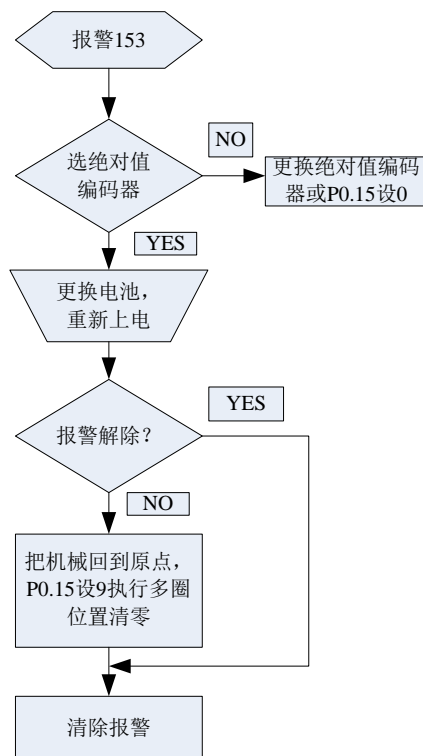
3、驱动器报绝对值报警 Err153，主要有以下情况：

- (1) 在第一次使用绝对值电机时，由于电机新上电池，会产生绝对值报警，此时需要回归原点并执行多圈清零操作；
- (2) 当电池欠压低于 3.2V 时，驱动器产生绝对值报警，此时通过更换电池，再次上电后报警自动消除。
- (3) 当电池电压低于 2.5V，或电池曾发生过断电，则产生的绝对值报警，即使更换了电池，报警也无法消除，此时需要执行回归原点并执行多圈清零操作；

4、清除报警分两种情况：

- (1) 情况 1：可解除的报警，例如电池欠压，通过更换电池重新上电报警解除；
- (2) 情况 2：对于不可解除报警，如电池掉电没电，即使更换电池后继续报警，则此时要确认是否选用绝对值电机，以及机械回零，执行多圈位置清零重新标定绝对值原点。

5、报警处理流程图：



8.2 探针捕获

探针功能是利用具有探针功能的输入信号来实现电机反馈位置锁存的功能。L7EC 驱动器支持两路输入为探针功能并可同时使用，可分别记录探针信号上升沿和下降沿对应的位置信息。探针 1 信号来源 IO 端子 3/4 引脚的 EXT1+和 EXT1-差分信号，探针 2 信号来源 IO 端子 5/6 引脚的 EXT2+和 EXT2-差分信号，可支持 5V 和 24V 输入。

Pr0.07 *	参数名称	探针电平极性选择			关联模式	PP		HM	CSP												
	设定范围	0-3	单位	--	标准出厂设定	0		对象字典索引	2007h												
<table><tr><th>设定值</th><th>内容</th></tr><tr><td>0</td><td>探针 1 和探针 2 极性均反向</td></tr><tr><td>1</td><td>仅探针 2 极性反向</td></tr><tr><td>2</td><td>仅探针 1 极性反向</td></tr><tr><td>3</td><td>探针 1 和探针 2 极性均不反向</td></tr></table> <p>Note: 断电有效。</p>												设定值	内容	0	探针 1 和探针 2 极性均反向	1	仅探针 2 极性反向	2	仅探针 1 极性反向	3	探针 1 和探针 2 极性均不反向
设定值	内容																				
0	探针 1 和探针 2 极性均反向																				
1	仅探针 2 极性反向																				
2	仅探针 1 极性反向																				
3	探针 1 和探针 2 极性均不反向																				

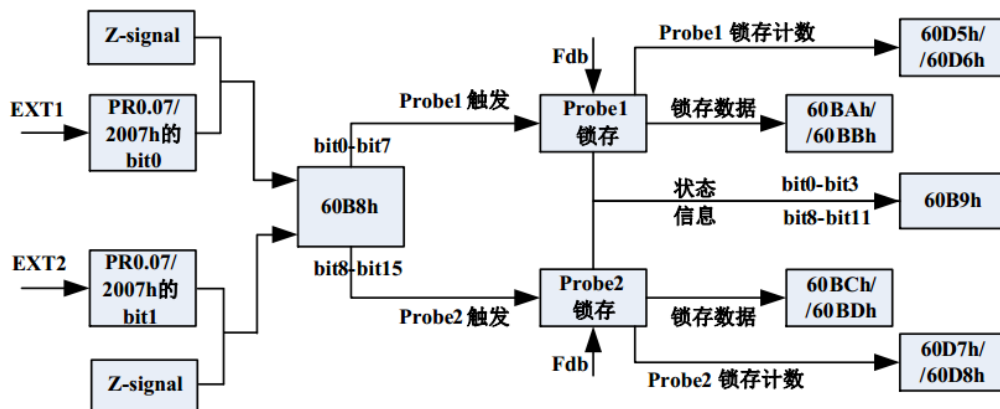
Pr5.33 *	参数名称	探针 1 信号补偿时间			关联模式	PP		HM	CSP		
	设定范围	0~32767	单位	25ns	标准出厂设定	0		对象字典索引		2533h	

探针 1 信号捕获时，对于时间上的补偿，以供捕获位置更准确，防止主从配合时捕获时的瞬间抖动。

Pr5.34 *	参数名称	探针 2 信号补偿时间			关联模式	PP		HM	CSP		
	设定范围	0~32767	单位	25ns	标准出厂设定	0		对象字典索引		2534h	

探针 2 信号捕获时，对于时间上的补偿，以供捕获位置更准确，防止主从配合时捕获时的瞬间抖动。

8.2.1 探针功能构成



使用 EXT1 或者 EXT2 作为探针功能时，使用请进行以下设置：

- 设置 EXT1 或 EXT2 探针 Probe1 功能（或 Probe2 功能），对应参数 0x2007/Pr0.07 的 bit0 来设置 EXT1 信号的电平极性，bit1 来设置 EXT2 信号的电平极性；
- 设置 0x60B8 控制字（低 8 位控制 Probe1、高 8 位控制 Probe2），包括启动、捕获模式（EXT 或 Z）、时间模式，触发边沿等。

特别注意：

- 单次模式时，对同一 probe 同时设定上升沿和下降沿生效，仅响应上升沿有效，但连续模式可以设置上升沿和下降沿同时有效。
- 0x60B8 启动切换、捕获模式切换、上升/下降沿切换设置时，计数寄存器均会重新开始计数，状态寄存器 0x60B9 也会跟着改变；
- 探针信号的电平显示在 60FD 中，EXT1 对应 60FD 的 bit26，EXT2 对应 60FD 的 bit27，电平显示与否不再关联 60B8 使能探针与否。
- 在与主站配合使用时，若探针捕获完毕后电机存在轻微抖动，可设置 Pr5.33 和 Pr5.34 进行探针补偿设置。

8.2.2 探针相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位	设定访问	默认值
2007h	00h	EXT1 极性设置 (bit0)	RW	Uint16	——	0~0xFFFF	1
2007h	00h	EXT2 极性设置 (bit1)	RW	Uint16	——	0~0xFFFF	1
60B8h	00h	探针功能	RW	Uint16	——	0-65535	0
60B9h	00h	探针状态	RO	Uint16	——	0-65535	0
60BAh	00h	探针 1 上升沿或 Z 信号上升沿锁存位置	RO	int32	指令单位	-2147483648 - 2147483647	0
60BBh	00h	探针 1 下降沿或 Z 信号下降沿锁存位置	RO	int32	指令单位	-2147483648 - 2147483647	0
60BCh	00h	探针 2 上升沿或	RO	int32	指令	-2147483648	0
		存位置					
60BDh	00h	探针 2 下降沿锁或 Z 信号下降沿存位置	RO	int32	指令单位	-2147483648 - 2147483647	0
60D5h	00h	探针 1 上升沿或 Z 信号上升沿触发计数	RO	Uint32	——	0~4294967296	0
60D6h	00h	探针 1 下降沿或 Z 信号下降沿触发计数	RO	Uint32	——	0~4294967296	0
60D7h	00h	探针 2 上升沿或 Z 信号上升沿触发计数	RO	Uint32	——	0~4294967296	0
60D8h	00h	探针 2 下降沿或 Z 信号下降沿触发计数	RO	Uint32	——	0~4294967296	0

8.2.3 EXT1 或 EXT2 引脚功能设置

EXT1: CN1 端子的第 3 脚、第 4 脚

EXT2: CN1 端子的第 5 脚、第 6 脚

8.2.4 设定探针功能控制

对应参数：60B8h

bit	value	note	
0	0	探针 1 不使能	探针 1 执行/停止
	1	探针 1 使能	
1	0	单次模式	时间模式选择
	1	连续模式	
2	0	探针 1 捕获	
	1	Z 信号捕获	
3	-	reserved	保留
4	0	上升沿不使能	上升沿选择
	1	上升沿使能	
5	0	下降沿不使能	下降沿选择
	1	下降沿使能	
6	-	reserved	保留
7	-	reserved	保留
8	0	探针 2 不使能	探针 2 执行/停止
	1	探针 2 使能	

9	0	单次模式	时间模式选择
	1	连续模式	
10	0	探针 2 捕获	
	1	Z 信号捕获	
11	-	reserved	保留
12	0	上升沿不使能	上升沿选择
	1	上升沿使能	
13	0	下降沿不使能	下降沿选择
	1	下降沿使能	
14	-	reserved	保留
15	-	reserved	保留

8.2.5 探针动作状态

对应参数：60B9h

bit	value	note
0	0	探针 1 未动作
	1	探针 1 动作中
1	0	探针 1 或 Z 信号上升沿未完成
	1	探针 1 或 Z 信号上升沿已完成
2	0	探针 1 或 Z 信号下降沿未完成
	1	探针 1 或 Z 信号下降沿已完成
3-5	-	保留
6-7	-	保留
8	0	探针 2 未动作
	1	探针 2 动作中
9	0	探针 2 或 Z 信号上升沿未完成
	1	探针 2 或 Z 信号上升沿已完成
10	0	探针 2 或 Z 信号下降沿未完成
	1	探针 2 或 Z 信号下降沿已完成
11-13	-	保留
14-15	-	保留

8.2.6 锁存位置数据寄存器

对应参数：60BAh/60BBh/60BCh/60BDh

对象字典	描述
60BAh	表示探针 1/Z 信号上升沿锁存的位置信息
60BBh	表示探针 1/Z 信号下降沿锁存的位置信息
60BCh	表示探针 2/Z 信号上升沿锁存的位置信息
60BDh	表示探针 2/Z 信号下降沿锁存的位置信息

8.2.7 锁存计数寄存器

对应参数：60D5h/60D6h/60D7h/60D8h

对象字典	描述
60D5h	表示一次连续模式时探针 1/Z 信号上升沿锁存计数
60D6h	表示一次连续模式时探针 1/Z 信号下降沿锁存计数
60D7h	表示一次连续模式时探针 2/Z 信号上升沿锁存计数

8.2.8 探针动作的起动

探针功能控制参数 60B8h 的 bit0/bit8 从"0(停止)→1(起动)"变化的时间下，获取各种设

定条件(60B8h: bit1~7/bit9~15), 启动探针动作。

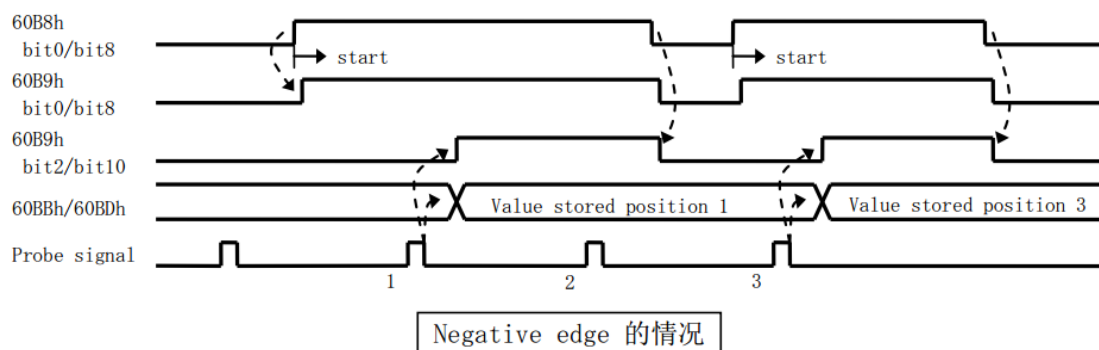
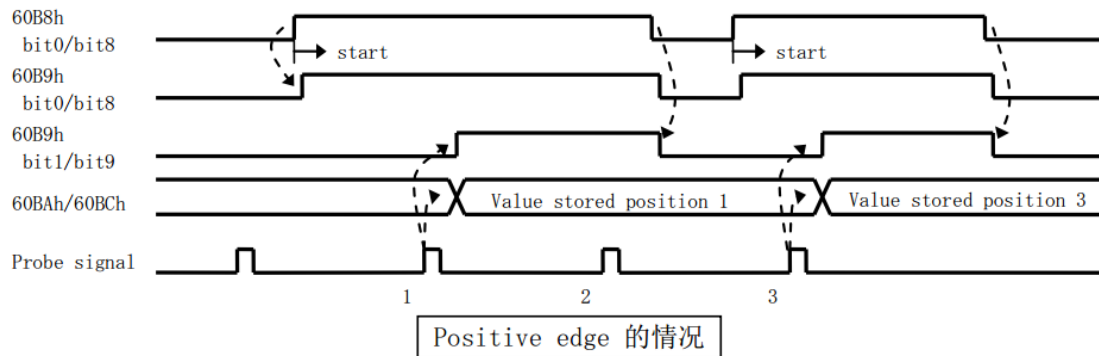
各种设定条件的变更有效, 请 bit0/bit8 返回一次"0(停止)", 然后再次到"1(启动)"。

8.2.9 探针事件模式

根据 60B8h 的 bit1/bit9(事件模式选择), 可以选择"0(单次模式)"、"1(连续模式)"。

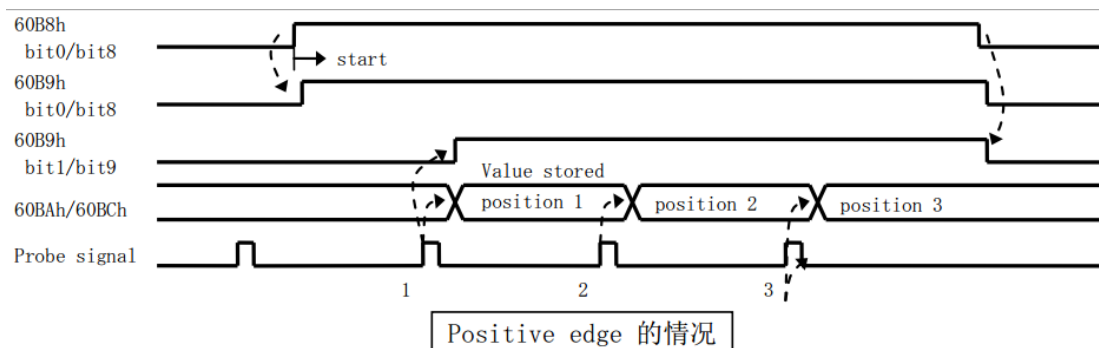
(1) 单次模式时:

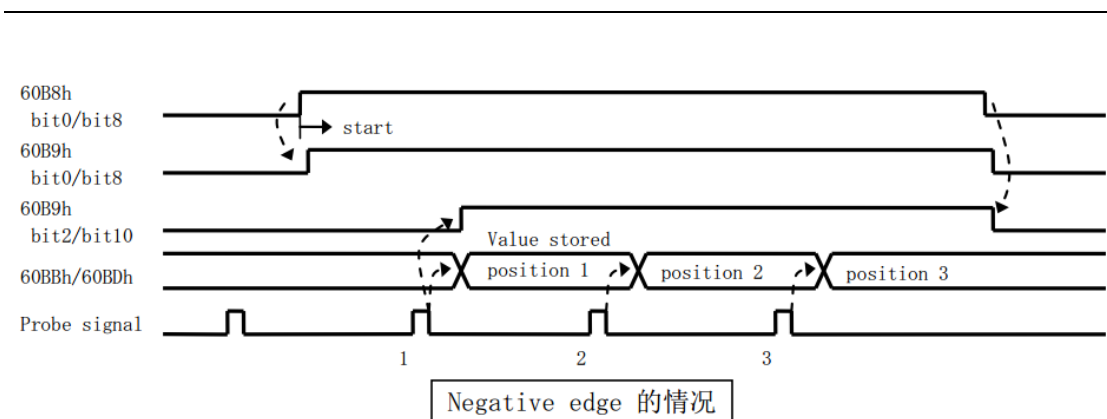
启动后, 只在第一次的触发信号下进行锁存的模式。为了再次锁存位置值, 有必要再次启动探针动作, 即将 bit0/bit8 先置"0(停止)", 然后再置"1(启动)"的动作。时序图如下:



(2) 连续模式时:

启动后, 每次检出触发信号都进行锁存的模式。获取的值, 被保持到下次的触发信号。不需要再次设置探针启动动作。时序图如下:



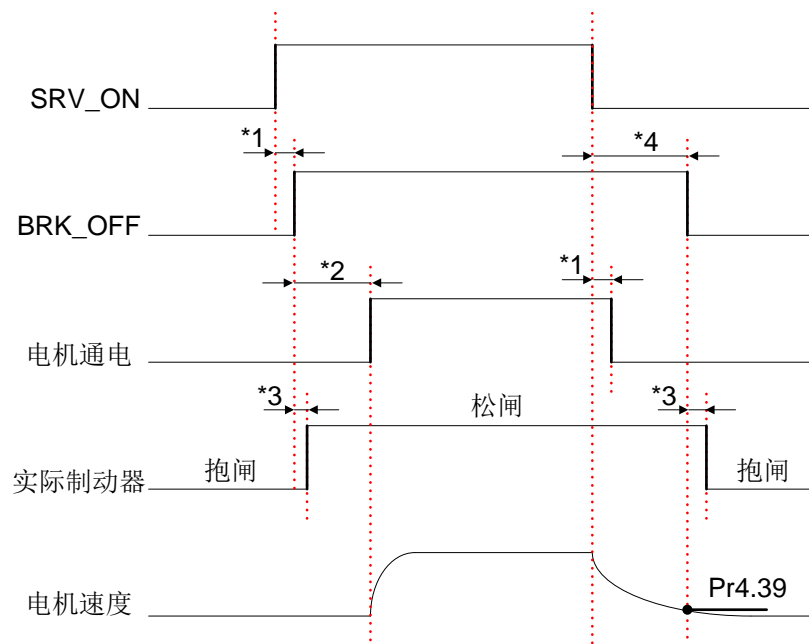


8.3 安全功能

8.3.1 外部制动器解除信号 BRK-OFF 输出功能

可通过 IO 输出功能参数配置该功能，见 IO Pr4.10 参数说明。当使能及时间满足设定条件时，设定的对应输出 IO 口即可输出 ON。

Pr4.37	参数名称	动作时机械制动器动作设置			关联模式							F
	设定范围	0~10000	单位	1ms	标准出厂设定	0	对象字典索引		2437h			
机械制动启动的延时设定；主要用于防止伺服关闭时的“溜车”现象。												
Pr4.38	参数名称	停止时机械制动器动作设置			关联模式							F
	设定范围	0~10000	单位	1ms	标准出厂设定	0	对象字典索引		2438h			
电机制动器的延时设定；主要用于防止伺服启动时的“溜车”现象。												
Pr4.39	参数名称	制动器解除速度设定			关联模式							F
	设定范围	30~3000	单位	1ms	标准出厂设定	30	对象字典索引		2439h			
伺服关闭时，当转速低于该设定值，且机械制动器启动时延时达到，电机才失去动力。												



说明:

*1: SRV_ON信号有效到BRK_OFF信号输出时间延迟小于500微秒;

*2: Pr4.38参数所设定时间;

*3: 表示BRK_OFF信号输出有效到实际制动器动作的延迟时间, 该时间取决于电机所带抱闸器硬件特性;

*4: Pr4.37 参数所设定时间和电机速度下降至 Pr4.39 参数设定速度值以下所需时间中较小值;

8.3.2 伺服关闭时顺序

Pr5.06	参数名称	伺服关闭时顺序			关联模式						F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2506h	
设定伺服切断后的减速中、停止后的状态。											
设定值		减速中			停止后						
0		立即停止			空转						
1		空转			空转						

8.3.3 转矩限制功能（TL-SEL）

可通过 IO 输入功能参数配置该功能, 见 IO Pr4.00 参数说明。

Pr5.21	参数名称	转矩限位选择			关联模式						F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2521h	
设定转矩极限方式。											
设定值		正转矩限制值		负转矩限制值							

	0		Pr0.13		Pr0.13							
	1		Pr0.13		Pr5.22							
	2		60E0		60E1							
Pr0.13	参数名称	第 1 转矩限制			关联模式							F
	设定范围	0~500	单位	%	标准出厂设定	300	对象字典索引		2013h			
设置电机输出第 1 转矩的限制值，为电机额定电流的百分比。 该值不能超过驱动器的最大输出电流。												
Pr5.22	参数名称	第 2 转矩限制			关联模式							F
	设定范围	0~500	单位	%	标准出厂设定	300	对象字典索引		2522h			
设置电机输出转矩的第 2 限制值。 此外，参数值被适用电机的最大转矩所限制。												

8.3.4 报警后立即停止时间

Pr6.14	参数名称	报警时立即停止时间			关联模式							F
	设定范围	0~3000	单位	ms	标准出厂设定	200	对象字典索引		2614h			
设定报警发生时立即停止的容许时间。如果超过本设定值，则强制性的变为报警状态。												

8.3.5 紧急停止功能

方法一：可通过 IO 输入功能参数配置该功能，见 IO Pr4.00 参数说明。

Pr4.43	参数名称	e-stop 功能有效			关联模式						F
	设定范围	0~1	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引			2443h	
只有本设定值为 1 时且强制报警输入 E-STOP 有效时，伺服才强制报警停机。											

方法二：通过主站发送对应的对象字典以实现快速停止功能。

详情请见对象字典 605A 停止设定。

Pr5.11	参数名称	急停转矩限制			关联模式						F
	设定范围	0-500	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引		2511h		
急停情况下的转矩限制， =0，则采用第一转矩限制值。											

8.4 增益调整功能

当设定 Pr0.02=0 时，为手动调整模式，增益参数可一一修改。

当设定 Pr0.02=1 或 2 时，设定刚性 Pr0.03 后，Pr1.00~Pr1.09 会跟随刚性变化更新为适应刚性值的设定值，Pr1.10~Pr1.19 始终为恒定值。

Pr0.02=1 标准模式和 Pr0.02=2 定位模式的区别在于 Pr1.15 不同导致第一增益与第二增益切换与否。标准模式下不切换第二增益；定位模式下第一增益与第二增益根据 Pr1.15 的值切换。

Pr0.02	参数名称	设定实时自动调整			关联模式							F
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引			2002h		
设定实时自动增益调整的动作模式：												
		设定值	模式	动作中负载惯量的变化程度								
		0	无效	实时自动调整功能无效。								
		1	标准	基本的模式。重视稳定性的模式，不使用增益切换。								
		2	定位	重视定位的模式。水平轴等无可变载荷，摩擦也建议使用小滚珠螺杆驱动等机器。								
Pr0.03	参数名称	机器刚性设定			关联模式							F
	设定范围	0 ~ 31	单位	—	标准出厂设定	11	对象字典索引			2003h		
实时自动增益调整有效时的机械刚性设定。												
<div><div><div>低 ← 机械刚性 → 高</div><div>低 ← 伺服增益 → 高</div><div>0·1·····11·12·13·····30·31</div><div>低 ← 响应性 → 高</div></div></div>												
设定值变高，则速度应答性变高，伺服刚性也提高，但变得容易产生振动。请在确认动作的同时，将低值变更为高值。												

8.5 惯量识别功能

Pr0.04	参数名称	惯量比			关联模式							F
	设定范围	0~10000	单位	%	标准出厂设定	250	对象字典索引		2004h			
设定相应电机转动惯量的负载惯量比。												
Pr0.04 = (负载惯量 / 转动惯量) ×100「%」												
惯量比设定正确时，Pr1.01、Pr1.06 的设定单位为（Hz）。Pr0.04 惯量比与实际相比较大时，速度环增益单位将变大；Pr0.04 惯量比与实际相比较小时，速度环增益单位将变小。												

离线惯量识别

离线惯量识别主要通过调试软件进行进行惯量识别。离线惯量识别使用前提条件：

A：伺服未使能；

B：正负限位未有效；

注意：试运行速度不能太大，运行距离不能太远，小心撞机。

8.6 陷波器功能

Pr2.00	参数名称	自适应滤波器模式设定			关联模式								F
	设定范围	0~4	单位	-	标准出厂设定	0	对象字典索引		2200h				
设定适应滤波器推定的共振频率数和推定后的动作。													
		设定值	内容										
		0	适应滤波器：无效		第 3、第 4 陷波滤波器关联参数保持现状。								
		1	适应滤波器：1 个有效， 单次有效		1 个适应滤波器变为有效。第 3 陷波滤波器关联参数根据适应结果进行更新。更新后 Pr2.00 自动回到 0，停止自适应。								
		2	适应滤波器：1 个有效 一直有效		1 个适应滤波器变为有效。第 3 陷波滤波器关联参数根据适应结果一直进行更新。								
		3-4	待开发		非专业人员禁止使用								
Pr2.01	参数名称	第 1 陷波频率			关联模式								F
	设定范围	50~2000	单位	Hz	标准出厂设定	2000	对象字典索引		2201h				
设定第 1 共振控制陷波滤波器的频率。 本参数设定为“2000”时，陷波滤波器的功能为无效。													
Pr2.02	参数名称	第 1 陷波宽度选择			关联模式								F
	设定范围	0~20	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引		2202h				
设定第 1 共振控制陷波滤波器的陷波宽度。 设定较大时，则陷波宽度也变大。一般情况下请使用出厂设定值。													
Pr2.03	参数名称	第 1 陷波深度选择			关联模式								F
	设定范围	0~99	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2203h				
设定第 1 共振控制陷波滤波器的陷波深度。 设定值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。													
Pr2.04	参数名称	第 2 陷波频率			关联模式								F
	设定范围	50~2000	单位	Hz	标准出厂设定	2000	对象字典索引		2204h				
设定第 2 共振控制陷波滤波器的频率。 本参数设定为“2000”时，陷波滤波器的功能为无效。													
Pr2.05	参数名称	第 2 陷波宽度选择			关联模式								F
	设定范围	0~20	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引		2205h				
设定第 2 共振控制陷波滤波器的陷波宽度。 设定较大时，则陷波宽度也变大。一般情况下请使用出厂设定值。													
Pr2.06	参数名称	第 2 陷波深度选择			关联模式								F
	设定范围	0~99	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引		2206h				
设定第 2 共振控制陷波滤波器的陷波深度。 设定值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。													

8.7 其他功能

8.7.1 零速度输出（ZSP）

可通过 IO 输出功能参数配置该功能，见 IO Pr4.10 参数说明。当反馈速度绝对值满足设定条件时，设定的对应输出 IO 口即可输出 ON。

Pr4.34	参数名称	零速度			关联模式							F
	设定范围	10~2000	单位	RPM	标准出厂设定	50	对象字典索引		2434h			

用旋转速度（RPM）设置零速度检测输出信号（ZSP）的输出时序。
电机速度比本参数设置速度低时输出零速度检测信号（ZSP）。

- 与电机旋转方向无关，向正/负两个方向作用。
- 有 10[RPM]的滞后。

速度 (RPM)

正方向

Pr4.34+10

-(Pr4.34-10)

负方向

ZSP

接通

8.7.2 位置单位选择

Pr5.20 *	参数名称	位置设定单位选择			关联模式	PP			HM	CSP		
	设定范围	0~2	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引		2520h			

选择定位完成范围、位置偏差过大的设定单位。

设定值	单位
0	编码器单位
1	指令单位
2	标准 2500 线单位

注意：1，该单位设置仅会改变上位机软件上波形监测下有关位置的变量单位换算。

例如：定位完成范围 Pr4.31=10：（位置误差过大 Pr0.14 原理一致）

当 Pr5.20=0 时，实际内部用到的范围 = 10 个编码器单位脉冲；

当 Pr5.20=1 时，实际内部用到的范围 = Pr4.31*电子齿轮分母/电子齿轮分子；

当 Pr5.20=2 时，实际内部用到的范围 = Pr4.31*10000 /编码器分辨率。

8.7.3 EtherCAT 从站别名设定

将 Pr0.24 改为 1 后，手动更改 Pr0.23。

Pr0.23 *	参数名称	EtherCAT 从站别名			关联模式							F
----------	------	---------------	--	--	------	--	--	--	--	--	--	---

	设定范围	0~32767	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引	2023h
ETHERCAT 模式下设置从站的站点号。								
Pr0.24 *	参数名称	EtherCAT 从站别名来源			关联模式			F
	设定范围	0~7	单位	—	标准出厂设定	0	对象字典索引	2024h
1: 来源于驱动器操作面板 Pr0.23。 其他: 无效。								

8.7.4 摩擦转矩补偿功能

Pr6.07	参数名称	转矩指令加算值			关联模式					F
	设定范围	-100~100	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2607h		
Pr6.08	参数名称	正方向转矩补偿值			关联模式					F
	设定范围	-100~100	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2608h		
Pr6.09	参数名称	负方向转矩补偿值			关联模式					F
	设定范围	-100~100	单位	%	标准出厂设定	0	对象字典索引	2609h		
此三个参数可以直接对转矩指令进行前馈转矩叠加。										

第九章 报警与处理

9.1 报警一览表

9.1.1 伺服驱动报警

出现错误时，驱动器保护功能动作，会停止电机转动，并且前面板上将自动显示对应错误代码。也可在数据监视模式下查看错误的历史记录，错误记录子菜单显示“**d12Err**”。
错误代码显示：

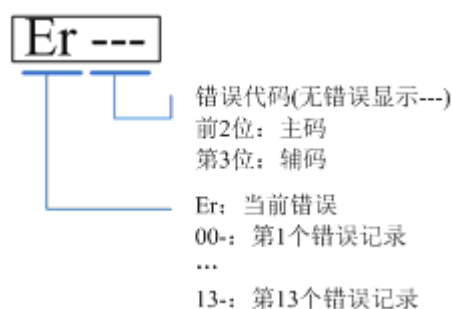


图 8.1 面板报警显示

表 9.1 驱动器错误代码一览表

报警代码		内容	属性		
主码	辅码		保存	急停	可解除
0A	0~1	电流检测回路错误	●		
	3	UVW 断线报警			●
0c	0	直流母线电压过高	●		●
0d	0	直流母线电压过低	●		●
	2	主电缺失			
0E	0	过电流	●		
	1	智能功率模块(IPM)过流	●		
0F	0	驱动器过热	●	●	
10	0	电机过载	●		●
	1	电机参数/驱动器参数不匹配过载			
12	0	电阻泄放回路过载	●	●	
15	0	编码器断线	●		
	1	编码器通信错误			
	2	编码器初始化位置错误	●		
	3	多圈编码器电池故障	●		
	5	多圈数据跳变故障			
	6	编码器过热			

	7	多圈编码器多圈数据计数溢出故障			
17	0	编码器数据出错	•		
18	0	位置误差过大错误	•	•	•
19	0	振动过大	•	•	•
1A	0	超速 1	•	•	•
	1	速度失控	•		•
1b	0	位置指令输入频率错误	•	•	•
	1	电子齿轮比错误			
21	0	I/F 输入端口分配错误	•		
	1	I/F 输入端口功能设定错误	•		
	2	I/F 输出端口功能设定错误	•		
24	0	EEPROM 参数保存时 CRC 校验错误			
	1	I2C 通信状态错误			
	2	读写历史报警错误			
	3	读写诊断数据错误			
	4	读写 402 参数错误			
	5	读写总线通信参数错误			
26	0	正/负超程输入有效	•	•	•
57	0	强制报警输入有效	•	•	•
5F	0	电机型号设置错误			

【注】保存：保存该错误的历史记录。

急停：出错时驱动器将立即停止。

可解除：可通过 SI 输入/前面板/软件解除报警。

表 9.2 报警和 603F 对应关系

操作面板报警代码	1001h对象	603Fh对象	ETG编码	报警名称
Er 0A0	0x04	0x3150		电流检测回路错误A相
Er 0A1	0x04	0x3151		电流检测回路错误B相
Er 0A3	0x04	0x3153		UVW断线错误
Er 0C0	0x04	0x3211		直流母线电压过高
Er 0d0	0x04	0x3221		直流母线电压过低
Er 0d2	0x04	0x3222		主电缺失
Er 0E0	0x02	0x2211		过电流
Er 0E1	0x02	0x2212		智能功率模块(IPM)过流
Er 0F0	0x08	0x4210		驱动器过热
Er 100	0x02	0x8310		过载
Er 101	0x02	0x8311		过载
Er 120	0x80	0x7701		泄放过载
Er 150	0x80	0x7321		编码器断线
Er 151	0x80	0x7322		编码器通讯错误
Er 152	0x80	0x7323		编码器初始位置错误
Er 153/ Er 154	0x80	0x7325		绝对值编码器电池电压过低/编码器模式参数不匹

				配编码器
Er 155	0x80	0x7326		绝对值编码器多圈数据溢出
Er 156	0x80	0x7327		编码器过热
Er 157	0x80	0x7328		编码器计数错误
Er 170	0x80	0x7324		编码器数据错误
Er 180	0x20	0x 8611		位置环超差
Er 190	0x20	0x 8401		振动过大报警
Er 180	0x20	0x 8402		超速
Er 181	0x20	0x 8403		速度失控
Er 160	0x20	0x 8612		位置指令超频
Er 161	0x20	0x 8503		电子齿轮比错误
Er 210	0x80	0x6321		输入 IO 参数重复
Er 211	0x80	0x6322		输入 IO 参数超过范围
Er 212	0x80	0x6323		输出 IO 参数超过范围
Er 240	0x80	0x5530		保存参数错误
Er 241	0x80	0x5531		EEPROM硬件错误
Er 242	0x80	0x5532		保存历史报警错误
Er 243	0x80	0x5533		保存厂商参数错误
Er 244	0x80	0x5534		保存通讯参数错误
Er 245	0x80	0x5535		保存 402 参数错误
Er 246	0x80	0x5536		保存断电数据错误
Er 260	0x80	0x7329		限位报警,限位功能选择 为报警时有效
Er 570	0x80	0x5441		IO急停
Er 5F0	0x80	0x7122		电机型号错误
Er 73A	0x10	0x873A		SM2 丢失过多
Er 73b	0x10	0x873B		Sync0 丢失过多
Er 73c	0x10	0x873C		DC 误差过大
Er 801	0x10	0x8201	0x0001	通讯未知错误
Er 802	0x80	0x5510	0x0002	RAM不足
Er 803	0x80	0x5511		RAM越界
Er 805	0x80	0x6202		FOE升级固件失败
Er 806	0x80	0x6201		保存的ESI文件与驱动器 固件不匹配
Er 811	0x10	0xA001	0x0011	无效的 ESM 状态转换
Er 812	0x10	0xA002	0x0012	未知的 ESM 转换请求
Er 813	0x10	0x8213	0x0013	BOOT不支持
Er 814	0x80	0x6203		固件无效/失效
Er 815	0x10	0x8215	0x0015	BOOT模式配置无效
Er 816	0x10	0x8216	0x0016	Preop无效配置
Er 817	0x10	0x8217		无效SM配置
Er 818	0x10	0x8211		无有效的输入数据

Er 819	0x10	0x8212		无有效的输出数据
Er 81A	0x10	0xFF02	0x871A	同步丢失错误
Er 81b	0x10	0x821B	0x001B	SM看门狗超时
Er 81C	0x10	0x821C	0x001C	无效SM类型
Er 81d	0x10	0x821D	0x001D	无效输出配置
Er 81E	0x10	0x821E	0x001E	无效输入配置
Er 81F	0x10	0x821F		无效看门狗配置
Er 821	0x10	0xA003	0x0021	从站等待初始化请求
Er 822	0x10	0xA004	0x0022	从站等待预操作请求
Er 823	0x10	0xA005	0x0023	从站等待安全操作请求
Er 824	0x10	0x8224	0x0024	TPDO 映射无效(长度, 参数不存在, 无此属性)
Er 825	0x10	0x8225	0x0025	RPDO 映射无效(长度, 参数不存在, 无此属性)
Er 827	0x10	0x8227		不支持自由运行模式
Er 828	0x10	0x8228		不支持同步模式
Er 82b	0x10	0x8210	0x002B	配置不一致
Er 82C	0x10	0x872C	0x002C	致命同步错误
Er 82d	0x10	0x872D	0x002D	无同步错误(preop到safeop未收到主机同步)
Er 82E	0x10	0x872E	0x002E	同步周期过小
Er 830	0x10	0x8730	0x0030	无效的DC配置
Er 832	0x10	0x8732	0x0032	DC PLL错误
Er 833	0x10	0x8733		DC 同步 IO 错误
Er 834	0x10	0x8734		DC 同步超时
Er 835	0x10	0x8735		DC 周期无效
Er 836	0x10	0x8736	0x0036	sync0周期无效
Er 850	0x80	0x5550	0x0050	ESC EEPROM 无法访问
Er 851	0x80	0x5551	0x0051	ESI 文件保存错误
Er 852	0x80	0x5552	0x0052	链路建立失败
Er 860	0x80	0xFF01		单位时间ECAT帧丢失过多
Er 870	0x80	0x5201		不支持操作模式下驱动器使能

9.1.2 伺服驱动警告

出现警告时，驱动器保护功能动作，但是不会停止电机转动，并且前面板上将自动显示对应警告代码。

报警代码		内容
主码	辅码	

A0	1	过载警告
	2	泄放过载警告（泄放故障阈值的 85%）
	3	绝对值编码器电池电压偏低<3.1V，PA015 设置为 1 时，生效
	4	修改参数为非实时生效警告
	5	控制模式参数 PA001 不为 9，将此参数修正

9.2 伺服驱动报警处理方法

〔注〕出现错误时，请清除错误原因后，再重新打开电源。

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0A0”--“Er 0A1”
	0A	0~1	内容：电流检测回路错误
错误原因		错误检查	错误处置
电机输出 U、V、W 端子接线错误。		检查电机输出 U、V、W 端子接线是否错误。	确保电机输出 U、V、W 端子接线正确。
主电压 R、S、T 端子上电压是否过低。		检查主电压 R、S、T 端子上电压是否过低。	确保 R、S、T 端子电压在合适范围。
驱动器内部故障。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0A3”
	0A	3	内容：UVW 断线错误
错误原因		错误检查	错误处置
UVW 断线错误		检查 UVW 接线。	确保 UVW 接线正确。
驱动器内部故障。		/	更换新的驱动器。
适用条件：速度<0.25 额定转速			
适用情况：1，电机使能后，给指令运行，即可迅速检测出；2，电机正在运行时，断 1 线不准，断 2 线准			

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0c0”
	0c	0	内容：直流母线电压过高
错误原因		错误检查	错误处置
主电源输入电压过高。		测量驱动器的 R、S、T 端子间电压。	减小 R、S、T 端子上供电电压；
内部制动电路损坏。		/	更换新的驱动器。
驱动器故障。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0d0”
------	----	----	-------------

码	0d	0	内容：直流母线电压过低
错误原因	错误检查		错误处置
主电源输入电压过低。	测量驱动器的 R、S、T 端子间是否有电压输入。		增大 R、S、T 端子上供电电压；牢固端子接线。
驱动器故障。	/		更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0d2”
	0d	2	内容：主电缺失
错误原因	错误检查		错误处置
主电源输入无	测量驱动器的 R、S、T 端子间电压。		增大 R、S、T 端子上供电电压；牢固端子接线。
驱动器故障。	/		更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0E0”
	0E	0	内容：过电流
错误原因	错误检查		错误处置
驱动器输出短路。	驱动器输出线间是否短路，是否对 PG 地短路。		确保驱动器输出线未短路；确保电机未损坏。
电机接线异常。	检查电机的接线顺序。		调整电机的接线顺序。
IGBT 模块短路异常。	断开驱动器输出线，使能 Srv_on 并驱动电机，查看是否仍过流。		更换新的驱动器。
控制参数设定异常。	参数设定是否超出限定值。		将参数调整到合适范围。
控制命令设定异常。	查看控制命令是否变动过于剧烈。		调整控制命令；开启滤波。

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 0E1”
	0E	1	内容：智能功率模块(IPM)过流
错误原因	错误检查		错误处置
驱动器输出短路。	驱动器输出线间是否短路，是否对 PG 地短路。		确保驱动器输出线未短路；确保电机未损坏。
电机接线异常。	检查电机的接线顺序。		调整电机的接线顺序。
IGBT 模块短路异常。	断开驱动器输出线，使能 Srv_on 并驱动电机，查看是否仍过流。		更换新的驱动器。
IGBT 模块欠压异常。	/		更换新的驱动器。
控制参数设定异常。	参数设定是否超出限定值。		将参数调整到合适范围。
控制命令设定异常。	查看控制命令是否变动过于剧烈。		调整控制命令；开启滤波。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 0F0”
	0F	0	内容: 驱动器过热
错误原因		错误检查	错误处置
驱动器功率器件的温度超过上限值。		测量驱动器散热器的温度是否过高。	加强散热条件; 提高驱动器、电机容量; 增大加、减速时间; 降低负载。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 100”
	10	0	内容: 电机过载
错误原因		错误检查	错误处置
负载过重。		检查实际负载是否超过参数所设定的最大负载。	减小负载; 调整限制参数。
机械系统振荡。		检查机械是否振动; 加、减速是否设置的过快。	修改控制增益参数; 增大加、减速时间。
电机、编码器接线错误。		检查电机、编码器是否接错线; 是否断线。	调整接线; 更换编码器/电机。
电磁制动器动作。		检查制动器端子电压。	断开制动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 120”
	12	0	内容: 电阻泄放回路过载
错误原因		错误检查	错误处置
再生能量超出泄放极限。		电机转速是否过快; 负载惯量是否过大。	降低电机转速; 减小负载惯量; 增加外部再生电阻; 提高驱动器、电机容量。
泄放电路损坏。		/	增加外部再生电阻; 更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 150”
	15	0	内容: 编码器断线
错误原因		错误检查	错误处置
编码器断线。		编码器是否接线牢固。	牢固编码器接线。
编码器接线错误。		编码器是否接线正确。	纠正编码器接线错误。
编码器损坏。		/	更换新的电机。
编码器测量电路损坏。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 151”
	15	1	内容: 编码器通讯错误
错误原因		错误检查	错误处置
编码器线屏蔽层缺失		编码器是否为屏蔽双绞线。	更换新的编码器线。
编码器接线错误。		编码器是否接线正确。	纠正编码器接线错误。

编码器损坏。	/	更换新的电机。
干扰太大	/	增强编码器线抗干扰能力

错误代 码	主码 15	辅码 2	显示: “Er 152” 内容: 编码器初始化位置错误
错误原因		错误检查	错误处置
通讯数据异常。		编码器电源电压是否为DC5V \pm 5%; 编码器线缆是否破损; 编码器线缆的屏蔽层是否接好; 编码器线缆是否与强电线缆绞缠在一起。	确保编码器电源电压正常; 确保编码器线缆完好; 确保编码器线缆的屏蔽层与FG地接触良好; 确保编码器线缆与强电线缆分开布线。
编码器损坏。		/	更换新的电机。
编码器测量电路损坏。		/	更换新的驱动器。

错误代 码	主码 15	辅码 3	显示: “Er 153” 内容: 多圈编码器故障
错误原因		错误检查	错误处置
初次使用		未进行原点标定	执行原点定位和多圈位置清零, 标定坐标系原点。
使用了非多圈编码器		确认 P0.15=1 并且电机铭牌为多圈编码器。	更换为多圈编码器电机; 或者设置 P0.15=0, 不使用绝对值
电池电量低		更换电池, 重新上电报警消除	更换电池
电池没电或拆卸过		更换电池, 重新上电报警仍在	更换电池, 绝对位置丢失, 需回归原点并执行多圈清零操作, 重新标定原点。

错误代 码	主码 15	辅码 5	显示: “Er 155” 内容: 编码器数据溢出
错误原因		错误检查	错误处置
编码器数据溢出		检查编码器是否损坏	对多圈数据进行清零
绝对值应用, 电机单方向旋转		检查编码器是否损坏	调整绝对值应用模式, 设置为转盘模式

错误代 码	主码 15	辅码 6	显示: “Er 156” 内容: 编码器过热
错误原因		错误检查	错误处置
编码器温度过高		查看电机温度, 是否由电机导热所致	降低编码器温度

错误代 码	主码	辅码	显示: “Er 157”
	15	7	内容: 编码器计数错误
错误原因		错误检查	错误处置
编码器数据溢出		检查编码器是否损坏	对多圈数据进行清零
绝对值应用, 电机单方向旋转		检查编码器是否损坏	调整绝对值应用模式, 设置为转盘模式

错误代 码	主码	辅码	显示: “Er 170”
	17	0	内容: 编码器数据出错
错误原因		错误检查	错误处置
通讯数据异常。		编码器电源电压是否为 DC5V \pm 5%; 编码器线缆是否破损; 编码器线缆的屏蔽层是否接好; 编码器线缆是否与强电线缆绞缠在一起。	确保编码器电源电压正常; 确保编码器线缆完好; 确保编码器线缆的屏蔽层与 FG 地接触良好; 确保编码器线缆与强电线缆分开布线。
编码器损坏。		/	更换新的电机。
编码器测量电路损坏。		/	更换新的驱动器。

错误代 码	主码	辅码	显示: “Er 180”
	18	0	内容: 位置误差过大错误
错误原因		错误检查	错误处置
位置误差参数设置不合理。		检查参数 PR_014 数值是否过小。	增大参数 PR_014 的数值。
增益设置过小。		检查参数 PR_100、PR_105 是否数值过小。	增大参数 PR_100、PR_105 的数值。
扭矩限制过小。		检查参数 PR_013、PR_522 是否数值过小。	增大参数 PR_013、PR_522 的数值。
外部负载过大。		检查是否加、减速时间过快; 转速是否过快; 负载是否过大。	减小加、减速时间过快; 降低转速; 减轻负载。
错误代 码	主码	辅码	显示: “Er 181”
	18	1	内容: 速度误差过大错误
错误原因		错误检查	错误处置
内部位置指令速度与实际速度偏差过大。		检查参数 PR_602 是否过小。	增大参数 PR_602 数值; 将参数 PR_602 设置为 0 使位置偏差过大检测无效。
内部位置指令速		检查参数 PR_312、PR_313	增大 PR_312、PR_313 数值; 调整速度控

度的加、减速时间太短。	是否过小。	制相关增益，提高追随性。
-------------	-------	--------------

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 190”
	19	0	内容: 振动过大
错误原因	错误检查		错误处置
电机速度波动较大。	检查参数 PR_003 是否过大。		减小参数 PR_003 数值;

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 180”
	18	0	内容: 超速 1
错误原因	错误检查		错误处置
电机的速度超过第一速度限制值。	检查电机速度指令是否过快; 检查模拟速度指令电压是否过大; 检查参数 PR_321 是否过小; 检查指令脉冲的输入频率和分频系数是否合适; 编码器是否接线正确。		调整输入速度指令大小; 增大参数 PR_321 数值; 修改指令脉冲的输入频率和分频系数; 确保编码器接线正确。
错误代码	主码	辅码	显示: “Er 181”
	18	1	内容: 速度失控
错误原因	错误检查		错误处置
电机速度不受控制, 速度误差加速变大。	检查编码器相序是否设置正确; 检查电机绕组线 UVW 是否接线正确。		如果接线错误先修改接线; 如果修改接线问题仍不能解决, 建议返厂维修。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 160”
	16	0	内容: 位置指令频率过大
错误原因	错误检查		错误处置
位置指令频率过大;	确保正确输入位置指令; 确保参数 Pr5.32 设置正确;		确保正确输入位置指令; 确保参数 Pr5.32 设置正确;

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 161”
	16	1	内容: 电子齿轮比设置不对
错误原因	错误检查		错误处置
超范围	分子分母为零或超范围		降低每转脉冲数。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 210”
	21	0	内容: I/F 输入端口分配错误
错误原因	错误检查		错误处置
信号重复设置。	检查参数 PR_400~PR_409, PR_444~ PR_447 是否设置		确保正确设置参数 PR_400~PR_409, PR_444~ PR_447。

	正确。	
信号未设置。	检查参数 PR_400~PR_409, PR_444~ PR_447 是否设置正确。	确保正确设置参数 PR_400~PR_409, PR_444~ PR_447。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 211”
	21	1	内容: I/F 输入端口功能设定错误
错误原因		错误检查	错误处置
信号分配错误。		检查参数 PR_400~PR_409, PR_444~ PR_447 是否设置正确。	确保正确设置参数 PR_400~PR_409, PR_444~ PR_447。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 212”
	21	2	内容: I/F 输出端口功能设定错误
错误原因		错误检查	错误处置
信号重复设置。		检查参数 PR_410~PR_415 是否设置正确。	确保正确设置参数 PR_410~PR_415。
信号未设置。		检查参数 PR_410~PR_415 是否设置正确。	确保正确设置参数 PR_410~PR_415。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 240”
	24	0	内容: EEPROM 参数保存时 CRC 校验错误
错误原因		错误检查	错误处置
r、t 端电压过低。		检查 r、t 端电压是否过低。	确保 r、t 端电压在合适范围。
驱动器损坏。		可重复保存几次。	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 241”
	24	1	内容: EEPROM 硬件错误
错误原因		错误检查	错误处置
EEPROM 损坏		多次存储是否是否一样	更换驱动器或升级程序

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 242”
	24	2	内容: 保存历史报警错误
错误原因		错误检查	错误处置
报警保存时掉电		检查掉电时的报警	报警后过一会掉电
连续几次不同报警		检查报警代码	查出其他报警原因
EEPROM 损坏		多次是否一样	更换驱动器或升级程序

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 243”
	24	3	内容: 保存厂商参数错误

错误原因	错误检查	错误处置
保存未完成掉电	--	等待保存完毕后掉电
EEPROM 损坏	多次存储是否一样	更换驱动器

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 244”
	24	4	内容：保存通讯参数错误
错误原因		错误检查	错误处置
保存未完成掉电		--	等待保存完毕后掉电
EEPROM 损坏		多次存储是否一样	更换驱动器

错误代码	主码	辅码	显示：“Er 245”
	24	5	内容：保存 402 参数错误
错误原因		错误检查	错误处置
保存未完成掉电		--	等待保存完毕后掉电
EEPROM 损坏		多次存储是否一样	更换驱动器

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 246”
	24	6	内容: 保存断电数据错误
错误原因		错误检查	错误处置
掉电太快		--	升级程序
EEPROM 损坏		多次掉电存储是否一样	更换驱动器

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 260”
	26	0	内容: 正/负超程输入有效
错误原因		错误检查	错误处置
正/负超程输入信号导通。		检查正/负超程输入信号状态。	/

错误代 码	主码 57	辅码 0	显示: “Er 570” 内容: 强制报警输入有效
错误原因	错误检查		错误处置
强制报警输入信号导通。	检查强制报警输入信号是否导通。		确保输入信号接线正确。

错误代	主码	辅码	显示：“Er 5F0”
码	5F	0	内容：电机型号设置错误
错误原因	错误检查		错误处置
驱动器设置的电机型号与实际电机不符	/		联系雷赛应用支持工程师修改驱动器的电机型号设置。

9.3 针对 EtherCAT 通讯报警

L7EC 通讯相关的报警都为可清除的报警，也不会保存到历史记录中。

通讯报警清除和驱动器报警清除类似，先清除本身的报警，再转换 402 状态机；但前者与驱动报警清除有很大区别，通讯报警主要依靠主站的寄存器清除，其遵循以下流程。

第一步：主站写 L7EC 的 ESC 控制寄存器 0x120 寄存器位 4(错误应答位)为 1。

第二步：直到 L7EC 的 ESC 状态码寄存器 0x134~0x135 反馈为 0，通讯报警即可解除。

然后和驱动报警清除的第二个步骤一样，6040h 对象的位 7 通过设定 0→1 切换 402 状态机从错误(Fault)到取消启动(Switch on disabled)。

当 L7EC 发生网络故障时，操作面板会显示故障代码，ERR 状态指示灯也会有相应的指示，另外，对象字典 1001h、603Fh 符合 CIA/IEC 规格的错误信息会通过紧急报文发送到主站，主站通过紧急报文或者这两个对象字典的错误代码可以确定具体故障。

9.3.1 网络故障详情及原因

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 13A”
	13	A	内容: SM2 丢失过多
错误原因		错误检查	错误处置
主站性能差		---	加大报警阈值
单台驱动器问题		是单台还是网络中多台一起	调换驱动器或者更换驱动器
干扰		检查接地和网线质量	更换网线

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 13B”
	13	B	内容: SYNC0 丢失过多
错误原因		错误检查	错误处置
主站性能差		---	加大报警阈值
单台驱动器问题		是单台还是网络中多台一起	调换驱动器或者更换驱动器
干扰		检查接地和网线质量	更换网线

错误代码	主码	辅码	显示: “Er 13C”
	13	C	内容: DC 误差过大
错误原因		错误检查	错误处置
主站性能差		---	加大报警阈值
单台驱动器问题		是单台还是网络中多台一起	调换驱动器或者更换驱动器
干扰		检查接地和网线质量	更换网线

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 801”
	80	1	故障名称: 通信未知错误
错误原因		ESM 状态机转换失败。	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		确认网络连接及主站 ESM 转换次序	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 802”
	80	2	故障名称: 内存溢出
错误原因		CPU 申请内存失败	
EROR LED 状态		常亮	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		确认 L7EC 硬件是否存在故障	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 803”
	80	3	故障名称: RAM 越界
错误原因		主站请求访问的 ESC 内存地址越界	
EROR LED 状态		无	
可检测错误的状态		所有通讯状态	
结果状态		无	
错误处置		检查主站配置或更换主站测试	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 805”
	80	5	故障名称: FOE 升级固件失败
错误原因		固件烧录错误	
EROR LED 状态		无	
可检测错误的状态		BOOT	
结果状态		保持在检测状态	
错误处置		更换固件/更换驱动器	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 806”
	80	6	故障名称: 保存的 ESI 文件与驱动器固件不匹配
错误原因		ESI 与驱动器固件不对应	
EROR LED 状态		无	
可检测错误的状态		INIT	
结果状态		保持在检测状态	

错误处置	重新烧录固件对应的 ESI 文件
------	------------------

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 8!1”
	8!	!	故障名称: 无效的 ESM 转换请求
错误原因		L7EC 接收到 ESM 无法转换请求	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		确认主站发送的转换信息是否恰当	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 8!2”
	8!	!	故障名称: 未知的 ESM 转换请求
错误原因		L7EC 接收到 ESM 所有状态以外的转换请求	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		确认主站发送的转换信息	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 8!3”
	8!	3	故障名称: 引导状态请求保护
错误原因		L7EC 接收到引导状态的转换请求	
EROR LED 状态		快闪烁	
可检测错误的状态		初始化转换到引导	
结果状态		初始化	
错误处置		确认 L7EC 软件版本是否支持该状态的转换	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 8!4”
	8!	4	故障名称: 固件无效/失效
错误原因		固件与驱动器不匹配	
EROR LED 状态		无	
可检测错误的状态		BOOT/INIT	
结果状态		保持在检测状态	
错误处置		返厂更新固件	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 8!5”
	8!	5	故障名称: 引导状态无效的邮箱配置
错误原因		当前配置无法支持引导状态下的动作	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		初始化转换到引导	
结果状态		初始化	

错误处置	确认 L7EC 软件版本是否支持该状态动作
------	-----------------------

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 816”
	81	6	故障名称: 预操作状态无效的邮箱配置
错误原因		预操作下同步管理器配置无效	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		预操作	
结果状态		初始化	
错误处置		1、确认 L7EC 的 XML 是否与软件版本相符 2、ESC 故障, 请与维修联系	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 817”
	81	7	故障名称: 无效 SM 配置
错误原因		同步管理器配置无效	
EROR LED 状态		单闪	
可检测错误的状态		Pre-op 以上	
结果状态		Pre-op	
错误处置		检查主站配置/ESI 文件版本对应	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 818”
	81	8	故障名称: 无有效的输入数据
错误原因		输入数据无更新超过 1 秒	
EROR LED 状态		双闪	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		1、确认当前 TXPDO 是否都无效 2、确认主站同步配置	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 819”
	81	9	故障名称: 无有效的输出数据
错误原因		输出数据无更新超过 1 秒	
EROR LED 状态		双闪	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		1、确认当前 RXPDO 是否都无效 2、确认主站同步配置	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 81A”
	81	A	故障名称: 同步错误
错误原因		RXPDO 和 DC 更新次序故障或其一未按同步周期更新	
EROR LED 状态		单闪	

可检测错误的状态	全部 ESM 状态
结果状态	低于安全操作保持当前状态，操作状态切换到安全操作状态
错误处置	1、确认 RXPDO 是否全无效 2、确认主站同步配置

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 8!b”
	8!	b	故障名称: 同步管理器 2 看门狗超时
错误原因	在操作状态下 RXPDO 更新超时		
EROR LED 状态	双闪		
可检测错误的状态	操作		
结果状态	安全操作		
错误处置	1、确认 L7EC 的网络，是否断线 2、确定 RXPDO 更新时间		

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 8!c”
	8!	c	故障名称: 无效的同步管理器类型
错误原因	同步管理器配置了以下之外的类型: 1、邮箱输出 2、邮箱输入 3、过程数据输出 4、过程数据输入		
EROR LED 状态	慢闪烁		
可检测错误的状态	预操作		
结果状态	初始化		
错误处置	确认 L7EC 的 XML 文件是否和程序版本一致		

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 8!d”
	8!	d	故障名称: 无效的输出生配置
错误原因	过程数据输出同步管理器配置无效		
EROR LED 状态	慢闪烁		
可检测错误的状态	预操作		
结果状态	初始化		
错误处置	1、确认 L7EC 同步管理器配置 2、确认 XML 文件与程序版本一致性		

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 8!E”
	8!	E	故障名称: 无效的输入配置
错误原因	过程数据输入同步管理器配置无效		
EROR LED 状态	慢闪烁		
可检测错误的状态	预操作		
结果状态	初始化		
错误处置	1、确认 L7EC 同步管理器配置		

	2、确认 XML 文件与程序版本一致性
--	---------------------

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 821”
	82	1	故障名称: 等待 ESM 初始状态
错误原因		L7EC 等待主站发送初始化请求	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		保持当前状态	
错误处置		确认主站发送的转换请求	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 822”
	82	2	故障名称: 等待 ESM 预操作状态
错误原因		L7EC 等待主站发送预操作请求	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		安全操作、操作	
结果状态		保持当前状态	
错误处置		确认主站发送的转换请求	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 823”
	82	3	故障名称: L7EC 等待主站发送安全操作请求
错误原因		过程数据输出同步管理器配置无效	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		操作	
结果状态		保持当前状态	
错误处置		确认主站发送的转换请求	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 824”
	82	4	故障名称: 无效过程数据输入映射
错误原因		TXPDO 配置了不可映射的对象	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		安全操作	
结果状态		预操作	
错误处置		重新配置 TXPDO 的映射对象	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 825”
	82	5	故障名称: 无效过程数据输出映射
错误原因		RXPDO 配置了不可映射的对象	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		安全操作	
结果状态		预操作	
错误处置		重新配置 RXPDO 的映射对象	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 828”
	82	8	故障名称: 不支持同步模式
错误原因		当前配置不支持同步模式	
EROR LED 状态		单闪	
可检测错误的状态		安全操作	
结果状态		预操作	
错误处置		1、确认 L7EC 软件版本 2、确定 XML 版本	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 82b”
	82	b	故障名称: 无效的输入和输出
错误原因		XPDO 和 TXPDO 无更新超过 1 秒	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		全部 ESM 状态	
结果状态		低于安全操作保持当前状态, 操作状态切换到安全操作状态	
错误处置		1、确认当前 RXPDO 和 TXPDO 是否都无效 2、确认主站同步配置	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 82c”
	82	c	故障名称: 致命的同步错误
错误原因		DC 看门狗超时	
EROR LED 状态		双闪	
可检测错误的状态		安全操作、操作	
结果状态		安全操作	
错误处置		1、确认 L7EC 硬件是否存在故障 2、确认 DC 设定及延时	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 82d”
	82	d	故障名称: 无同步错误
错误原因		同步无效	
EROR LED 状态		单闪	
可检测错误的状态		操作	
结果状态		安全操作	
错误处置		1、确认有无发生“致命的同步错误” 2、确认主站同步配置	

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 82E”
	82	E	故障名称: 同步周期过小
错误原因		主站同步周期设置小于 125 微秒	
EROR LED 状态		单闪	
可检测错误的状态		安全操作	
结果状态		预操作	

错误处置	确认主站设置的同步周期
------	-------------

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 830”
	83	0	故障名称: 无效的 DC 同步配置
错误原因		同步模式下同步设置无效	
EROR LED 状态		慢闪烁	
可检测错误的状态		安全操作	
结果状态		预操作	
错误处置		确认主站同步配置	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 832”
	83	2	故障名称: DC 锁相环故障
错误原因		DC 锁相环设置无效	
EROR LED 状态		单闪	
可检测错误的状态		安全操作、操作	
结果状态		安全操作	
错误处置		确认主站 DC 设定及网络传输延迟	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 835”
	83	5	故障名称: DC 周期无效
错误原因		设置的同步周期与驱动器位置环不成比例	
EROR LED 状态		快闪	
可检测错误的状态		Safe-op	
结果状态		Pre-op	
错误处置		参考手册设置合理的同步周期	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 836”
	83	6	故障名称: 无效的 DC 同步周期
错误原因		同步周期设置不为以下项: 1: 125us2: 250us3: 500us 4: 750us5: 1000us6: 2000us 7: 4000us	
EROR LED 状态		单闪	
可检测错误的状态		安全操作	
结果状态		预操作	
错误处置		确认主站设置的同步周期	

错误代码	主码	辅码	显示: “ Er 850”
	85	0	故障名称: EEPROM 无法访问
错误原因		ESC 的 EEPROM 访问失败	
EROR LED 状态		快闪烁	

可检测错误的状态	全部 ESM 状态
结果状态	保持当前状态
错误处置	1、 确认 L7EC 硬件是否存在故障 2、 确认主站是否释放了访问权

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 851”
	85	1	故障名称: EEPROM 错误
错误原因	ESC 的 EEPROM 操作失败		
EROR LED 状态	快闪烁		
可检测错误的状态	全部 ESM 状态		
结果状态	保持当前状态		
错误处置	确认主站是否释放了访问权		

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 852”
	85	2	故障名称: 硬件未准备好
错误原因	数据链路故障		
EROR LED 状态	常亮		
可检测错误的状态	全部 ESM 状态		
结果状态	保持当前状态		
错误处置	确认 L7EC 硬件是否存在故障		

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 860
	86	0	故障名称: 单位时间 ECAT 帧丢失过多
错误原因	单位时间内驱动器丢帧大于 2635-00h 设置的数据		
EROR LED 状态	无		
可检测错误的状态	所有状态		
结果状态	保持检测状态		
错误处置	更改高质量网线/更换驱动器		

错误代 码	主码	辅码	显示: “ Er 870
	87	0	故障名称: 不支持操作模式下驱动器使能
错误原因	不支持的控制模式下使能		
EROR LED 状态	无		
可检测错误的状态	所有状态		
结果状态	保持检测状态		
错误处置	修改为正确的控制模式		

9.4 报警清除

9.4.1 伺服驱动报警

如果是可以清除的驱动器报警，有三种办法。

方法一：

第一步：6040h 对象的位 7 通过设定 0→1 切换 402 状态机从错误(Fault)到初始化完成，无故障(Switch on disabled)。

方法二：

第一步：在前面板“AF_ACL”下按下“ENTER”后，再按向左键清除当前报警。

第二步：6040h 对象的位 7 通过设定 0→1 切换 402 状态机从错误(Fault)到初始化完成，无故障(Switch on disabled)。

方法三：

第一步：参考 3.3.1 章节配置某 IO 输入参数为“警报清除(A-CLR)”功能，按照 IO 输入接口电平输入原理接入即可清除当前报警。

第二步：6040h 对象的位 7 通过设定 0→1 切换 402 状态机从错误(Fault)到初始化完成，无故障(Switch on disabled)。

9.4.2 通讯报警清除

L7EC 通讯相关的报警都为可清除的报警，也不会保存到历史记录中。

通讯报警清除和驱动器报警清除类似，先清除本身的报警，再转换 402 状态机；但前者与驱动报警清除有很大区别，通讯报警主要依靠主站的寄存器清除，其遵循以下流程。

A、主站写 L7EC 的 ESC 控制寄存器 0x120 寄存器位 4(错误应答位)为 1。

B、直到 L7EC 的 ESC 状态码寄存器 0x134~0x135 反馈为 0，通讯报警即可解除。

然后和驱动报警清除的第二个步骤一样，6040h 对象的位 7 通过设定 0→1 切换 402 状态机从错误(Fault)到取消启动(Switch on disabled)。

深圳市雷赛智能控制股份有限公司

地 址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 A3 栋 9-11 楼

电 话：400-885-5521

传 真：0755-26402718

邮 编：518000

网 址：www.leisai.com

E_mail: marketing@leisai.com

上海分公司

地 址：上海市松江区九亭镇莱寅路 1881 号 10 栋

电 话：021-37829639

传 真：021-37829680

北京分公司

地 址：北京市大兴区天华大街 5 号院绿地启航国际 3 号楼 1109

电 话：010-50846953

传 真：010-50846952