



LD2-CAN 系列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	更新内容	更新者
V1.00		初版	yc

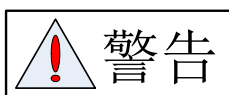
前言

感谢您选用深圳市雷赛智能控制股份有限公司 LD2 系列交流伺服系统。本手册提供了使用本系统所需知识及注意事项。

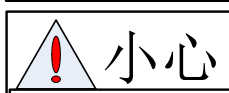
操作不当可能引起意外事故。在使用本系统以前，务必仔细阅读本手册

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

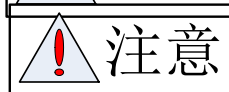
阅读本手册时，请特别留意以下警示标志：



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。
- 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

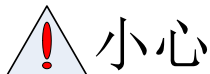
- 参与接线或检查的人员都须具有做此工作的充分能力。
- 接线和检查必须在电源切断 5 分钟后进行。
- 伺服驱动器和伺服电机必须良好接地。
- 错误的电压或电源极性可能会引起爆炸或操作事故。
- 伺服驱动器和伺服电机安装妥当后，才能进行接线。
- 确保电线绝缘，避免挤压电线，以免电击。



小心

- 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



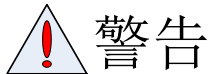
- 通电前应确认伺服驱动器和伺服电机已安装妥善，固定牢固，电源电压及接线正确。
- 调试时伺服电机应先空载运转，确认参数设置无误后，再作负载调试，防止因错误的操作导致机械和设备损坏。

使用



- 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



- 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。



- 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	iii
第一章 概述	10
1.1 产品简介	10
1.2 到货检查	11
1.3 产品外观	12
1.4 产品规格	13
第二章 安装	15
2.1 储存和安装环境	15
2.2 伺服驱动器安装	16
2.2.1 安装方法	16
2.2.2 安装间隔	17
2.3 伺服电机安装	18
第三章 接线	20
3.1 标准接线	20
3.1.1 配线	20
3.1.2 标准接线	22
3.2 驱动器各端子功能	23
端子排列示意图	23
3.2.1 控制信号端口-CN1 端子	23
3.2.2 编码器反馈信号端子	24
3.2.3 电源、电机绕组端子	25
3.2.4 能耗端子	25
3.2.5 通讯端子	25
3.2.6 485/CAN 总线端子	26
3.2.7 旋码开关（旋拨）设置	26
3.2.8 拨码开关（侧拨）设置	27
3.3 I/O 接口原理	28
3.3.1 开关量输入接口	28
3.3.5 伺服电机光电编码器输入接口	30
第四章 参数	32
4.1 参数一览表	32
4.1.1 伺服驱动参数	32
4.1.2 参数一览表	35
4.1.3 对象字典 6000 开头的 402 运动参数	37
4.2 参数功能	40
4.2.1 【分类 0】基本设定	40
4.2.2 【分类 1】增益调整	43
4.2.3 【分类 2】振动抑制	48
4.2.4 【分类 3】速度、转矩控制	51
4.2.5 【分类 4】I/F 监视器设定	52
4.2.6 【分类 5】扩展设定	58
4.2.7 【分类 6】特殊设定	62
4.2.8 【分类 7】出厂设定	64
5.3 402 参数功能	68
第五章 CANopen 通讯	77
5.1 CANopen 协议概述	77
5.2 LD2 系列 CANopen 通讯服务	77
5.3 CANopen 预定义连接集	78
5.4 对象字典(OD)	79
5.4.1 对象字典概述	79
5.4.2 对象字典结构	80

5.4.3 对象类型.....	80
5.4.4 访问属性.....	80
5.5 网络管理(NMT).....	80
5.5.1 NMT 模块控制.....	80
5.5.2 NMT 节点保护.....	81
5.5.3 NMT Boot-up.....	82
5.5.4 NMT 通讯状态机.....	82
5.6 过程数据对象(PDO).....	83
5.7 服务数据对象(SDO).....	85
5.8 应急指示对象(Emergency Object).....	86
第六章 通电运行.....	87
6.1 运行前准备.....	87
6.1.1 接线检查.....	87
6.1.2 电机参数检查.....	88
6.2 协议位置模式.....	88
6.2.1 脉冲当量.....	88
6.2.2 运动设置.....	89
6.2.3 查询设置.....	89
6.2.4 应用举例.....	90
6.3 协议速度模式.....	91
6.3.1 运动设置.....	91
6.3.2 查询设置.....	91
6.3.3 应用举例.....	91
6.4 力矩模式.....	92
6.4.1 运动设置.....	92
6.4.2 查询设置.....	93
6.4.3 应用举例.....	93
6.5 原点模式.....	94
6.5.1 运动设置.....	94
6.5.2 查询设置.....	94
6.5.3 应用举例.....	94
6.5.5 HOME 动作.....	95
6.6 急停.....	114
6.6.1 运动设置.....	114
6.6.2 查询设置.....	114
第七章 上位机操作.....	115
7.1 对象字典的编辑.....	115
7.2 上位机配置 PDO.....	115
7.3 402 观测器.....	116
第八章 报警与处理.....	117
8.1 报警一览表.....	117
8.2 报警处理方法.....	122
第九章 订货指导.....	- 130 -
9.1 容量选择.....	- 130 -
9.2 电子齿轮比.....	- 130 -
9.3 停止特性.....	- 130 -
9.4 伺服系统与位置控制器选型计算方法.....	- 131 -
附录 A.....	- 132 -
附录 B.....	- 133 -
附录 C.....	- 134 -
附录 D.....	- 134 -

前 言

附录 E 驱动器特殊应用对象.....	- 135 -
附录 F 回零方式说明.....	- 136 -
参考文献.....	- 137 -

第一章 概述

1.1 产品简介

交流伺服技术上世纪九十年代初发展至今，技术日臻成熟，性能不断提高，现已广泛应用于数控机床、印刷包装机械、纺织机械、自动化生产线等自动化领域。

LD2-CAN 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新一代总线式交流伺服系统，基于 CANopen DSP402 协议，可与支持此标准协议的控制器/驱动器无缝连接。采用美国 TI 公司最新数字信号处理器 DSP、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，LD2-CAN 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 CAN 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，减少干扰所以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。CAN 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。

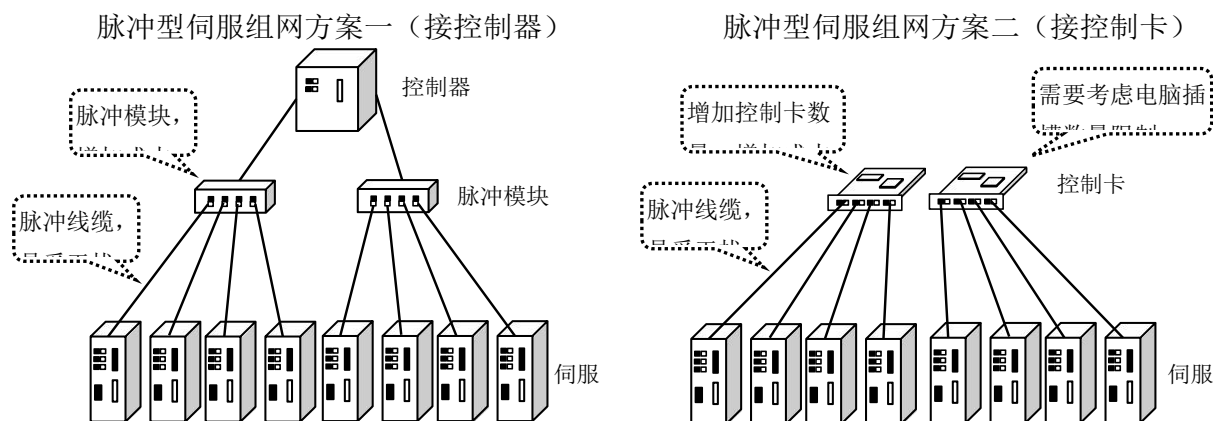


图 1-1 脉冲型伺服组网方案

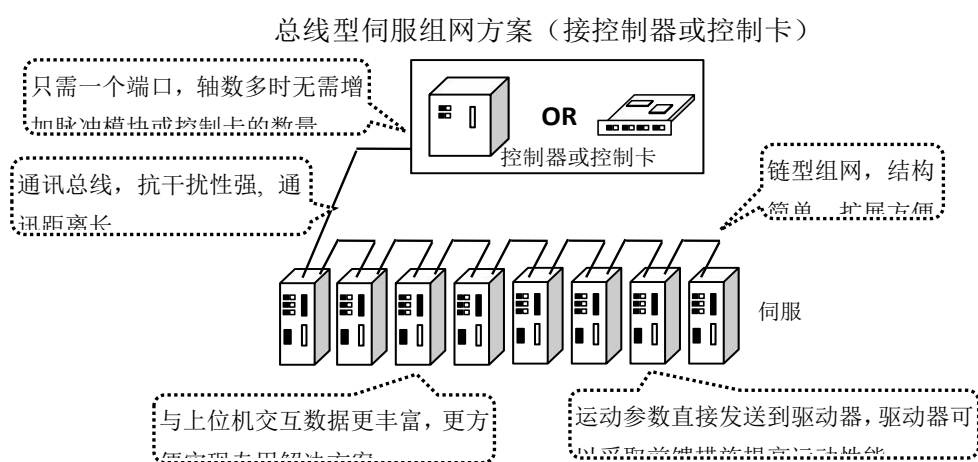


图 1-2 总线型伺服组网方案

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 型号意义:

(1) LD2 系列伺服驱动器

LD2 – RS70.30-##

① ② ③④ ⑤

①	系列名称	LD2: 雷赛 LD2 系列低压交流伺服驱动器
②	子系列名称	RS: RS485 总线通讯, CAN: CAN 总线通讯
③	电压范围	70: 24-70V, 48:24-48V
④	额定电流	5: 5Arms, 8:8Arms, 10: 10Arms, 15: 15Arms, 20: 20Arms, 30: 30Arms
⑤	行业型号或定制型号	

(2) 伺服电机型号

LD2 系列交流伺服驱动器推荐以下伺服电机配套使用, 由用户订货时选择。

型号	额定功率 (W)	额定转矩 (Nm)	额定电流 (Arms)	额定转速 (r/min)	额定电压 (V)
ACM4005V24H-B5	50	0.16	3.6	3000	24
ACM4010V24H-B5	100	0.32	6	3000	24
ACM6020V36H-A5	200	0.64	7	3000	36
ACM6040V48H-A5	400	1.28	10	3000	48
ACM8075V48H-A4-HD	750	2.40	19	3000	48
ACM80100V48H-A4-HD	1000	3.2	28	3000	48

1.3 产品外观

1 LD2 系列交流伺服外观



1-1 外观图

2 伺服电机外观

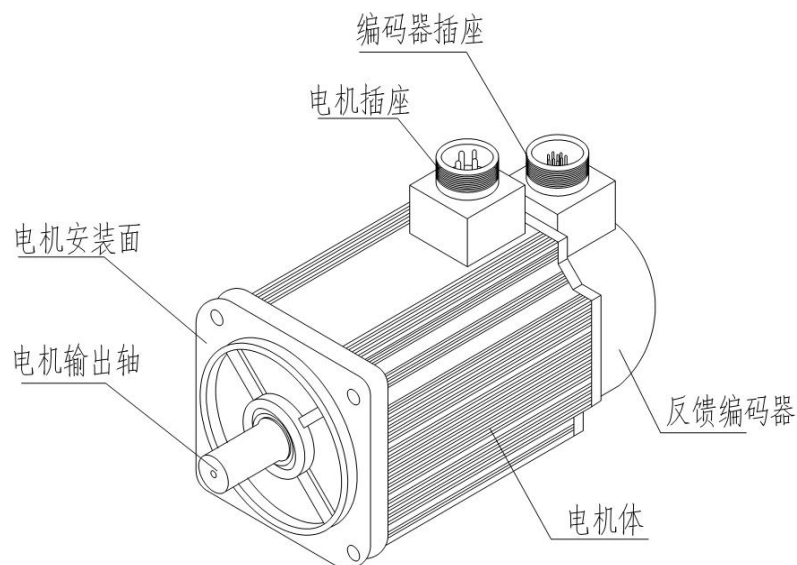


图 1-2 配套伺服电机外观图

3 配线

电机动力线：根据电机配套。

编码器线：CABLE-LD2-BM*M*

调试线：CABLE-PC-1

通讯线：CABLE-TX*M*-LD2

【注】：LD2 系列配套 PC 机调试软件需要另行下载。

1.4 产品规格

参数	LD2-7030	LD2-7020	LD2-7015	LD2-7010	LD2-7007	LD2-7005
额定输出电流(Arms)	30	20	15	10	7	5
最大输出电流 (Arms)	64	56	32	30	21	15
主电源	24~70VDC					
控制方式	SVPWM 正弦波控制					
调速比	5000:1					
电子齿轮比	1~32767/1~32767					
适配编码器	霍尔信号 UVW+编码器 ABZ 或 485 通讯式编码器（多摩川协议）					
输入信号	4 路输入口 DI3~DI6, 电压 24V, 支持 NPN 和 PNP, 并且支持输入功能自定义。功能包括：伺服使能、正向限位、反向限位、警报清除、增益切换输入、偏差计数器清除输入、指令脉冲禁止输入、指令分频倍频切换输入、内部指令速度选择、零速箝位、速度指令符号输入、转矩指令符号输入、紧急停止。					
输出信号	1 路抱闸之间输出, LD2-7030/20/15 电流 0.8A, LD2-7010/07/05 电流 0.5A。 2 路单端输出口 DO1~DO2, 24V, 驱动电流 8mA, 支持 NPN 和 PNP, 并且支持输出功能自定义。功能包括：报警输出、伺服准备输出、外部制动器解除信号、定位完成、速度到达输出、零速箝位检测输出、速度一致输出、位置指令有无输出、速度指令有无输出。					
报警功能	电流检测回路错误、直流母线电压过高、直流母线电压过低、过电流、智能功率模块					

	(IPM)过流、电机过载、电阻泄放回路过载、编码器断线、编码器初始化位置错误、编码器数据出错、位置误差过大错误、失速、超速、I/F 输入端口分配错误、EEPROM 参数保存时 CRC 校验错误、正/负超程输入有效、强制报警输入有效。	
显示	LED 红、绿灯各一个	
操作方式	通过 PC 软件 MS (MotionStudio) 调试参数	
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；监视测试运行下速度、位置误差等波形。	
通讯接口	一路 RS-232，1：1 通讯；一路 CAN 通讯接口，0：N（ $0 \leq N \leq 127$ ），CANopen 协议	
适用负载惯量	小于电机惯量的 20 倍	
尺寸	175*100.5*31 mm	140*79.5*25.5 mm
使用环境	场合	室内（避免阳光直射），不能放在其它发热的设备旁，要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体和湿度太大及强振动场所，禁止有可燃气体和导电灰尘；
	使用温度	$0^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ （若温度超过 40°C ，请加强周边空气循环）
	保存温度	$-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
	湿度	40—90%RH，不结露
	安装	垂直安装、水平安装

第二章 安装

2.1 储存和安装环境

表 3.1 伺服驱动器、伺服电机储存环境要求

项目	LD2 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）	IP54

表 3.2 伺服驱动器、伺服电机安装环境要求

项目	LD2 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）	IP54

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。图 2.1 为底板安装示意图。

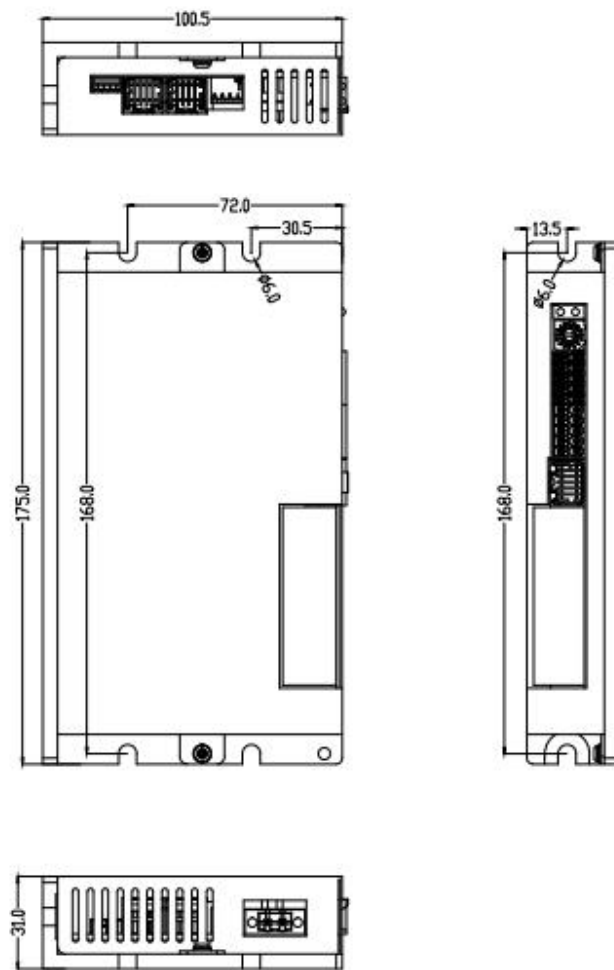


图 2-1 LD2-7030/20/15 驱动器底板安装方法

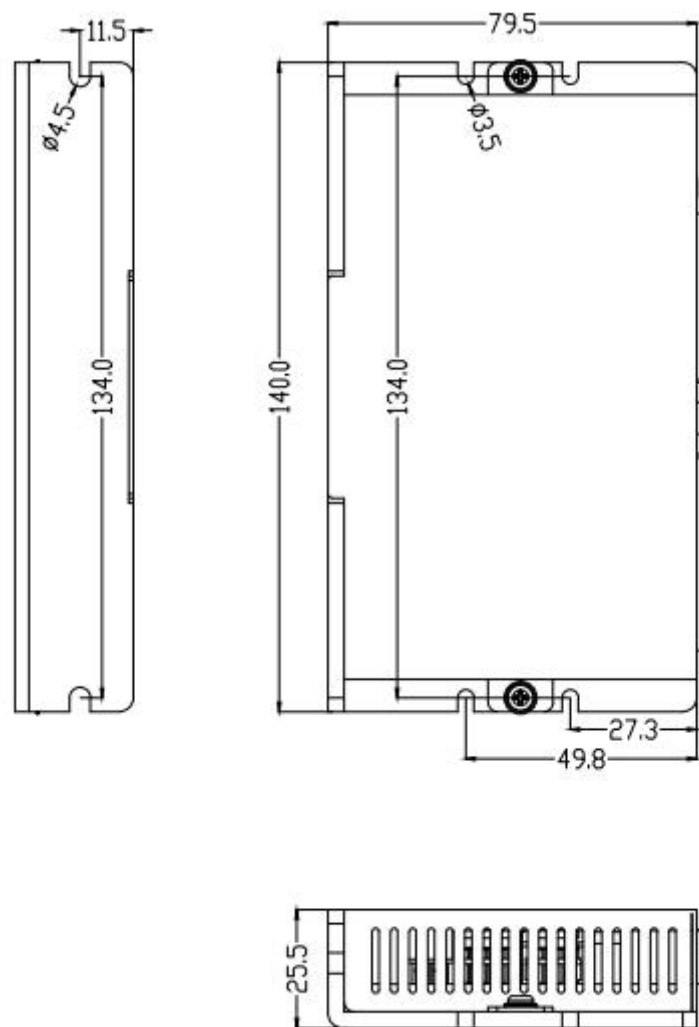


图 2-2 LD2-7010/07/05 驱动器底板安装方法

2.2.2 安装间隔

为保证良好的散热条件，实际安装中应尽可能留出较大间隔。

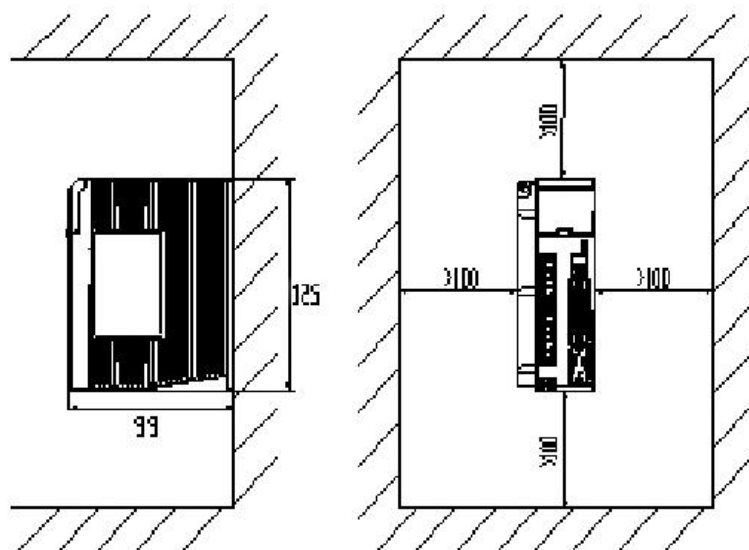


图 2-3 单台驱动器安装间隔

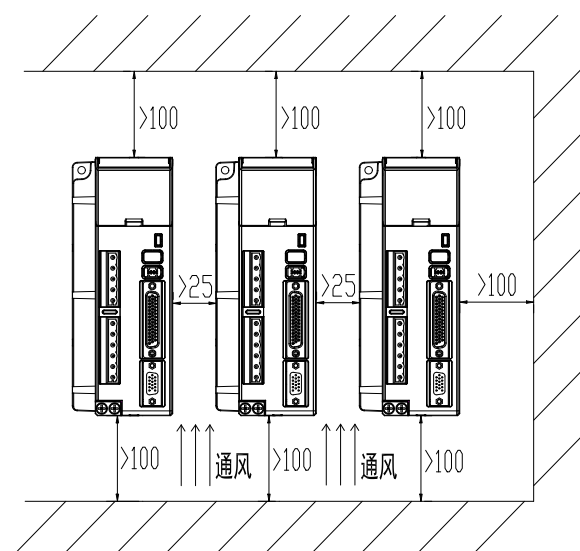


图 2-4 多台驱动器安装间隔

2.3 伺服电机安装



- 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。

1) 安装环境

(1) 防护

深圳雷赛 LD2 系列配套的伺服电机不是防水型的，所以安装使用时必须防止液体溅到电机上，必须防止有水从电机引线和电机轴进入电机内部。

【注】用户需要防水型伺服电机，请在订货时声明。

(2) 温湿度

环境温度应保持在 $-25\sim 40^{\circ}\text{C}$ (不结冰)。电机长期运行会发热升温，周围空间较小或附近有发热设备时，应考虑强迫散热。湿度应不大于 90%RH，不得结露。

(3) 振动

伺服电机应避免安装在有振动的场合，振动应不大于 0.5G (4.9m/s^2)。

2) 安装方法

(1) 安装方式


深圳雷赛 LD2 系列配套的伺服电机采用凸缘安装方式，电机安装方向任意。

(2) 安装注意事项：

- 拆装带轮时，不可敲击电机或电机轴，防止损坏编码器。应采用螺旋式压拨工具拆装。
- 深圳雷赛 LD2 系列配套的伺服电机不可承受大的轴向、径向负荷。建议选用弹性联轴器连接负载。

固定电机时需用止松垫圈紧固，防止电机松脱。

第三章 接线

 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，VDC、GND、BR、PE、U、V、W 端子线径根据电机额定电流选择。

建议值如下表

驱动器型号	电源配线线径(AWG)	
	VDC、GND	U、V、W、PE
LD2-7015	AWG16	AWG16
LD2-7020	AWG14	AWG14
LD2-7030	AWG12	AWG12

- 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 $< 100 \Omega$ 。
- 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，使驱动器故障时能及时切断外部电源。

(2) 控制信号、反馈信号

- 线径：采用屏蔽电缆(最好选用绞合屏蔽电缆)，线径 $\geq 0.15\text{mm}^2$ (AWG24-26)，屏蔽层须接 FG 端子。
- 线长：电缆长度尽可能短，控制电缆不超过 3 米，反馈信号 CN2 电缆长度不超过 10 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。

LD2 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	电阻阻值(Ω)	电阻功率(W)	允许最小电阻阻值(Ω)
LD2-7015	10	50	5
LD2-7020	10	100	5
LD2-7030	10	150	5

决定再生电阻规格的方法

- 首先使用驱动器标配的 $10\ \Omega$ 50W 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，或者增加同等阻值规格电阻的功率。
- 若制动电阻冒烟，则尽量减少再生能量功率，或者增大阻值、功率规格。
- 若 $d14$ 太大或者累加太快，说明再生能量太大，或者增大阻值、功率规格。
- 若驱动器报过压错误，则减少再生能量功率，或者增大阻值、功率规格。



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 标准接线

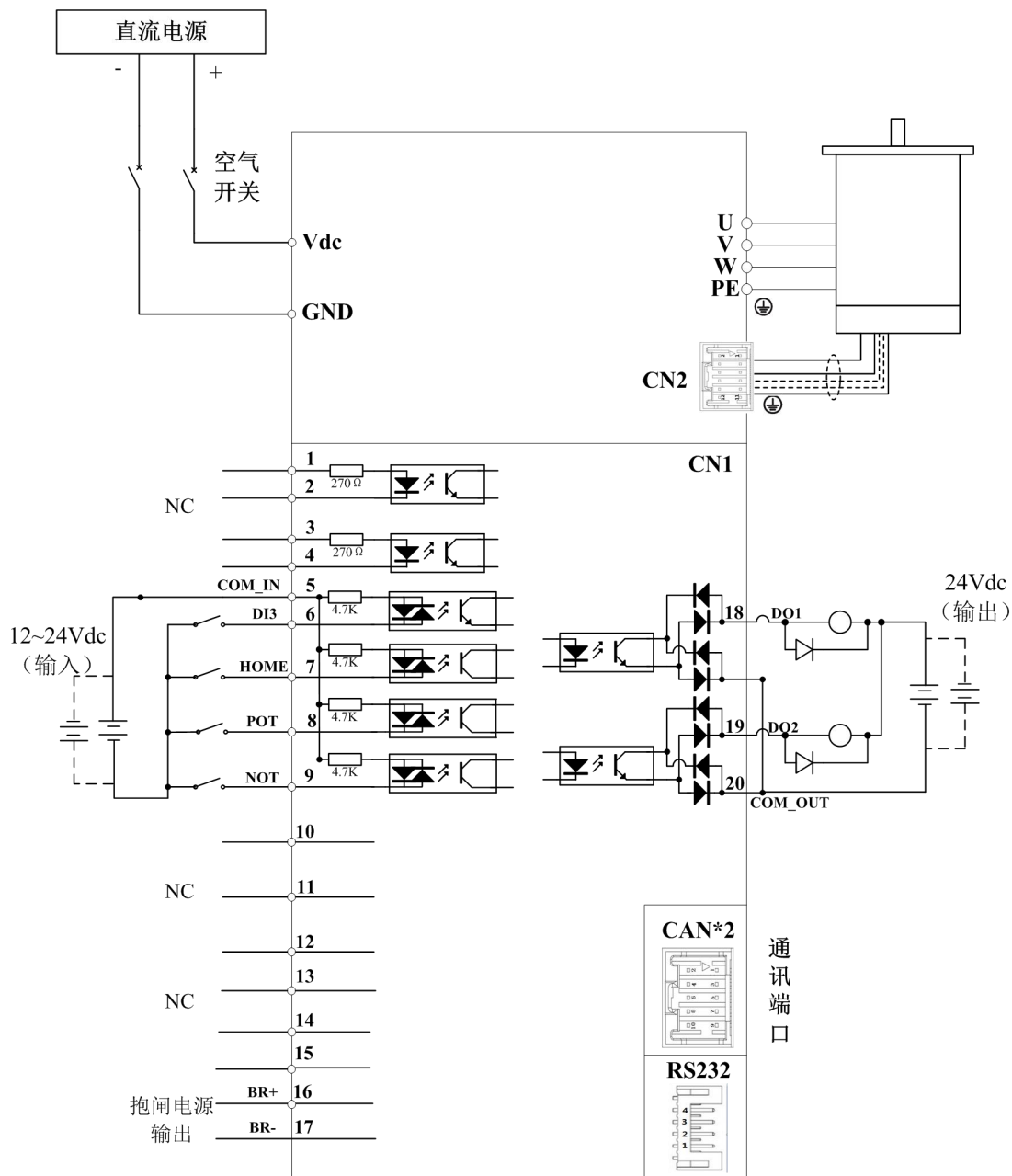


图 3-1 标准接线

注：

- 1、CAN 总线产品无脉冲、模拟量接口。抱闸直接输出根据型号不同选配（参考命名规则）。
- 2、4 路输入 DI3~DI6，支持 NPN 和 PNP，推荐外部输入信号控制电源 12~24V。
- 3、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 10 米。差分信号一定要使用双绞线，且有屏蔽层。
- 4、2 路单端输出 DO1~DO2，最大驱动电流 100mA，支持 NPN 和 PNP 兼容，推荐外部电源 DC 24V。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

二极管反接，可能会损坏驱动器。

5、请尽量安排非熔断型（NFB）断路器使驱动器故障能及时切断外部电源。

3.2 驱动器各端子功能

端子排列示意图

端子定义

端子号	描述
CN1	控制信号端子，
CN2	编码器反馈信号端子
CN3	电机端子、电源端子
CN4	能耗端子
CN5	232 通讯端子
CN6	总线端子
RCS	CAN 地址旋码
SW	CAN 波特率、终端电阻拔码

3.2.1 控制信号端口-CN1 端子

端子功能	图示	管脚号	信号	输入/输出	名称
控制信号		1	NC	输入	保留
		2	NC	输入	
		3	NC	输入	保留
		4	NC	输入	
		5	COM_IN		输入控制信号公共端
		6	DI3	输入	数字输入信号 3（急停），共 COM_IN。
		7	DI4	输入	数字输入信号 4（原点信号），共 COM_IN。
		8	DI5	输入	数字输入信号 5（正限位），共 COM_IN。

	9	DI6	输入	数字输入信号 6 (负限位) , 共 COM_IN。
	10	NC	输入	保留
	11	NC	输入	
	12	A+	输出	编码器 A 信号输出。
	13	A-	输出	
	14	B+	输出	编码器 B 信号输出
	15	B-	输出	
	16	BR+	输出	抱闸输出+ , 最大输出电流 0.8A
	17	BR-	输出	抱闸输出-
	18	DO1	输出	数字输出信号 1 (报警输出) , 共 COM_OUT, <100mA 输出
	19	DO2	输出	数字输出信号 2 (伺服准备完成) , <100mA 输出 出共 COM_OUT
	20	COM_OUT	输出	输出公共端

注：双排插座 2*10P NR201A010000G 3.5MM 恩尼特克 RoHS

配套插头：双排插头 2*10P NL20100200G0G 3.5MM 恩尼特克 RoHS

3.2.2 编码器反馈信号端子

端子号	图示	管脚号	信号	输入/输出	名称
CN2		1	SHIELD	输入	编码器屏蔽层
		2	HU	输入	电机霍尔信号 U
		3	HW	输入	电机霍尔信号 W
		4	HV	输入	电机霍尔信号 V
		5	VCC	输出	5V 电源输出, 由驱动器提供, 仅用于编码器供电
		6	GND	输出	
		7	EZ+/D+	输入	编码器 Z 相信号正端/总线编码器正端
		8	EZ-/D-	输入	编码器 Z 相信号负端/总线编码器负端
		9	EB+	输入	编码器 B 相信号正端

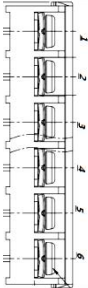
		10	EB-	输入	编码器 B 相信号负端
		11	EA+	输入	编码器 A 相信号正端
		12	EA-	输入	编码器 A 相信号负端

注：12pin 插座 559591230 MOLEX RoHS

配套插头：12PIN 插头 513531200 MOLEX RoHS

配套插针：金属压针 561349000 MOLEX RoHS

3.2.3 电源、电机绕组端子

端子号	图示	管脚号	信号		名称
CN3		1	PE	输出	屏蔽地
		2	U	输出	电机线组 U 相
		3	V	输出	电机线组 V 相
		4	W	输出	电机线组 W 相
		5	GND	输入	电源地
		6	VDC	输入	电源输入端(+24 ~ +70V)

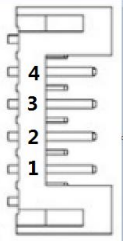
3.2.4 能耗端子

端子号	图示	管脚号	信号	输入/输出	名称
CN4		1	RBR+	输出	能耗电阻正端
		2	RBR-	输出	能耗电阻负端

注：插座 2PIN 5MM 间距 绿色带耳 恩尼特克 RoHS

配套插头：2PIN 5.0MM 间距 绿色带耳 恩尼特克 RoHS

3.2.5 通讯端子

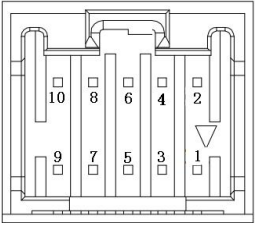
端子号	图示	管脚号	信号
CN5		1	5V
		2	TX
		3	GND
		4	RX

注：胶壳插座 4P 2MM NS-1124R-4P 带翅打 K 南士 RoHS

配套插头：胶壳插头 1124H-4P 南士 RoHS

配套插针压接针 1124T (T) 南士 RoHS

3.2.6 CAN 总线端子

端子号	图示	管脚号	信号	名称
CN6		1	CANH	CAN 总线 H 端
		3	CANL	CAN 总线 L 端
		5	GND	电源地
		其他引脚	NC	共 10 脚，其他没用到的保留

注：10PIN 插座 559591030 MOLEX RoHS

配套插头：10PIN 插头 513531000 MOLEX RoHS

配套插座：金属压针 561349000 MOLEX RoHS

3.2.7 旋码开关（旋拨）设置

端子号	图示	开关位	CAN 地址	开关位	CAN 地址
RCS		0	Pr0.23 默认 16	8	8
		1	1	9	9
		2	2	A	10
		3	3	B	11
		4	4	C	12
		5	5	D	13
		6	6	E	14
		7	7	F	15

3.2.8 拨码开关（侧拨）设置

CAN 波特率	SW1	SW2
Pr0.24 默认 1MHz	off	off
500KHz	on	off
250KHz	off	on
125KHz	on	on

SW3: CAN 终端电阻

SW3=off 时, CAN 总线断开终端电阻。

SW3=on 时, CAN 总线接上终端电阻。

SW4: CAN 地址高位选择

SW4=off 时, 高位为 0。

SW4=on 时, 高位为 1。

3.3 I/O 接口原理

3.3.1 开关量输入接口

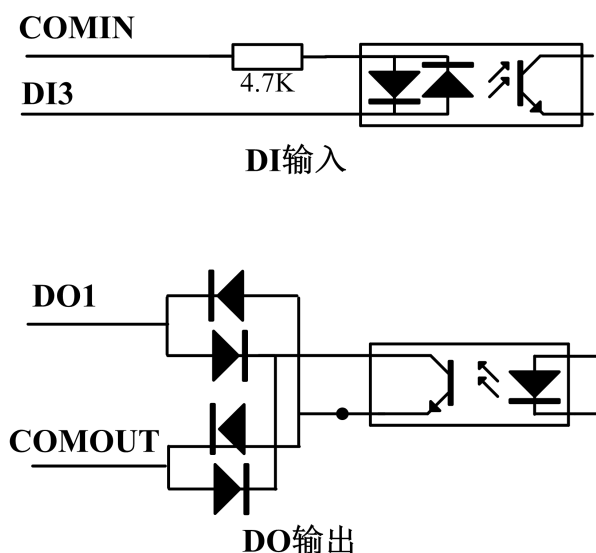


图 3-4 开关量输入/输出接口

- (1) 4 路输入口 DI3-DI6，支持 NPN 和 PNP，推荐外部输入信号控制电源 12-24V。
- (2) 2 路单端输出口 DO1~DO2，最大驱动电流 100mA，支持 NPN 和 PNP 兼容，推荐外部电源 DC 24V。如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管；如果续流二极管反接，可能会损坏驱动器。

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。

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。

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 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。

3.3.5 伺服电机光电编码器输入接口

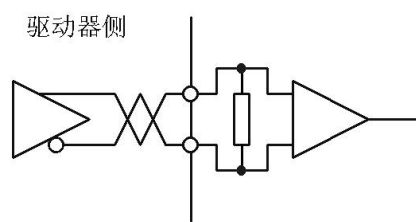


图 3-11 伺服电机光电编码器输入接口

第四章 参数

4.1 参数一览表

4.1.1 伺服驱动参数

关联模式							参数号码		名 称	CANopen 通讯地址	上位机 参数
							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	保留参数	2007h	PR007
PP	PV		HM					08	每转指令脉冲数	2008h	PR008
						F		13	第 1 转矩限制	2013h	PR013
PP			HM					14	位置偏差过大设置	2014h	PR014
								15	绝对值编码器设置	2015h	PR015
						F		16	再生放电电阻值	2016h	PR016
						F		17	再生放电功率值	2017h	PR017
						F		23	CAN 站号	2023h	PR023
						F		24	CAN 波特率	2024h	PR024
								25	同步补偿时间 1	2025h	PR025
								26	同步补偿时间 2	2026h	PR026
PP			HM					00	第 1 位置环增益	2100h	PR100
						F	【分类1】增益调整	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					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					10	速度前馈时间常数增益	2110h	PR110
PP			HM					11	前馈滤波器时间常数滤波器	2111h	PR111
PP	PV		HM					12	转矩前馈增益	2112h	PR112
PP	PV		HM					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	CANopen 通讯地址	上位机 参数
							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					22	位置指令平滑滤波器	2222h	PR222
PP			HM					23	位置指令 FIR 滤波器	2223h	PR223
	PV						【分类 3】 速度控制	12	加速时间设置	2312h	PR312
	PV							13	减速时间设置	2313h	PR313
	PV							14	S 字加减速设置	2314h	PR314
	PV							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					31	定位结束范围	2431h	PR431
PP			HM					32	定位结束输出设置	2432h	PR432
PP			HM					33	INP 保持时间	2433h	PR433
						F		34	零速度	2434h	PR434
	PV							35	速度一致幅度	2435h	PR435
	PV							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	CANopen 通讯地址	上位机 参数
							分类	号码			
						F	5 扩展 设定	13	过速度等级设置	2513h	PR513
PP			HM					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					04	JOG 试机指令速度	2604h	PR604
PP			HM					05	位置第 3 增益有效时间	2605h	PR605
PP			HM					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

4.1.2 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	超时看门狗计数器		0	0	65535	
	06	断线检测看门狗时间设定			0	65535	设为 0 即屏蔽
	07	Sync0 周期时间计算		4	0	65535	
	08	Sync0 漂移看门狗计数器		0	0	65535	
	09	Sync0 漂移看门狗限定值		4	0	65535	
	0A	SM2 看门狗计数器		0	0	65535	
	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	
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	°C	-	-	-	-
	07	上电时间	s	-	-	-	-

4.1.3 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(受电机最大转矩限制)	0.001	3000	0	65535	ALL
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	-2147483648	2147483647	csp/pp
607C	0	原点偏置	指令单位	0	-2147483648	2147483647	ALL
607D	1	软限位最小值	指令单位	0	-2147483648	2147483647	csp/pp
	2	软限位最大值	指令单位	0	-2147483648	2147483647	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	2147483647	pp
6083	0	协议加速度	指令单位/s/s	10000	1	2147483647	pp/pv/
6084	0	协议减速度	指令单位/s/s	10000	1	2147483647	pp/pv
6085	0	急停减速度	指令单位/s/s	10000000	1	2147483647	csp/csv/pp/pv/hm
6087	0	转矩变化率	0.001/s	100	1	2147483647	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	2147483647	ALL
	2	电子齿轮分母	-	1	1	2147483647	ALL
6092	1	一圈脉冲数	指令单位	10000	1	2147483647	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	2147483647	hm
	2	回零低速	指令单位/s	5000	0	2147483647	hm
609A	0	回零加减速速度	指令单位/s/s	10000	0	2147483647	hm
60B0	0	位置前馈	指令单位	0	-2147483648	2147483647	csp
60B1	0	速度前馈(受 6080 限制)	指令单位/s	0	-2147483648	2147483647	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	100000000	1	2147483647	ALL
	0	协议最大减速度	指令单位/s/s	100000000	1	2147483647	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	-2147483648	2147483647	csp/pv
6502	0	支持模式	-	-	-	-	ALL

4.2 参数功能

4.2.1 【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	0~8	单位	—	标准出厂设定	8	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							
2~7		保 留		—							
8		CANopen 模式		PP/PV/PT/HM							
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	
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。											

Pr0.07	参数名称	探针信号极性设置 （预留，暂不支持）			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												
<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																					

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			
	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			
	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阀值。											

Pr0.23	参数名称	CAN 站号			关联模式							F
	设定范围	0~127	单位	—	标准出厂设定	2	对象字典索引			2023h		
CANopen 模式下从站的站点号												

Pr0.24	参数名称	CAN 波特率			关联模式						F
	设定范围	0~7	单位	—	标准出厂设定	1	对象字典索引			2024h	
	Pr0. 24	CAN 波特率 (KHz)			Pr0. 24	CAN 波特率 (KHz)					
	0	1000			4	125					
	1	800			5	100					
	2	500			6	50					
	3	250			7	20					

Pr0.25	参数名称	同步补偿时间 1			关联模式					CS P		
	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					CS P		
	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。												

4.2.2 【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 M	CS P		
	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		
<div>决定位置控制系统的响应性。</div> <div>设定较大位置环增益值，可缩短定位时间。</div> <div>但如果设置过大则可能引起振动，请加以注意。</div>												

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		
<p>决定速度环响应性。</p> <p>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。</p> <p>Pr0.04 惯量比设定正确时，则 Pr1.01 的设定单位为（Hz）。</p>											

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		
<div>设定速度环积分时间常数。</div> <div>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。</div> <div>设定为“10000”，则无积分效果。</div>											

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	
<p>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）。</p> <p>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：</p>											
		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		
设定插入转矩指令部分的一阶滞后滤波器时间常数。 可控制因扭曲共振发生的振动。											

Pr1.05	参数名称	第 2 位置环增益			关联模式	PP			H M	CS P	
	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	CS P		
	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 CANopen 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。												

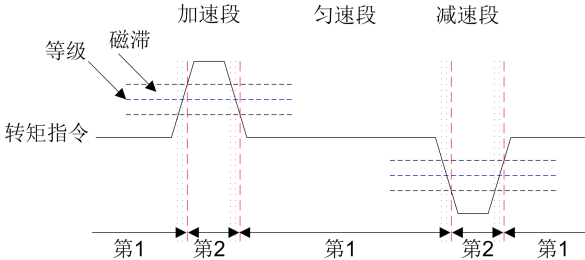
Pr1.11	参数名称	前馈滤波器时间常数			关联模式	PP			H M	CS P		
	设定范围	0~6400	单位	0.01ms	标准出厂设定	50	对象字典索引		2111h			
设定速度前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。												
〈速度前馈的使用例〉												
在速度前馈滤波器设定为 50（0.5ms）时，通过逐步提高速度前馈增益，而逐渐加强前馈作用。在												

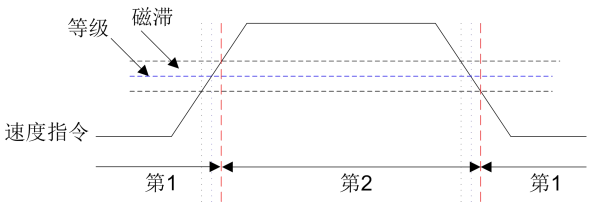
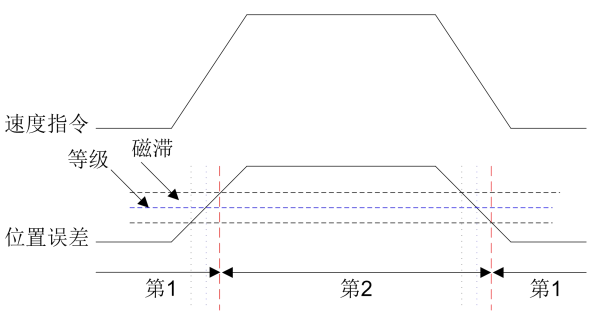
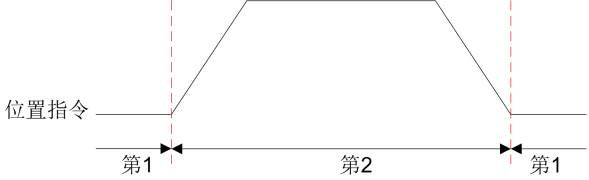
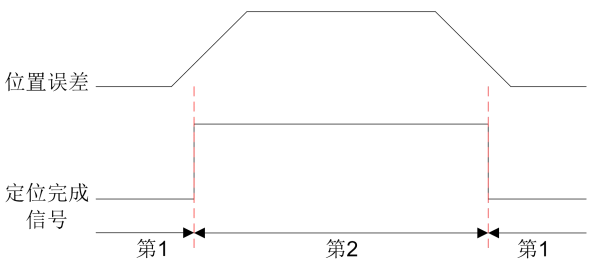
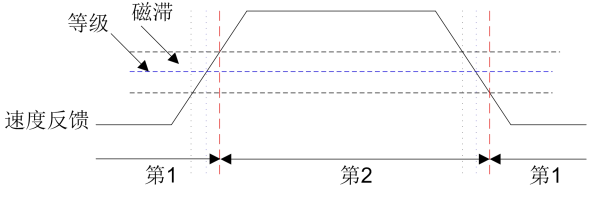
固定速度动作中的位置偏差，根据速度前馈增益的值，用以下公式可变小。

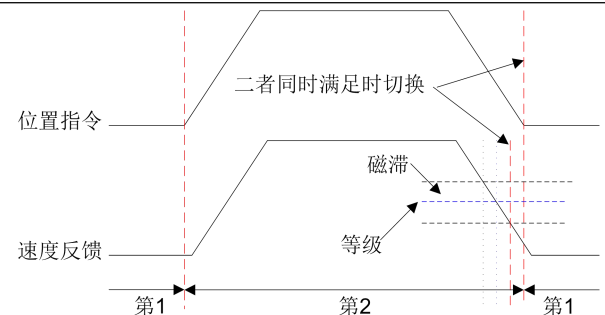
$$\text{位置偏差[Um]} = \text{指令速度[Uint/S]} / \text{位置环增益[1/s]} \times (100 - \text{速度前馈增益[\%]}) / 100$$

Pr1.12	参数名称	转矩前馈增益			关联模式	PP	PV	H M	CS P	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 CANopen 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	CS P	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	<ul style="list-style-type: none"> 位置、速度控制时有效。 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。 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。 	
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		
<div></div> <p>结合 Pr1.17（控制切换等级）设置。</p> <p>等级<磁滞的情况时，在内部重新设定为磁滞=等级</p>											

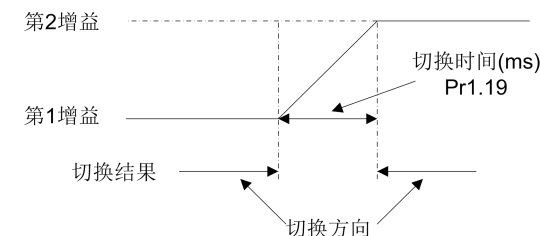
Pr1.19	参数名称	增益切换时间			关联模式							F
	设定范围	0~10000	单位	0.1ms	标准出厂设定		33	对象字典索引		2119h		

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



The diagram illustrates the gain switching process between the 1st gain and the 2nd gain. It shows the transition of the gain value over time. The switching time (Pr1.19) is the duration of the transition. The switching direction and the resulting gain curve are also shown.

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	

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 I0 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

4.2.3 【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		
<p>设定第 1 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>											

Pr2.03	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			
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。

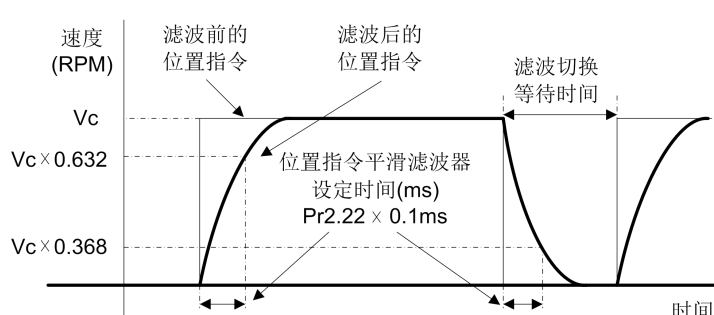
Pr2.07	参数名称	第 3 陷波频率			关联模式						F
	设定范围	50~2000	单位	Hz	标准出厂设定	2000	对象字典索引		2207h		
设定第 3 共振控制陷波滤波器的频率。											
本参数设定为“2000”时，陷波滤波器的功能为无效。											

Pr2.14	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 M			
	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。



速度 (RPM)

V_c

$V_c \times 0.632$

$V_c \times 0.368$

时间

滤波前的位置指令

滤波后的位置指令

位置指令平滑滤波器设定时间(ms)

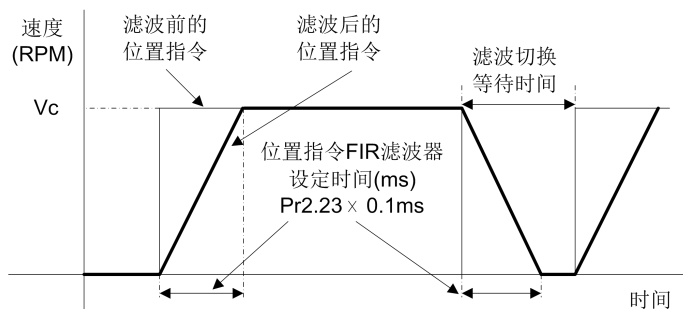
$Pr2.22 \times 0.1ms$

滤波切换等待时间

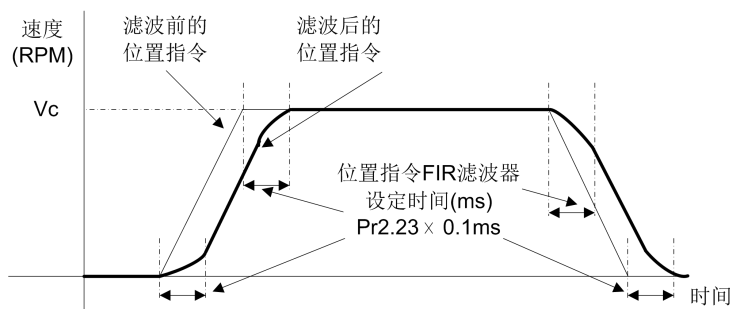
Note: 静止停机有效。

Pr2.23	参数名称	位置指令 FIR 滤波器			关联模式		PP			H M		
	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。

4.2.4 【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				
	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				
	设定范围	0~10000	单位	Ms/ (1000RPM)	标准出厂设	100	对象字典索引		2313h		

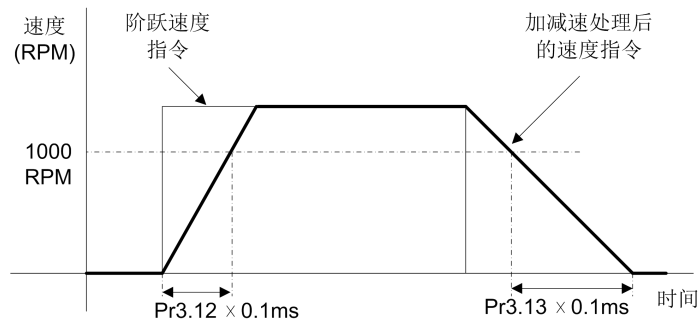
设定针对速度指令输入的加减速处理的加速/减速时间。

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 Vc（RPM），则加减速所需要的时间，可用以下公式计算出。

加速时间(ms)=Vc/1000×Pr3.12×1ms

减速时间(ms)=Vc/1000×Pr3.13×1ms



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				
	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。

速度
(RPM)

目标速度
 V_c

t_s

t_s

t_a

t_d

时间

$t_a = V_c / 1000 \times \text{Pr3.12} \times 1\text{ms}$
 $t_d = V_c / 1000 \times \text{Pr3.13} \times 1\text{ms}$
 $t_s = \text{Pr3.14} \times 1\text{ms}$
请在 $t_a/2 > t_s$ 、 $t_d/2 > t_s$ 下使用

Pr3.16	参数名称	零速钳位等级			关联模式		PV				
	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				
	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。											

4.2.5 【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 0x60FD(bit)
		a 接	b 接	
无效	—	00h	不可设定	×
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-SWITCH	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		

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。

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
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			
	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			
	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			
	设定范围	0~15000	单位	1ms	标准出厂设定	0		对象字典索引				2433h

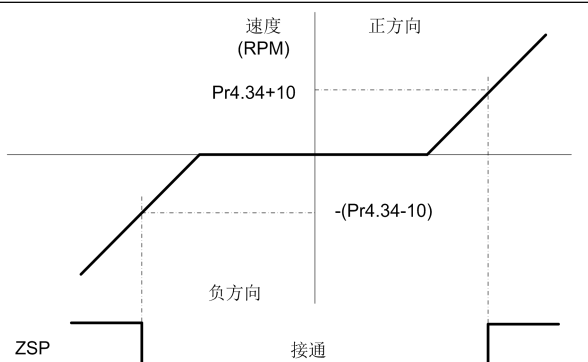
设定 Pr4.32「定位完成输出设定」=3 时的保持时间。

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。

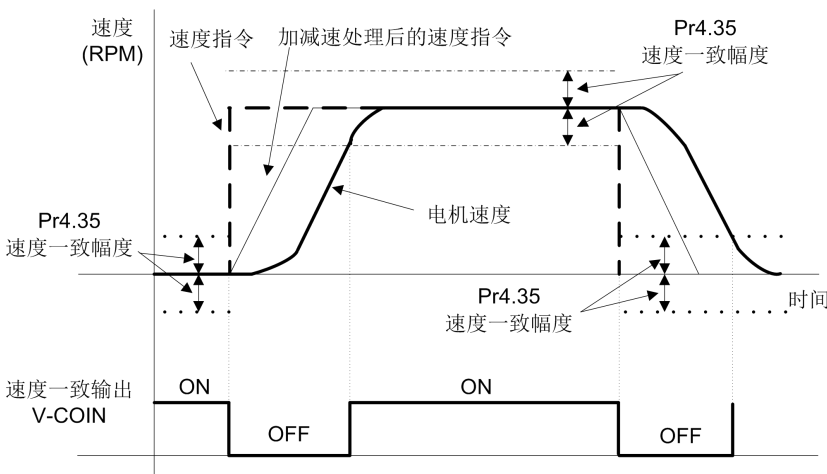


The graph illustrates the ZSP (Zero Speed Pulse) output logic. The top portion shows speed in RPM over time. Two ramps represent positive and negative rotation. The positive direction ramp has a horizontal segment at $Pr4.34+10$ RPM, and the negative direction ramp has a horizontal segment at $-(Pr4.34-10)$ RPM. The ZSP signal, shown at the bottom, is a pulse that is active (ON) during the horizontal segments of the speed ramps, indicating the zero-speed detection period. The pulse is labeled '接通' (ON) and 'ZSP'.

Pr4.35	参数名称	速度一致幅度			关联模式		PV				
	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.

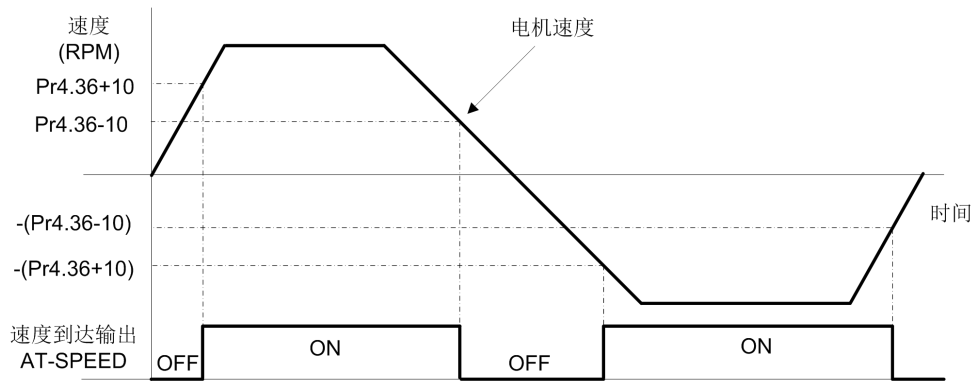
 ON→OFF 时的时机 (Pr4.35+10) RPM.

Pr4.36	参数名称	到达速度			关联模式		PV					
	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。



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> <p>说明：</p> <p>*1：SRV_ON信号有效到BRK_OFF信号输出时间延迟小于500微秒；</p> <p>*2：Pr4.38参数所设定时间；</p> <p>*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；</p> <p>*4：电机速度下降至Pr4.39参数设定速度值以下所需时间；</p> <p>*5：Pr4.37 参数所设定时间；</p>												
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。											

4.2.6 【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）。

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。

- 0: 动态制动在正常和异常都有效。
- 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)
- 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）

Note: 断电有效。

设定立即停止时的转矩限位。
设定值为 0 时，试用通常工作时的转矩限位。

与最大转矩 6072 比较，实际转矩限制值取较小值。

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。

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 ×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 （无数显，不支持）			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 (预留, 暂不支持)			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 (预留、暂不支持)			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（暂不支持）			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。												

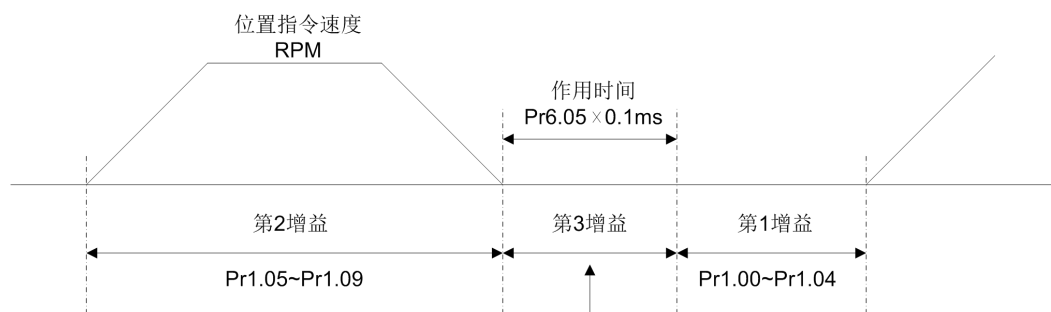
4.2.7 【分类 6】特殊设定

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			
	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	PP			H M			
	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 CANopen 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 CANopen 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			
Z 信号高电平保持时间设置。 应用于： 1，60FD 中的 Z 信号； 2，回零时的 Z 信号；																

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。												

4.2.8 【分类 7】出厂设定

Pr7.15	参数名称	电机型号输入			关联模式	P	S	T
	范围	0~7FFF	单位	--	标准出厂设定	0		
Pr7.16	参数名称	编码器型号输入			关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	--	标准出厂设定	0		

设定：设置电机参数，型号和参数对应表如下

电机型号	Pr7.15	Pr7.16
ACM602V36-1000	0x8001	0x201
ACM602V36-2500	0x8001	0x204
57BL180D-1000	0x8003	0x201
ACM604V60-1000	0x8002	0x201
ACM604V60-2500	0x8002	0x204
ACM6020V36H-A5	0x8004	0x201
ACM602V36-T-2500	0x8006	0x204
ACM602V24-T-2500	0x8007	0x204
ACM4005V24H-B5	0x8008	0x204
ACM4010V24H-B5	0x8009	0x204
ACM6020V48H-A5	0x800B	0x201
ACM6040V48H-A5	0x800C	0x201
ACM6040V60H-A5	0x800D	0x201
ACM6060V48-A5	0x800E	0x201
ACM8075V48-A4	0x8010	0x201
ACM6020V24G-A5	0x8016	0x201
ACM6020V48H-A5	0x8017	0x201
ACM6040V24H-A5	0x8018	0x201

备注：

Pr7.28	参数名称	无功泵升抑制增益			关联模式	P	S	T
	范围	0~100	单位	%	标准出厂设定	0		

设定：设定无功泵升抑制速度，设置过大将导致驱动器过流，或者减速停止时有滋滋响声。

备注：

Pr7.30	参数名称	直流母线欠压点设置			关联模式	P	S	T
	范围	15~60	单位	V	标准出厂设定	18		

设定：报警欠压时的直流母线电压阈值，低于设定值报警。Pr5.08=1 使能欠压报警；Pr5.08=0 禁止欠压报警。

备注：重新上电有效！！

Pr7.31	参数名称	无功泵升抑制功能设定			关联模式	P	S	T
	范围	0~1	单位	--	标准出厂设定	0		

设定：是否开启无功泵升抑制功能

设定值	描述			
0	关闭制动功能			

1	开启无功泵升抑制功能。相关参数 Pr7.28, Pr7.32, Pr7.33			
2	外部制动功能			
备注：				

Pr7.32	参数名称	泄放开启阈值设置			关联模式	P	S	T
	范围	20~90	单位	V	标准出厂设定	80		
设定：泄放开启阈值。当母线电压大于 Pr7.32 设定值时，接通泄放电阻，让多余能量从泄放电阻消耗掉。								
备注：								

Pr7.33	参数名称	泄放控制磁滞设置			关联模式	P	S	T
	范围	1～50	单位	V	标准出厂设定	5		
设定：泄放关闭。当母线电压小于（Pr7.32 – Pr7.33）时，关断泄放电阻，泄放不动作。								
备注：								

Pr7.34	参数名称	直流母线过压点设置			关联模式	P	S	T
	范围	36~100	单位	V	标准出厂设定	90		
设定：当母线电压大于 Pr7.34 时，驱动器报警。红色 LED 灯闪烁：2 短								
备注：								

Pr7.37	参数名称	模拟量 AI1 硬件零漂补偿			关联模式	--	--	T
	范围	0~4096	单位	V	标准出厂设定	0		
设定：当母线电压大于 Pr7.34 时，驱动器报警。红色 LED 灯闪烁：2 短								
备注：								

Pr7.48	参数名称	启动直流母线欠压检测的起始点 设置			关联模式	P	S	T
	范围	15~48	单位	V	标准出厂设定	18		
设定：直流母线电压达到设定电压时开始检测是否欠压，欠压点由参数 Pr7.30 设置								
备注：重新上电有效！！								

Pr7.49	参数名称	启动直流母线欠压检测的 延时时间设置			关联模式	P	S	T
	范围	100~30000	单位	ms	标准出厂设定	5000		
设定：直流母线电压达到 Pr7.48 设定的电压点后，开始延时 Pr7.49 设置的时间。达到延时间后，开始启动欠压检测。								

备注：重新上电有效！！

Pr7.75	参数名称	SI3 输入延时滤波设定			关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0		

设定：SI3 数字输入信号的延时滤波时间。时序如下图所示：

DI3-Delay 是驱动器内部使用的信号。

备注：

Pr7.76	参数名称	SI4 输入延时滤波设定				关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0			
设定：SI4 数字输入信号的延时滤波时间。时序请参考 SI3 的时序。									
备注：									

Pr7.77	参数名称	SI5 输入延时滤波设定				关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0			
设定：SI5 数字输入信号的延时滤波时间。时序请参考 SI3 的时序。									
备注：									

Pr7.78	参数名称	SI6 输入延时滤波设定				关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0			
设定：SI6 数字输入信号的延时滤波时间。时序请参考 SI3 的时序。									
备注：									

Pr7.79	参数名称	SI7 输入延时滤波设定				关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0			
设定：SI7 数字输入信号的延时滤波时间。时序请参考 SI3 的时序。									
备注：									

Pr7.80	参数名称	SI8 输入延时滤波设定				关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0			
设定：SI8 数字输入信号的延时滤波时间。时序请参考 SI3 的时序。									
备注：									

Pr7.81	参数名称	SI9 输入延时滤波设定			关联模式	P	S	T
	范围	0~30000	单位	ms	标准出厂设定	0		
设定：SI9 数字输入信号的延时滤波时间。时序请参考 SI3 的时序。								
备注：								

5.3 402 参数功能

索引 603FH	名称	错误码			-	数据结构	VAR	数据类型	Uint 16
	可访问性	RO	能否映射	TPDO	ALL	数据范围	0-65535	出厂设定	-

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	RPDO	相关模式	ALL	数据范围		0-65535	出厂设定	0
		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	0-0XFFFF	出厂设定	0
		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 13~12 及 8 在不同操作模式下的含义如表所示。

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)

	13	位置误差过大	无效	无效	找原点错误
	12	无效	速度为 0	无效	原点完成
	8	非正常停止	无效	无效	非正常停止
位 8 非常正常停止一般在硬件限位或者减速停止状态下有效。 位 12 在同步模式(CSP/CSV/CST)下指示为跟随主站的状态,若驱动器未使能或者不再跟随主站的指令,该位将无效。					

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

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
<p>pp, pv</p> <p>1: 通过 6084 电机减速停止后, operation enabled 状态, 使能</p>										

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, pv 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

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

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	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	RPD0	相关模式	ALL	数据范围	00-F F	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								
	速度模式	PV	0: 旋转方向与位置指令一致 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 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-0 1	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： 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： 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	Unit 8																																
	可访问性	RW	能否映射	RPDO	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><tr><td>4</td><td>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</td></tr><tr><td>5</td><td>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</td></tr><tr><td>6</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上升沿</td></tr><tr><td>7</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><tr><td>8</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上升沿</td></tr><tr><td>9</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另一侧上升</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	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
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																																									
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（暂无）			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（暂无）			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	UInt32
	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	UInt32
	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	

第五章 CANopen 通讯

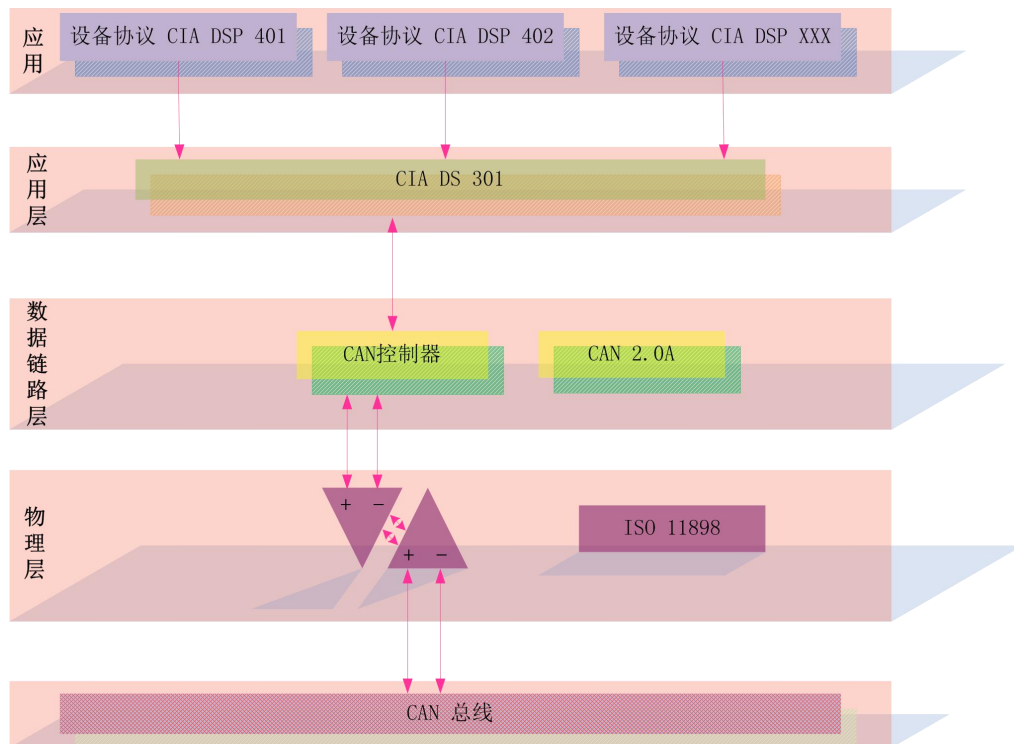
本章主要介绍 CANopen 协议及 LD2 系列的 CANopen 通讯功能。

5.1 CANopen 协议概述

CAN(Controller Area Network)现场总线仅仅定义了物理层、数据链路层，没有规定应用层；本身并不完整，需要一个高层协议来定义 CAN 报文中的各个数据位的具体作用。同时，随着 CAN 总线在工业自动化的应用越来越需广泛，就更加迫切的需要一个开放的、标准化的高层协议。

CANopen 是一种以 CAN 为基础的上层协议，是 CiA(CAN-in-Automation)定义的标准协议，在发布后不久就获得了广泛的承认。依靠 CANopen 协议的支持，可以将不同厂商遵循 CANopen 标准的设备通过 CAN 总线进行网络连接。

在 OSI 模型中，CAN 标准与 CANopen 协议之间的关系如下图所示：



CANopen 协议提供了一套标准的通讯对象：包含过程数据对象 PDO(Process Data Objects)、服务数据对象 SDO(Service Data Objects)和一些特定功能的时间戳(Time Stamp)，同步信息(Sync message)，紧急信息(Emergency message)；另外还制定了网络管理数据(network management data)，如开机信息(Boot-up message)、网络管理信息(NMT message)和错误控制信息(Error Control message)。

5.2 LD2 系列 CANopen 通讯服务

LD2 系列遵循的 CANopen 规范：

- ◇ 遵循 CAN 2.0A 标准
- ◇ 符合 CANopen 标准协议 DS 301 V4.02

◇ 符合 CANopen 标准协议 DSP 402 V2.01

LD2 系列的 CANopen 支持的服务：

◇ 支持 NMT Slave 服务

◇ 设备监控：支持心跳报文、节点保护

◇ 支持 PDO 服务：每个从站最多可配置 4 个 TxPDO 和 4 个 RxPDO

◇ PDO 传输类型：支持事件触发，时间触发，同步周期，同步非周期

◇ 支持 SDO 服务

◇ 支持 Emergency Protocol

LD2 系列的 CANopen 不支持的服务：

◇ 时间戳

5.3 CANopen 预定义连接集

为了减小简单网络的组态工作量，CANopen 定义了强制性的缺省标识符(CAN-ID)分配表。这些标志符在预操作状态下可用，通过动态分配还可修改它们。CANopen 设备必须向它所支持的通讯对象的提供相应的标识符。

缺省 ID 分配表是基于 11 位 CAN-ID，包含一个 4 位的功能码部分和一个 7 位的节点 ID(Node-ID)部分，如下图所示：

功能码				节点 ID						
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Node-ID 范围是 1~127(0 不允许被使用)。

预定义的连接集定义了 4 个接收 PDO(RXPDO)，4 个发送 PDO(TXPDO)，1 个 SDO(占用 2 个 CAN-ID)，1 个紧急对象和 1 个节点错误控制(Node Error Control)ID。也支持不需确认的 NMT 模块控制(NMT Module Control)服务，同步(SYNC)和时间戳(Time Stamp)对象的广播，定义如下表所示。

CANopen 预定义主/从连接集的广播对象			
对象	功能码	COB-ID	对象字典索引
NMT 模块控制	0000	0x000	—
同步	0001	0x080	1005H,1006H,1007H
时间戳	0010	0x100	1012H,1013H
CANopen 主/从连接集的对等对象			
对象	功能码	COB-ID	对象字典索引
紧急	0001	0x080+Node-ID	1024H,1015H
TXPDO1(发送)	0011	0x180+Node-ID	1800H
RXPDO1(接收)	0100	0x200+Node-ID	1400H
TXPDO2(发送)	0101	0x280+Node-ID	1801H
RXPDO2(接收)	0110	0x300+Node-ID	1401H
TXPDO3(发送)	0111	0x380+Node-ID	1802H
RXPDO3(接收)	1000	0x400+Node-ID	1402H
TXPDO4(发送)	1001	0x480+Node-ID	1803H
RXPDO4(接收)	1010	0x500+Node-ID	1403H
SDO(服务器发送)	1011	0x580+Node-ID	1200H

SDO(客户发送)	1100	0x600+Node-ID	1200H
NMT 错误控制	1110	0x700+Node-ID	1016H~1017H

注意:

- ⊙ PDO/SDO 发送/接收是相对于从(slave)CAN 节点而言的。
- ⊙ NMT 错误控制包括节点保护(Node Guarding), 心跳报文(Heartbeat)和 Boot-up 协议。

ID 地址分配表与预定义的主从连接集相对应, 因为所有的对等 ID 是不同的, 所以实际上只有一个主设备(知道所有连接的节点 ID)能和连接的每个从节点(最多 127 个)以对等方式通讯。两个连接在一起的从节点不能够通讯。

举例:

4 号从站 TPDO2 的 COB-ID 为 $280h + 4 = 284h$ 。

5.4 对象字典(OD)

5.4.1 对象字典概述

对象字典(Object Dictionary)是一个有序的对象组; 每个对象采用一个 16 位的索引值来寻址, 为了允许访问数据结构中的单个元素, 同时定义了一个 8 位的子索引, 对象字典的结构如下表:

索引	对象
0000H	未使用
0001H——001FH	标准数据类型, 如布尔型(Bool), 有符号十六位(Integer16)等
0020H——003FH	复杂数据类型, 如 PDO 通讯参数(PDOCommPar)等
0040H——005FH	制造商规定的负责数据类型
0060H——007FH	设备子协议规定的标准数据类型
0080H——009FH	设备子协议规定的复杂数据类型
00A0H——0FFFH	保留区域
1000H——1FFFH	通讯子协议区域, 如设备类型, PDO 数量等
2000H——5FFFH	制造商特定子协议区域
6000H——9FFFH	标准的设备子协议区域, 如 DSP 402 的对象字典区域等
A000H——FFFFH	保留区域

CANopen 网络中每个节点都有对象字典——包含了描述这个设备和它的网络行为的所有参数。

节点的对象字典是在电子数据文档(EDS: Electronic Data Sheet)中描述的。如果节点严格按照 EDS 描述其行为, 也是可以的。其实, 节点只需要能够提供对象字典中必需的对象(在 CANopen 规定中必需的项实际上是很少的), 以及其它可选择的、构成节点部分可配置功能的对象。

CANopen 包含了较多的子协议; 其中, 通讯子协议(communication profile), 描述对象字典的主要形式和对象字典中的通讯子协议区域中的对象、通讯参数; 同时描述了 CANopen 通讯对象; 这个子协议适用于所有的 CANopen 设备。另外, 还有各种设备子协议(device profile), 为各种不同类型设备定义对象字典中的对象。设备子协议为对象字典中的每个对象

描述了它的功能、名字、索引和子索引、数据类型，以及这个对象是必需的还是可选的，这个对象是只读、只写或者可读写等等。设备子协议定义了对象字典中哪些对象是必需的，哪些是可选的；如果需要的项超过了设备子协议中可以提供的，在设备子协议中已预留足够空间提供给厂商的特定功能使用。对象字典中描述通讯参数部分对所有 CANopen 设备(例如在对象字典中的对象是相同的，对象值不必一定相同)都是一样的。对象字典中设备相关部分对于不同类的设备是不同的。

5.4.2 对象字典结构

DS 301 中规定了对象字典的基本结构，如下表：

索引	对象	名称	类型	属性	必选/可选
----	----	----	----	----	-------

5.4.3 对象类型

上表中“对象”栏对应的 LD2 系列 CANopen 对象代码如下表所示：。

对象名称	对象代码	说明
NULL	0	无数据
DOMAIN	2	大量的数据，如可执行代码段
VAR	7	变量，如布尔，无符号 8 位类型
ARRAY	8	数组，大量同类型的数据
RECORD	9	记录，可以为大量不同类型的数据

5.4.4 访问属性

属性	说明
RW	可读写
WO	只写
RO	只读
CONST	常数，只读

5.5 网络管理(NMT)

NMT 提供网络管理服务。 这种服务是采用主从通讯模式(所以只有一个 NMT 主节点)来实现的。

5.5.1 NMT 模块控制

只有 NMT 主节点能够传送 NMT 模块控制报文，所有从节点必须支持 NMT 模块控制

服务，NMT 模块控制不需要应答。其消息格式如下：

NMT 主节点 \longleftrightarrow NMT 从节点

COB-ID	Byte 0	Byte 1
0x000	命令字	Node-ID

当 Node-ID=0，则所有的 NMT 从节点都被寻址。命令字的取值与服务的对应关系如下表：

命令字	NMT 服务
1(01H)	启动远程节点
2(02H)	停止远程节点
128(80H)	进入预操作状态
129(81H)	节点复位
130(82H)	通讯复位

5.5.2 NMT 节点保护

通过此项服务，NMT 主节点可以检查每个节点的当前状态，主节点发送远程帧格式如下：

NMT 主节点 \longleftrightarrow NMT 从节点

COB-ID
0x700+Node-ID

NMT 从节点应答报文格式如下：

NMT 从节点 \longleftrightarrow NMT 主节点

COB-ID	Byte 0
0x700+Node-ID	Bit 6:0 状态

数据部分包括一个触发位(bit7)，触发位必须在每次节点保护应答中交替置“0”或者“1”。触发位在第一次节点保护请求时置为“0”。位 0 到 6(bits0~6)表示节点状态，其取值与状态的对应关系如下表所示：

数值	状态
0(00H)	初始化
1(01H)	未连接
2(02H)	连接
3(03H)	预备
4(04H)	停止

5(05H)	操作
127(7FH)	预操作

注意：状态 0 不在节点保护应答中出现。

一个节点可被配置为产生周期性的被称作心跳报文(Heartbeat)的报文。

心跳生产者 \Longrightarrow 消费者

COB-ID	Byte 0
0x700+Node-ID	状态

其取值对应的意义如下表所示：

状态值	意义
0	Boot-up
4	停止
5	操作
127	预操作

5.5.3 NMT Boot-up

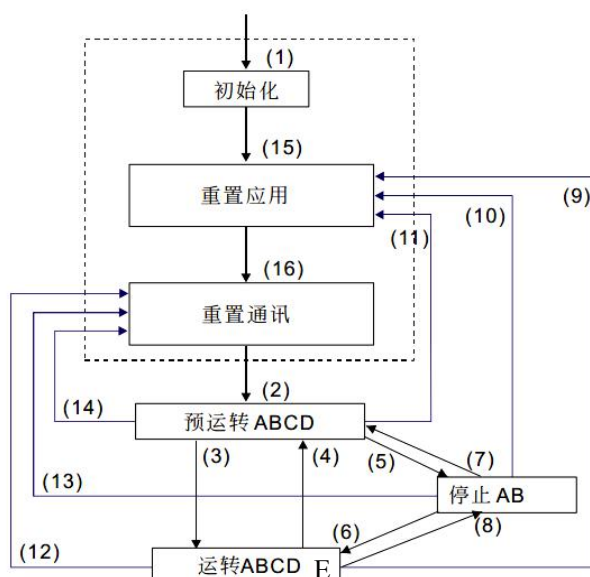
NMT 从节点发布 Boot-up 报文通知 NMT 主节点它已经从初始化状态进入预操作状态。

NMT 从节点 \Longrightarrow NMT 主节点

COB-ID	Byte 0
0x700+Node-ID	0

5.5.4 NMT 通讯状态机

CANopen 的通讯状态机如下图所示：



- (1) 电源开启后, 自动进入初始化状态
- (2) 自动进入预运转(预操作)状态
- (3) (6) 启动远程节点
- (4) (7) 进入预运转(预操作)状态
- (5) (8) 停止远程节点
- (9) (10) (11) 重置节点
- (12) (13) (14) 重置通讯
- (15) 自动进入重置应用状态
- (16) 自动进入重置通讯状态

- A: NMT
B: Node Guard
C: SDO
D: Emergency
E: PDO
F: Boot-up

设备初始化(图中初始化、重置应用及重置通讯的统称)完成后进入预操作状态。在这一状态的设备可通过 SDO(例如使用配置工具)设置参数和分配 ID。然后, 节点直接进入操作状态。

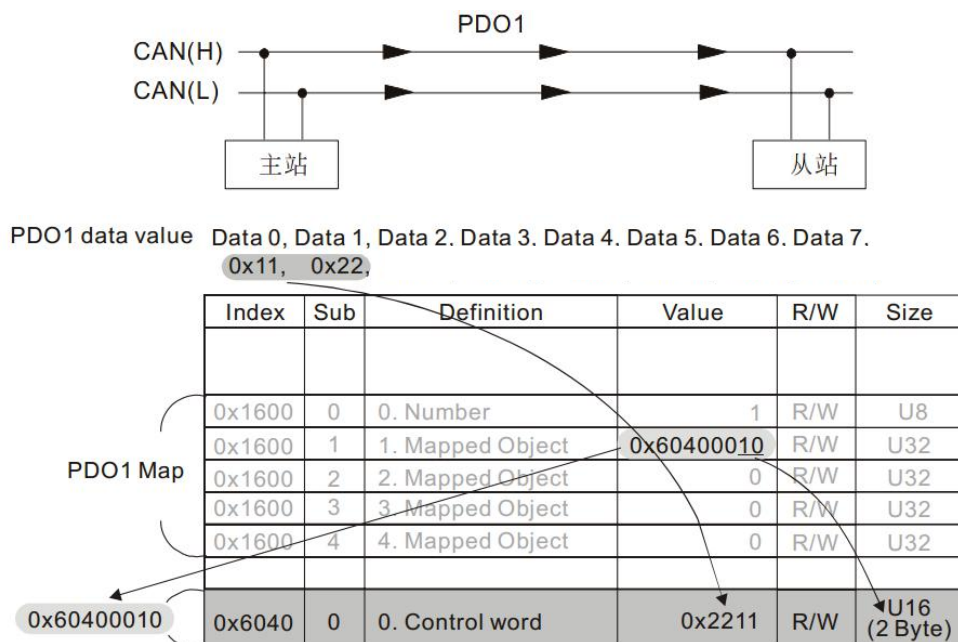
5.6 过程数据对象(PDO)

PDO 采用生产者/消费者模式, PDO 数据传送可以是一对一或是一对多的方式进行。每一个 PDO 信息包含了发送 PDO(TxPDO)和接收 PDO(RxPDO)信息, 其传送方式定义在 PDO 通讯参数索引(第一组接收 PDO 信息设在索引 1400H、第一组发送 PDO 信息设在索引 1800H)。

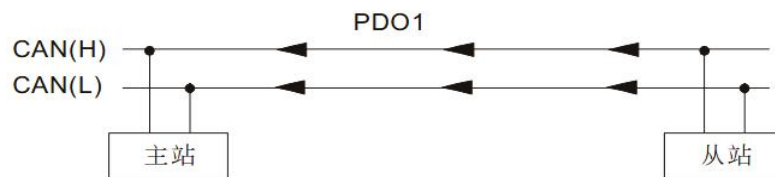
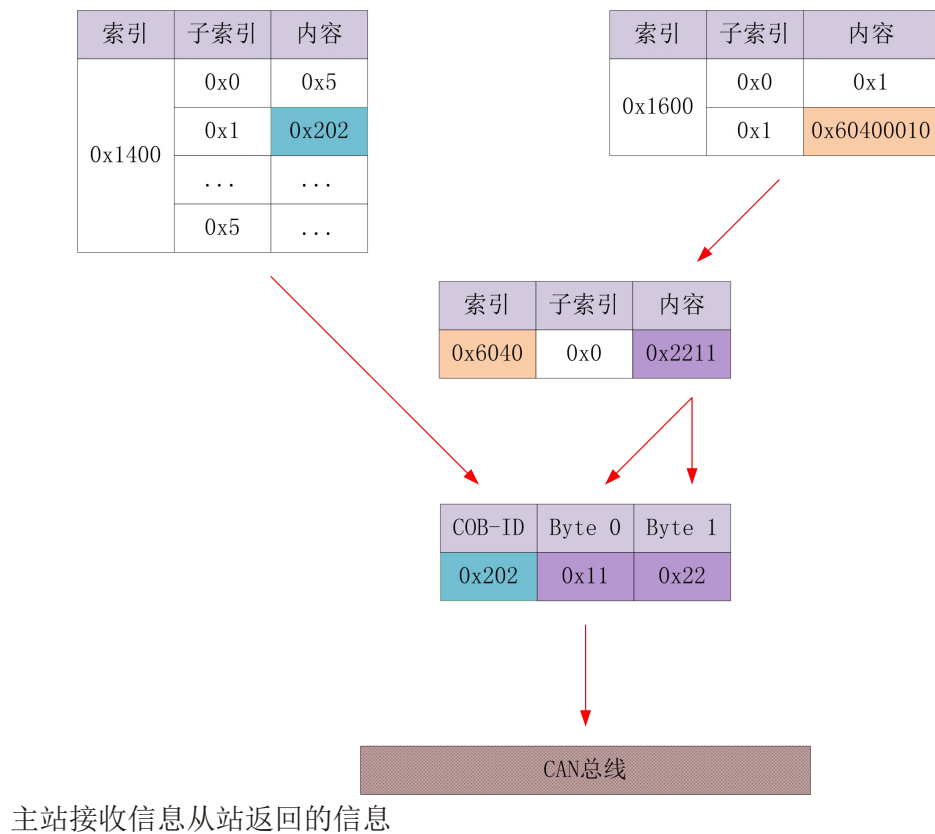
所有的 PDO 传送数据必须透过对象字典映像到对应的索引区上。以 DSP 402 中定义的 1600H 及 1A00H 对象为例:

注: 图中对象字典的取值只是举例需要, 并不代表实际意义。

主站发送信息到从站 PDO



下图较详尽的表述了 PDO 参数(1400H)与 PDO 映射(1600H)之间的关系及 PDO 数据的传输过程(以节点 2 为例), 图示箭头的方向表示主站数据处理方向。



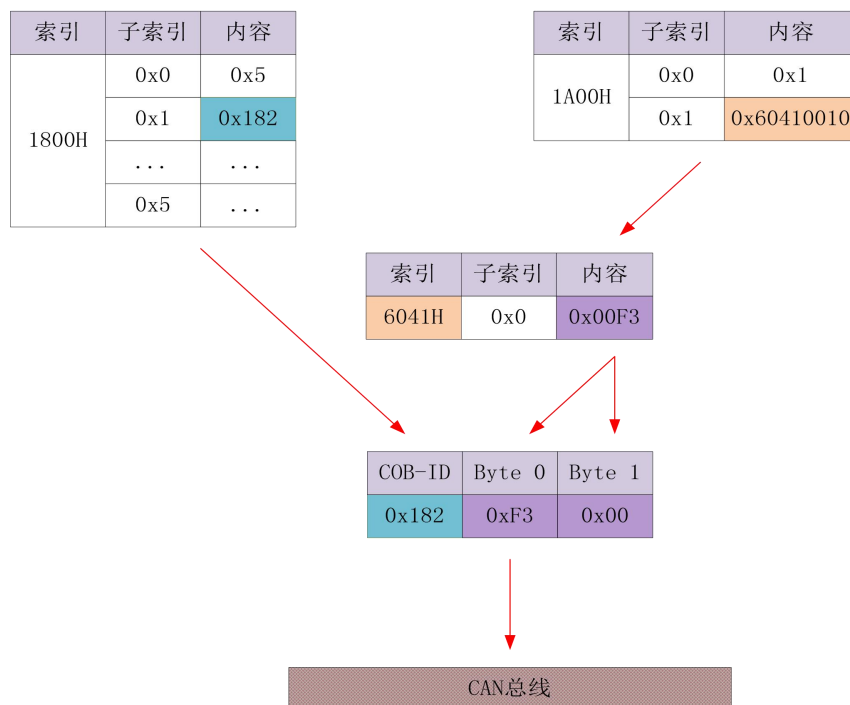
PDO1 data value Data 0, Data 1, Data 2, Data 3, Data 4, Data 5, Data 6, Data 7, 0xF3, 0x00,

PDO1 Map

Index	Sub	Definition	Value	R/W	Size
0x1A00	0	0. Number	1	R/W	U8
0x1A00	1	1. Mapped Object	0x60410010	R/W	U32
0x1A00	2	2. Mapped Object	0	R/W	U32
0x1A00	3	3. Mapped Object	0	R/W	U32
0x1A00	4	4. Mapped Object	0	R/W	U32
0x6041	0	Statusword	0xF3	R/W	U16

Arrows indicate the flow of data from the slave station to the master station and then to the CAN bus.

下图较详尽的表述了 PDO 参数(1800H)与 PDO 映射(1A00H)之间的关系及 PDO 数据的传输过程(以节点 2 为例)，图示箭头的方向表示从站数据处理方向。



5.7 服务数据对象(SDO)

SDO 用来访问一个设备的对象字典。访问者被称作客户(client)，对象字典被访问且提供所请求服务的 CANopen 设备别称作服务器(server)。客户的 CAN 报文和服务器的应答 CAN 报文总是包含 8 字节数据(尽管不是所有的数据字节都一定有意义)。一个客户的请求一定有来自服务器的应答。

其基本结构如下：

客户 \rightleftarrows 服务器/服务器 \rightleftarrows 客户

Byte 0	Byte 1:2	Byte 3	Byte 4:7
SDO 命令字	对象索引	对象子索引	数据

举一个例子，使用 SDO 消息将值 0x20F0 写入到 ID 为 2 的索引为 1801H，子索引为 3 的对象字典中。

客户 \rightleftarrows 服务器

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
602	2B	01	18	03	F0	20	00	00

服务器 \rightleftarrows 客户

582	60	01	18	03	00	00	00	00
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

使用下面的 SDO 消息，将对象字典中索引为 1801H 子索引为 3 的对象的数据读出。

客户 \rightleftarrows 服务器

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
602	40	01	18	03	00	00	00	00

服务器 \rightleftarrows 客户

582	4B	01	18	03	F0	20	00	00
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

SDO 客户或者服务器通过发出如下格式的报文来中止 SDO 传送：

客户 \longleftrightarrow 服务器/服务器 \longleftrightarrow 客户

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	0	0	-	-	-	-	-

在 SDO 的传送中止报文中，数据字节 0 和 1 表示对象索引，字节 2 表示子索引，字节 4 至 7 包含 32 位中止码，其描述了报文中止传送的原因，其具体描述可以附录 D。

5.8 应急指示对象(Emergency Object)

应急指示报文由设备内部出现的致命错误触发，由相关应用设备已最高优先级发送到其它设备。适用于中断类型的错误报警信号。

一个应急报文由 8 字节组成，格式如下：

发送端 \longleftrightarrow 接收端

COB-ID	Byte 0:1	Byte 2	Byte 3:7
0x080+Node-ID	应急错误代码	错误寄存器(1001H)	厂商指定区域

LD2 支持的应急错误代码详见附录 C

最近出现的错误都会保存在“预定于错误场”对象字典中(索引为 1003H)；用户可以通过 SDO 读取这些信息；但如果驱动器断电，LD2 不会保存这些错误信息。当前的错误类型保存在对象字典错误寄存器中(索引 1001H)。

设备可以将内部错误映射到这个状态字节中，并可以快速查看当前错误类型。

下表为错误寄存器位定义

位	错误类型
0	一般性错误
1	电流
2	电压
3	温度
4	通讯
5	设备协议指定的错误
6	保留
7	厂商指定错误

第六章 通电运行



注意

- 驱动器及电机必须可靠接地，驱动器的 PE 端子必须与设备接地端可靠连接。
- 建议驱动器电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力。
- 必须检查确认接线无误后，才能接通电源。
- 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。
- 驱动器故障报警后，重新启动之前须确认故障已排除、Svon 信号无效。
- 驱动器及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击。
- 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

注：运行分 2 种，第一种为空载试运行，第二部分为带负载运行。

为了安全，请使用者务必先进行空载试运行。

6.1 运行前准备

6.1.1 接线检查

表 7.1 运行前应检查项目

序号	项目	内容	备注
1	配线检查	1、 电源输入功率端子、电机输出功率端子、编码器输入端子、控制信号端子、通讯端子等必须正确接线；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、 控制源输入 Vdc 和 GND 之间的电压必须在额定范围内。	
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。	

6.1.2 电机参数检查

电机编码对应表

电机型号	Pr7. 15	Pr7. 16
ACM602V36-1000	0x8001	0x201
ACM602V36-2500	0x8001	0x204
57BL180D-1000	0x8003	0x201
ACM604V60-1000	0x8002	0x201
ACM604V60-2500	0x8002	0x204
ACM6020V36H-A5	0x8004	0x201
ACM602V36-T-2500	0x8006	0x204
ACM602V24-T-2500	0x8007	0x204
ACM4005V24H-B5	0x8008	0x204
ACM4010V24H-B5	0x8009	0x204
ACM6020V48H-A5	0x800B	0x201
ACM6040V48H-A5	0x800C	0x201
ACM6040V60H-A5	0x800D	0x201
ACM6060V48-A5	0x800E	0x201
ACM8075V48-A4	0x8010	0x201
ACM6020V24G-A5	0x8016	0x201
ACM6020V48H-A5	0x8017	0x201
ACM6040V24H-A5	0x8018	0x201

注：根据实际电机型号，对照电机参数表更改电机参数和编码器选择参数

6.2 协议位置模式

6.2.1 脉冲当量

脉冲当量采用 6091H 或 6092H 设置，数据对象 6091H 和 6092H 的设置见对象字典的介绍。

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：

LD2-CAN 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：

LD2-CAN 中的电子齿轮比简化如下：

$$\text{电子齿轮比} = 6091_01 / 6091h_02。$$

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。

6.2.2 运动设置

☆ 设置操作模式(6060H)为协议位置模式(值为 1)。

☆ 将运动目标位置设置到目标位置(607AH)对象(单位 pulse)。

☆ 将运动最大速度设置到协议速度(6081H)对象(单位 pulse/s)。

☆ 设置协议加(6083H)/减速度(6084H)为运动加/减速度(单位为 pulse/s²)。

☆ 设置脉冲当量(6092H)。

☆ 设置控制字(6040H)为相应的值来改变设备控制状态机并执行运动。

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	1	无
2	6040H	控制字	根据需要设定。	无
3	607AH	目标位置	根据需要设定。	脉冲数
4	6081H	协议速度	根据需要设定。	脉冲数/秒
5	6083H	协议加速度	根据需要设定。	脉冲数/秒 ²
6	6084H	协议减速度	根据需要设定。	脉冲数/秒 ²
7	6092H	脉冲当量	根据需要设定。	无

提示：各操作模式下控制字(6040H)操作及变化过程可参见附录 A。

6.2.3 查询设置

▲ 可设置查询状态字(6041H)来获取运动状态。

▲ 可设置查询位置反馈(6064H)来观测运动时的实时位置信息。

▲ 可设置查询速度反馈(606CH)来获得实时速度反馈信息。

序号	对象字典	对象字典含义	单位
1	6041H	状态字	无
2	6064H	位置反馈	脉冲数
3	606CH	速度反馈	脉冲数/秒

6.2.4 应用举例

序号	命令	含义
1	81 00 00 00 00 00 00 00	复位所有节点。如果需要复位指定节点，节点号通过修改 81 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
2	01 00 00 00 00 00 00 00	启动所有节点的远程控制。如果需要启动指定节点的远程控制，节点号通过修改 01 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
3	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switch On Disabled->Ready to Switch On
4	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Ready to Switch On-> Switched On 此时驱动器内继电器吸合
5	2b 40 60 00 0f 00 00 00	写控制字为 0fH，状态机切换状态 Switched On->Operation Enable 此时电机使能
6	2f 60 60 00 01 00 00 00	写操作模式为 1H，即位置控制模式
7	23 81 60 00 90 D0 03 00	写协议速度为 3D090H（即 1500 转/分，默认 10000PP/r”），
8	23 83 60 00 90 D0 03 00	写协议加速度为 3D090H（即 1 秒加速到 1500 转/分，默认 10000PP/r”）
9	23 7a 60 00 20 4E 00 00	写目标位置为 4E20H（即 2 圈，默认 10000PP/r”）
10	2b 40 60 00 4f 00 00 00	写控制字为 4fH，设置为相对运动模式
11	2b 40 60 00 5f 00 00 00	写控制字为 5fH，电机开始运动
12	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Operation Enable -> Switched On 此时电机去使能
13	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switched On ->Ready to Switch On 此时驱动器继电器解除吸合。

注：步骤 1（复位节点）和步骤 2（启动节点）的帧 ID 是“0x0000”，其余的步骤的帧 ID 为 SDO 的地址 0X0600+节点号。

6.3 协议速度模式

6.3.1 运动设置

- ☆ 设置操作模式(6060H)为协议速度模式(值为 3)。
- ☆ 将运动目标速度设置到协议速度(60FFH)对象(单位 pulse/s)。
- ☆ 设置协议加(6083H)/减速度(6084H)为运动加/减速度(单位为 pulse/s²)。
- ☆ 设置控制字(6040H)为相应的值来改变设备控制状态机并执行运动。

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	3	无
2	6040H	控制字	根据需要设定。	无
3	60FFH	协议速度	根据需要设定。	脉冲数/秒
4	6083H	协议加速度	根据需要设定。	脉冲数/秒 ²
5	6084H	协议减速度	根据需要设定。	脉冲数/秒 ²

提示：各操作模式下控制字 (6040H) 操作及变化过程可参见附录 A。

6.3.2 查询设置

- ▲ 可设置查询状态字(6041H)来获取运动状态。
- ▲ 可设置查询速度反馈(606CH)来获得实时速度反馈信息。

序号	对象字典	对象字典含义	单位
1	6041H	状态字	无
2	606CH	速度反馈	脉冲数/秒

6.3.3 应用举例

序号	命令	含义
1	81 00 00 00 00 00 00 00	复位所有节点。如果需要复位指定节点，节点号通过修改 81 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
2	01 00 00 00 00 00 00 00	启动所有节点的远程控制。如果需要启动指定节点的远程控制，节点号通过修改 01 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。

3	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switch On Disabled->Ready to Switch On
4	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Ready to Switch On-> Switched On 此时驱动器内继电器吸合
5	2b 40 60 00 0f 00 00 00	写控制字为 0fH，状态机切换状态 Switched On->Operation Enable 此时电机使能
6	2f 60 60 00 03 00 00 00	写操作模式为 3H，即速度控制模式
7	23 83 60 00 90D0 03 00	写协议加速度为 3D090H（即 1 秒加速到 1500 转/分，默认 10000PP/r”）
8	23 ff 60 00 90 D0 03 00	写协议速度为 3D090H（即 1500 转/分，默认 10000PP/r”），
9	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Operation Enable -> Switched On 此时电机去使能
10	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switched On ->Ready to Switch On 此时驱动器继电器解除吸合。

注：步骤 1（复位节点）和步骤 2（启动节点）的帧 ID 是“0x0000”，其余的步骤的帧 ID 为 SDO 的地址 0X0600+节点号。

6.4 力矩模式

6.4.1 运动设置

- ☆ 设置操作模式(6060H)为协议力矩模式(值为 4)。
- ☆ 将力矩限制值设置到力矩限制(6071H)对象(单位 0.1%)。
- ☆ 设置协力矩变化率设置到力矩变化率（6087H）对象(单位为 pulse/s²)。
- ☆ 将速度限制值设置到最大速度(6080H)对象(单位转/分)。
- ☆ 设置控制字(6040H)为相应的值来改变设备控制状态机并执行运动。

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	4	无
2	6040H	控制字	根据需要设定。	无
3	6071H	力矩最大限制值	根据需要设定。	额定力矩的 0.1%
4	6087H	力矩变化率	根据需要设定。	（额定力矩的 0.1%）/秒
5	6080H	电机最大速度	根据需要设定。	转/分

提示：各操作模式下控制字(6040H)操作及变化过程可参见附录 A。

6.4.2 查询设置

▲ 可设置查询查询状态字(6041H)来获取运动状态。

序号	对象字典	对象字典含义	单位
1	6041H	状态字	无
2	606CH	速度反馈	脉冲数/秒

6.4.3 应用举例

序号	命令	含义
1	81 00 00 00 00 00 00 00	复位所有节点。如果需要复位指定节点，节点号通过修改 81 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
2	01 00 00 00 00 00 00 00	启动所有节点的远程控制。如果需要启动指定节点的远程控制，节点号通过修改 01 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
3	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switch On Disabled->Ready to Swith On
4	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Ready to Swith On-> Switched On 此时驱动器内继电器吸合
5	2b 40 60 00 0f 00 00 00	写控制字为 0fH，状态机切换状态 Switched On->Operation Enable 此时电机使能
6	2f 60 60 00 04 00 00 00	写操作模式为 4H，即转矩控制模式
7	23 87 60 00 14 00 00 00	写力矩变化率为 14H（即 1 秒增加到额定力矩的 20*0.1%=2%）
8	23 80 60 00 e8 03 00 00	写电机最大速度为为 3e8H（1000 转/分）
9	2B 71 60 00 64 00 00 00	写力矩值为 64H（即 100*0.1%=10% 额定力矩）
10	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Operation Enable -> Switched On 此时电机去使能
11	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switched On ->Ready to Swith On 此时驱动器继电器解除吸合。

注：步骤 1（复位节点）和步骤 2（启动节点）的帧 ID 是“0x0000”，其余的步骤的帧 ID 为 SDO 的地址 0X0600+节点号。

6.5 原点模式

6.5.1 运动设置

- ☆ 设置操作模式(6060H)为原点模式(值为 6)。
- ☆ 将采用的回原点方法对应的代码设置到回原点方法(6098H)对象。目前支持 12 种 CIA402 的回零方法。（即 6098H 可以设置为 1~14 与 17~30），回零方式参考附录 F。
- ☆ 分别设置回原点高速及低速到回原点高速[6099H(0x1)]及回原点低速[6099H(0x2)]对象(单位为 pulse/s)。
- ☆ 设置协议加/减速度(609AH)为回原点加/减速度(单位为 pulse/s²)。
- ☆ 设置控制字(6040H)为相应的值来改变设备控制状态机并执行运动。

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	6	无
2	6040H	控制字	根据需要设定。	无
3	6098H	回零方式	根据需要设定。	无
4	6099H	回零速度	根据需要设定。	脉冲数/秒
5	609AH	回零加减速	根据需要设定。	脉冲数/秒 ²

提示：各操作模式下控制字(6040H)操作及变化过程可参见附录 A。

6.5.2 查询设置

- ▲ 可设置查询查询状态字(6041H)来获取运动状态。

序号	对象字典	对象字典含义	单位
1	6041H	状态字	无
2	606CH	速度反馈	脉冲数/秒

6.5.3 应用举例

序号	命令	含义
1	81 00 00 00 00 00 00 00	复位所有节点。如果需要复位指定节点，节点号通过修改 81 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
2	01 00 00 00 00 00 00 00	启动所有节点的远程控制。如果需要启动指定节点的远程控制，节点号通过修改 01 后的两位数字修改（注意是 16 进制）。
3	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06H，状态机切换状态 Switch On Disabled->Ready to Swith On
4	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07H，状态机切换状态 Ready to Swith On-> Switched On 此时驱动器内继电器吸合

5	2b 40 60 00 0f 00 00 00	写控制字为 0fH, 状态机切换状态 Switched On->Operation Enable 此时电机使能
6	2f 60 60 00 06 00 00 00	写操作模式为 6, 即速度控制模式
7	23 99 60 01 30 75 00 00	写回原点速度-高速为 7530H (即 180 转/分, 默认 10000PP/r”)
8	23 99 60 02 20 4e 00 00	写回原点速度-低速为 4e20H (即 120 转/分, 默认 10000PP/r”)
9	23 9a 60 00 30 75 00 00	写回原点加速度为 7530H (即 1 秒加速到 180 转/分, 默认 10000PP/r”)
10	2f 98 60 00 16 00 00 00	写回零方式为 16H (第 22 种回零方式)
11	2b 40 60 00 1f 00 00 00	写控制字为 1f, 置 6040H 的第 4 位为 1, 进入回零活动状态。
12	2b 40 60 00 0f 00 00 00	写控制字为 0f, 置 6040H 的第 4 位为 0, 为上升沿启动回零。
13	2b 40 60 00 1f 00 00 00	写控制字为 1f, 置 6040H 的第 4 位为 1, 开始回零运动。
14	2b 40 60 00 07 00 00 00	写控制字为 07, 状态机切换状态 Operation Enable -> Switched On 此时电机去使能
15	2b 40 60 00 06 00 00 00	写控制字为 06, 状态机切换状态 Switched On ->Ready to Swith On 此时驱动器继电器解除吸合。

注：步骤 1（复位节点）和步骤 2（启动节点）的帧 ID 是“0x0000”，其余的步骤的帧 ID 为 SDO 的地址 0X0600+节点号。

6.5.4 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



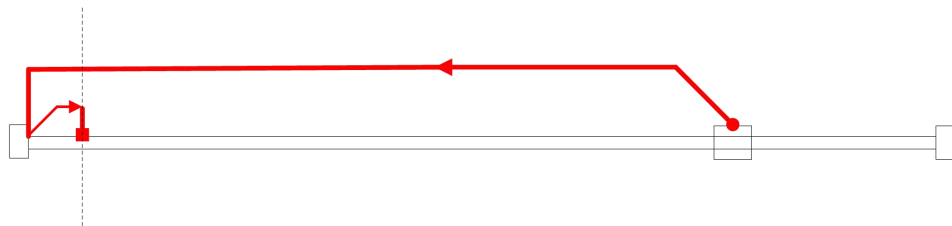
方法-5: 低速正向找原点，当转矩到达后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点完成信号。

● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 低速6099h-02h



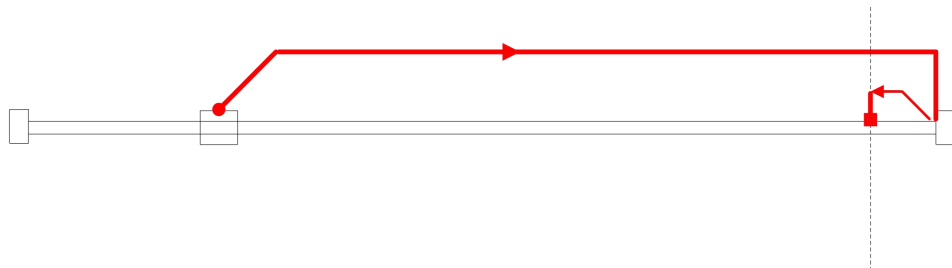
方法-4: 高速负向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点完成信号。

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

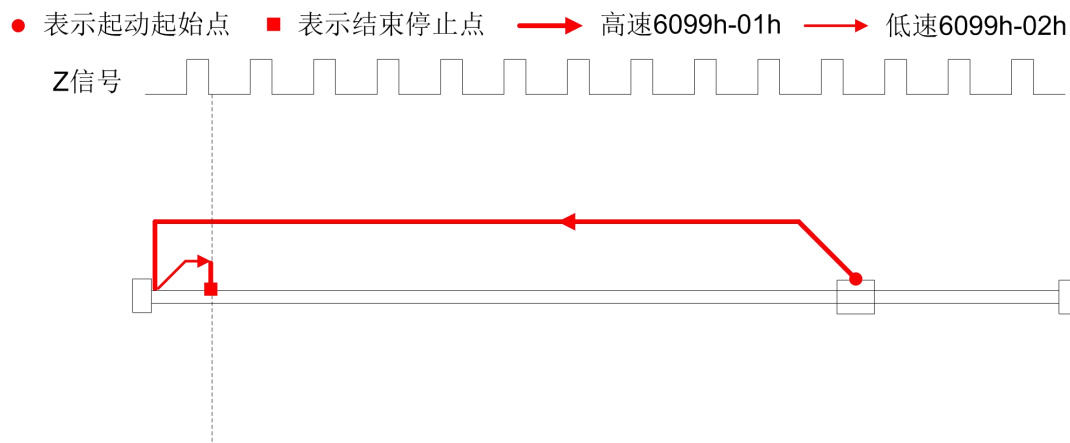


方法-3: 高速正向找原点，当转矩到达后反向，当转矩到达消失后立即停止。并经过 Pr5.37 设定的时间后输出回原点完成信号。

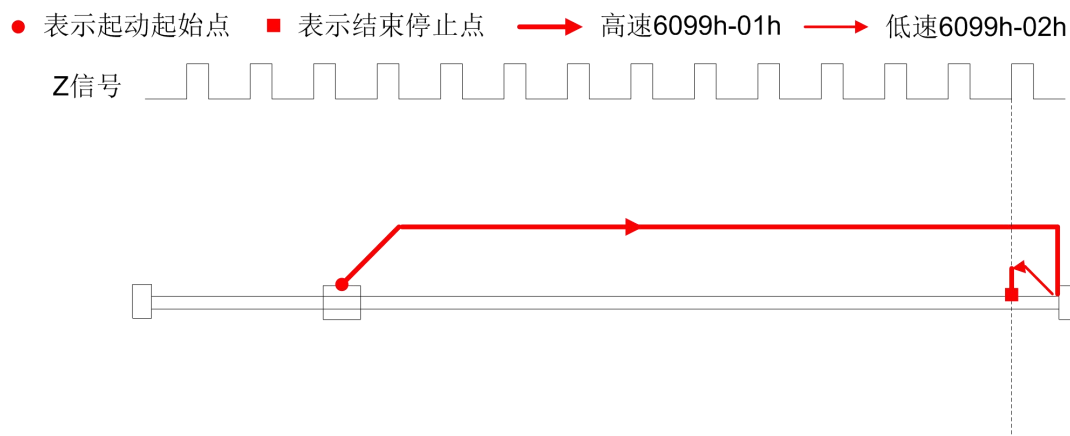
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



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

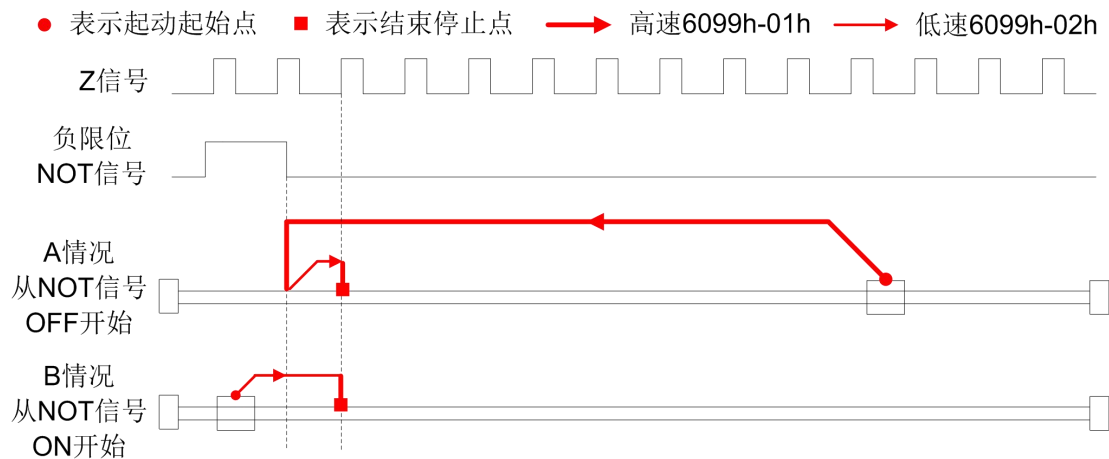


方法 1:

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。

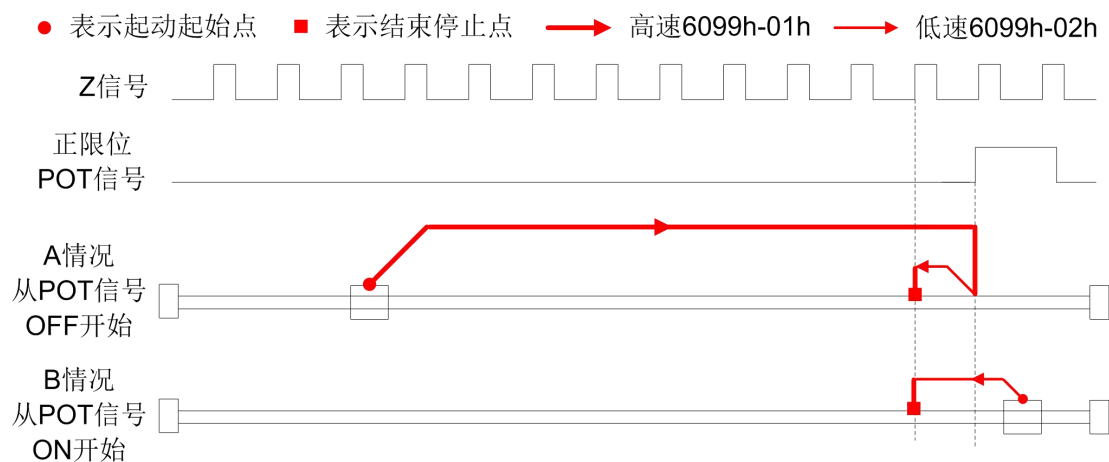


方法 2:

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。

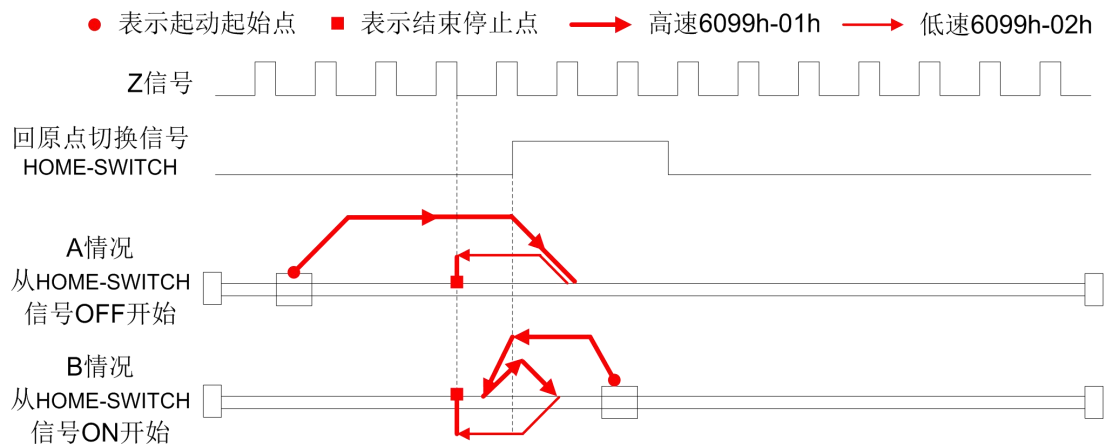


方法 3:

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

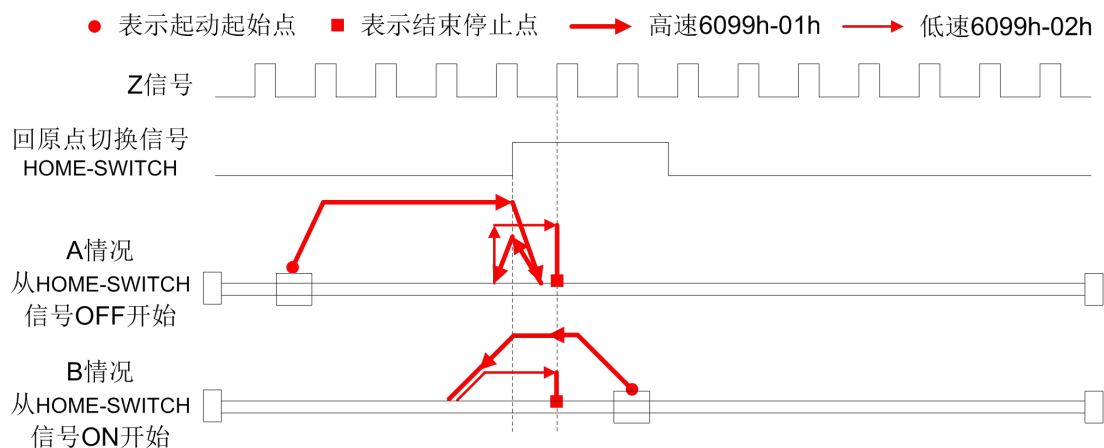
如果在运动过程中限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

**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。

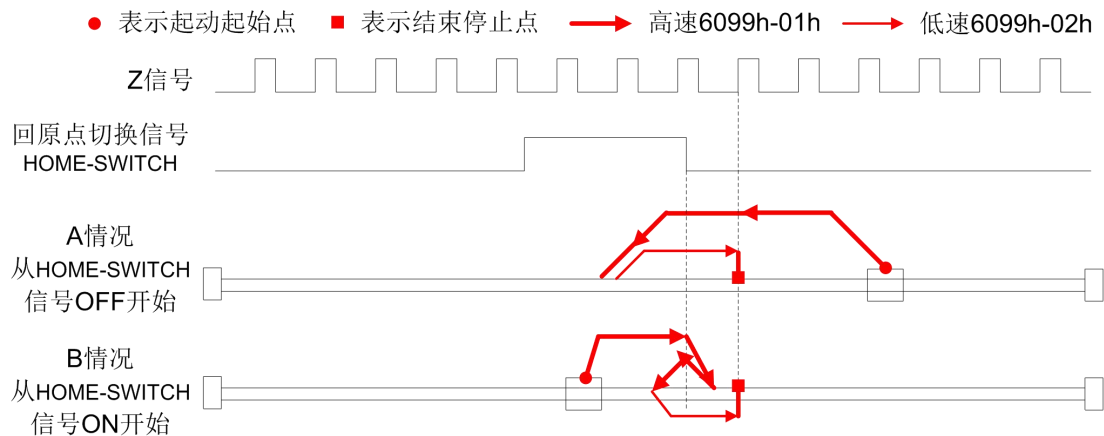
如果在运动过程中限位信号有效，状态字(6041h)位 13 将有效，表示原点运动错误，电机将立即停止。

**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。

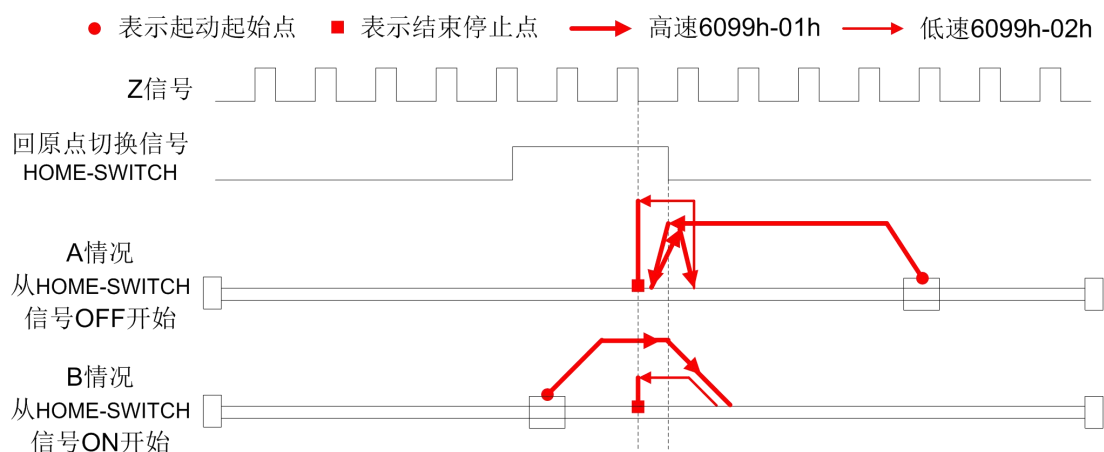


方法 6:

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。



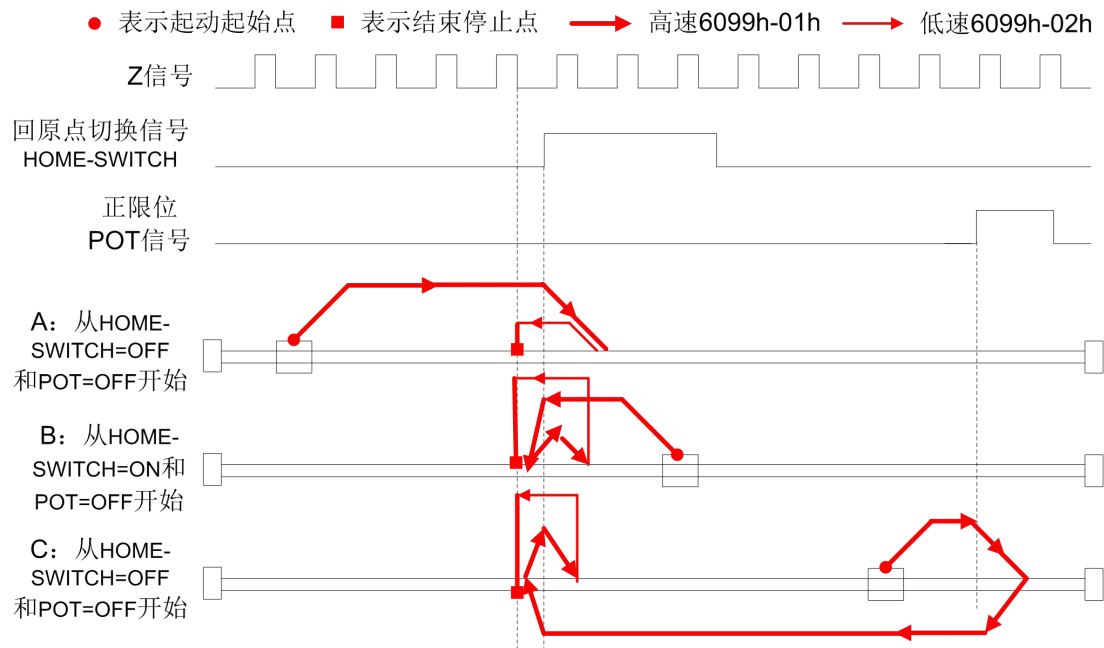
方法 7:

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。



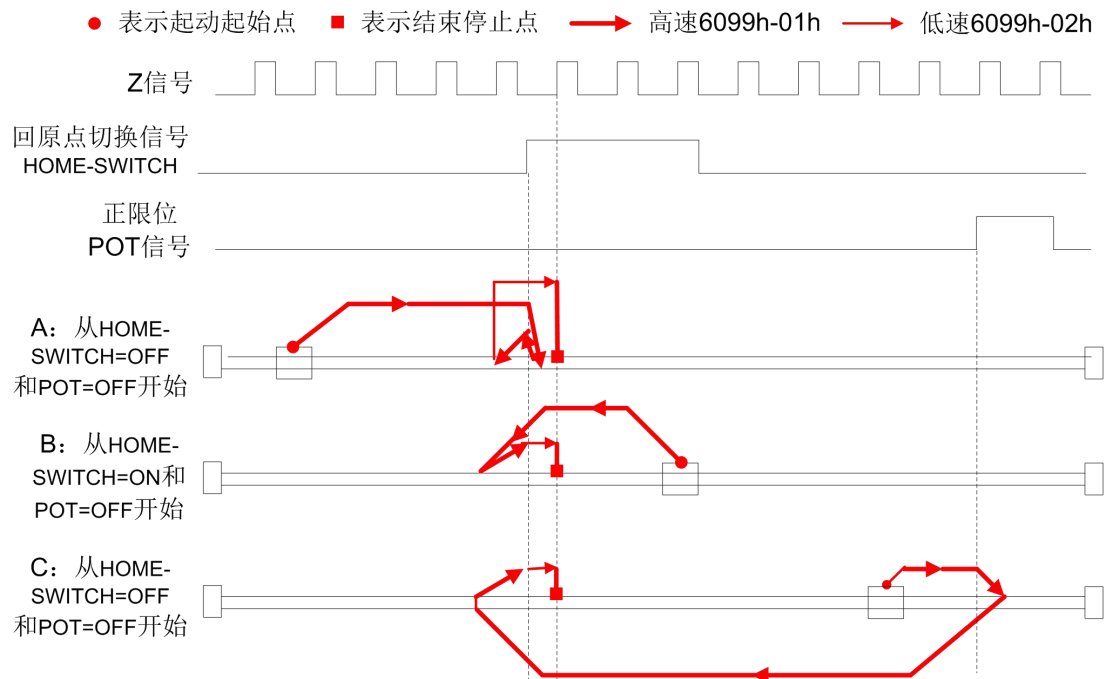
方法 8:

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。



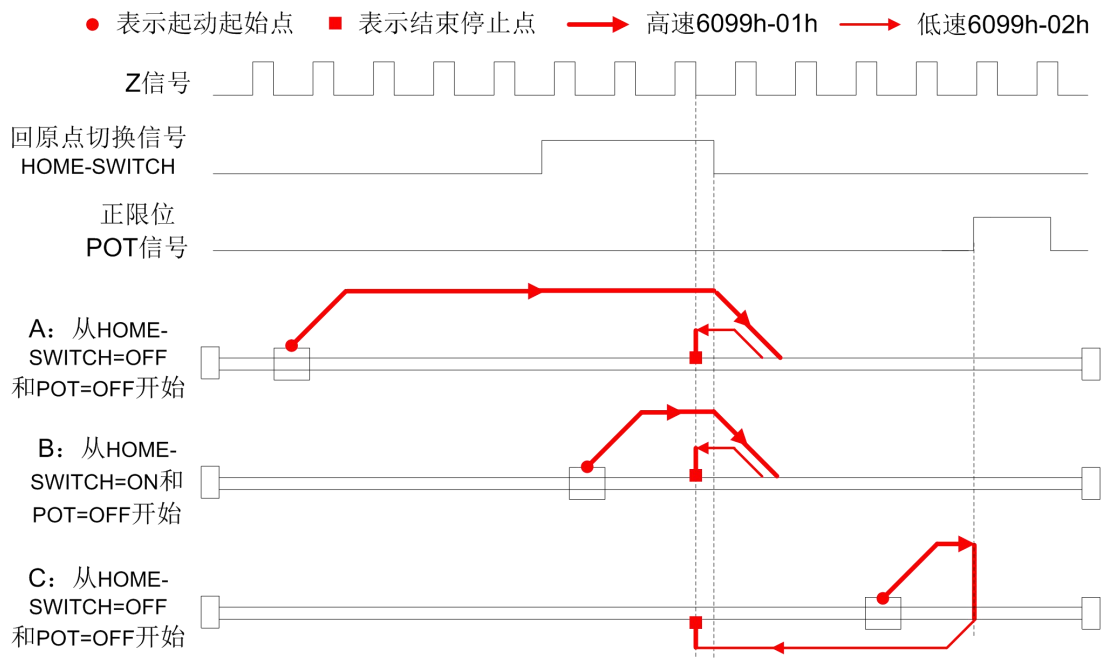
方法 9:

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。



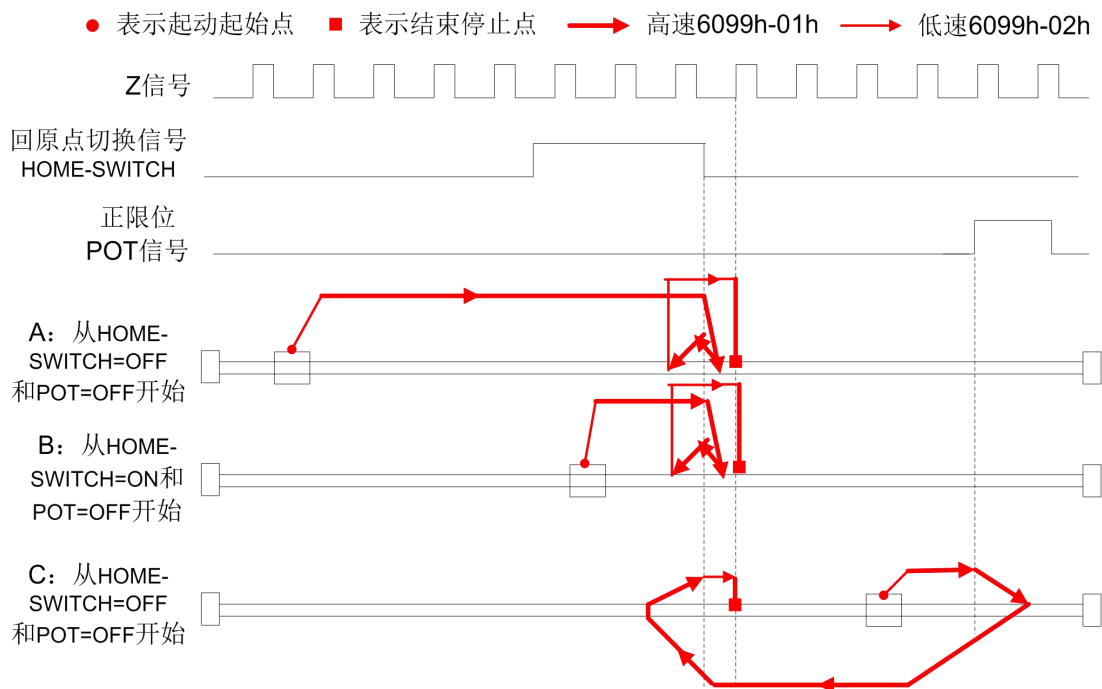
方法 10:

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。



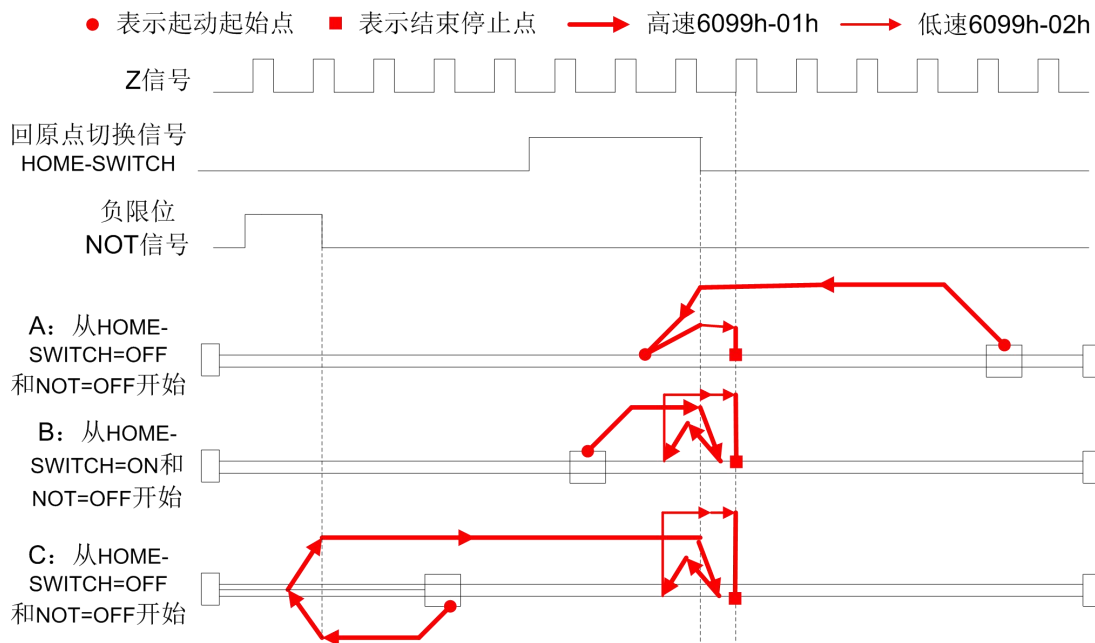
方法 11

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。



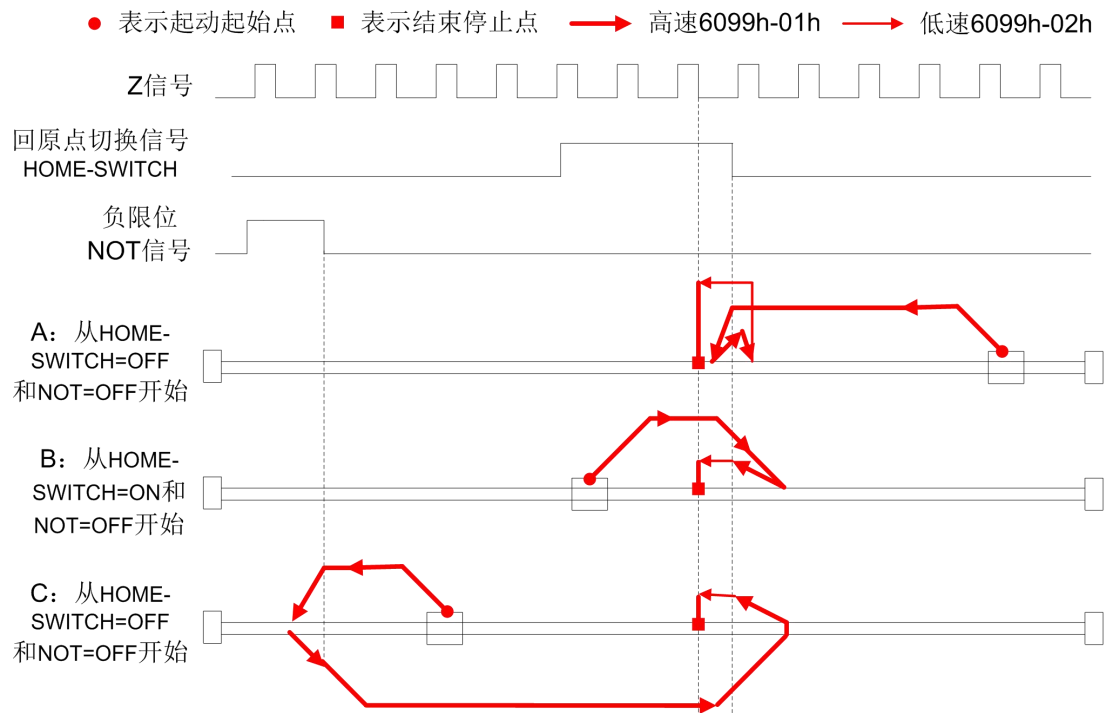
方法 12:

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。



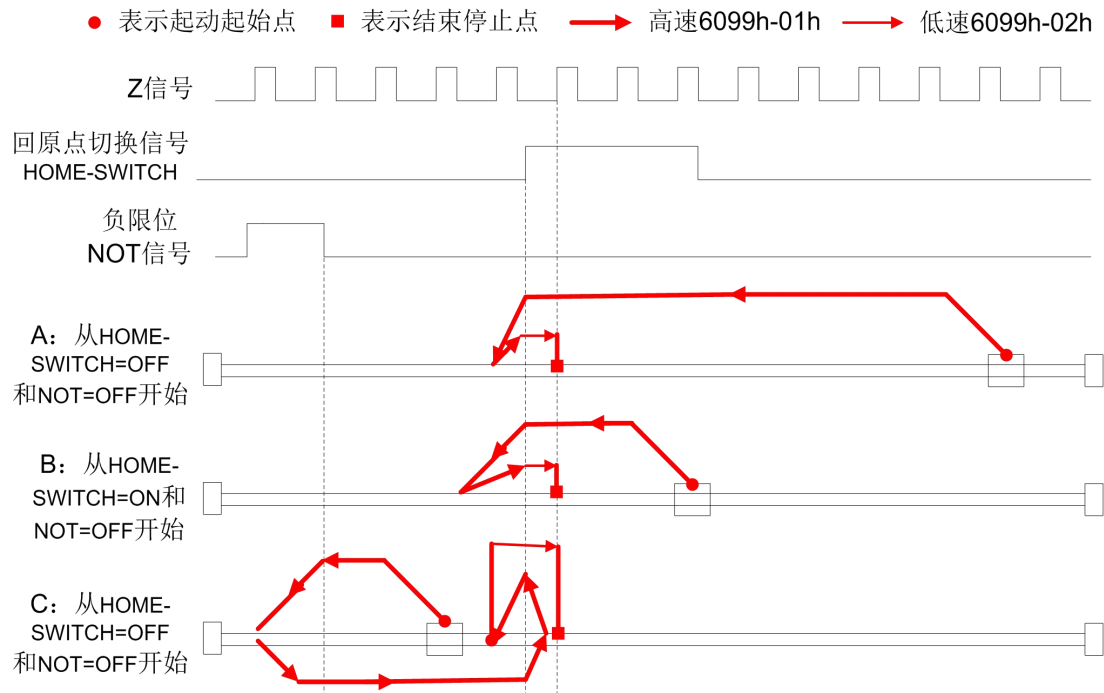
方法 13:

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。



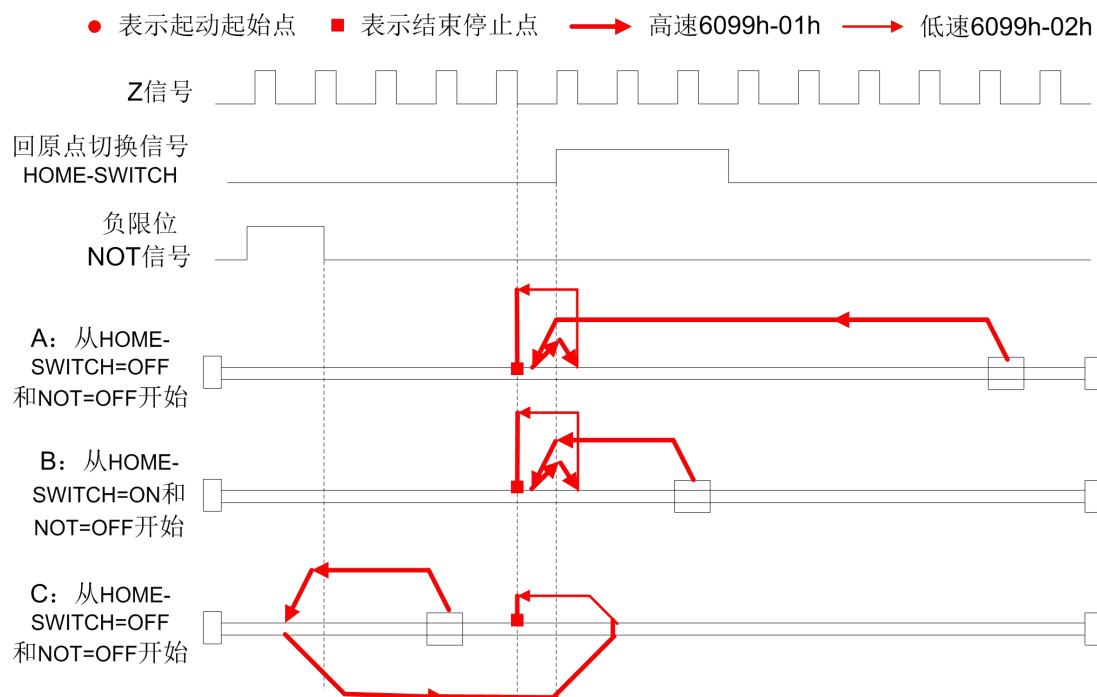
方法 14:

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。

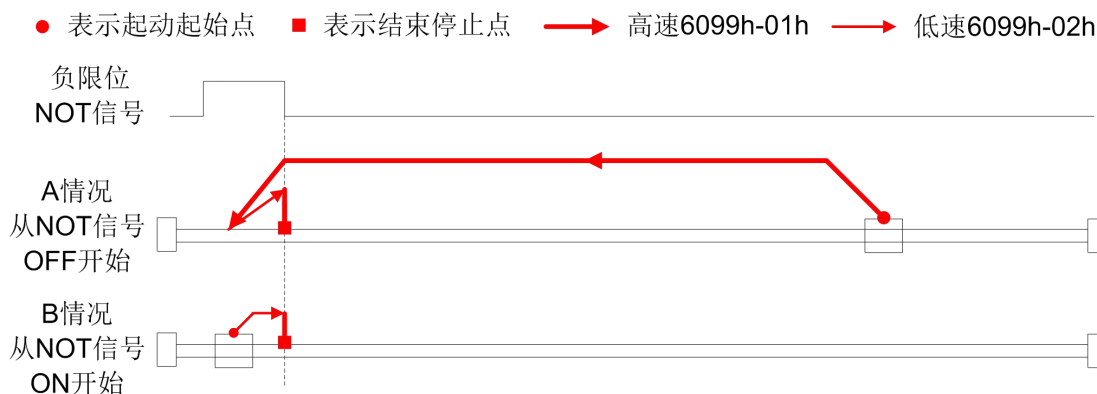
如果原点信号和负限位信号都无效，电机将往负向以原点低速运动，直到负限位信号有效后急停，然后往正方向以原点高速运动，在原点信号有效后减速停止，然后往负向以原点低速运动，直到原点信号无效后的第一个编码器 Z 信号有效时停止运动，如图 3.25 的 C 情况。

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。



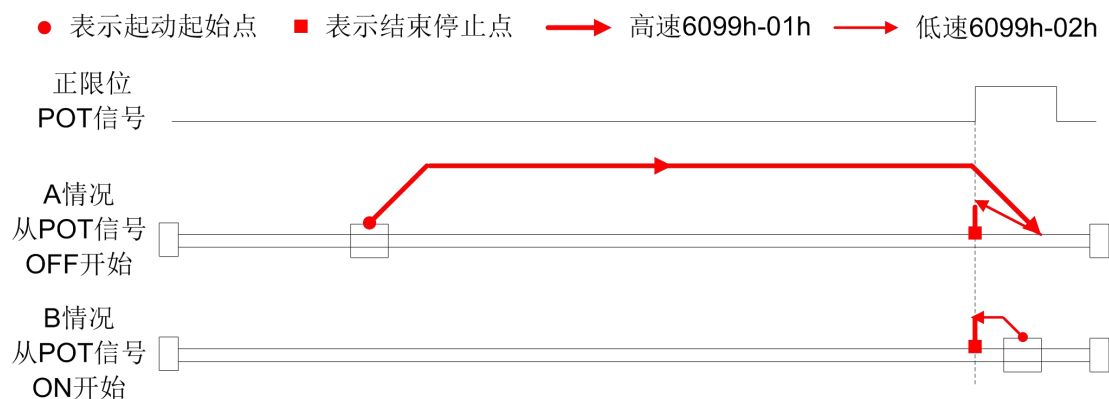
方法 17:

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。

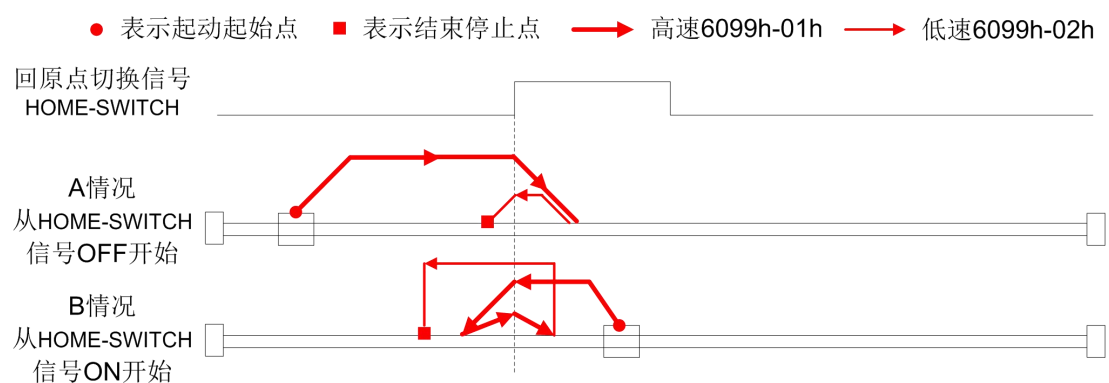


方法 18:

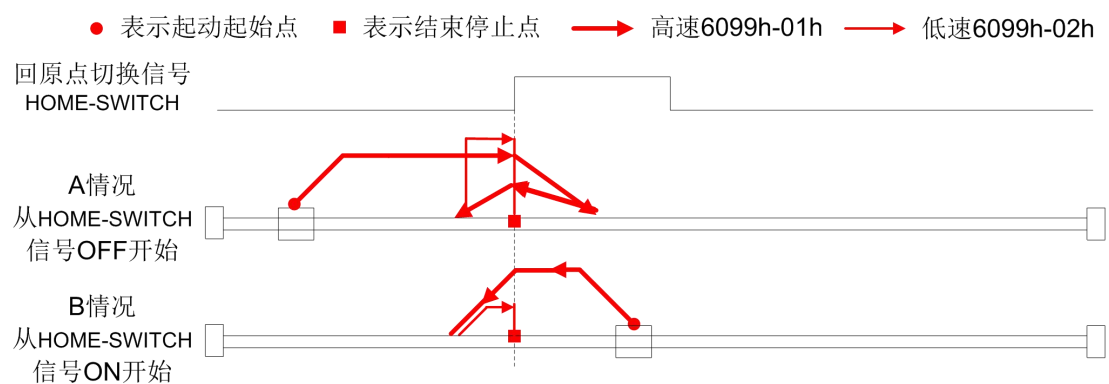
此方法是和方法 2 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是正限位变化的位置。错误位的触发条件与方法 2 一致。

**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。

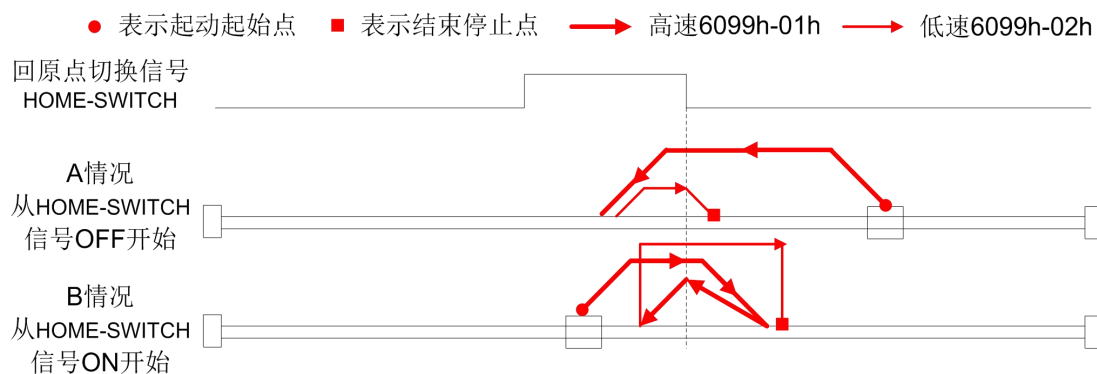
**方法 20:**

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:**

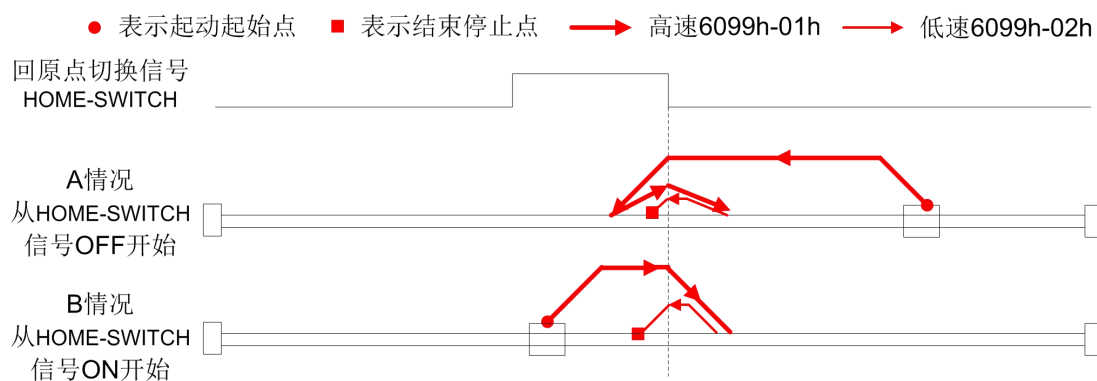
此方法是和方法 5 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。

错误位的触发条件与方法 5 一致。



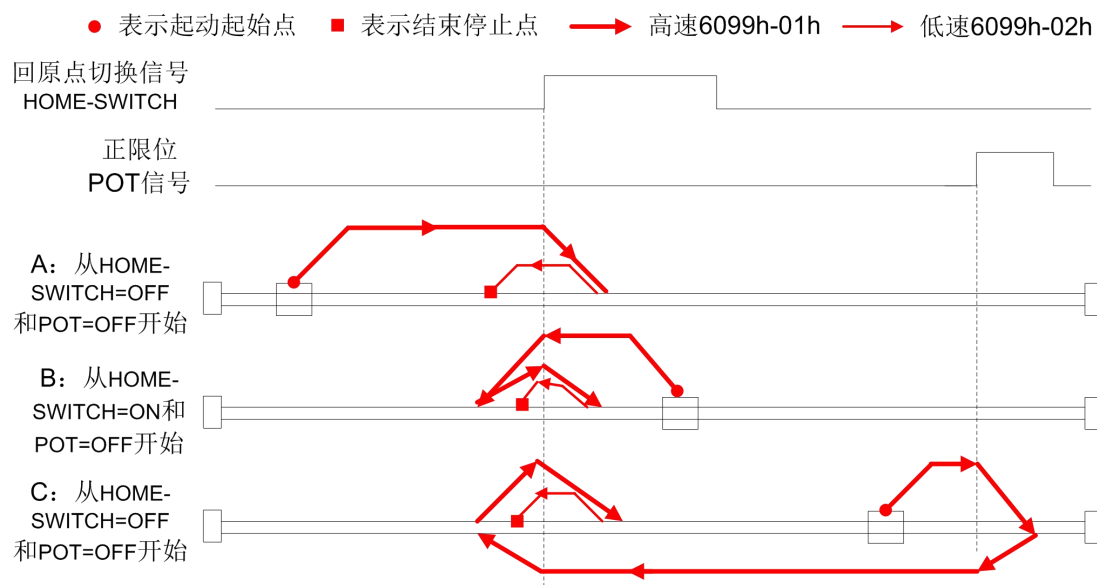
方法 22:

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。



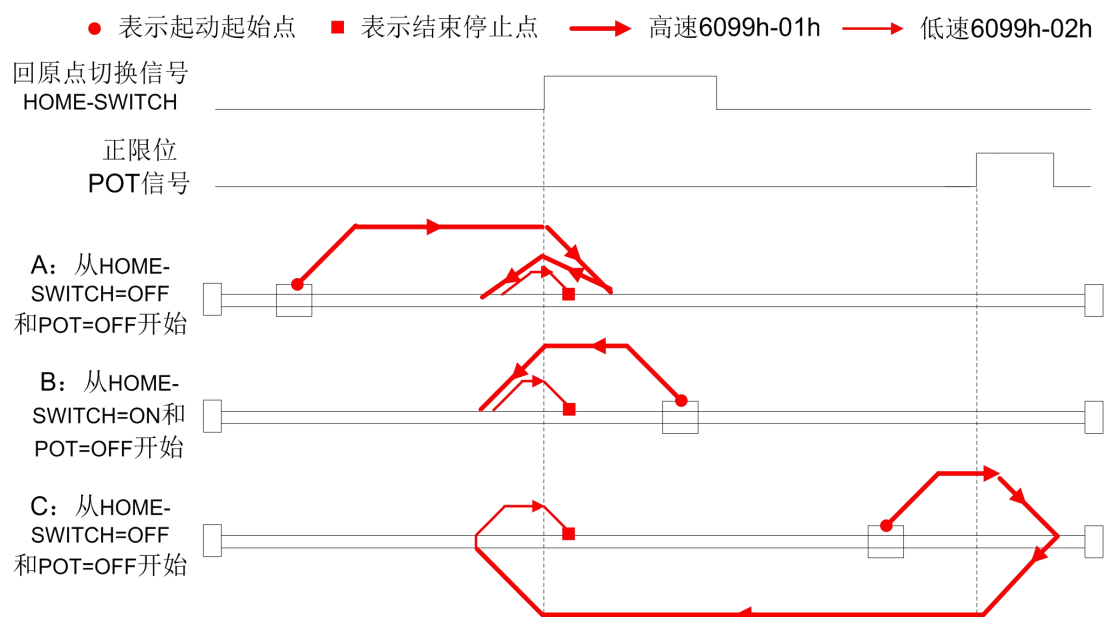
方法 23:

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。

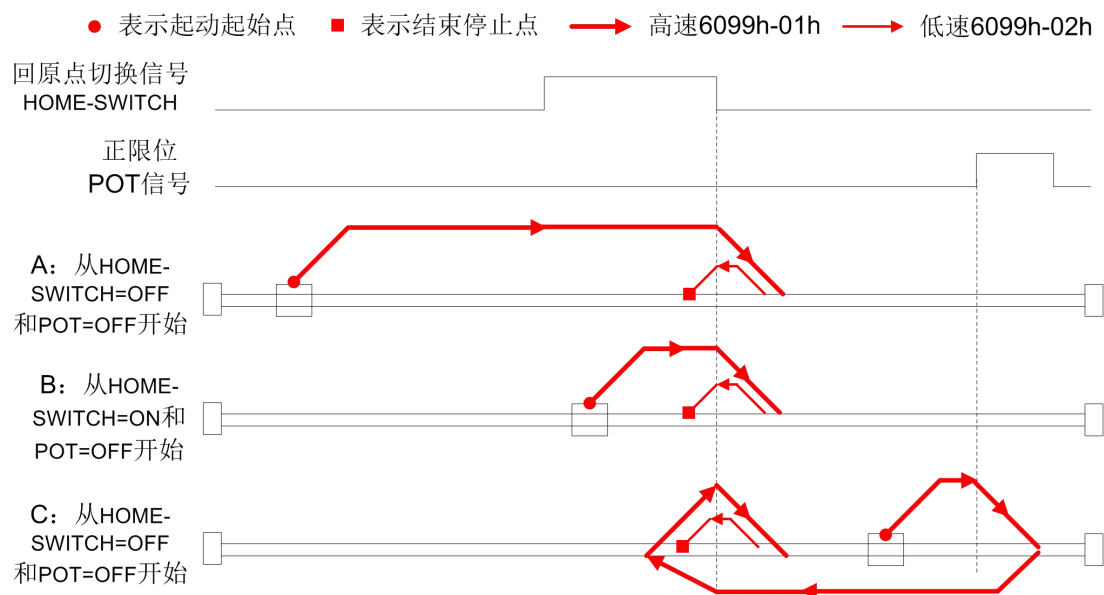


方法 24:

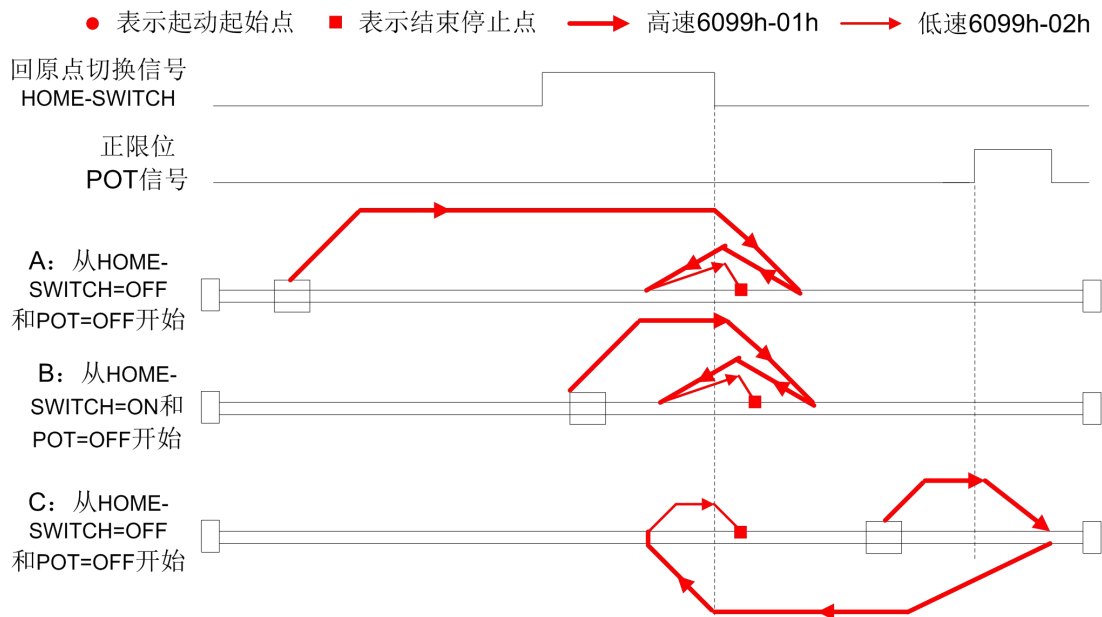
此方法是和方法 8 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 8 一致。

**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。

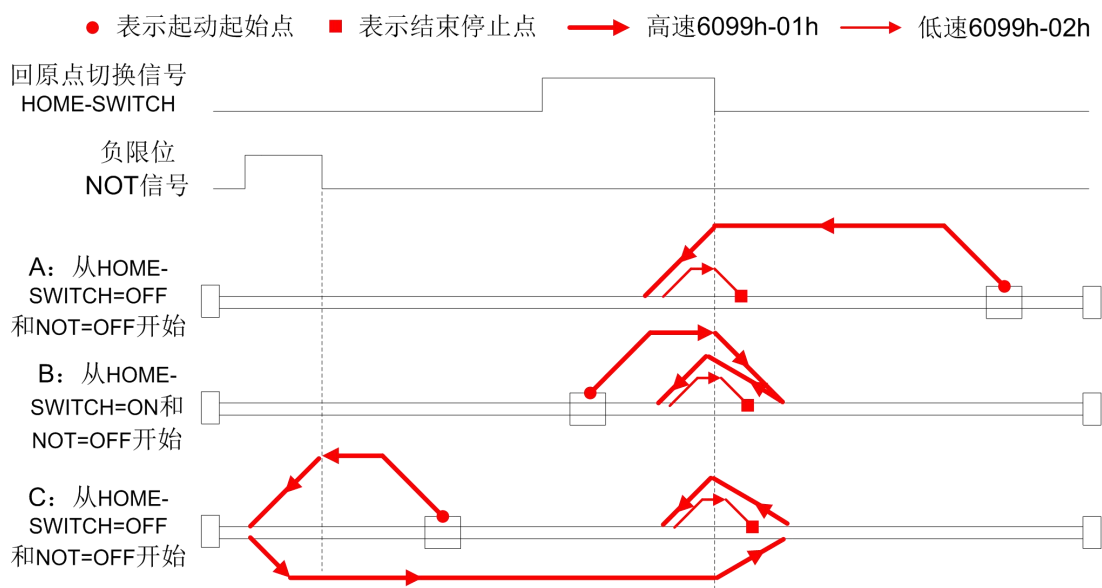
**方法 26:**

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。



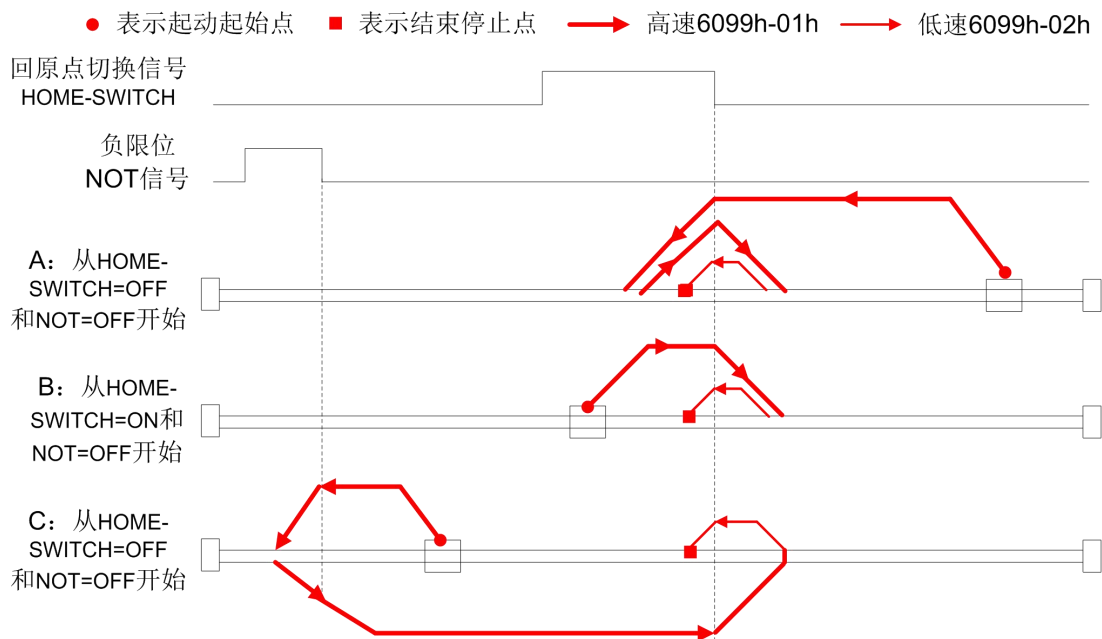
方法 27:

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。

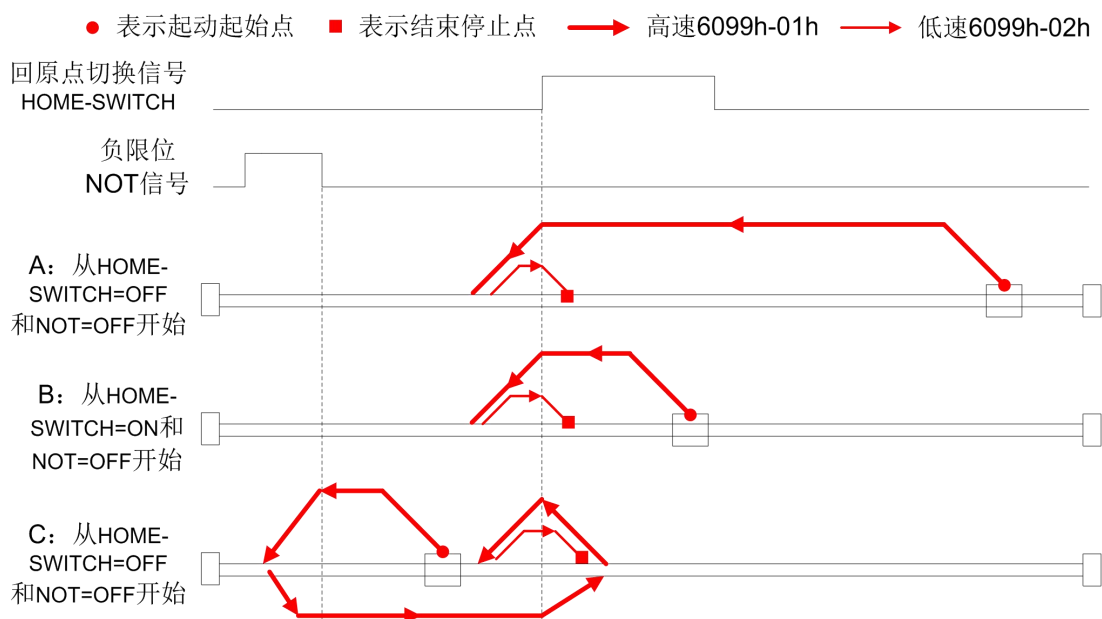


方法 28:

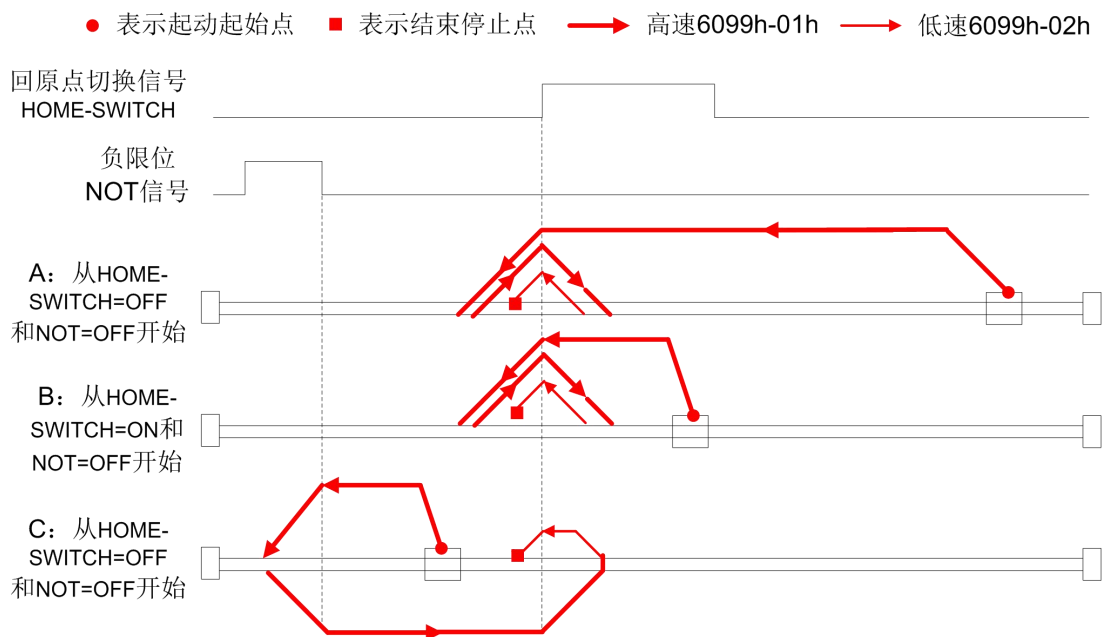
此方法是和方法 12 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 12 一致。

**方法 29:**

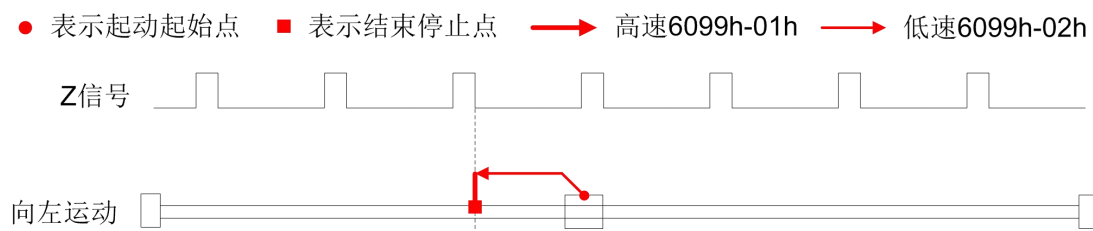
此方法是和方法 13 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 13 一致。

**方法 30:**

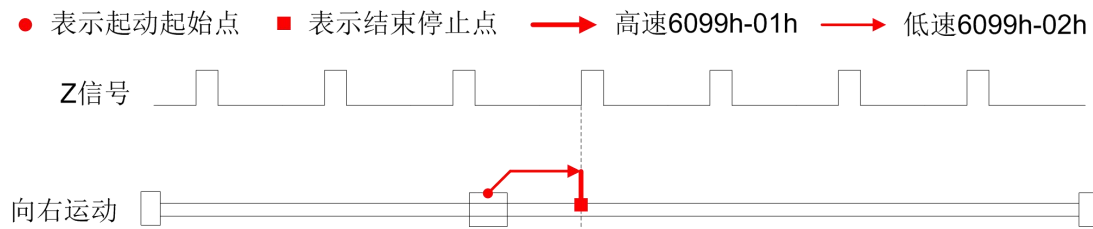
此方法是和方法 14 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 14 一致。

**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:**

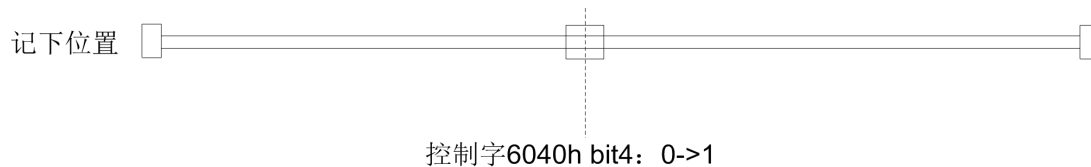
此方法是只使用编码器 Z 信号，开始电机向正方向运动，在 Z 信号有效时停止。
当利用该方法时，运动中如果限位或者原点信号有效时，将触发状态字(6041h)位 13 有效，电机将停止。

**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



6.6 急停

6.6.1 运动设置

☆ 设置急停减速度(6085H) (单位为 pulse/s²)。

☆ 设置控制字(6040H)为相应的值来改变设备控制状态机并执行运动。

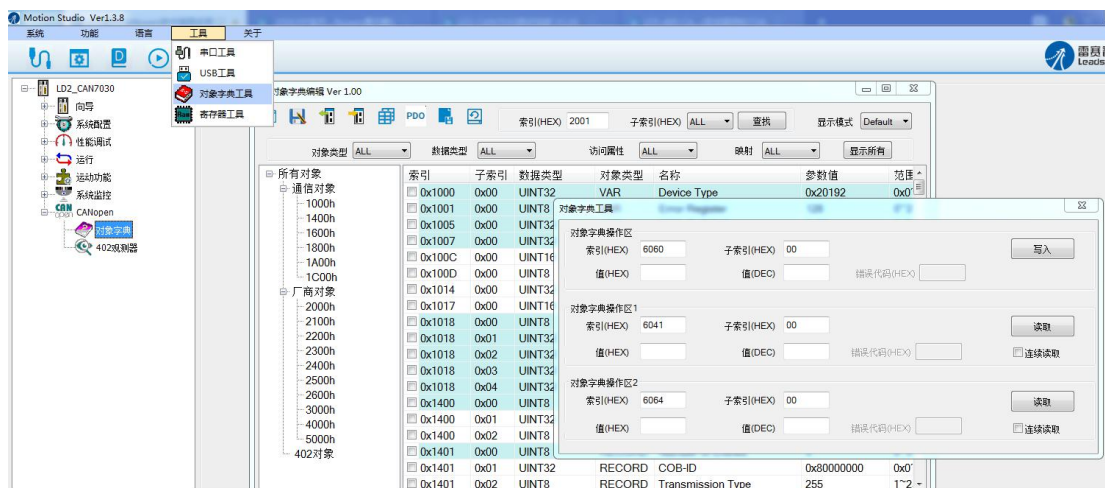
注意：急停会改变 PDS 状态机的状态

6.6.2 查询设置

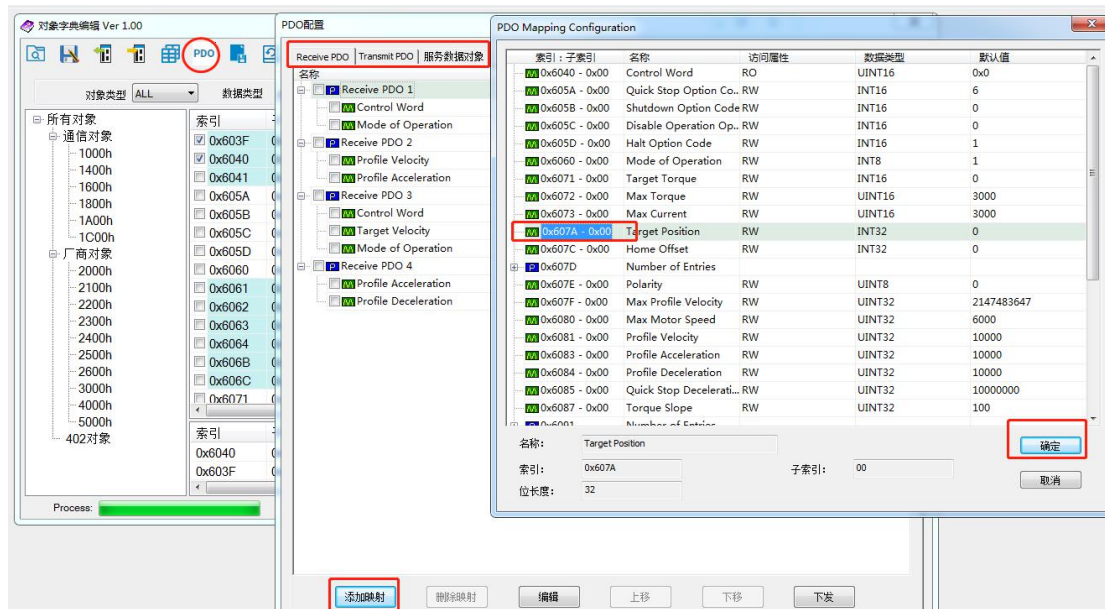
▲ 可设置查询查询状态字(6041H)来获取运动状态。

第七章 上位机操作

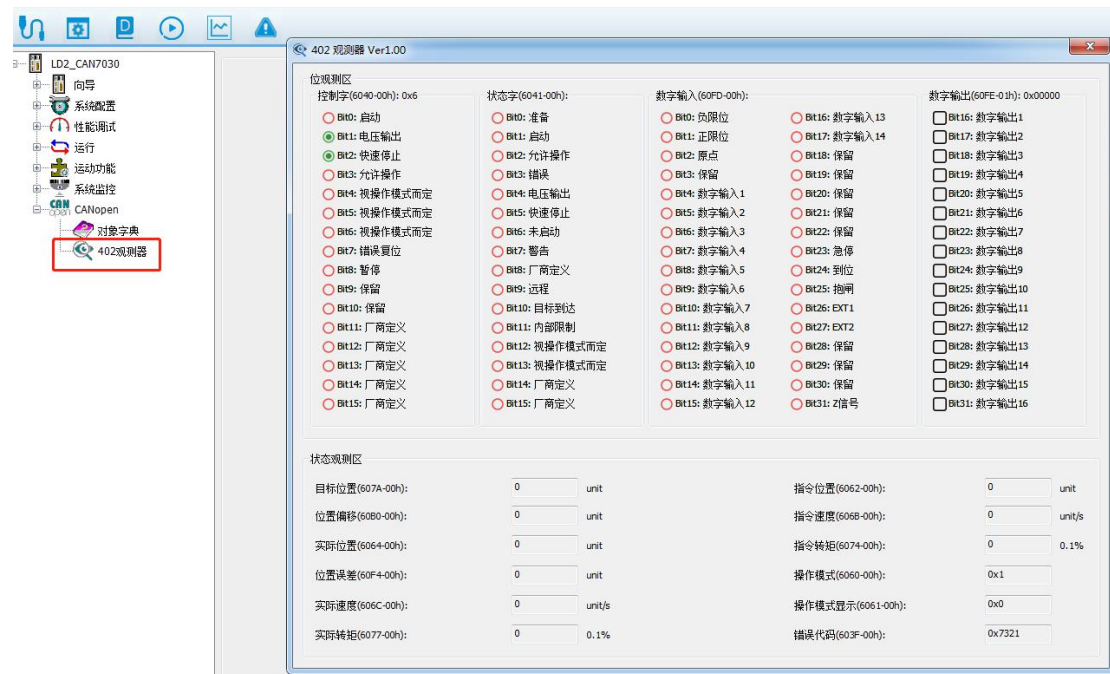
7.1 对象字典的编辑



7.2 上位机配置 PDO



7.3 402 观测器



第八章 报警与处理

8.1 报警一览表

绿色 LED 为电源指示灯/使能状态灯，当驱动器接通电源时，该 LED 亮，电机使能时指示灯常亮，电机未使能，指示灯闪烁；当驱动器切断电源时，该 LED 熄灭。

红色 LED 为故障指示灯，出现错误时，电机将停止转动，并且红色 LED 以 5s 周期循环闪烁，当故障被清除时，红色 LED 常灭。

红色 LED 在 5 秒内闪烁次数代表不同的故障信息，具体关系如下表所示：

表 8.1 故障信息一览表



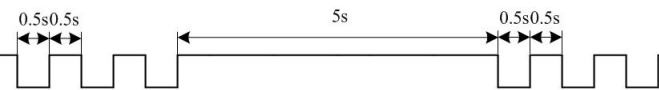

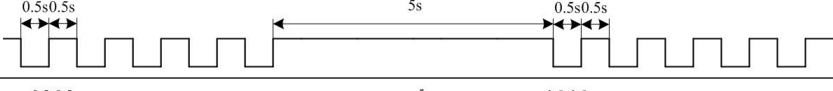



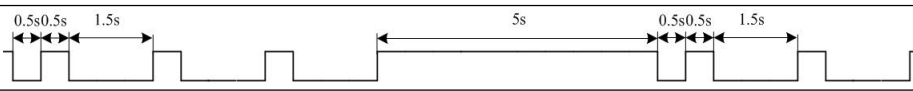


LED 闪烁	时序	错误
1 短		硬件/软件过流
2 短		欠压/过压
3 短		CAN 通讯超时
4 短		电机绕组缺相
5 短		编码器错误
6 短		过载
7 短		位置误差过大
1 短 1 长		电机失速
1 短 2 长		硬件初始化错误
1 短 3 长		参数保存错误
1 短 4 长		其它错误

表 8.2 报警信息对应上位机代码

报警	软件/硬件过流	过压/欠压	CAN 通讯超时	电机绕组缺相
上位机代码	Er0E1/0E0	Er0C0/0D0	Er81B	Er0A3
LED 闪烁	1 短	2 短	3 短	4 短
报警	编码器错误	过载	位置误差过大	过温
上位机代码	Er150/Er151	Er100	Er180	Er0F0
LED 闪烁	5 短	6 短	7 短	8 短
报警	电机失速	硬件初始化错误	参数保存错误	其它错误
上位机代码	Er1A0/Er1A1	Er0A0/Er0A1	Er240	
LED 闪烁	1 短 1 长	1 短 2 长	1 短 3 长	1 短 4 长

出现错误时，驱动器保护功能动作，会停止电机转动，并且在上位机上自动显示当前对应错误代码。主站也可以通过对象字典读取对应的报警代码，驱动器的报警代码与对象字典的报警代码的对应关系表如下。

603F 代码 (HEX)	1001 代码 (HEX)	上位机报警 代码 (HEX)	含义
2211	2	0E0	软件过流
2212	2	0E1	硬件过流
3130	4	0D1	缺相
3150	4	0A0	电流检测回路错误
3151	4	0A1	电流检测回路错误
3152	4	0A2	模拟量输入回路错误
3153	4	0A3	缺相
3154	4	0A4	模拟量输入回路错误
3160	4	270	模拟量 1 输入过大
3161	4	271	模拟量 2 输入过大
3162	4	272	模拟量 3 输入过大
3201	4	0A5	直流母线基准电压错误
3205	4	0B0	控制电压过低

3206	4	0B1	控制电压过高
3211	4	0C0	直流母线电压过高
3221	4	0D0	直流母线电压过低
3222	4	0D2	主电源断线
4201	8	0A6	温度基准采样错误
4210	8	0F0	驱动器温度过高
5201	80	870	不支持操作模式下驱动器使能

5202	80	871	同步模式下不支持该操作模式启动
5441	80	570	I0 急停
5510	80	802	RAM 不足
5511	80	803	RAM 越界
5530	80	240	保存参数错误
5531	80	241	EEPROM 硬件错误
5532	80	242	保存历史报警错误
5533	80	243	保存厂商参数错误
5534	80	244	保存通讯参数错误
5535	80	245	保存 402 参数错误
5536	80	246	保存断电数据错误
5550	80	850	ESC EEPROM 无法访问
5551	80	851	ESI 文件保存错误
5552	80	852	链路建立失败
FF01	80	860	单位时间 ECAT 帧丢失过多
6201	80	806	保存的 ESI 文件与驱动器固件不匹配
6202	80	805	FOE 升级固件失败
6203	80	814	固件无效/失效
6321	80	210	输入 I0 参数重复
6322	80	211	输入 I0 参数超过范围
6323	80	212	输出 I0 参数超过范围

6329	80	090	FPGA 写参数错误
7122	80	5F0	电机型号错误
7321	80	150	编码器断线
7322	80	151	编码器通讯错误
7323	80	152	编码器初始位置错误
7324	80	170	编码器数据错误
7325	80	153/154	编码器数据加载错误
7326	80	155	编码器数据加载错误
7327	80	156	编码器数据加载错误
7328	80	157	编码器数据加载错误
7329	80	260	限位报警, 限位功能选择为报警时有效
7701	80	120	泄放过载
7702	80	121	泄放电阻故障
8110	10	901	CAN 超载报警
8120	10	902	被动错误
8130	10	903	心跳/节点保护超时
8140	10	904	掉线恢复
8141	10	905	掉线
8150	10	906	ID 冲突
8201	10	801	通讯未知错误
8207	10	807	PDO 映射的对象不存在
8208	10	808	PDO 映射的对象长度错误
8210	10	82B	由于长度错误 PDO 未处理/处理超时
8211	10	818	由于长度错误 TPD0 未处理/处理超时
8212	10	819	由于长度错误 RPD0 未处理/处理超时
8213	10	813	BOOT 不支持
8215	10	815	BOOT 模式配置无效
8216	10	816	Preop 无效配置
8217	10	817	无效 SM 配置/

821B	10	81B	SM 看门狗超时
821C	10	81C	无效 SM 类型
821D	10	81D	无效输出配置
821E	10	81E	无效输入配置
821F	10	81F	无效看门狗配置
8220	10	820	PDO 长度越界
8224	10	824	TPDO 映射无效
8225	10	825	RPDO 映射无效
8226	10	826	配置不一致
8310	2	101	过载
8311	2	100	过载
8305	2	105	转矩越界
8401	20	190	振动过大报警
8402	20	1A0	超速
8403	20	1A1	速度失控
8503	20	1B1	电子齿轮比错误
8611	20	180	位置环超差
8610	20	181	位置跟踪错误
8612	20	1B0	位置增量过大
871A	10	81A	同步丢失错误
8727	10	827	不支持自由运行模式
8728	10	828	不支持同步模式
872C	10	82C	致命同步错误
872D	10	82D	无同步错误
872E	10	82E	同步周期过小
8730	10	830	无效的 DC 配置
8732	10	832	DC PLL 错误
8733	10	833	DC 同步 IO 错误

8734	10	834	DC 同步超时
8735	10	835	DC 周期无效
8736	10	836	sync0 周期无效
8737	10	837	sync1 周期无效
873A	10	73A	SM2 丢失过多
873B	10	73B	Sync0 丢失过多
873C	10	73C	DC 误差过大

8.2 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：“E00000” -- “E0000F”
	00	0~F	内容：与 FPGA 通讯错误
错误原因		错误检查	错误处置
驱动器内部故障。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示：“E00000” -- “E0000F”
	00	0~F	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。
驱动器内部故障。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示：“E00002”、“E00004”
	00	2、4	内容：模拟量输入回路错误
错误原因		错误检查	错误处置
模拟量输入接线		检查模拟量输入接线。	确保模拟量输入接线正确。

错误。		
驱动器内部故障。	/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “ EE0003 ”
	00	3	内容: 动力线断线
错误原因		错误检查	错误处置
动力线断线或者缺相		动力线断线或者缺相	延长线与电机相连情况下, 使用万用表测量绕组线之间电阻值, 若三相电阻不一致, 可能是绕组开路或者电机损坏
电机绕组开路			更换电机

错误代码	主码	辅码	显示: “ EE0005 ”
	00	5	内容: 直流母线回路错误
错误原因		错误检查	错误处置
驱动器内部故障。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “ EE0006 ”
	00	6	内容: 温度检测回路错误
错误原因		错误检查	错误处置
驱动器内部故障。		/	更换新的驱动器。

错误代码	主码	辅码	显示: “ EE0000 ”
	00	0	内容: 控制电源电压过低
错误原因		错误检查	错误处置
控制电源供电电压低。		测量驱动器的电源端子上电压; 检查端子接线是否牢固。	牢固供电端子接线。
电源容量不足, 受主电源冲击影响, 电压下降。		/	提高供电端子上供电电源的供电容量。
驱动器故障。		/	更换新的驱动器。




错误代码	主码	辅码	显示: “E2E0E0”
	E2	E0	内容: 直流母线电压过高
错误原因		错误检查	错误处置
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: “E2E0E0”
	E2	E0	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。		检查电源电压	检查电源电压; 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: “E2E0E0”
	E2	E0	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: “E2E0E0”
	E2	E0	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	更换新的驱动器。

	否仍过流。	
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: “  ”
			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: “  ”
			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: “  ”
			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: “  ”
------	----	----	---

	89	8	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：“888892”
	89	8	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±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：“888880”
	88	8	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±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：“888880”
	88	8	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 PA_014 数值是否过小。	增大参数 PA_014 的数值。
增益设置过小。	检查参数 PA_100、PA_105 是否数值过小。	增大参数 PA_100、PA_105 的数值。
扭矩限制过小。	检查参数 PA_013、PA_522 是否数值过小。	增大参数 PA_013、PA_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：“E2E2E2E2”
	E2	E	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 PA_602 是否过小。		增大参数 PA_602 数值；将参数 PA_602 设置为 0 使位置偏差过大检测无效。
内部位置指令速度的加、减速时间太短。	检查参数 PA_312、PA_313 是否过小。		增大 PA_312、PA_313 数值；调整速度控制相关增益，提高追随性。

错误代码	主码	辅码	显示：“E2E2E2E2”
	E2	E	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 PA_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 PA_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：“E2E2E2E2”
	E2	E	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 PA_400、PA_401、PA_402、PA_403、PA_404 是否设置正确。		确保正确设置参数 PA_400、PA_401、PA_402、PA_403、PA_404。
信号未设置。	检查参数 PA_400、PA_401、		确保正确设置参数 PA_400、PA_401、

	PA_402、PA_403、PA_404 是否设置正确。	PA_402、PA_403、PA_404。
--	---------------------------------	-----------------------

错误代 码	主码	辅码	显示: “ 888288 ”
	28	8	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 PA_400、PA_401、PA_402、PA_403、PA_404 是否设置正确。	确保正确设置参数 PA_400、PA_401、PA_402、PA_403、PA_404。

错误代 码	主码	辅码	显示: “ 888282 ”
	28	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 PA_410、PA_411、PA_412、PA_413 是否设置正确。	确保正确设置参数 PA_410、PA_411、PA_412、PA_413。
信号未设置。		检查参数 PA_410、PA_411、PA_412、PA_413 是否设置正确。	确保正确设置参数 PA_410、PA_411、PA_412、PA_413。

错误代 码	主码	辅码	显示: “ 888240 ”
	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。		检查电源电压是否过低。	确保电源端电压在合适范围。
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: “ 888260 ”
	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	辅码	显示: “ 888500 ”
----------	----	----	-----------------------

	58	8	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。

错误代码	主码	辅码	显示：“888888”
	88	8	内容：总线通讯超时报警
错误原因	错误检查		错误处置
总线通讯超时	检查通讯线是否掉落、松动		确保通讯线连接稳固。

第九章 订货指导

9.1 容量选择

伺服系统容量的确定，必须综合考虑负荷惯量、负荷转矩、要求的定位精度、要求的最高速度，建议按下述步骤考虑：

1) 计算负荷惯量和转矩

参照有关资料计算出负荷惯量、负荷转矩、加减速转矩、有效转矩，作为下一步选择的依据。

2) 初步确定机械齿轮比

根据要求的最高速度和电机的最高转速计算出最大机械减速比，用此减速比和电机的最小回转单位核算能否满足最小位置单位的要求，如果位置精度要求较高，可增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用转速更高的电机。

3) 核算惯量和转矩

用机械减速比把负荷惯量和负荷转矩折算到电机轴上，折算出的惯量应不大于电机转子惯量的 5 倍，折算出的负荷转矩、有效转矩应不大于电机额定转矩。如果不能满足上述要求，可采取增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用容量更大的电机。

9.2 电子齿轮比

电子齿轮比 G 的意义、调整方法请参阅第四章（表 4.2 参数功能）、第七章（7.3 调整）。

位置控制方式下，负载实际速度= 指令脉冲速度×G×机械减速比。

位置控制方式下，负载实际最小位移=最小指令脉冲行程×G×机械减速比。

【注】当电子齿轮比 G 不为 1 时，进行齿轮比除法运算可能会有余数，此时会存在位置偏差，最大偏差为电机的最小转动量（最小分辨率）。

9.3 停止特性

位置控制方式下用脉冲串控制伺服电机时，指令脉冲与反馈脉冲之间有一个差值，叫滞后脉冲，此值在位置偏差计数器中积累起来，它与指令脉冲频率、电子齿轮比和位置比例增益之间有以下关系

$$\varepsilon = \frac{f^* \times G}{K_p}$$

式中，

ε：滞后脉冲(puls)；

f：指令脉冲频率(Hz)；

Kp：位置比例增益(1/S)；

G: 电子齿轮比。

【注】：以上关系是在位置前馈增益为 0% 条件下得到，如果位置前馈增益 > 0%，则滞后脉冲会比上式计算值小。

9.4 伺服系统与位置控制器选型计算方法

1. 指令位移与实际位移：

$$S = \frac{I}{\delta} \cdot \frac{CR}{CD} \cdot \frac{DR}{DD} \cdot \frac{1}{ST} \cdot \frac{ZD}{ZM} \cdot L$$

式中，

S 为实际位移 mm；

I: 为指令位移 mm

δ: 为 CNC 最小单位 mm

CR: 为指令倍频系数

CD: 为指令分频系数

DR: 为伺服倍频系数

DD: 为伺服分频系数

ST: 为伺服电机每转分度数

ZD: 为电机侧齿轮齿数

ZM: 为丝杆侧齿轮齿数

L: 为丝杆螺距 mm

通常 S=I，指令值与实际值相等。

2. CNC 最高指令速度：

$$\frac{F}{60 \times \delta} \cdot \frac{CR}{CD} \leq f_{\max}$$

式中，

F: 为指令速度 mm/min

f_{max}: 为 CNC 最高输出频率 Hz

3. 伺服系统最高速度：

$$V_{\max} = n_{\max} \times \frac{DR}{DD} \times L$$

式中，

V_{max}: 为伺服系统允许工作台最高速度 mm/min

n_{max}: 为伺服电机允许最高转速 r/min

机床实际最高速度受 CNC 及伺服系统最高速度限制。

4. 机床最小移动量：

$$\alpha = INT \left[INT \left(N \cdot \frac{CR}{CD} \right) \cdot \frac{DR}{DD} \right]_{\min} \cdot \frac{1}{ST} \cdot \frac{ZD}{ZM} \cdot \frac{L}{\delta}$$

式中，

α: 为机床最小移动量 mm

N: 为自然数

INT(): 表示取整

INT[]_{min}: 表示最小整数

附录 A

各操作模式下控制字(6040H)的切换:

协议位置模式(操作模式 6060H 为 1)控制字(6040H)位定义:

位	15:9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
定义	无	停止	错误复位	绝对/相对位置	立即有效	新的设置点	允许操作	快速停止	电压输出	启动

相对位置下的控制字(6040H)变化过程:

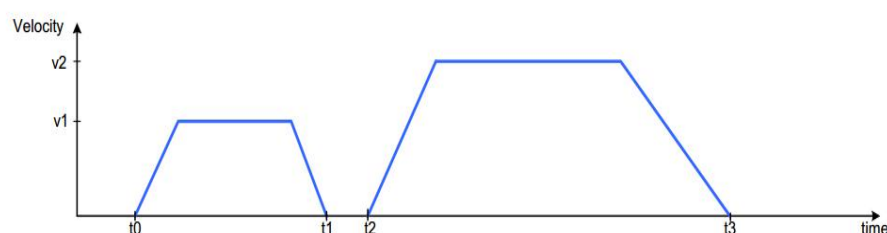
0x06	↔	0x07	↔	0x0F	↔	0x4F	↔	0x5F
电压输出+快速停止		+启动		+允许操作		+相对位置		+新的设置点

绝对位置下的控制字(6040H)变化过程

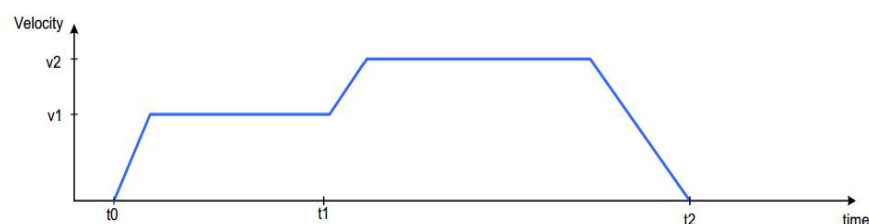
0x06	↔	0x07	↔	0x0F	↔	0x1F
电压输出+快速停止		+启动		+允许操作(默认绝对位置)		+新的设置点

以相对位置为例:

当控制字(6040H)第五位为零时(单点设定), 在运动过程中设置的新的位置点不是立即生效, 而是在当前的运动完成后, 再通过新的控制命令((6040H)第四位由 0 变 1)才能启动下一次运动。其运动过程如下图:



如果新的运动信息输入后, 控制字(6040H)第五位为 1 时新的设置点立即有效(多点设定), 那么新的信息将叠加在当前的信息上, 立即按新的运动信息开始运动。其运动过程如下图:



当前运动未结束，新的运动信息发送至驱动器，控制字(6040H)的第四位由 0 变 1 启动一次多点运动

注意：绝对位置的 PP 运动相似处理。

协议速度模式(操作模式 6060H 为 3)控制字(6040H)位定义：

位	15:9	8	7	6:4	3	2	1	0
定义	无	停止	错误复位	无	允许操作	快速停止	电压输出	启动

协议速度模式下的控制字(6040H)变化过程(第 8 位的下降沿执行)：

0x06	↔	0x07	↔	0x0F	↔	0x10F	↔	0x00F
电压输出+快速停止		+启动		+允许操作		+停止		执行

原点模式(操作模式 6060H 为 6)控制字(6040)位定义：

位	15:9	8	7	6:5	4	3	2	1	0
定义	无	停止	错误复位	无	原点运动开始	允许操作	快速停止	电压输出	启动

原点模式模式下的控制字(6040H)变化过程：

0x06	↔	0x07	↔	0x0F	↔	0x1F	↔	0x0F
电压输出+快速停止		+启动		+允许操作		+原点运动开始		暂停

当驱动器从站在故障状态时，可以发送错误复位的控制字(6040H)来转换到取消启动状态：

0x80
取消启动

附录 B

PDO 传输类型定义表

传输代码	PDO 传输形式				
	周期	非周期	同步	异步	远程帧
0		√	√		
1~240	√		√		
241~251	保留				
252			√		√
253				√	√
254				√	
255				√	

传输代码 1-240 代表两个 PDO 传送之间的同步信息(SYNC)数目。

传输代码 252 代表接收 SYNC 信息之后立刻更新数据。

传输代码 253 代表接收 RTR 信息之后立刻更新数据。

传输代码 254 不支持。

传输类型代码 255 代表异步传送

注 1：当 PDO 的传输类型选择为异步(255)时，必须设置抑制时间；

当 PDO 设置成同步(1~240)时，同步窗口的长度建议设置成同步周期一样。

注 2：PDO 主要用来传输需要快速反应的实时数据，因此建议尽量少使用 PDO 以减少总线上的通信负载率；原则上一种控制模式的使用 1 个 RPDO 与 1 个 TPDO；不使用的 PDO 则将其禁止。

附录 C

应急错误代码表

应急错误代码	代码功能描述
0000H	无错误
8110H	CAN 溢出
8120H	错误被动模式
8130H	寿命保护/心跳错误
8140H	被迫离线恢复故障
8141H	被迫离线
8150H	发送 COB-ID 冲突
8210H	PDO 长度错误未处理
8220H	PDO 超过长度

附录 D

SDO 中止传送代码表

中止代码	代码功能描述
0503 0000H	触发位没有交替变化
0504 0000H	SDO 协议超时
0504 0001H	非法/未知的命令字
0504 0002H	无效的块大小(仅块传输模式)
0504 0003H	无效的序号(仅块传输模式)
0504 0004H	CRC 错误(仅块传输模式)

0504 0005H	内存溢出
0601 0000H	对象不支持访问
0601 0001H	试图读只写对象
0601 0002H	试图写只读对象
0602 0000H	对象不存在
0604 0041H	对象不能映射到 PDO
0604 0042H	映射的对象的数目和长度超出 PDO 长度
0604 0043H	一般性参数不兼容
0604 0047H	一般性设备内部不兼容
0606 0000H	硬件错误导致对象访问失败
0606 0010H	数据类型不匹配，服务参数长度不匹配
0606 0012H	数据类型不匹配，服务参数长度太长
0606 0013H	数据类型不匹配，服务参数长度太短
0609 0011H	子索引不存在
0609 0030H	超出参数的值范围(写访问时)
0609 0031H	写入参数数值太大
0609 0032H	写入参数数值太小
0609 0036H	最大值小于最小值
0800 0000H	一般性错误
0800 0020H	数据不能传送或保存到应用
0800 0021H	由于本地控制导致数据不能传送或保存到应用
0800 0022H	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用
0800 0023H	对象字典动态产生错误或对象字典不存在(例如通过文件生成对象字典，但由于文件损坏导致错误产生)

附录 E 驱动器特殊应用对象

对象字典索引	对象字典相关功能描述
3000H	IO 信号状态
3001H	状态转换标志
3002H	写 EEPOM 触发
3003H	写 EEPOM 状态
3004H	IO 输出设置
3010H	伺服报警代码
4000H	清除报警

注 1：当驱动器运行在 CANopen 的 PP 模式时：发送启动命令组（例如 2F/3F）的第一个控制字 2F 到数据对象 6040H，则数据对象 3001H 的值转变为 0x0020；表示驱动器进入准备启动曲线规划的状态，此时，再发送 3FH 到数据对象 6040H；则会立马启动曲线规划，驱动器开始运行。

注 2: 3002H 写 0x5A5A 触发 EEPROM 保存 完成后变回 0x0000

注 3: 3003H 在 3002H 写 0x5A5A 触发 EEPROM 保存时为 0x0000; 保存完成后状态变成 0x5A5A;

注 4: 4000H 写入 0x0001 清除报警代码 (报警代码的属性必须是可清除的)

附录 F 回零方式说明

LD2 系列伺服按照 CANopenDS402 标准协议定义了各种回零方式。此处举例解释其轨迹定义, 以 7,8,9,10 号回零方式为例:

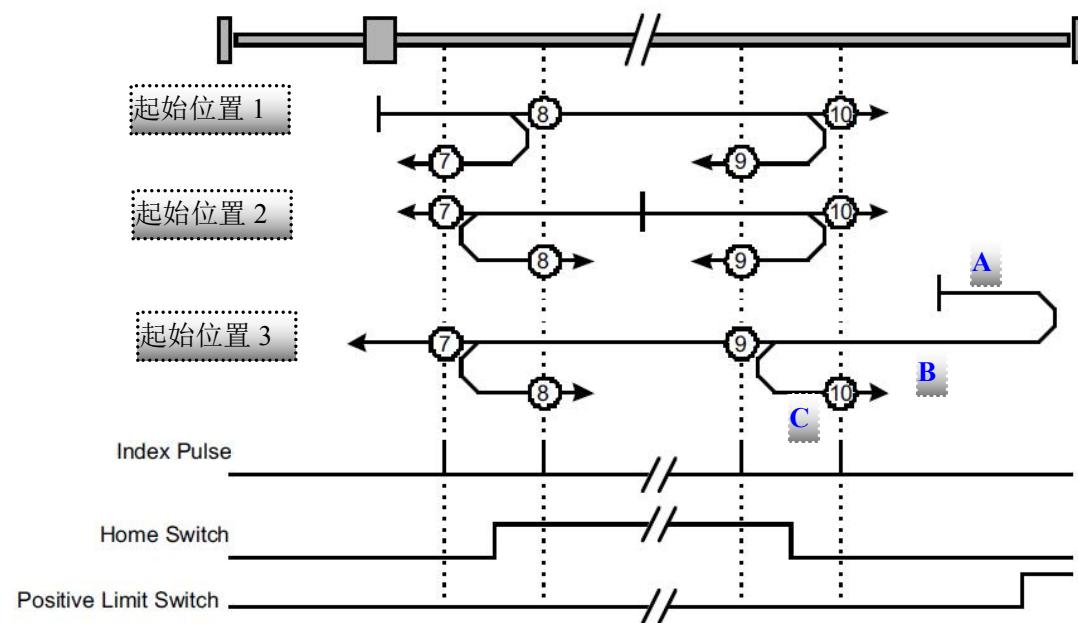


图 5-1 回零方式举例

1. 用到的信号

- (1) Index Pulse 编码器 Z 信号
- (2) Home Switch 原点信号
- (3) Positive Limit Switch 正限位信号, 即正向驱动禁止输入 (POT)

2. 关于回零运动的速度

回零运动速度分高速和低速两种。以回零运动最后一段轨迹的方向为参照, 与此方向相同的轨迹为低速运动, 反之为高速运动。

以 10 号回零方式为例, 回零运动的最后一段轨迹即 C 段轨迹, 方向是向右, 所以 ABC 这 3 段轨迹中, 向右的 A、C 段轨迹是低速, 向左的 B 段轨迹是高速。

3. 轨迹描述

这里将 7,8,9,10 这 4 种回零方式的轨迹画在了同一图中, 是为了便于描述轨迹相似的回零方式, 也便于对比其间的区别。如上图所示。按照起始位置不同, 可将轨迹分为 3 类:

（1）起始位置 1

滑块从原点左侧开始向右运动，遇到原点信号后：

- A: 8 号回零方式下，滑块继续右移，遇到编码器 Z 信号停止。
- B: 7 号回零方式下，滑块调转方向，向左移动，遇到编码器 Z 信号停止。
- C: 9,10 号回零方式下，滑块继续右移，当滑块离开原点信号后：
- D: 10 号回零方式下，滑块继续右移，遇到编码器 Z 信号停止。
- E: 9 号回零方式下，滑块调转方向，向左移动，遇到编码器 Z 信号停止。

（2）起始位置 2

滑块从原点信号触发状态开始运动：

A: 7,8 号回零方式起始方向向左。7 号方式在离开原点后，遇到编码器 Z 信号后停止。8 号方式在离开原点后调转方向向右，遇到编码器 Z 信号再停止。

B: 9,10 号回零方式起始方向向右。10 号方式在离开原点后，遇到编码器 Z 信号后停止。9 号方式在离开原点后调转方向向左，遇到编码器 Z 信号再停止。

（3）起始位置 3

滑块从原点与正限位之间的位置开始向右运动，遇到正限位信号后，调转方向向左，继续向前遇到原点信号后：

- A: 9 号回零方式下，滑块继续左移，遇到编码器 Z 信号停止。
- B: 10 号回零方式下，滑块调转方向，向右移动，遇到编码器 Z 信号停止。
- C: 7,8 号回零方式下，滑块继续左移，当滑块离开原点信号后：
 - D: 7 号回零方式下，滑块继续左移，遇到编码器 Z 信号停止。
 - E: 8 号回零方式下，滑块调转方向，向右移动，遇到编码器 Z 信号停止。

其余各种回零方式的轨迹请参考 CANopen 标准协议 DSP 402 的定义。理解方法与上图类似，这里不再赘述。

参考文献

- [1] CANopen Application Layer and Communication Profile, CiA Draft Standard 301, Version 4.02, Date: 13 February 2002
- [2] CANopen Device Profile Drives and Motion Control, CiA Draft Standard Proposal 402, Version 2.0, Date: 26 July 2002

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 11 楼

电 话：400-885-5521

传 真：0755—26402718

邮 编：518052

网 址：www.leisai.com

E_mail：info@leisai.com

技术热线：400-885-5501

销售热线：400-885-5521

上海分公司

地 址：上海市松江区九亭镇涑寅路 1881 号 10 栋

电 话：400-885-5521

传 真：021-37829680

北京分公司

地 址：北京市大兴区绿地启航国际 3 号楼 1109

电 话：010-50846953 13466711683

传 真：010-50846952