前言

感谢您选用欧瑞传动伺服驱动器！同时，您将享受到我们为您提供的全面、真诚的服务！

本手册将为您提供安装调试、操作使用、故障诊断及日常维护的有关注意事项，在安装、使用前请仔细阅读。本手册随驱动器一起提供，请妥善保管，以备以后查阅和维护使用。

当您在使用中发现任何问题，而本手册无法为您提供解答时，请与本公司各地经销商或直接与本公司联系咨询。我们的专业技术服务人员将竭诚为您服务，并希望您能继续选用我们的产品，敬请提出宝贵的意见和建议！

本公司致力于产品的不断改善和功能升级，手册提供资料如有变更，恕不一一通知。最新及详细版使用手册会在公司网站（www.euradrives.com）上进行公布。

开箱验货：

在开箱时，请认真确认：

确认项目	说明
到货产品是否与您订购的产品型号相符？	箱内含您订购的机器、SDE15 伺服驱动器用户手册、伺服驱动器配件。 请通过伺服电机以及驱动器铭牌型号进行确认。
产品是否有损坏的地方？	请查看整机外表，产品在运输过程中是否有损坏的现象。若发现有损坏或者配件遗漏，请及时联系本公司或与您的供应商联系解决。
伺服电机旋转轴是否运行顺畅？	能够用手轻轻转动属于正常，“带抱闸”的伺服电机除外

■　安全标识

本产品的安全运行取决于正确的安装和操作以及运输与保养维护，请务必遵守本手册中使用的如下安全标识：

错误的操作将引发危险情况，导致人身伤亡。

错误的操作将引发危险情况，导致轻度或中度人身伤害，损坏设备。
另外，该标识中所述事项有时也可能造成严重的后果。

驱动器外壳上标识符的意义如下：

电压高，有电击危险。

表面热，禁止触摸。

■　IEC 标准

本产品严格按照最新国际标准进行测试生产：

IEC/EN 61800-5-1：2007—可调速电气传动系统安全要求

IEC/EN 61800-3：2004/+A1：2012—可调速电气传动系统，第三部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法

本手册使用须知：

■ 基本用语

除特殊说明，本手册中使用如下专有名词：

伺服驱动器：用来驱动和控制伺服电机。

伺服系统：伺服驱动器、伺服电机、指令控制器以及外围装置构成的伺服控制系统。

用户参数：用于监控或设定驱动器相关参数，分为监控参数和设定参数。

监控参数只能查看不能修改；设定参数可以查看和修改，并可根据作用分为功能参数和数据参数。

EtherCAT 常用术语	术语释义
CiA	CAN in Automation
CoE	CANopen over EtherCAT
DC	Distribute Clock 分布式时钟，使得所有从站获得相同的时间
ECAT	EtherCAT 的简写
ESC	EtherCAT Slave Controller 从站控制器
ESM	EtherCAT 网络状态机
ETG	EtherCAT 协议组织
EtherCAT	实时工业以太网标准
OD	对象字典
INIT	EtherCAT 状态机：初始化状态
PREOP	EtherCAT 状态机：预操作状态
SAFEOP	EtherCAT 状态机：安全操作状态
OP	EtherCAT 状态机：操作状态
SyncManager	同步管理器，控制对应用存储区的访问
SDO	服务数据对象
PDO	过程数据
TXPDO	发送过程数据
RXPDO	接收过程数据
APRD	自增物理读取方式：按照从站在网段内的位置选取从站的存储空间
APWR	自增物理写入方式：按照从站在网段内的位置选取从站的存储空间
APRW	自增物理读写单个从站
ARMW	自增物理读和写多从站
BRD	广播读，读取所以联网从站的物理存储区域
FMMU	现场总线存储管理单元

LRD	读取根据逻辑地址选取的一个或多个从站存储空间
LWR	写入数据到根据逻辑地址选取的从站空间
LRW	读取或写入数据到根据逻辑地址选取的从站的存储空间

■ 常用符号

本手册中为方便表示，特使用以下符号：

1 模式的说明

<table>
<tr><td>PP：轮廓位置模式</td><td rowspan="7">ALL：所有模式</td></tr>
<tr><td>CSP：周期同步位置模式</td></tr>
<tr><td>PV：轮廓速度模式</td></tr>
<tr><td>CSV：周期同步速度模式</td></tr>
<tr><td>PT：轮廓转矩模式</td></tr>
<tr><td>CST：周期同步转矩模式</td></tr>
<tr><td>HM：原点复归模式</td></tr>
</table>

2 反斜杠（/）的使用

反斜杠用于配线电路图中，主要是对 IO 口默认逻辑的具体描述。

对于输入信号，带反斜杠表示输入侧导通时，该信号有效，即默认逻辑为正逻辑；不带反斜杠表示输入侧不导通时，该信号有效，即默认逻辑为负逻辑。

对于输出信号，带反斜杠表示输出侧常开，信号输出时闭合；不带反斜杠表示输出侧常闭，信号输出时断开。

4 其他

NC：表示禁止连接；

N/A：表示无单

一用户提醒

1.1 驱动器介绍安全注意事项介绍

本节就产品确认、保管、搬运、安装、配线、运行、检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明

⚠ 危险
★ 在电源 OFF 5 分钟以上，电源指示灯熄灭后用万用表确认 P+，N-之间的电压，再进行驱动器的拆装。否则会因残留电压而导致触电。 ★ 请绝对不要触摸伺服驱动器内部，否则可能会导致触电。 ★ 请在电源端子的连接部进行绝缘处理，否则可能会导致触电。 ★ 伺服驱动器的接地端子必须接地，否则可能会导致触电。 ★ 请勿损伤或用力拉扯线缆，也不要使线缆承受过大的力、放在重物下面或者夹起来。否则可能会使线缆内部损坏，或导致触电，使得产品损坏或停止动作。 ★ 除非是指定人员，否则不要进行拆卸与修理，否则可能会导致触电或者受伤。 ★ 请按照本手册要求的步骤进行试运行。 ★ 在伺服电机和机械连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身事故，请谨慎进行。 ★ 除了特殊用途以外，请勿更改最大速度值（Po002）。若不然，则可能会损坏机械或者导致伤害。 ★ 通电时和电源切断后的一段时间内，伺服驱动器的散热片、外接制动电阻、伺服电机等可能出现高温，请勿触摸，否则可能会造成烫伤。 ★ 在伺服电机运行时，请绝对不要触摸其旋转部位，否则可能会受伤。 ★ 安装在配套机械上开始运行时，请事先将伺服电机置于可随时紧急停止的状态，否则可能会受伤。 ★ 请在机械侧设置紧急停止装置，以确保安全。 ★ 伺服电机的抱闸不是用于确保安全的停止装置。如不设置停止装置，可能会导致危险或设备损坏。 ★ 如果在运行过程中发生瞬间停电后又恢复供电的情况，机械可能会突然再启动，请在停电时按下紧急停止按键，待供电稳定之后再进行操作，同时请勿靠近机械。 ★ 请采取措施以确保再启动时不会危及到人身安全，否则可能会导致受伤。 ★ 请绝对不要对本产品进行改造，否则可能会导致受伤或者机械损坏。 ★ 请将伺服驱动器、伺服电机、外接制动电阻安装在不可燃物上，否则可能会引发火灾。 ★ 在电源和伺服驱动器的主回路电源（单相为 L1、L3，三相为 L1、L2、L3）间，请务必连接电磁接触器和无熔丝断路器。否则在伺服驱动器发生故障时，无法切断大电流。

★　在伺服驱动器以及伺服电机内部，请勿混入油、脂等可燃性异物和螺丝、金属片等导电性异物，否则可能引发火灾。

1.2 驱动器介绍保存及搬运时的注意事项

⚠ 注意
★　请勿保存、放置在下述环境中，否则会导致火灾、触电或机器损坏 1.　阳光直射的场所； 2.　环境温度超过保管、放置温度条件的场所； 3.　相对湿度超过保管、放置湿度条件的场所； 4.　温差大、有结露的场所； 5.　有腐蚀性气体、可燃性气体的场所，以及尘土、灰尘、盐分及金属粉尘较多的场所； 6.　有水、油以及药品滴落的场所、振动或冲击可传递到主体的场所； ★　请勿过多的将本产品叠加放置在一起，否则会导致受伤或者故障； ★　请勿握住电机线缆或者电机轴进行搬运；

1.3 安装时的注意事项

⚠ 注意
★　请勿将本产品安装在会溅到水的场所或容易发生腐蚀的环境中； ★　请勿在易燃气体及可燃物的附近使用本产品，否则会有触电或引发火灾的危险； ★　请勿坐在本产品上或者在其上面放置重物，否则可能会导致受伤； ★　请勿堵塞吸气口与排气口，也不要使产品内部进入异物，否则可能会因内部元器件老化而导致故障与火灾； ★　请务必遵守安装方向的要求，否则可能会导致故障； ★　设置时，请确保伺服驱动器与电柜内表面以及其他机器之间保持规定的间距距离，否则会导致火灾或故障； ★　请勿施加过大冲击，否则可能会导致故障；

1.4 配线时的注意事项

⚠ 注意
★　请勿在伺服驱动器的输出端子 U、V、W 上连接三相电源，否则会导致设备损坏或火灾； ★　请将伺服驱动器的输出 U、V、W 和伺服电机的 U、V、W 进行直接连线，连接途中请勿通过电磁接触器，否则可能造成异常运行和故障；

★　DO 输出接继电器时，请注意续流二极管的极性，否则会损坏驱动器，导致信号无法正常输出；
★　请将电源端子和电机端子牢靠固定，否则可能会导致火灾；
★　请勿将 220V 伺服单元直接接到 380V 电源上；
★　请不要将电源线和信号线从同一管道内穿过，或者捆绑在一起，配线时，电源线与信号线应离开 30cm 以上；
★　信号线、编码器线缆使用双绞屏蔽线缆，编码器线缆屏蔽层双端接地，信号线在上位机侧单端接地；
★　指令输入线的配线长度最长为 3M，编码器的配线长度最长为 40M；
★　在以下场所使用时，请充分采取适当的屏蔽措施；
1.因静电而产生干扰时；
2.产生强电场或强磁场的场所；
3.可能有放射辐射的场所；

★　请确认 CHARGE 指示灯熄灭后，再进行检查作业；

1.5 维护与检测时的注意事项

⚠ 注意

★　电源的开启和切断操作应由专业的操作人员进行；
★　进行驱动器的绝缘电阻测试时，请先切断与驱动器的所有连接，否则会导致驱动器发生故障；
★　请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性洗涤剂，以免外壳变色或者破损；
★　更换伺服驱动器时，请将要更换的伺服驱动器用户参数传送到新的伺服驱动器或者电脑中，然后再重新开始运行，否则会导致驱动器运行不正常或者损坏；
★　请勿在通电状态下改变配线，否则可能会导致触电或受伤；
★　请勿拆卸伺服电机，否则可能会导致触电或受伤；

二　产品信息

2.1 驱动器介绍

2.1.1 伺服驱动器铭牌与型号

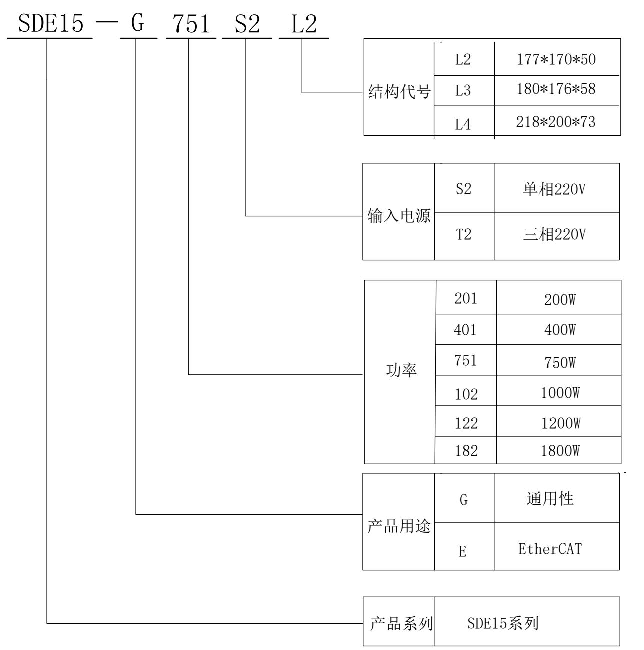


图 2.1.1　伺服驱动器命名规则

F5 D50 B3 R3

标识	滤波器类型
R3	EMC C3等级

标识	制动方式
B1/缺省	能耗制动(内置制动电阻)
B2	动态制动
B3	动态制动 能耗制动
B6	能耗制动 (需要外置制动电阻)

标识	编码器类型
D70	4芯 17位绝对值编码器
D71	4芯 23位绝对值编码器
D80	4芯 17位磁编码器

标识	通讯类型
F0/缺省	Modbus通讯 采用USB接口
F5	EtherCAT通讯
—	——

图 2.1.2　伺服驱动器功能部分命名规则

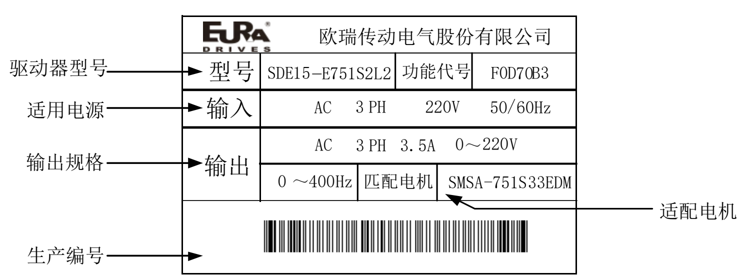


图 2.1.3　伺服驱动器铭牌

2.1.2 伺服驱动器规格

1）电气规格

驱动器型号 SDE15-E	201	401	751	102	122	182
连续输出电流 Arms	1.5	2.8	3.5	4.5	6.0	8.0
最大输出电流 Arms	4.2	8.4	9.8	12.6	16.8	22.4
主电路电源	220VAC　-15～+10% 50/60Hz					
制动方式	内置制动电阻					
驱动器型号 SDE15-E	222			302		
连续输出电流 Arms	10			12		
最大输出电流 Arms	28			33.6		
主电路电源	220VAC　-15～+10% 50/60Hz					
制动方式	内置制动电阻					

2）基本规格

1）驱动器基本规格

项目		内容
输入电源	S2/T2 系列	220VAC　-15～+10% 50/60Hz
	T3 系列	380V～440V　-15～+10% 50/60Hz
控制模式		1.轮廓位置控制（PP） 2.轮廓速度模式（PV） 3.轮廓转矩模式（PT） 4.回零模式（HM） 5.周期同步位置模式（CSP） 6.周期同步速度模式（CSV） 7.周期同步转矩模式（CST）
能耗制动		内置或外接制动电阻（外接需选购）
控制特性	控制方式	永磁同步电机
	速度响应频率	永磁同步伺服：3.0KHz;

	速度波动率	±0.01％（负载 0～100%）
	速度波动	永磁同步电机：±0.01%（VC，负载 0～100%）；
	调速比	1：10000
EtherCAT 规格	通信协议	EtherCAT 协议
	支持服务	CoE （PDO、SDO）
	同步方式	DC 分布时钟
	物理层	100BASE-TX
	通信速率	100 Mbit/s (100Base-TX)
	双工方式	全双工
	传输媒介	CAT5E 类及以上带屏蔽的网线
	传输距离	两节点间小于 100M（环境良好，线缆优良）
	从站数目	最大 65535 [注]
	两个从站的同步抖动	小于 1us
EtherCAT 规格	最小通讯周期	250us
输入信号	控制输入	伺服使能、报警复位、指令脉冲清除、指令脉冲禁止、正转禁止、反转禁止、正转转矩限制、反转转矩限制、内部速度选择、内部位置触发、原点/机械原点检索触发、零速度箝位、探针等
	编码器	1.通讯式编码器;2.磁编；
输出信号	控制输出	伺服准备好、伺服报警、位置到达、速度到达、电磁抱闸输出、旋转检出、速度限制中、原点找到、转矩限制中等
位置控制	输入方式	EtherCAT 通讯给定、内部寄存器、高速脉冲输入；
	电子齿轮比	1、0.01≤ B / A ≤100； 2、支持两组电子齿轮，用户可根据实际需要自行选择或者切换
加/减速		参数设置加减速时间 1～32000ms （从 0 加速到额定转速）（时间可设置）
通讯		1. RS485/RS232 接口，通过与 PC 机连接，进行伺服控制参数的设定与监控 2. 支持 EtherCAT 总线 3. TYPE-C 接口(部分机型支持)

参数设定	键盘输入	参数调整可以通过四个按键操作，通过 5 位数码管显示
	上位机设定	运行欧瑞伺服的上位机软件通过 RS485\RS232 通讯接口对驱动器参数进行设置
监视功能		输出电流、母线电压、电机转速、电机反馈脉冲、电机反馈转数、给定脉冲、给定脉冲误差、给定速度、给定转矩等
保护功能		一类报警：主电源过压、过流、编码器异常、紧急停止、转矩失调等 二类报警：主电源欠压、过载、速度误差过大、驱动器过热、主回路电源缺相、异常脉冲控制指令、再生制动异常、位置控制误差过大、锂电池报警等
适用负载惯量		小于伺服电机惯量的 5 倍

2.2 伺服电机介绍

2.2.1 伺服电机铭牌与型号

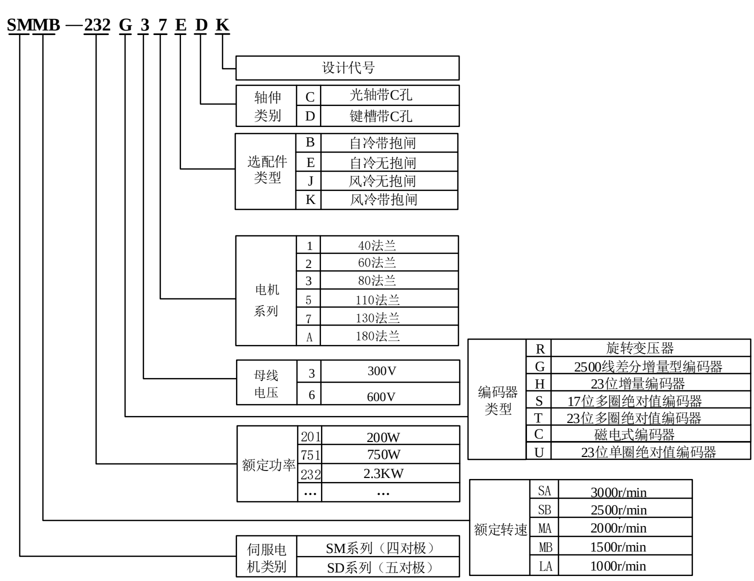


图 2.2.1　伺服电机命名规则（180 及以下法兰电机）

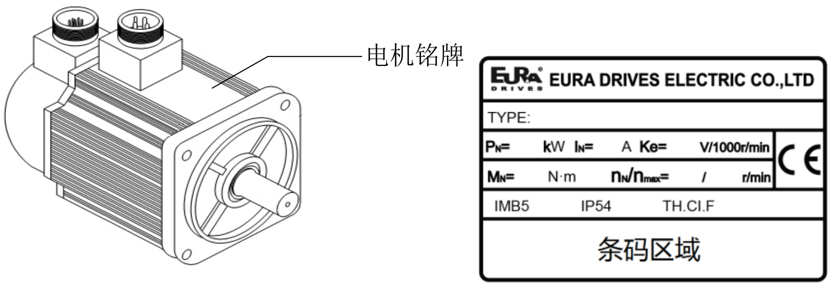


图 2.2.2　伺服电机铭牌示意图（180 及以下法兰伺服电机）

【注】

1、电机命名中的数字所代表的法兰尺寸，可查询《3.2.4　伺服电机尺寸》章节

2.2.2 伺服电机组成

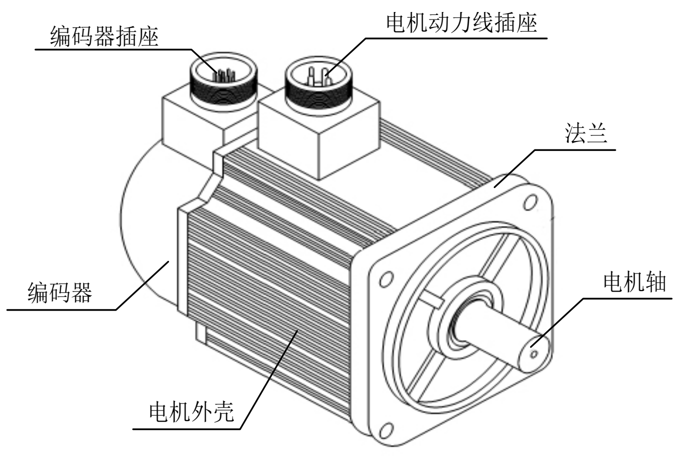


图 2.2.4　伺服电机各部分名称

2.2.3 伺服电机型号

1）220V 伺服电机型号

电机型号[注]		额定功率	额定转矩	额定电流	转动惯量
		W	N·m	A	10^{-4}Kg·m^2
SMS 系列 3000r/min	SMSA-101*31***	100	0.32	0.6	0.051
	SMSA-201*32***	200	0.64	1.2	0.175
	SMSA-401*32***	400	1.27	2.8	0.29

	SMSA-751*33***	750	2.39	3.5	1.82
	SMSA-102*33***	1000	3.5	4.5	2.63
	SMSA-122*35***	1200	4	5	5.4
	SMSA-152*37***	1500	5	7.5	10.6
	SMSA-182*37***	1800	6	8	7.6
	SMSA-232*37***	2300	7.7	10.6	15.3
	SMSA-302*37***	3000	10	15.5	19.4
SMS 系列 2500r/min	SMSB-102*33***	1000	3.82	4	2.97
	SMSB-152*37***	1500	6	7	13.77
	SMSB-202*37***	2000	7.7	9.9	15.3
	SMSB-262*37***	2600	10	11.8	22
SMM 系列 2000 r/min	SMMA-801*35***	800	4	3.5	5.4
	SMMA-851*37***	850	4	4	8.5
	SMMA-102*37***	1000	5	5	10.6
	SMMA-122*35***	1200	6	5.2	7.6
	SMMA-132*37***	1300	6	6	12.6
	SMMA-152*37***	1500	7.7	7.5	15.2
	SMMA-202*37***	2000	10	10	19.4
SMM 系列 1500 r/min	SMMB-122*37***	1200	7.7	5.5	15.3
	SMMB-152*37***	1500	10	6.6	19.4
SML 系列 1000 r/min	SMLA-102*37***	1000	10	4.5	19.4
	SMLA-152*37***	1500	14.3	7	27.7
	SMLA-292*3A***	2900	27	12	96.4

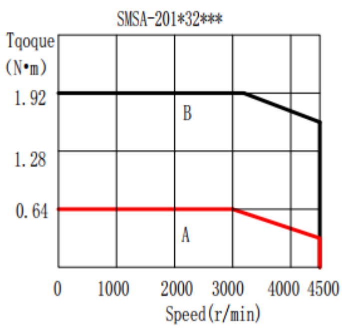
2）五对极 220V 伺服电机型号

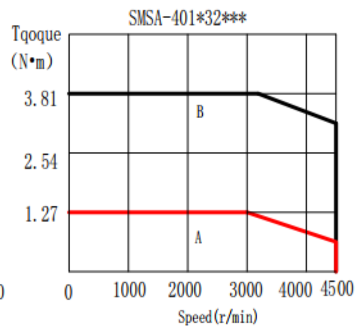
电机型号[注]		额定功率	额定转矩	额定电流	转动惯量
		KW	N•m	A	10^{-4}Kg•m^2
SD 系列 3000r/min	SDSA-201C32***	0.2	0.64	1.4	0.263
	SDSA-401C32***	0.4	1.27	2.8	0.487
	SDSA-751*33E**	0.75	2.39	3.5	1.74
SD 系列 1500r/min	SDMB-851*37E**	0.85	5.39	3.98	8.13
	SDMB-132*37E**	1.3	8.28	6.86	11.7
	SDMB-182*37E**	1.8	11.46	7.9	15.4

注：***代表电机轴伸、制动器类别及结构代码，详情请参考本手册中的伺服电机的命名规则章节。

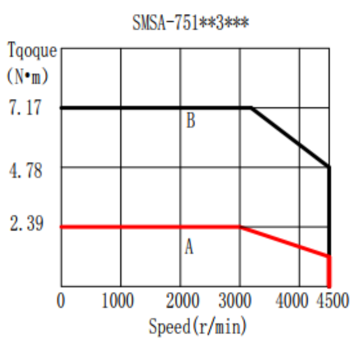
6）电机转矩-转速特性

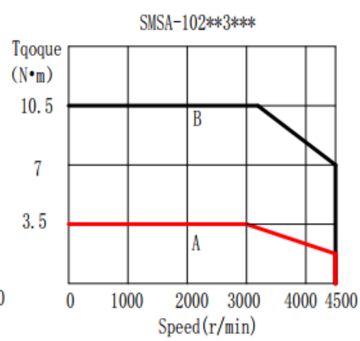
60 法兰伺服电机转矩-转速特性曲线

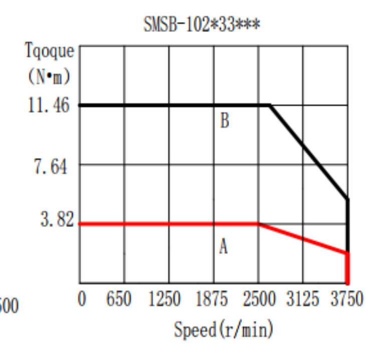




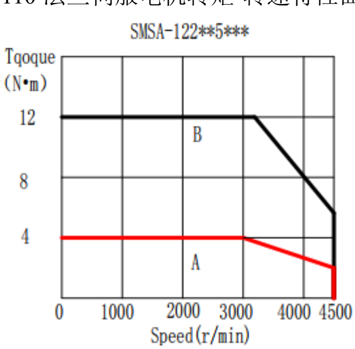
80 法兰伺服电机转矩-转速特性曲线

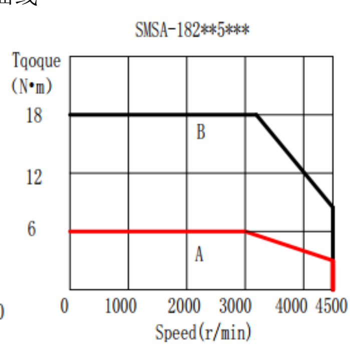


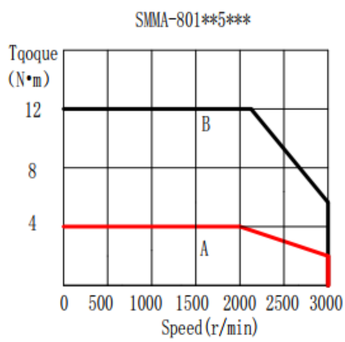


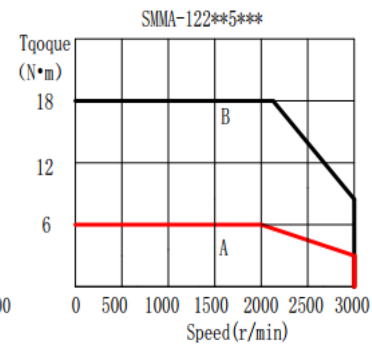


110 法兰伺服电机转矩-转速特性曲线



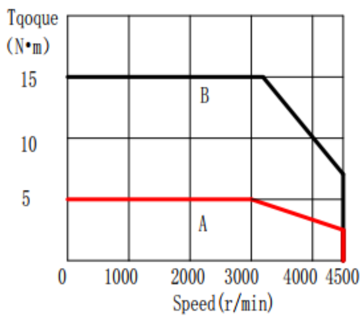



SMMA-801**5***
Tqoque
(N•m)
12
8
4
B
A
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
Speed(r/min)

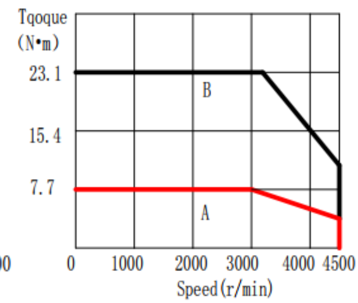

SMMA-122**5***
Tqoque
(N•m)
18
12
6
B
A
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
Speed(r/min)

130 法兰伺服电机转矩-转速特性曲线

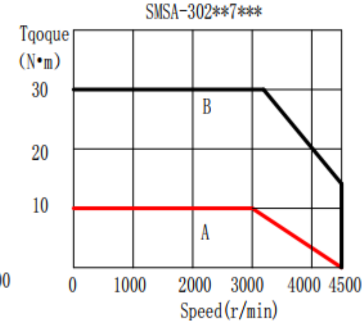
SMSA-152**7***



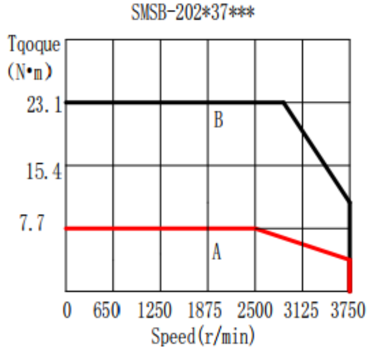
SMSA-232**7***



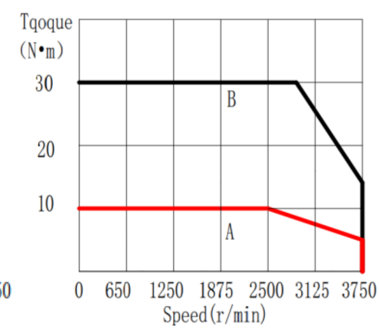
SMSA-302**7***



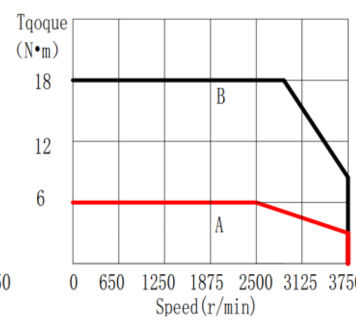
SMSB-202*37***



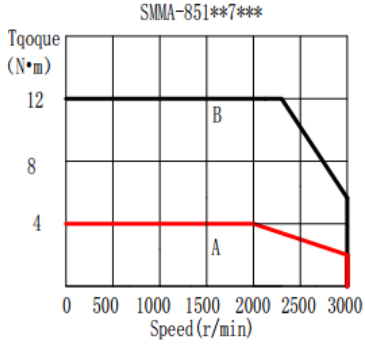
SMSB-262**7***



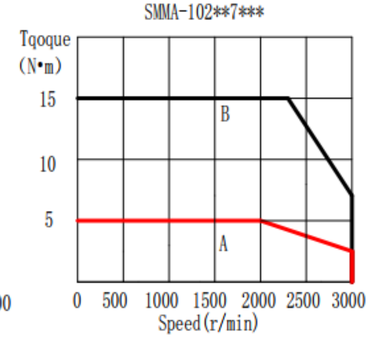
SMSB-152*37***



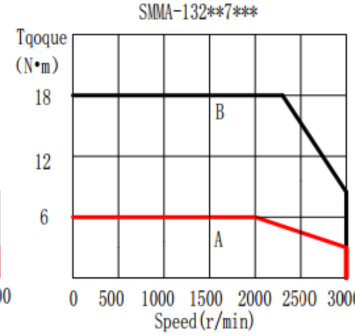
SMMA-851**7***



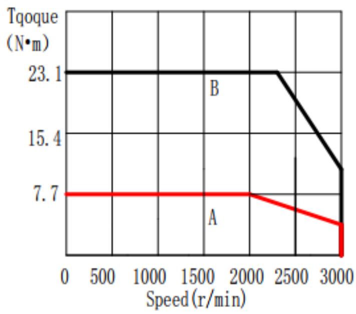
SMMA-102**7***



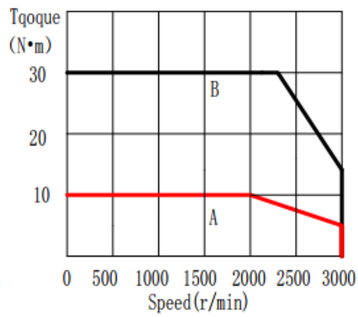
SMMA-132**7***



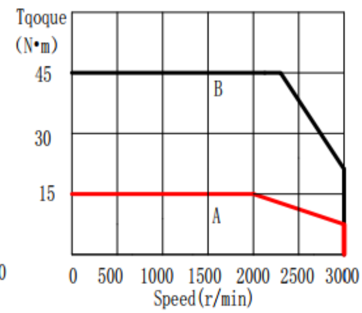
SMMA-152**7***



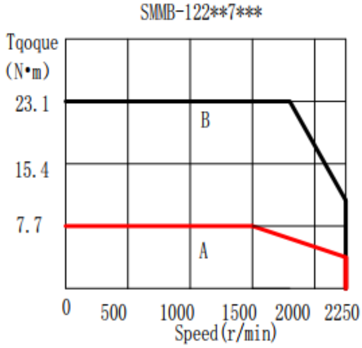
SMMA-202**7***



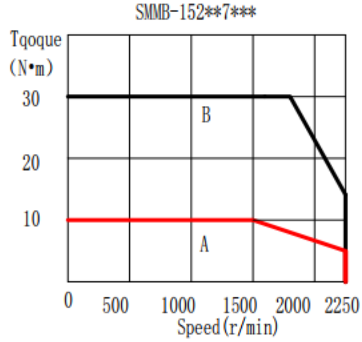
SMMA-312**7***



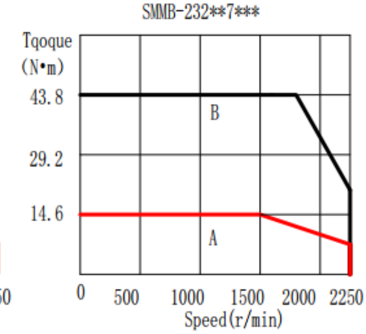
SMMB-122**7***



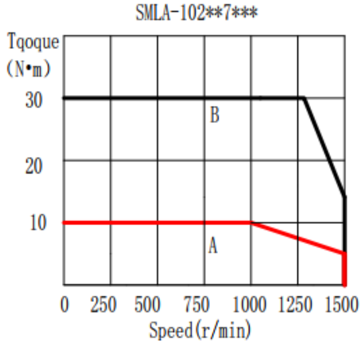
SMMB-152**7***



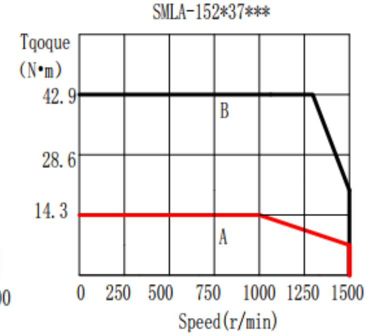
SMMB-232**7***



SMLA-102**7***



SMLA-152*37***



测试条件：1、60/80 法兰伺服电机安装在 260mm×260mm×28mm 铸铁法兰盘上测试；110/130/180 法兰伺服电机安装在 360mm×360mm×38mm 铸铁法兰盘上测试；2、采用匹配驱动器，且输入驱动器电压为额定电压。

使用注意：1、连续使用区域（A）及短时使用区域（B）受输入驱动器电压、伺服驱动器功率线长度影响。若输入驱动器电压变低或者功率线过长，使用区域会变窄。 2、连续使用区域（A）是在如上测试条件下测试。电机使用时，因安装方式、与安装设备接触面积或使用环境不同，电机温升可能会上升；电机温升受实际运行工况影响，请通过具体产品确认电机温升是否满足要求。

2.3 伺服驱动器与电机匹配

1）220V 伺服电机与 SDE15 系列伺服驱动器的组合

电机型号		功率	适配伺服驱动器（注）		
		W	单相 220V	三相 220V	功能代码
SMS 系列 3000r/min	SMSA-101*31***	100	SDE15-E101S2L2	SDE15-E101T2L2	*F*D*B*
	SMSA-201*32***	200	SDE15-E201S2L2	SDE15-E201T2L2	
	SMSA-401*32***	400	SDE15-E751S2L2	SDE15-E751T2L2	
	SMSA-751*33***	750			
	SMSA-102*33***	1000	SDE15-E102S2L2	SDE15-E102T2L2	
	SMSA-122*35***	1200	SDE15-E122S2L3	SDE15-E122T2L3	
	SMSA-152*37***	1500	SDE15-E182S2L3	SDE15-E182T2L3	
	SMSA-182*37***	1800			
	SMSA-232*37***	2300	—	SDE15-E302T2L4	
	SMSA-302*37***	3000		SDE15-E302T2L4	
SMS 系列 2500r/min	SMSB-102*33***	1000	SDE15-E102S2L2	SDE15-E102T2L2	*F*D*B*
	SMSB-152*33***	1500	SDE15-E182S2L3	SDE15-E182T2L3	
	SMSB-202*37***	2000	SDE15-E222S2L4	SDE15-E222T2L4	
	SMSB-262*37***	2600		SDE15-E302T2L4	
SMM 系列 2000r/min	SMMA-801*35***	800	SDE15-E751S2L2	SDE15-E751T2L2	*F*D*B*
	SMMA-851*37***	850	SDE15-E102S2L2	SDE15-E102T2L2	
	SMMA-102*37***	1000	SDE15-E102S2L2	SDE15-E102T2L2	
	SMMA-122*37***	1200	SDE15-E122S2L3	SDE15-E122T2L3	
	SMMA-132*37***	1300			

	SMMA-152*37***	1500	SDE15-E182S2L3	SDE15-E182T2L3	
	SMMA-202*37***	2000	SDE15-E222S2L4	SDE15-E222T2L4	
SML 系列 1000r/min	SMLA-102*35***	1000	SDE15-E102S2L2	SDE15-E102T2L2	*F*D*B*
	SMLA-152*35***	1500	SDE15-E182S2L3	SDE15-E182T2L3	
SD 系列 3000r/min	SDSA-201C32****	200	SDE15-E201S2L2	SDE15-E201T2L2	*F*D*B*
	SDSA-401C32****	400	SDE15-E401S2L2	SDE15-E401T2L2	
	SDSA-751C32****	750	SDE15-E751S2L2	SDE15-E751T2L2	
SD 系列 3000r/min	SDMB-851*37E**	850	SDE15-E102S2L2	SDE15-E102T2L2	*F*D*B*
	SDMB-132*37E**	1300	SDE15-E122S2L3	SDE15-E122T2L3	
	SDMB-182*37E**	1800	SDE15-E182S2L3	SDE15-E182T2L3	

注：

1、“G”代表增量型伺服电机，“S”代表 17 位绝对值型电机，“R”代表旋变型电机，“T”代表 23 位绝对值型电机，“C”代表磁编型伺服电机。

2、电机型号中的“***”代表电机是否带制动以及轴的类型，具体请查看电机命名规则；

三　安装

3.1 伺服驱动器的安装

3.1.1 伺服驱动器的安装环境

环境规格	安装地点	室内（避免阳光直射），无腐蚀性雾气（避免油烟、易燃性瓦斯及尘埃）
	标高	海拔1000米以下（海拔超过1000米需降额使用，详情请参照相关技术手册）
	大气压力	86kPa~106kPa
	环境温度	-10℃~40℃
	储存温度	-20℃~60℃
	湿度	0~90% RH 以下（不结露）
	振动	小于0.5G（4.9m/s^2）,10~60Hz(非连续运行)
	IP 等级	IP20
	电力系统	TN 系统（注）

注：电力系统的中性点直接和大地相连，曝露在外的金属组件经由保护性的接地导体连接到大地。

3.1.2 伺服驱动器尺寸

注意：结构尺寸变更恕不另行通知。

L2 结构尺寸如下所示：（单位为 mm）：

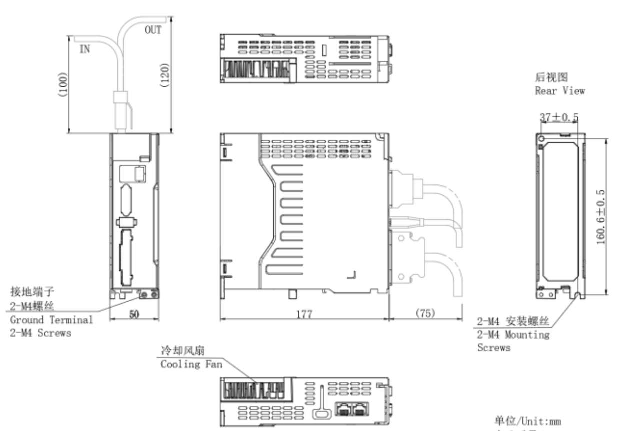


图 3.1.1 伺服驱动器结构尺寸 1

L3 结构尺寸如下所示：（单位为 mm）：

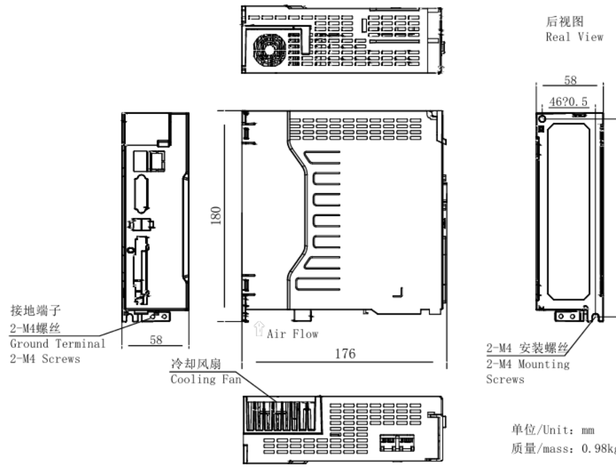


图 3.1.2 伺服驱动器结构尺寸 2

L4 结构尺寸如下所示：（单位为 mm）：

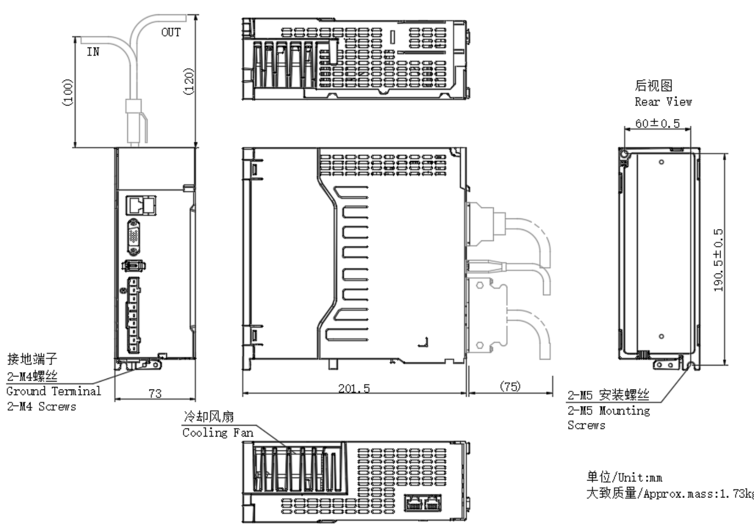


图 3.1.2 伺服驱动器结构尺寸 3

3.2 伺服电机的安装

3.2.1 安装场所

- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀及易燃气体环境、可燃物等附近使用电机；
- 在有磨削液、油雾、铁粉、切削等的场所请勿拆下油封；
- 远离火炉等热源的场所；
- 请勿在封闭环境中使用电机。封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

3.2.2 环境条件

环境规格	安装地点	无腐蚀性或可燃性气体
	标高	海拔 1000 米以下（海拔超过 1000 米需要降额使用，详请参照相关技术手册）
	大气压力	86kPa~106kPa
	环境温度	-15° C~40° C（不冻结）
	储存温度	-20~60° C
	湿度	0~90%RH 以下（不结露）
	振动	小于 $4.9m/s^2$ （0.5G）以下，10~60Hz（连续运行）
	IP 等级	IP20

3.2.3 安装注意事项

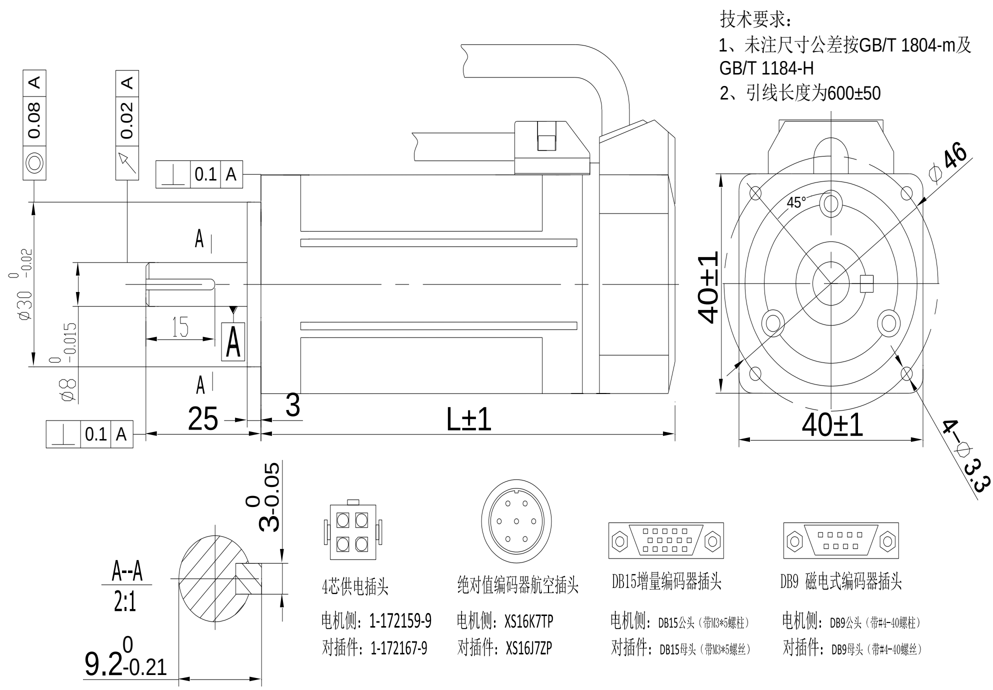
项目	描述
防锈剂	安装前请擦拭干净伺服电机轴伸端的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理。
编码器注意	● 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮 ● 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装 ● 对于没有带键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法 ● 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击 ● 为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置，如安装在轴上的滑轮
定心	● 在与机械链接时，请使用联轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上
安装方向	● 伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上
油水对策	在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机的防护等级的基础上进行使用、 在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，请勿把伺服电机的油封拆掉。 带油封的伺服电机的使用条件：

	● 使用时请确保油位低于油封的唇部； ● 油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用； ● 在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油
线缆的应力状况	不要使电线“弯曲”或对其施加“张力”，特别是信号线的芯经为 0.2mm 或 0.3mm，配线的过程中，请勿使其张拉过紧
连接器部分的处理	有关连接器部分，请注意以下事项： ● 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物； ● 连接时，请确认针脚排列正确无误； ● 连接器由树脂制成，请勿施加冲击以免损坏连接器； ● 在线缆保持连接的状态下进行搬运作业时，勿向连接器部分施加应力，如果向连接器部分施加应力，可能会导致连接器损毁。

3.2.4 伺服电机尺寸

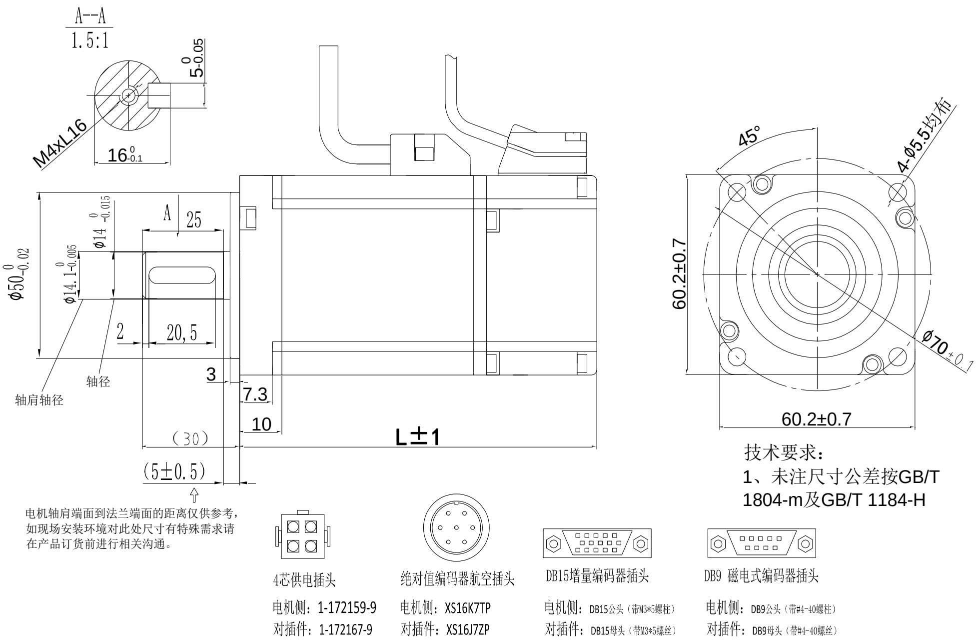
四对极电机系列

40 法兰电机外形尺寸图



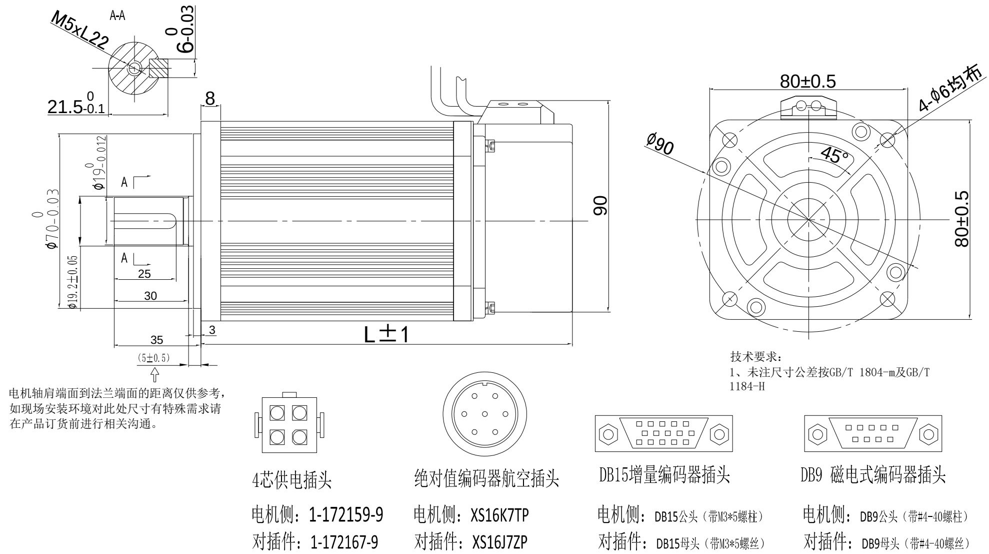
型号	L (mm)	重量 Kg（不带制动器）
SMSA-101*31***	90	0.47

60 法兰伺服电机外形尺寸图



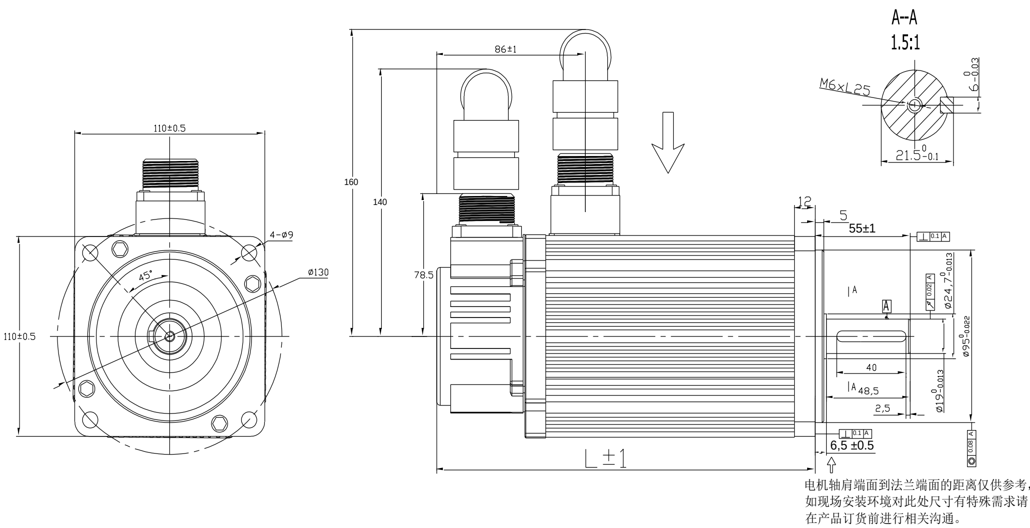
型号	L (mm)	L（mm） 带制动器	重量 Kg(不 带制动器）	重量 Kg（不 带制动器）	备注
SMSA-201*32***	116	157	1.16	1.56	轴伸端螺丝孔尺寸：M4 X 16
SMSA-401*32***	141	182	1.6	2.1	

80 法兰伺服电机外形尺寸图



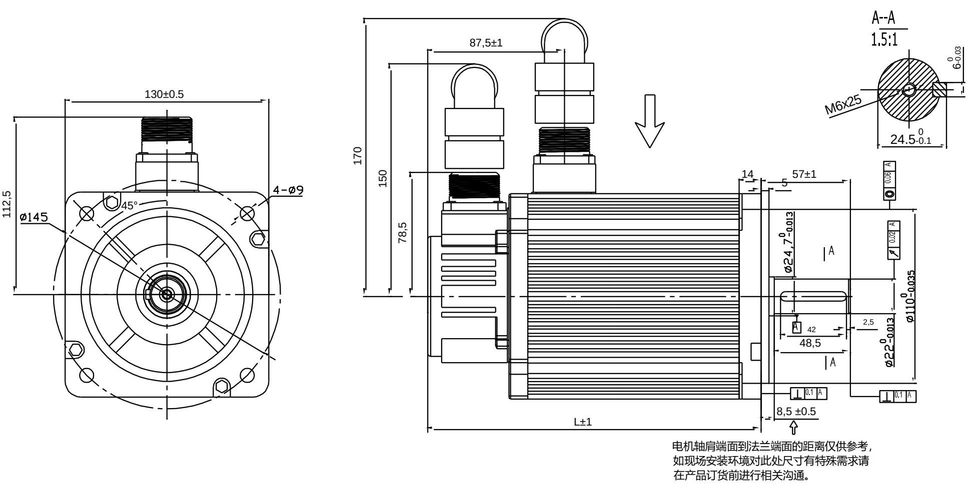
型号	L (mm)	L（mm）带制动器	重量 Kg（不带制动器）	重量 Kg（不带制动器）	备注
SMSA-751**3***	151	191	2.9	3.6	轴伸端螺丝孔尺寸：M5 X 22
SMSA-102**3***	179	219	3.9	4.6	
SMSB-102**3***	191	231	4.1	4.8	

110 法兰伺服电机外形尺寸图



型号	L (mm)	L（mm） 带制动器	重量 Kg （不带制动器）	重量 Kg （带制动器）	备注
SMSA-122**5*** SMMA-801**5***	189	243	6	7.9	轴伸端螺丝孔尺寸：M6 X 25
SMSA-182**5*** SMMA-122**5***	219	273	7.9	9.8	

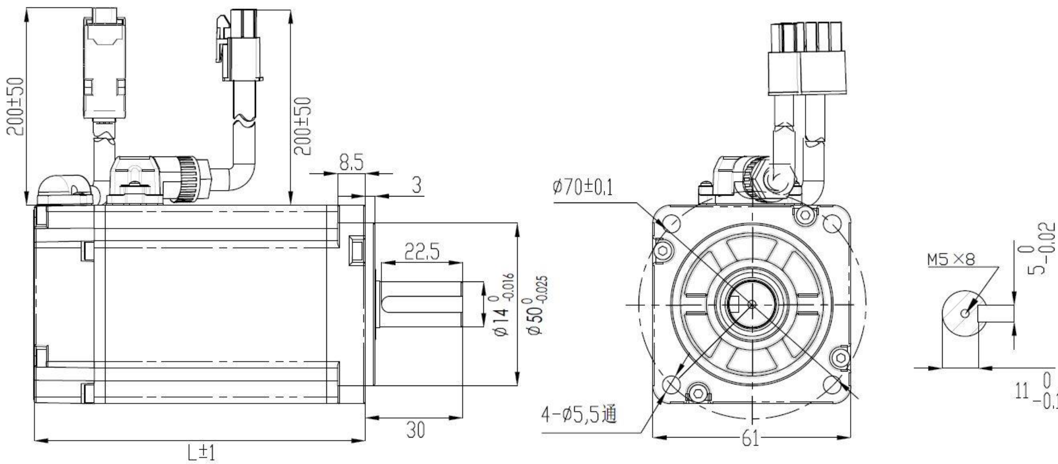
130 法兰伺服电机外形尺寸图



型号	L (mm)	L（mm）带制动器	重量 Kg（不带制动器）	重量 Kg（带制动器）	备注
SMMA-851**7***	166	217	6.2	8.75	轴伸端螺丝孔尺寸：M6 X 25
SMSA-152**7*** SMMA-102**7***	171	222	6.6	9.15	
SMMA-132**7*** SMSB-152**7***	179	230	11.7	9.95	
SMMA-152**7*** SMMB-122**7*** SMSB-202**7***	192	243	8.3	10.85	
SMMA-202**7*** SMMB-152**7*** SMLA-102**7***	213	264	10.2	12.75	
SMLA-152*37***	231	282	11.7	14.25	

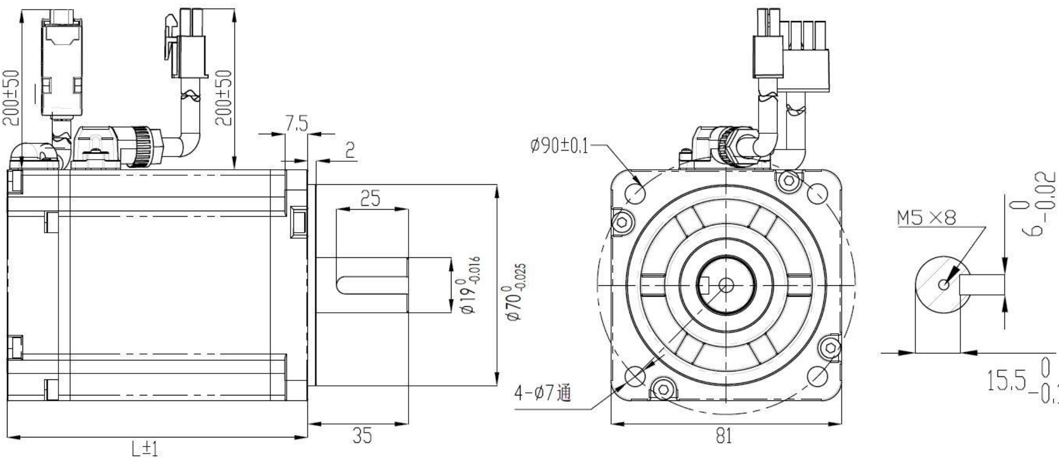
五对极电机系列

60 法兰五对极伺服电机外形尺寸图



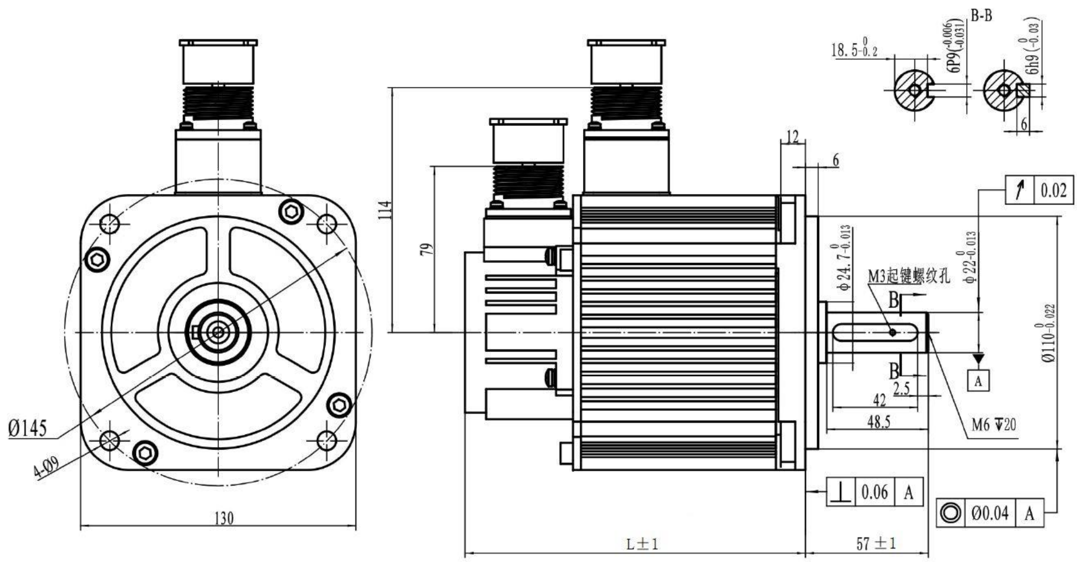
型号	L (mm)	重量 Kg（不带制动器）	备注
SDSA-201C32ED	80	1	轴伸端螺丝孔尺寸：M5X8
SDSA-401C32ED	98	1.25	

80 法兰五对极伺服电机外形尺寸图



型号	L (mm)	重量 Kg（不带制动器）	备注
SDSA-751C33ED	107	2.3	轴伸端螺丝孔尺寸：M5X8

130 法兰五对极伺服电机外形尺寸图



型号	L (mm)	重量 Kg（不带制动器）	备注
SDMB-851**7ED	152	5.85	轴伸端螺丝孔尺寸：M6X20
SDMB-132**7ED	168	7.2	
SDMB-182**7ED	186	8.93	

四 配线

为了方便理解配线，提供伺服系统内部框图如下：

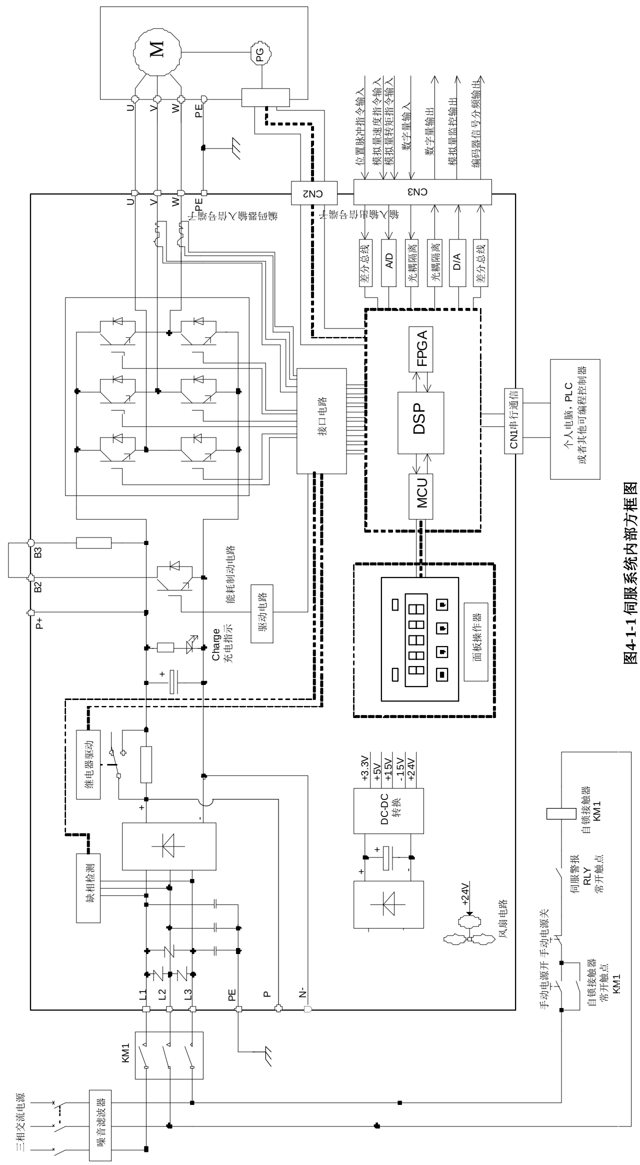


图 4.1.1 220V 伺服内部原理示意图

4.1 主电路配线

4.1.1 主电路接线端子的名称与功能

（1）220V 主电路接线端子的名称与功能

端子符号	名称	功能
L1, L2, L3	主电路电源输入端子	连接三相 220V 输入电源 单相 220V 输入接 L1 与 L3
P/+，B2，B3	P/+，B2： 外接制动电阻器连接端子	在 P/+与 B2 间连接外置电阻，电阻的选型参照 6.1.7 章节
N-	直流母线连接端子	直流母线连接端子，禁止接零线
U，V，W	伺服电机连接端子	连接伺服电机
⏚，⏚ PE	接地端子	驱动器接地处理

4.1.2 典型主电路配线实例

1）220V 驱动器主电路配线实例：

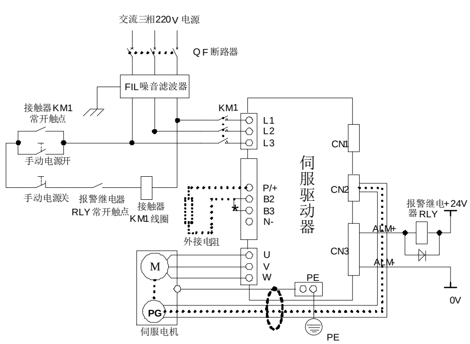


图 4.1.2 220V 驱动器典型主电路配线图

说明：

1、当需要外置电阻时，在 P/+与 B2 间外接电阻。

2、RLY：外接的报警信号输出继电器。

3、KM1：接触器，通过手动开关选择接通或者断开主电路电源输入。

4、若使用绝对值编码器多圈功能，请在带电池单元的编码器电缆侧安装电池。

⚠ **注意：进行主电路配线设计时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。**

2）SDE15 系列伺服驱动器共直流母线配线实例：

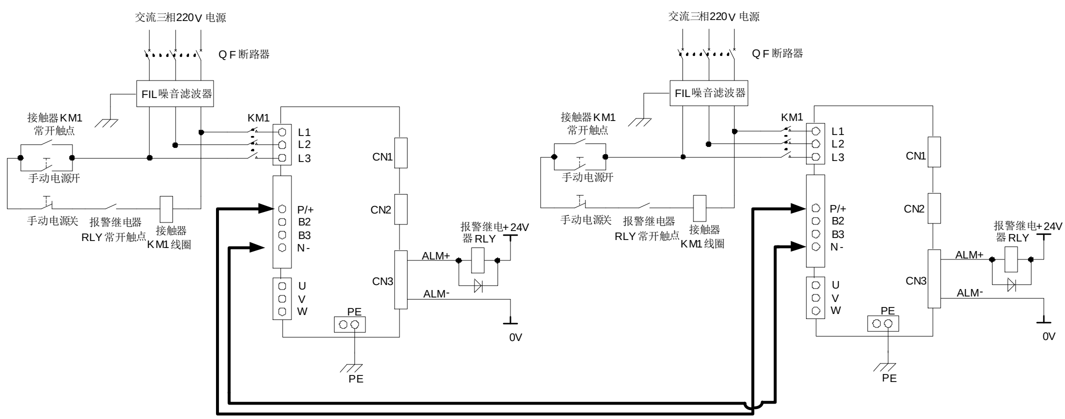


图 4.1.3　220V 驱动器共直流母线配线图

共直流母线方案适用于两台伺服驱动器共同驱动同一负载的情况，在使用共直流母线方案的时候需要注意以下几点：

- 所有共母线的驱动器电压等级和L1\L2\L3的相序必须一致，否则可能会损坏驱动器；
- 共母线的驱动器功率尽量接近，否则功率较小的驱动器的主回路元件寿命会大大降低；
- 不允许220V等级的驱动器和380V等级的驱动器共母线；
- 所有共母线的驱动器除了母线端子共起来之外，输入电源也需要接上，否则驱动器的主回路元器件寿命会降低
- SDE15系列的伺服驱动器只能与SDE15的产品进行共母线，若是与外品牌机器共母线，请在接线之前联系代理商或者售后进行咨询，切勿随意接线

4）抗干扰配线以及接地处理：

伺服驱动器的主电路采用高速开关元件，根据伺服驱动器外围配线与接地处理的不同，有可能会导致开关噪声影响系统的稳定运行。因此，必须采用正确的接地方法与配线处理。

【1】抗干扰配线示例图

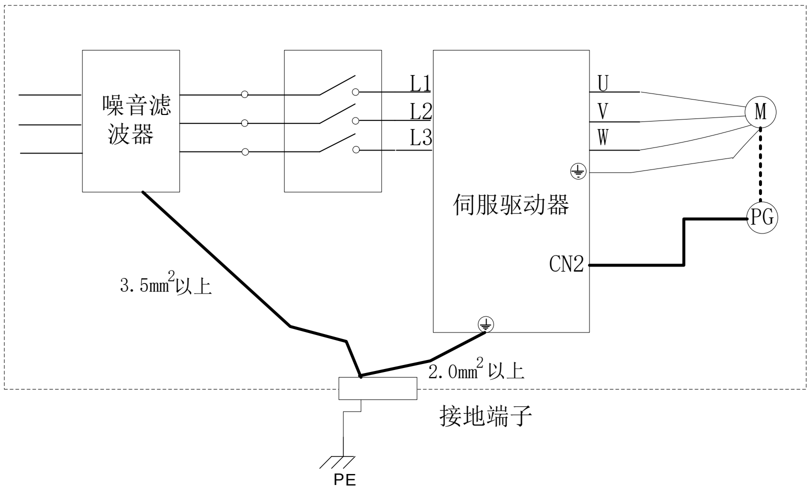


图 4.1.4　抗干扰配线示意图

【2】接地处理

为避免可能的电磁干扰问题，请按照以下方案进行接地处理。

1、　伺服电机外壳的接地

伺服电机的接地端子与伺服驱动器的接地端子PE连在一起，并将PE端子可靠接地

2、　编码器线屏蔽层接地

电机编码器线缆的屏蔽层需要两端接地。即：电机侧需要做接地处理，驱动器接头处也需要接地处理。

4.1.3 主电路配线注意事项

- 不能将输入电源线连接到输出端 U/V/W，否则会引起伺服驱动器损坏；
- 制动电阻禁止接于直流母线 P，N-端子之间，否则会引起火灾！
- 将电缆捆束后于管道等处使用时，由于散热等原因，请考虑容许电流降低率；
- 周围高温环境时，请使用耐高温电缆，一般的电缆高温下会很快老化，短时间内就不能使用；周围低温环境时请考虑电缆的保温，一般电缆在低温环境下表面容易硬化破裂；
- 电缆的弯曲半径请确保在电缆自身外径的 10 倍以上，防止长期折弯导致电缆内部线芯断裂。
- 请勿将电源线和信号线从同一管道内穿过或捆扎在一起，为了避免干扰，两者应该距离 30cm 以上；
- 在关闭电源后，伺服驱动器内也可能残留有高电压，在 5 分钟之内请勿触摸电源端子
- 请使用与主电路电线截面积相同的地线；
- 请将伺服驱动器与大地可靠连接；
- 请勿在端子螺丝松动或者电缆松动的情况下上电，否则很容易引起火灾。

4.1.4 漏电保护断路器选型指导

由于驱动器的输出为高速脉冲电压，因此会产生高频漏电流，伺服设备可在保护性导体中产生直流漏电流，必须选用 B 型（延时型）200mA 以上漏电保护断路器

漏电保护断路器误动作时：

- ◆ 可采用更高额定动作电流的漏电保护断路器，采用延时型的漏电保护断路器；
- ◆ 可降低伺服驱动器的载波频率；
- ◆ 减短电机驱动线的长度；
- ◆ 增加漏电流抑制措施；
- ◆ 漏电保护断路器的推荐品牌为正泰、施耐德

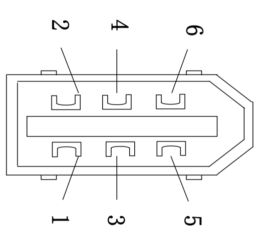
4.2 编码器配线

编码器信号配线注意事项：

- 请务必将驱动器侧及电机侧屏蔽层可靠接地，否则会引起驱动器误动作；
- 请勿将线接到“NC”端子；
- 编码器线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降以及分布电容引起的信号衰减；
- 编码器线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上；
- 编码器线缆因长度不够续接电缆时，需将屏蔽层可靠连接，以保证屏蔽及接地可靠；

4.2.1 编码器连接器端子排列

与 CN2 连接的编码器连接器端子（从焊片侧往驱动器侧看）排列如下所示。



端子号	简称	定义
CN2- 6	VCC	+5V 电源输入
CN2- 2	PS	编码器串行信号
CN2- 1	/PS	
CN2- 5	GND	电源参考地
壳体	HOUSING	屏蔽层

4.3 输入输出信号配线

与 CN1 连接的输入输出信号连接器端子从焊片侧往驱动器侧看，排列如图 4.3.1 所示。

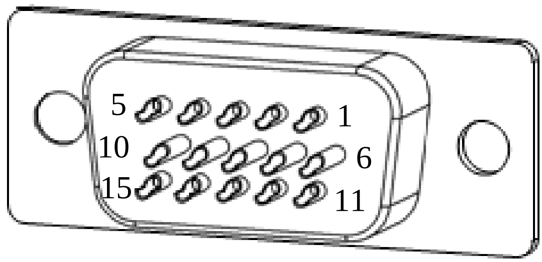


图 4.3.1 输入输出信号连接器（与 CN1 连接）端子排列

1	DO1+	6	DO1-	11	DI5+
2	DO3-	7	DI4	12	DI5-
3	DO3+	8	DI3	13	GP
4	DO2-	9	DI2	14	CM
5	DO2+	10	DI1	15	24V

4.3.1 模拟量输出信号以及功能介绍

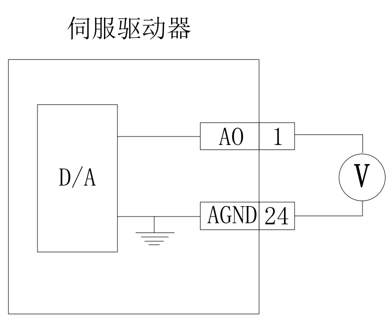


图 4.3.10 模拟量监控输出接口

模拟量监控输出电压范围：0~10V，带载能力：0~10mA。

信号	可监视内容
AO	电机转速、母线电压、驱动器输出电流

4.3.2 数字量输入信号以及功能介绍

信号名		针脚号	功能
可编程输	DI1	CN1-10	DI1-DI5 为普通数字输入，输入方式为开关信

入端子	DI2	CN1-9	号，功能可根据实际需要进行更改，具体功能请查询 8.1.6 章节《DI/DO 功能规格定义》
	DI3	CN1-8	
	DI4	CN1-7	
	DI5+	CN1-11	
	DI5-	CN1-12	
信号名		**针脚号**	**功能**
可编程输出端子	DO1+	CN1-1	DO1-DO3 输出，输出形式为开关信号，功能可根据实际需要进行更改，具体功能请查询 8.1.6 章节《DI/DO 功能规格定义》
	DO1-	CN1-6	
	DO2+	CN1-5	
	DO2-	CN1-4	
	DO3+	CN1-3	
	DO3-	CN1-2	
信号名		**针脚号**	**功能**
内置 24V 电源	+24V	CN1-15	伺服提供 24V 电源，电源的带载能力为 100mA，若外部负载大于 100mA，请切换到外部电源；
	CM	CN1-14	伺服提供 24V 电源的参考端

1） 数字量输入电路

DI1~DI4 四路输入端子电路采用双向光电耦合器隔离电路，光电耦合器的公共端为 GP，可接电源或者电源的地端，如**图 4.3.11** 和**图 4.3.12** 所示。光电耦合器的原边需用户自配直流电源供电，以减少对内部电路的干扰。

（1）无源接点

包括继电器的触点，行程开关，普通按键，按钮等，常见接口电路如下：

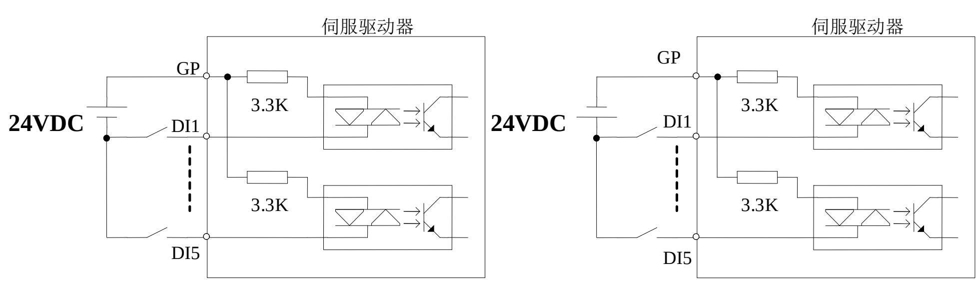
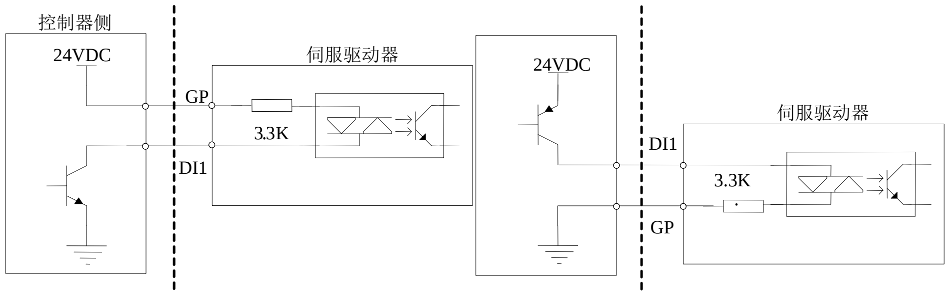


图 4. 3. 11　无源接点接口电路

（2）有源接点

包括一些光电传感器，霍尔传感器，晶体管型 PLC 等，常见接口如下：



NPN 型接法　　　　**PNP 型接法**

图 4.3.12　有源接点接口电路

2）数字量输出电路

DO1~DO3 使用达林顿输出的光电耦合器，驱动能力较强，可以直接驱动小型继电器，也可通过驱动光电耦合器等隔离元件实现驱动更大负载。使用中要保证输出电流的限制（最大电流 50mA）。常用接口电路如下所示：

（1）继电器输出

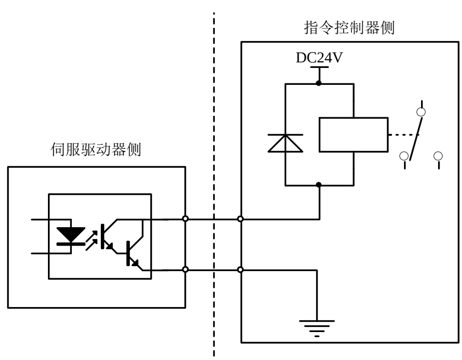


图 4.3.13　继电器输出接口正确电路示意图

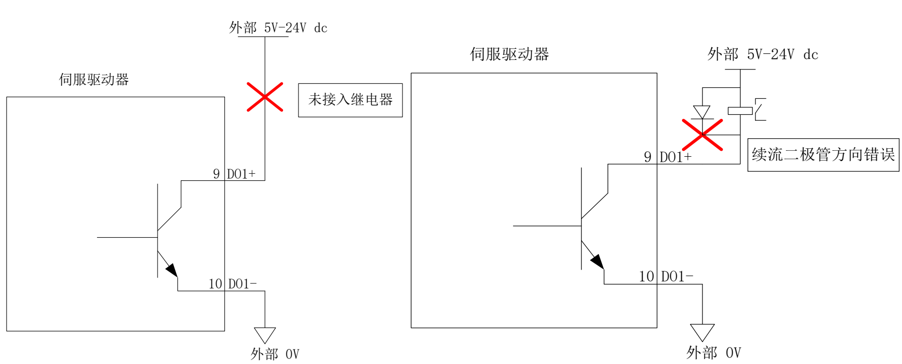


图 4.3.14 继电器输出接口错误接线电路示意图

⚠ **注意**

★ **继电器是电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。**

★ **如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。**

（2）光耦隔离输出

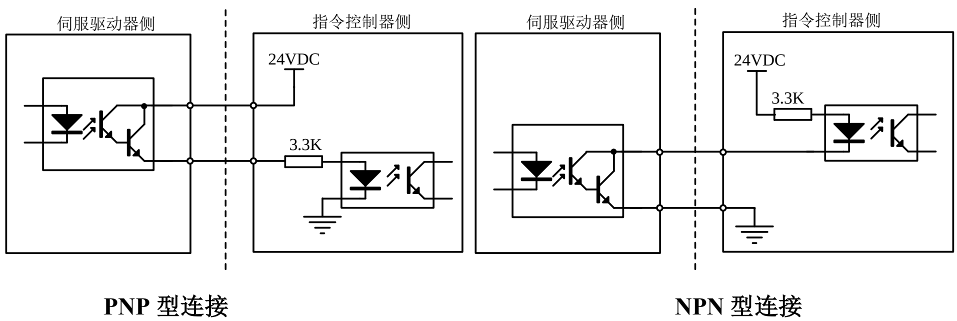


图 4.3.15 光电耦合器输出接口电路

⚠ **注意**

★ **电源和限流电阻必须匹配使用，保证外置光耦可靠导通。**

★ **伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：**

- **电压：DC 30V（最大）**
- **电流：DC 50mA（最大）**

编码器 Z 相分频输出电路可通过集电极开路信号。为上级装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。在上级装机侧，请使用光耦电路、继电器电路进行接收。

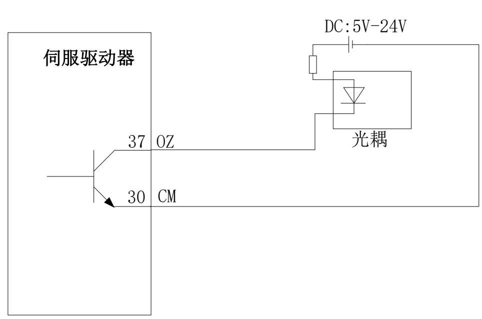


图 4.3.16 集电极 OZ 信号接口电路

4.3.3 通讯配线

（1）接口说明

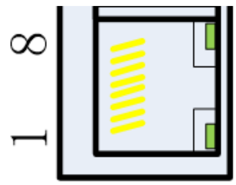


图 4. 3. 17　L2 结构通讯插头端子排列顺序图

表 4.3.1　　通讯口端子排列名称以及功能

针脚	定义	描述
1	保留	保留
2	保留	保留
3	GND	参考端
4	A+	485 通讯口
5	B-	
6	RS232-TXD	232 发送端
7	GND	参考端
8	RS232-RXD	232 接收端
9	PE	内部接地
10	PE	

4.3.4 多台联机使用时的配线

多台联机使用时，考虑到当任一驱动器发生故障，都可以切断主电路电源，因此可以设计成多台驱动器报警信号串在一起。

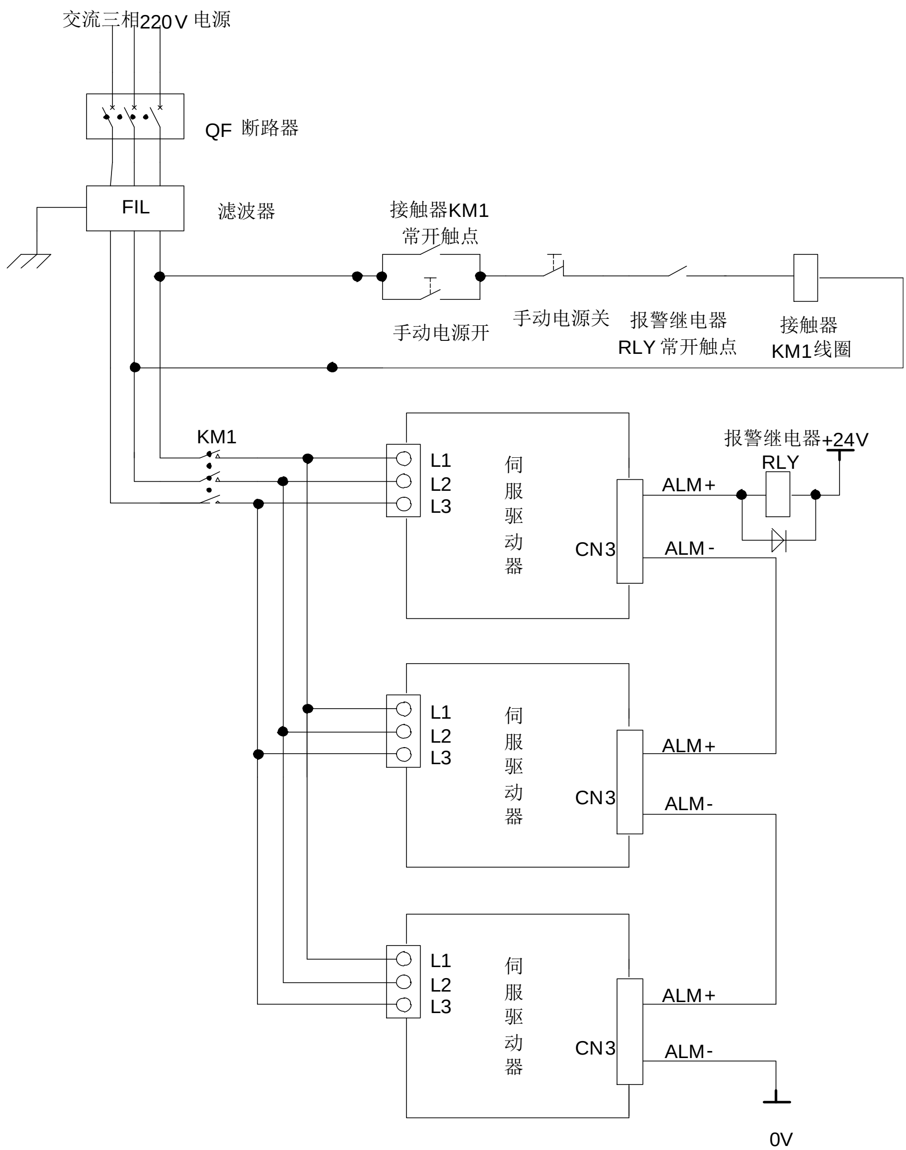


图 4. 3. 18　**220V 多台联机时的接线**

4.3.5 绝对值编码器使用方法

绝对值 编码器种类	分辨率	多旋转数据 输出范围	超出限值时的动作
17 位绝对值 编码器	16 位多圈 17 位单圈	0～+65535	・超出正转方向的上限值(+65535)时，多旋转数据变为0。 •超出反转方向的下限值(0)时，多旋转数据变为+65535。

用户可以通过 ModBus 协议来读取绝对位置，用于实际控制时，可用 ModBus 协议在电机静止时读得绝对位置(详见 10.1.3)，其后可通过 PG 分频输出的脉冲计数来得知运动过程中的电机实际的实时位置。

（1）电池的使用方法

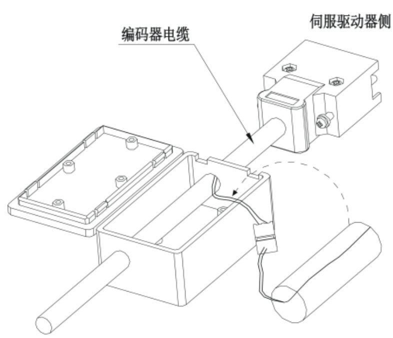
为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。

请选用本公司的专用电缆及电池盒，增加电池寿命。

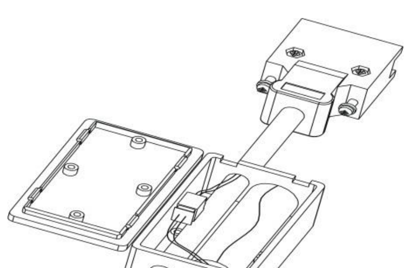
电池安装步骤：

A、 打开电池单元的外罩。

B、如图所示安装电池。（以实物为准）



C、盖上电池单元的外罩。



（2）电池的更换

电池的电压下降至大约3.1V以下时，伺服驱动器会发出“AL-19(电池电压偏低)”，此时多圈数据虽然存在，但是用户应立即更换电池，否则电池电量继续下降多圈数据将丢失。请按照以下步骤及时更换电池。

电池的更换步骤

1. 请在保持伺服驱动器控制电源 ON 的状态下更换电池。
2. 更换电池后，长时间按住“SET”键进行复位，进行清除“AL-19(电池电压偏低)”。
3. 重新启动伺服驱动器的电源，如没有异常动作，则表明电池更换结束。

注意：

1.当驱动器发生欠压报警（AL-24），必须重新设置机械原点才能复位报警。

2.当发生 AL-24 报警后，若需屏蔽欠压报警，将 So-38 设为 bxxx0，So-43 复位编码器报警，然后长时间按住复位按键进行故障复位。

3.So-43 是针对编码器的故障进行复位，但伺服驱动器显示面板上的故障显示会一直存在，若想复位显示面板上的故障，只能通过长时间按住复位键进行故障复位。

（3）编码器超速保护

当编码器速度超出最大速度 6000rpm 时，伺服驱动器发生 AL-46 报警，编码器多圈数据将发生错误，需要将编码器重新设置机械原点。

So-43	编码器复位			速度 位置 转矩
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~1	N/A	0	立即生效

So-38	绝对值编码器保护配置			速度 位置 转矩
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	四参数	N/A	0111	立即生效

b □ □ □ □

A	锂电池欠压保护
0	屏蔽锂电池欠压保护
1	开启锂电池欠压保护

B	编码器超速保护
0	屏蔽编码器超速保护
1	开启编码器超速保护

C	编码器类型错误报警
0	屏蔽编码器类型错误报警
1	开启编码器类型错误报警

4.4 伺服驱动器和伺服电机连线

注：

1、 下述描述中的序号指的是插头的标号，为统一编写文档，统称为序号，下文不再赘述，请多注意；

2、 用户在使用过程中若出现插头芯片与说明书中提及的数量不一致时，请按照说明书中的序号进行焊接，说明书中未提及的序号悬空处理即可；

3、 8 芯型编码器的定义即在普通增量型编码器定义的基础上去掉 U\V\W 信号即可，本文不再赘述，请读者多留意；

4.4.1 伺服驱动器和伺服电机编码器线连接

1）绝对值编码器线序

绝对值型电机编码器插头线序

序号	名称	功能
1	PE	接地
2	VCC	编码器电源
3	GND	编码器电源地
4	BAT(+)	电池正极
5	BAT(-)	电池负极
6	PS	绝对值编码器串行信号
7	/PS	绝对值编码器串行信号

磁电型电机编码器 DB9 插头插头线序

序号	名称	功能
1	PE	接地
2	VCC	编码器电源
3	GND	编码器电源地
4	/	/
5	/	/
6	PS	绝对值编码器串行信号
7	/PS	绝对值编码器串行信号

通讯式增量编码器 10 芯航空插头电机编码器插头线序

序号	名称	功能
1	PE	接地
2	VCC	编码器电源

3	GND	编码器电源地
4	NC	禁止连接
5	NC	禁止连接
6	PS	编码器串行信号
7	/PS	编码器串行信号
8	KTY+	电机热敏电阻信号
9	KTY-	电机热敏电阻信号

通讯式增量编码器 7 芯航空插头电机编码器插头线序

序号	**名称**	**功能**
1	PE	接地
2	VCC	编码器电源
3	GND	编码器电源地
4	NC	禁止连接
5	NC	禁止连接
6	PS	编码器串行信号
7	/PS	编码器串行信号

4.4.2 伺服驱动器和伺服电机动力线连接

a）4 芯电源安普插头

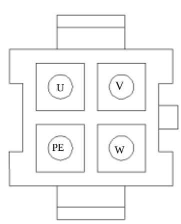


图 4.4.1　　4 芯航电源安普插头示意图

名称	线色	功能
U	黄	驱动输入
V	蓝	驱动输入
W	红	驱动输入
PE	黄绿/黑	接地

b）4 芯电源航空插头

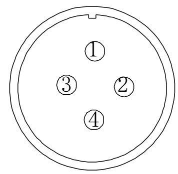


图 4. 4. 2　　4 芯航电源航空插头示意图

序号	名称	功能
1	PE	接地
2	U	驱动输入
3	V	驱动输入
4	W	驱动输入

c）抱闸线插头

图 4. 4. 3 两芯失电制动器安普插头示意图

序号	名称	功能
1	+	直流 24V 正极
2	-	直流 24V 负极

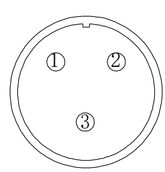


图 4. 4. 4 三芯直流 24V 失电制动器插头示意图

插座序号	名称	功能
1	+	直流 24V 正极
2	-	直流 24V 负极
3	—	空

4.5 EMC（电磁兼容）

4.5.1 相关术语定义

电磁兼容 EMC：是指电气和电子设备在电磁干扰的环境中正常工作的能力，以及不对本地其他设备或系统释放电磁干扰，以免影响其他设备稳定实现其功能的能力。因此，EMC 包括两个方面的要求：（1）设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限制；（2）设备对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度，即电磁敏感性。

4.5.2 安装环境 EMC 要求

安装带有驱动器的系统生产商负责系列符合 MEC 指令的要求，根据系统的应用环境，保证系统满足标准 EN 61800-3：2004 C2 类，C3 类或 C4 类的要求。

安装有驱动器的系统（机械或装置）也必须有 CE 标记，责任由最终组装系统的客户承担，请客户确认系统（机械及装置）是否符合欧洲指令，满足 EN 61800-3:2004 C2 要求。

注：如果用于第一类环境中，驱动器可能造成无线电干扰。除了本节内容所提到 CE 符合性要求以外，用户还要在必要时采取措施防止干扰。

4.5.3 EMC 外围配件安装选型指导

在驱动器与电源中间加装外置 EMC 输入滤波器不仅可以抑制周围环境带来的电磁噪声干扰，也能防止驱动器所产生对周围设备的干扰。SDE15 系列驱动器使用外置型滤波器，安装 EMC 输入滤波器需要注意：

1） 使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，滤波器金属外壳地应该大面积与安装柜接地点接触良好，且要求具有良好导电连续性，否则将有触电危险以及严重影响 EMC 效果；
2） 滤波器地必须与驱动器 PE 端地连接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果；
3） 滤波器尽量靠近驱动器的电源输入端安装。

4.5.4 屏蔽线缆

为了满足 CE 中 EMC 的要求，必须采用带有屏蔽层的屏蔽电缆。如下图所示：

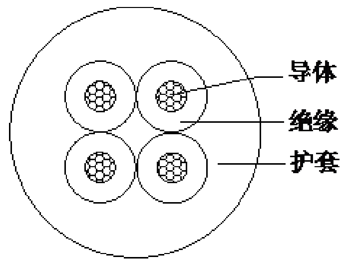


图 4.5.1　屏蔽线缆示意图

为了有效抑制射频干扰的发发射和传导，屏蔽线的屏蔽层由同轴的铜编织带组成，为了增大屏蔽的效果，屏蔽层的编制密度应该大于 90%。如下图所示：

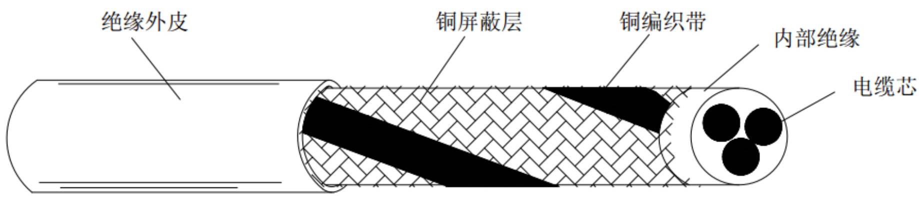


图 4.5.2　屏蔽线缆编制密度示意图

线缆安装时需要注意以下事项：

（1）　所有屏蔽电缆推荐使用屏蔽电缆，输入电缆也可以采用四芯的屏蔽电缆；

（2）　电机电缆及其 PE 屏蔽导线（绞合屏蔽）应该尽量短，以降低电磁辐射以及电缆外部的杂散电流和容性电流。若电机电缆长度超出 100 米，要求加装输出滤波器或者电抗器；

（3）　建议控制信号电缆使用屏蔽电缆；

（4）　电机电缆的布线一定要远离其他电缆的走线。几个驱动器的电机电缆可以并排布线；

（5）　建议将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分别布在不同的线槽中，为了避免由于驱动器输出电压快速变化生产的电磁干扰，应该避免电机电缆和其他电缆的长距离并排走线；

（6）　当控制电缆必须穿过动力电缆时，需要保证两种电缆之间的夹角尽可能保持 90°。不要将其他电缆穿过驱动器；

（7）　驱动器的动力输入和输出线以及弱点信号线（如控制线）尽量不要平行布局，尽量垂直布局；

（8）　滤波器、驱动器、电机均应和系统（机械装置）良好搭接，在安装的部分做好保护，导电金属需要充分接触；

五　面板操作及用户参数的使用

5.1 操作面板的说明

5.1.1 操作面板各部分说明

伺服驱动器操作面板及各部分名称如下图所示：

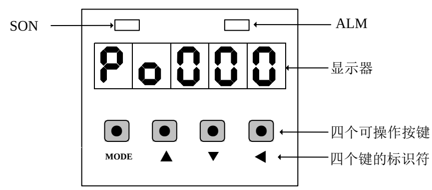


图 5.1.1 操作面板示意图

标识符	名称	意义
SON	指示灯（绿）	伺服驱动器使能指示（使能后点亮）。
ALM	指示灯（红）	伺服驱动器故障指示（故障时点亮）。
PANAL	显示器	五位数码管组成的显示器可用来显示用户参数，设定值等。
MODE	方式	1 用于切换功能区。 2 故障时依次显示各故障代码。
▲ （UP）	上升	1 点动此键可增加设定值。 2 长按此键 0.5 秒可连续慢速增加设定值。 3 长按此键 1 秒以上进入快速加模式。 4 在 JOG 运行时可作为正转起动键使用。
▼ （DOWN）	下降	1 点动此键可减少设定值。 2 长按此键 0.5 秒可连续慢速减少设定值。 3 长按此键 1 秒以上进入快速减模式。 4 在 JOG 运行时可作为反转起动键使用。
◀ （SET）	移位/确定	1 长按此键 0.5 秒，进入参数设定。 2 当数码管有闪烁位时，点动此键可将所选位向左移动一位。 3 长按此键 0.5 秒，确认并设置当前值到当前用户参数。 4 故障时，长按此键约 2 秒可复位故障。

5.2 面板显示

5.2.1 面板显示切换

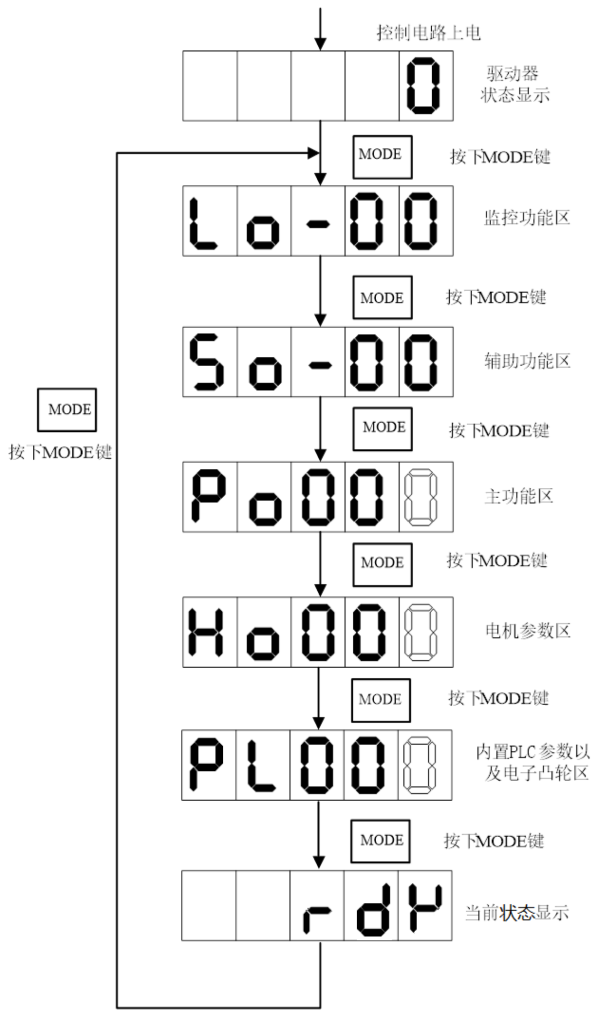
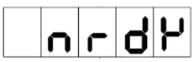
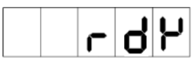
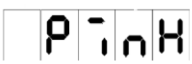
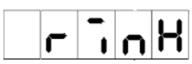
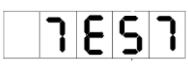
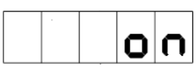
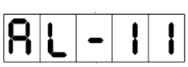


图 5.2.1 用户参数区切换示意图

接通主电路电源后，在没有故障的情况下，操作面板首先显示用户参数 So-09 所设置的驱动器状态显示内容（出厂值为伺服驱动器输出转速）。通过按 MODE 键，可以在监控功能区（Lo-□□）、辅助功能区（So-□□）、主功能区（Po□□□）、电机参数区（Ho□□□）、及高速计数区（PL□□□）及当前

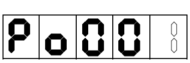
伺服状态之间进行切换。

5.2.2 伺服状态显示

显示	含义	备注
	伺服未准备好	伺服未接入主电
	伺服准备好	已准备好可以使能
	正转禁止	外部正转禁止有效或软件正限位
	反转禁止	外部反转禁止有效或软件反限位
	测试模式	增益自整定或参数学习中
	伺服使能	使能中可以接收指令
	伺服报警	显示报警代码

5.2.3 参数显示

用户参数的显示效果举例如下：

本手册中表示方法如下：Po001。

本说明书用空心笔段码来表示当前闪烁的操作位，说明该位为可调整位。

☞根据用户参数的操作方式和表示意义，本手册将在整个手册中采用如下三种模式来引用参数值。

☞□□□□□表示操作面板上自左向右依次排列的五位数码管上的可操作位。

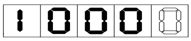
■一参数模式（不做特殊说明，参数为一参数模式，请注意）

□□□□□一参数模式即所有位是一个参数。

Q

如上所示，引用方式举例：

例 1：Po113 内部速度给定 1 为 1000r/min，实际显示内容如下：



（单位为 0.1 r/min）引用方式为 Po113=1000。

例 2：Po114 内部速度给定 2 为-1000r/min，实际显示内容如下：

（单位为 0.1 r/min）引用方式为 Po114=−1000。

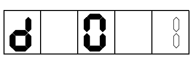
注：小数点同时点亮表示当前值为负数。

■两参数模式

d　□□□□两参数模式即除第一位外，每两位为一个可调整参数。
　　Y　　X

如上所示，两参数模式时，分别用 XY 表示可调整参数位，引用方式举例：

例：Po407 CN1-5 端子功能设置为报警复位。实际显示如下：



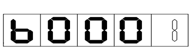
引用方式为 Po407.X=1。

■四参数模式

b □□□□四参数模式即除第一位外，每一位为一个可调整参数。
　D　C　B　A

如上所示，四参数模式时，分别用 ABCD 表示可调整参数位，引用方式举例：

例：位置模式下选择脉冲+脉冲的脉冲指令形态，则 Po300 的参数值的最后一位设置为 1。实际显示内容如下：



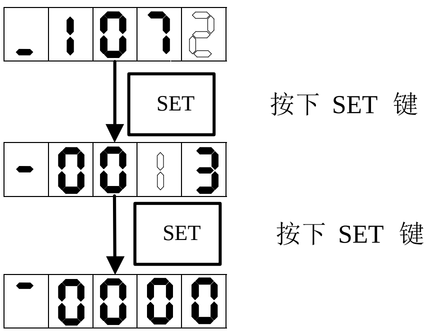
引用方式为 Po300.A=1。

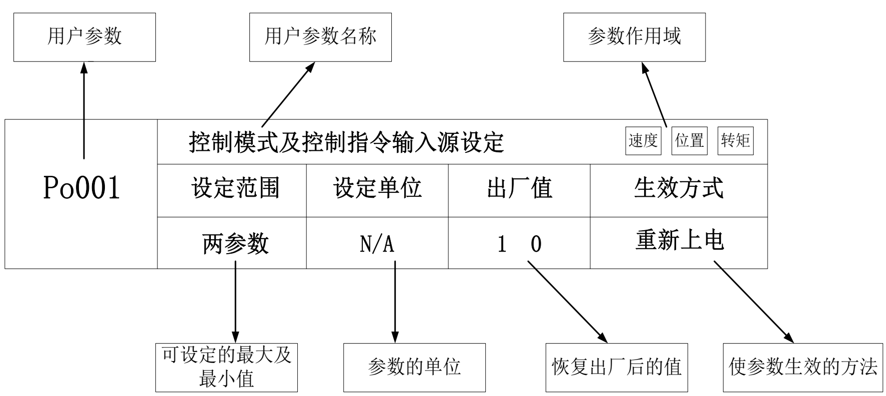
■五位以上长度显示模式

□□□□□五位以上的显示参数中，第一位表示当前页数，其余的表示此时的数值，例如：

E　D　C　B　A

例：设置机械原点数值，Po136=131072,实际显示内容如下：





注：参数的作用域是指参数起作用的运行模式。

即：速度速度模式；位置位置模式；转矩转矩模式。

5.3 面板操作步骤

5.3.1 监控功能区参数使用举例

以 Lo-14（DI5 状态显示）的使用为例：

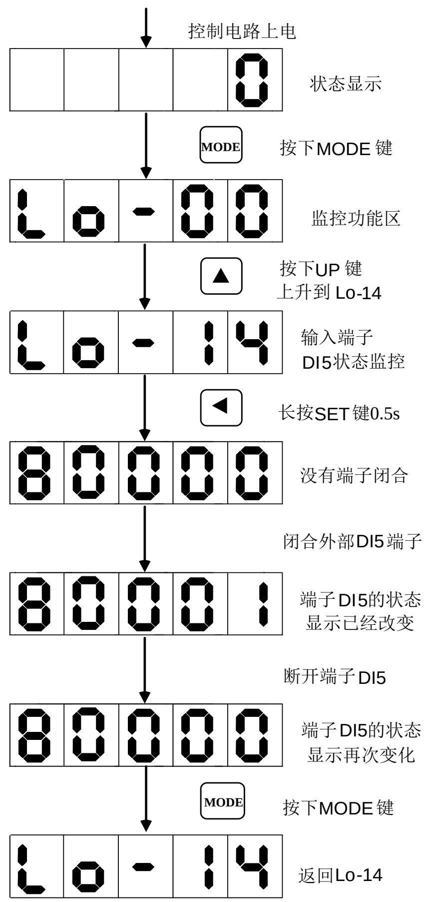


图 5.3.1 端子状态监控示意图

5.3.2 辅助区参数使用举例

以 So-14（JOG 点动运行）的使用为例：

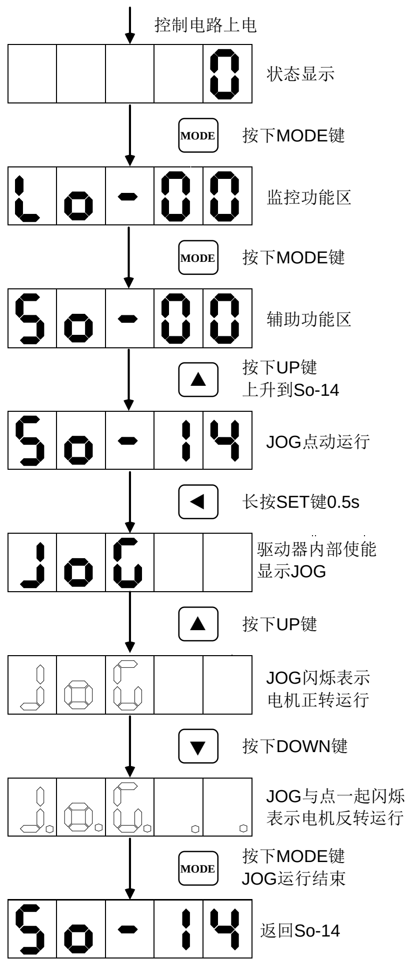


图 5.3.2 点动运行示意图

5.3.3 用户参数的设置举例

以 Po001 的设置为例说明用户参数的设置方法：

Po001.Y=0，设定电机顺时针旋转方向为正转方向；Po001.X=3，选择模拟量速度模式。

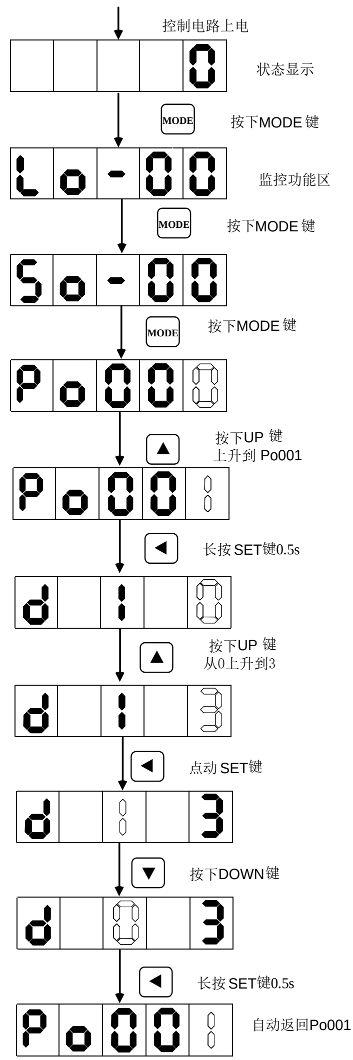


图 5.3.3 用户参数的设置示意

若要设置或者更改的功能码数字大于 5 位数字，那么设置方法如下所示：

设置原点检索偏移脉冲数（Po123）为 100000000；

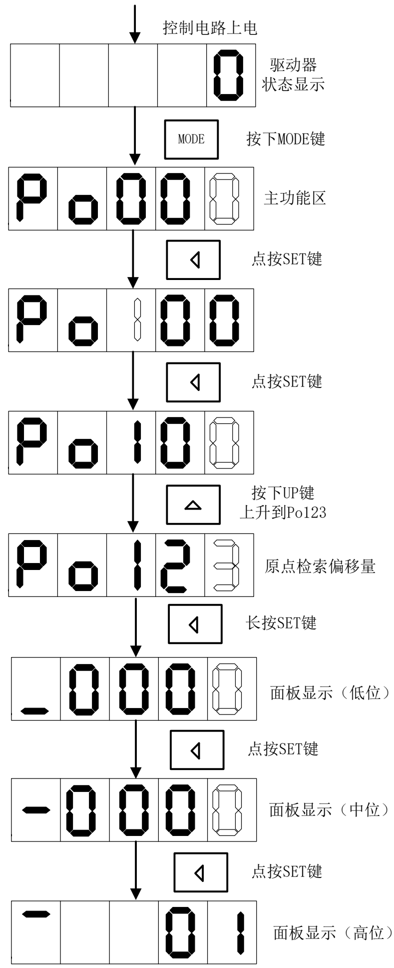


图 5.3.4 用户参数的设置示意

六　通讯功能介绍

SDE15-E 系列伺服驱动器支持 EtherCAT 通讯和串口通讯，其中 EtherCAT 支持 CoE 协议，串口通讯支持标准 MODBUS 协议。本章节将对 EtherCAT 和 MODBUS 通讯做重点介绍。

6.1　EtherCAT 通讯

EtherCAT 是一项高性能、低成本、应用简易、拓扑灵活的工业以太网技术，可用于工业现场级的超高级 I/O 网络，EtherCAT 系统由主站、从站组成。EtherCAT 使用了标准的以太网技术，支持几乎所有的拓扑类型，包括线型、树型、星型等，其在物理层可使用 100BASE—TX 双绞线、 100BASE—FX 光纤等传输介质。

EtherCAT 是基于以太网的现场总线，由德国 BECKHOFF(倍福)自动化公司于 2003 年提出。EtherCAT 具有高速和高数据有效率的特点，支持多种设备连接拓扑结构。其主站使用标准的以太网控制器，从站使用专用的控制芯片。

EtherCAT 的主要特点如下：

- 广泛的适用性，任何带商用以太网控制器的控制单元都可作为 EtherCAT 主站；
- 符合以太网标准，从 EtherCAT 帧结构可以看出，EtherCAT 数据采用标准的以太网帧（IEEE802.3）

  因此 EtherCAT 可以与其他以太网设备及协议并存于同一总线，传输速率可达 2×100M bit/s；
- 接线灵活，支持线型、星型、树型等多种拓扑结构；
- 高效率，最大化利用以太网带宽进行用户数据传输；
- 同步性能好，通过同步时钟的精确校准，可以实现各从站设备小于 1μs 的时钟同步；

为了支持更多种类的设备以及更广泛的应用层，EtherCAT 建立了以下应用协议：

◆ CoE（基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议）

CoE（CANopen Over EtherCAT）

CANopen 最初是为基于 CAN（Control Area Network）总线的系统所制定的应用层协议。EtherCAT 协议在应用层支持 CANopen 协议中的行规 CiA402，称为 CoE。SDE15-E 系列伺服支持 CoE 协议。EtherCAT 支持 CANopen 的同时，也作了相应的扩充，其主要功能有：

◆ 使用邮箱通信访问 CANopen 对象字典及其对象，实现网络初始化；

◆ 使用 CANopen 应急对象和可选的事件驱动 PDO 信息，实现网络管理；

◆ 使用对象字典映射过程数据，周期性传输指令数据和状态数据；

CoE 对象字典

CoE 协议完全遵从 CANopen 协议，其对象字典的定义也相同，

索引号范围	含义
0000h～0FFFh	数据类型描述

1000h～1FFFh	通讯对象，包括： 设备类型、标识符、PDO 映射，与 CANopen 兼容； CANopen 专用数据对象 EtherCAT 扩展数据对象
2000h～5FFFh	制造商定义对象
6000h～9FFFh	行规定义数据对象
A000h～FFFFh	保留

CoE 通信数据对象：

索引号	**含义**
1000h	设备类型，32 位整数 位 0～15：所使用的设备行规 位 16～31：基于所适用行规的附加信息
1001h	错误寄存器，8 位 位 0：常规错误位 1：电流错误 位 2：电压错误位 3：温度错误 位 4：通信错误位 5：设备行规定义错误 位 6：保留位 7：制造商定义错误
1008h	设备商设备名称

EtherCAT 组网连线图如下，两个网口有 IN 和 OUT 区分，默认使用主站自动分配站号时，从站的站号分配将按照先后顺序进行分配。

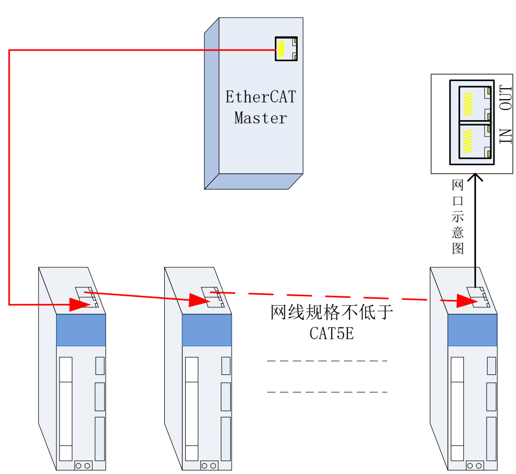


图 6. 1. 1EtherCAT 网络连接示意图

站点别名（Stationalias）：若本系列伺服从站匹配不能自动分配站号的主站，或者客户根据实际需求想要自行配置伺服从站的站号，站点别名可通过修改对象 2008-3Ch 的数值来修改，修改成功后读取 ESC 寄存器的配置站点别名（0012h）的设定值，设置到配置站地址（0010h）。

<table>
<tr><td rowspan="3">2008h-3Ch</td><td>名称</td><td colspan="3">站点别名
Stationalias</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>0～65535</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-59</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
</table>

通常，使用 EtherCAT 通讯功能按照以下流程图进行操作。

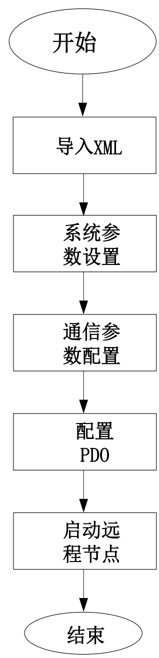


图 6. 1. 2　EtherCAT 使用设置流程图

6. 1. 1　系统参数设置

SDE15-E 系列 EtherCAT 总线型伺服驱动器，是专门基于 EtherCAT 总线开发的一款伺服驱动器，出厂默认 Po001=d 1 21,即为总线控制模式。客户可直接用于总线功能控制。

为了能够使驱动器准确的连接 EtherCAT 现场总线网络，需要对伺服驱动器的相关参数进行设置。

对象字典索引	子索引	名称	设定范围

2000h	02h	控制模式及正反转方向设定	d□□□□ X 控制模式设定 0 内部寄存器速度模式 1 位置脉冲指令模式 2 内部寄存器转矩模式 3 保留 4 保留 5 内部寄存器位置模式 6 内部寄存器速度与位置脉冲指令混合模式 7 内部寄存器速度与内部寄存器转矩混合模式 8 保留 9 保留 10 内部寄存器速度与内部寄存器位置混合模式 11 内部寄存器转矩与位置脉冲指令混合模式 12 保留 13 保留 14 位置脉冲指令与内部寄存器位置混合模式 15 保留 16 保留 17 内部寄存器转矩与内部寄存器位置混合模式 18 保留 19 保留 20 保留 21 总线模式 Y 伺服电机正转方向设定 0 从电机轴侧看顺时针旋转 1 从电机轴侧看逆时针旋转
2005h	06h	通讯读写运行	d 0 0 X 通讯写入功能是否更新到EEPROM 0 更新EEPROM 1 不更新EEPROM Y 保留 保留

【注】

1、 需要保存在 EEPROM 中的参数务必在设置前将 2005h-06h 设置成对应值，否则，重新上电后，参数恢复默认值。

2、 通讯是否更新 EEPROM 仅限于 Mobus 通讯写入和 SDO 通讯写入。

6.1.2　EtherCAT 通讯规范

项目		规格
通信协议		IEC 61158 Type 12，IEC 61800-7 CiA 402 Drive Profile
应用层	SDO	SDO 请求、SDO 应答
	PDO	可变 PDO 映射
	CiA402	轮廓位置模式（PP） 轮廓速度模式（PV） 轮廓转矩模式（PT）

		原点复归模式（HM） 周期同步位置模式（CSP） 周期同步速度模式（CSV） 周期同步转矩模式（CST）
物理层	传输协议	100BASE-TX（IEEE802.3）
	最大距离	50 米
	接口	RJ45*2（IN、OUT）

6.1.3　通讯结构

使用 EtherCAT 通信可以有多种的应用层协议，然而，在本系列伺服驱动器中，采用的是 IEC 61800-7 (CiA 402) — CANOpen 运动控制子协议。

下图是基于 CANOpen 应用层的 EtherCAT 通信结构。

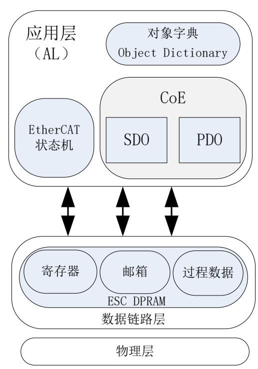


图 6.1.3 基于 CANOpen 应用层的 EtherCAT 通信结构

结构图中，在应用层对象字典里包含了：通信参数、应用程序数据，以及 PDO 的映射数据等。PDO 过程数据对象包含了伺服驱动器运行过程中的实时数据，且以周期性地进行读写访问。SDO 邮箱通信，则以非周期性的对一些通信参数对象、PDO 过程数据对象，进行访问修改

6.1.4　状态机

以下为 EtherCAT 状态转换框图：

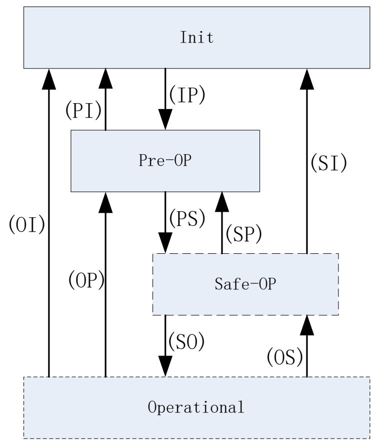


图 6.1.4　EtherCAT 状态机

EtherCAT 有 4 种状态，负责完成协调主站和从站应用程序在初始化和运行时的状态关系。

Init：初始化，简写为 I；

Pre-Operational：预运行，简写为 P；

Safe- Operational：安全运行，简写为 S；

Operational：运行，简写为 O。

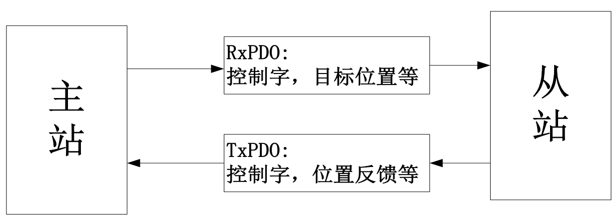
从初始化状态向运行状态转化时，必须按照“初始化→预运行→安全运行→运行”的顺序转化，不可以越级。从运行状态返回时可以越级转化。状态的转化操作和初始化过程如下表：

状态和状态转化	操作
Init：初始化	应用层没有通信，主站只能读写 ESC 寄存器
IP：初始化状态转换为预运行状态	主站配置从站站点地址寄存器； 如果支持邮箱通信，则配置邮箱通道参数； 如果支持分布式时钟，则配置 DC 相关寄存器； 主站写状态控制寄存器，以请求“Pre-Op”；
Pre-Op：预运行	应用层邮箱数据通信(SDO)
PS：预运行状态转换为安全运行状态	主站使用邮箱初始化过程数据映射； 主站配置过程数据通信使用的 SM 通道； 主站配置 FMMU; 主站写状态控制寄存器，以请求“Safe-Op”；

状态和状态转化	操作
Safe-OP：安全运行状态	应用层支持邮箱数据通信； 有过程数据通信但是只允许读输入数据，不产生输出数据。 (SDO、TPDO)
SP：安全运行状态转换为运行状态	主站发送有效的输出数据； 主站写状态控制寄存器，以请求“Op”状态
Op：运行状态	输入和输出全部有效； 仍然可以使用邮箱数据。(SDO、TPDO、RPDO)

6.1.5　过程数据 PDO

PDO 实时过程数据的传输，遵循生产者-消费者模型。PDO 可分为 RPDO（Reception PDO），从站通过 RPDO 接收主站的指令；TPDO（Trasmission PDO），从站通过 TPDO 反锁自身的状态。



1）PDO 映射参数

PDO 映射用于建立对象字典与 PDO 的映射关系。1600h～17FFh 为 RPDO，1A00h～1BFFh 为 TPDO，本系列的伺服驱动器中，具有 6 个 RPDO 和 5 个 TPDO 可供选用，如下表所示：

6 个 RPDO	1600h	可变映射
	1701h～1705h	固定映射
5 个 TPDO	1A00h	可变映射
	1B01h～1B04h	固定映射

a）固定 PDO 映射

本系列伺服提供了 5 个固定的 RPDO 和 4 个固定的 TPDO 供使用。一些 RPDO 与 TPDO 的典型使用实例如下表所示。

可使用伺服模式	PP　CSP
	映射对象（3 个 8 个字节）
1701h	6040h（控制字） 607Ah（目标位置） 60B8h（探针功能） 60FE（数字输出）

可使用伺服模式	PP　CSP
1B01h	映射对象（8 个 24 个字节） 603Fh（错误码） 6041h（状态字） 6064h（错误反馈） 6077h（转矩实际值） 60F4h（位置偏差） 60B9h（探针状态） 60BAh（探针 1 上升沿位置反馈） 60FDh（DI 状态）

可使用伺服模式	PP PV PT CSP CSV CST
1702h	映射对象（7 个 19 个字节） 6040h（控制字） 607Ah（目标位置） 60FFh（目标速度） 6071h（目标转矩） 6060h（模式选择） 607Eh（极性） 60B8h（探针功能） 607Fh（最大转速）
1B02h	映射对象（9 个 25 个字节） 603Fh（错误码） 6041h（状态字） 6064h（位置反馈） 6077h（转矩实际值） 6061h（模式显示） 60B9h（探针功能） 60BAh（探针 1 上升沿位置反馈） 60BCh（探针 2 上升沿位置反馈） 60FDh（DI 状态）

可使用伺服模式	PP PV CSP CSV

1703h	映射对象（7 个 17 个字节）
	6040h（控制字） 607Ah（目标位置） 60FFh（目标速度） 6060h（模式选择） 6098h（回零方式） 60B8h（探针功能） 60E0h（正向最大转矩限制） 60E1h（反向最大转矩限制）
1B03h	映射对象（10 个 29 个字节）
	603Fh（错误码） 6041h（状态字） 6064h（位置反馈） 6077h（转矩实际值） 60F4h（位置偏差） 6061h（模式显示） 60B9h（探针状态） 60BAh 探针 1 上升沿位置反馈） 60BCh（探针 2 上升沿位置反馈） 60FDh（DI 状态）

可使用伺服模式	**PP PV PT CSP CSV CST**
1704h	映射对象（9 个 23 个字节）
	6040h（控制字） 607Ah（目标位置） 60FFh（目标速度） 6071h（目标转矩） 6060h（模式选择） 607Eh（极性） 60B8h（探针功能） 607Fh（最大转速） 60E0h（正向最大转矩限制）

	60E1h（反向最大转矩限制）
1B02h	映射对象（9 个 25 个字节）
	603Fh（错误码） 6041h（状态字） 6064h（位置反馈） 6077h（转矩实际值） 6061h（模式显示） 60B9h（探针状态） 60BAh 探针 1 上升沿位置反馈） 60BCh（探针 2 上升沿位置反馈） 60FDh（DI 状态）

可使用伺服模式	**PP PV CSP CSV**
1705h	映射对象（8 个 19 个字节）
	6040h（控制字） 607Ah（目标位置） 60FFh（目标速度） 6060h（模式选择） 6098h（回零方式） 60B8h（探针功能） 60E0h（正向最大转矩限制） 60E1h（反向最大转矩限制） 60B2h（转矩偏置）
1B04h	映射对象（10 个 29 个字节）
	603Fh（错误码） 6041h（状态字） 6064h（位置反馈） 6077h（转矩实际值） 6061h（模式显示） 60F4h（位置偏差） 60B9h（探针状态） 60BAh（探针 1 上升沿位置反馈）

	60BCh（探针 2 上升沿位置反馈） 606Ch（速度实际值）

b）可变 PDO 映射

本系列伺服提供了 1 个可变的 RPDO 和 1 个可变的 TPDO 供用户使用。

可变 PDO	索引	最大映射个数	最长字节	默认映射对象
RxPDO-Map	1600h	10 个	40	6040h（控制字） 6060h（操作模式） 607Ah（目标位置） 60B8h（探针功能） 60FFh（目标速度）
TxPDO-Map	1A00h	10 个	40	603Fh（错误码）6041h（状态字） 6061h（模式显示） 6064h（位置反馈） 606Ch（速度反馈） 60B9h（探针状态）60BAh（探针 1 上升沿位置反馈） 60F4h（位置偏差）60BCh（探针 2 上升沿位置反馈） 60FDh（DI 状态）

2）同步管理 PDO 分配设置

EtherCAT 周期性数据通信中，过程数据可以包含多个 PDO 映射数据对象，CoE 协议使用的数据对象 1C10h～ 1C2Fh 定义相应的 SM(同步管理通道)的 PDO 映射对象列表，多个 PDO 可以映射在不同的子索引里，EtherCAT 总线型伺服驱动器支持 1 个 RPDO 分配和 1 个 TPDO 分配，如下表所示：

索引	子索引	内容
1C12h	01h	选择 1600h、1701h～1705h 一个作为实际使用 RPDO
1C13h	01h	选择 1A00h、1B01h～1B04h 一个作为实际使用的 TPDO

4） PDO 配置

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的包括索引、子索引及映射对象长度。其中子索引 0 记录该 PDO 具体映射的对象个数 N，每个 PDO 数据长度最多可达 4*N 个字节，可同时映射一个或者多个对象。子索引 1～N 则是映射内容。映射参数内容定义如下。

位数	31	…	16	15	…	8	7	…	0
含义	索引			子索引			对象长度		

索引和子索引共同决定对象在对象字典中的位置，对象长度指明该对象的具体位长，用十六进制表示，即：

对象长度	位长
08h	8 位
10h	16 位
20h	32 位

伺服驱动器的 PDO 配置遵循以下流程：

1、 如果使用 TwinCAT 配置 PDO，打开 Process Data，添加或者删除后，重新扫描生效。

2、 如果使用 CodeSys 配置 PDO，打开 Process Data，添加或者删除后，重新下载程序上电运行。

6.1.6　邮箱数据 SDO

EtherCAT 邮箱数据 SDO 用于传输非周性数据，如通信参数的配置，伺服驱动器运行参数配置等。

EtherCAT 的 CoE 服务类型包括：1) 紧急事件信息；2)SDO 请求；3)SDO 响应；4)TxPDO；5)RxPDO；6)远程 TxPDO 发送请求；7) 远程 RxPDO 发送请求；8)SDO 信息。

在本系列驱动器中，目前支持：1) 紧急报文；2)SDO 请求；3)SDO 响应，4)TxPDO；5)RxPDO。

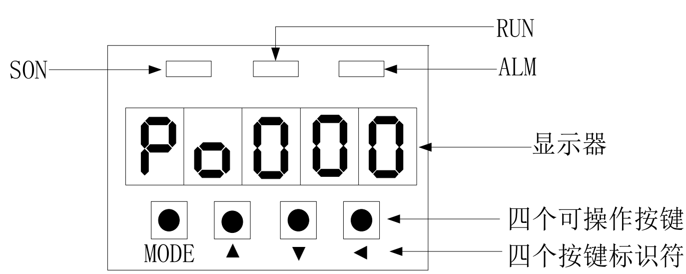
6.1.7　分布时钟

分布时钟可以使所有 EtherCAT 设备使用相同的系统时间，从而控制各设备任务的同步执行。从站设备可以根据同步的系统时间产生同步信号。本系列的 EtherCAT 总线型驱动器，支持 DC 同步模式。同步周期由 SYNC0 控制。

DC 模式下，DC 周期在 500us 以上，需参照以下公式设置：

（4÷Ho020）的倍数，单位为秒。例如 Ho020 = 16000，则（4÷16000）= 250us（倍数）

6.1.8　状态指示



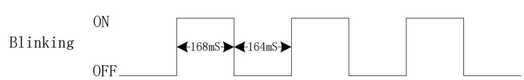
1）　通信连接状态

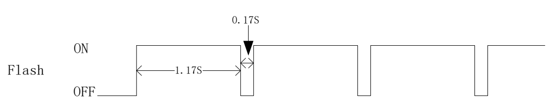
SDE15-E 系列伺服 RJ45 端口的指示灯反映 RJ45 的连接状态；

LED 指示灯（绿）		
状态	**描述**	**说明**
灭	未检测到链接	物理层未检测到通信连接
常亮	链接成功	物理层已建立通信连接
闪烁	通讯成功	伺服与主站的通讯正常

2）　通信运行状态

通信运行状态与伺服使能在同一界面显示，伺服面板上 RUN 灯表示从站 EtherCAT 状态机状态。

<table>
<tr><th colspan="2">LED 指示灯（绿）</th><th rowspan="2">说明</th></tr>
<tr><th>状态</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>熄灭</td><td>常灭</td><td>初始化状态</td></tr>
<tr><td>闪烁</td><td>

RUN 灯的闪烁动作为 Blinking，RUN 灯的点亮占空比约为 50%，闪烁周期约为 336ms。</td><td>预操作状态</td></tr>
<tr><td>单闪</td><td>
</td><td>安全操作状态</td></tr>
<tr><td>常亮</td><td>常亮</td><td>操作状态</td></tr>
</table>

6.1.9　紧急事件报文

驱动器发生报警时，CoE 会启动一条 Emergency 报文，将 Error code（603Fh）和 Error register（1001h）以紧急报文形式发送到主站。常用故障以及错误码对应关系表请见下表。

表 6.3.1　　伺服故障与错误码对应关系表

显示	故障名称	错误码（603F）
AL-01	过流	2311h
AL-02	过压	3210h
AL-03	欠压	3220h
AL-04	硬件错误	5210h
AL-05	电角度识别错误	FF05h

AL-06	电机过载	3230h
AL-07	超速	8400h
AL-08	驱动器过载	2221h
AL-09	位置环跟踪误差过大	8611h
AL-10	编码器故障	7305h
AL-11	紧急停止	FF01h
AL-12	驱动器过热	4210h
AL-13	主电路电源缺相	3130h
AL-14	能耗制动错误	FF14h
AL-16	输入端子设置重复	FF16h
AL-17	编码器断线	FF17h
AL-18	转动惯量识别错误	FF18h
AL-19	编码器电池警告	FF19h
AL-20	伺服电机 E^{2}ROM 未初始化	FF20h
AL-23	转矩失调保护	3331h
AL-24	编码器电池报警	FF24h
AL-25	电机过热保护	4210h
AL-26	电机温度检测断线保护	FF26h
AL-27	超程保护	FF27h
AL-28	E^{2}ROM 错误	5530h
AL-29	漏电保护	2240h
AL-30	堵转保护	7121h
AL-31	全闭环混合误差报警	FF31h
AL-35	回零超时	FF35h
AL-36	参数拷贝错误	FF36h
AL-37	网络初始化失败	FF37h
AL-38	OP 异常保护	FF38h
AL-39	同步丢失保护	FF39h
AL-40	同步设置错误保护	FF40h

当伺服驱动器发生报警时会向网络发送紧急报文，紧急报文格式如下：

Byte	0	1	2	3	4	5
内容	Error code（603Fh）		Error register(1001h)	保留		

主站通过解析紧急报文亦可获知报警，同时配合着 603Fh 里面的代码来得知当前故障，通过

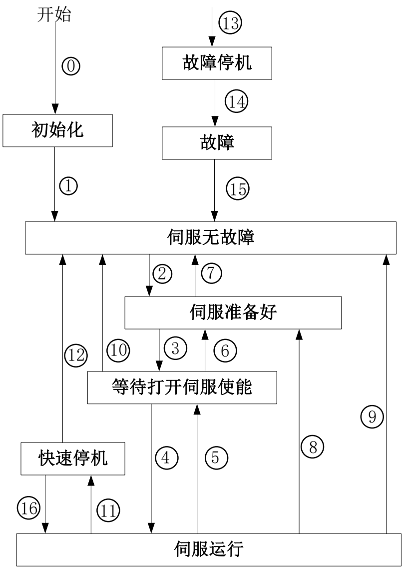
1001h 的低 4 位的数值来显示是否出现报警，具体请见下表：

表 6.3.2　　错误寄存器 1001h

1001h 的位	包含内容	含义	备注
Bit0	5210hFF05h8400h8611h 7305hFF11hFF14hFF16h FF17hFF18hFF19hFF20h 3331hFF24hFF26hFF27h 5530h2240h7121hFF35hFF36h	一般错误	当 603Fh 的出现左处数据时，1001h 的 bit0 会置 1
Bit1	2311h3230h2221h	电流错误	当 603Fh 的出现左处数据时，1001h 的 bit1 会置 1
Bit2	3130h 3210h 3220h	电压错误	当 603Fh 的出现左处数据时，1001h 的 bit2 会置 1
Bit3	4210h	温度错误	当 603Fh 的出现左处数据时，1001h 的 bit3 会置 1
Bit4	FF37hFF38hFF39hFF40h	通信错误	当 603Fh 的出现左处数据时，1001h 的 bit4 会置 1

6.1.10　分布时钟 CiA 402 协议介绍

使用 SDE15-E 驱动器必须按照标准 402 协议规定的流程引导伺服驱动器，伺服驱动器才可运行于指定的状态。



各状态的描述如下：

初始化	驱动器初始化、内部自检已经完成 驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除 驱动器参数可以设置
伺服准备好	伺服驱动器已准备好 驱动器参数可以设置
等待打开伺服使能	伺服驱动器等待打开伺服使能 驱动器参数可以设置
伺服运行	驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，指令不为 0 时，电机旋转
快速停机	快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能
故障停机	驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中
故障	故障停机完成，所有驱动器功能均被禁止

6.2　MODBUS 通讯

6.2.1　MODBUS 通讯的说明

伺服驱动器的上位机通讯采用基于 485 接口的标准 MODBUS 协议。以下将对协议相关及硬件接口等相关内容进行说明。

6.2.2　MODBUS 概述

MODBUS 是一种串行、异步通讯协议。MODBUS 协议是应用于 PLC 或其他控制器的一种通用语言。此协议定义了一个控制器能识别使用的消息结构，而不管它们是经过何种网络传输的。MODBUS 协议不需要专门的接口，典型的物理接口是 RS485。

关于 MODBUS 的详细资料，可查阅相关书籍或者向本公司索取。

6.2.3　MODBUS 通讯协议

一整体说明

1 传输模式

（1）　ASCII 传输模式。

每发送 1 Byte 的信息需要 2 个 ASCII 字符。例如：发送 31H（十六进制），以 ASCII 码表示‘31H’，包含字符‘3’、‘1’，则需要发送时需要‘33’，‘31’两个 ASCII 字符。

常用字符，ASCII 码对应表如下：

字符	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
ASCII 码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
字符	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
ASCII 码	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

（2）　RTU 模式。

发送的字符以 16 进制数表示。例如发送 31H。则直接将 31H 送入数据包即可。

2　波特率

设定范围：　2400，4800，9600，19200，38400，57600。

3　帧结构

（1）ASCII 模式

位元	功能
1	开始位(低电平)
7	数据位
0/1	奇偶校验位（无校验则该位无，有时 1 位）
1/2	停止位（有校验时 1 位，无校验时 2 位）

（2）RTU 模式

位元	功能
1	开始位(低电平)
8	数据位
0/1	奇偶校验位（无校验则该位无，有时 1 位）
1/2	停止位（有校验时 1 位，无校验时 2 位）

4 错误检测

（1）ASCII 模式

LRC 校验：校验除开始的冒号及结束的回车换行符以外的内容。

LRC 校验的方法是将消息中的 8bit 的字节连续累加，不考虑进位，它仅仅是把每一个需要传输的数据(除起始位、停止位)按字节叠加后取反加 1 即可。

（2）RTU 模式

CRC-16（循环冗余错误校验），详细请查阅相关书籍或者向本公司索取。

II 命令类型及格式

1 常用功能域功能代码的两种命令类型如下：

命令类型	名称	描述
03	读取保持寄存器的内容	在一个或者多个寄存器中取得当前值，最多不超过 10 个。
06	预置单寄存器	把具体的值装入保持寄存器
16	写多个寄存器	写连续寄存器块（1 至 120 个寄存器） 注：ASCII 模式下必须小于等于 40 个寄存器 RTU 模式下必须小于等于 100 个寄存器

2 数据包格式：

（1）ASCII 模式

<table>
<tr><td>开始标志</td><td>地址域</td><td>功能域</td><td colspan="4">数据域</td><td colspan="2">LRC 校验</td><td colspan="2">结束标志</td></tr>
<tr><td>：
（3A）</td><td>伺服驱动器地址</td><td>功能代码</td><td>数据长度</td><td>数据1</td><td>……</td><td>数据N</td><td>LRC高字节</td><td>LRC低字节</td><td>回车（0D）</td><td>换行（0A）</td></tr>
</table>

（2） RTU 模式

<table>
<tr><td>起始标志</td><td>地址域</td><td>功能域</td><td>数据域</td><td colspan="2">CRC 校验</td><td>结束标志</td></tr>
<tr><td>T1-T2-T3-T4</td><td>伺服驱动器地址</td><td>功能代码</td><td>N 个数据</td><td>CRC低字节</td><td>CRC高字节</td><td>T1-T2-T3-T4</td></tr>
</table>

（3） ASCII 模式与 RTU 模式转换

对于一条 RTU 模式的命令可以简单的通过以下的步骤转化为 ASCII 模式的命令：

1）把命令的CRC校验去掉，并且计算出LRC校验取代。

2）把生成的命令串的每一个字节转化成对应的两个字节的ASCII码。

例如03转化成30，33（0的ASCII码和3的ASCII码）。

3）在命令的开头加上起始标记“:”，它的ASCII码为3A。

4）在命令的尾部加上结束标记CR,LF（0D,0A），此处的CR,LF表示回车和换行的ASCII码。

3 用户参数的通讯地址表示规则

P区参数的地址为用户参数的参数号。

例1：Po101的通讯地址

Po101的参数号为101，即0065。它的地址高位为00，它的地址低位为65。

例2：Po407的通讯地址

Po407的参数号为407，即0197。它的地址高位为01，它的地址低位为97。

S区参数的地址为用户参数的参数号+800。

例3：So-02的通讯地址

So-02的参数号为02，加800后为802，即0322。它的地址高位为03，它的地址低位为22。

PL区参数的地址为用户参数的参数号+1000。

例4：PL101的通讯地址

PL101的参数号为101，加1000后为1101，即044D。它的地址高位为04，它的地址低位为4D

L区参数部分数据为32位数据，因此地址比较特殊（也可使用地址：20000+Lo区号×2），列表如下：

通讯地址	数据意义	通讯地址	数据意义
900	伺服驱动器输出电流低16位	929	保留
901	伺服驱动器输出电流高16位	930	保留
902	伺服驱动器母线电压低16位	931	DI端子功能状态0-15
903	伺服驱动器母线电压高16位	932	DI端子功能状态16-31
904	伺服电机转速低16位	933	DI端子功能状态32-47
905	伺服电机转速高16位	934	DI端子功能状态48-63
906	伺服电机反馈相对位置单圈脉冲数低16位	935	保留
907	伺服电机反馈相对位置单圈脉冲数高16位	936	伺服电机绝对位置单圈脉冲数高16位
908	伺服电机反馈相对位置多圈圈数低16位	937	伺服电机绝对位置单圈脉冲数低16位
909	伺服电机反馈相对位置多圈多圈高16位	938	伺服电机绝对位置多圈圈数高16位
910	给定指令脉冲数低16位	939	伺服电机绝对位置多圈圈数低16位
911	给定指令脉冲数高16位	940	位模式，AL-16~AL-01报警状态

912	指令脉冲偏差计数低16位	941	位模式，AL-32~AL-17报警状态
913	指令脉冲偏差计数高16位	942	位模式，AL-48~AL-33报警状态
914	给定速度低16位	943	位模式，AL-64~AL-49报警状态
915	给定速度高16位	944	位模式，15~0号DO功能状态
916	给定转矩低16位	945	位模式，31~16号DO功能状态
917	给定转矩高16位	952	实际绝对位置
918	保留	953	实际绝对位置（bit16-bit31）
919	保留	954	实际绝对位置（bit32-bit47）
920	保留	955	实际绝对位置（bit48-bit63）
921	保留	956	实际绝对位置（除以电子齿轮比的值）（bit0-bit15）
922	保留	957	实际绝对位置（除以电子齿轮比的值）（bit16-bit31）
923	位模式，低8位表示DI5～DI1状态（注）	958	实际绝对位置（除以电子齿轮比的值）（bit32-bit47）
924	保留	959	实际绝对位置（除以电子齿轮比的值）（bit48-bit63）
925	位模式，低8位表示DO3～DO1状态（注）		
926	位模式，报警代码（注）		
927	保留		
928	保留		

注：位模式参数的使用见 4 用户参数的参数值读写规则中监控区中位模式数据的意义。

4 用户参数的参数值读写规则

除两参数和四参数外，其余用户参数直接读取即可，数据为16位整数（即用补码表示）。

对于两参数和四参数模式，读取和写入的值（两参数和四参数的标志位b和d只是显示用，不占据通讯数据内容）均为16进制数表示。以下划线_表示数码管上该位不显示。

例5：两参数模式显示为d_1_10，即10A，读出的结果为266。

例6：写四参数模式 b1234，即写入1234，写入成功后显示为b1234。

特殊的，监控区部分参数为32位数据的情况，读取的数据进行移位处理后将得到实际值的补码。

例7：读取伺服电机反馈相对位置单圈脉冲数。分别读取高16位和低16位的参数值，将高16位参数值左移16位（移到高位），与低16位按位或，然后根据最高位是0或1来确定正负。最高位是0即可判定得到的数据为实际伺服电机反馈脉冲数且为正数，最高位是1即可判定得到的数据需按位取反后加1才能得

到伺服电机反馈脉冲数且为负数。如得到65534（高16位），31073（低16位），二进制表示为1111111111111110和111100101100001，移位后1111111111111111001111001011000001，移位最高位为1，判断为负数，则先取反变为11000011010011110，再加1变为11000011010011111，即99999，因为是负数，也就是-99999。

监控区中位模式数据的意义如下：

地址923中的参数值的意义：

MSB	←														LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

地址925中的参数值的意义：

MSB	←														LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DO3	DO2	DO1

地址940中的参数值的意义：

MSB	←						
16	15	14	13	12	11	10	9
AL-16	AL-15	AL-14	AL-13	AL-11	AL-10	AL-10	AL-09

地址 940 中的参数值的意义（续）：

←							LSB
8	7	6	5	4	3	2	1
AL-08	AL-07	AL-06	AL-05	AL-04	AL-03	AL-02	AL-01

注意：上面四表中“—”表示保留，留作扩展用。

5 通讯实例：

（1）RTU模式下，将01号驱动器的加速时间Po109改为5ms。

主机请求：

地址	功能码	寄存器 高字节	寄存器 低字节	写参数状态 高字节	写参数状态 低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	06	00	6D	00	05	D8	14

驱动器 1　写寄存器　　　　Po109　　　　　　　　5(单位 ms)　　　　　　CRC 校验

从机正常应答：

地址	功能码	寄存器 高字节	寄存器 低字节	写参数状态 高字节	写参数状态 低字节	CRC 低字节	CRC 高字节

01	06	00	6D	00	05	D8	14

驱动器 1 写寄存器 Po109 5(单位 ms) CRC 校验

（2）RTU 模式下，读取 01 号驱动器的加速时间 Po109。

主机请求：

地址	功能码	第一个寄存器的高字节	第一个寄存器的低字节	寄存器的数量的高字节	寄存器的数量的低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	00	6D	00	01	15	D7

驱动器 1 读寄存器 Po109 1 个寄存器 CRC 校验

从机正常应答：

地址	功能码	字节数	数据高字节	数据低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	02	00	C8	B9	D2

驱动器 1 写寄存器 2 字节 200(单位 ms) CRC 校验

6.2.4 通讯相关参数

与伺服驱动器进行 MODBUS 通讯时需要设置以下参数：

2005h-01h	通讯地址 PPPVPTCSPCSVCSTHM Communication address			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1～254	—	1	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po500	N	UINT16	RW
2005h-02h	通讯模式 PPPVPTCSPCSVCSTHM Communication mode			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～1	—	0	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po501	N	UINT16	RW
2005h-03h	停止位 PPPVPTCSPCSVCSTHM Stop bit			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～1	—	0	立即生效

	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po502	N	UINT16	RW
2005h-04h	奇偶校验设置 PPPVPTCSPCSVCSTHM Odd/even calibration			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～2	—	0	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po503	N	UINT16	RW
2005h-05h	通讯波特率 PPPVPTCSPCSVCSTHM Baud rate			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～5	bit/s	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po504	N	UINT16	RW
2005h-06h	通讯写允许 PPPVPTCSPCSVCSTHM Whether communication is valid			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	—	—	d 1 1	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po505	N	UINT16	RW

注意：在用 PLC 或者其他智能设备远程控制时，必须正确设置上表中参数，确保通讯两端设备的通讯参数一致。

在进行通讯时，上位机发送的指令数据将立刻写入伺服内部的数据存储器，此存储器不宜连续进行写入，为了延长存储器使用寿命需要进行设置。

2 现场总线结构

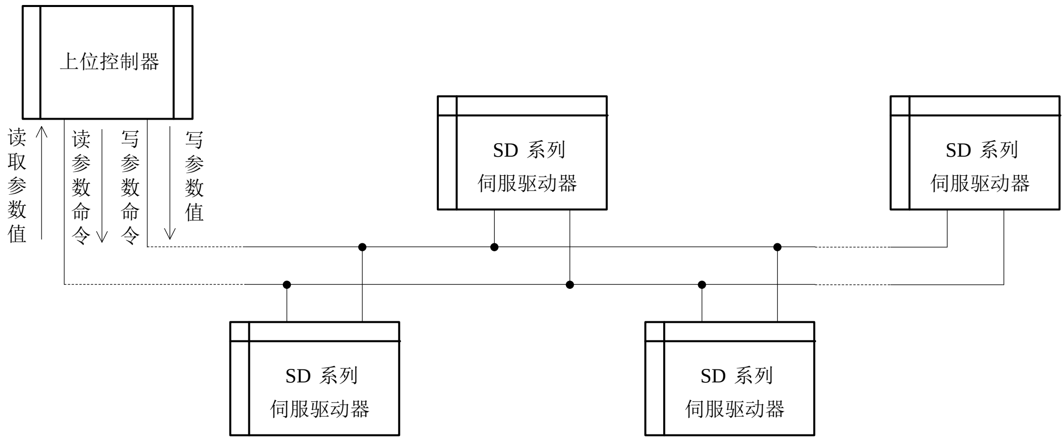


图 6.2.1 现场总线的连接

伺服驱动器采用 RS485 的半双工通讯方式。485 总线要采用手拉手结构，而不能采用星形结构或者分叉结构。星形结构或者分叉结构会产生反射信号，从而影响到 485 通讯。

布线一定要选用屏蔽双绞线，尽量远离强电，不要与电源线并行，更不能捆扎在一起。

需要注意的是，半双工连接中同一时间只能有一台伺服驱动器与上位机通讯。如果发生两个或者多个伺服驱动器同时上传数据则会发生总线竞争。不仅会导致通讯失败，还可能使某些元件产生大电流，造成元件损坏。

3 接地和终端

RS485 网络的终端要使用 120Ω 的终端电阻，用来削弱信号的反射。中间网络不能使用终端电阻。

RS485 网络中的任何一点都不能直接接地。网络中的所有设备都要通过自己的接地端良好接地。需要注意的是，在任何情况下接地线都不能形成封闭回路。

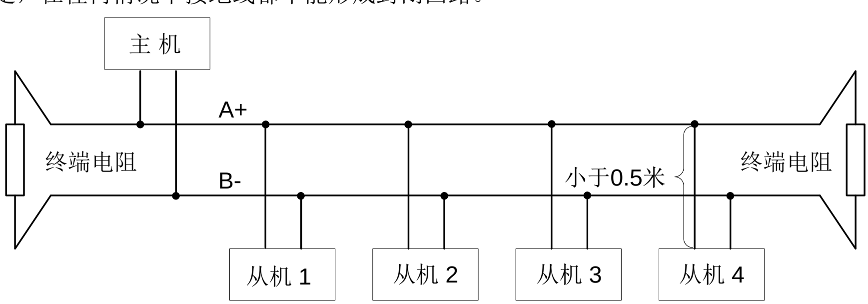


图 6.2.2 终端电阻的连接图

接线时要考虑计算机/PLC 的驱动能力及计算机/PLC 与伺服驱动器之间的距离。如果驱动能力不足需要加中继器。

注 ⚠ 所有的安装接线，必须在伺服驱动器断电的情况下进行

6.3　常用总线控制模式介绍

SDE15-E 系列 EtherCAT 型伺服驱动器支持 7 种伺服模式，对象字典 6502h 用于显示伺服驱动器支持的伺服模式。

<table>
<tr><td rowspan="3">索引
6502h</td><td>名称</td><td colspan="2">支持伺服运行模式</td><td>设定方式</td><td>显示</td><td>数据结构</td><td>VAR</td></tr>
<tr><td>可访问性</td><td>RO</td><td>能否映射</td><td colspan="2">N</td><td>数据类型</td><td>UINT32</td></tr>
<tr><td>相关模式</td><td>ALL</td><td>数据范围</td><td colspan="2">—</td><td>出厂设定</td><td>941</td></tr>
</table>

反映驱动器支持的伺服运行模式：

bit	名称	支持与否 0：不支持 1：支持
0	轮廓位置模式（PP）	1
1	变频调速模式（VL）	0
2	轮廓速度（PV）	1
3	轮廓转矩（PT）	1
4	保留	保留
5	回零模式（HM）	1
6	插补模式（IP）	0
7	周期同步位置模式（CSP）	1
8	周期同步速度模式（CSV）	1
9	同步周期转矩模式（CST）	1
10～31	保留	保留

【注】若设备支持对象字典 6502h，可通过其了解驱动器支持的伺服模式；

伺服预运行模式可通过对象字典 6060h 进行设置。伺服当前运行模式可通过对象字典 6061h 进行查看。

- 模式选择 6060h：

<table>
<tr><td rowspan="3">索引
6060h</td><td>名称</td><td colspan="2">操作模式</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>数据结构</td><td>VAR</td></tr>
<tr><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td colspan="2">RPDO</td><td>数据类型</td><td>UINT8</td></tr>
<tr><td>相关模式</td><td>ALL</td><td>数据范围</td><td colspan="2">0～10</td><td>出厂设定</td><td>8</td></tr>
</table>

选择伺服运行模式：

设定值	**伺服模式**	
0	保留	保留
1	轮廓位置模式（PP）	参考相关模式
2	保留	保留
3	轮廓速度模式（PV）	参考相关模式

4	轮廓转矩模式（PT）	参考相关模式
5	保留	保留
6	回零模式（HM）	参考相关模式
7	插补模式（IP）	不支持
8	周期同步位置模式（CSP）	参考相关模式
9	周期同步速度模式（CSV）	参考相关模式
10	周期性转矩模式（CST）	参考相关模式

- 模式显示 6061h：

索引						
6061h	**名称**	当前伺服运行模式	**设定方式**	—	**数据结构**	VAR
	可访问性	RO	**能否映射**	TPDO	**数据类型**	UINT8
	相关模式	ALL	**数据范围**	—	**出厂设定**	—

显示伺服当前的运行模式

bit	**伺服模式**	
0	保留	保留
1	轮廓位置模式（PP）	参考相关模式
2	保留	保留
3	轮廓速度模式（PV）	参考相关模式
4	轮廓转矩模式（PT）	参考相关模式
5	保留	保留
6	回零模式（HM）	参考相关模式
7	插补模式（IP）	不支持
8	周期同步位置模式（CSP）	参考相关模式
9	周期同步速度模式（CSV）	参考相关模式
10	周期性转矩模式（CST）	参考相关模式

6.3.1　模式切换

模式切换使用注意事项：

1、轮廓位置、同步位置模式下收到轮廓速度、同步速度、轮廓转矩、同步转矩、回零模式的模式信号

后立即切换为相对应模式，执行对应模式命令。

2、轮廓速度、同步速度、轮廓转矩、同步转矩下收到轮廓位置、同步位置模式信号，执行停机后，切换为位置模式，执行位置命令。

3、轮廓位置、同步位置、轮廓速度、同步速度、轮廓转矩、同步转矩收到找零模式信号后，立即切换为找零模式，在找零过程中收到其他模式信号后，模式不切换，原点找到或者找原点停止后切换到相对应模式。

4、其他模式切换回 CSP 模式下，需首先发送目标位置指令，再切换回 CSP 模式

七　模式控制

伺服系统由伺服驱动器、伺服电机和编码器三大主要部分组成

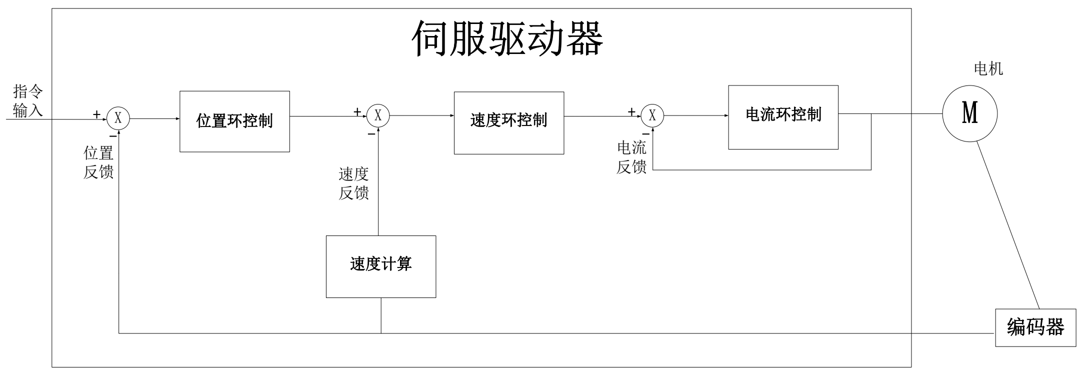


图 7　　伺服系统控制框架图

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

位置控制是指通过位置指令控制电机位置，以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度，伺服驱动器能够对机械的位置和速度实现快速、精确的控制。因此，位置控制模式主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、贴片机、雕刻机、数控机床等。

速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。通过数字、模拟量电压或者通讯给定速度指令，伺服驱动器能够对机械速度实现快速、精确的控制。因此，速度控制模式主要用于控制转速的场合，或使用上位机实现位置控制，上位机输出作为速度指令输入伺服驱动器的场合，例如模拟量雕铣机等

伺服电机的电流与转矩呈线性关系，因此，对电流的控制即能实现对转矩的控制。转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。可以通过数字、模拟量电压或者通讯给定转矩指令。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中。

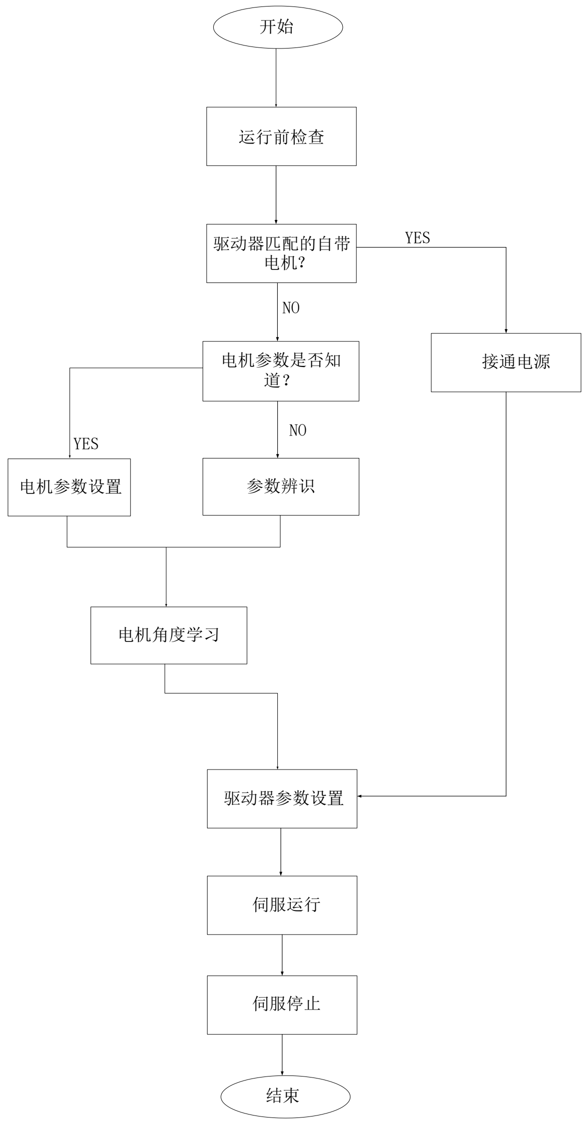


图 7.1　　伺服驱动器设定流程简图

⚠ 注意

请先在无负载下，让伺服电机正常运作，之后再将负载接上以避免不必要的危险。

参数辨识功能是指在伺服系统更换电机，而电机与驱动器的相序匹配关系，伺服电机各个参数未知的情况下，伺服自动识别的功能。正常在使用标配电机试运行前通常不需要启用本功能。

系统将所识别的电角度作为电机运行角度的参照，否则电机将无法运转，系统报错。参数辨识包含电机参数辨识、电机角度辨识，在进行参数辨识前请先确认：

（1）电机实际功率；（2）电机编码器线连接正确；（3）电机未与任何机械设备连接；

（4）系统处于伺服 OFF 状态；

在 2008h-1Ah 设为 3 时，需要把电机的实际功率输入到驱动器里面，然后在进行正常的辨识

2006h-0Ch	电机功率 PPPVPTCSPCSVCSTHM Motor rated power			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1～30000	0.01KW	—	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Ho011	N	UINT16	RW

2008h-1Ah	电机参数辨识 PPPVPTCSPCSVCSTHM Electricalangleidentification settings			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～11	N/A	0	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-25	N	UINT16	RW
	0:不设定电机参数辨识； 1：对电机电阻、电感、极对数以及编码器安装角进行辨识；2：锁定电机轴； 3：对电机电阻、电感进行辨识，同时估算电机反电势； 4：对电机电阻、电感、极对数、电机反电势以及编码器安装角度进行辨识； 5-8：保留； 9：So-25=9,启动齿槽转矩学习功能，电机轴端必须保证空载才可学习； 11：极对数以及编码器安装角辨识；			

2008h-1Ah 设为所需要的功能，通过面板进入 So-14 点动模式，系统开始自动测试，面板显示闪烁的“TEST”，驱动器会自动进行对应功能区的学习，辨识完毕之后，面板返回至 So-14 界面；同时电角度记入 2006h-13h 中；辨识电角度时，若出现线序错误时报警：AL-05，报错后请停机调整线序，确保线序无误后再继续操作。

注意：

1、 线序错误报警时，只需任意颠倒其中两相，然后重新进行辨识。

2、 2008h-1Ah 设为 11 时可在带载状态学习，电机需要旋转 3 圈，使用时请多注意。

7.1 运行准备

7.1.1 接线检查

为了防止意外损坏，伺服驱动器和伺服电机运行之前需要进行以下检查：

序号	内容	备注
连线		
1	伺服驱动器的控制电源输入端子（L1C/L2C）和主回路电源输入端连线	380V 伺服驱动器请勿接 L1C 和 L2C
2	伺服驱动器主回路输出端子（U/V/W）和伺服电机电缆（U/V/W）是否正确连接	
3	伺服驱动器各控制信号线缆是否正确连接；抱闸、超程保护等外部信号线是否正确连接	
4	伺服驱动器和伺服电机必须可靠接地	
5	使用外置制动电阻时，端子 B2/B3 之间的短接线必须去掉	
环境与机械		
1	伺服驱动器内外没有铁屑、金属等会造成短路的异物；	
2	伺服驱动器和外置制动电阻没有置于可燃物体上；	
3	伺服电机的安装、轴和机械结构已经连接牢靠	

7.1.2 接通电源

1）接通控制回路电源和主回路电源

接通控制回路（L1C，L2C），以及主回路电源：

对于单相 220V 主回路电源端子为 L1、L3；对于三相 220V 主回路电源端子为 L1、L2、L3，对于 380V 主回路电源端子为 L1（R）、L2（S）、L3（T）

- 接通控制回路电源和主回路电源后，母线电压指示灯显示无异常，且面板显示“0”，表明伺服驱动器处于可运行的状态，等待上位机给出伺服使能信号。
- 若驱动器面板显示器一直显示“AL-XX”，请参考第 10 章，分析并排除故障原因

2）将伺服使能（S-ON）置为无效（OFF）

相关过程说明参考 6.1.10 章节　CiA 402 协议介绍

7.1.3　参数设置

1）电机参数

电机参数主要包括电机的额定电压、额定电流、编码器线数、额定转速、电机极对数、相电阻以及电感、转动惯量、反电势、线电压等内容。

在运行前请确认这些参数的设定值与实际电机一致，否则电机将不能正常工作，甚至烧坏伺服系统。在 2008h-31h 置 1 后可对电机参数进行修改，否则显示面板会显示“Err”，主站操作时返回中止码 19h。各参数详细功能如下：

	电机参数设置（索引 2006h）			PPPVPTCSPCSVCSTHM	
	子索引	参数名称（单位）	设定范围	参数功能	生效方式
电机参数区	01h	额定电压（V） Rated voltage	1～30000	显示伺服电机的额定线电压	显示
	02h	额定电流(0.1A) Rated current	1～30000	设定伺服电机的额定电流	立即生效
	03h	最高转速（r/min） Max rotary speed	0～32000	设定伺服电机的最高转速	立即生效
	04h	额定转速（r/min） Rated rotary speed	0～32000	设定伺服电机的额定转速	立即生效
	05h	电机极对数（对） Rated rotary speed	1～30	设定伺服电机的极对数	立即生效
	06h	相间电阻（$10^{-3}\Omega$） Resistancebetween phases	0～65535	设定伺服电机的相电阻	立即生效
	07h	D 轴电感（10^{-6}H） D-axis inductance	0～65535	设定伺服电机的 D 轴电感	立即生效
	08h	Q 轴电感（10^{-6}H） Q-axis inductance	0～65535	设定伺服电机的 Q 轴电感	立即生效
	09h	反电势线电压有效值 （0.1V/1000 r/min） Back EMF line voltage value	0～30000	设定伺服电机的反电势线电压有效值	立即生效
	0Dh	电机转动惯量 (10^{-6}Kg•m^2) Motor movement inertia	0～（2^{31}-1）	设定伺服电机的转动惯量	立即生效

电机参数区	**参数设置（索引 2006h）**			PPPVPTCSPCSVCSTHM	
	11h	编码器线数(线) Encoder line number	0～（2^{31}-1）	设定伺服电机的编码器线数	立即生效
	13h	编码器安装角度（脉冲数） Encoder installation angle (number of pulse)	-（2^{31}-1）～+（2^{31}-1）	指示编码器安装的角度(脉冲数)	立即生效
	48h	过载敏感性设置 Overload sensitivity setting	1～30000	设定电机的过载敏感性	立即生效

电机相关参数可以按照上表内容进行设定，此外，在使用时还要注意以下几点：

（1）2008h-31h 为 1 时可对 H 区电机参数进行设定；参数 2006h-13h 的值是在电角度识别完成以后系统记录的编码器安装角度。

（2）不同电机参数对应不同的伺服电机，请务必在使用前检查确认该参数与电机实物是否一致。

（3）根据电机的发热情况更改 2006h-48h 可以使电机过载保护的时间提前或延后；该参数值越大过载保护时间越长。

（4）电机参数在出厂时已由厂家设定，用户请勿自行更改此参数，凡因用户电机参数设置错误或自行更换非标配电机所造成的系统损坏，后果自负。

2）旋转方向选择

出厂时设定逆时针旋转（从伺服电机轴的一侧看）是正转方向，此时 2000h-02h.Y 的值为 1。当需要设定伺服电机的正转方向为顺时针时只需将 2000h-02h.Y 的值设为 0。

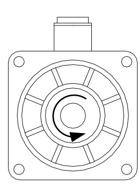
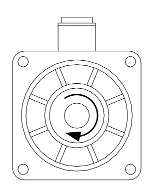
Po001.Y=1，逆时针旋转为正转	Po001.Y=0，顺时针旋转为正转
	

图 7.1.1　电机旋转方向示意图

3）抱闸设置

抱闸是在伺服驱动器处于非使能状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的结构。抱闸制动功能仅适用于带有抱闸器的伺服电机。

a）　抱闸接线；

常用的电磁抱闸电路如下所示：

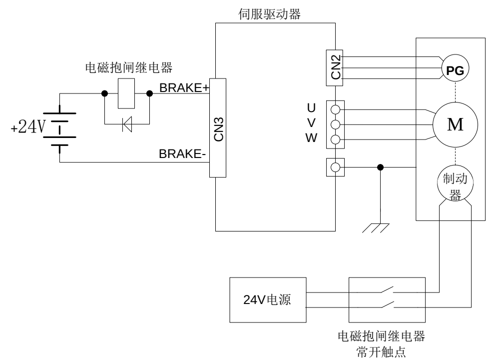


图 7.1.2　抱闸器接线示意图

说明：1、电机内置电磁抱闸仅用于停机状态时（起保持的作用）。

2、电磁抱闸线圈有极性，配线时请注意区分。

3、电磁抱闸电源需由用户准备，电压 24VDC（±10%），电流大小根据抱闸器铭牌选用。此外，

电磁抱闸和控制信号请不要使用同一个电源。

b）抱闸软件设置；

使用电磁抱闸制动时需要将驱动器的 1 个 DO 功能设置为以下输出信号：

信号名称	简称	分配端子	意义
电磁抱闸控制	BRAKE	BRAKE+ BRAKE-	电磁抱闸控制信号输出。

根据驱动器的状态，抱闸机构的工作时序可分为伺服正常状态以及伺服断电状态；

1）　伺服正常状态抱闸时序

伺服正常状态可分为伺服电机静止时的制动和旋转时的制动

- 静止：电机实际转速低于 20r/min；
- 旋转：电机实际转速达到 20r/min 以及以上。

a)　伺服电机停止时的制动

2008h-03h	伺服 OFF 延迟时间 PPPVPTCSPCSVCSTHM Delay time for servo OFF			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～500	10ms	0	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-02	N	UINT16	RW

2008h-11h	电磁制动速度阈值 PPPVPTCSPCSVCSTHM Speed threshold of electromagnetic braking			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～30000	0.1r/min	1000	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-16	N	UINT16	RW

注意：此 2008h-11h 值不宜设定过大，建议使用出厂值。

当伺服电机停止时或电机转速绝对值小于 2008h-11h 的设定值时，如果此时使能信号关闭，同时关闭电磁制动信号，伺服将延时 2008h-03h 的设定值后，伺服驱动器变为非使能状态。

逻辑时序如下图所示：

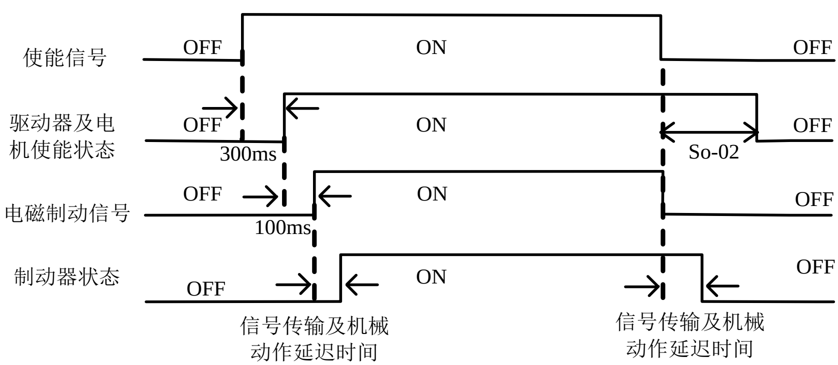


图 7.1.3 电磁抱闸制动时序图

注意：发生报警时，伺服驱动器将立即变为非使能状态，2008h-03h 设定值无效。

b) 伺服电机旋转中的制动

2008h-04h	电磁制动 OFF 延迟时 PPPVPTCSPCSVCSTHM Delay time for electro- magnetic braking OFF			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	10～100	10ms	50	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-03	N	UINT16	RW

当伺服电机旋转中且转速绝对值大于 2008h-11h 的设定值时，发生报警事件后伺服驱动器立即变为非使能状态，伺服电机自由减速；当满足下述①、②任一事件时，将关闭电磁制动信号。

①速度降到 2008h-11h 的设定值；

②从驱动器变为非使能状态，延时 2008h-04h 的设定值后；

逻辑时序如下图所示：

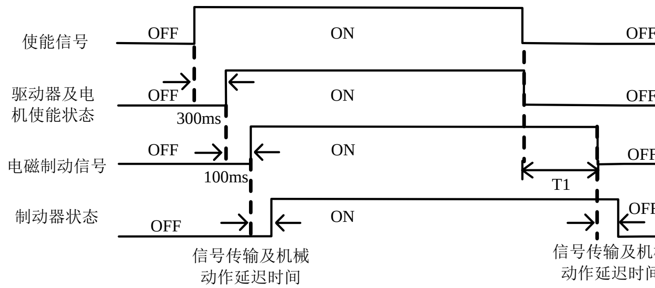


图 7.1.4 电磁抱闸制动时序图

注：去掉伺服使能后，T1 时间实际为 2008h-04h 与速度降到 2008h-11h 设定值所需时间的较小值。

7.1.4　超程保护功能

超程是指机械的可动部分超越设定区域。超程一般使用限位开关、光电开关或利用编码器多圈圈数进行检测，即硬件超程或软件超程。

1、硬件超程保护功能

伺服驱动器一旦检测到限位开关信号动作，会立即强制当前运转方向上速度为 0，对于逆向的运转不起作用。

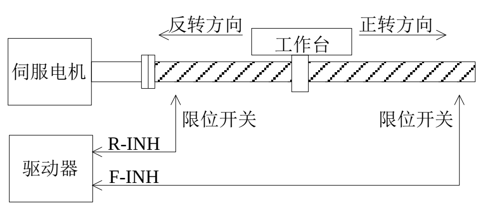


图 7.1.5 超程保护限位开关设置示意图

（1）输入信号

信号名称	简称	意义
正转禁止	F-INH	禁止伺服驱动器的正转
反转禁止	R-INH	禁止伺服驱动器的反转

（2）相关参数设定

<table>
<tr><td rowspan="5">2008h-12h</td><td colspan="3">正转禁止设置
Forward run prohibited</td><td>PPPVPTCSPCSVCSTHM</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0：限制无效
1：限制有效</td><td>N/A</td><td>1</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
</table>

	So-17	N	UINT16	RW
2008h-13h	反转禁止设置 PPPVPTCSPCSVCSTHM Reverse run prohibited			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0：限制无效 1：限制有效	N/A	1	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-18	N	UINT16	RW

（1）启用硬件超程保护功能

在配置 F-INH 和 R-INH 功能的端子后，设置 2008h-12h =1 和 2008h-13h =1，可通过外部控制端子来实现硬件超程保护功能。为了安全的考虑，出厂设置正反转禁止端子有效，且为常闭触点输入，以保证在出现断线之类故障时也能实现保护功能。

（2）屏蔽硬件伺服超程保护功能

设置 2008h-12h =0 和 2008h-13h =0，可屏蔽硬件超程保护功能。另外，不配置 F-INH 和 R-INH 功能的输入端子也可以实现屏蔽功能。

（3）硬件超程时的停止转矩设定

2002h-08h	正/反转禁止和紧急停止时转矩限制值 PPPVPTCSPCSVCSTHM Forward/reverse run prohibited and emergency stop torque			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1～300	1%额定转矩	100	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po207	N	INT16	RW

当正/反转禁止信号或紧急停止信号有效时，伺服电机停止时的转矩限制受 2002h-08h 限制；

转矩模式下，电机按照某一转向运行，给定禁止信号时，该转矩禁止值的大小由 2002h-11h 参数设定，2002h-11h 参数如下所示：

2002h-11h	正反转禁止的转矩限制设定 PPPVPTCSPCSVCSTHM Forward/reverse run prohibited torque setting			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～1	N/A	1	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po216	N	INT16	RW

2002h-11h =0 时，实际的反向限制转矩为 Po207 内的设定转矩；2002h-11h =1 时，转矩限制值为 0。

2、软件超程保护功能

伺服驱动器一旦检测到编码器多圈位置超出设定范围，会立即产生报警。以“机械原点”为初始位置，伺服电机可在正转设定运动范围和反转设定运动范围内运动，如果伺服电机正转超出设定范围或反转超出设定范围，则驱动器报警 AL-27。下表是相关参数设定：

<table>
<tr><td rowspan="6">2001-29h</td><td colspan="4">超程保护正转运动范围脉冲数 PPPVPTCSPCSVCSTHM
Forward running range pulse when overtravel protection</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0～2147483647</td><td>N/A</td><td>0</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
<tr><td>Po140</td><td>N</td><td>DINT32</td><td>RW</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td rowspan="5">2001-2Bh</td><td colspan="4">超程正转运动范围多圈数圈数 PPPVPTCSPCSVCSTHM
Forward running range multi-loop numbers when overtravel protection</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0～32000</td><td>N/A</td><td>1000</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
<tr><td>Po142</td><td>N</td><td>INT16</td><td>RW</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2001-2Ch</td><td colspan="4">超程保护反转运动范围脉冲数 PPPVPTCSPCSVCSTHM
Reverse running range pulse when overtravel protection</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0～2147483647</td><td>N/A</td><td>0</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
<tr><td>Po143</td><td>N</td><td>DINT32</td><td>RW</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2001-2Eh</td><td colspan="4">超程反转运动范围多圈数圈数 PPPVPTCSPCSVCSTHM
Reverse running range multi-loop numbers when overtravel protection</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0～32000</td><td>N/A</td><td>1000</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
<tr><td>Po145</td><td>N</td><td>INT16</td><td>RW</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2008h-28h</td><td colspan="4">软件超程报警设置 PPPVPTCSPCSVCSTHM
Overtravel limit function</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0：报警无效
1：报警有效
2：停机但不报警</td><td>N/A</td><td>1</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-39	N	UINT16	RW

（1）使用说明

首先设置机械原点，以机械原点为初始位置，设置正反转运动范围，可通过软件实现超程保护功能。

（2）屏蔽伺服软件超程保护功能

设置 2008h-28h=0，可屏蔽软件超程保护功能。

7.1.5　点动运行

请使用点动运行确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。可以通过面板、配置两个外部 DI 两种方式使用点动运行功能，电机以当前功能 2008h-0Eh 出厂值作为点动速度。

（1）面板点动

步骤	内容	注意事项
1	检查主电路配线，接通控制电源（L1C 和 L2C 通电）和主电路电源（L1、L2、L3 通电）	
2	按下 MODE 键，切换到辅助功能区 So-□□	参考 5.2.1 用户参数区的切换
3	通过 UP 或 DOWN 键切换到 So-13（点动速度）	出厂值为 100r/min
4	长按 SET 键 0.5s 进入设置界面，通过 UP 和 DOWN 键配合选择安全的点动速度	注意：速度单位为 0.1r/min
5	长按 SET 键 0.5s 确认设定速度，返回 So-13	
6	按下 UP 键显示 So-14（点动运行）	
7	长按 SET 键 0.5s 进入点动运行	显示为 JOG，伺服使能
8	按下 UP 键进行 JOG 正转； 按下 DOWN 键进行 JOG 反转	可以用来确定正反转的方向
9	按下 MODE 键，伺服 OFF，同时退出 JOG 模式	

2008h-0Eh	点动速度设定 PPPVPTCSPCSVCSTHM JOG speed			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～30000	0.1r/min	1000	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性

	So-13	N	UINT16	RW

说明：1.内部点动模式是一种特殊的速度模式，点动速度受加减速时间 Po109，Po110 的影响。

2.内部点动模式不受正/反转禁止的限制，请务必注意安全。

3.内部点动运行的面板操作步骤请参见 5.3.3 辅助区参数使用说明。

（2）端子点动运行

信号名称	简称	默认分配端子	意义
端子正向点动	JOGU	无	通过端子控制实现正向点动
端子反向点动	JOGD	无	通过端子控制实现反向点动

端子点动功能是通过可编程输入信号端子设定的。通过输入端子有效控制点动，输入端子无效控制停止来实现。该功能在现场调试时使用比较方便。

注意：端子点动优先级高于其它各模式的优先级，现场使用时须加以注意：

（1）伺服使能 OFF 时，给出端子点动信号，伺服使能进入点动模式运行。

（2）伺服在任意模式运行中给出端子点动信号将会进入点动模式运行。

7.1.6　时序控制

1）电源接通时的时序图

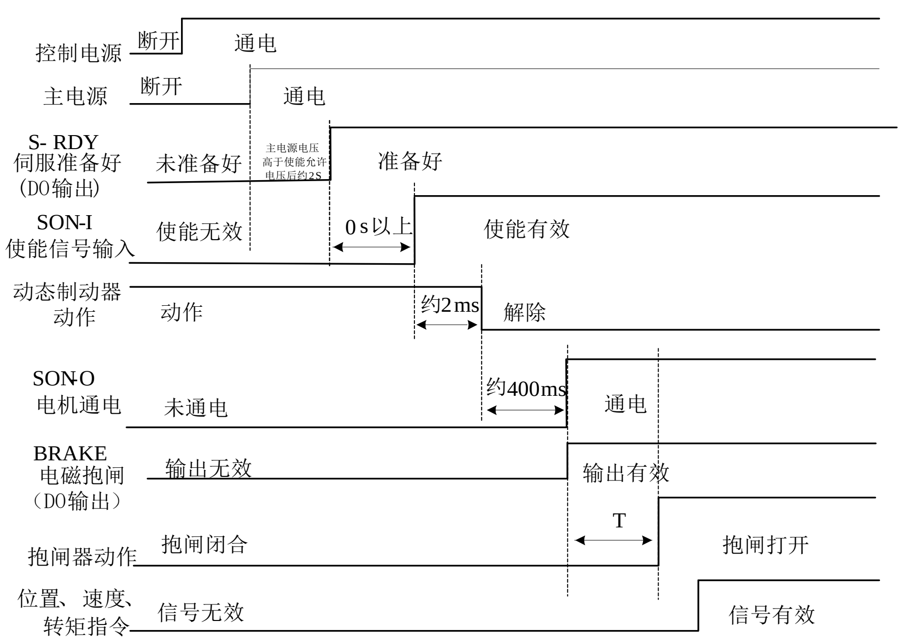


图 7.1.6　　上电时的时序图

注：1 上图为无故障时从电源上电到接收到指令为止的时序。

2 伺服准备好是在微处理器复位且主电源接通后，无故障的情况下输出。

3 在伺服准备好之前，应接通主电源且伺服驱动器的所有控制信号都被忽略。

4　2008h-08h 设为 0 或 1 时:

在检测到伺服使能后至少延时 100ms 后再发控制指令,否则可能造成指令被忽略。

2008h-08h 设为 2 时:

在检测到伺服使能后至少延时 10ms 后再发控制指令,否则可能造成指令被忽略。

（2）运行中发生报警后的时序

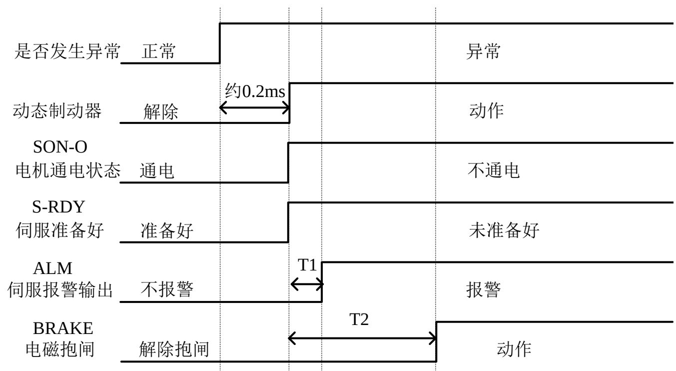


图 7. 1. 7　伺服报警时序

注：1 上图为伺服电机运行过程中突然出现报警时伺服驱动器的控制时序。

2　T1：根据报警类型不同约 0.1ms～20ms。

3　T2：电磁抱闸时间为用户参数 2008h-04h 与速度到达 2008h-11h 设定时间的较小值。

（3）运行中发生报警后复位时的时序

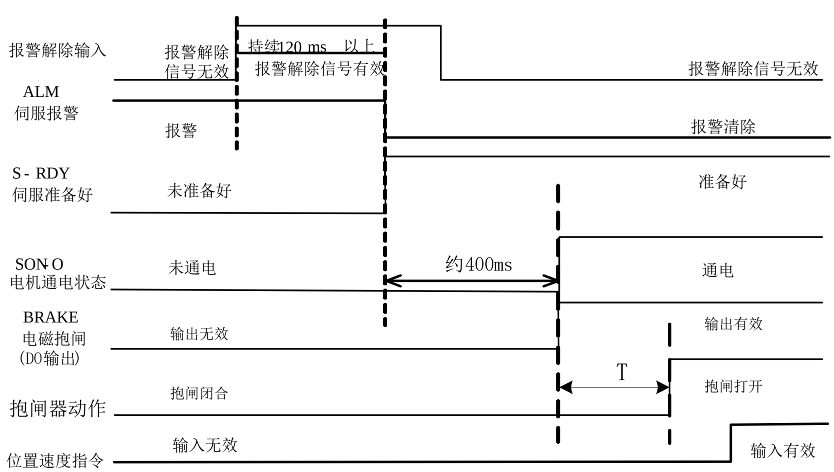


图 7.1.8　报警复位时序

注：上图为运行出现故障后复位故障继续运行的时序图。

7.1.7　伺服的停止

伺服驱动器的制动方式主要以下三种：1 动态制动； 2 能耗制动； 3 电磁抱闸制动

⚠ 注意
★　能耗制动在伺服驱动器主电路通电后才起作用
★　电磁抱闸制动一般在伺服 OFF 后启动，否则可能造成驱动器或电机过载
★　动态制动一般在伺服 OFF 或主回路断电后启动，如果使用此功能时电机转速过高可能造成动态制动电阻过热

（1）动态制动

动态制动是使伺服电机停止的一种常用方法。它是一种特殊的能耗制动，主要由伺服驱动器内部的动态制动电阻和二极管组成。动态制动通过短路伺服电机的驱动线线圈，最终以能耗制动的形式缩短伺服电机的机械进给距离。

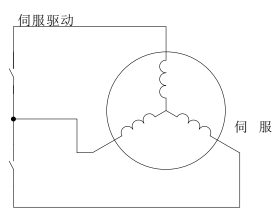


图 7.1.9　动态制动的示意图

1）功能设定

2008h-08h	伺服 OFF 停车模式 PPPVPTCSPCSVCSTHM Servo OFF stop mode			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0：自由停车 1：动态制动 2：快速使能 3、减速停机 4、减速停机且动态制动 5、减速停机且快	N/A	0	立即生效

	速使能			
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-07	N	UINT16	RW

快速使能是指驱动器上电后继电器吸合，在给出使能信号后驱动器延迟 10ms 伺服 ON。

2）相关参数：

2008h-09h	动态制动延时时间 PPPVPTCSPCSVCSTHM Dynamic braking delay time			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	100～30000	0.1ms	5000	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-08	N	UINT16	RW

（2）能耗制动

伺服电机在减速或停机时处于再生状态（发电机状态），机械能转化为电能，通过逆变回路回馈到直流母线，会导致直流母线上的电压升高。当电压升到一定程度将会损坏驱动器内部元器件。此时驱动器可以通过制动电阻把回馈的能量以热能的方式消耗掉，这个过程叫做能耗制动。

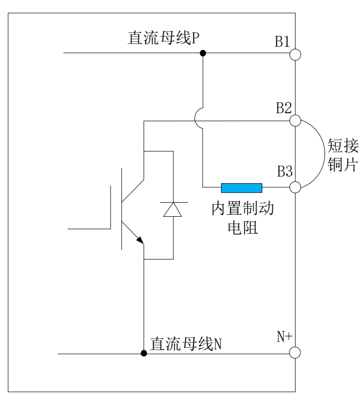


图 7.1.10　伺服内部能耗制动示意图

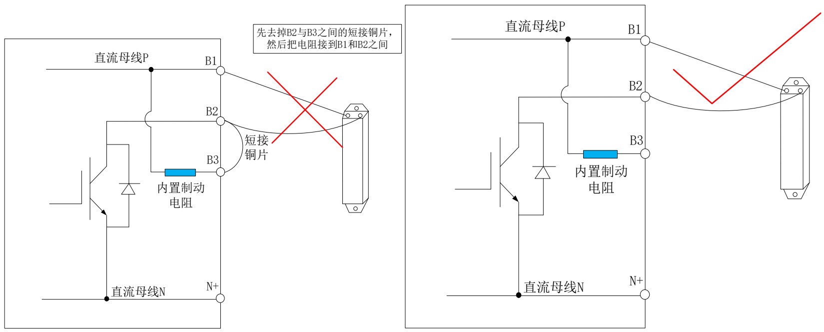


图 7.1.11　伺服制动电阻接线示意图

部分型号伺服驱动器中已经内置了制动电阻，对于需要使用外部制动电阻的用户，必须正确设置以下两个参数：

2008h-05h	制动电阻阻值 PPPVPTCSPCSVCSTHM Braking resistor value			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	8～1000	Ω	—	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-04	N	UINT16	RW
2008h-06h	泄放占空比 PPPVPTCSPCSVCSTHM Discharge duty ratio			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～100	%	50	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-05	N	UINT16	RW

（3）电磁抱闸制动

电磁抱闸制动功能仅适用于带有电磁抱闸器的伺服电机，此功能可保证负载机械不会因自重或外力作用而发生移位。电磁抱闸的连接请参照 7.1.3 章节中电磁抱闸的使用。

7.1.8　电子齿轮比设定

1）电子齿轮比的概念

位置控制模式下，输入位置指令（指令单位）是对负载位移进行设定，而电机位置指令（编码器单位）是对电机位移进行设定，为了建立电机位置指令与输入位置指令的比例关系，引入电子齿轮比功能。

通过电子齿轮比的缩小（电子齿轮比<1）或扩大（电子齿轮比>1）功能，可设定输入位置指令为 1 个指令单位时电机旋转或移动的实际位移，也可在上位机输出脉冲频率或功能码设定范围受限无法达到

要求的电机速度时，增大位置指令的频率。

2）电子齿轮比的设置步骤

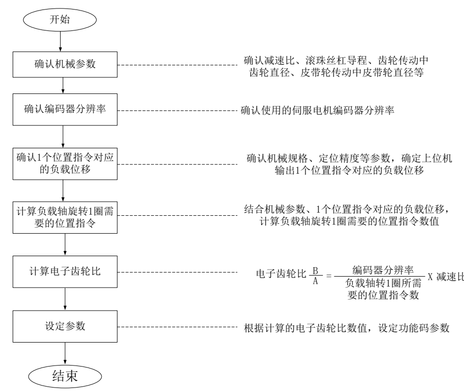
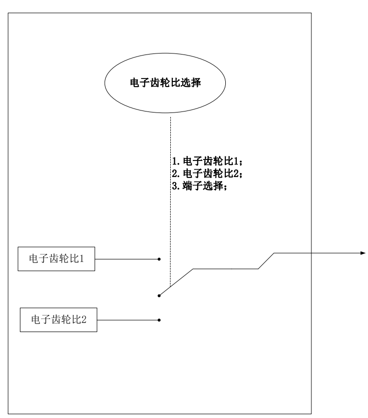


图 7.1.12　电子齿轮比设置步骤流程图

其中，设定参数的步骤如下：



3）相关功能码

①功能码说明：

Po304	第一电子齿轮分子			位置
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~65535	N/A	0	立即生效
Po305	第一电子齿轮分母			位置
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~65535	N/A	10000	立即生效
	第二电子齿轮分子			位置

Po344	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2147483647	N/A	0	立即生效
Po346	第二电子齿轮分母			位置
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~2147483647	N/A	10000	立即生效

②电子齿轮比切换

两组电子齿轮比相差较大，电子齿轮比进行切换时，会导致电机转速较大波动！此时可通过采用位置指令滤波（Po306）使位置平滑切换，但是过高的滤波会使得电机响应变慢，请多注意！

当 Po339=2 时，可使用电子齿轮比切换功能，任一时刻有且仅有一组电子齿轮比起作用。

Po339	电子齿轮比选择			位置
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2	N/A	0	立即生效
	0：第一组电子齿轮比 1：第二组电子齿轮比 2：DI 端子切换两组电子齿轮比			

端子有效的时候第二组电子齿轮比生效，端子无效的时候第一组电子齿轮比生效；

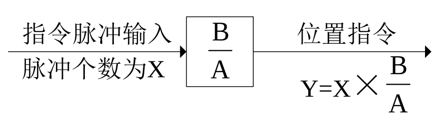
4）使用说明

如果机械减速比为 m/n，电子齿轮分子和电子齿轮分母分别用 B 和 A 表示，则可由下式求出电子齿数比的设定值：

（伺服电机旋转 m 圈，负载轴旋转 n 圈时）

B/A=Po304/ Po305=（编码器线数/负载轴旋转 1 圈的移动量）×（m/n）

电子齿轮表示的实际意义如下：

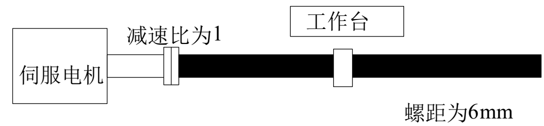


*超过设定范围时，请将分子与分母约分成设定范围内的整数

■　电子齿数比的设定最佳范围：0.01≤电子齿数比（B/A）≤100

超出上述范围时，伺服驱动器控制精度将下降。

例：使用螺距为 6mm 的某型滚珠丝杠时电子齿轮的计算。



伺服电机编码器线数：17 位

图 7.1.13　电子齿轮设定举例

步骤	内容	举例计算
1	确认机械规格	减速比为 1：1；螺距为 6mm
2	确认编码器脉冲数	17 位编码器
3	决定指令单位	1 指令单位为 1μm
4	计算负载轴旋转 1 圈的移动量	6000μm/1μm=6000
5	计算电子齿轮	B/A=(131072/6000) ×1/1
6	设定用户参数	Po304=8192　Po305=375

注：

当 Po304 和 Po346 不为 0 时，电子齿轮比等于 Po304/Po305（Po344/Po346），若此时 Po304（Po344）=0，此时电机旋转一圈的脉冲数由 Po305（Po346）决定。

7.1.9　位置指令滤波

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

在以下场合时应考虑加入位置指令滤波：

- 上位机输出的位置指令未进行加减速处理；
- 脉冲指令频率高；
- 电子齿轮比为 10 倍以上时；

<table>
<tr><td rowspan="3">Po306</td><td colspan="4">位置环滤波时间常数　位置</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>1~10000</td><td>ms</td><td>1</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

合理设置位置环滤波时间常数能更加平滑地运行电机，本设定对指令脉冲数没有影响。

脉冲输入滤波频率主要用来抑制干扰脉冲指令输入的高频信号。该值设置的过低会导致高于此频率的脉冲指令被滤掉。

7.1.10　位置指令禁止

位置指令禁止功能是指在位置模式下禁止对输入指令脉冲进行计数的功能。

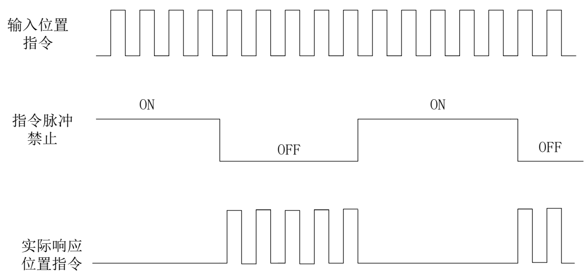


图 7.1.14　　位置指令禁止时序图

（1）输入信号

信号名称	简称	默认分配端子	意义
指令脉冲禁止	INH-P	用户自行分配	禁止对输入指令脉冲进行计数，即位置脉冲指令输入无效

（2）用户参数设定

用户参数		意义
Po308	b □□□0	指令脉冲禁止端子无效
	b □□□1	指令脉冲禁止端子有效

7.1.11　位置偏差清除

位置偏差=（位置指令 － 位置反馈）（编码器单位）

位置偏差清除功能时指驱动器在位置模式下将偏差寄存器清零的功能。

（1）输入信号

信号名称	简称	默认分配端子	意义
脉冲清除	CLR	CN1-13、14（位置脉冲模式）	位置模式下位置偏差寄存器清零

（2）用户参数设定

用户参数		意义
Po308	b □□0□	禁止指令脉冲清除功能
	b □□1□	使能指令脉冲清除功能

7.2　伺服状态设置

使用伺服驱动器必须按照标准 402 协议规定的流程引导伺服驱动器，伺服驱动器才可运行于指定的状态。

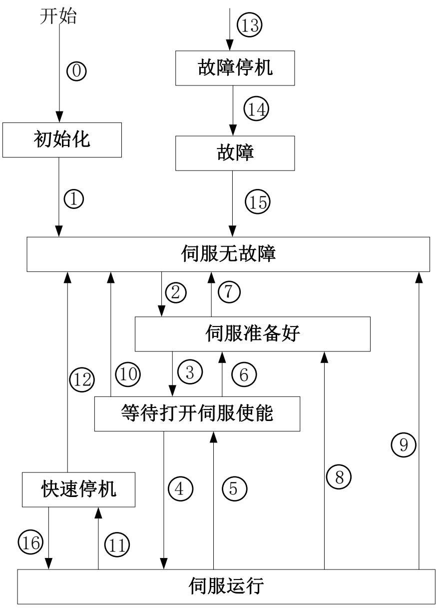


图 7. 2. 1　CiA402 状态机切换图

各状态的描述如下表：

初始化	驱动器初始化、内部自检已经完成 驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除 驱动器参数可以设置
伺服准备好	伺服驱动器已准备好 驱动器参数可以设置
等待打开伺服使能	伺服驱动器等待打开伺服使能 驱动器参数可以设置
伺服运行	驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，指令不为 0 时，电机旋转
快速停机	快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能
故障停机	驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中
故障	故障停机完成，所有驱动器功能均被禁止

控制命令与状态切换：

CiA402 状态切换	控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0～bit9

0	上电初始化	自然过渡，无需控制指令	0000h
1	初始化伺服无故障	自然过渡，无需控制指令 若初始化中发生错误，直接进入 13	0270h
2	伺服无故障伺服准备好	0006h	0231h
3	伺服准备好等待打开伺服使能	0007h	0233h
4	等待打开伺服使能伺服运行	000Fh	0237h
5	伺服运行等待打开伺服使能	0007h	0233h
6	等待打开伺服使能伺服准备好	0006h	0231h
7	伺服准备好伺服无故障	0000h	0250h
8	伺服运行伺服准备好	0006h	0231h
9	伺服运行伺服无故障	0000h	0270h
10	等待打开伺服使能伺服无故障	0000h	0270h
11	伺服运行快速停机	0002h	0217h
12	快速停机伺服无故障	快速停机方式 605A 选择 0-3，停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0270h
13	故障停机	除“故障”外其他任意状态下，伺服驱动器一旦发生故障，自动切换到故障停机状态，无需控制指令	021Fh
14	故障停机故障	故障停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0238h
15	故障伺服无故障	80h Bit 7　上升沿有效 Bit7　保持为 1，其他控制指令均无效	0270h
16	快速停机伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5-7，停机完成后，发送 0Fh	0237h

7.2.1　控制字 6040h

索引							
索引 6040h	**名称**	控制字 control word		**设定方式**	—	**数据结构**	VAR
	可访问性	RW	**能否映射**	RPDO		**数据类型**	UINT16
	相关模式	ALL	**数据范围**	0-65535		**出厂设定**	0

设置控制指令：

bit	**名称**	**描述**

0	伺服准备好	1-有效、0-无效
1	接通主回路电	1-有效、0-无效
2	快速停机	0-有效、1-无效
3	伺服运行	1-有效、0-无效
4-6		与各控制模式相关
7	故障复位	上升沿有效
8	暂停	1-有效、0-无效
9-10	NA	保留
11-15	厂家自定义	保留

【注】

1、 控制字的每一个 bit 位单独无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令；

2、bit0-bit3 和 bit7 在各伺服模式下意义相同，必须按顺序发送命令，才可将伺服驱动器按照 CiA402 状态机切换流程引导入预计的状态，每一命名对应一确定的状态；

3、bit4-bit6 与各伺服模式相关（请查看不同模式下的控制指令）

7.2.2 状态字 6041h

索引 6041h	**名称**	状态字 Status word		**设定方式**	**显示**	**数据结构**	VAR
	可访问性	RO	**能否映射**	TPDO		**数据类型**	UINT16
	相关模式	ALL	**数据范围**	0-65535		**出厂设定**	—

反映伺服状态：

设定值（二进制）	**描述**
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好（Not ready to switch on）
xxxx xxxx x1xx 0000	启动失效（Switch on disabled）
xxxx xxxx x01x 0001	准备好（Ready to switch on）
xxxx xxxx x01x 0011	启动（Switch on）
xxxx xxxx x01x 0111	操作使能（Operation enabled）
xxxx xxxx x00x 0111	快速停机有效（Quick stop active）
xxxx xxxx x01x 1111	故障反应有效（Fault reaction active）
xxxx xxxx x0xx 1000	故障（Fault）

【注】

1.控制字的每一个 bit 位单独无意义，必须与其他位共同组成，反馈伺服当前状态；

2.bit0-bit9 在各伺服模式下意义相同，控制字 6040h 按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态；

3.bit12-bit13 与各伺服模式相关（请查看不同模式下的控制指令）；
4.bit10、 bit11 、bit15 在各伺服模式下意义相同，反馈伺服执行某伺服模式后的状态；

7.3　轮廓位置模式（PP）

此模式主要用于点对点定位应用。此模式下，上位机给目标位置（绝对或者相对）、位置曲线的速度、加减速及减速度，伺服内部的轨迹发生器将根据设置生成目标位置曲线指令，驱动器内部完成位置控制，速度控制，转矩控制。

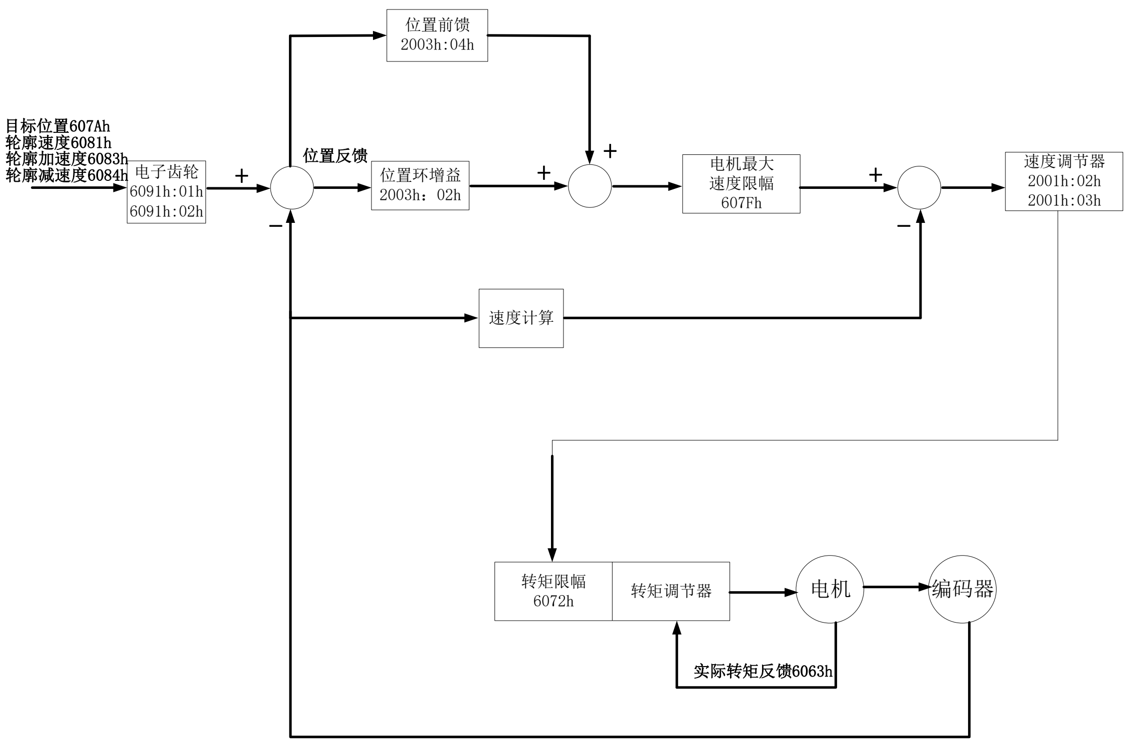


图 7. 3. 1　轮廓位置模式（PP）控制框图

7. 3. 1　相关对象

6040h 定义		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	bit0～bit3 均为 1，表示启动运行
1	主回路接通 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	

4	新目标位置 New set-point	此位从 0 到 1 的上升沿表示预触发新的目标位置 607Ah、轮廓速度 6081h、加速度 6083h 和减速度 6084h 给定
5	立即更新 Change set immediately	0：非立刻更新 1：立刻更新
6	绝对位置指令/ 相对位置指令 abs/rel	0：目标位置为绝对位置指令 1：目标位置为相对位置指令
6041h 定义		
位	**功能**	**描述**
10	位置到达 Target reach	0：目标位置未到达 1：目标位置到达
12	新位置应答 Set-point acknowledge	0：新位置命令复位 1：接收到新位置命令
13	跟随误差 Follow error	0：没有位置偏差过大故障 1：发生位置偏差过大故障

索引	**子索引**	**名称**	**访问**	**数据类型**	**单位**	**设定范围**	**出厂值**
603Fh	00h	Error code	RO	UINT16	—	—	—
6040h	00h	控制字	RW	UINT16	—	0～65535	0
6041h	00h	状态字	RO	UINT16	—	0～65535	0
6060h	00h	操作模式	RW	UINT8	—	0～10	0
6061h	00h	模式显示	RO	UINT8	—	—	—
6062h	00h	位置指令	RO	INT32	指令单位	—	—
6063h	00h	位置反馈值	RO	INT32	编码器单位	—	—
6064h	00h	位置实际值	RO	INT32	指令单位	—	—
6065h	00h	位置偏差过大阀值	RW	UINT16	指令单位	1～32000	—
6067h	00h	位置到达阈值	RW	UINT32	指令单位	1～32000	—
6068h	00h	位置到达时间窗口	RW	UINT16	ms	0～65535	0
606Ch	00h	速度实际值	RO	INT32	指令/秒	—	—
6077h	00h	转矩实际值	RO	INT16	0.1%	—	—
607Ah	00h	位置给定值	RW	INT32	指令单位	-（2^{31}-1） ～ +（2^{31}-1）	0

6083h	00h	轮廓加速度	RW	UINT16	指令/s2	1～32000	100
6084h	00h	轮廓减速度	RW	UINT16	指令/s2	1～32000	100
6091h	01h	电子齿轮比分子	RW	UINT32	—	$0\sim2^{31}$	0
	02h	电子齿轮比分母	RW	UINT32	—	$1\sim2^{31}$	10000
60E0h	00h	正向最大转矩限制	RW	UINT16	0.1%	0～800	300
60E1h	00h	反向最大转矩限制	RW	UINT16	0.1%	0～800	300
60F4h	00h	位置偏差	RO	DINT32	指令单位	—	—
60FCh	不支持	—					

7.3.2　相关功能设置

1）定位完成

索引	子索引	名称	描述
6067h	00h	位置到达阀值	当位置偏差在±6067h 区间内，且时间达到6068h 时，定位完成的 DO 信号有效，同时 6041 的 bit10=1，不满足两者之中任一条件，位置到达无效。
6068h	00h	位置到达时间窗口	

2） 位置偏差过大阀值

索引	**子索引**	**名称**	**描述**
6065h	00h	位置偏差过大阀值	当位置偏差大于 6065h 时发生位置偏差过大故障，面板显示 AL-09，同时状态字的 bit13 被置位。

7.3.3　位置曲线发生器

PP 模式支持立即更新型和非立即更新型。

1）控制指令时序 1：立即更新型；

从站收到主站控制字的 bit4 上升沿后，立即执行当前位置指令值。主站接收到从站的状态字 6041h 的 bit12 变为 1 后，确认从站已接收到位置指令并执行。

立即更新模式下，当从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0 时，总是会将 6041h 的 bit12 清零。

立即更新模式下，当前段位移指令①执行过程中，接收了新的位移指令②，①中未执行的位移指令并不

被舍弃，对于相对位置指令，第二段位移指令定位完成后，总的位移增量=①的目标位置增量 607Ah+②的目标位置增量 607Ah；对于绝对位置指令，第二段位移指令定位完成后，用户绝对位置=②的目标位置 607Ah。

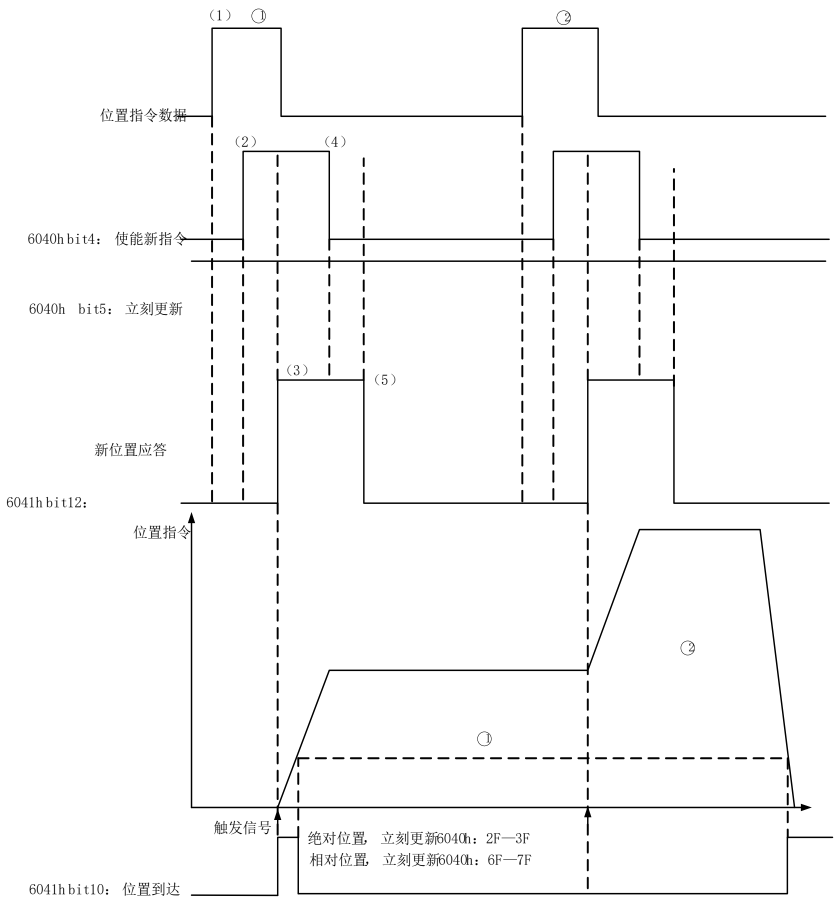


图 7.3.2　立刻更新型时序图与电机运行曲线

- 操作说明：

示例：2 段指令更新，立即更新型，绝对位置指令

位移指令①：

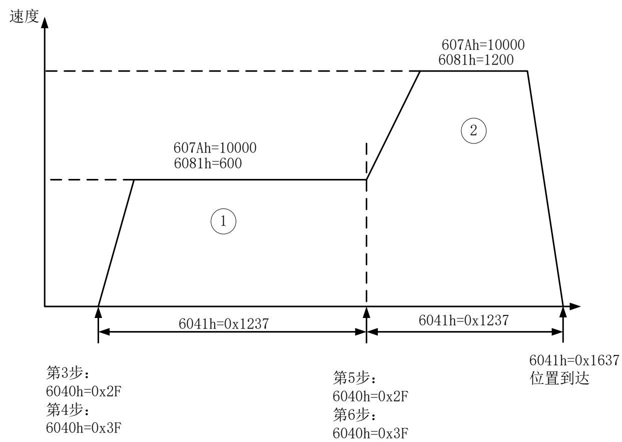
目标位置 607Ah=10000

6081h=600

位移指令②：

目标位置 607Ah=10000

6081h=1200



2）控制指令时序 2：非立即更新型；

上次位置指令执行完成，位置到达，从站接收到主站控制字的 bit4 上升沿后，再执行当前位置指令值，且从站再位置到达前不再接受位置指令。主站接收到从站的状态字 6041h 的 bit12 变为 1 后，确认从站已接收到位置指令并执行。

非立即更新模式下，当从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0 时，总是会将 6041h 的 bit12 清零。

非立即更新模式下，当前段位移指令①执行过程中，接收了新的位移指令②，指令②无效，当前目标位置仍然是未完成目标位置。

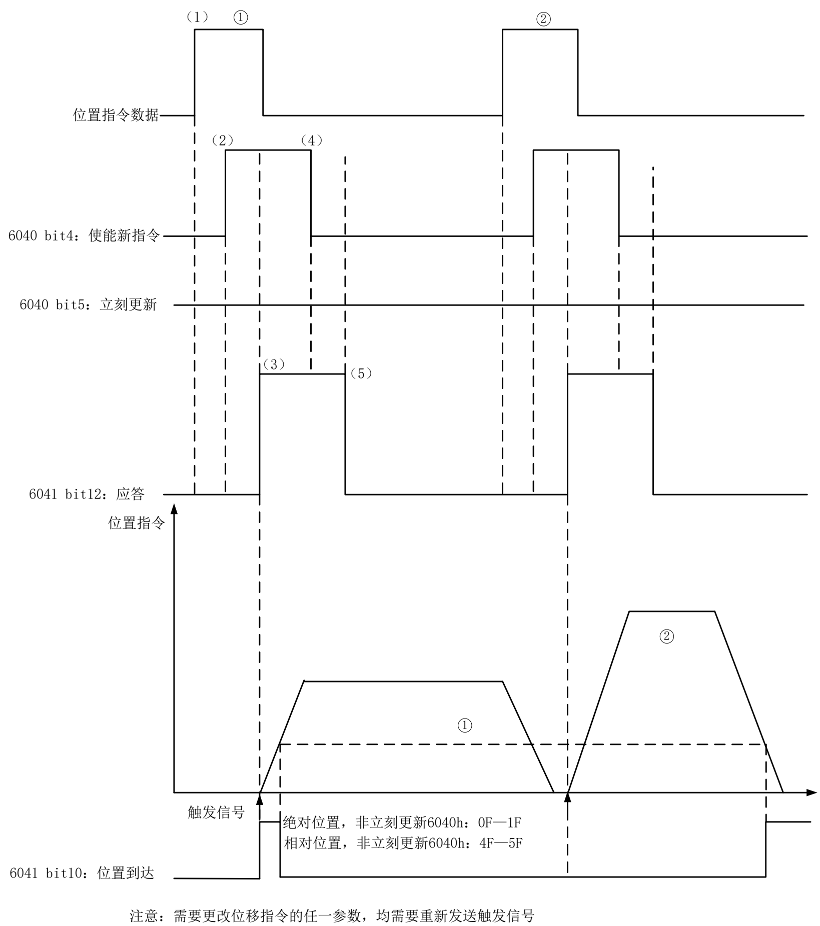


图 7.3.3　非立刻更新型时序图与电机运行曲线

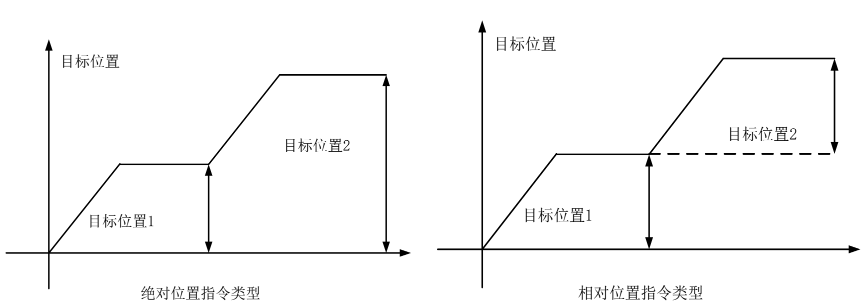


图 7.3.4　绝对位置指令与相对位置指令的区别

7.3.4　建议配置

轮廓位置模式（PP），基本配置如下

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 Control word	6041h：状态字 Status word	必须
607Ah：目标位置 Target position	6064h：位置反馈 Position actual value	必须
6081h：轮廓速度 Profile velocity		必须
6060h：模式选择 Modes of operation		可选

7.4　轮廓速度模式(PV)

轮廓速度模式下，主站控制器将目标速度及加减速时间发送给驱动器，速度、转矩调节由伺服内部执行。

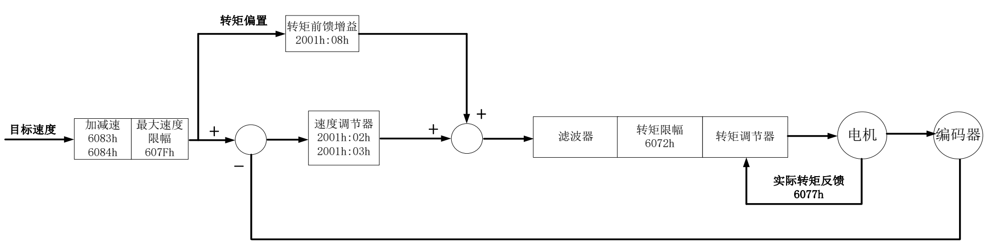


图 7.4.1 轮廓速度模式（PV）控制框图

7.4.1　相关对象

6040h 定义		
位	功能	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0～bit3 均为 1，表示启动运行
1	主回路接通 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	暂停 Halt	
6041h 定义		
位	功能	描述
10	速度到达 Target reach	0：目标速度未到达 1：目标速度到达
12	从站跟随指令 Drive follow the command	0：从站未跟随指令

	value	1：从站跟随指令

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位	设定范围	出厂值
603Fh	00h	错误码	RO	UINT16	—	—	0
6040h	00h	控制字	RW	UINT16	—	0～65535	0
6041h	00h	状态字	RO	UINT16	—	0～65535	0
6060h	00h	操作模式	RW	UINT16	—	—	0
6061h	00h	模式显示	RO	UINT16	—	—	0
607Fh	00h	最大轮廓速度	RW	UDINT32	指令单位/s	-	—
6063h	00h	位置反馈	RO	INT32	编码器单位	—	—
6064h	00h	位置实际值	RO	INT32	指令单位	—	—
60FFh	00h	目标速度	RW	UDINT32	指令单位/s	-	0
60E0h	00h	正向最大转矩限制	RW	INT16	0.1%	0～8000	3000
60E1h	00h	反向最大转矩限制	RW	INT16	0.1%	0～8000	3000
606Ch	00h	速度实际值	RO	INT32	指令单位/s	—	—
6077h	00h	转矩实际值	RO	INT16	0.1%	—	—
6083h	00h	轮廓加速度	RW	UINT32	指令单位/s2	-	-
6084h	00h	轮廓减速度	RW	UINT32	指令单位/s2	-	-

7.4.2　相关功能设置

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>606Dh</td><td>00h</td><td>速度到达阀值</td><td rowspan="2">目标速度 60FFh（转换成电机速度）与电机实际速度的差值在±606Dh 以内，且时间达到 606Eh 时，认为速度到达，状态字 6041h 的 bit10=1，同时速度到达 DO 功能有效。
轮廓速度模式与周期同步速度模式下，伺服使能有效时，此标志位有意义，否则无意义。</td></tr>
<tr><td>606Eh</td><td>00h</td><td>速度到达窗口</td></tr>
</table>

7.4.3　建议配置

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 control word	6041h：状态字 status word	必须
60FFh：目标速度 target velocity		必须
	6064h：位置反馈 position actual value	可选
	606Ch：速度实际值 velocity actual value	可选
6083h：轮廓加速度 profile acceleration		可选
6084h：轮廓减速度 profile deceleration		可选
6060h：模式选择 modes of operation		可选

7.5　轮廓转矩模式(PT)

轮廓扭矩控制模式主站发送目标扭矩指令 6071h，驱动设备运行扭矩控制。驱动设备可向主站提供实际位置值、实际速度值和实际扭矩值。

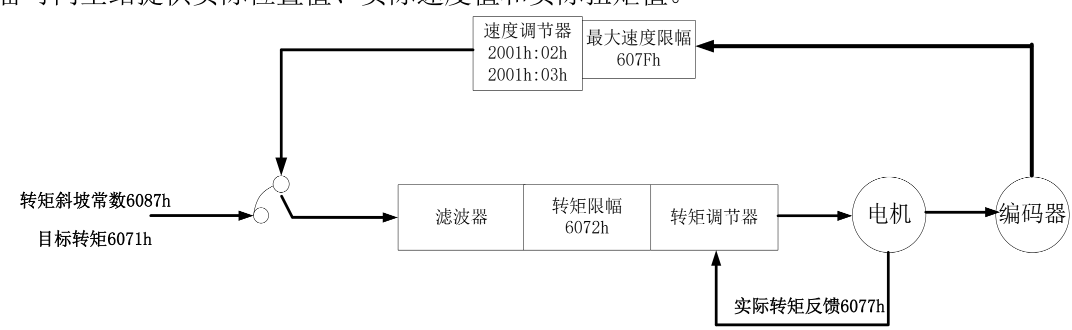


图 7.5.1 轮廓转矩模式（PT）控制框图

7.5.1　相关对象

<table>
<tr><th colspan="3">6040h 定义</th></tr>
<tr><th>位</th><th>功能</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>0</td><td>伺服准备好 Switch on</td><td rowspan="5">Bit0～bit3 均为 1，表示启动运行</td></tr>
<tr><td>1</td><td>主回路接通 Enable voltage</td></tr>
<tr><td>2</td><td>快速停机 Quick stop</td></tr>
<tr><td>3</td><td>伺服运行 Enable operation</td></tr>
<tr><td>8</td><td>暂停 Halt</td></tr>
<tr><th colspan="3">6041h 定义</th></tr>
<tr><th>位</th><th>功能</th><th>描述</th></tr>
</table>

10	目标转矩到达 Target Reach	0：目标转矩未到达 1：目标转矩到达
12	软件内部位置超限 internal limit actice	0：位置反馈均未超限 1：位置反馈超限

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位	设定范围	出厂值
603Fh	00h	错误码	RO	UINT16	—	—	—
6040h	00h	控制字	RW	UINT16	—	0～65535	0
6041h	00h	状态字	RO	UINT16	—	0～65535	0
6060h	00h	操作模式	RW	UINT16	—	—	0
6061h	00h	模式显示	RO	UINT16	—	—	—
6063h	00h	位置反馈值	RO	INT32	编码器单位	—	—
6064h	00h	位置实际值	RO	INT32	指令单位	—	—
6065h	00h	位置偏差过大阀值	RW	UINT16	指令单位	1～32000	—
6067h	00h	位置到达阈值	RW	UINT32	指令单位	1～32000	—
6068h	00h	位置到达时间窗口	RW	UINT16	ms	0～65535	0
606Ch	00h	速度实际值	RO	INT32	指令单位/s	—	—
6071h	00h	目标转矩	RW	INT16	0.1%	±8000	0
6072h	00h	最大转矩	RW	UINT16	0.1%	0～8000	2000
6074h	00h	转矩给定值	RO	INT16	0.1%	—	—
6077h	00h	转矩实际值	RO	INT16	0.1%	—	—
607Fh	00h	最大轮廓速度	RW	UDINT32	指令单位/s	-	—

7.5.2　相关功能设置

1）转矩到达信号设置

索引	子索引	名称	描述
2002h	26h	转矩到达范围	当转矩值与目标转矩之差大于 2002h-26h 时输出转矩到达信号，同时状态字 6041 的 bit10 置 1，当转矩值与目标转矩之差小于 2002h-26h 时转矩到达输

			出无效，同时状态字 6041 的 bit10 清零。

2）转矩模式下的速度限制

索引	子索引	名称	属性	数据类型	单位	设定范围	默认值
2002h	0Ah	速度限制设置	RW	UINT16	N/A	0～2	0

数值	描述
0	速度限制采用最大速度限幅 607Fh
1	保留
2	速度限制是取最大速度限幅 607Fh 和电机实际转速的较小值

7.5.3　建议配置

轮廓转矩模式（PT），基本配置如下

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 control word	6041h：状态字 status word	必须
6071h：目标转矩 target torque		必须
6087h：转矩斜坡 torque slope		可选
	6064h：位置反馈 position actual value	可选
	606Ch：速度实际值 velocity actual value	可选
	6077h：转矩实际值 torque actual value	可选
6060h：模式选择 modes of operation		可选

7.6　周期同步位置模式(CSP)

周期同步位置模式下，主站控制器完成位置指令规划，然后将规划好的目标位置 607Ah 以周期性同步的方式发送给伺服驱动器，位置、速度、转矩控制由伺服驱动器内部完成。

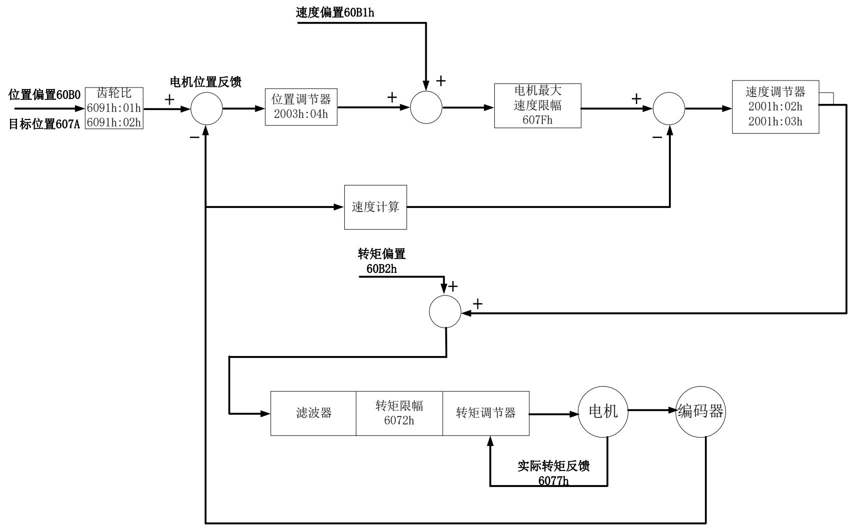


图 7.6.1 周期同步位置（CSP）控制框图

7.6.1　相关对象

6040h 定义		
位	功能	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0～bit3 均为 1，表示启动运行
1	主回路接通 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	暂停 Halt	
6041h 定义		
位	功能	描述
10	位置到达 Target Reach	0：目标位置未到达 1：目标位置到达
11	内部位置超限 internal limit actice	0：位置指令和位置反馈均未超限 1：位置指令或位置反馈超限
12	从站跟随指令 drive follow the command value	0：从站未跟随指令 1：从站跟随指令

		从站处于运行状态且开始执行位置指令，该位置 1；否则为 0
13	跟随误差 Follow error	0：没有位置偏差过大故障 1：发生位置偏差过大故障

7.6.2　相关功能设置

1）定位完成

索引	子索引	名称	描述
6067h	00h	位置到达阀值	当位置偏差在±6067h 区间内，且时间达到 6068h 时，定位完成的 DO 信号有效，同时 6041 的 bit10=1，不满足两者之中任一条件，位置到达无效。
6068h	00h	位置到达窗口	

2）位置偏差过大阀值

索引	子索引	名称	描述
6065h	00h	位置偏差过大阀值	当位置偏差大于 6065h 时发生位置偏差过大故障，面板显示 AL-09，同时状态字的 bit13 被置位。

7.6.3　建议配置

周期同步位置模式（CSP），基本配置如下

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 control word	6041h：状态字 status word	必须
607Ah：目标位置 target position	6064h：位置反馈 position actual value	必须
6060h：模式选择 modes of operation		可选

7.7　周期同步速度模式(CSV)

周期同步速度模式下，主站控制器将计算好的目标速度 60FF 周期性同步的发送给伺服驱动器，速度、转矩调节由伺服内部执行。

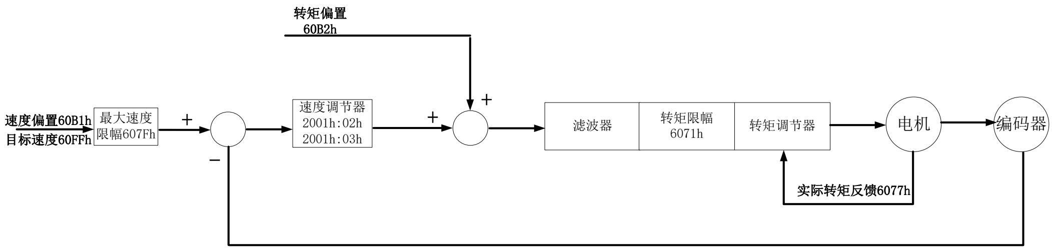


图 7.7.1 周期同步位置（CSV）控制框图

7.7.1　相关对象

6040 定义		
位	功能	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0～bit3 均为 1，表示启动运行
1	主回路接通 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行　Enable operation	
8	暂停 Halt	
6041 定义		
位	功能	描述
10	速度到达 Target Reach	0：目标速度未到达 1：目标速度到达
12	从站跟随指令 drive follow the command value	0：从站未跟随指令 1：从站跟随指令

7.7.2　相关功能设置

索引	子索引	名称	描述
606Dh	00	速度到达阀值	目标速度 60FFh（转换成电机速度）与电机实际速度的差值在±606Dh 以内，且时间达到 606Eh 时，认为速度到达，状态字 6041h 的 bit10=1，同时速度到达 DO 功能有效。 轮廓速度模式与周期同步速度模式下，伺服使能有效时，此标志位有意义，否则无意义。
606Eh	00	速度到达窗口	

7.7.3　建议配置

周期同步速度模式（CSV），基本配置如下：

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 control word	6041h：状态字 status word	必须
60FFh：目标速度 target velocity		必须
	6064h：位置反馈 position actual value	可选
	606Ch：速度实际值 velocity actual value	可选
6060h：模式选择 modes of operation		可选

7.8　周期同步转矩模式(CST)

控制主站周期性同步地向驱动设备发送目标扭矩指令 6071h，驱动设备运行扭矩控制。驱动设备可向主站提供实际位置值、实际速度值和实际扭矩值。

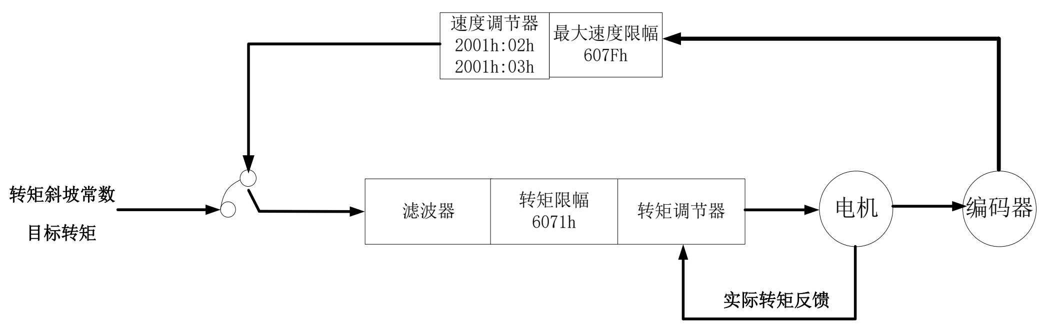


图 7.8.1 周期同步转矩（CST）控制框图

7.8.1　相关对象

6040h 定义		
位	**功能**	**描述**
0	伺服准备好 Switch on	Bit0～bit3 均为 1，表示启动运行
1	主回路接通 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	暂停 Halt	

6041h 定义		
位	功能	描述
10	目标转矩到达 Target Reach	0：目标转矩未到达 1：目标转矩到达
12	从站跟随指令 drive follow the command value	0：从站未跟随指令 1：从站跟随指令

7.8.2　相关功能设置

1）转矩到达信号设置

索引	子索引	名称	描述
2002h	26h	转矩到达范围	当转矩值与目标转矩之差大于 2002h-26h 时输出转矩到达信号，同时状态字 6041 的 bit10 置 1，当转矩值与目标转矩之差小于 2002h-26h 时转矩到达输出无效，同时状态字 6041 的 bit10 清零。

7.8.3　建议配置

周期同步转矩模式（CST），基本配置如下

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 control word	6041h：状态字 status word	必须
6071h：目标转矩 target torque		必须
	6064h：位置反馈 position actual value	可选
	606Ch：速度实际值 velocity actual value	可选
	6077h：转矩实际值 torque actual value	可选
6060h：模式选择 modes of operation		可选

7.9　原点回归模式(HM)

原点回零模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系。

机械原点：机械上某一固定的位置，可对应某一确定的原点开关，可对应电机Z信号。

机械零点：机械上绝对 0 位置。

原点回零成后，用户当前位置6064h = 607Ch。

7.9.1 相关对象

<table>
<tr><th colspan="4">6040h 定义</th></tr>
<tr><th>位</th><th>功能</th><th colspan="2">描述</th></tr>
<tr><td>0</td><td>伺服准备好 Switch on</td><td>1：有效，0：无效</td><td rowspan="4">Bit0～bit3 均为 1，表示启动运行</td></tr>
<tr><td>1</td><td>主回路接通 Enable voltage</td><td>1：有效，0：无效</td></tr>
<tr><td>2</td><td>快速停机 Quick stop</td><td>1：有效，0：无效</td></tr>
<tr><td>3</td><td>伺服运行 Enable operation</td><td>1：有效，0：无效</td></tr>
<tr><td>4</td><td>启动回零 Homing star</td><td colspan="2">0->1：启动回零
1：回零进行中
1->0：结束回零</td></tr>
<tr><td>8</td><td>暂停 Halt</td><td colspan="2">0：伺服按 bit4 设置决定是否回零；
1：伺服按 605Dh 设置暂停</td></tr>
<tr><th colspan="4">6041h 定义</th></tr>
<tr><th>位</th><th>功能</th><th colspan="2">描述</th></tr>
<tr><td>10</td><td>目标到达 Target reached</td><td colspan="2">0：目标位置未到达
1：目标位置到达</td></tr>
<tr><td>12</td><td>回零 Homing attained</td><td colspan="2">0：回零未成功
1：回零成功，此标志位在伺服处于回零模式运行状态 target reach 信号被置位后有效</td></tr>
<tr><td>13</td><td>回零错误 Homing error</td><td colspan="2">0：回零没有发生错误
1：发生回零超时或偏差过大错误</td></tr>
</table>

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位	设定范围	默认值
603Fh	00h	错误码	RO	UINT16	—	0-65535	0
6040h	00h	控制字	RW	UINT16	—	0-65535	0
6041h	00h	状态字	RO	UINT16	—	0-xFFFF	0
6060h	00h	操作模式	RW	INT8	—	0-10	0
6061h	00h	模式显示	RO	INT8	—	0-10	0
6062h	00h	实际位置	RO	INT32	指令单位	—	-
6064h	00h	位置反馈	RO	INT32	指令单位	—	-
6067h	00h	位置到达阀值	RW	UINT32	编码器单位	0-65535	734
6068h	00h	位置到达窗口	RW	UINT16	ms	0-65535	x10

6077h	00h	转矩实际值	RO	INT16	0.1%	—	0
606Ch	00h	速度实际值	RO	INT32	指令单位/s	—	-
6098h	00h	原点复归方法	RW	USINT8	—	0-35	0
6099h	01h	回零第一速度	RW	UINT16	指令单位/s	0-20000	500
	02h	回零第二速度	RW	UINT16	指令单位/s	0-10000	200
609Ah	00h	加速度	RW	UINT16	指令单位/s2	0-1000	0
2001h	1Eh	超时时间	RW	UINT16	ms	100-65535	10000
60F4h	00h	位置偏差	RO	DINT32	指令单位	—	—

7.9.2　相关功能设置

1）原点回零超时

索引	子索引	名称	描述
2001h	1Eh	原点回零超时时间	当在此时间内回零未完成则会报回零超时报警AL-35

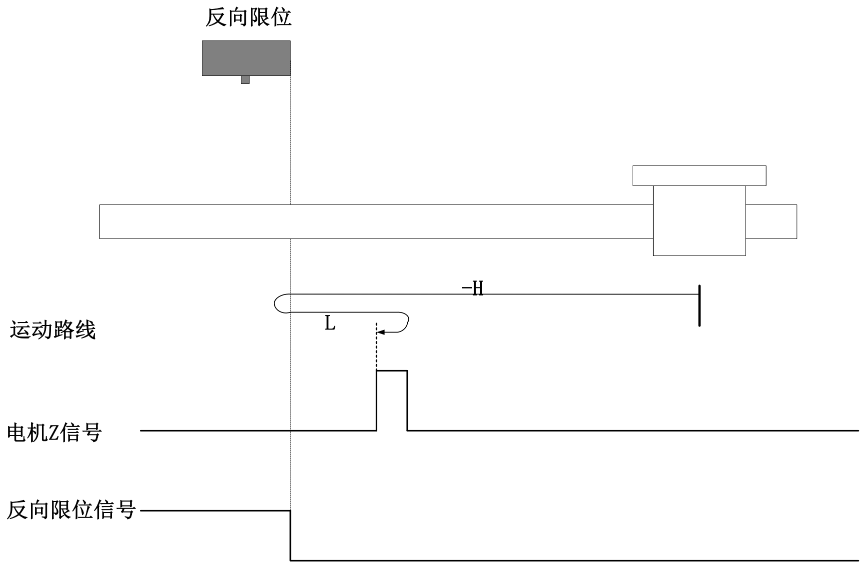
7.9.3　操作介绍

1）6098h=1

机械原点：电机 Z 信号

减速点：反向限位开关

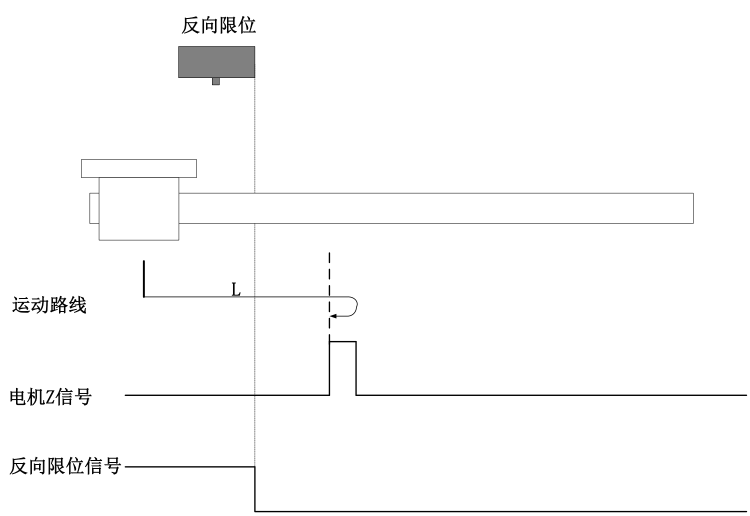
a）回零启动时减速点信号无效



注：图中“H”代表高速，“L”代表低速；

开始回零时 R-INH=0，以反向高速开始回零，遇到 R-INH 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 R-INH 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号有效



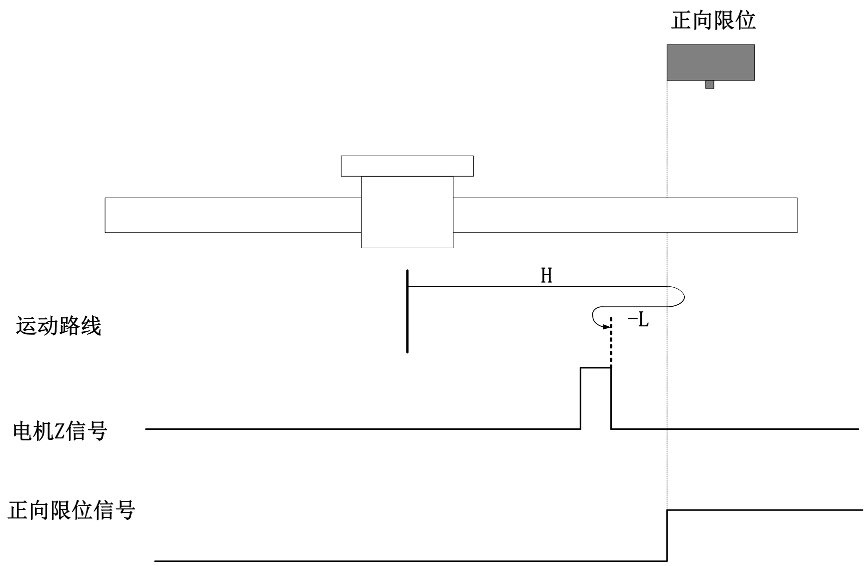
回零启动时 R-INH=1，直接正向低速开始回零，遇到 R-INH 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

2）6098h=2

原点：Z 信号

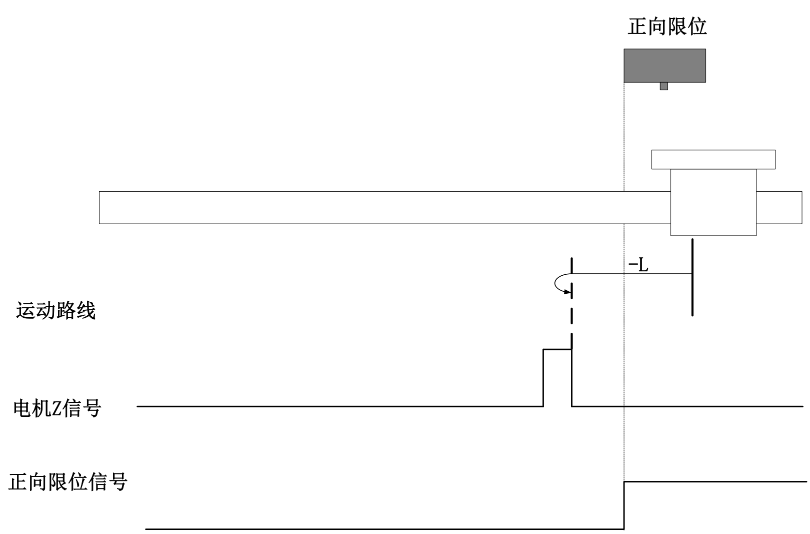
减速点：正向限位开关

a）　回零启动时减速点信号无效



开始回零时 F-INH=0，以正向高速开始回零，遇到 F-INH 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 F-INH 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）　回零启动时减速点信号有效



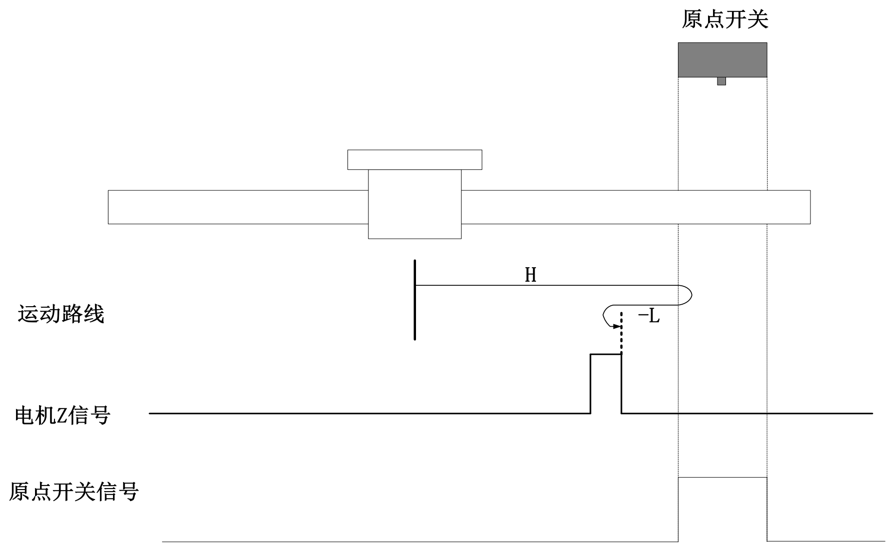
回零启动时 F-INH=1，直接反向低速开始回零，遇到 F-INH 下降沿后 Z 信号折返到 Z 信号；

3）6098h=3

原点：Z 信号

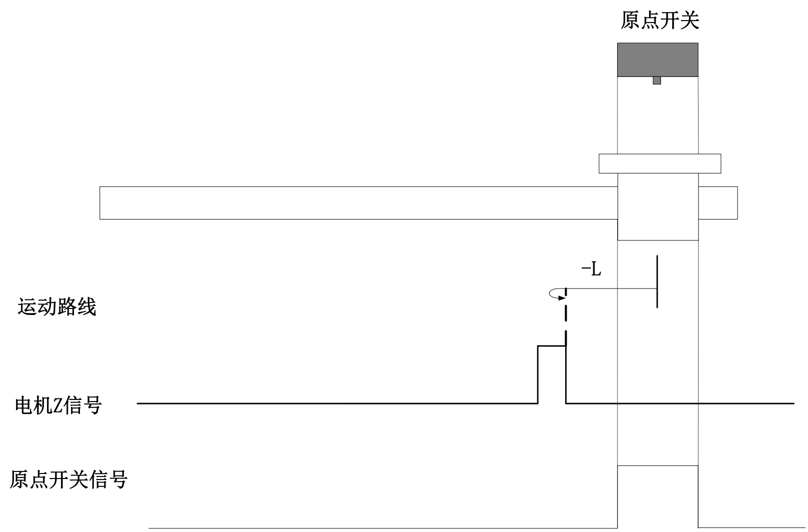
减速点：原点开关

a） 回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，继续运行，之后遇到 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号有效



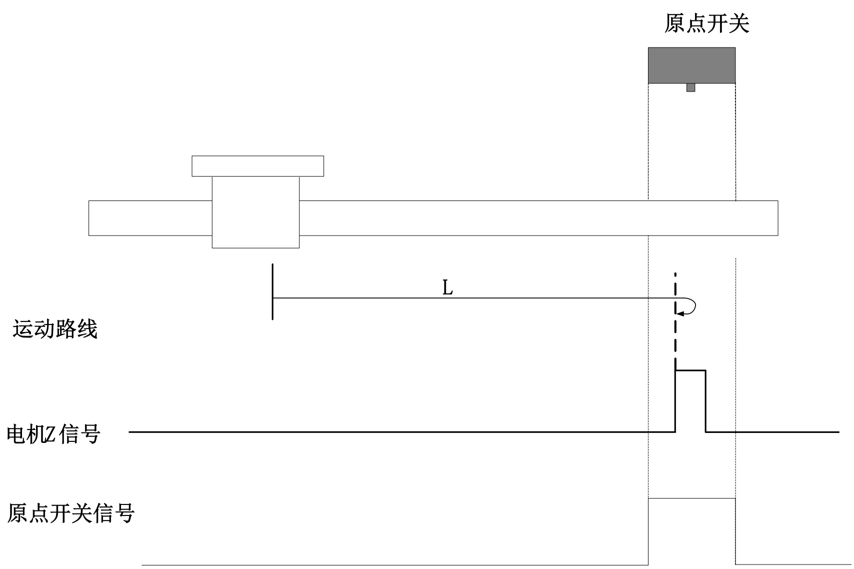
回零启动时 ORGP=1，直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

4）6098h=4

原点：Z 信号

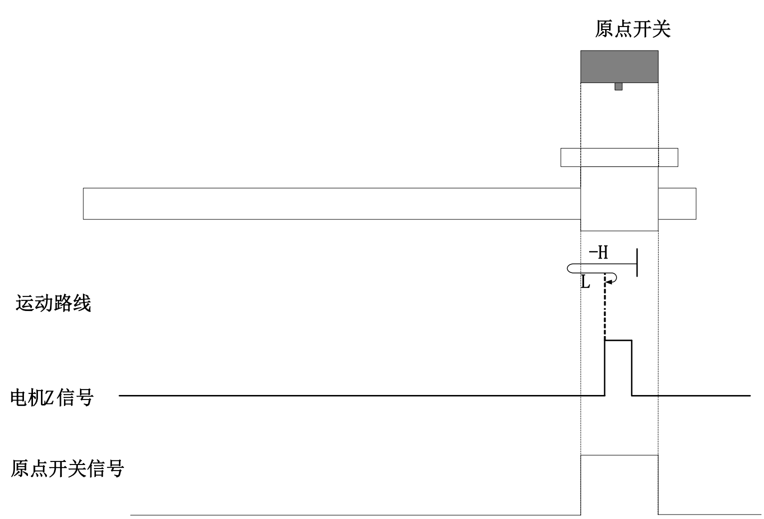
减速点：原点开关

a）　回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后 Z 信号折返到 Z 信号；

b）　回零启动时减速点信号有效



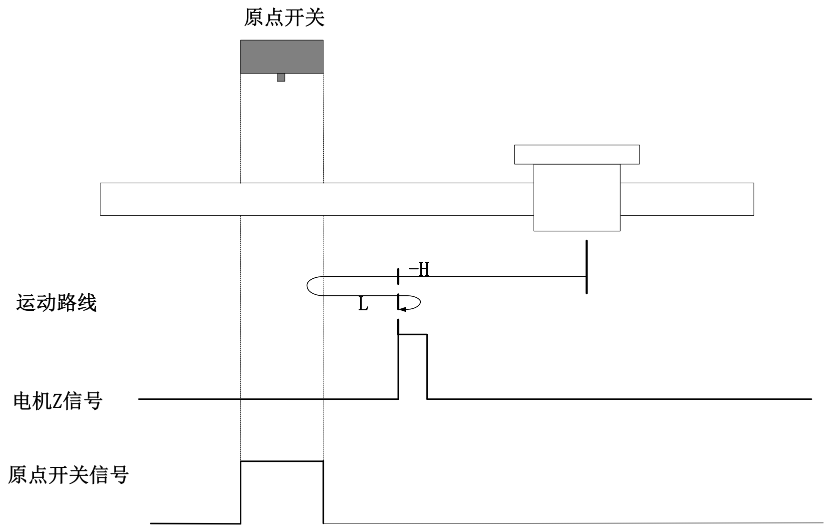
回零启动时 ORGP=1，以反向高速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

5）6098h=5

原点：Z 信号

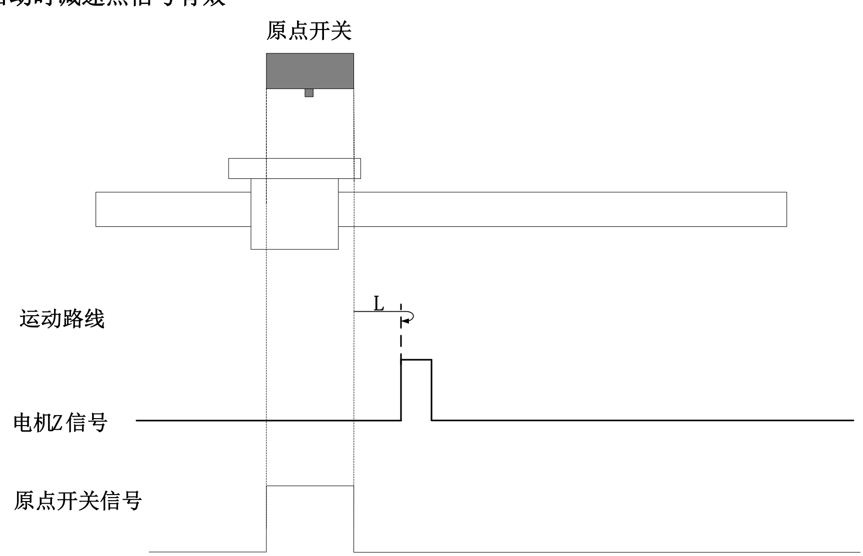
减速点：原点开关

a）　回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）　回零启动时减速点信号有效



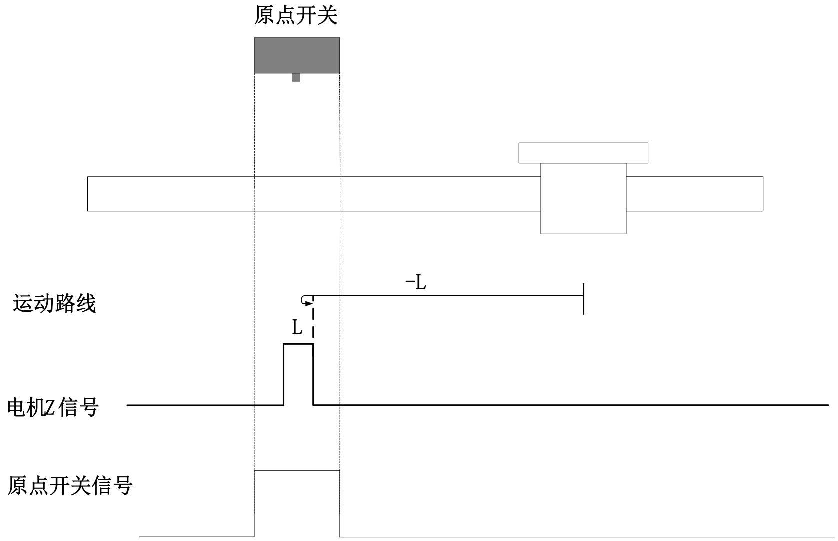
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零 ，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

6）6098h=6

原点：Z 信号

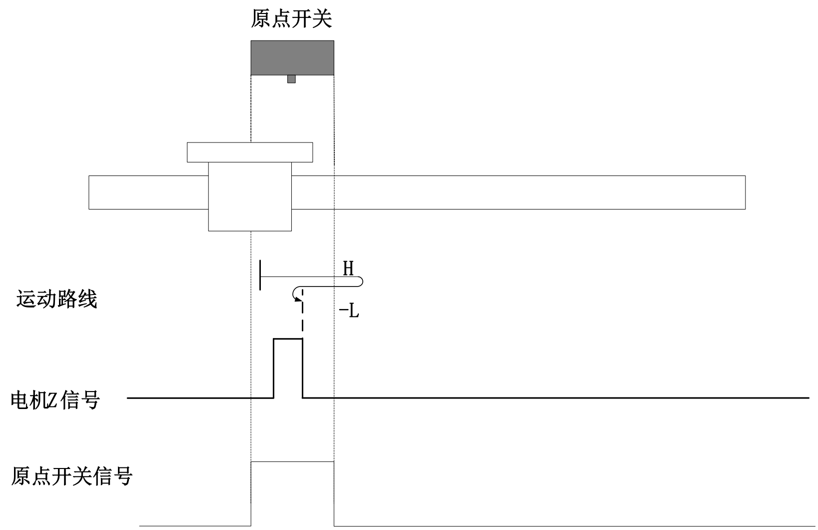
减速点：原点开关

a） 回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后 Z 信号折返到 Z 信号；

b） 回零启动时减速点信号有效



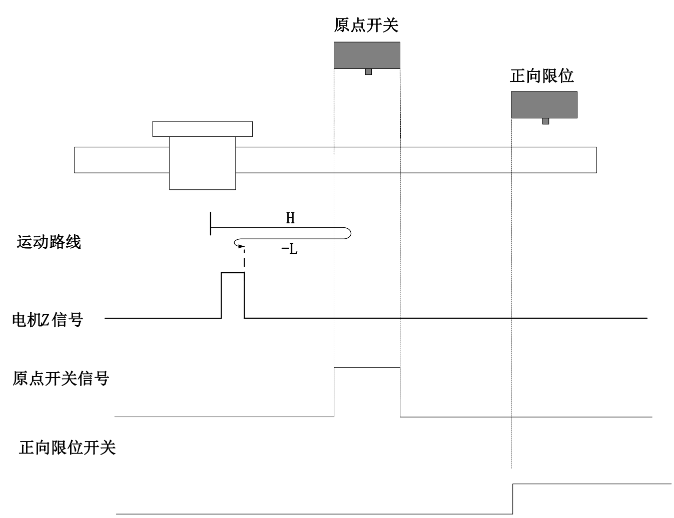
回零启动时 ORGP=1，以正向高速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

7）6098h=7

原点：Z 信号

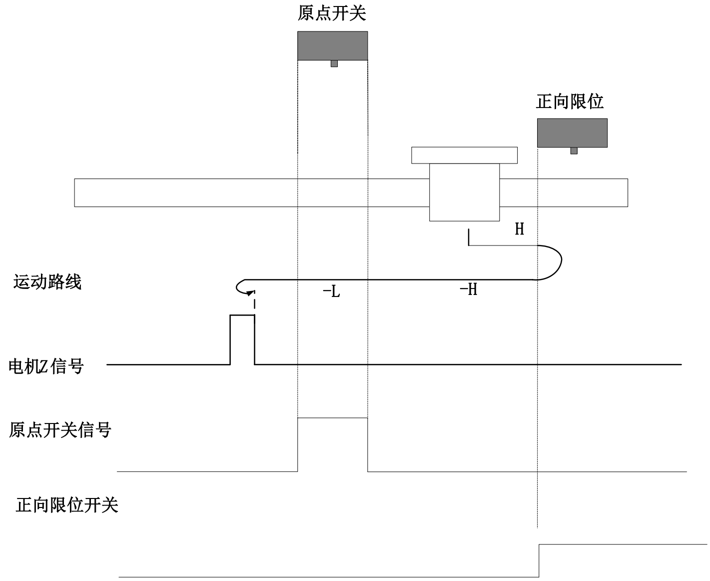
减速点：原点开关

a） 回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



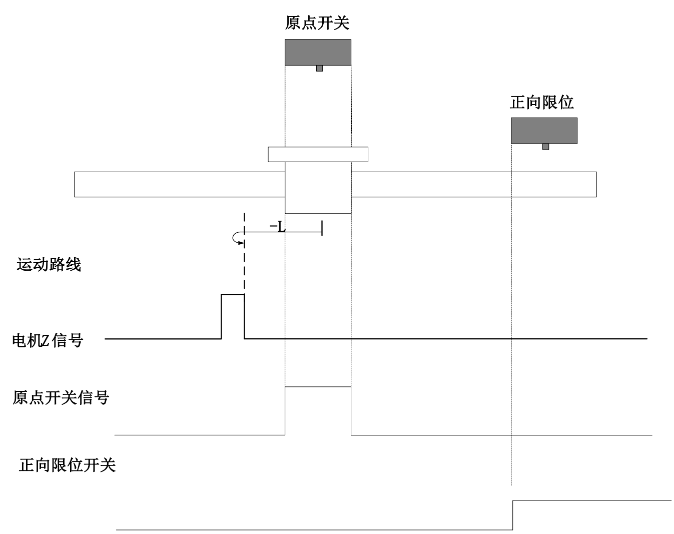
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）　回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

c）　回零启动时减速点信号有效



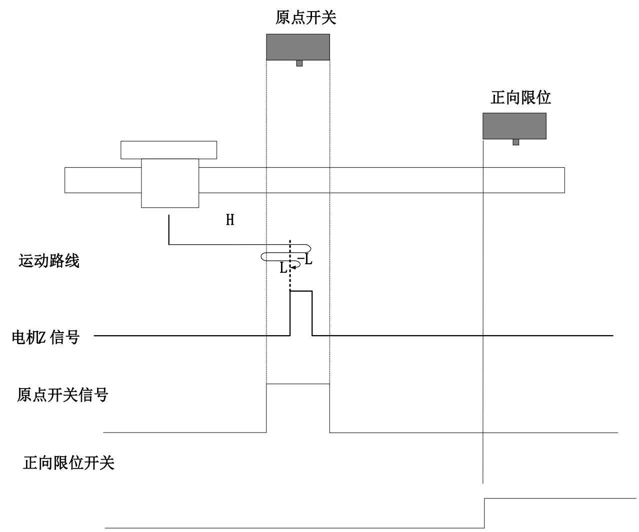
回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

8）6098h=8

原点：Z 信号

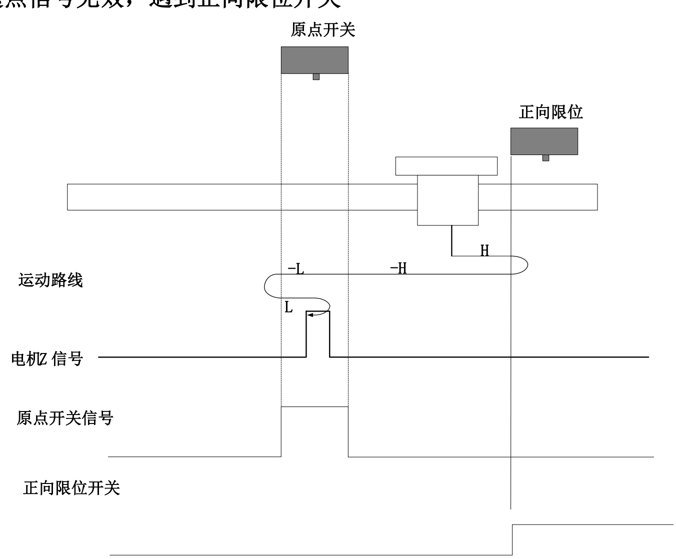
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



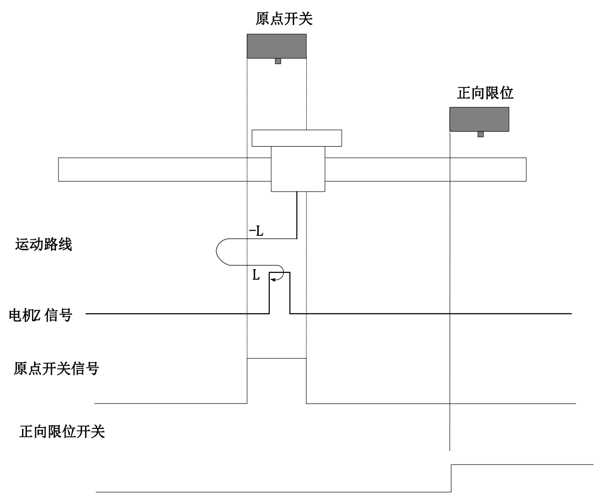
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速，遇到 ORGP 上升沿后的信号 Z 折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效，未遇到正向限位开关



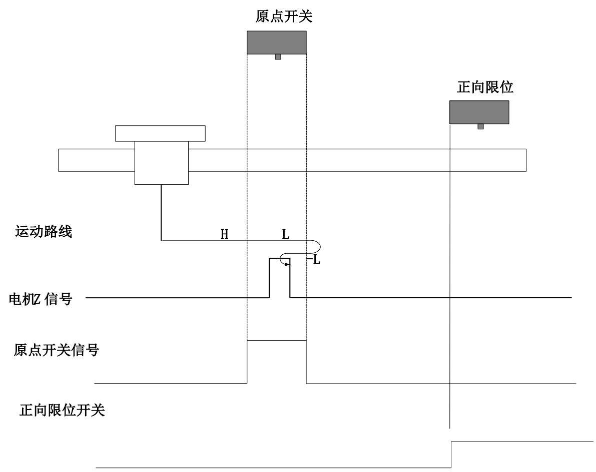
回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速，遇到 ORGP 上升沿后 Z 信号折返到 Z 信号；

9）6098h=9

原点：Z 信号

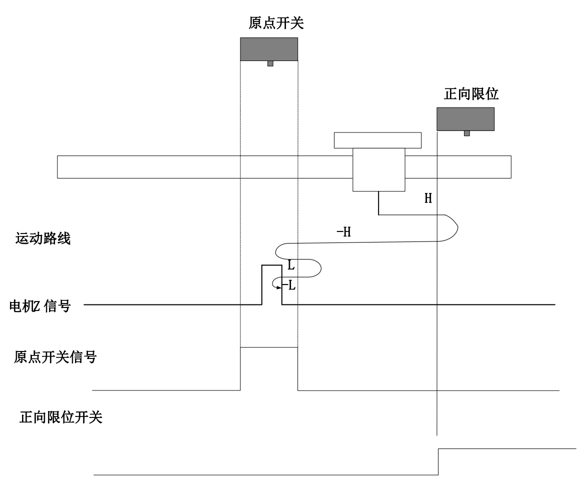
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



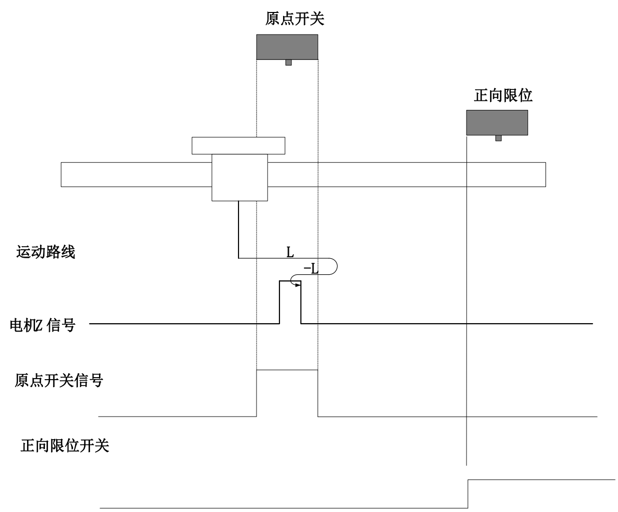
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行中遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效



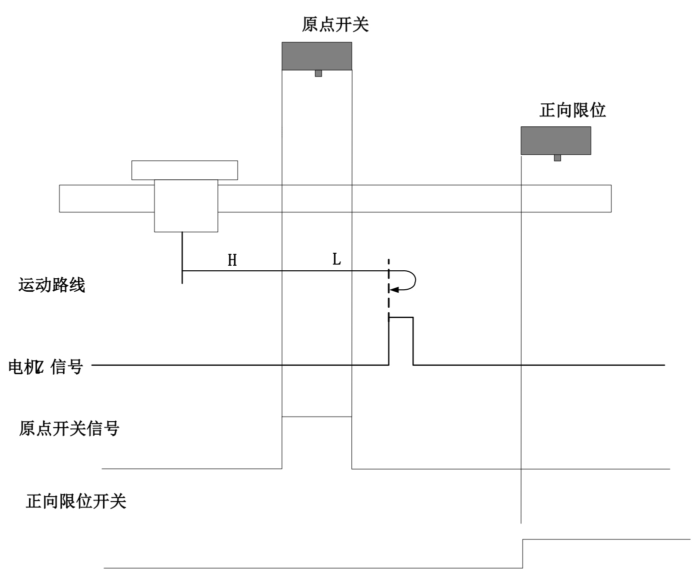
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行中，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

10）6098h=10

原点：Z 信号

减速点：原点开关

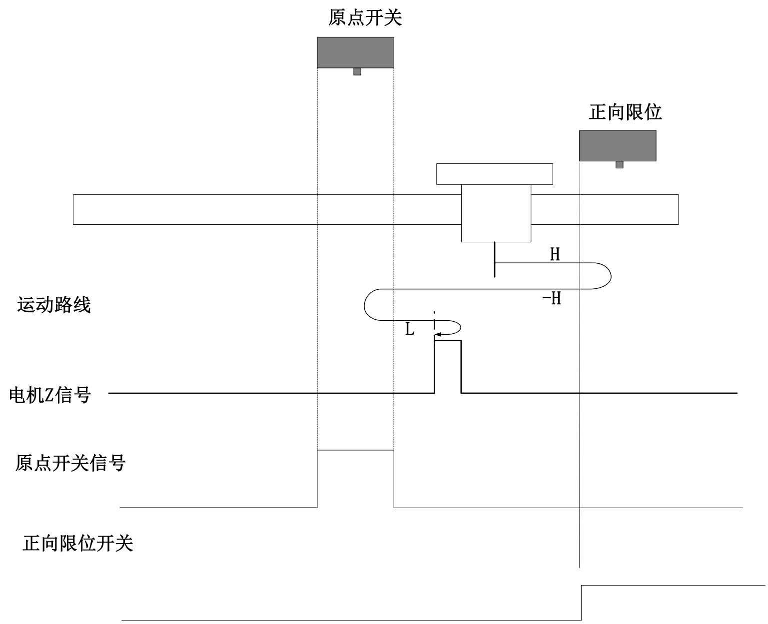
a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，

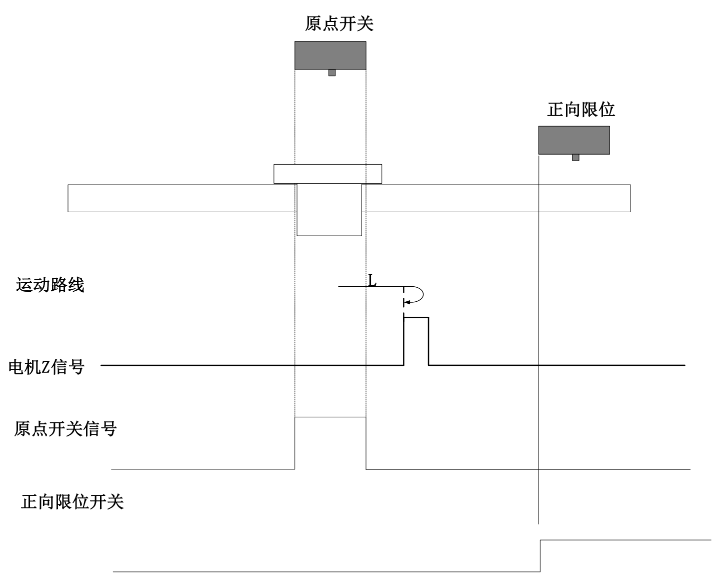
正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，继续正向低速运行，之后遇到的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效



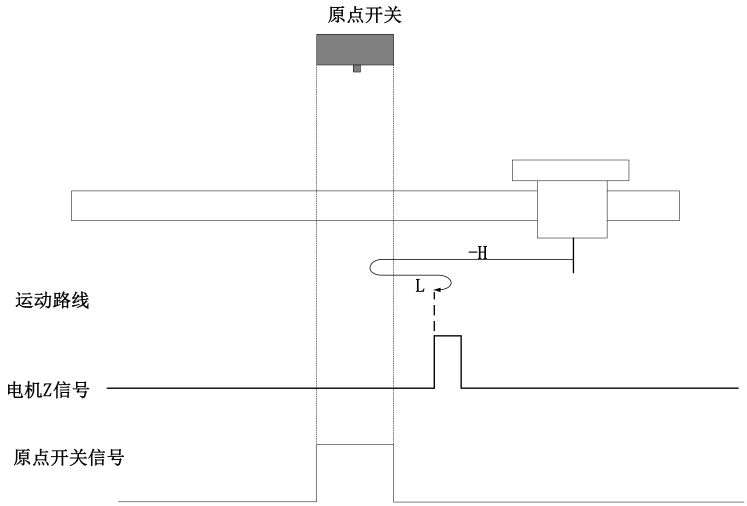
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

11）6098h=11

原点：Z 信号

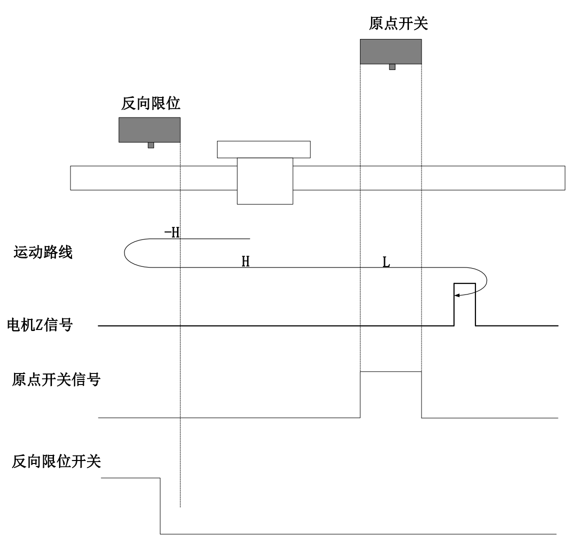
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关



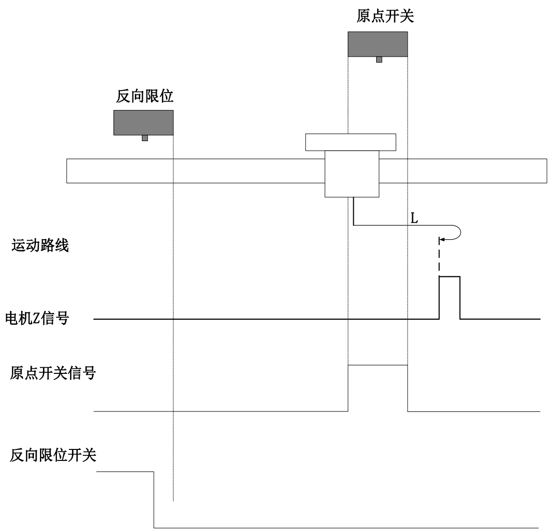
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，继续正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效



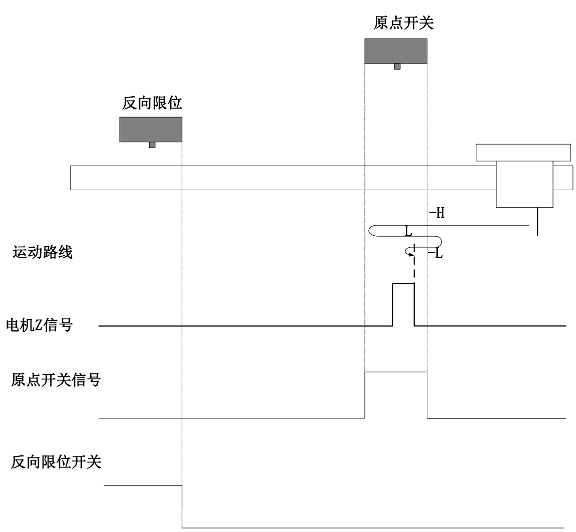
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

12）6098h=12

原点：Z 信号

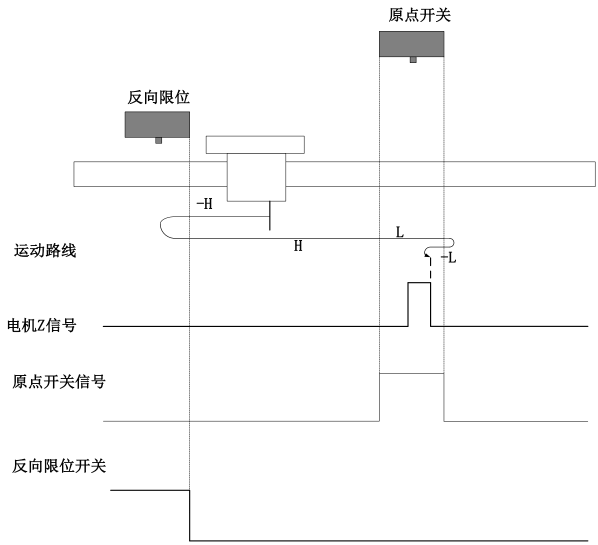
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关



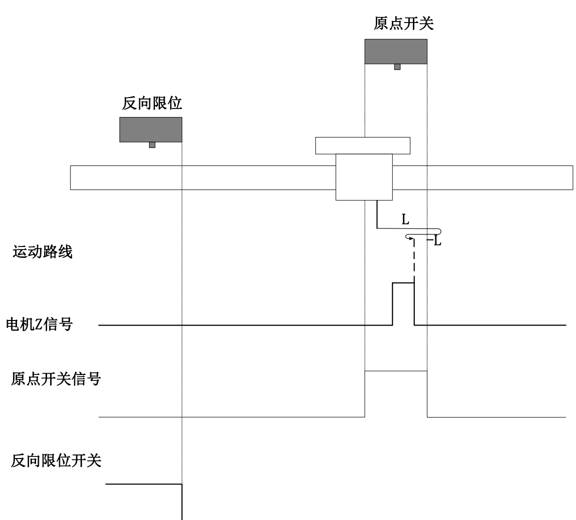
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后 Z 信号折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效



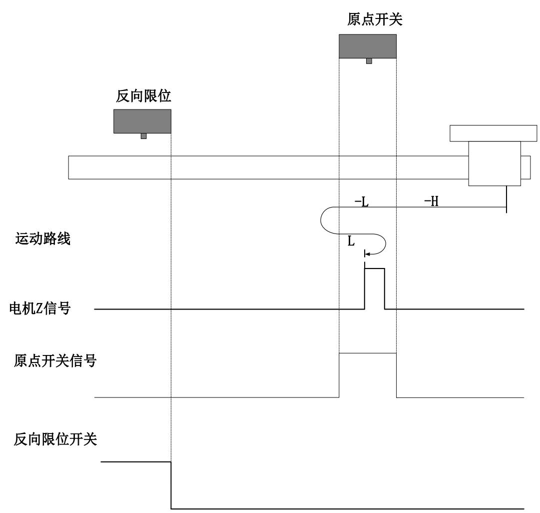
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

13）6098h=13

原点：Z 信号

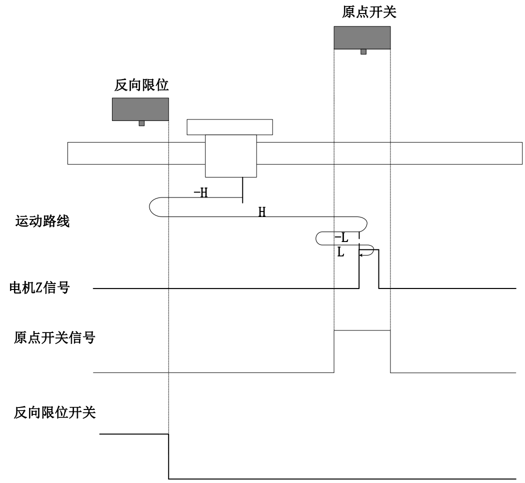
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关



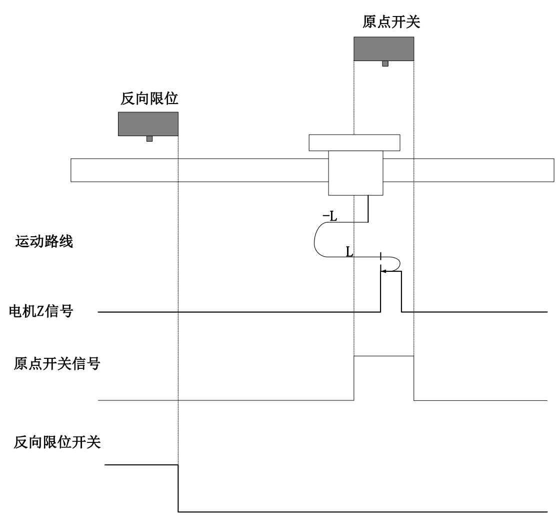
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向运行，反向低速遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行中遇到 ORGP 上升沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效



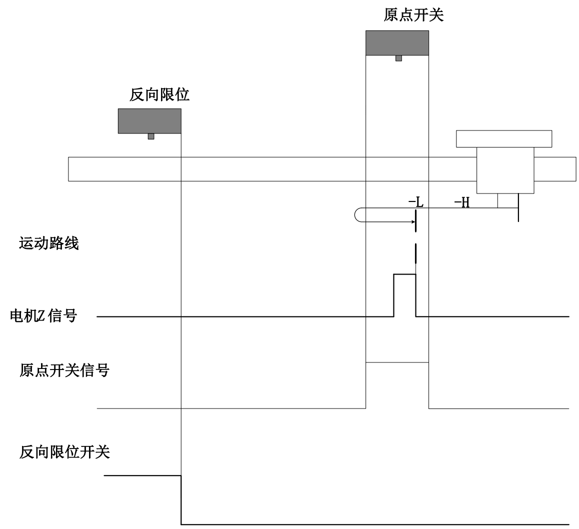
回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行中，遇到 ORGP 上升沿后 Z 信号折返到 Z 信号；

14）6098h=14

原点：Z 信号

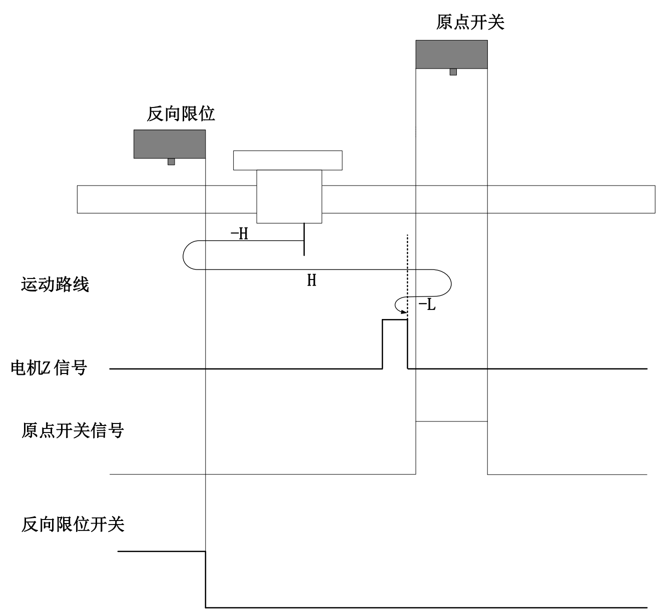
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关



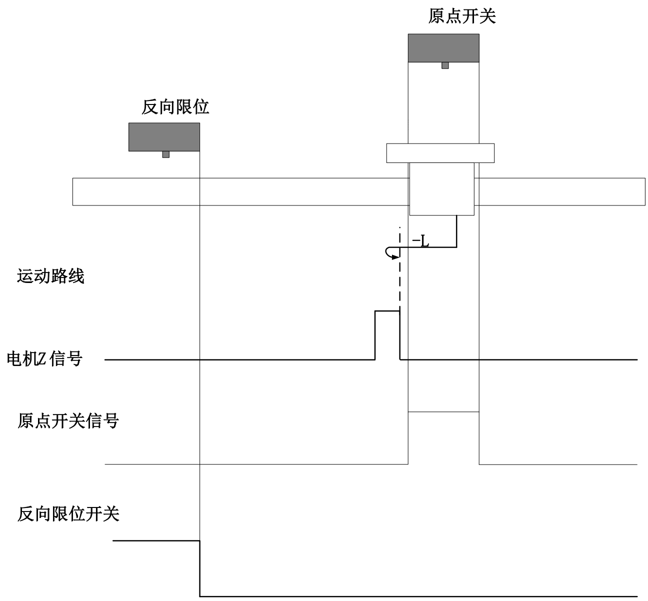
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，继续反向低速运行，之后遇到的 Z 信号折返到 Z 信号；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向运行，反向低速遇到 ORGP 下降沿后的 Z 信号折返到 Z 信号；

c）回零启动时减速点信号有效



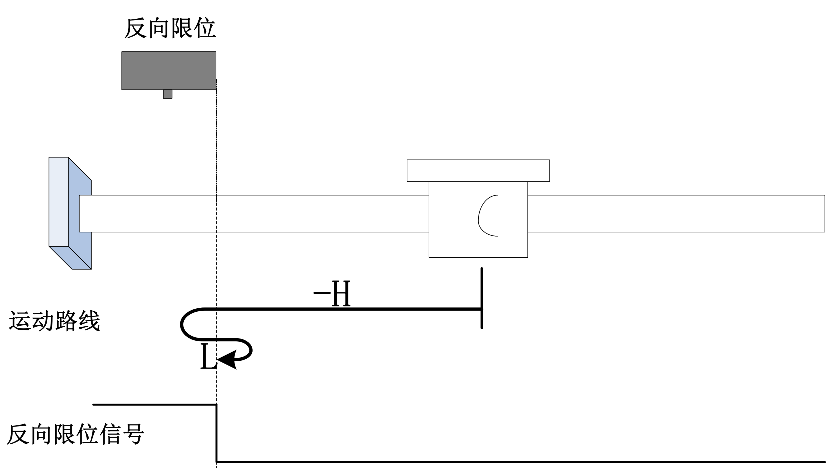
回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后的第一个 Z 停机；

15）6098h=17

机械原点：反向限位开关

减速点：反向限位开关

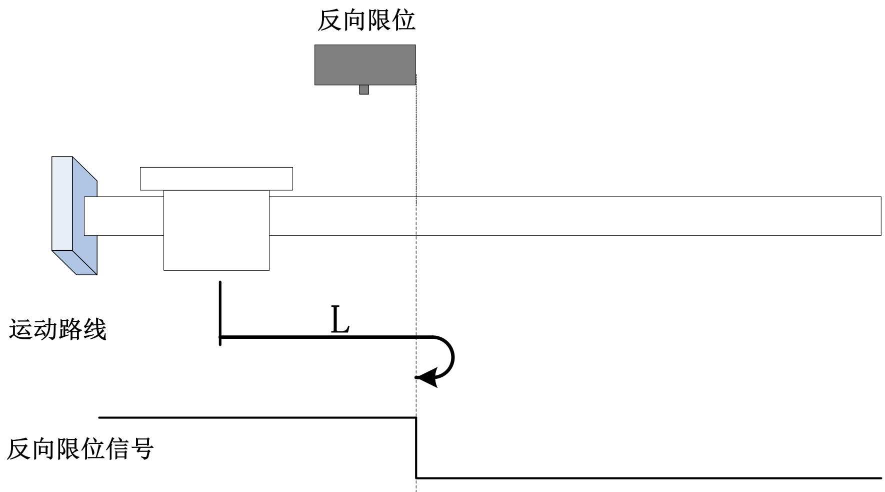
a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 R-INH=0，以反向高速开始回零，遇到 R-INH 上升沿后，减速，反向，正向低速运

行，遇到 R-INH 下降沿后折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号有效



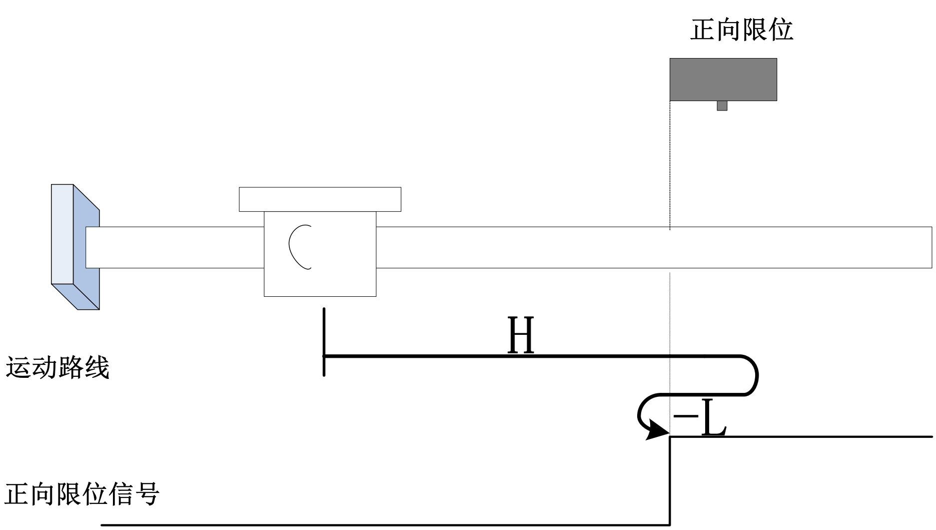
回零启动时 R-INH=1，直接正向低速开始回零，遇到 R-INH 下降沿后折返到下降沿。

16）6098h=18

机械原点：正向限位开关

减速点：正向限位开关

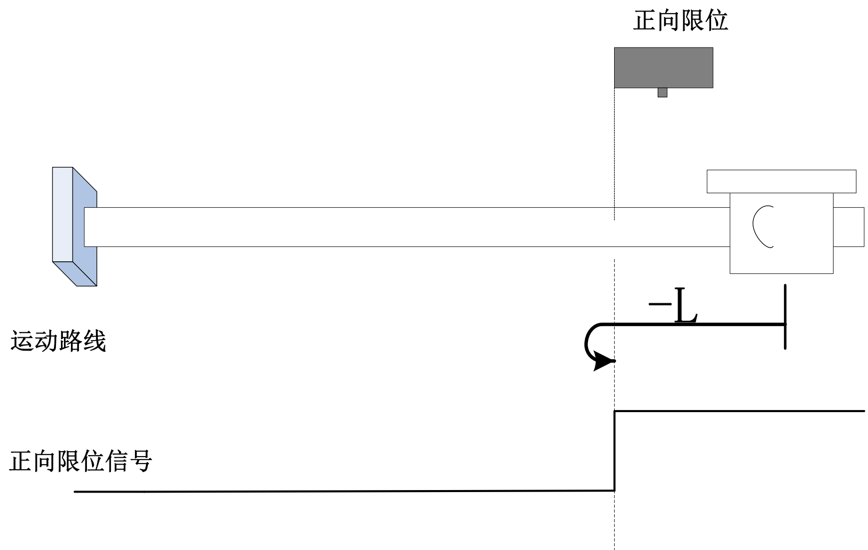
a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 F-INH=0，以正向高速开始回零，遇到 F-INH 上升沿后，减速，反向，反向低速运

行，遇到 F-INH 下降沿后折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号有效



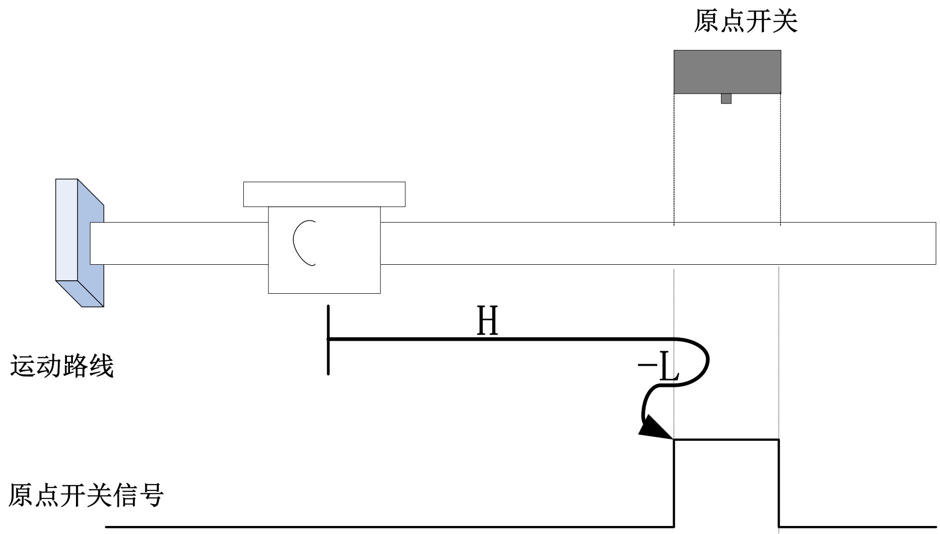
回零启动时 F-INH=1，直接反向低速开始回零，遇到 F-INH 下降沿停机折返到下降沿；

17）6098h=19

原点：原点开关

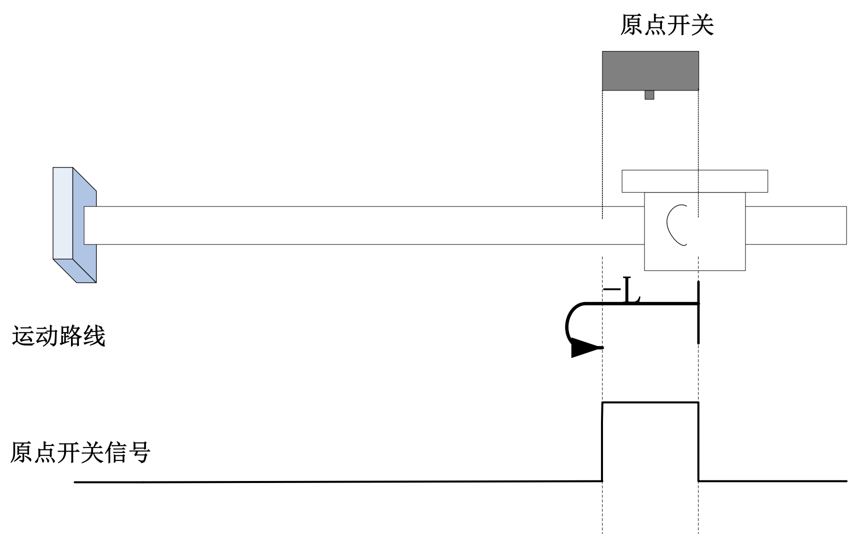
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号有效



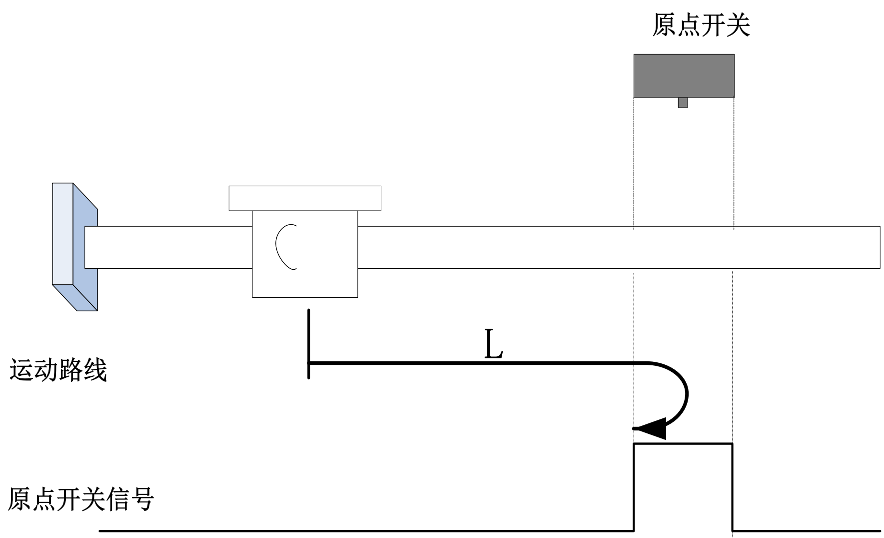
回零启动时 ORGP=1，直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

18）6098h=20

原点：原点开关

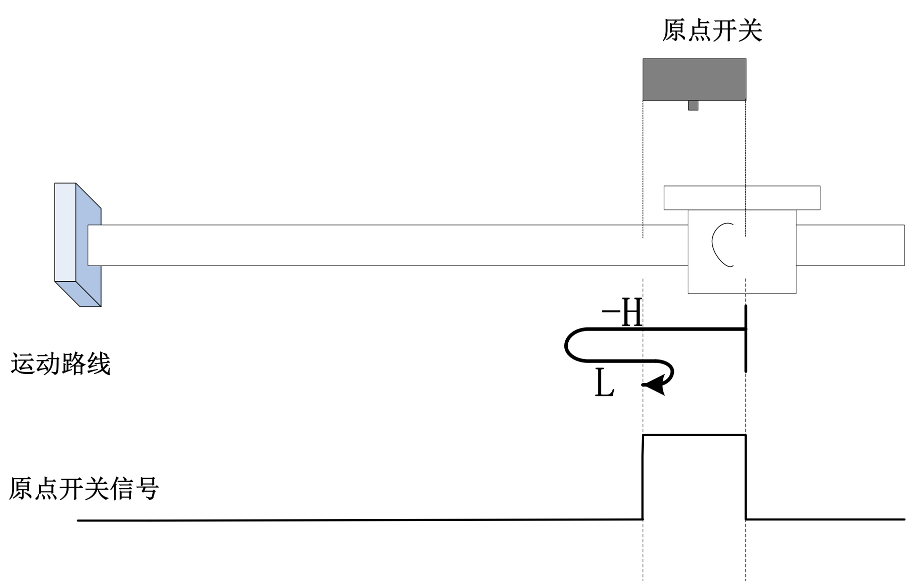
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后折返到上升沿；

b）回零启动时减速点信号有效



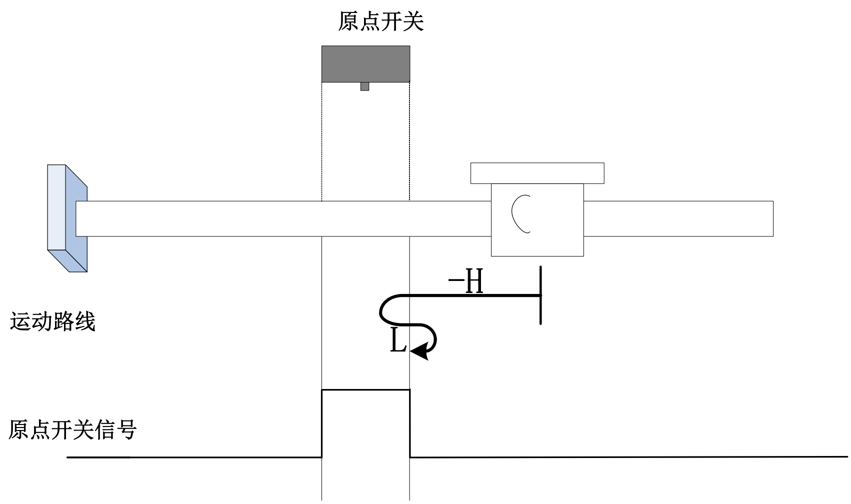
回零启动时 ORGP=1，以反向高速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

19）6098h=21

原点：原点开关

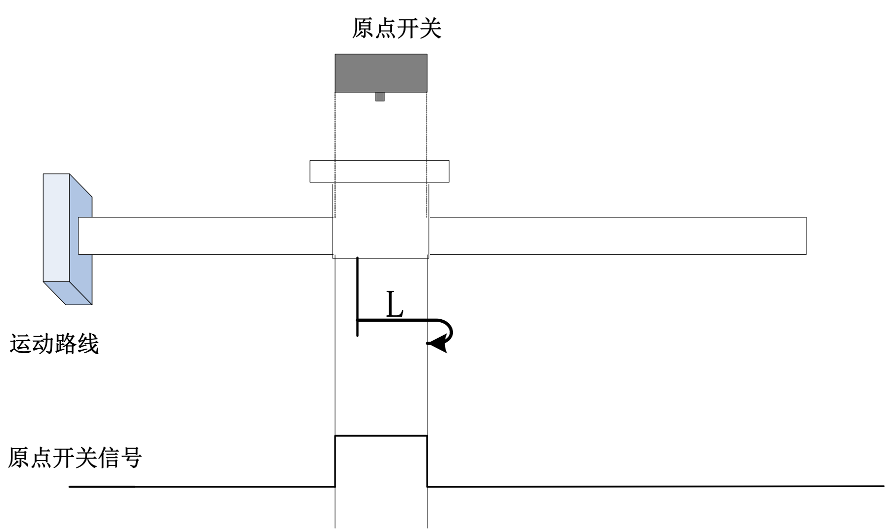
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号有效



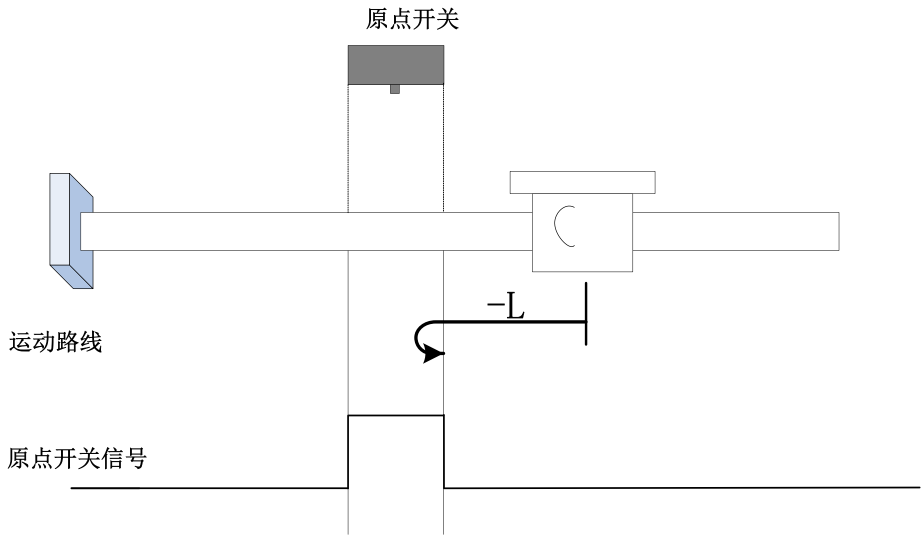
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零 ，遇到 ORGP 下降沿后折返到下降沿；

20）6098h=22

原点：原点开关

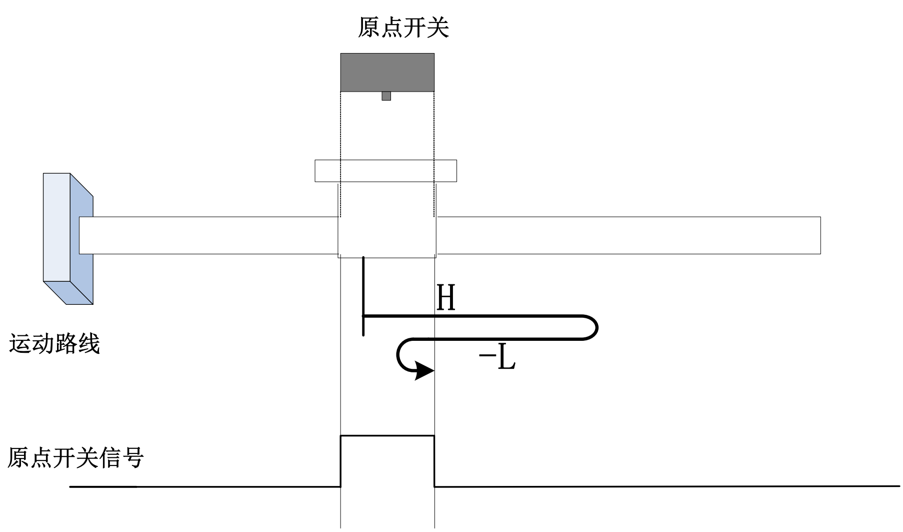
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

b）回零启动时减速点信号有效



回零启动时 ORGP=1，以正向高速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，减速，反向，反向低速运

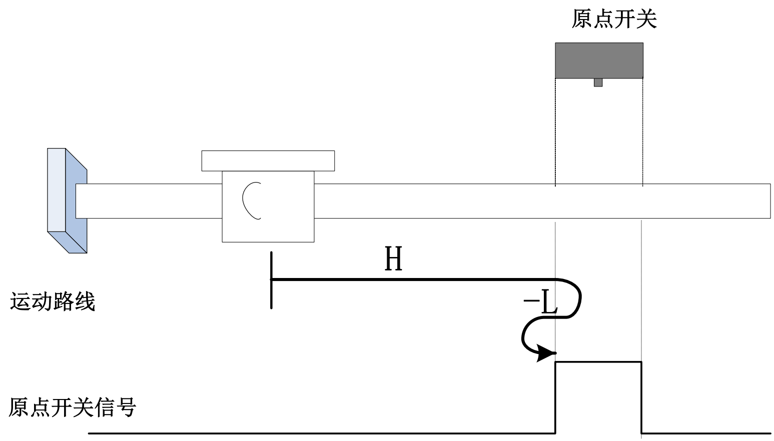
行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

21）6098h=23

原点：原点开关

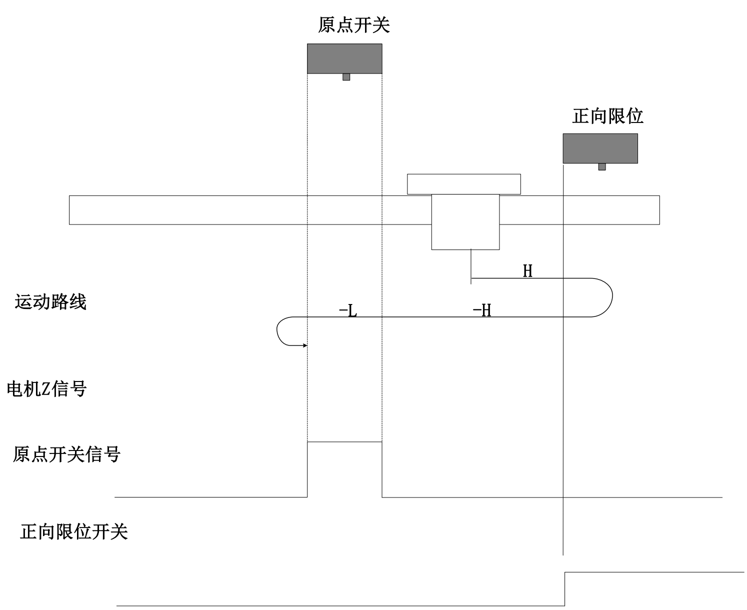
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



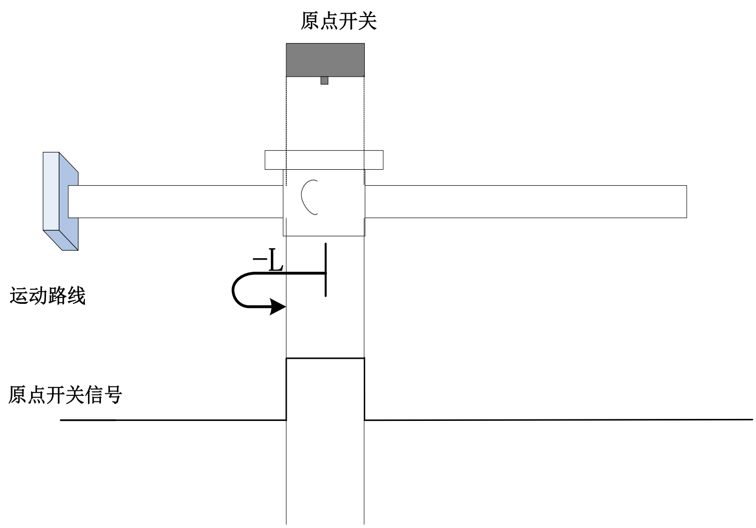
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

c）回零启动时减速点信号有效



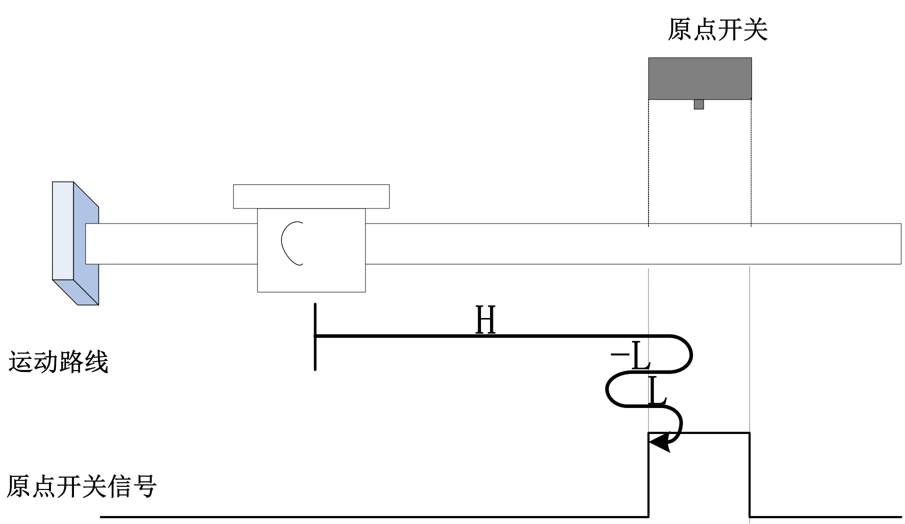
回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

22）6098h=24

原点：原点开关

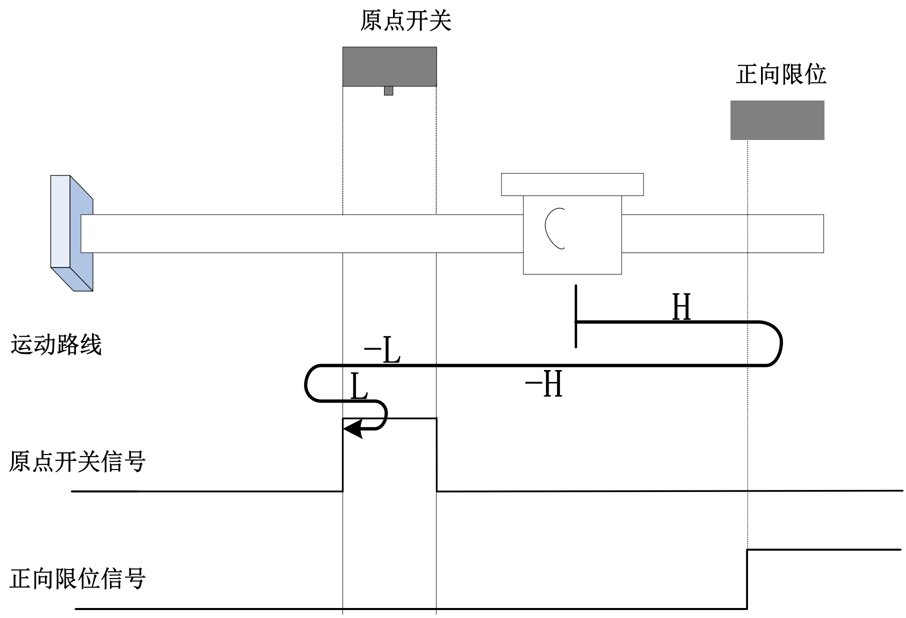
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



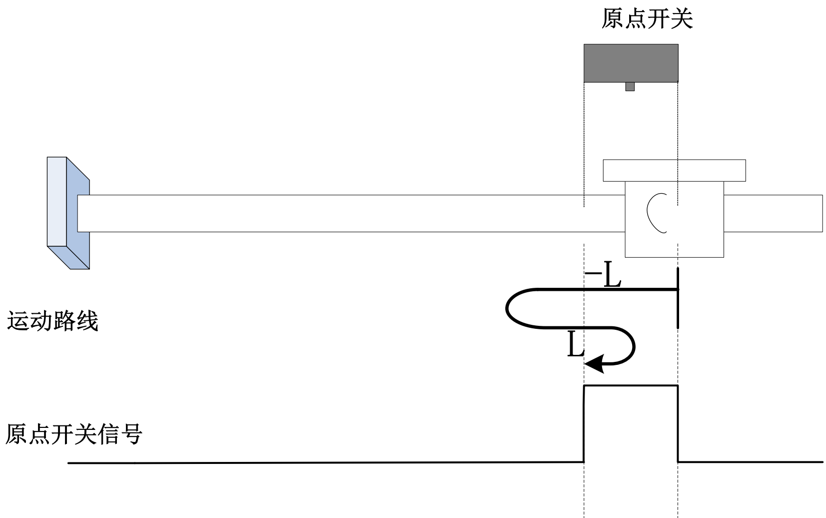
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

c）回零启动时减速点信号有效



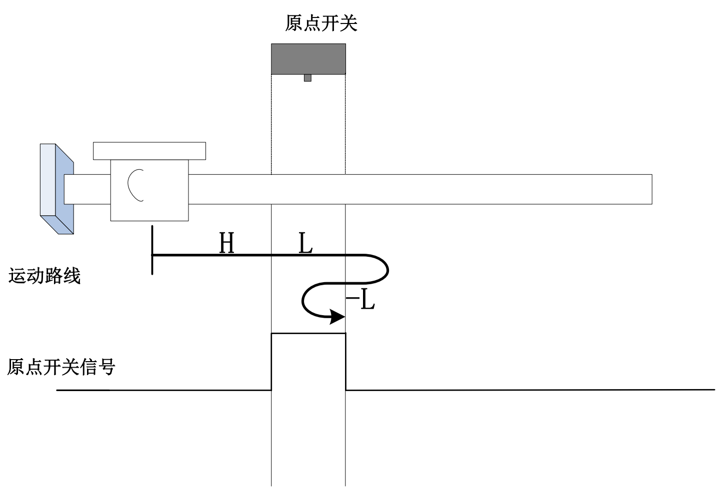
回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

23）6098h=25

原点：原点开关

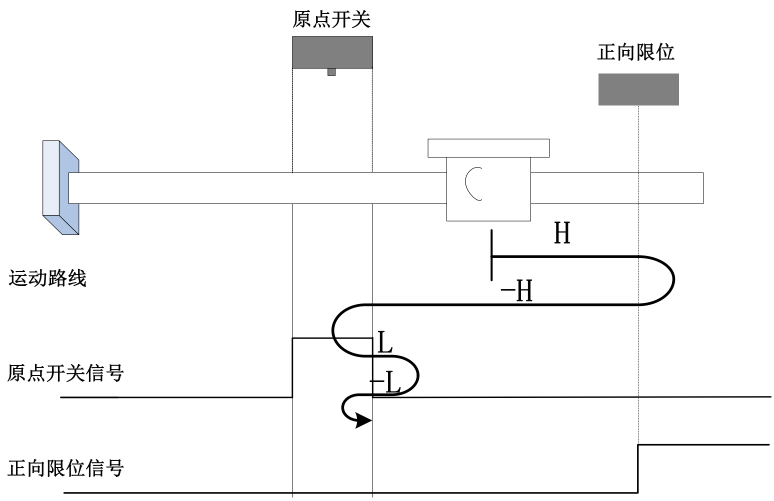
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



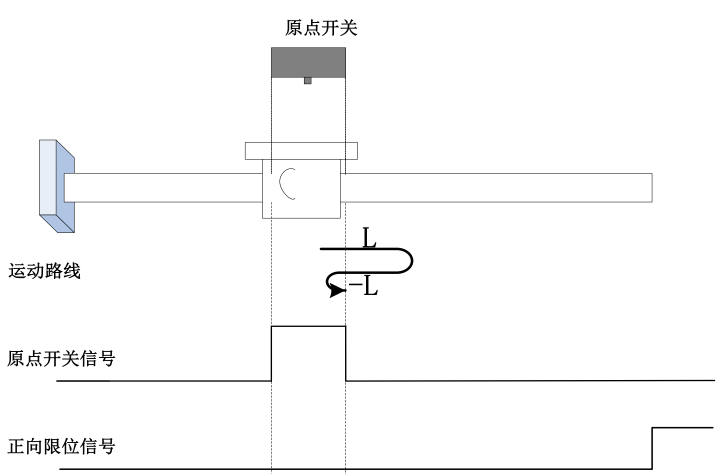
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行中遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

c）回零启动时减速点信号有效



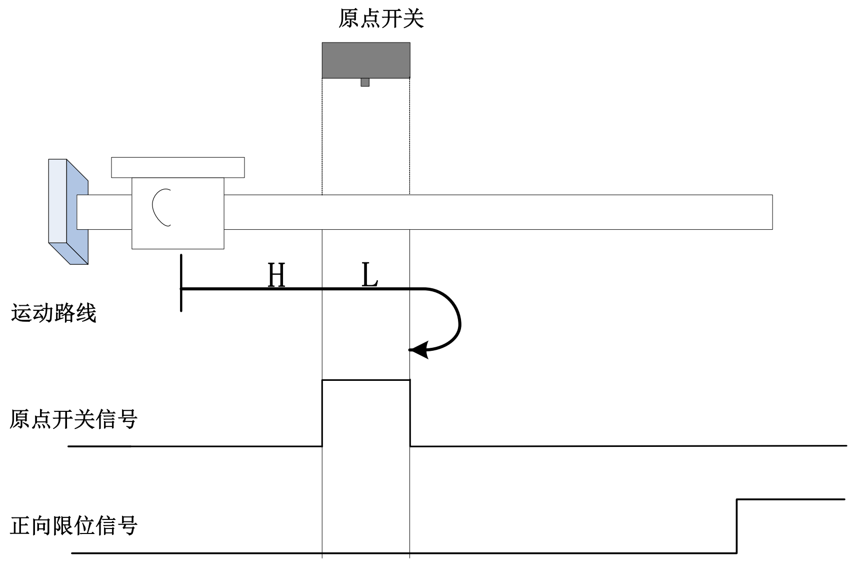
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行中，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

24）6098h=26

原点：原点开关

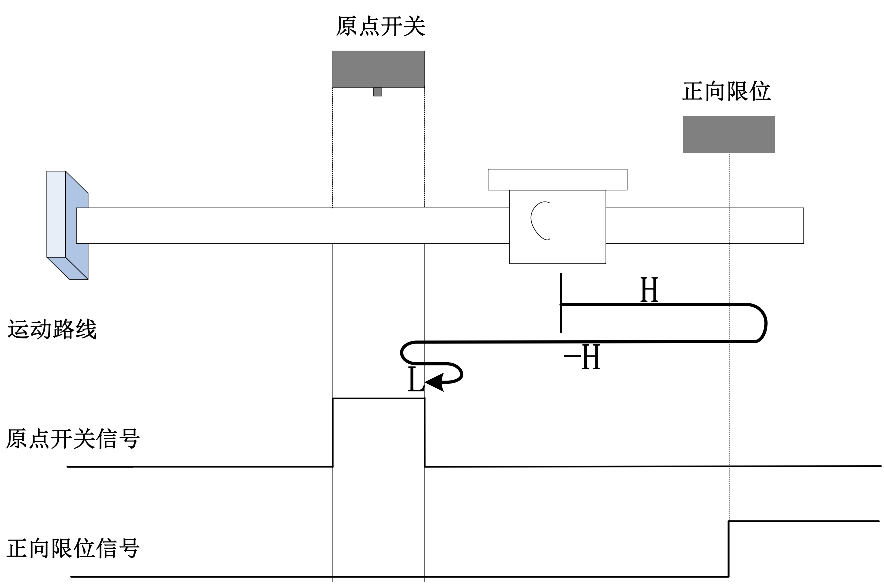
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关



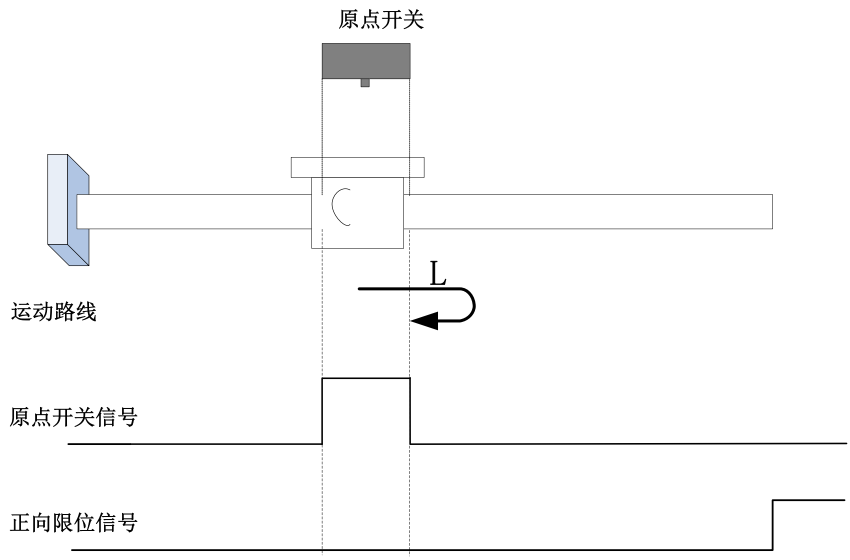
开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以正向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

c）回零启动时减速点信号有效



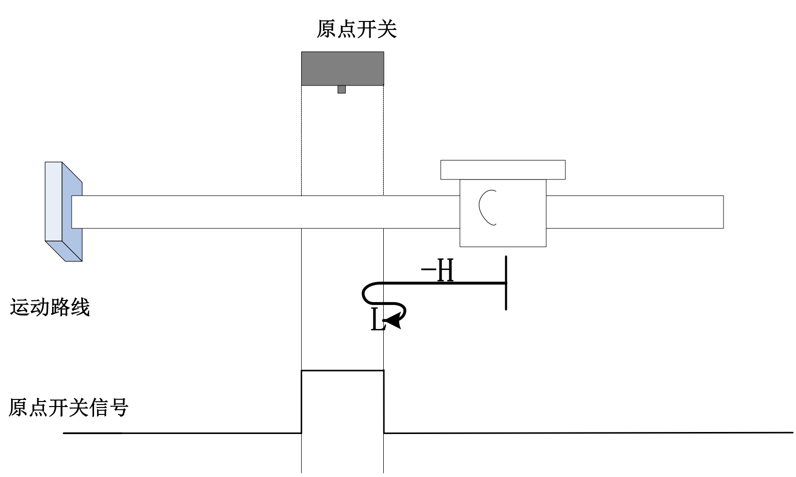
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

25）6098h=27

原点：原点开关

减速点：原点开关

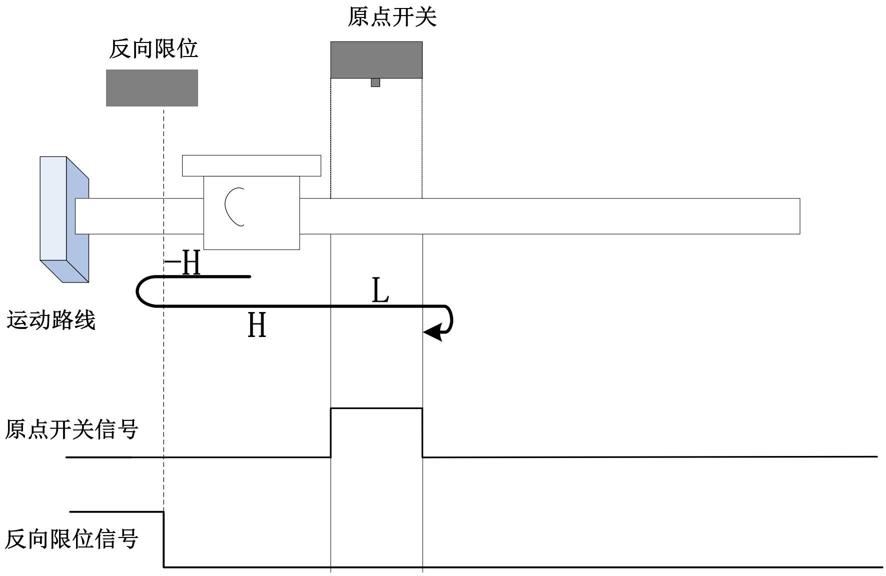
a）回零启动时减速点信号无效



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反

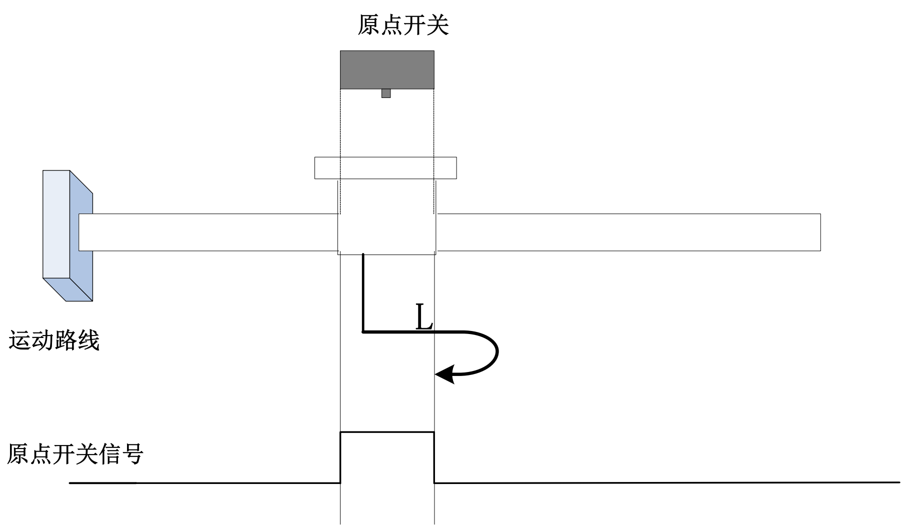
向，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，继续正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

c）回零启动时减速点信号有效



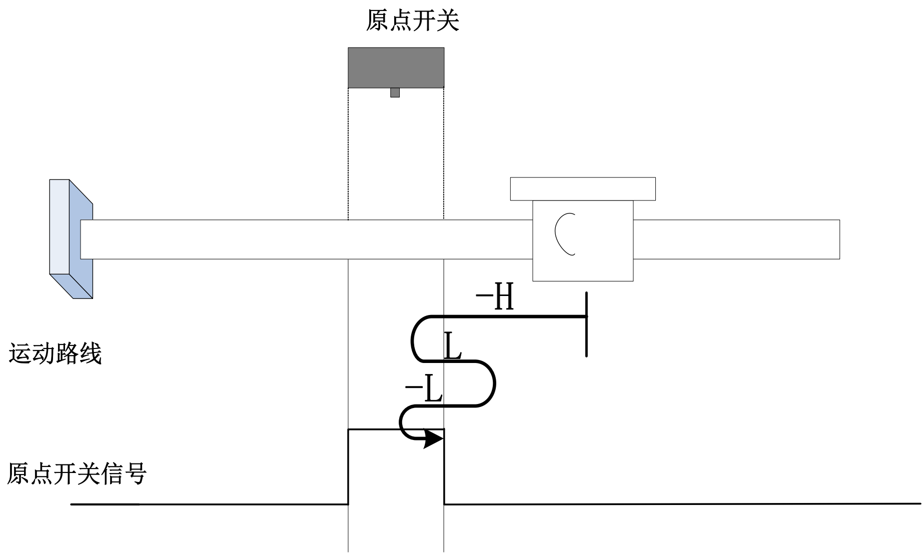
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

26）6098h=28

原点：原点开关

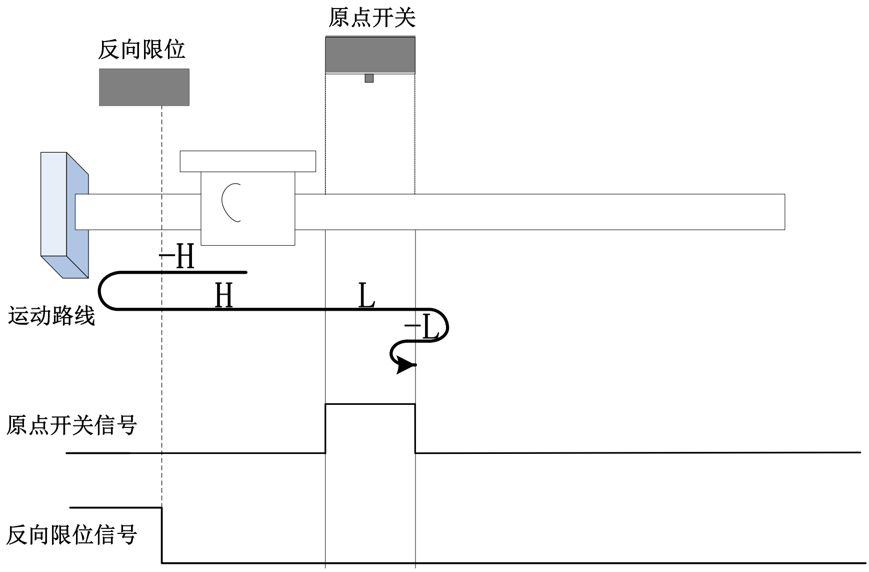
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效



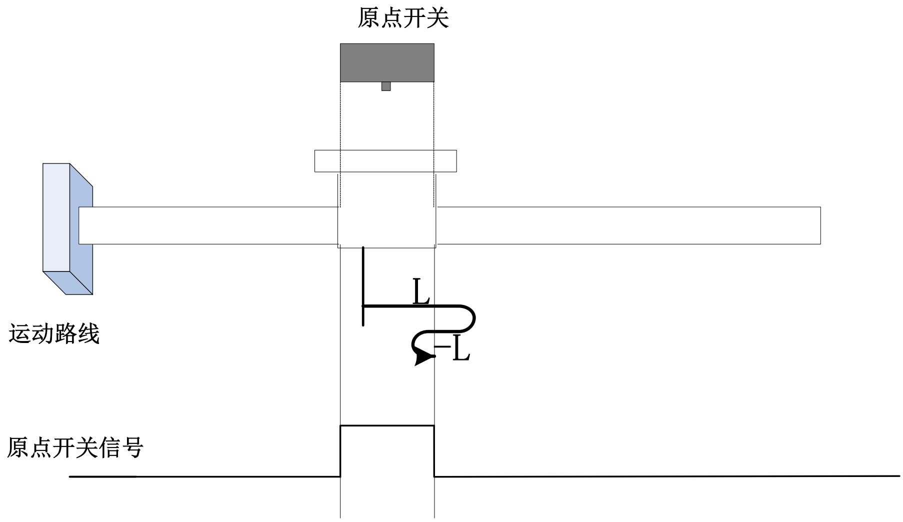
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

c）回零启动时减速点信号有效



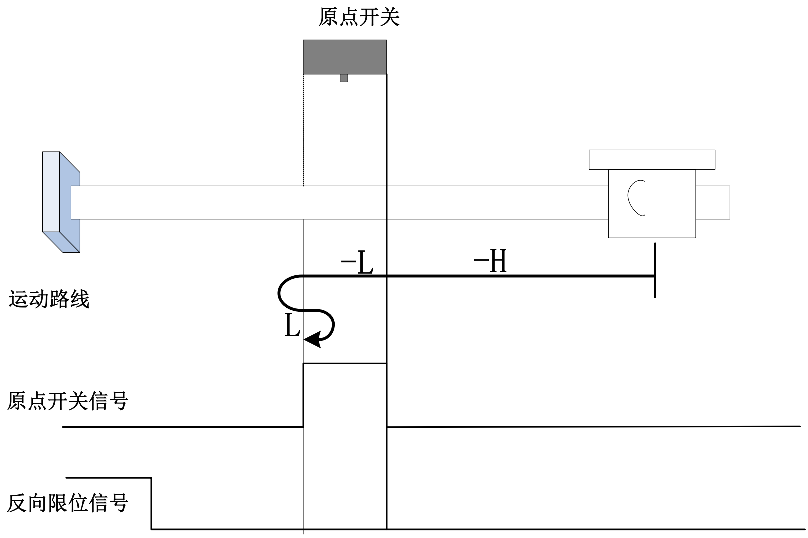
回零启动时 ORGP=1，则直接正向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，反向低速，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

27）6098h=29

原点：原点开关

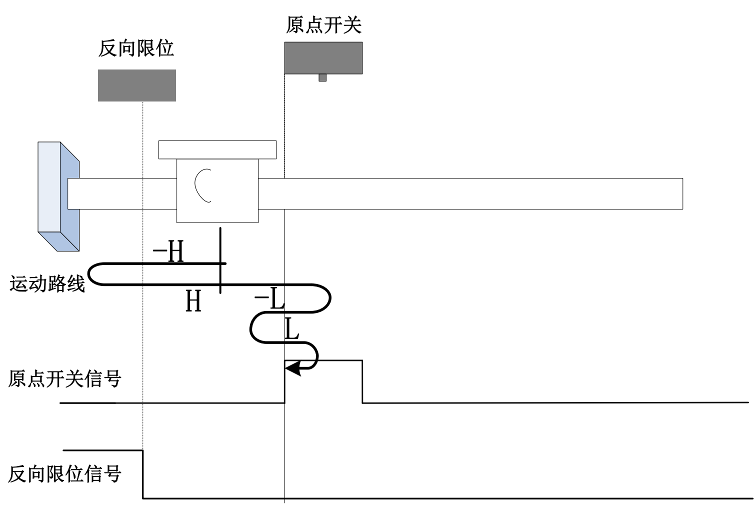
减速点：原点开关

a）回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关



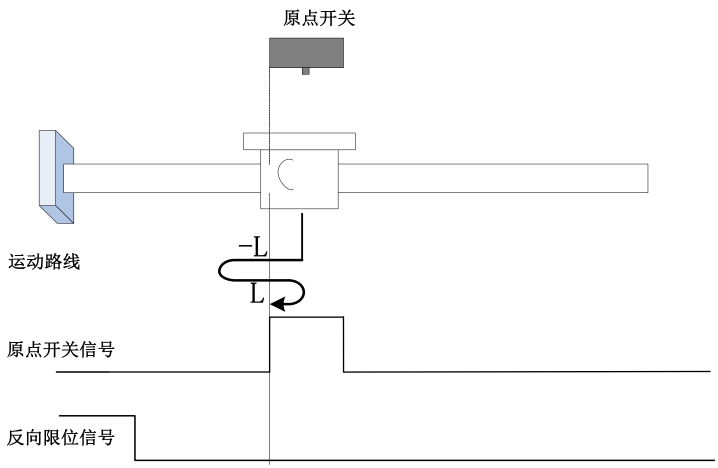
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向运行，反向低速遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行中遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

c）回零启动时减速点信号有效

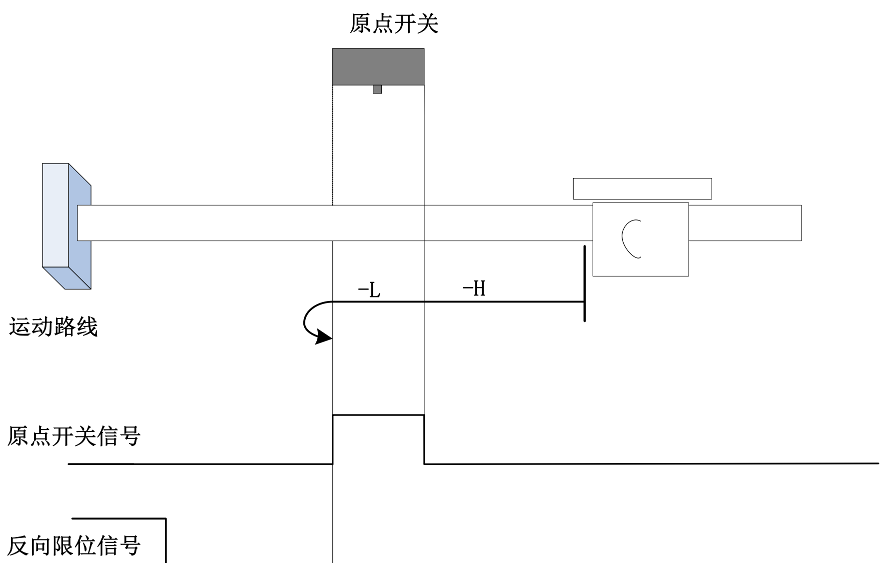


回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿后，反向，正向低速运行中，遇到 ORGP 上升沿折返到上升沿；

28）6098h=30

原点：原点开关

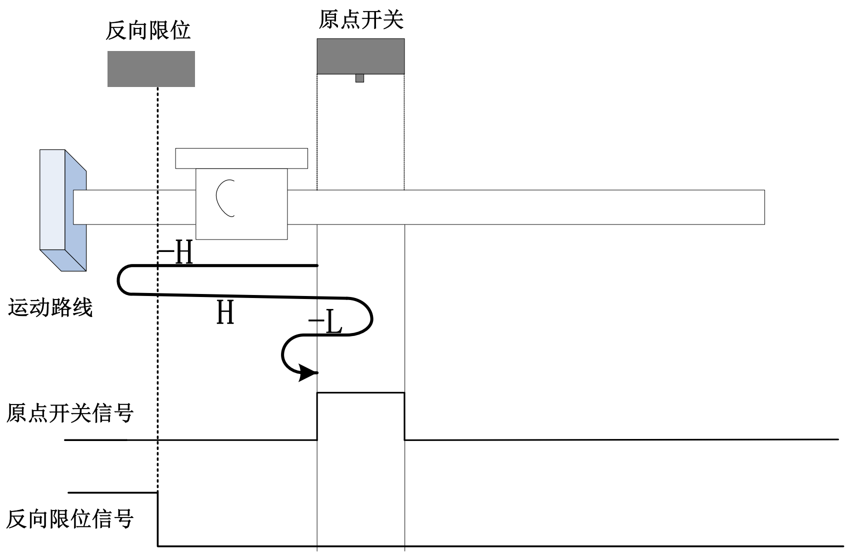
减速点：原点开关



a）回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关

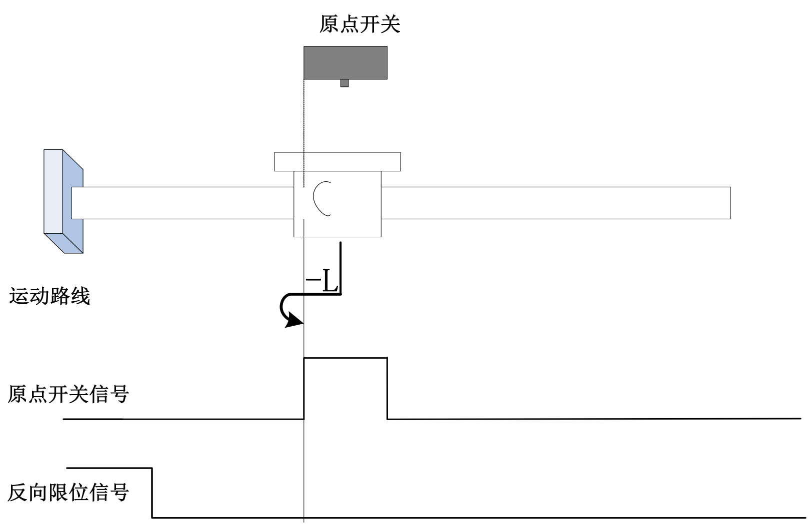
开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 ORGP 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 ORGP 下降沿折返到下降沿；

b）回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关



开始回零时 ORGP=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 ORGP 上升沿后，减速反向运行，反向低速遇到 ORGP 下降沿折返点下降沿；

c）回零启动时减速点信号有效



回零启动时 ORGP=1，则直接反向低速开始回零，遇到 ORGP 下降沿折返点下降沿；

29）6098h=31-32

标准 402 协议中未定义此模式，可用于扩展

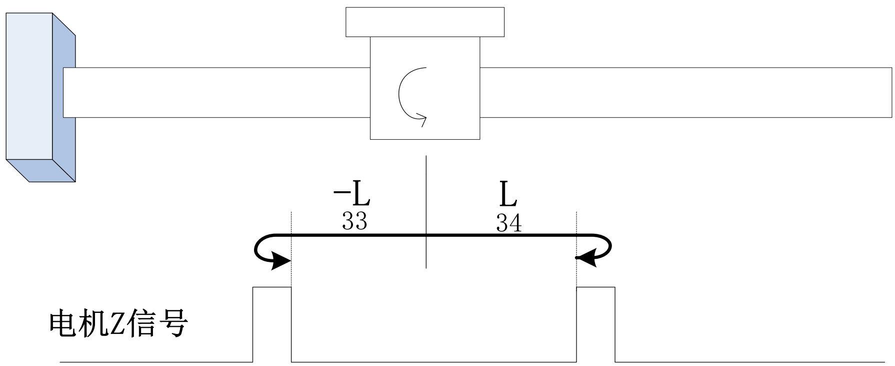
30）6098h=33-34

原点：Z 信号

减速点：无

回零方式 33：反向低速运行，遇到 Z 信号后折返到 Z 信号；

回零方式 34：正向低速运行，遇到 Z 信号后折返到 Z 信号；



31）6098h=35

设置 6098h=35，触发找零，当前位置记为机械原点。

7.9.4　建议配置

RPDO	TPDO	备注
6040h：控制字 control word	6041h：状态字 status word	必须
6098h：回零方式 Homing method		可选
609Ah：回零加速度 Homing acceleration		可选
	6064h：位置反馈 position actual value	可选
6060h：模式选择 modes of operation		可选

7.10　辅助功能

为保证伺服系统正确工作，驱动器提供以下辅助功能，满足其他场合的需要。

7.10.1　用户密码设置

密码设定是用于防止无意间改写用户参数的功能。该参数出厂值 0，即密码无效，可以任意修改参数。需要使用此功能时，请设置该参数为所用密码值后重新上电，以使该参数生效。

除只用来监控和查看等功能参数外，其余大部分辅助功能参数和主功能参数都需要在打开密码的情

况下修改，否则显示 Err ，使用主站操作 SDO 返回终止码。

（1）相关功能码

2008h-02h	设定密码（禁止改写用户参数）PPPVPT CSPCSVCSTHM User's password(Avoid modifying parameters by mistake)			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～9999	N/A	0	重新上电
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-01	N	UINT16	RW

7.10.2　驱动器显示面板设置

驱动器面板可以根据需要进行不同状态的显示，用户可根据实际需要进行调整；

（1）相关功能码

2008h-0Ah	驱动器默认状态显示设置 PPPVPT CSPCSVCSTHM Servo drive status display			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～38	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-09	N	UINT16	RW

设定值对应的相应显示内容如下：

设定值	**操作含义**	**设定值**	**操作含义**
0	伺服驱动器输出电流	19	转动惯量显示
1	伺服驱动器母线电压	20	输出转矩显示
2	伺服电机转速	21	当前增益组显示
3	伺服电机反馈脉冲显示高 5 位	22	泄放时间
4	伺服电机反馈脉冲显示低 5 位	23	编码器绝对位置高位脉冲
5	伺服电机反馈转速显示高 5 位	24	编码器绝对位置低位脉冲
6	伺服电机反馈转速显示低 5 位	25	编码器绝对位置圈数高 5 位
7	给定指令脉冲数显示高 5 位	26	编码器绝对位置圈数低 5 位
8	给定指令脉冲数显示低 5 位	27	保留

9	给定指令脉冲误差计数	28	保留
10	给定速度	29	保留
11	给定转矩	30	保留
12	保留	31	保留
13	保留	32	保留
14	保留	33	保留
15	DI4～DI1 状态显示	34	保留
16	其余输出口状态显示	35	保留
17	DO3～DO1 状态显示	36	电机温度
18	驱动器当前温度显示	37	电机轴位置

7.10.3　风扇控制

当现场负载不重或者是间歇性的时候，需要设置风扇的启停以便节能。用户可通过以下功能码的设置来控制风扇的启停。

2008h-1Bh	风扇控制选择 PPPVPT CSPCSVCSTHM Fan control			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～2	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-26	N	UINT16	RW
	0：风扇运转受温度控制 1：风扇上电运转 2：风扇运转受运行控制			

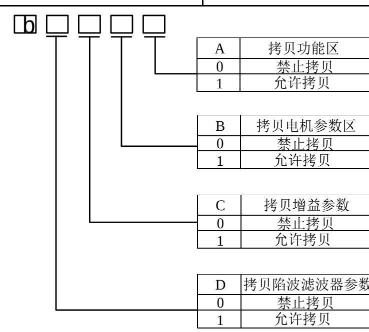
当风机受温度控制时，只有散热器温度达到预设的温度时，风机开始运转；当散热片温度小于“So-27—5°”时，停止运行风扇；

当风机运转受运行控制时，风扇在伺服运行状态下或者温度大于 45°时运转，当去使能同时散热片温度低于 40°时，驱动器延时 500ms 停止风扇运行；

2008h-1Ch	风扇控制温度设置 PPPVPT CSPCSVCSTHM Fan temperature setting			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	10～100	°C	45	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-27	N	UINT16	RW

7.10.4　参数拷贝功能

参数拷贝是方便驱动器调试的一个辅助功能，相关功能码如下所示：

2008h-2Dh	参数拷贝 PPPVPT CSPCSVCSTHM Parameter copy			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	四参数	N/A	0000	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-44	N	UINT16	RW
				

7.10.5　恢复出厂功能

当伺服发生不可复位故障或者用户参数设置混乱时，可使用恢复出厂功能。

（1）相关功能码

2008h-32h	恢复出厂设置 PPPVPT CSPCSVCSTHM Revert to Mfr's value			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～1	N/A	0	重新上电
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-49	N	UINT16	RW

具体操作方法：进入 So-49，设置参数值为 1，长按设置键 0.5s，显示面板会显示“00000”，5s 后自动返回 So-49，然后重新上电以使参数恢复为出厂默认值。

7.10.6　电机保护功能

(1)电机过载保护

伺服电机有输出后，输出的电流将不断产生热量，同时向周围环境释放热量，当产生的热量超过

释放的热量时，电机温度升高，温度过高，将导致电机失磁，致使电机损坏。因此，驱动器提供电机过载保护功能，防止由于温度过高而烧毁。

通过设置电机过载保护（2008h-26h）,可以调整电机过载故障（AL-06）的时间，2008h-26h 一般保持为默认值，但发生以下情况时，可根据电机实际发热情况进行更改：

- 伺服电机工作环境温度较高的场合；
- 伺服电机循环运行，并且单次运动周期短、频繁启停的场合；

（1）相关功能码

2008h-26h	电机过载系数设定 PPPVPT CSPCSVCSTHM Motor overload coefficient setting			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1～500	%	100	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-37	N	UINT16	RW

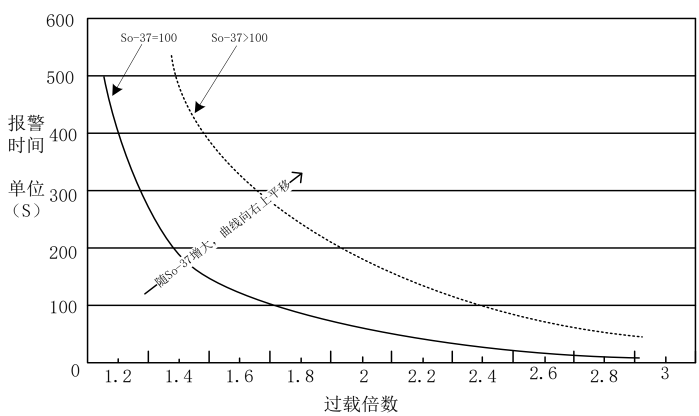


图 7.10.1　电机过载曲线与报警时间曲线图

（2）电机过热保护

电机过热保护功能是保护电机的一个辅助功能，通过检测电机内部 KTY84 型热敏电阻进行温度检测，相关功能码如下所示：

2008h-33h	电机过热保护 PPPVPT CSPCSVCSTHM Motor overheat protection			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～1	N/A	0	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性

	So-50	N	UNIT16	RW
	0：屏蔽电机过热保护 1：开启电机过热保护			

2008h-34h	电机温度检测断线保护 PPPVPT CSPCSVCSTHM Motor disconnected protection of temperature detection			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～1	N/A	1	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	So-51	N	UINT16	RW
	0：屏蔽电机温度检测断线保护 1：开启电机温度检测断线保护			

7.10.7　DI 端口滤波时间

伺服驱动器提供 5 个硬件 DI 端子，其中 DI1～DI4 为普通 DI 端子，DI5 为高速 DI 端子。

1） 普通 DI 端子滤波设置:使用普通 DI 端子时，若端子信号存在干扰，可通过功能码 2008h-27h～2008h-2Dh 进行滤波。

2004h-27h	DI1 滤波时间 PPPVPT CSPCSVCSTHM DI1 filter time			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～30000	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po438	N	UINT16	RW
2004h-28h	DI2 滤波时间 PPPVPT CSPCSVCSTHM DI2 filter time			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～30000	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po439	N	UINT16	RW
2004h-29h	DI3 滤波时间 PPPVPT CSPCSVCSTHM DI3 filter time			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式

	0～30000	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po440	N	UINT16	RW
2004h-2Ah	DI4 滤波时间 PPPVPT CSPCSVCSTHM DI4 filter time			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～30000	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po441	N	UINT16	RW

2) 高速 DI 端子滤波设置:伺服驱动器提供 1 路高速 DI 端子，输入信号频率最高为 200K，当信号存在干扰时，可通过 Po445 进行滤波。

2004h-2Eh	DI5 滤波时间 PPPVPT CSPCSVCSTHM DI5 filter time			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～30000	N/A	2	立即生效
	对应功能码	能否映射	数据类型	可访问性
	Po442	N	UINT16	RW

7.10.8　探针功能

探针功能即位置锁存功能。它能锁存外部 DI 信号或电机 Z 信号发生变化时的位置信息（指令单位）。

1）相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位	设定范围	默认值
60B8h	00h	探针功能	RW	UINT16		0~65535	0
60B9h	00h	探针状态	RO	UINT16		-	
60BAh	00h	探针 1 上升沿锁存位置	RO	DINT	指令单位	-	0
60BBh	00h	探针 1 下降沿锁存位置	RO	DINT	指令单位	-	0
60BCh	00h	探针 2 上升沿锁存位置	RO	DINT	指令单位	-	0
60BDh	00h	探针 2 下降沿锁存位置	RO	DINT	指令单位	-	0

2）设定探针功能（60B8h）

探针功能（60B8h）各位含义如下：

<table>
<tr><th>Bit 位</th><th colspan="2">描述</th></tr>
<tr><td>0</td><td>探针1 使能：
0-- 探针1 不使能；1-- 探针1 使能</td><td rowspan="6">Bit0-bit5：探针 1 相关设置</td></tr>
<tr><td>1</td><td>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</td></tr>
<tr><td>2</td><td>探针1触发信号选择
0—DI4；1—Z信号</td></tr>
<tr><td>3</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>4</td><td>探针1 上升沿使能
0-- 上升沿不锁存；1-- 上升沿锁存</td></tr>
<tr><td>5</td><td>探针1 下降沿使能
0-- 下降沿不锁存；1-- 下降沿锁存</td></tr>
<tr><td>8</td><td>探针2使能：
0—探针2不使能；1—探针2使能</td><td rowspan="6">Bit8-bit13：探针 2 相关设置</td></tr>
<tr><td>9</td><td>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</td></tr>
<tr><td>10</td><td>探针2触发信号选择
0—DI5；1—Z信号</td></tr>
<tr><td>11</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>12</td><td>探针2上升沿使能
0-- 上升沿不锁存；1-- 上升沿锁存</td></tr>
<tr><td>13</td><td>探针2下降沿使能
0-- 下降沿不锁存；1-- 下降沿锁存</td></tr>
</table>

3） 设定探针功能（60B9h）

<table>
<tr><th>Bit 位</th><th>描述</th><th></th></tr>
<tr><td>0</td><td>探针1 使能：
0-- 探针1 未使能；1-- 探针1 使能</td><td rowspan="2">Bit0-bit5：探针1相关设置
Bit8-bit13：探针2相关设置</td></tr>
<tr><td>1</td><td>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</td></tr>
</table>

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	
8	探针2使能： 0-- 探针2未使能；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	

7.10.9 数字信号强制输入输出功能

数字信号包括数字输入（DI 信号）、数字输出信号（DO），用户可利用面板（或者上位通讯）将 DI、DO 功能及端子逻辑进行配置，从而上位机可通过 DI 控制相应的伺服功能，或伺服驱动器输出 DO 信号供上位机使用。

除此之外，伺服驱动器具有 DI/DO 强制输入输出功能，其中，强制 DI 输入可用于测试驱动器 DI 功能，强制 DO 输出可用于检查上位机和驱动器间 DO 信号链接。

使用数字信号强制输入输出功能时，物理 DI 与虚拟 DI 的逻辑均由强制输入决定。

1） DI 信号强制输入

此功能开启后，各 DI 信号电平仅受控于强制输入（2008h：3Ah，So-57）的设置，与外界 DI 信号状态无关

a） 操作方法

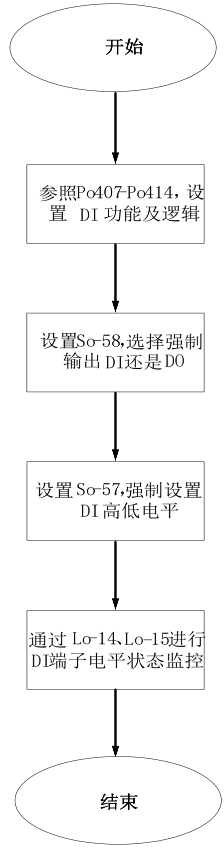
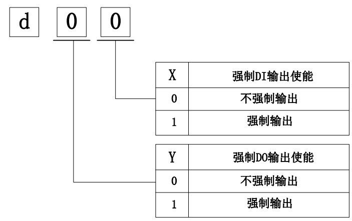


图 7.10.2　DI 信号强制输入设定步骤示意图

相关功能码：

So-57 2008h-3Ah	DI1-DI5 输出使能功能			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~65535	N/A	0	立即生效

So-57 设置时为十进制数，将十进制数转换为二进制数，二进制数为 8 位，对应的是 DI1-DI5（高位在前，低位在后）；例如：若需要强制输出 DI1，DI1-DI5 的二进制数为 00000001，转换为十进制数为 1，将 So-57 输入 1 即可；

<table>
<tr><td rowspan="4">So-58
2008h-
3Bh</td><td colspan="4">DI/DO 强制输出功能</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>两参数</td><td>N/A</td><td>d 0 0</td><td>立即生效
不写 EEPROM</td></tr>
<tr><td colspan="4">
</td></tr>
</table>

主站可通过读取 60FDh 各位状态来监控 DI 的各个状态，60FDh 各位定义见下表：

表 7.3.1　60FDh 各位定义

Bit	描述	
0	反转禁止	
1	正转禁止	
2	原点开关	
3-15	保留	
16-20	DI1-DI5	
25-31	保留	

b）退出功能

DI 信号强制输入功能在断电后不记忆，重新上电即可恢复正常 DI，或设置 So-58 也可以退出强制 DI 输出功能。

b）　DO 信号强制输出

a）　操作方法

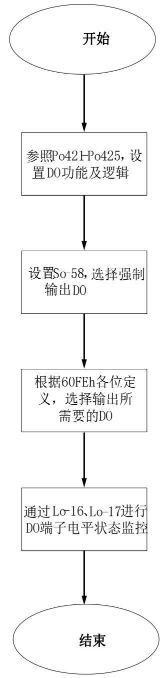


图 7.10.3　DO 信号强制输入设定步骤示意图

b）　退出功能

DO 信号强制输出功能在断电后不记忆，重新上电即可恢复正常 DO，或者设置 So-58 也可以恢复正常

60FEh 各位的定义请见下表：

表 7.3.2　60FEh 各位定义

Bit	描述	
0	抱闸	
1-15	保留	
16-18	DO1-DO3	
19	保留	
20	Alarm	
21-24	保留	

通过设定对应位，对应端子输出状态，如果 Bit16-Bit19 中有位设定为 Bit0 抱闸功能，则 Bit0 的状态优先。

7.10.10　其他输出信号

（1）伺服报警端子输出

当伺服驱动器检测出故障时输出该信号。正常情况下输出 ON，故障时 ALM 信号输出 OFF。

信号名称	简称	固定功能端子	意义
伺服报警输出	ALM	ALM- ALM+	伺服驱动器报警输出信号，可提供故障指示

（2）伺服准备好输出

<table>
<tr><td>信号简称</td><td>简称</td><td>默认分配端子</td><td>意义</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SRDY</td><td rowspan="2">SRDY</td><td>SRDY+</td><td rowspan="2">伺服准备好输出</td></tr>
<tr><td>SRDY-</td></tr>
</table>

输出 ON 表示伺服驱动器处于信号接收准备好状态。即控制电源和主电源正常，驱动器没有报警。输出 OFF 表示驱动器没有准备好。

（3）过载预警信号输出

过载预警信号是指当伺服驱动器输出电流达到或超过过载预警电流值，延时过载预警滤波时间后仍然达到或超过过载预警电流值则输出该信号。

信号简称	默认分配端子	意义
OL-W	用户自行分配	过载的预警信号。

相关参数如下：

<table>
<tr><td rowspan="6">2008h-24h</td><td colspan="4">过载预警电流 PPPVPT CSPCSVCSTHM
Overload pre-alarm current</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0～800</td><td>%</td><td>120</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
<tr><td>So-35</td><td>N</td><td>UINT16</td><td>RW</td></tr>
<tr style="display:none"></tr>
<tr><td rowspan="5">2008h-25h</td><td colspan="4">过载预警滤波时间 PPPVPT CSPCSVCSTHM
Overload pre-alarm filter time</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0～1000</td><td>10ms</td><td>10</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td>对应功能码</td><td>能否映射</td><td>数据类型</td><td>可访问性</td></tr>
<tr><td>So-36</td><td>N</td><td>UINT16</td><td>RW</td></tr>
</table>

（4）速度限制中信号输出

速度限制中信号输出是指当转速受到限制时，DO 输出此信号，且与电机转向无关，对正反转都有效。应分配伺服驱动器 1 个 DO 端子为（速度限制中），并设置 DO 端子逻辑。

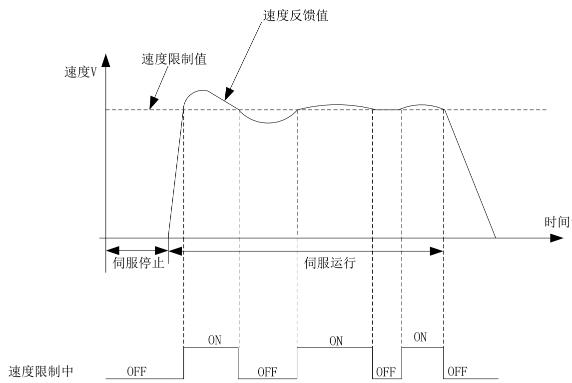


图 7.10.4　转矩模式下速度限制中输出示意图

八　对象字典及参数一览

8.1　对象字典分类说明

对象字典是设备规范中最重要的部分，包含了设备描述及设备网络状态的所有参数。通过网络可以采用有序的预定义的方式来访问的一组对象。

驱动器的对象包含以下属性：

- 索引
- 子索引
- 数据类型
- 可访问性
- 能否映射
- 设定方式
- 相关模式
- 数据范围
- 出厂设定
- 对应功能码

★　名词解释

对象字典在参数表中的位置通过“索引”与“子索引”指定。

“索引”：指定同一类型对象在对象字典中的位置，以十六进制表示；

“子索引”：同一索引下面，包含多个对象，各对象在该类下的偏置；

“数据类型”：具体请参见下表：

数据类型	数值范围	数据长度	DS301 值
Int8	-128～+127	1 字节	0002h
Int6	-32768～+32767	2 字节	0003h
Int32	-2147483647～+2147483647	4 字节	0004h
Uint8	0～255	1 字节	0005h
Uint16	0～65535	2 字节	0006h
Uint32	0～4294967295	4 字节	0007h
String	ASCII	—	0009h

“可访问性”：具体参见下表

可访问性	说明
RW	可读写
WO	只写
RO	只读
CONST	常量，只读

“能否映射”：具体参见下表

能否映射	说明
NO	不可映射在 PDO 中
RPDO	可以作为 RPDO
TPDO	可以作为 TPDO

主站通过 SDO 设定参数，设定参数大于上限，返回中止码 13h，设定参数小于下限，返回中止码 14h，运行中设定不允许运行修改的参数返回 1Ah，用户密码未打开返回中止码 19h。

8.2　通讯参数区说明（1000h~1FFFh）

<table>
<tr><td rowspan="3">索引
1000h</td><td>名称</td><td colspan="3">设备类型
Device type</td><td>设定方式</td><td>显示</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>N/A</td><td>生效方式</td><td>—</td><td>出厂设定</td><td>000201
92h</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>-</td><td>可访问性</td><td>RO</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT32</td></tr>
<tr><td>索引
1001h</td><td>名称</td><td colspan="3">错误寄存器
Error register</td><td>设定方式</td><td>显示</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
</table>

	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	-
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	USINT
索引 1008h	名称	设备名称 Device name			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	SDE15-E-N-Ecat
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	String
索引 1009h	名称	硬件版本号 Hardware version			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	14.0.0
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	String
索引 100Ah	名称	软件版本号 Software version			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	14.00
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
索引 1018h-01h	名称	供应商 ID Vendor ID			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	768h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1018h-02h	名称	产品编码 Product code			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	40h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1018h-03h	名称	修订号 Revision			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	200h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32

索引 1018h-	名称	序列号 Serial	设定方式	显示	适用模式	ALL

04h	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	100h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1C00h- 01h	名称	SM0 通信类型 Communication type SM0			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	01h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	USINT
索引 1C00h- 02h	名称	SM1 通信类型 Communication type SM1			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	02h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	USINT
索引 1C00h- 03h	名称	SM2 通信类型 Communication type SM2			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	03h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	USINT
索引 1C00h- 04h	名称	SM3 通信类型 Communication type SM3			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	04h
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	USINT
索引 1C32h- 01h	名称	同步类型 Synchronization type			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	2
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
索引 1C32h- 02h	名称	循环时间 Cycle time			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	ns	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	0
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1C32h- 04h	名称	支持的同步类型 Synchronization types supported			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	4
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
索引 1C32h-	名称	最小周期时间 Minmum cycle time			适用模式	ALL		

05h	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	500000
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1C32h-20h	名称	同步错误 Sync error			适用模式	ALL		
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	0
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	BOOL
索引 1C33h-01h	名称	同步类型 Synchronization type			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	22
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
索引 1C33h-02h	名称	循环时间 Cycle time			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	ns	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	0
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1C33h-04h	名称	支持的同步类型 Synchronization types supported			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	4
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
索引 1C33h-05h	名称	最小周期时间 Minmum cycle time			适用模式	ALL		
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	250000
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT32
索引 1C33h-20h	名称	同步错误 Sync error			适用模式	ALL		
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	0
	功能码	-	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	BOOL

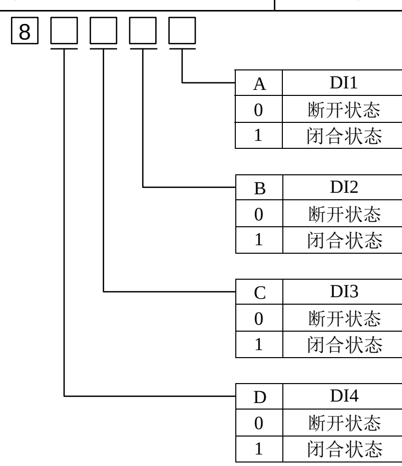
8.3　制造商参数定义说明

8.3.1　监控功能区（Lo-□□）

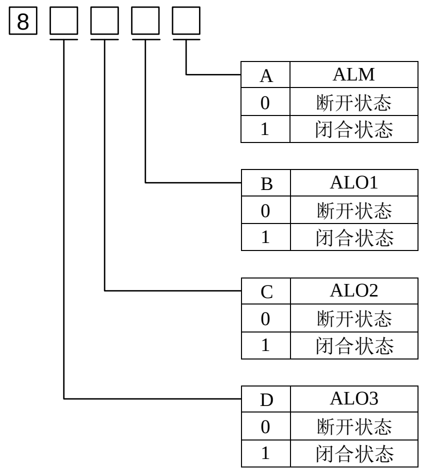
监控功能区可对输入到伺服驱动器的指令值及伺服驱动器内部状态进行监控。

用户参数	显示内容	单位	备注

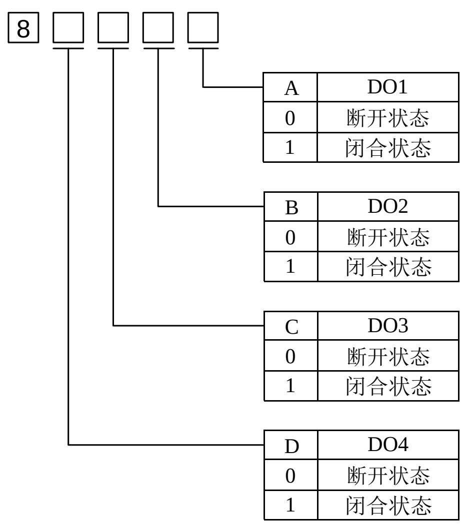
Lo-00	伺服驱动器输出电流	0.1A	
Lo-01	伺服驱动器母线电压	V	
Lo-02	伺服电机转速	0.1r/min	
Lo-03	伺服电机反馈相对位置单圈脉冲数高 5 位	10000	
Lo-04	伺服电机反馈相对位置单圈脉冲数低 5 位	指令单位	
Lo-05	伺服电机反馈相对位置多圈圈数高 5 位	10000	
Lo-06	伺服电机反馈相对位置多圈圈数低 5 位	指令单位	
Lo-07	给定指令脉冲数显示高 5 位	指令单位	位置模式下有效
Lo-08	给定指令脉冲数显示低 5 位	指令单位	位置模式下有效
Lo-09	指令脉冲偏差计数	指令单位	位置模式下有效
Lo-10	给定速度	0.1r/min	速度模式下有效
Lo-11	给定转矩显示	1%额定转矩	转矩模式下有效
Lo-12	保留		
Lo-13	保留		
Lo-14	保留		
Lo-15	DI4～DI1 状态显示	无	



Lo-16	其他输出口状态显示	无	



Lo-17	DO3～DO1 状态显示	无	



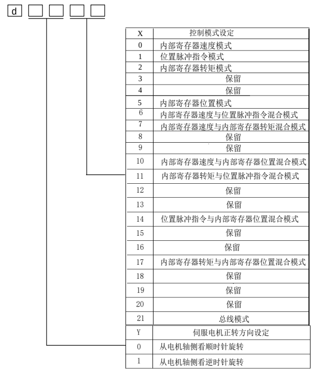
Lo-18	驱动器当前温度显示	℃	
Lo-19	转动惯量显示	0.01	
Lo-20	当前输出转矩显示	%	
Lo-21	当前增益组显示	N/A	
Lo-22	泄放时间	10ms	
Lo-23	伺服电机绝对位置单圈脉冲高 5 位	10000	
Lo-24	伺服电机绝对位置单圈脉冲低 5 位	指令单位	

Lo-25	伺服电机绝对位置多圈脉冲高 5 位	10000	
Lo-26	伺服电机绝对位置多圈脉冲低 5 位	指令单位	
Lo-27	保留		
Lo-28	保留		
Lo-29	保留		
Lo-30	保留		
Lo-31	保留		
Lo-32	保留		
Lo-33	高速计数器 1	指令单位	
Lo-34	高速计数器 2	指令单位	
Lo-36	电机温度	摄氏度	

注：本区内容不可设置，只能查看。

8.3.2　索引区段 2000h（功能码区 Po0□□）

子索引 01h	名称	电机代码 Motor Code			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	Po000	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
Po000 是电机代码查看功能码，通过此功能码可以查看电机的代码								
子索引 02h	名称	控制模式以及正反转方向设定 Control mode and forward direction setting			设定方式	停机设定	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	1 21
	功能码	Po001	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
Po001 是伺服驱动器模式以及正反方向设定功能码								



子索引 04h	名称	编码器脉冲分频数分子 Encoder frequency-division numbers			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po003	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置每相分频输出的个数								
子索引 06h	名称	编码器脉冲分频数分母 Encoder pulse frequency-division numbers denominator			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	1～（231-1）	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po005	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UDINT 32
设置电机旋转一圈脉冲分频个数								

索引区段 2000h（功能码区 Po0□□）

子索引 08h	名称	负载惯量变化速度 Motion range for movement of inertia recognition			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	1～100	生效方式	立即生效	出厂设定	20
	功能码	Po007	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
子索引 09h	名称	转动惯量模式选择及增益调整 Inertia recognition mode selection and Gain adjustment			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～6	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po008	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置转动惯量模式，详见第 9 章节

设定值	操作含义	备注
0	不启用转动惯量识别功能	
1	离线式正反转方式识别	
2	离线式单方向识别	
3	在线自动惯量识别	该模式下，驱动器一直保持在线自动识别状态，此时驱动器进行点动运行时，显示的是当前的转动惯量值，不再显示“JOG”
4	往复运动自动调整	
5	单方向运动自动调整	
6	有上位指令自动调整	

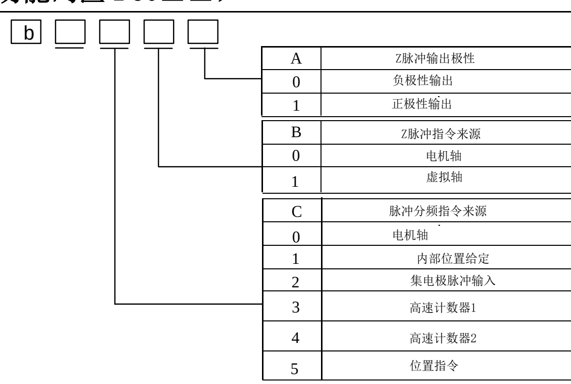
子索引 0Ah	名称	离线转动惯量识别动作间隙时间 Movement of inertia recognition gap time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	ms	设定范围	10～2000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po009	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置离线式转动惯量动作的间隙时间								
子索引 0Bh	名称	刚性选择 Rigidity selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	**设定范围**	1～40	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	6
	功能码	Po010	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UNIT16
设置伺服驱动器的刚性，详见 9.3 章节								

索引区段 2000h（功能码区 Po0□□）

子索引 0Eh	名称	转动惯量比 Rotation inertia ratio			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.01	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	200
	功能码	Po013	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置系统的转动惯量比，详见 9.3 章节								
子索引 0Fh	名称	运动轨迹加减速时间 Movement of inertia acele/decel time			设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	ms	设定范围	200～5000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po014	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置转动惯量学习加减速时间，详见 9.3 章节								
子索引 10h	名称	离线转动惯量识别运动范围 Motion range of off-line inertia recognition			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	200～（231-1）	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po015	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UDINT 32
设置离线转动惯量识别范围，详见 9.3 章节								
子索引 12h	名称	Z 脉冲分频输出宽度 Z pulse frequency-division output width			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	50～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po017	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
通过此功能码可对输出 Z 脉冲的宽度进行调节，详见 7.1.12 章节								
子索引 13h	名称	脉冲输出配置 Pulse output configuration			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	0001
	功能码	Po018	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16

索引区段 2000h（功能码区 Po0□□）



子索引 14h	名称	虚拟 Z 输出周期 Virtual Z output period			设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	N/A	设定范围	1～（231-1）	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
	功能码	Po019	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UDINT 32
每隔 Po019 个脉冲输出一个 Z 脉冲，分频输出来源由 Po018 决定								

8.3.3 索引区段 2001h（功能码区 Po1□□）

子索引 02h	名称	第一速度环比例增益 First speed loop proportional gain			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1Hz	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po101	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置速度环的比例增益。具体请见 9.3.3								
子索引 03h	名称	第一速度环积分增益 First speed loop integral time			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1ms	设定范围	0～10000	生效方式	立即生效	出厂设定	500
	功能码	Po102	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置速度环的积分时间常数。具体请见 9. 3. 3								
子索引 04h	名称	第二速度环比例增益 Second speed loop proportional gain			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1Hz	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	240
	功能码	Po103	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UNIT16
设置速度环第二组的比例增益。具体请见 9. 3. 3								

索引区段 2001h（功能码区 Po1□□）

子索引 05h	名称	第二速度环积分增益 Second speed loop integral time			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1ms	设定范围	0～10000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po104	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置速度环第二组的积分时间常数。具体请见 9.3.3								
子索引 06h	名称	第一速度环滤波时间常数 First speed loop filter time constant			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.01ms	设定范围	1～20000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po105	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置针对速度环的滤波时间常数。具体请见 9.3.3								
子索引	名称	第二速度环滤波时间常数			设定方式	—	适用模式	PP/CSP

07h		Second speed loop filter time constant						PV/CSV
	设定单位	0.01ms	设定范围	1～20000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po106	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置速度环第二组滤波时间常数。具体请见 9.3.3								
子索引 08h	名称	转矩前馈增益 Torque feedforward gain			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	500
	功能码	Po107	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
非转矩模式下，将转矩前馈信号乘以 Po107，得到的结果称为转矩前馈增益，作为转矩指令的一部分，增大此参数，可提高对变化的速度指令的响应性，可以提高位置指令响应，减小固定速度时的位置偏差								
子索引 09h	名称	转矩前馈增益滤波 Torque feedforward gain filter			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.01ms	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po108	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
转矩前馈滤波。具体请见 9.3.3								

索引区段 2001h（功能码区 Po1□□）

子索引 0Ch	名称	S 曲线加减速时间 S curve accele/decele time			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	1ms	设定范围	1～15000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po111	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
S 曲线加减速时间								
子索引 0Dh	名称	S 曲线启动标志 S curve starting indication			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po112	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
S 曲线启动标志								

设定值	操作含义
0	不启用 S 曲线功能
1	启用 S 曲线功能

子索引	名称	旋转检出值			设定方式	—	适用模式	ALL

13h		Rotation detection value						
	设定单位	0.1r/min	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	300
	功能码	Po118	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置旋转检出值，当速度的绝对值超过此功能码的值时，输出旋转检出信号								
子索引 1Bh	名称	零速度嵌位时速度值 Speed value in the zero clamp			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	0.1r/min	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	50
	功能码	Po126	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置零速度嵌位值，通过此功能码可以设置嵌位的速度								

索引区段 2001h（功能码区 Po1□□）

子索引 1Ch	名称	零速度嵌位使能 Zero clamp enabled			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po127	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
零速度嵌位使能								

设定值	操作含义
0	不启用零速度嵌位
1	启用零速度嵌位

子索引 1Dh	名称	原点找到信号持续时间 Duration time of home found signal			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po128	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16

设定原点找到信号的持续时间，即在此时间内输出原点找到信号，超出此时间则不输出信号；								
子索引 1Eh	名称	原点检索超时时间 Delay time of home searching			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	100 ～ 65535	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
	功能码	Po129	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定原点检索超时时间阀值，超过此阀值将跳 AL-35								
子索引 1Fh	名称	增益切换方式 Gain switchover mode			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	N/A	设定范围	0～8	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po130	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置增益切换方式，详见 9.3.4 章节								
子索引 20h	名称	增益切换速度 Gain switching speed			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1r/min	设定范围	1～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po131	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UNIT16
设置增益切换速度值，详见 9.3.4 章节								

索引区段 2001h（功能码区 Po1□□）

子索引 21h	**名称**	增益切换脉冲 Gain switching pulse			**设定方式**	—	**适用模式**	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	N/A	**设定范围**	1～32000	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	100
	功能码	Po132	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UNIT16
设置增益切换脉冲数，详见 9.3.4 章节								
子索引 22h	**名称**	位置环增益切换时间 Position loop gain switching time			**设定方式**	—	**适用模式**	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1ms	**设定范围**	1～32000	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	20
	功能码	Po133	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UNIT16
位置模式下从一个增益平滑切换到另一个增益所需要的时间，详见 9.3.4 章节								
子索引 23h	**名称**	速度增益切换时间 Speed loop gain switching time			**设定方式**	—	**适用模式**	PP/CSP PV/CSV

	设定单位	0.1ms	**设定范围**	0～20000	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	100
	功能码	Po134	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UNIT16
速度模式下从一个增益平滑切换到另一个增益所需要的时间，详见 9.3.4 章节								
子索引 24h	**名称**	增益 2 切换至增益 1 延迟时间 Gain switchover delay time			**设定方式**	—	**适用模式**	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1ms	**设定范围**	0～32000	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	1000
	功能码	Po135	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UNIT16
从增益 2 切换到增益 1 时延迟 Po135 给定的时间后再按照 Po133 设定的平滑切换时间进行切换，详见 9.3.4 章节								
子索引 25h	名称	机械原点单圈 Mechanical home one-loop			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～（231-1）	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po136	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UDINT 32
设置机械原点单圈值								
子索引 27h	**名称**	机械原点多圈 Mechanical home multi-loop			**设定方式**	—	**适用模式**	ALL
	设定单位	N/A	**设定范围**	0～（2^{31}-1）	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	0
	功能码	Po138	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UDINT32
设置机械原点多圈值								

索引区段 2001h（功能码区 Po1□□）

子索引 29h	**名称**	超程保护正转运动范围脉冲数 Forward running range pulse when overtravel protection			**设定方式**	—	**适用模式**	ALL
	设定单位	N/A	**设定范围**	0～（2^{31}-1）	**生效方式**	立即生效	**出厂设定**	0
	功能码	Po140	**可访问性**	RW	**能否映射**	N	**数据类型**	UDINT32
设置超程保护正转运动范围脉冲数								
子	**名称**	超程保护正转运动范围多圈圈数			**设定方式**	—	**适用模式**	ALL

索引2Bh		Forward running range multi-loop numbers when overtravel protection						
	设定单位	N/A	设定范围	0～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po142	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置多圈时超程保护正转运动范围圈数								
子索引2Ch	名称	超程保护反转运动范围脉冲数 Reverse running range pulse when overtravel protection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～（2^{31}-1）	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po143	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UDINT32
设置超程保护反转运动范围脉冲数								
子索引2Eh	名称	超程保护反转运动范围多圈圈数 Reverse running range multi-loop numbers when overtravel protection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po145	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置单圈时反转超程保护运动范围圈数								
子索引36h	名称	速度指令滤波常数 Speed order filter time constant			设定方式	—	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.01ms	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po153	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置速度指令滤波								
子索引4Ah	名称	超调检出阈值 Overshoot detection threshold			设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV

	设定单位	N/A	**设定范围**	1～10000	生效方式	立即生效	出厂设定	-
	功能码	Po173	**可访问性**	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置超调检出阈值								
子索引 4Bh	名称	陷波滤波器设定 Notch filter setting			设定方式	-	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	b0012
	功能码	Po174	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定陷波滤波器								
子索引 4Ch	名称	增益模式设定 Gain mode setting			设定方式	-	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	b1200
	功能码	Po175	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定自动整定增益的模式								
子索引 4Dh	名称	模型追踪控制增益 1 Model tracking control gain 1			设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1Hz	设定范围	2-3000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po176	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制增益 1								
子索引 4Eh	名称	模型追踪控制增益补偿 1 Model tracking control gain			设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV

		compensation 1					
设定单位	0.1%	设定范围	1-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
功能码	Po177	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制增益补偿 1							
子索引 4Fh	名称	模型追踪控制增益 2 Model tracking control gain 2		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
设定单位	0. 1Hz	设定范围	2-3000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
功能码	Po178	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制增益 2							
子索引 50h	名称	模型追踪控制增益补偿 2 Model tracking control gain compensation 2		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
设定单位	0.1%	设定范围	1-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
功能码	Po179	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制增益补偿 2							
子索引	名称	模型追踪控制速度前馈		设定方	-	适用模式	PP/CSP

51h		Model tracking control speed feed forward	式				PV/CSV
设定单位	0.1%	设定范围	0-2000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
功能码	Po180	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制速度前馈							
子索引 52h	名称	模型追踪控制正向偏置 Model tracking control forward bias	设定方式	-	适用模式		PP/CSP PV/CSV
设定单位	0.1%	设定范围	0-2000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
功能码	Po181	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制正向偏置							
子索引 53h	名称	模型追踪控制反向偏置 Model tracking control reverse bias	设定方式	-	适用模式		PP/CSP PV/CSV
设定单位	0.1%	设定范围	0-2000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
功能码	Po182	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型追踪控制反向偏置							

子索引 54h	名称	摩擦补偿使能 Friction compensation enable		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
设定单位	N/A	设定范围	0-1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
功能码	Po183	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定摩擦补偿使能							
子索引 55h	名称	摩擦补偿增益 1 Friction compensation gain 1		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
设定单位	1%	设定范围	1-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
功能码	Po184	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定摩擦补偿增益 1							
子索引 56h	名称	摩擦补偿增益 2 Friction compensation gain 2		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
设定单位	1%	设定范围	1-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
功能码	Po185	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定摩擦补偿增益 2							
子索引 57h	名称	模型追踪控制增益补偿 Gain compensation of model tracking control		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
设定单位	1%	设定范围	1-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
功能	Po186	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

	码							
设定模型追踪控制增益补偿								
子索引 58h	名称	摩擦补偿系数 Friction compensation coefficient		设定方式	-		适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	1%	设定范围	1-100	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po187	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模摩擦补偿系数								
子索引 59h	名称	反馈带阻滤波频率 Feedback band stop filter frequency		设定方式	-		适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	100-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po188	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
反馈带阻滤波频率								
子索引 5Ah	名称	反馈带阻滤波深度 Feedback band stop filter depth		设定方式	-		适用模式	ALL
	设定单位	1%	设定范围	1-300	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po189	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定反馈带阻滤波深度								
子索引 5Bh	名称	反馈带阻滤波深度 Vibration detection threshold		设定方式	-		适用模式	ALL
	设定单位	RPM	设定范围	1-500	生效方式	立即生效	出厂设定	50
	功能码	Po190	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设定反馈带阻滤波深度								
子索引 5Ch		名称	抖动检出增益 Jitter detection gain		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	1%	设定范围	1-1000	生效方式	立即生效	出厂设定	40
	功能码	Po191	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定反馈带阻滤波深度								
子索引 5Eh		名称	模型前馈抖动抑制频率 Model feed forward jitter suppression frequency		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1Hz	设定范围	10-2500	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po193	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定模型前馈抖动抑制频率								
子索引 5Fh		名称	最大自动调整速度环带宽 Maximum automatic speed adjustment loop bandwidth		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV
	设定单位	0.1Hz	设定范围	100-5000	生效方式	立即生效	出厂设定	-
	功能码	Po194	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定最大自动调整速度环带宽								
子索引		名称	最大自动调整模型前馈带宽 Maximum automatic adjustment		设定方式	-	适用模式	PP/CSP PV/CSV

60h		model feed forward bandwidth					
设定单位	0.1Hz	设定范围	30-3000	生效方式	立即生效	出厂设定	-
功能码	Po195	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定最大自动调整模型前馈带宽							

8.3.4　索引区段 2002h（功能码区 Po2□□）

子索引 01h	名称	电流环第一带宽 First current loop bandwidth		设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	10～8000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po200	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置电流环第一带宽，详细请见第 9.3.3 章								
子索引 02h	名称	电流环第二带宽 Second current loop bandwidth		设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	10～8000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po201	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置电流环第二带宽，详细请见第 9.3.3 章								
子索引 08h	名称	正反转位置限制和紧急停止时的转矩限制 Forward/reverse run prohibited and emergency stop torque		设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	1% 额定转矩	设定范围	1～300	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	Po207	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置正反转位置限制和紧急停止时的转矩限制 当正/反转禁止信号或紧急停止信号有效时，伺服电机瞬时反向停止转矩的最大值被限制为该值，且该值为绝对值，对正反转都起作用。								
子索引 0Fh	名称	第一转矩滤波时间常数 First torque loop filter time constant		设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	0.01ms	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po214	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置第一转矩滤波时间常数，请参照第 9.3.3 章

子索引 10h	名称	第二转矩滤波时间常数 Second torque loop filter time constant			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.01ms	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po215	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置第二转矩滤波时间常数，请参照第 9.3.3 章

索引区段 2002h（功能码区 Po2□□）

子索引 11h	名称	正反转禁止的转矩限制设定 Forward/reverse run prohibited torque setting			设定方式	—	适用模式	PT /CST
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po216	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置正反转禁止的转矩限制

设定值	操作含义
0	实际的限制转矩为 Po207 的设定转矩
1	转矩限制值为 0

子索引 12h	名称	第一陷波滤波器中心频率 The first notch filter center frequency			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	50～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2000
	功能码	Po217	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置第一陷波滤波器的中心频率，请参照 9.4 章节

子索引 13h	名称	第一陷波滤波器带宽 The first notch filter width			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	5
	功能码	Po218	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置第一陷波滤波器的带宽，请参照 9.4 章节

子索引 14h	名称	第一陷波滤波器深度 The first notch filter depth			设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	N/A	设定范围	0～100	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po219	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第一陷波滤波器的深度，请参照 9.4 章节								
子索引 15h	名称	第二陷波滤波器中心频率 The second notch filter center frequency			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	50～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2000
	功能码	Po220	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第二陷波滤波器的中心频率，请参照 9.4 章节								

索引区段 2002h（功能码区 Po2□□）

子索引 16h	名称	第二陷波滤波器带宽 The second notch filter width			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	5
	功能码	Po221	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第二陷波滤波器的带宽，请参照 9.4 章节								
子索引 17h	名称	第二陷波滤波器深度 The second notch filter depth			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～100	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po222	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第二陷波滤波器的深度，请参照 9.4 章节								
子索引 18h	名称	第三陷波滤波器中心频率 The third notch filter center frequency			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	50～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2000
	功能码	Po223	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第三陷波滤波器的中心频率，请参照 9.4 章节								
子索引 19h	名称	第三陷波滤波器带宽 The third notch filter width			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	5
	功能码	Po224	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第三陷波滤波器的带宽，请参照 9.4 章节								
子索引 1Ah	名称	第三陷波滤波器深度 The third notch filter depth			设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	N/A	设定范围	0～100	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po225	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第三陷波滤波器的深度，请参照 9.4 章节								
子索引 1Bh	名称	第四陷波滤波器中心频率 The fourth notch filter center frequency			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	50～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2000
	功能码	Po226	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第四陷波滤波器的中心频率，请参照 9.4 章节								

索引区段 2002h（功能码区 Po2□□）

子索引 1Ch	名称	第四陷波滤波器带宽 The fourth notch filter width			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Hz	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	5
	功能码	Po227	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第四陷波滤波器的带宽，请参照 9.4 章节								
子索引 1Dh	名称	第四陷波滤波器深度 The fourth notch filter depth			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～100	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po228	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第四陷波滤波器的深度，请参照 9.4 章节								
子索引 1Eh	名称	陷波滤波器启动功能 Notch filter function enabled			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～3	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po229	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

陷波滤波器启动功能

设定值	操作含义
0	关闭陷波滤波器自动配置功能
1	启动陷波滤波器自动配置功能
2	陷波滤波器正在自动配置中
3	清除滤波器数据

子索引	名称	陷波滤波器个数			设定方式	—	适用模式	ALL

1Fh		No. of notch filter						
	设定单位	N/A	设定范围	1～8	生效方式	立即生效	出厂设定	4
	功能码	Po230	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置陷波滤波器的个数								
子索引 23h	名称	负载观测器增益 Load observer gain			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po234	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
对负载转矩进行补偿，可在一定程度上增强系统的刚性，若设置太大，可能会有噪声								

索引区段 2002h（功能码区 Po2□□）

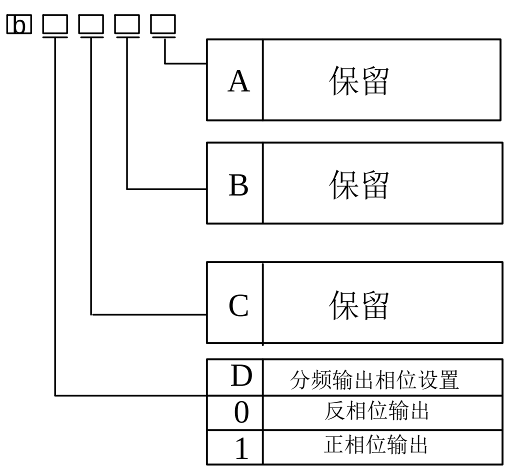
子索引 24h	名称	负载观测器滤波时间 Filter time of load observer			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.01ms	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po235	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置观测器滤波时间，可对负载转矩进行补偿，可在一定程度上增强系统刚性，若滤波时间小会增大噪音								
子索引 25h	名称	反电势补偿系数 Back EMF compensation coefficient			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.1%	设定范围	0～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	500
	功能码	Po236	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置反电势补偿系数								
子索引 26h	名称	转矩滤波频率 Target torque range			设定方式	—	适用模式	All
	设定单位	0.1Hz	设定范围	1～50	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	Po237	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定目标转矩范围								
子索引 27h	名称	转矩滤波频率 Torque filter frequency			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.1%	设定范围	1～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	10
	功能码	Po238	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置反电势补偿系数								
子索引 29h	名称	抖动抑制中心频率 Center frequency of jitter inhibition			设定方式	—	适用模式	PP /CSP

	设定单位	0.1Hz	设定范围	50～2000	生效方式	立即生效	出厂设定	2000
	功能码	Po240	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置位置模式下低频抖动中心频率								
子索引 2Bh	名称	抖动抑制强度 Intensity of jitter inhibition			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～100	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po242	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置低频抖动抑制强度								

8.3.5　索引区段 2003h（功能码区 Po3□□）

子索引 01h	名称	外部脉冲指令设置 Pulse command setting			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po300	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置外部脉冲指令



子索引 02h	名称	第一位置环增益 First position loop gain			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po301	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第一位置换增益，详见 9.3.3 章节								
子索引	名称	第二位置环增益			设定方式	—	适用模式	PP

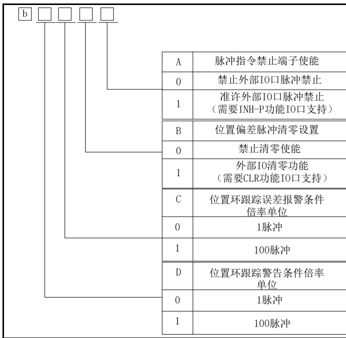
03h		Second position loop gain						/CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po302	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第二位置换增益，详见 9.3.3 章节								

索引区段 2003h（功能码区 Po3□□）

子索引 04h	名称	位置环前馈增益 Position loop feedforward gain			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po303	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置位置环前馈增益，详见 9.3.3 章节								
子索引 05h	名称	第一组电子齿轮比分子 First group electronic gear numerator			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po304	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第一组电子齿轮比分子								
子索引 06h	名称	第一组电子齿轮比分母 First group electronic gear denominator			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
	功能码	Po305	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置第一组电子齿轮比分母。								
子索引 07h	名称	位置环滤波时间常数 Position loop filter time constant			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	ms	设定范围	1～10000	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po306	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置位置环滤波时间常数，详见 9.3.3 章节。								

索引区段 2003h（功能码区 Po3□□）

子索引 09h	名称	位置给定脉冲清零设置 Command pulse clear function			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po308	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16



子索引 1Bh	名称	位置前馈滤波时间常数 Filter time constant of position feedforward			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	0.01ms	设定范围	1～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	400
	功能码	Po326	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置位置前馈滤波时间常数								
子索引 1Ch	名称	位置误差警告脉冲数 Position error alarm pulse			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Po327	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置位置误差警告脉冲数								
子索引 27h	名称	内部位置给定速度单位 Internal position given speed unit			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po338	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置内部位置速度单位								

设定值	操作含义
0	电机实际转速，单位为0.1r/min，与电子齿轮比无关
1	0.01Khz，经过电子齿轮分频处理

索引区段2003h（功能码区Po3□□）

子索引 28h	名称	电子齿轮比选择 Electronic gear selection			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～2	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po339	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置电子齿轮组数

设定值	操作含义
0	第一电子齿轮比
1	第二电子齿轮比
2	DI 端子选择

子索引 4Dh	名称	位置反馈来源 Position feedback source			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～2	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po376	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

使用全闭环功能时，设置位置反馈来源

设定值	操作含义
0	编码器反馈
1	高速计数器 1
2	高速计数器 2

子索引 4Eh	名称	位置反馈脉冲数比例分子 External encoder proportion numerator			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po377	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

使用全闭环功能时，设置外部编码器比例分子

子索引 4Fh	名称	位置反馈脉冲数比例分母 External encoder proportion denominator			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po378	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

使用全闭环功能时，设置外部编码器比例分母

索引区段 2003h（功能码区 Po3□□）

子索引 50h	名称	混合误差清除圈数 Mixed error clear cycles			设定方式	—	适用模式	PP /CSP
	设定单位	N/A	设定范围	0～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po379	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	INT16

使用全闭环功能时，设置混合误差清除圈数								
子索引 51h	名称	混合误差报警脉冲 Mixed error alarm value			设定方式	—	适用模式	PP/CSP
	设定单位	N/A	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
	功能码	Po380	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
使用全闭环功能时，设置混合误差报警值								
子索引 5Eh	名称	OP 异常保护时间 OP abnormal protection time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	0～250	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po393	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 OP 异常保护时间								

8.3.6　索引区段 2004h（功能码区 Po4□□）

子索引 08h	名称	DI1 端子功能选择 DI1 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po407	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI1 功能，可参考 8.3.10 章节								
子索引 09h	名称	DI2 端子功能选择 DI2 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po408	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI2 功能，可参考 8.3.10 章节								
子索引 0Ah	名称	DI3 端子功能选择 DI3 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po409	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI3 功能，可参考 8.3.10 章节								
子索引 0Bh	名称	DI4 端子功能选择 DI4 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po410	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置 DI4 功能，可参考 8.3.10 章节								
子索引 0Ch	名称	DI5 端子功能选择 DI5 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po411	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI5 功能，可参考 8.3.10 章节								

索引区段 2004h（功能码区 Po4□□）

子索引 16h	名称	DO1 端子功能选择 DO1 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po421	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DO1 功能，可参考 8.3.10 章节								
子索引 17h	名称	DO2 端子功能选择 DO2 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po422	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DO2 功能，可参考 8.3.10 章节								
子索引 18h	名称	DO3 端子功能选择 DO3 terminal function selection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	两参数	生效方式	重新上电	出厂设定	—
	功能码	Po423	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DO3 功能，可参考 8.3.10 章节								

索引区段 2004h（功能码区 Po4□□）

子索引 27h	名称	DI1 滤波时间 DI1 filter time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	Po438	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI1 滤波时间								
子索引 28h	名称	DI2 滤波时间 DI2 filter time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	Po439	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置 DI2 滤波时间								
子索引 29h	名称	DI3 滤波时间 DI3 filter time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	Po440	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI3 滤波时间								
子索引 2Ah	名称	DI4 滤波时间 DI34filter time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	Po441	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI4 滤波时间								
子索引 2Bh	名称	DI5 滤波时间 DI5 filter time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	Po442	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置 DI5 滤波时间								

8.3.7　索引区段 2005h（功能码区 Po5□□）

子索引 01h	名称	通讯地址 Communication address			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	1～254	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	Po500	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置伺服驱动器的通讯地址，具体请查询第 6.2 章节								
子索引 02h	名称	通讯模式 Communication mode			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po501	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置伺服驱动器的 MODBUS 通讯参数，具体请查询第 6.2 章节								

索引区段 2005h（功能码区 Po5□□）

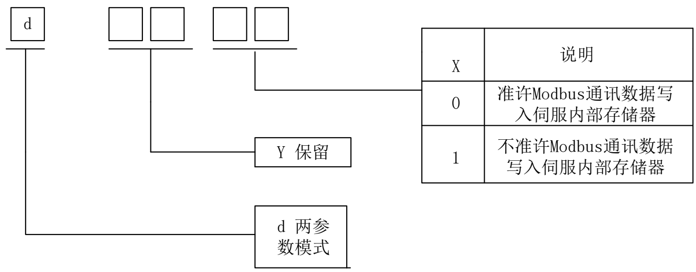
子索引 03h	名称	停止位 Stop bit settings			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	Po502	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

<table>
<tr><td colspan="9">设置伺服驱动器通讯的停止位，0 代表 1 个停止位；1 代表 2 个停止位；</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
04h</td><td>名称</td><td colspan="3">奇偶校验设置
Odd/even calibration</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>0～2</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Po503</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服驱动器的通讯模式，具体请查询第第 6.2 章节
<table><tr><td>设定值</td><td>操作含义</td></tr><tr><td>0</td><td>无校验</td></tr><tr><td>1</td><td>奇校验</td></tr><tr><td>2</td><td>偶校验</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
05h</td><td>名称</td><td colspan="3">通讯波特率
Baud rate</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>bit/s</td><td>设定范围</td><td>0～5</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>2</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Po504</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服驱动器的通讯波特率，具体请查询第 6.2 章节
<table><tr><td>设定值</td><td>操作含义</td></tr><tr><td>0</td><td>2400</td></tr><tr><td>1</td><td>4800</td></tr><tr><td>2</td><td>9600</td></tr><tr><td>3</td><td>19200</td></tr><tr><td>4</td><td>38400</td></tr><tr><td>5</td><td>57600</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
06h</td><td>名称</td><td colspan="3">通讯写允许[注 1]
Whether communication is valid</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>两参数</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Po505</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
</table>

【注 1】虽然本产品开放通讯读写权限，但受限于 EEPROM 器件固有特性，擦写次数将直接影响其寿命，频繁写入会导致芯片损坏。请您了解此风险的存在，尽量减少数据写入，最多写入寿命 8 万次。

索引区段 2005h（功能码区 Po5□□）

设置伺服驱动器的 EtherCAT 通讯读写允许。485 通讯说明详见 6.2 章节



X 设定值	操作含义	备注
0	写允许	准许 MODBUS 通讯数据写入伺服内部的数据储存器
1	写不允许	MODBUS 通讯数据指令不准许写入伺服内部的数据存储器，一般伺服掉电后通讯数据将丢失，需要重新写入

Y	保留	

8.3.8　索引区段 2006h（功能码区 Ho□□□）

<table>
<tr><td rowspan="3">子索引
01h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机额定电压
Rated voltage</td><td>设定方式</td><td>显示</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>V</td><td>设定范围</td><td>1～480</td><td>生效方式</td><td>—</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho000</td><td>可访问性</td><td>RO</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">显示伺服电机的额定电压</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
02h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机额定电流
Rated current</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>0.1A</td><td>设定范围</td><td>1～30000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho001</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服电机的额定电流，若匹配其他电机，请按照电机铭牌上的信息输入</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
03h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机最高转速
Max rotary speed</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>r/min</td><td>设定范围</td><td>1～32000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho002</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服电机的最高转速，若匹配其他电机，请按照电机铭牌上的信息输入</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
04h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机额定转速
Rated rotary speed</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>r/min</td><td>设定范围</td><td>1～32000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho003</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服电机的额定转速，若匹配其他电机，请按照电机铭牌上的信息输入</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
05h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机极对数
Motor pole pairs</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>对</td><td>设定范围</td><td>1～30</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho004</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服电机的极对数，若伺服电机为 8 极，那么极对数为 4。若匹配其他电机，请按照电机铭牌上的信息输入</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
06h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机相间电阻
Resistance between phases</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>10-3Ω</td><td>设定范围</td><td>1～65535</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho005</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服电机相间电阻阻值，若匹配其他电机，请按照电机铭牌上的信息输入</td></tr>
</table>

索引区段 2006h（功能码区 Ho□□□）

子索引 07h	名称	伺服电机 D 轴电感 D-axis inductance			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10-6H	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Ho006	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置伺服电机 D 轴电感值								
子索引 08h	名称	伺服电机 Q 轴电感 Q-axis inductance			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10-6H	设定范围	1～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Ho007	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置伺服电机 Q 轴电感值								
子索引 09h	名称	伺服电机反电动势线电压有效值 Back EMF line voltage value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.1V/ 1000r/ min	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Ho008	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置伺服电机的反电动势，请按照电机铭牌上的信息输入								
子索引 0Ch	名称	伺服电机功率 Motor rated power			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.01 Kw	设定范围	1～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Ho011	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置伺服电机的功率，请按照电机铭牌上的信息输入								
子索引 0Dh	名称	伺服电机转动惯量 Motor movement inertia			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10-6 Kg•m 2	设定范围	1～（231-1）	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	Ho012	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UDINT32
设置伺服电机的转动惯量，请按照电机铭牌上的信息输入								

索引区段 2006h（功能码区 Ho□□□）

<table>
<tr><td rowspan="3">子索引
11h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机编码器线数
Encoder line number</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>线</td><td>设定范围</td><td>1～（231-1）</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho016</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UDINT32</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置伺服电机的编码器线数，请按照电机情况输入</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
13h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机编码器安装角度
Encoder installation angle
(number of pulses)</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>-（231-1）
～
+（231-1）</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho018</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>DINT32</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置电机编码器安装角度</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
48h</td><td>名称</td><td colspan="3">伺服电机过载敏感性
Overload sensitivity setting</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>1～30000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>500</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>Ho121</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置电机过载敏感性</td></tr>
</table>

8.3.9　索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 01h	名称	固件 1 版本号 Software version offirmware 1			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	So-00	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
So-00(2008h-01h)用于显示驱动器固件 1 软件版本号。显示型式：100，即 1.00 版本软件。								
子索引 02h	名称	设定密码（禁止改写用户参数） User's password(Avoid modifying parameters by mistake)			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～9999	生效方式	重新上电	出厂设定	0
	功能码	So-01	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设定用户密码，详细见 7.10.1 章节								
子索引 03h	名称	伺服 OFF 延迟时间 Delay time for servo OFF			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	0～500	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-02	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
使用抱闸电机的时候，伺服使能延迟时间，具体请查询 7.1.3 参数设置								
子索引 04h	名称	电磁制动 OFF 延迟时间			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	10～100	生效方式	立即生效	出厂设定	50
	功能码	So-03	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
使用抱闸电机的时候，电磁制动 OFF 延迟时间，具体请查询 7.1.3 参数设置								
子索引 05h	名称	制动电阻阻值 Braking resistor value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	Ω	设定范围	8～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	So-04	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
用于设置某一型号驱动器外接制动电阻阻值。外接制动电阻与内置制动电阻不可同时使用！使用外接制动电阻时，请拆除端子 B2 和 B3 之间的短接片，将制动电阻的两端分别于 B1 和 B2 相连。详见 7.1.7 章节。								

子索引	名称	泄放占空比 Discharge duty ratio			设定方式	—	适用模式	ALL
06h	设定单位	%	设定范围	0～100	生效方式	立即生效	出厂设定	50
	功能码	So-05	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置某一型号驱动器的泄放占空比，较高的占空比意味着更快的泄放速度。

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引	名称	输入电源缺相保护 Input power phase-loss protection			设定方式	—	适用模式	ALL
07h	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	So-06	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置驱动器输入电源缺相保护功能

设定值	操作含义	备注
0	屏蔽缺相保护	
1	开启缺相保护	

子索引	名称	伺服 OFF 停车模式 Servo OFF stop mode			设定方式	—	适用模式	ALL
08h	设定单位	N/A	设定范围	0～5	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-07	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设置伺服电机停止时的模式。

设定值	操作含义	备注
0	自由停车	
1	动态制动	仅对有动态制动功能的驱动器有意义
2	快速使能	针对要求快速使能的场合，驱动器上电后约 10ms 后驱动器使能
3	减速停机	按照减速时间，减速停机后去使能
4	减速停机且动态制动	
5	减速停机且快速使能	

子索引	名称	动态制动延时时间			设定方式	—	适用模式	ALL

09h		Dynamic braking delay time						
	设定单位	0.1ms	设定范围	100～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	5000
	功能码	So-08	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
动态制动指令接收延迟时间设置								
子索引 0Ah	名称	驱动器默认状态显示设置 Servo drive status display			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～38	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	So-09	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
伺服驱动器显示面板状态设置，详细见 7.10.2 章节								

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 0Bh	名称	伺服驱动器最近一次故障时的故障代码 Record of the latest malfunction type			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	So-10	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
伺服驱动器最后一次故障代码显示，只能查看，不能修改。								
子索引 0Ch	名称	伺服驱动器最近第二次故障时的故障代码 Record of malfunction type for the last second time			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	N/A	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	So-11	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT16
伺服驱动器倒数第二次故障代码显示，只能查看，不能修改。								
子索引 0Dh	名称	伺服驱动器最近第三次故障时的故障代码 Record of malfunction type for the last third time			设定方式	显示	适用模式	ALL

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>N/A</td><td>生效方式</td><td>—</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-12</td><td>可访问性</td><td>RO</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">伺服驱动器倒数第三次故障代码显示，只能查看，不能修改。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
0Eh</td><td>名称</td><td colspan="3">点动速度设定
Jog speed</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>0.1r/min</td><td>设定范围</td><td>0～30000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-13</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
</table>

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

<table>
<tr><td rowspan="3">子索引
10h</td><td>名称</td><td colspan="3">编码器断线保护
Encoder disconnection protection</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>0～1</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-15</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">伺服驱动器断线保护设置
<table><tr><td>设定值</td><td>操作含义</td><td>备注</td></tr><tr><td>0</td><td>关闭保护</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>开放保护</td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
11h</td><td>名称</td><td colspan="3">电磁制动速度阀值
Speed threshold of electromagnetic braking</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>0.1r/min</td><td>设定范围</td><td>0～30000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-16</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">使用抱闸电机时，电磁制动速度阀值设置，具体请查询 7.1.3 参数设置</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
12h</td><td>名称</td><td colspan="3">正转禁止设置
Forward run prohibited</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>0～1</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-17</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
</table>

正转禁止设置

设定值	操作含义	备注
0	禁止无效	配置 F-INH 和 R-INH 功能的端子后，设置 So-17=1 和 So-18=1，可通过外部控制端子来实现硬件超程保护功能，为了安全的考虑，出厂设置正反转禁止端子有效，且为常闭触点输入，以保证在出现断线之类故障时也能实现保护功能。
1	禁止有效	

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引								
子索引 13h	名称	反转禁止设置 Reverse run prohibited			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-18	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

反转禁止设置

设定值	操作含义	备注
0	禁止无效	同 So-17 介绍
1	禁止有效	

子索引								
子索引 14h	名称	模拟量监控的功能选择 Analog monitor channel 1			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～3	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-19	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

模拟量监控功能选择设置

设定值	操作含义	备注
0	伺服驱动器输出电流	10V 对应伺服驱动器输出电流由 So-20 决定
1	伺服驱动器母线电压	10V 对应伺服驱动器母线电压由 So-21 决定
2	伺服电机转速	10V 对应伺服电机转速由 So-22 决定
3	输出 0V 电压+偏移量	偏移量电压的大小受 So-24 决定

子索引						
子索引 15h	名称	0～10V 对应的最大电流 Servo drive output current	设定方式	—	适用模式	ALL

		corresponding to 10V						
	设定单位	0.1A	设定范围	0～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	200
	功能码	So-20	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
模拟量对应电流设置								
子索引 16h	名称	0～10V 对应的最大电压 Servodrive max voltage corresponding to 10V			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	1V	设定范围	1～500	生效方式	立即生效	出厂设定	500
	功能码	So-21	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
模拟量对应电压设置								

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 17h	名称	0～10V 对应的最大速度 Max rotation speed corresponding to 10V			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.1r/min	设定范围	0～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	30000
	功能码	So-22	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
模拟量对应转速设置								
子索引 18h	名称	电机参数存储位置选择 Motor parameter storing location			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-23	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
在驱动器完成电机参数整定动作时，So-23 选定电机参数的存储位置。								
子索引 19h	名称	模拟量监控电压补偿 Analog monitor voltage compensation 1			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	mv	设定范围	-10000～10000	生效方式	立即生效	出厂设定	0

	功能码	So-24	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	INT16
模拟量监控电压补偿								
子索引 1A	名称	电机参数辨识			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～11	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-25	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置电机参数辨识功能。详细请查询第 7 章								

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 1Bh	名称	风扇控制选择 Fan control			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～2	生效方式	立即生效	出厂设定	2
	功能码	So-26	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置风扇控制								
子索引 1Ch	名称	风扇控制温度设置 Fan temperature setting			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	°C	设定范围	10～100	生效方式	立即生效	出厂设定	45
	功能码	So-27	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置风扇控制温度								
子索引 1Dh	名称	断电抱闸 Power off and braking			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-28	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置断电抱闸功能								

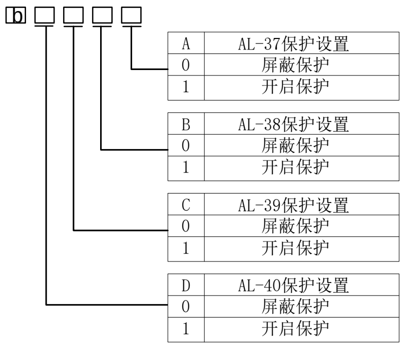
设定值	操作含义	备注
0	关闭断电抱闸	
1	开启断电抱闸	

子索引 1Eh	名称	断电抱闸时间 Time of power off and braking			设定方式	—	适用模式	ALL

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>设定单位</td><td>0.1ms</td><td>设定范围</td><td>500
～
30000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-29</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置抱闸断电时间，即断电后延迟 So-29 时间关闭抱闸</td></tr>
</table>

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

<table>
<tr><td rowspan="3">子索引
1Fh</td><td>名称</td><td colspan="3">绝对位置以及相对位置设定
Setting of absolute position and relative position</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>0～3</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-30</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置绝对值的绝对位置以及相对位置
<table>
<tr><td>设定值</td><td>操作含义</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>0</td><td>绝对模式</td><td>内部位置模式绝对模式采用编码器反馈绝对位置</td></tr>
<tr><td>1</td><td>相对位置</td><td>屏蔽电池保护，内部位置模式绝对模式不采用编码器反馈绝对位置</td></tr>
<tr><td>2</td><td>绝对位置
线性模式</td><td>无编码器溢出报警</td></tr>
<tr><td>3</td><td>单圈模式</td><td>单圈模数值设置在 Po598</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
20h</td><td>名称</td><td colspan="3">EtherCAT 通讯相关保护
Communication related error</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>-</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-31</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">EtherCAT 通讯相关保护，参数为四参数；</td></tr>
</table>



子索引 21h	名称	接地保护 Leakage protection function switch		设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-32	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置驱动器漏电保护功能								

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 23h	名称	电机堵转保护 Motor lock-rotor protection functio		设定方式	—	适用模式	ALL	
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-34	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设定值	操作含义	备注
0	屏蔽堵转保护	
1	开启堵转保护	

子索引 24h	名称	过载预警信号输出电流 Overload pre-alarm current		设定方式	—	适用模式	ALL	
	设定单位	%	设定范围	0～800	生效方式	立即生效	出厂设定	120
	功能码	So-35	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置过载预警信号输出电流								
子索引 25h	名称	过载预警滤波时间 Overload pre-alarm filter time		设定方式	—	适用模式	ALL	

	设定单位	10ms	设定范围	0～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	10
	功能码	So-36	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置过载预警滤波时间								
子索引 26h	名称	电机过载系数设定 Motor overload coefficient setting			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	%	设定范围	1～500	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	So-37	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置电机过载系数，详细请查询 7.10.6								

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引								
子索引 27h	名称	锂电池欠压保护 MUnder voltage protection of LI battery			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-38	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

锂电池欠压保护设置

设定值	操作含义	备注
0	屏蔽欠压保护	
1	开启欠压保护	

子索引								
子索引 28h	名称	软件超程保护 Overtravel limit function			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～2	生效方式	立即生效	出厂设定	-
	功能码	So-39	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

设定值	操作含义	备注
0	屏蔽超程保护	
1	开启超程保护	
2	停机但不报警	

子索引								
子索引 29h	名称	堵转保护判定时间 Delay time of lock-rotor protection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	10～1000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	So-40	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

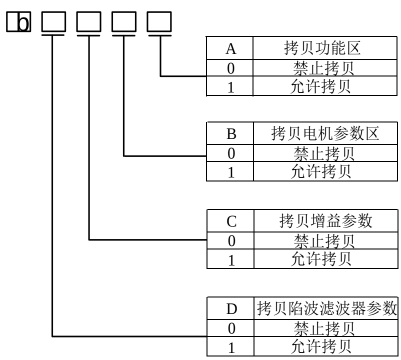
设置堵转保护判断时间

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

<table>
<tr><td rowspan="3">子索引
2Bh</td><td>名称</td><td colspan="3">报警输出占空比
Alarm output duty ratio</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>%</td><td>设定范围</td><td>1～100</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>100</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-42</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置报警输出信号的占空比</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
2Ch</td><td>名称</td><td colspan="3">编码器复位
Encoder reset</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>N/A</td><td>设定范围</td><td>0～1</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>So-43</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>N</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置编码器复位
<table>
<tr><td>设定值</td><td>操作含义</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>0</td><td>编码器出现故障不复位</td><td rowspan="2">编码器复位指的是对电机编码器出现的报警信号进行复位，面板的复位还是需要长时间按 SET 键</td></tr>
<tr><td>1</td><td>编码器出现故障复位</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 2Dh	名称	参数拷贝 Parameter copy			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	0000
	功能码	So-44	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置参数拷贝功能								



子索引 2Fh	名称	FPGA 软件版本显示 FPGA software version			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	—	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	So-46	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
SDE15-E 系列驱动器 FPGA 软件版本显示。显示形式 100，即 1.00								
子索引 31h	名称	电机参数设置区密码 Motor parameters setting area password			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～9999	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-48	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
So-48 设为 1 时可对电机参数区进行设置								
子索引 32h	名称	恢复出厂 Revert to Mfr's value			设定方式	停机设定	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	重新上电	出厂设定	0
	功能码	So-49	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT1

								6
驱动器恢复出厂设置参数								

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 33h	名称	电机过热保护 Motor overheat protection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-50	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置电机过热保护功能								

设定值	操作含义	备注
0	屏蔽电机过热保护	
1	开启电机过热保护	

子索引 34h	名称	电机温度检测断线保护 Motor disconnected protection of temperature detection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-51	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置电机温度检测断线保护功能								

设定值	操作含义	备注
0	屏蔽电机温度检测断线保护	
1	开启电机温度检测断线保护	

子索引 37h	名称	转矩失调保护 Torque detuning protection			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
	功能码	So-54	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16
设置转矩失调保护，功能开启后当伺服驱动器检测到电机功率缺相或者断线时跳 AL-23								
子索引 38h	名称	电机功率断线保护时间 Power-line disconnection time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	10ms	设定范围	1～100	生效方式	立即生效	出厂设定	10

	功能码	So-55	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

电机功率线断线保护时间

索引区段 2008h（功能码区 So-□□）

子索引 39h	名称	风冷电机模式选择 Air-cooling motor mode selection		设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-56	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

风冷电机模式选择

设定值	电机模式
0	自然冷电机
1	风冷电机

子索引 3Ah	名称	DI 状态 Forced input setting of DI			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	—	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-57	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

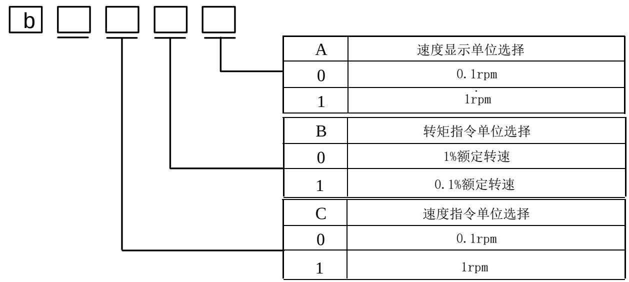
数据表明当前端子状态 详见 7.10.9 章节

子索引 3Bh	名称	强制 DI/DO 功能 Forced input and output mode of DI/DO			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	—	生效方式	立即生效	出厂设定	d 0 0
	功能码	So-58	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

强制 DI/DO 选择　详见 7.10.9 章节

子索引 3Ch	名称	站点别名 Stationalias			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-59	可访问性	RW	能否映射	N	数据类	UINT

					射		型	16
设置站点别名								
子索引3Dh	名称	固件 3 版本号 Firmware version			设定方式	显示	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	—	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	So-60	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UINT 16
显示固件 3 版本号								
子索引41h	名称	报警停机方式 Alarm stop mode			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	0～1	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-64	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT 16
子索引42h	名称	报警减速停机时间 Alarm deceleration stop time			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	1 ～ 3000	生效方式	立即生效	出厂设定	100
	功能码	So-65	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT 16
子索引43h	名称	速度转矩显示单位 Speed torque display unit			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	N/A	设定范围	四参数	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	So-66	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT 16



速度转矩显示单位，需要在 So-80＝0 条件下才能修改。

子索引 451h	名称	Cia 单位 Cia unit	设定方式	—	适用模式	ALL	
设定单位	N/A	设定范围	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-
功能码	So-80	可访问性	RW	能否映射	N	数据类型	UINT16

8.3.10　DI/DO 分配基本功能规格定义

可编程输入信号端子包括：DI1～DI5（对应用户参数 Po407～Po411）。

输入接点类型的选择是用来实现常开和常闭两种接口方式。例如为了安全，要求当发生检测故障（断线等故障）时能够安全停机，一般使用常闭型开关。通过设置输入接点类型，可以实现常开和常闭两种开关的检测。

图 8.3.1　可编程输入端子功能设定示意图

⚠ 端子功能重新设定后必须重新上电，否则可能造成功能的混乱。

设定值	功能	简称	说明	信号类型
0	保留	保留	保留	
1	报警复位	AL-RST	当伺服驱动器报警产生后，此信号可用来解除伺服驱动器的报警	边沿触发
2	保留	保留	保留	
3	保留	保留	保留	
4	保留	保留	保留	
5	保留	保留	保留	
6	保留	保留	保留	电平触发
7	保留	保留	保留	
8	增益切换	GAIN-SEL	增益切换	电平触发
9	保留	保留	保留	

10	脉冲清除	CLR	位置模式下位置偏差寄存器清零	边沿触发
11	指令脉冲禁止	IN-P	位置模式下外部脉冲指令无效	电平触发
12	紧急停止	ESP	伺服电机紧急停止	电平触发
13	反转禁止	R-INH	禁止伺服电机反转	电平触发
14	正转禁止	F-INH	禁止伺服电机正转	电平触发
15	–	–	保留	电平触发
16	保留	保留	保留	
17	保留	保留	保留	
18	保留	保留	保留	
19	保留	保留	保留	
20	保留	保留	保留	
21	保留	保留	保留	
22	外部参考原点	ORGP	此信号可以作为外部参考原点	边沿触发
23	保留	保留	保留	保留
24	保留	保留	保留	保留
25	保留	保留	保留	
26	端子正向点动	JOGU	通过端子控制实现正向点动	电平触发
27	端子反向点动	JOGD	通过端子控制实现反向点动	电平触发
28	电机过热	HOT	通过端子控制实现电机过热保护	电平触发
29	保留	保留	保留	
30	保留	保留	保留	
31	保留	保留	保留	
32	保留	保留	保留	
33	保留	保留	保留	
34	探针 1	Touchprobe-1	探针 1	边沿触发
35	探针 2	Touchprobe-2	探针 2	边沿触发

可编程输出信号端子包括：DO1～DO3（对应用户参数 Po421～Po423），ALM（对应用户参数 Po425）。

⚠ 端子功能重新设定后必须重新上电，否则造成功能的混乱。

图 8.3.2　可编程输出端子功能设定示意图

设定值	功能	简称	说明
0	伺服准备好	S-RDY	当控制电源与主电路电源都接入伺服驱动器且没有异常时输出该信号
1	伺服使能	SON-O	使能伺服电机后输出该信号
2	旋转检出	TGON	当速度的绝对值超过旋转检出值时输出该信号
3	速度到达	V-CMP	伺服电机的速度接近速度指令
4	位置到达	P-CMP	定位完成
5	转矩限制中	T-LT	当转矩受到限制时输出该信号
6	伺服报警输出	ALM	伺服报警输出信号逻辑可设
7	电磁抱闸控制	BRAKE	电磁抱闸的控制信号
8	过载预警	OL-W	过载的预警信号
9	速度限制中	S-LT	当速度受到限制时输出该信号
10	保留	保留	保留
11	位置偏差过大警告	PER-W	位置偏差过大预警信号
12	原点找到输出	HOME	原点找到完成后输出此信号
13	保留	保留	保留
14	保留	保留	保留
15	保留	保留	保留
16	动态制动表征	DRN_BR	动态制动有效时，输出此信号

8.4 子协议定义参数详细说明（6000h 组）

<table>
<tr><td rowspan="3">索引
603Fh</td><td>名称</td><td colspan="3">错误码
Error code</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>—</td><td>生效方式</td><td>—</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RO</td><td>能否映射</td><td>TPDO</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">返回错误码，详见 6.1.9 章节</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
6040h</td><td>名称</td><td colspan="3">控制字
Control word</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>0～65535</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置控制指令，详见 7.2.1 章节；</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
6041h</td><td>名称</td><td colspan="3">状态字
Status word</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>—</td><td>生效方式</td><td>—</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RO</td><td>能否映射</td><td>TPDO</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">状态指令，详见 7.2.2 章节；</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
605Ah</td><td>名称</td><td colspan="3">快速停机方式选择
Quick stop option code</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>0～7</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>2</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>INT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置快速停机方式
0、自由停机，保持自由运行状态
1、按照 6084 斜坡停机，保持自由运行状态
2、按照 6085 斜坡停机，保持自由运行状态
3、急停转矩停机，保持自由运行状态
5、6084 斜坡停机，保持位置锁定状态
6、6085 斜坡停机，保持位置锁定状态
7、急停转矩停机，保持位置锁定状态</td></tr>
<tr><td rowspan="2">子索引
605Dh</td><td>名称</td><td colspan="3">暂停方式选择
Halt option code</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>0～7</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>1</td></tr>
</table>

	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	INT16
设置暂停方式 0:自由停机，保持自由运行状态 1：按照 6084 减速时间停机，保持位置锁定状态 2：按照 6085 减速时间停机，保持位置锁定状态 3：急停转矩停机，保持位置锁定状态								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 6060h	名称	模式选择 Modes of operation			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	0～10	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16

选择伺服运行模式：

设定值	名称	
0	NA	参考相关模式说明
1	轮廓位置模式（PP）	
2	NA	
3	轮廓速度模式（PV）	
4	轮廓转矩模式（PT）	
5	NA	
6	回零模式（HM）	
7	插补模式（IP）	
8	周期同步位置模式（CSP）	
9	周期同步速度模式（CSV）	
10	周期性转矩模式（CST）	

子索引 6061h	名称	运行模式显示 Modes of operation display			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	UINT16
显示伺服当前的运行模式：								

子索引 6062h	名称	位置指令 Position demand value			设定方式	—	适用模式	PP/CSP
	设定单位	指　令	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	0

		单位						
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
反映伺服使能状态下，已输入的位置指令（指令单位）								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 6063h	名称	位置反馈值 Position feedback value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	编码器单位	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
反映电机绝对位置，编码器单位								
子索引 6064h	名称	位置反馈 Position actual value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	指令单位	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
反映实时用户绝对位置反馈 位置反馈 6064h * 齿轮比（6091h）= 位置反馈 6063h								
子索引 6065h	名称	位置偏差过大阀值 Following error window			设定方式	—	适用模式	PP/CSP/HM
	设定单位	编码器单位	设定范围	1～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置位置偏差过大阀值（指令单位）								
子索引 6067h	名称	位置到达阀值 Position window			设定方式	—	适用模式	PP/CSP/HM
	设定单位	—	设定范围	1～32000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	DINT32
设置位置到达的阀值，当偏差寄存器内的剩余脉冲数小于或者等于位置到达阀值时，驱动器认为已经定位完成。								
子索引 6068h	名称	位置到达时间窗口 Position window time			设定方式	—	适用模式	PP/HM/CSP

	设定单位	ms	设定范围	0～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置位置到达的阀值								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 606Ch	名称	速度实际值 Velocity actual value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
反映用户实际速度反馈值								
子索引 606Dh	名称	速度到达阀值 Velocity window			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	0.1r/min	设定范围	0～30000	生效方式	立即生效	出厂设定	300
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置速度到达的阀值								
子索引 606Eh	名称	速度到达时间窗口 Velocity window time			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	ms	设定范围	0～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置速度到达的阀值								
子索引 6071h	名称	目标转矩 Target Torque			设定方式	—	适用模式	PT/CST
	设定单位	—	设定范围	-800~800	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	INT16
设置轮廓转矩模式与周期同步转矩模式下的伺服目标转矩								
子索引 6072h	名称	最大转矩 Max Torque			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	0～800	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置伺服的最大转矩允许值								
子索引 6074h	名称	转矩给定值 Torque Demand Value			设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	—	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	INT16
显示伺服运行状态下，伺服内部转矩指令								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 607Eh	名称	指令极性 Polarity			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	00～FF	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16

设置位置指令、速度指令、转矩指令的极性

Bit 位	描述
0-4	未定义
5	转矩指令极性： 0：保持现有数值 1：指令 X（-1） PT：对目标转矩 6071h 取反 CST：对转矩指令（6071h+60B2h）取反
6	速度指令极性： 0：保持现有数值 1：指令 X（-1） PV：对目标速度 60FFh 取反 CSV：对速度指令（60FFh+60B1h）取反
7	位置指令极性： 0：保持现有数值 1：指令 X（-1） PP：对目标位置 607Ah 取反 CSP：对位置指令（607Ah+60B0h）取反

子索引 607Fh	名称	最大轮廓速度 Max profile velocity			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	r/min	设定范围	0～13000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UDINT32
设置用户最大运行速度								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引6081h	名称	轮廓速度 profile velocity			设定方式	—	适用模式	PP
	设定单位	指令单位/s	设定范围	-2147483647～2147483647	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	INT32
设置轮廓位置模式下该段位移指令的匀速运行速度								
子索引6083h	名称	轮廓加速度 profile acceleration			设定方式	—	适用模式	PP/PV
	设定单位	指令/s2	设定范围	0～2147483647	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT32
设置轮廓位置模式与轮廓速度模式下加速度。								
子索引6084h	名称	轮廓减速度 profile deceleration			设定方式	—	适用模式	PP/PV
	设定单位	指令/s	设定范围	0～2147483647	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UIN32
设置轮廓位置模式与轮廓速度模式下减速度								
子索引6085h	名称	快速停机减速度 Quick stop deceleration			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	指令/s2	设定范围	0～2147483647	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT32
PP CSV PV HM 模式下快读停机方式选择（605Ah）等于 2 或 6，快速停机命令有效时斜坡停机的减速度 PP CSV PV HM 模式下暂停方式选择（605Dh）等于 2，暂停命令有效时斜坡停机时的减速度								
子索引6087h	名称	转矩斜坡 Torque slope			设定方式	—	适用模式	PT
	设定单位	%0.1/s	设定范围	0～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16

<table>
<tr><td colspan="9">设置轮廓转矩模式下的转矩指令加速度；</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
6091h</td><td>名称</td><td colspan="3">齿轮比
Gear ratio</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>PP HM
CSP</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>0～65535</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>—</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="9">设置负载轴位移与电机轴位移的比例关系</td></tr>
</table>

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

<table>
<tr><td rowspan="3">子索引
6098h</td><td>名称</td><td colspan="3">回零方式
Homing method</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>HM</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>—</td><td>设定范围</td><td>0～35</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>USINT8</td></tr>
<tr><td colspan="9">选择原点回零方式</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
609Ah</td><td>名称</td><td colspan="3">回零加速度
Homing acceleration</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>HM</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>指令/s2</td><td>设定范围</td><td>0～2147483647</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>-</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
60B0h</td><td>名称</td><td colspan="3">位置偏置
Position offset</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>CSP</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>指令单位</td><td>设定范围</td><td>-231～（232-1）</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>DINT32</td></tr>
<tr><td colspan="9">设定位置偏置值</td></tr>
<tr><td rowspan="3">子索引
60B1h</td><td>名称</td><td colspan="3">速度偏置
Velocity offset</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>CSP/CSV</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>0.01r/min</td><td>设定范围</td><td>-1300000～1300000</td><td>生效方式</td><td>立即生效</td><td>出厂设定</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能码</td><td>—</td><td>可访问性</td><td>RW</td><td>能否映射</td><td>RPDO</td><td>数据类型</td><td>DINT32</td></tr>
<tr><td colspan="9">设定速度偏置值</td></tr>
<tr><td>子索引
60B2h</td><td>名称</td><td colspan="3">转矩偏置
Torque offset</td><td>设定方式</td><td>—</td><td>适用模式</td><td>CSP/CSV
/CST</td></tr>
</table>

	设定单位	0.1%	设定范围	-1000~1000	生效方式	立即生效	出厂设定	0
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	INT16
设置转矩偏置值								
子索引 60B8h	名称	探针功能 Touch probe function			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	0～65535	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置探针功能								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 60B9h	名称	探针状态 Touch proble status			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
读取探针的状态								
子索引 60BAh	名称	探针 1 上升沿位置反馈 Touch probe pos1 position value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	指　令单位	设定范围	-2^31~2^31-1	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
显示探针 1 信号的上升沿时刻，位置反馈（指令单位）								
子索引 60BBh	名称	探针 1 下降沿位置反馈 Touch probe neg1 position value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	指　令单位	设定范围	-2^31~2^31-1	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
显示探针 1 信号的下降沿时刻，位置反馈（指令单位）								
子索引 60BCh	名称	探针 2 上升沿位置反馈 Touch probe pos2 position value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	指　令单位	设定范围	-2^31~2^31-	生效方式	—	出厂设定	—

				1				
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
显示探针 2 信号的上升沿时刻，位置反馈（指令单位）								
子索引 60BDh	名称	探针 2 下降沿位置反馈 Touch probe neg2 position value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	指令单位	设定范围	-2^31~2^31-1	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
显示探针 2 信号的下降沿时刻，位置反馈（指令单位）								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 60E0h	名称	正向最大转矩限制 Forward Direction Torque Limit Value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.1%	设定范围	0～8000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置伺服的正向最大转矩限制								
子索引 60E1h	名称	反向最大转矩限制 Reverse Direction Torque Limit Value			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	0.1%	设定范围	0～8000	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UINT16
设置伺服的反向最大转矩限制								
子索引 60F4h	名称	位置偏差 Following error actual value			设定方式	—	适用模式	PP/CSP
	设定单位	指令单位	设定范围	-2^31~2^31-1	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	DINT32
显示位置偏差								
子索引 60FDh	名称	数字输入 Digital Input			设定方式	—	适用模式	ALL

	设定单位	—	设定范围	0～2^32	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	TPDO	数据类型	UDINT32
反映驱动器当前 DI 端子逻辑								
子索引 60FEh	名称	数字输出 Digital Output			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	0～2^32	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	UDINT32
设定驱动器当前 DO 端子逻辑								

子协议定义参数详细说明（6000h 组）

子索引 60FFh	名称	目标速度 Target velocity			设定方式	—	适用模式	PV/CSV
	设定单位	指令/s	设定范围	-2147483647～2147483647	生效方式	立即生效	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据类型	DINT32
设置轮廓速度模式与周期同步速度模式下，用户速度指令								
子索引 6052h	名称	支持伺服运行模式 Supported drive modes			设定方式	—	适用模式	ALL
	设定单位	—	设定范围	—	生效方式	—	出厂设定	—
	功能码	—	可访问性	RO	能否映射	N	数据类型	UDINT32
反映驱动器支持的伺服运行模式								

九　调整

9.1 概述

伺服驱动器需要快速、准确的驱动电机，以跟踪上位机或其内部设定的指令，为达到这一要求，必须对伺服增益进行合理的调整。

增益调节的一般流程如下图所示：

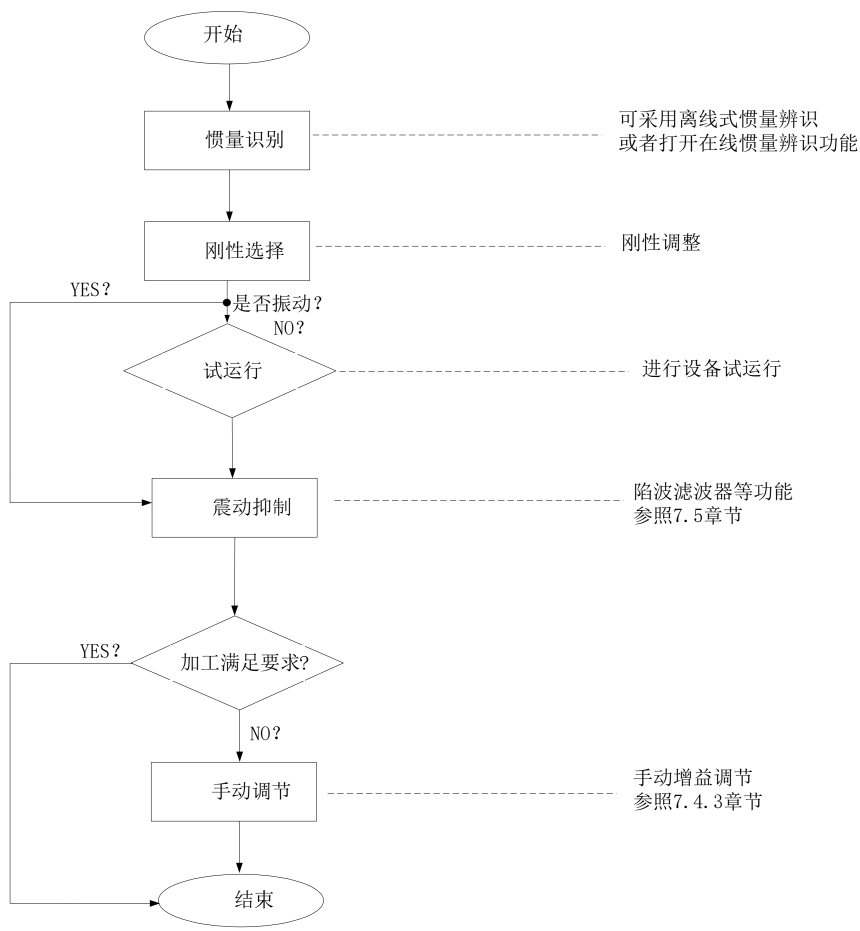


图 9.1.1　增益调节流程图

注意：

●在进行增益调整之前，建议先进行点动试运行，以确保电机可以正常运转；

●伺服增益通过多个参数（位置环、速度环、滤波器、负载转动惯量比等）的组合进行设定，它们之间

●相互影响，因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数之间的平衡；

9.2　惯量识别

电机与机械设备相连接或电机装入负载台之后，在正式生产试运行之前需要伺服“学习”一下当前设备的转动惯量，方便用户调整相关参数，使伺服系统在合适的转动惯量下运行。

$$\text{负载惯量比}=\frac{\text{机械负载总转动惯量}}{\text{电机自身转动惯量}}$$

负载惯量比是伺服系统的重要参数，正确的设置负载惯量比有助于快速完成调试。负载惯量比可以手动设置，也可以通过伺服驱动器的惯量辨识功能自动识别。

伺服驱动器提供两种惯量识别方法：

1）离线式惯量识别

使用“转动惯量识别功能（Po008）”，通过操作伺服驱动器按键，实现惯量识别；

2）在线式惯量识别

在线惯量识别指的是伺服驱动器根据负载情况自动识别当前负载惯量，识别后的值时时写入“转动惯量比（Po013）”里面

1、若实际负载惯量比很大而驱动器增益较低，会使得电机动作缓慢，不能达到要求，此时可通过 Po010 增大刚性后重新进行惯量学习；

2、惯量学习过程中若发生震动，应立即停止惯量学习，降低增益；

9.2.1　离线式惯量识别

转动惯量识别采用离线惯量辨识设计，伺服可通过电机拖动负载按照设定的正反转曲线运行，从而计算出负载的转动惯量比，确定负载的转动惯量。

运行离线惯量识别前，首先确认如下内容：

1） 电机可运动行程应满足 1 个要求

在进行离线惯量识别前，前务必确保机械上已安装限位开关，同时保证电机有正反各 1 圈以上的可运动行程，防止在惯量识别过程中发生超程，造成事故；查看当前电机停止位置处的可运行行程大于 Po015 的设置值，否则可适当增大

2） 预估负载惯量比 Po013 数值

a）预设 Po013 为一较大的初始值；

预设值建议以 400 为初始值，逐步递增至辨识过程中面板显示值会随之更新为止。

b）适当增大驱动器刚性等级：

适当增大刚性等级（Po010）以使驱动器的刚性提高，能满足惯量识别的要求。

离线惯量识别的一般操作流程如下：

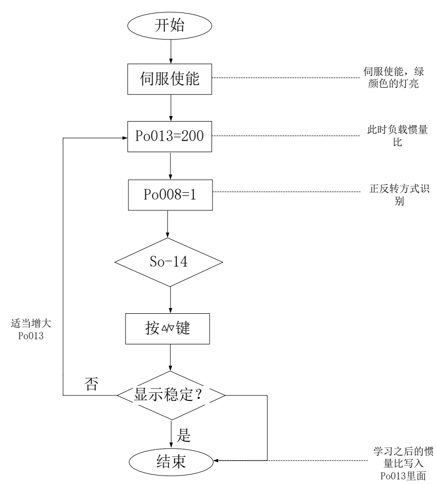


图 9.2.1　离线式转动惯量设置流程图

相关功能码：

1）　离线转动惯量识别的运动范围（脉冲数）

信号名称	参数	设定范围	出厂值	功能意义
离线转动惯量识别的运动范围	**Po015**	200~2147483647	—	概略值，一次识别动作在设定脉冲数范围内完成

2）惯量识别模式选择

<table>
<tr><td rowspan="3">Po008</td><td colspan="4">惯量识别模式选择　速度 位置 转矩</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0：不启用转动惯量识别功能
1：离线正反转方式识别，适用运动范围有限的设备
2：离线单方向识别，适用不能反转的设备
3：在线自动惯量识别</td><td>N/A</td><td>0</td><td>立即生效
断电丢失</td></tr>
</table>

说明：

（1）Po008=0：不启用转动惯量识别功能。

（2）Po008=1：离线正反转方式识别，适用运动范围有限的设备。

（3）Po008=2：离线识别时电机单方向转动，适用不能反转的设备。

（4）Po008=3：在线自动惯量识别；该模式下，驱动器一直保持在线自动识别状态，此时驱动器进行点动运行时，显示的是当前的转动惯量值，不再显示“JOG”。

3）离线转动惯量识别动作间隙时间

<table>
<tr><td rowspan="3">Po009</td><td colspan="4">离线转动惯量识别动作间隙时间　速度 位置 转矩</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>10~2000</td><td>ms</td><td>100</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

4）离线转动惯量识别时电机加、减速时间

<table>
<tr><td rowspan="3">Po014</td><td colspan="4">离线转动惯量识别时电机加、减速时间　速度 位置 转矩</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>200~5000</td><td>ms</td><td>1000</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

5）第一转动惯量比

<table>
<tr><td rowspan="3">Po013</td><td colspan="4">第一转动惯量比　速度 位置 转矩</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>1~30000</td><td>0.01</td><td>200</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

6）第二转动惯量比

<table>
<tr><td rowspan="3">Po030</td><td colspan="4">第二转动惯量比　速度 位置 转矩</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>1~30000</td><td>0.01</td><td>100</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

注：自学习的惯量写在 Po013 中，Po030 中的值需要手动设置。

7）惯量切换模式

<table>
<tr><td rowspan="3">Po031</td><td colspan="4">惯量切换模式选择 速度 位置 转矩</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0：惯量固定为第一转动惯量比
1：随抱闸器动作切换，抱闸器开启时采用第一转动惯量比，抱闸器抱死时采用第二转动惯量比；
2：随端子（42）控制，有效时选择第二转动惯量比，无效时选择第一转动惯量比。</td><td>N/A</td><td>0</td><td>立即生效</td></tr>
</table>

注意：转动惯量识别只是对惯量比进行了测定，而并未对速度位置参数进行匹配，因此请务必在转动惯量识别完成后对刚性进行选择。

9.2.2 在线式惯量识别

在线自动惯量识别：

当 Po008 选择 3 时，进入转动惯量在线自动识别状态，伺服驱动器根据负载情况自动识别当前负载惯量。

注意：以下为在线自动惯量识别条件

- 伺服电机运动过程中最高转速大于 200rpm
- 伺服电机的加减速大于 3000rpm/s
- 负载刚性不易于产生小幅度振动的机械
- 负载惯量变化缓慢
- 运动过程中机械间隙不大

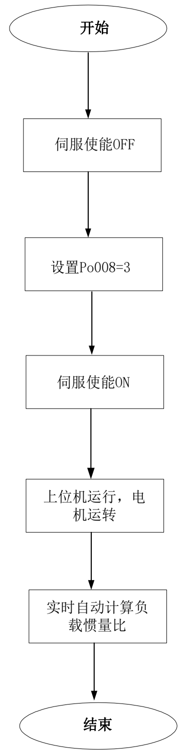


图 9.2.2　在线式转动惯量设置流程图

9.3　增益调整

9.3.1　概述

为了优化伺服驱动器响应性，需要调整伺服驱动器中设定的伺服增益。伺服增益需要对多个参数组合进行设定，它们之间会相互影响，因此，伺服增益的调整必须考虑到各个参数之间的联系。

一般情况下，刚性高的机械可通过提高伺服增益来提高响应性能。但对于刚性较低的机械，当提高伺服增益时，可能会产生振动，从而无法提高响应性能，因此有高响应需求的场合需要刚性较高的机械以避免机械共振。

关于位置或速度响应频率的选择必须由机械的刚性及应用的场合来决定，一般而言，高频度定位的机械或要求高精密加工的机械需要较高的响应频率，但较高的响应频率容易引发机械的共振。在未知机械允许的响应频率时，可逐步加大增益设定以提高响应频率直到共振产生时，再调低增益设定值。其相关增益调整原则如下说明：

伺服的刚性是指电机转子抵抗负载惯性的能力，即电机转子的自锁能力。伺服刚性越强，对应的速

度环增益越大，系统的响应速度越快。

伺服的刚性必须与负载的转动惯量比配合使用，机械负载转动惯量比越大伺服允许的刚性等级越低。伺服刚性相对转动惯量比过高时电机将会发生高频自激震荡；反之，则表现为电机响应迟钝，要花费较长时间才能达到指定位置。

伺服系统由三个控制环路组成，从外向内依次是：位置环、速度环、电流环，基本控制框图如下所示：

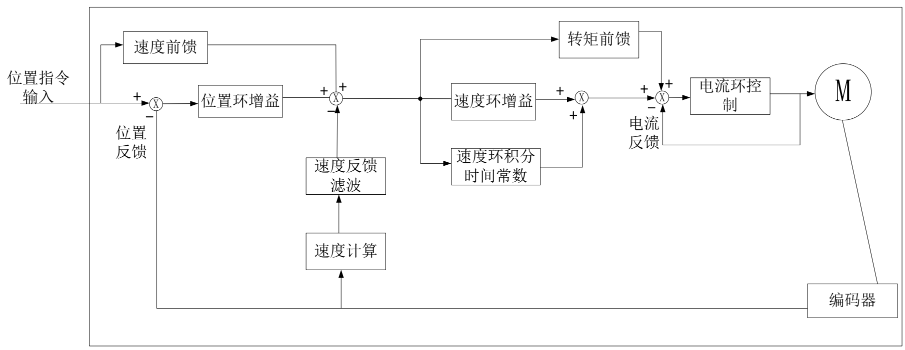


图 7.3.1　伺服驱动器内部框架图

越是内侧的环路，要求响应性就越高，不遵守该原则，可能导致系统不稳定：

伺服驱动器默认的电流环增益已经确保了充分的响应性，一般无需调整，需要调整的只有位置环增益、速度环增益及其他辅助增益。

9.3.2　基于刚性等级的增益自动调整

自动增益调整时指通过刚性选择功能（Po010），伺服驱动器将自动产生一组匹配的增益参数，满足快速性与稳定性的需要。

⚠ 使用自动增益调整功能前，务必正确获得负载惯量比！

相关参数：

Po010	刚性选择　速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~40	N/A	6	立即生效

刚性选择可通过 Po010 参数进行设定，设定范围：1~40，数值越大，所选择刚性越强。Po010 设定后，系统将自动生成第一增益组参数。第一增益组包括：第一位置环增益 Po301、第一速度环比例增益 Po101、第一速度环积分时间 Po102、第一速度滤波时间常数 Po105、第一转矩滤波时间常数 Po214、

第一电流环带宽 Po200。Po028 设定后自动生成第二组增益参数。

表 9.3.1　　刚性等级及其相关参数表

刚性等级 Po010	第一位置环增益 Po301	第一速度环比例增益 Po101	第一速度环积分时间 Po102	第一速度滤波时间常数 Po105	第一电流环带宽 Po200	第一转矩滤波时间常数 Po214	对应伺服响应速度	对应机械连接方式
1	768	100	5000	—	—	—	慢 ↓ 中 ↓ 快	同步皮带驱动、链条驱动、带波动齿轮减速机等机械 ↓ 通过减速机控制的滚珠丝杠或者由滚着直接连接的长尺寸机械（如一般工作机、搬运机械等） ↓ 滚珠丝杠直接连接机械（如机床等高精度加工机械）
2	1538	200	2500	—	—	—		
3	2308	300	1666	—	—	—		
4	3076	400	1250	—	—	—		
5	3846	500	1000	—	—	—		
6	4846	630	793	—	—	—		
7	5770	750	666	—	—	—		
8	6692	870	574	—	—	—		
9	7692	1000	500	—	—	—		
10	8616	1120	446	—	—	—		
11	9616	1250	400	—	—	—		
12	10540	1370	364	—	—	—		
13	11540	1500	333	—	—	—		
14	12462	1620	308	—	—	—		
15	13462	1750	285	—	—	—		
16	14386	1870	267	—	—	—		
17	15386	2000	250	—	—	—		
18	16386	2130	234	—	—	—		
19	17310	2250	222	—	—	—		
20	19234	2500	200	—	—	—		
21	21156	2750	181	—	—	—		
22	23080	3000	166	—	—	—		
23	25004	3250	153	—	—	—		
24	26926	3500	142	—	—	—		
25	28850	3750	133	—	—	—		
26	30774	4000	125	—	—	—		

27	32698	4250	117	—	—	—		
28	34620	4500	111	—	—	—		
29	36544	4750	105	—	—	—		
30	38468	5000	100	—	—	—		
31	40391	5250	123	—	—	—		
32	42315	5500	118	—	—	—		
33	44238	5750	113	—	—	—		
34	46162	6000	108	—	—	—		
35	48085	6250	104	—	—	—		
36	50008	6500	100	—	—	—		
37	51932	6750	96	—	—	—		
38	53855	7000	92	—	—	—		
39	55779	7250	89	—	—	—		
40	57702	7500	86	—	—	—		

刚性等级的设定方法：

1）确认已进行惯量识别且惯量比合理，根据惯量比以及传动连接方式大致估测选择合适的刚性等级Po010（机械负载越大伺服允许的刚性等级越低）。

2）So-14 进入点动试运行，查看运行是否顺畅、有无噪音等。若有噪音可适当减小刚性等级 Po010，否则可尝试加大刚性等级再试运行，直到满足系统要求。

更改刚性等级时，速度、位置环增益也会随之改变。刚性等级设定后，仍可对第一增益组参数进行微调（调整后不会影响刚性等级 Po010）。

上表所列数据为与 Po010 刚性等级相关的参数，在刚性选择时请参照上表所作介绍以及转动惯量比、完成对刚性等级以及相关增益的设定。

9.3.3　手动增益调整

在自动增益调整达不到预期效果时，可以手动微调增益。通过更细致的调整，优化效果。

表 7.3.2　手动增益调节参数表

参数	名称	参数	名称
Po101	第一速度环比例增益	Po135	增益 2 切换至增益 1 延迟时间
Po102	第一速度环积分时间	Po200	电流环第一带宽
Po103	第二速度环比例增益	Po201	电流环第二带宽
Po104	第二速度环积分时间	Po214	第一转矩滤波时间常数
Po105	第一速度环滤波时间常数	Po215	第二转矩滤波时间常数
Po106	第二速度环滤波时间常数	Po301	第一位置环增益
Po107	转矩前馈增益	Po302	第二位置环增益
Po108	转矩前馈增益滤波	Po303	位置环前馈增益
Po130	增益切换方式	Po306	位置环滤波时间常数
Po131	增益切换速度	Po326	位置前馈滤波时间常数
Po132	增益切换脉冲	Po343	位置模式加减速时间
Po133	位置环增益切换时间	Po229	陷波滤波器启动
Po134	速度环增益切换时间	Po217	第一陷波滤波中心频率
Po153	速度环给定滤波时间常数	Po218	第一陷波滤波器宽度
Po219	第一陷波滤波器深度	Po220	第二陷波滤波中心频率
Po221	第二陷波滤波器宽度	Po222	第二陷波滤波器深度
Po223	第三陷波滤波中心频率	Po224	第三陷波滤波器宽度
Po225	第三陷波滤波器深度	Po226	第四陷波滤波中心频率
Po227	第四陷波滤波器宽度	Po228	第四陷波滤波器深度
Po240	第一抖动抑制中心频率	Po241	第一抖动抑制宽度
Po242	第一抖动抑制强度		

（1）用户参数说明

A）位置环增益

Po301	第一位置环增益			位置
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~65535	N/A	—	立即生效
Po302	第二位置环增益			位置
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式

	0~65535	N/A	—	立即生效
Po303	位置环前馈增益 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~1000	N/A	0	立即生效
Po326	位置前馈滤波时间常数 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~32000	1ms	200	立即生效
Po306	位置滤波时间常数 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~10000	1ms	1	立即生效
Po340	位置模式 FIR 滤波器 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.1ms	0	立即生效

位置环增益决定位置控制时的响应性。设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，对于位置指令的跟随性越好，位置误差量越小，定位整定时间越短，但是设定值过大会造成机械产生抖动或定位会有过冲的现象。伺服驱动器内部对位置控制进行前馈补偿以缩短定位时间，但如果设定的值过大，可能会引起机械振动。位置控制命令平滑变动时，增益值加大可改善位置跟随误差量；位置控制命令不平滑变动时，降低增益可降低系统的运转震动现象。

针对位置指令 SDE15 系列伺服内部可支持两种方案的滤波，一种为低通滤波（Po306），一种为 FIR 滤波（Po340），两种滤波的效果分别如下所示：

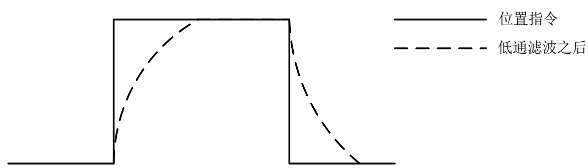


图 9.3.2 矩形位置指令与低通滤波器之后的位置指令示意图

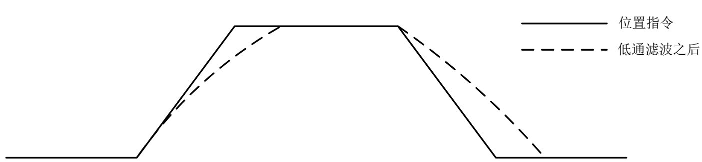


图 9.3.3 梯形位置指令与低通滤波器之后的位置指令示意图

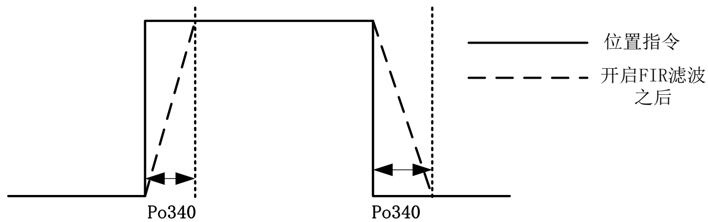


图 9.3.4　矩形位置指令与 FIR 滤波器之后的位置指令示意图

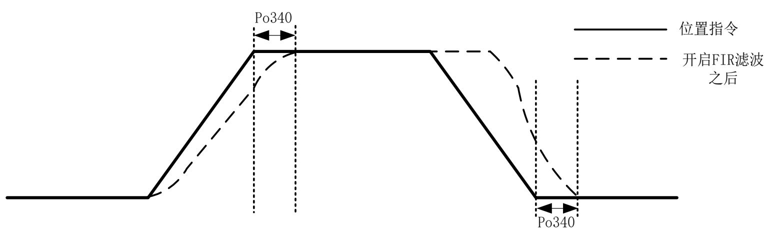


图 9.3.5　梯形位置指令与 FIR 滤波器之后的位置指令示意图

B）速度环增益

Po101	第一速度环比例增益 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.1Hz	600	立即生效
Po102	第一速度环积分时间 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.1ms	500	立即生效
Po103	第二速度环比例增益 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.1Hz	240	立即生效
Po104	第二速度环积分时间 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.1ms	1250	立即生效
Po105	第一速度环滤波时间常数 速度 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~20000	0.01ms	—	立即生效
Po106	第二速度环滤波时间常数 速度 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~20000	0.01ms	—	立即生效

Po153	速度环给定滤波时间常数 　速度 位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~30000	0.01ms	—	立即生效

速度环比例增益决定速度控制时的响应性，设置值越大，增益越高，速度指令的跟随性越佳，但是过大的设定容易引发机械共振。速度模式控制时频率必须比位置控制模式时的频率高 4~6 倍，当位置响应频率比速度响应频率高时，机械会产生抖动或定位过冲现象。当惯量比变大时，控制系统的速度响应会下降，变得不稳定。一般会将速度环增益加大，但是当速度环增益过大时，在运行或停止时产生振动（电机发出异响），此时，必须将速度环增益设定在振动时增益的 50～80%。提高速度响应使用；增大积分时间可以减少加减速时的超调；减小积分时间可以改善旋转不稳定。速度控制积分时间减小时，可提升速度应答性及缩小速度控制误差量。但设定过小时易产生振动及噪音。

速度模式和位置模式下减小噪声使用；增大滤波时间常数可以减小噪声；但会使响应变慢。

C）转矩环增益

Po200	电流环第一带宽 　速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	10~8000	HZ	—	立即生效
Po201	电流环第二带宽 　速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	10~8000	HZ	—	立即生效
Po214	第一转矩环滤波时间常数 　速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.01ms	—	立即生效
Po215	第二转矩环滤波时间常数 　速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	0.01ms	—	立即生效

电流环带宽越大，系统响应速度越快，噪声可能越大；反之，电流环带宽越小，响应速度降低，相应的噪声减小。

9.3.4 增益切换

增益切换功能可由伺服内部状态或外部 DI 触发，使用增益切换，可以起到以下作用：

●可以在电机静止（伺服使能）状态切换到较低增益，以抑制振动；

●可以在电机静止状态切换到较高增益，以缩短定位时间；

●可以在电机运行状态切换到较高增益，以获得更好的指令跟踪性能；

●可以根据负载设备情况等通过外部信号切换不同的增益设置；

（1）用户参数

Po130	增益切换设置　位置 速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~6	N/A	0	立即生效

Po130 设定不同的值可以根据相应的条件实现伺服增益 1 与增益 2 自动进行切换。

增益 1 包括速度环比例增益 1（Po101）、速度环积分时间 1（Po102）、位置环比例增益 1（Po301）、模型前馈增益 1（Po176）、模型前馈增益补偿 1（Po177）。

增益 2 包括速度环比例增益 2（Po103）、速度环积分时间 2（Po104）、位置环比例增益 2（Po302）、模型前馈增益 2（Po178）、模型前馈增益补偿 2（Po179）。

用户参数	意义
Po130=0	不切换，默认使用增益 1
Po130=1	不切换，默认使用增益 2
Po130=2	速度大于 Po131 设定值时立即切换至增益 2，小于 Po131 时延时 Po135 设定时间（0.1ms）后切换至增益 1
Po130=3	切换端子控制，CN1 中定义的切换端子无效时使用增益 1，有效时使用增益 2
Po130=4	位置误差大于 Po132 设定值时立即切换至增益 2，小于 Po131 时延时 Po135 设定时间（0.1ms）后切换至增益 1
Po130=5	有脉冲输入时立即切换至增益 2，无脉冲输入时延时 Po135 设定时间（0.1ms）后切换至增益 1
Po130=6	有脉冲输入时立即切换至增益 2，无脉冲输入且转速低于 Po131 设定值时延时 Po135 设定时间（0.1ms）后切换至增益 1

Po131	增益切换速度　位置 速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~32000	0.1r/min	100	立即生效
	增益切换脉冲　位置 速度			

<table>
<tr><td rowspan="2">Po132</td><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>1~65535</td><td>N/A</td><td>100</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Po133</td><td colspan="4">位置环增益切换时间　位置 速度</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>1~32000</td><td>0.1ms</td><td>20</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td colspan="4">从一个增益平滑切换到另一个增益所需要的时间</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Po134</td><td colspan="4">速度环增益切换时间　位置 速度</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0~20000</td><td>0.1ms</td><td>100</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td colspan="4">从一个增益平滑切换到另一个增益所需要的时间</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Po135</td><td colspan="4">增益 2 切换至增益 1 延迟时间　位置 速度</td></tr>
<tr><td>设定范围</td><td>设定单位</td><td>出厂值</td><td>生效方式</td></tr>
<tr><td>0~32000</td><td>0.1ms</td><td>1000</td><td>立即生效</td></tr>
<tr><td colspan="4">从增益 2 切换到增益 1 时延迟 Po135 给定的时间后再按照 Po133 设定的平滑切换时间进行切换</td></tr>
</table>

9.4　振动抑制

9.4.1　振动抑制功能

机械系统具有一定的共振频率，伺服增益提高时，可能在机械共振频率附件产生共振，导致增益无法继续提高，抑制机械共振主要有 2 种方案：

1）转矩指令滤波（Po214 和 Po215）

通过设定滤波时间常数，使转矩指令在高频段衰减，达到抑制机械共振的目的。

2）陷波滤波器

陷波器通过降低特定频率处的增益，可达到抑制机械共振的目的。正确设置陷波器后，振动可以得到有效抑制。陷波器的原理如下所示：

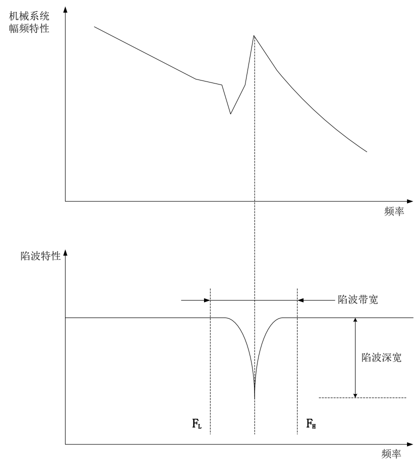


图 9.4.1 陷波器的抑制原理

伺服驱动器共有 8 组陷波器，每组陷波器有 3 个参数，分别为陷波器频率，宽度等级和深度等级。八组陷波器即可手动设置又可配置为自适应陷波器，此时各参数由驱动器自动设定。

项目	第一组陷波器	第二组陷波器	第三组陷波器	第四组陷波器
频率	Po217	Po220	Po223	Po226
宽度等级	Po218	Po221	Po224	Po227
深度等级	Po219	Po222	Po225	Po228
项目	第五组陷波器	第六组陷波器	第七组陷波器	第八组陷波器
频率	Po247	Po250	Po253	Po256
宽度等级	Po248	Po251	Po254	Po257
深度等级	Po249	Po252	Po255	Po258

Po229	陷波滤波器启动功能 位置 速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～3	N/A	0	立即生效
	0：屏蔽此功能； 2：自动配置转矩低通及陷波滤波器		1：自动配置陷波滤波器 3：清除陷波滤波器	
Po230	陷波滤波器个数 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1～8	N/A	4	立即生效

3）速度反馈陷波滤波（Po188 和 Po189）

通过降低反馈转速特定频率处的增益，可达到抑制机械共振的目的。正确设置后，振动可以得到有效抑制。

Po188	速度反馈陷波滤波器频率 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	100～1000	Hz	1000	立即生效
Po189	速度反馈陷波滤波器深度 速度 位置 转矩			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0～300	1%	0	立即生效

9.4.2　低频振动抑制功能

若机械负载的端部长而且很重，急停时容易发生端部振动，影响定位效果。这种振动的频率一般都在 100Hz 以内，相对于 7.4.1 章节介绍的机械共振频率较低，因此称为低频共振。通过低频振动抑制功能可以有效降低振动。

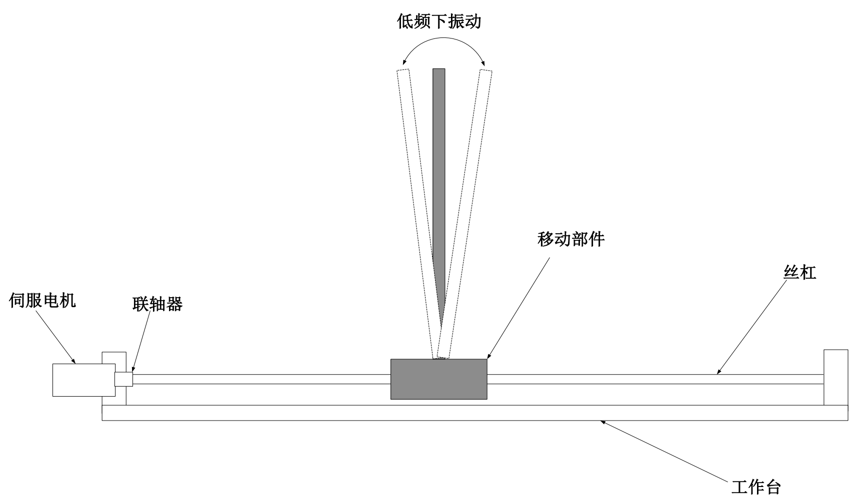


图 9.4.2　低频共振示意图

（1）用户参数

Po240	第一抖动抑制中心频率 位置 速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	10~2000	0.1Hz	2000	立即生效
Po241	第一抖动抑制宽度 位置 速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式

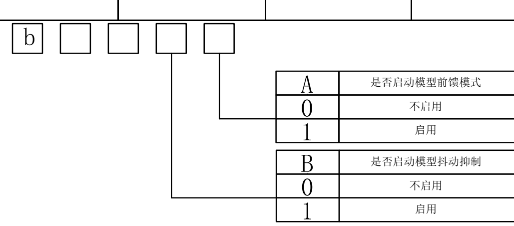
	1~50	%	30	立即生效
Po242	第一抖动抑制强度			位置 速度
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~100	%	0	立即生效
Po244	第二抖动抑制中心频率			位置 速度
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	10~2000	0.1Hz	2000	立即生效
Po245	第二抖动抑制宽度			位置 速度
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~50	%	30	立即生效
Po246	第二抖动抑制强度			位置 速度
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~100	%	0	立即生效

9.5　模型前馈控制

采用基于模型前馈控制，前馈控制与反馈控制可以分别调整，缩短了整定时间，实现低振动化。下面对模型追踪控制时使用的下列参数进行说明。

- Po175　（增益模式选择）
- Po176　（模型追踪控制增益）
- Po181　（模型追踪控制正向偏置）
- Po182　（模型追踪控制反向偏置）
- Po180　（模型追踪控制速度前馈）

增益模式选择

参数	名称	设定范围	单位	模式	出厂值	生效方式
Po175	增益模式选择	四参数	N/A	PS	b1200	去使能设置
						

模型追踪控制增益

模型追踪控制增益模型追踪控制增益确定伺服系统的响应性。如果提高模型追踪控制增益，则响应性变高，定位时间变短。伺服系统的响应性取决于本参数，而非 Po301（位置环增益）。

参数	名称	设定范围	单位	模式	出厂值	生效方式
Po176	模型追踪控制增益	2~3000	0.1Hz	PS	100	立即生效

模型追踪控制速度前馈

即使调整模型追踪控制增益、模型追踪控制偏置（正转方向）和模型追踪控制偏置（反转方向），仍然发生超调时，可通过调整下列参数进行改善。
如果减小设定值，虽然响应性变慢，但是不容易产生超调。

参数	名称	设定范围	单位	模式	出厂值	生效方式
Po180	模型追踪控制速度前馈	0~2000	0.1%	PS	1000	立即生效

模型追踪控制偏置

正转和反转的响应不同时，请通过下列参数进行微调。如果减小设定值，虽然响应性变慢，但是不容易产生超调。

参数	名称	设定范围	单位	模式	出厂值	生效方式
Po181	模型追踪控制正向偏置	0~2000	0.1%	PS	1000	立即生效
Po182	模型追踪控制反向偏置	0~2000	0.1%	PS	1000	立即生效

抖动抑制频率

自动整定会根据负载情况自动开启抖动抑制功能。如不需要自动整定可将 Po174.C 设为 0。

参数	名称	设定范围	单位	模式	出厂值	生效方式
Po193	振动抑制频率	10~2500	0.1Hz	P	1000	立即生效

9.6　摩擦补偿

摩擦补偿功能是对粘性摩擦变动及固定负载变动进行补偿的功能。可通过自动调整（无上位指令）、自动调整（有上位指令）自动调整摩擦补偿功能。需要手动调整时的步骤如下所示

需要设定的参数：

参数	名称	设定范围	单位	模式	出厂值	生效方式
Po183	摩擦补偿使能	0~1	N/A	PS	1	立即生效
Po184	摩擦补偿增益 1	1~1000	1%	PS	100	立即生效
Po185	摩擦补偿增益 2	1~1000	1%	PS	100	立即生效
Po186	模型追踪控制增益补偿	1~1000	1%	PS	100	立即生效
Po187	摩擦补偿系数	0~100	1%	PS	0	立即生效

摩擦补偿功能的操作步骤

使用摩擦补偿功能时，请尽可能正确地设定转动惯量比（Po013）。如果转动惯量比设定错误，可能会引起振动.

1、

将以下相关参数恢复到出厂设定值。

摩擦补偿增益 1　→ 出厂设定：100

摩擦补偿增益 2　→ 出厂设定：100

摩擦补偿系数　→ 出厂设定：0

摩擦补偿增益补偿　→ 出厂设定 :100

2、

为确认摩擦补偿功能的效果，请逐渐增大摩擦补偿系数。

（注）通常请将摩擦补偿系数的设定值设为 95% 以下。

效果不充分时，请以 10% 为单位，在不产生振动的范围内增大摩擦补偿增益的设定值。调整参数的效果

摩擦补偿增益 1，摩擦补偿增益 2 设定对外部干扰的响应性的参数。设定值越高，对外部干扰的响

应性越好，但在装置有共振频率时，设定值过高可能会产生振动。

摩擦补偿系数设定摩擦补偿效果的参数。设定值越高效果越好，但设定值过高，响应也越容易发生振动。通常请将设定值设为 95% 以下。

十　故障处理与维护检查

10.1 启动时的故障和报警处理

10.1.1 位置控制模式

<table>
<tr><th>启动过程</th><th>故障现象</th><th>原因</th><th>排除故障方案</th></tr>
<tr><td rowspan="4">接通控制电源
（L1C　L2C）
主电源（R　S　T）</td><td rowspan="3">数码管不亮或左绿色灯不亮</td><td>1、控制端子未接线</td><td>■ 重新接线
■ L1C/L2C 电源线单独从插座上引</td></tr>
<tr><td>2、控制电源电压故障</td><td>■ 测量 L1C/L2C 之间的交流电压
注：380V 的驱动器直接接主电源即可，不必接 L1C 和 L2C</td></tr>
<tr><td>3、伺服驱动器故障</td><td>请联系代理商或者公司客服</td></tr>
<tr><td>面板显示“AL-XXX”</td><td colspan="2">参考 10.2 章节，查找原因，排除故障</td></tr>
<tr><td rowspan="3">发控制字给伺服使能</td><td>面板显示“AL-XXX”</td><td colspan="2">参考 10.2 章节，查找原因，排除故障</td></tr>
<tr><td rowspan="2">伺服电机的轴处于不锁紧状态</td><td>1、控制字无效</td><td>■ 查看驱动器绿色 S-ON 灯是否亮，若不亮则进行以下操作
■ 检查中间绿色 RUN 灯是否常亮,若闪烁或不亮表明未达到 OP 模式
■ 确认主、从站.XML 文件配置正确</td></tr>
<tr><td>2、控制模式选择错误</td><td>■ 选择通讯模式</td></tr>
</table>

	伺服电机飞车		■ 编码器线错误 1. 通过 Lo-04 查看电机旋转一圈，Lo-04 显示的数值是否正确； 2. 驱动器是否跳 AL-17 错误 ■ U/V/W 电机线错误 1. U/V/W 接线是否正确； 2. 若接线正确可通过电机角度学习进行确认。
低速旋转不平稳	低速旋转时速度不稳定	增益设置不合理	■ 按照第 9 章节进行增益调整
	电机轴左右振动	负载转动惯量比（Po013）太大	■ 若可安全运行，则重新按照 9.2 章节进行惯量辨识； ■ 按照第 9 章节进行增益调整
正常运行	定位不准	产生位置偏差	■ Lo-08 收到的脉冲与实际上位机发出的不一致； 1. 查看驱动器接地是否可靠； 2. 信号线是否使用双绞屏蔽层信号线，屏蔽层是否正确的连到机壳上； ■ 电机轴处的联轴器是否锁紧 ■ 设备是否有振动 可通过第 9 章节进行驱动器增益的调整

10.2 运行时的故障和报警处理

序号	报警编号	报警名称	报警内容
1	AL-01	过流	输出短路或智能模块故障

2	AL-02	过压	主电路直流侧电压过高
3	AL-03	欠压	主电路直流侧电压过低
4	AL-04	硬件错误	伺服驱动器硬件故障
5	AL-05	电角度识别错误	电机线序错误
6	AL-06	电机过载	连续长时间输出大电流
7	AL-07	超速	速度过大
8	AL-08	驱动器过载	连续长时间输出大电流
9	AL-09	位置环跟踪误差过大	位置环跟踪误差过大
10	AL-10	编码器故障	伺服电机编码器发生严重故障
11	AL-11	紧急停止	外部紧急停止端子有效
12	AL-12	驱动器过热	驱动器散热片温度过高
13	AL-13	主电路电源缺相	三相输入中某相电压过低
14	AL-14	能耗制动错误	能耗制动参数设置错误或连续长时间制动
15	AL-15	——	——
16	AL-16	输入端子设置重复	输入端子重复定义
17	AL-17	编码器断线	编码器断线
18	AL-18	转动惯量识别错误	转动惯量识别错误时报警
19	AL-19	编码器电池警告	编码器电池警告
20	AL-20	伺服电机 E²ROM 未初始化	伺服电机 E²ROM 未初始化
21	AL-21	——	——
22	AL-22	增量编码器 Z 相信号缺失	增量编码器 Z 相信号丢失
23	AL-23	转矩失调保护	输出转矩与给定转矩偏差太大
24	AL-24	编码器电池报警	编码器电池报警
25	AL-25	电机过热	电机温度过高
26	AL-26	电机温度检测断线	温度检测电路线断
27	AL-27	超程保护	超程保护
28	AL-28	E²ROM	E²ROM 错误
29	AL-29	漏电保护	伺服驱动器或电机出现漏电
30	AL-30	堵转保护	伺服电机出现堵转
31	AL-31	全闭环混合误差	全闭环混合误差过大
32	AL-32	——	——
33	AL-33	——	——

34	AL-34	——	——
35	AL-35	找原点超时错误	找原点超时
36	AL-36	参数拷贝错误	参数拷贝错误
37	AL-37	网络初始化失败	硬件故障
38	AL-38	OP 异常保护	OP 状态下通讯异常保护
39	AL-39	同步丢失保护	同步信号丢失保护
40	AL-40	同步设置错误	同步周期设置错误
41	AL-41	未检测到高组态	8 芯编码器上电未检测到高阻态
42	AL-43	单个数据存储次数过多	通讯周期性频繁写 eerpom
43	AL-44	UVW 编码器信号丢失	2500 线编码器的 UVW 信号丢失
44	AL-45	绝对值编码器分辨率错误	17 位和 23 位编码器读取分辨率和设置参数不符合
45	AL-46	绝对值编码器超速保护	绝对值编码器启动角加速度超过编码器允许最大角加速度
46	AL-48	主电掉电	主回路输入电源掉电，外部仍然给使能信号

10.3 报警原因及排除方法

注意

★　驱动器发生故障时，不要立即复位运行，要找到原因，彻底排除

★　驱动器或者伺服电机出现故障时，可对照手册说明处理。如果仍不能解决问题，请与本公司各地经销商或直接与本公司联系，切忌擅自维修

报警代码	报警名称	产生报警的可能原因	处理方法
AL-01	过流	主电路接线错误	修改接线
		输出侧短路	电缆可能短路，修理或者更换
		伺服驱动器内部短路或者接地短路	修理或更换伺服驱动器
		因干扰产生误动作	采取抗干扰策略，改善接线等
		伺服驱动器故障	修理或更换伺服驱动器
AL-02	过压	电源电压过高	检查是否输入额定电压
		负载转动惯量过大	延长减速时间
			选配外置制动电阻
			减小负载
			加大驱动器容量
AL-03	欠压	输入电压偏低	检查电源电压是否正常
			检测主电路电源是否上电
AL-04	硬件故障	驱动器内部硬件故障	请联系本公司或者当地经销商
AL-05	电角度识别错误	电机线序错误	需要调整线序，任意交换其中两相
AL-06	电机过载	伺服电机接线、编码器接线接触不良	检查伺服电机、编码器接线
		机械因素	检查检查机械设备传动比
		电磁抱闸未放开而运转	检查电磁抱闸接线
		负载太重	降低负载
			加大驱动器容量
AL-07	超速	伺服电机速度超过最高转速	伺服电机驱动线、编码器引出线接线错误，机械原因，请检查
AL-08	驱动器过载	连续长时间输出大电流	检查伺服电机、编码器接线、降低负载、加大驱动器容量；
		驱动器参数与电机规格不配套	确认电机参数与电机是否匹配；检查是否存在小驱动器带大电机情况

AL-09	位置控制误差过大	伺服电机的 U，V，W 或编码器的接线错误或连接器接触不良	调整或改善接线
		驱动器增益较低	提高增益，参加速度和位置增益调整
		位置脉冲指令的频率过高。	降低位置脉冲指令的脉冲频率或调整电子齿轮
AL-10	编码器故障	伺服电机编码器断线或伺服电机堵转	检查编码器接线
		伺服电机故障	重新上电，仍然发生报警时仍有此报警，请联系本公司
AL-11	紧急停止	具有 ESP 功能的输入端子逻辑设置与接线方式不一致	检查接线或修改端子逻辑设定
		具有 ESP 功能的输入端子硬件损坏	将该功能设到其他输入端子或联系本公司
AL-12	驱动器过热	环境温度过高	改善通风
		散热片太脏	清洁进出风口及散热片
		风扇卡入异物	去除异物
		风扇损坏	更换风扇
		驱动器安装不合理，如通风不好，安装方向错误等	按要求安装
		负载过重	
		泄放能量过大	
AL-13	主回路电源缺相	主电路电源接通状态下三相输入电源中某一相电压过低	检查输入电源是否缺相
		主回路使用单相电源	检查参数设置是否正确
AL-14	能耗制动错误	制动电阻参数错误	更改参数值
		连续制动时间过长	检查负载，伺服只能驱动非势能性负载
AL-16	输入端子设置重复	输入端子重复定义	需要重新设置，避免重复定义
AL-17	编码器线断线	伺服编码器线断	编码器线断或者损坏

	注：AL-10 编码器内部位置错误，AL-17 是编码器器断线		
AL-18	转动惯量识别错误	转动惯量识别错误时报警	手动适当调高 Po013
AL-19	编码器电池警告	伺服编码器电池警告	1、检查编码器线是否正常连接，若断开则重新连接，复位报警。 2、检查电池电量是否为 3.6V，若电池电量低于 3.2V，则保持伺服驱动器控制电源 ON 的状态下更换电池，复位报警。 3、AL-19 屏蔽方法： So-38=1，So-43=1 复位报警。出现此报警时请及时更换电池； 4、若客户自行制作线缆，请检查电池连接是否可靠。
AL-20	伺服电机 E^2ROM 未初始化	伺服电机 E^2ROM 未初始化	伺服电机的编码器未做初始化处理，请手动进行电机角度学习
AL-21	保留		
AL-22	增量编码器 Z 相信号缺失	增量编码器 Z 信号缺失	1、 请检测编码器线是否损坏 2、 检查编码器参数是否正确
AL-23	转矩失调过大	电机动力线断或者编码器线断	请检测是否正确接上电机动力线或者编码器线缆是否损坏；
AL-24	编码器电池报警	电池欠压报警	1、若编码器电池欠压未及时更换新电池或编码器未正常供电会导致 AL-24 报警，将造成编码器当前位置丢失，需要重新设置机械原点方可消除。 2、AL-24 报警消除方法：So-48=1，So-41=1（设置当前位置为机械原点），So-43=1 复位报警，上位机重新设置机械原点。

AL-25	电机过热	电机温度过高	改善通风
AL-26	电机温度检测断线	温度检测电路线断	查找线缆问题
AL-27	超程保护	超程报警	超出行程保护正反转的设置范围
AL-28	E^2ROM 错误	E^2ROM 错误	请联系本公司
AL-29	漏电保护	漏电保护	驱动器或者伺服电机有漏电情况
AL-30	电机堵转保护	电机运行中发生堵转	1.检查机械结构是否卡死； 2.电机功率线是否脱落； 3.电机运行中堵转； 4.负载过重，超出电机允许力矩； 5.电机功率线接线有误
AL-31	全闭环混合误差过大	Po377、Po378 和 Po380 参数设置不当	确认 Po377、 Po378 及 Po380 参数设置是否合理
		机械传动部分间隙过大或者没紧固	检查机械传动部分是否紧固
		伺服电机的 U，V，W 或编码器的接线错误或连接器接触不良	检查伺服电机编码器接线
		机械终端编码器接线不良或错误	检查机械终端编码器接线
		驱动器增益较低	提高增益，参考速度和位置增益调整
AL-32	保留		
AL-33	保留		
AL-34	保留		
AL-35	找原点超时	找原点超时错误	请查找接线问题
			请对驱动器进行排查
AL-36	参数拷贝错误	参数拷贝错误	请检查参数设置
AL-37	网络初始化失败	网络初始化失败	E^2PROM 配置文件未刷写
AL-38	OP 异常保护	OP 状态下，状态机异常	请检查链路

AL-39	同步丢失保护	同步信号丢失	主站同步信号丢失
AL-40	同步设置错误	同步周期设置过小	增大同步周期设置
AL-41	未检测到高组态	8 芯编码器上电未检测到高阻态	检查线缆是否正确
AL-43	单个数据存储次数过多	通讯周期性频繁写 eerpom	检查是否通讯或者设置 Po-505
AL-44	UVW 编码器信号丢失	2500 线编码器的 UVW 信号丢失	检查线缆是否正确
AL-45	绝对值编码器分辨率错误	17 位和 23 位编码器读取分辨率和设置参数不符合	检查参数设置是否正确
AL-46	绝对值编码器超速保护	绝对值编码器启动角加速度超过编码器允许最大角加速度	编码器重新调零
AL-48	主电掉电	主回路输入电源丢失	主回路输入电源丢失之后，外部仍给使能信号

10.3.1 其他故障

故障现象	发生原因	处理方法
伺服电机不运转	主电路电源未接通	检查接线
	控制电路未接通	检查接线
	输入输出端子接线错误	检查接线
	伺服电机或编码器接线错误	检查接线
	未输入控制指令	正确输入控制指令
	输入输出端子使用错误，例如伺服使能端子未闭合或定义错误等	正确定义和使用控制端子
	正反转禁止	闭合正反转端子或屏蔽该功能
	转矩限制	检查转矩限制相关参数及端口
	伺服驱动器故障	修理或更换伺服驱动器
伺服电机	伺服电机驱动线线序错误	检查接线

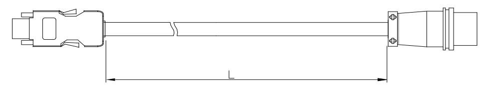
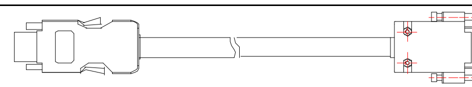
瞬动后停机	伺服驱动器内部故障	请联系本公司
伺服电机 发出异常声音	伺服电机安装不良	检查安装螺丝，务必拧紧
		联轴器存在偏心
	伺服驱动器参数设置不当	检查驱动器参数
	轴承故障	更换伺服电机
	机械侧故障	查看机械侧是否有异物或破损等，清除或修理
	编码器故障	检测编码器的引出线是否破损

十一　附录

11.1 编码器线缆选型

11.1.1 绝对值线缆选型

带直形小圆头编码器线（适用于 90 法兰以下的电机）

线缆名称	线缆型号	线缆长度	线缆外观图
编码器线缆	1394-4B(G)S02-*M-0.2	＜20m	 适用于 SM 系列电机（非磁编编码器）
	1394-4B(G)S02-*M-0.5	≥20m	
	1394-4GS06-*M-0.2	＜20m	 适用于 SD 系列电机、磁编编码器电机
	1394-4GS06-*M-0.5	≥20m	

[注 1]：线径为 0.2 的线缆最大长度为 20 米，当超过 20 米的时候，推荐使用线径 0.5 的线缆，长度最大为 30 米；

[注 2]：线缆型号中 B 代表匹配电池盒，G 代表不匹配电池盒，图片均以不匹配电池盒为例，在使用中，请根据实际情况自行选择是否匹配电池盒；

11.2 控制信号线缆选型

模拟量速度、转矩模式控制线：

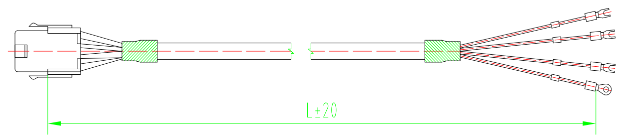
线缆名称	线缆型号	线缆长度	线缆外观图
控制信号线缆	DB15-15IO-1M-0.2	1M	
	DB15-15IO-2M-0.2	2M	
	DB15-15IO-3M-0.2	3M	

注：控制信号线缆长度最大为 3m

11.3 功率线缆选型

适用于 80 以及以下法兰的小功率伺服电机[注 1]

线缆名称	线缆型号	线缆长度	线缆外观图

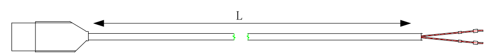
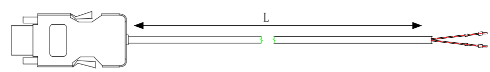
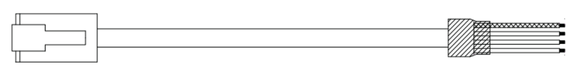
功率线缆	DB4-4PO-线长-线径	根据实际	

[注 1]：耐折弯线缆需加后缀-D，命名为“***-4PO-线长-线径-D”。

[注 2]：SDE 系列功率线缆后缀需要加“-Z”，表示出厂时线缆会压接压线鼻；

11.4 其他线缆选型

通讯线缆选型

线缆名称	线缆型号	线缆长度	线缆外观图
通讯线缆	1394-2TR-线长-0.2	根据实际	
通讯线缆	1394-2DK-线长-0.2	根据实际	
通讯线缆	RJ45-4TR-线长-0.2	根据实际	

电机抱闸线缆选型

线缆名称	线缆型号	线缆长度	线缆外观图
抱闸线缆	HK3-2BR-线长-0.75 DB2-2BR-线长-0.75	根据实际	略

敬告用户：

感谢您选用我公司产品，为保证您得到我公司最佳售后服务，请认真阅读下述条款，并做好相关事宜。

1、 产品保修范围

任何按使用要求正常使用情况下，所产生的故障。

2、 产品保修期限

本公司产品的保修期为自出厂之日起，十二个月内。保修期后实行长期技术服务。

3、 非保修范围

任何违反使用要求的人为意外、自然灾害等原因导致的损坏，以及未经许可而擅自对伺服驱动器拆卸、改装及修理的行为，视为自动放弃保修服务。

4、 从中间商处购入产品

凡从经销代理商处购买产品的用户，在产品发生故障时，请与经销商、代理商联系。

免责条款：

因下列原因造成的产品故障不在厂家 **12** 个月免费保修服务范围之内；

1、 厂家不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作；

2、 用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品；

3、 因用户环境不良导致产品器件异常老化或引发故障；

4、 因用户超过产品的标准范围使用产品；

5、 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其他自然灾害等不可抗力的原因造成的产品损坏；

6、 因购买后由于人为摔落及运输导致硬件损坏；

责任

无论从合同、保修期、疏忽、民事侵权行为、严格的责任、或其他任何角度讲，EURA 和他的供货商及分销商都不承担以下由于使用设备所造成的特殊的、间接的、继发的损失责任。其中包括但不仅仅局限于利润和收入的损失，使用供货设备和相关设备的损失，资金的花费，代用设备的花费，工具费和服务费，停机时间的花费，延误，及购买者的客户或任何第三方的损失。另外，除非用户能够提供有力的证据，否则公司及它的供货商将不对某些指控如：因使用不合格原材料、错误设计、或不规范生产所引发的问题负责。

解释权归欧瑞传动电气股份有限公司

如果您对 EURA 的伺服驱动器器还有疑问，请与 EURA 公司或其办事处联系。技术数据、信息、规范均为出版时的最新资料，EURA 公司保留不事先通知而更改的权利，并对由此造成的损失不承担任何责任。解释权归 EURA 公司。

2025120205