



YAKOTEC[®]

DS3-A1C 系列

CANopen 总线低压伺服驱动器

用户手册 (V1.0)

深圳研控自动化科技股份有限公司

www.yankong.com

目录

目录	1
第一章 伺服系统选型	3
1.1 驱动器规格	3
1.2 伺服电机及驱动器型号说明	5
1.3 伺服驱动器和伺服电机配套一览表	7
1.4 配套电机参数	8
1.5 配套线缆	9
第二章 产品外形尺寸及安装	13
2.1 伺服驱动器外形尺寸	13
2.2 伺服驱动器的安装	15
第三章 伺服驱动器与电机连接	16
3.1 系统结构图	16
3.2 主回路	17
3.3 动力线接口	17
3.4 编码器接口	18
3.5 DIDO 接口	18
3.6 通信信号接口	21
第四章 CANopen 通信	23
4.1 CANopen 概述	23
4.2 对象字典	23
4.3 NMT 对象	24
4.4 SDO 对象	26
4.5 PDO 通信对象	29
4.6 紧急报文	32
4.7 同步报文	33
第五章 控制	34
5.1 伺服运行状态	34
5.2 停机方式	38

5.3 转换因子	41
5.4 基本控制.....	43
5.5 轮廓速度模式 (PV)	53
5.6 轮廓位置模式 (PP)	56
5.7 轮廓转矩模式 (PT)	60
5.8 回零模式 (HM)	62
第六章运行性能调整.....	102
6.1 概述.....	102
6.2 惯量辨识.....	103
6.3 增益调整.....	107
6.4 转矩前馈.....	111
6.5 指令滤波调整.....	112
6.6 不同模式下的调整参数.....	113
6.7 机械共振抑制.....	115
第七章 故障及处理.....	120
7.1 故障诊断及处理措施.....	120
7.2 警告的原因及处理措施.....	124
第八章 参数一览.....	126
8.1 参数组号.....	126
8.2 各组参数.....	127
8.3 对象字典参数.....	158
附件 A:报警灯信息说明	166
附录 B:制动电阻配置	167
附录 C:版本变更记录	168

第一章 伺服系统选型

1.1 驱动器规格

基本规格	驱动器型号		DS3-02A1C	DS3-04A1C	DS3-08A1C	DS3-12A1C
	连续输出电 Arms		7.5	15	25	40
	最大输出电 Arms		24	48	80	120
	电源输入		24VDC~70VDC			
	使用环境	温度		使用温度：0℃~55℃(环境温度在 55℃以上请降额使用) 储存温度：-40℃~80℃		
		湿度		0%~90% RH 以下（无结露环境）		
		使用高度		海拔 1000m 以下		
		耐振动/耐冲击强度		5.88m/s ² / 19.6m/s ²		
		IP 等级/污染度		IP20/污染等级 2		
	控制方法			MOSFET SVPWM空间矢量脉宽调制算法		
	编码器			17 位磁编；23 位光编		
	输入输出端口	IO 信号	输入	3 个（通用）		
			输出	1 路普通 DO 输出。1 路抱闸输出。		
	通信功能	CAN		用于 Canopen 总线通信		
RS-232		与 PC 连接，调试伺服驱动器用				
保护功能			过流、过压、欠压、过载、电流采样故障、超速、编码器异常、参数存储故障、电机初始位置检测异常等。			

	控制模式		回零模式 : (HM) 轮廓位置模式 : (PP) 轮廓速度模式 : (PV) 轮廓转矩模式 : (PT)	
功能规格	位置控制模式 (PP/HM)	位置命令格式	CANopen 总线数字量	
		平滑滤波器	对位置指令做平滑处理, 使电机运转更平滑稳定	
		电子齿轮	提供 1 组电子齿轮比	
		前馈补偿	0 ~ 100%(设定分辨率 1%)	
	速度转矩控制模式 (PV/PT)	命令形态	CANopen 总线数字量	
		速度变动态率	电流控制精度	±5% (相对额定转矩)
			过载能力	300%电机额定转矩
	温度波动		25±25℃ (额定转速下)	
	共同	自整定功能	惯量识别	
		超程 (OT) 防止功能	P-OT、N-OT 动作时减速停止	
异常信息显示记录		红绿双孔指示灯显示, 9组历史信息记录		

1.2 伺服电机及驱动器型号说明

1.2.1 驱动器型号说明

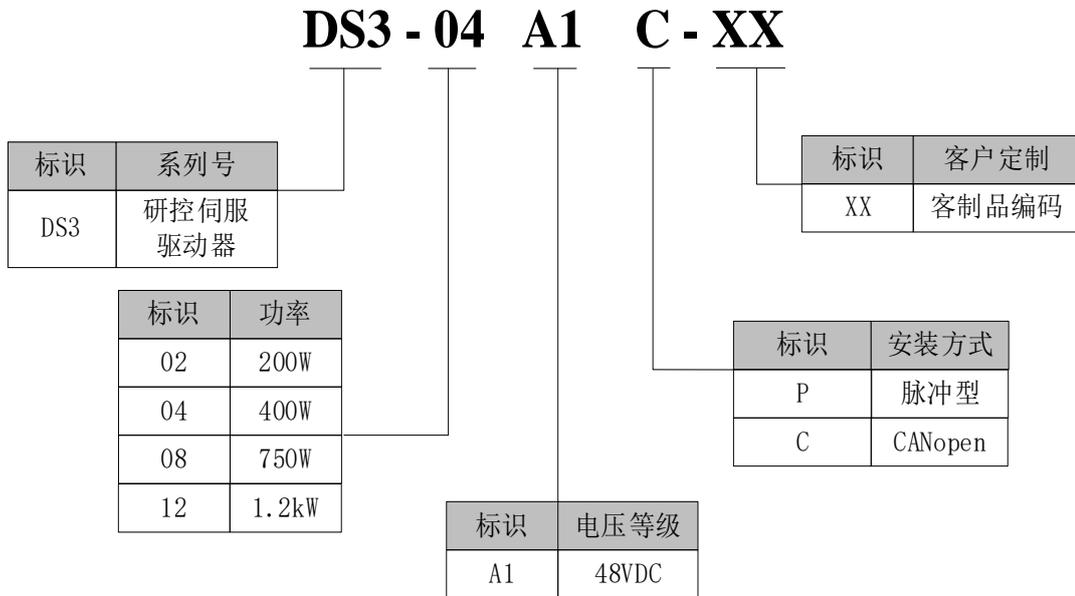


图 1.1 驱动器命名规则

1.2.2 伺服电机型号说明

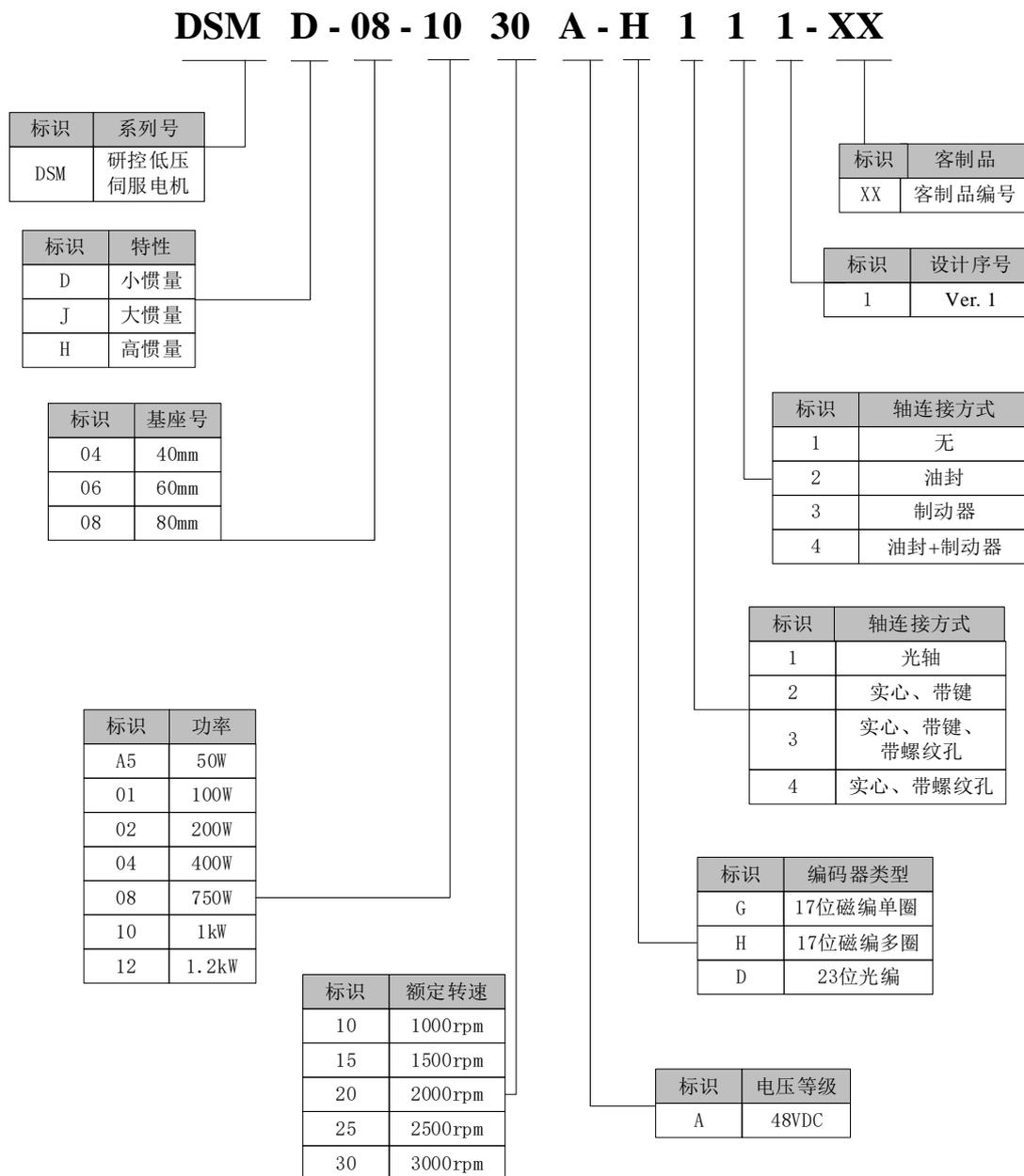


图 1.2 电机命名规则

1.3 伺服驱动器和伺服电机配套一览表

表 1.2 伺服驱动器与电机配套表

伺服电机型号		电机框	容量	驱动器型号	配套线缆
				DS3-XXA1C	
小惯量	DSMD-06-0230A-*321-N	60	200W	02	P1-DS E2-DS
	DSMD-06-0230A-*341-N	60	200W	02	
	DSMD-06-0430A-*321-N	60	400W	04	
	DSMD-06-0430A-*341-N	60	400W	04	
	DSMD-08-0830A-*321-N	80	750W	08	P2-DS E2-DS
	DSMD-08-0830A-*341-N	80	750W	08	
	DSMD-10-1030A-*321-N	100	1000W	12	
	DSMD-10-1030A-*341-N	100	1000W	12	

1.4 配套电机参数

表 1.3 电机参数表

电机规格型号	额定 输出 KW	额定 转矩 Nm	最大 转矩 Nm	额定 电流 Arms	额定 转速 min ⁻¹	转子 惯量 10 ⁻⁴ Kgm ²
DSMD-06-0230A-*321-N	0.2	0.64	1.91	5.2	3000	0.27
DSMD-06-0230A-*341-N	0.2	0.64	1.91	5.2	3000	0.29
DSMD-06-0430A-*321-N	0.4	1.27	3.81	10.2	3000	0.49
DSMD-06-0430A-*341-N	0.4	1.27	3.81	10.2	3000	0.51
DSMD-08-0830A-*321-N	0.75	2.39	7.17	18.5	3000	1.42
DSMD-08-0830A-*341-N	0.75	2.39	7.17	18.5	3000	1.62
DSMD-10-1030A-*321-N	1.0	3.2	9.6	24.5	3000	1.92
DSMD-10-1030A-*341-N	1.0	3.2	9.6	24.5	3000	2.12

1.5 配套线缆

电机动力线命名规则如下：

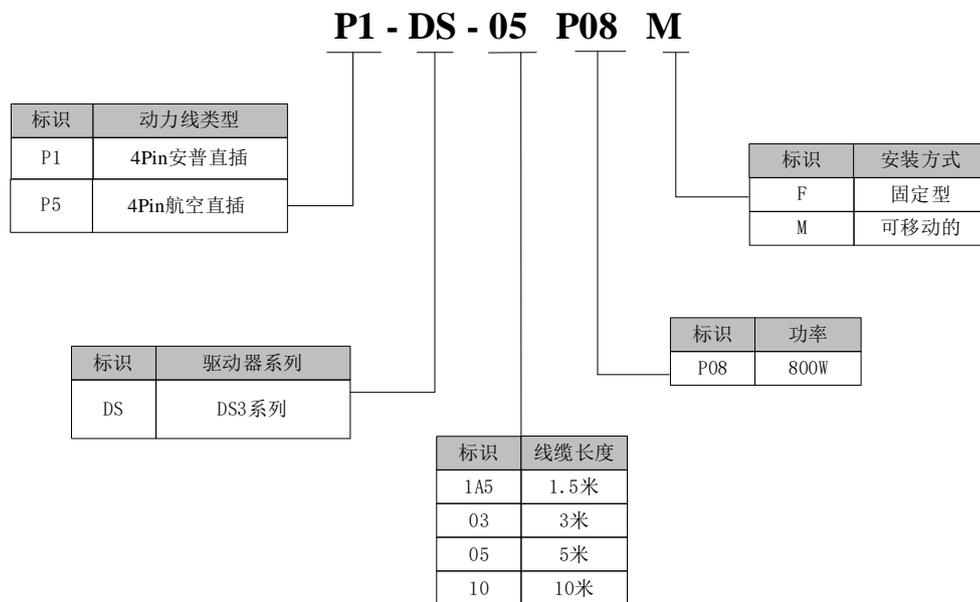
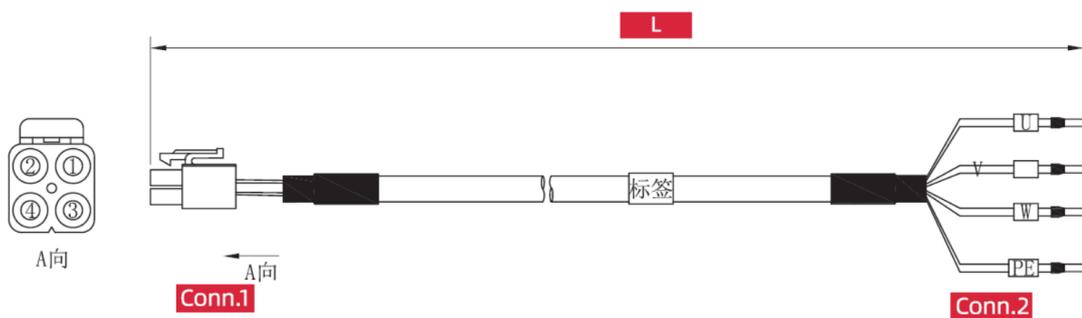
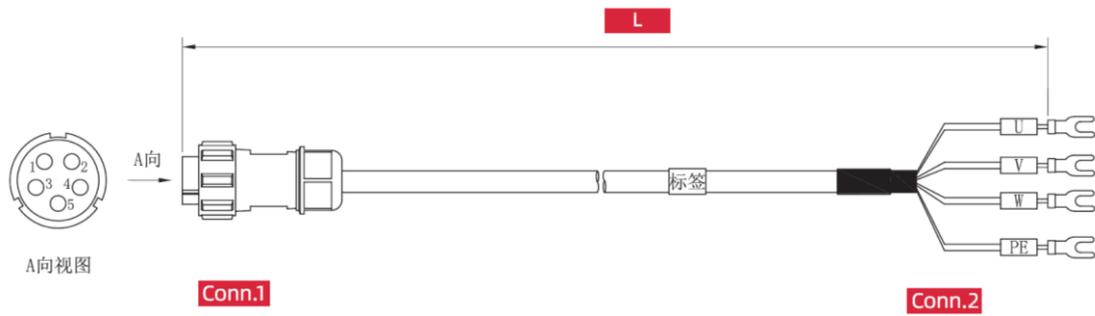


图 1.3 动力线命名规则

电机动力线结构图如下：



1.P1 安普接插件线缆（引线长度 L 1.5m,3m,5m 可选）



2.P2 航空接插件线缆（引线长度 L 1.5m,3m,5m 可选）

图 1.4 电机动力线缆结构图

电机动力线引脚定义如下：

Conn. 1	引脚定义	Conn. 2	引脚颜色
1	U	U	红
2	V	V	黄
3	W	W	蓝
4	PE	PE	黄绿

电机编码器线命名规则如下：

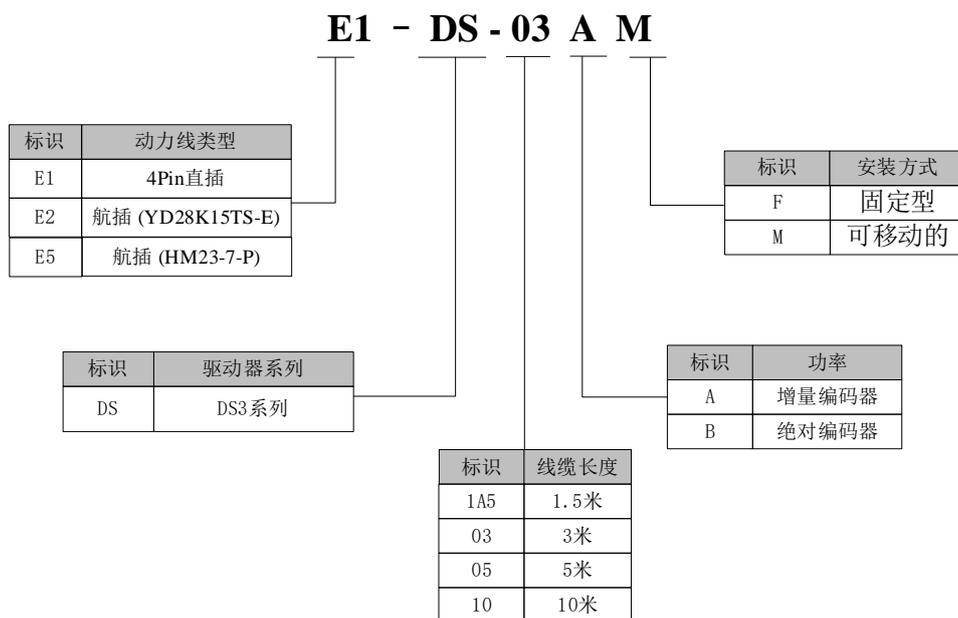


图 1.5 编码器命名规则

编码器配套线缆结构图如下图：

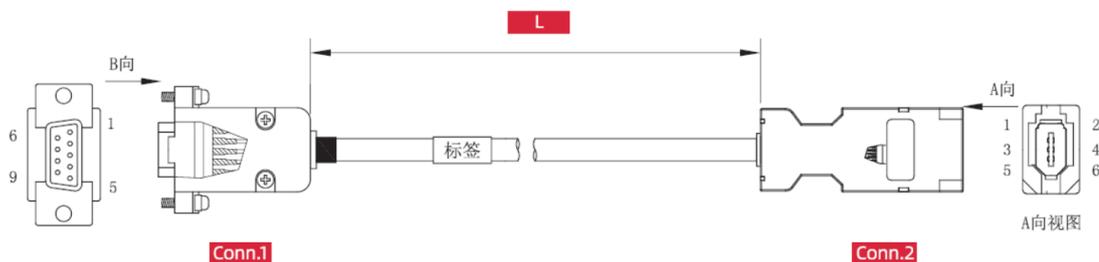


图 1.6 编码器线电缆结构图（引线长度 L 1.5m、3m、5m 可选）

编码器线引脚定义如下：

Conn.1	引脚定义	Conn.2	引脚颜色
7	5V	1	蓝
8	0V	2	橙
3	SD+	5	棕
4	SD-	6	绿

外壳	屏蔽	2.39	屏蔽网
----	----	------	-----

第二章 产品外形尺寸及安装

2.1 伺服驱动器外形尺寸

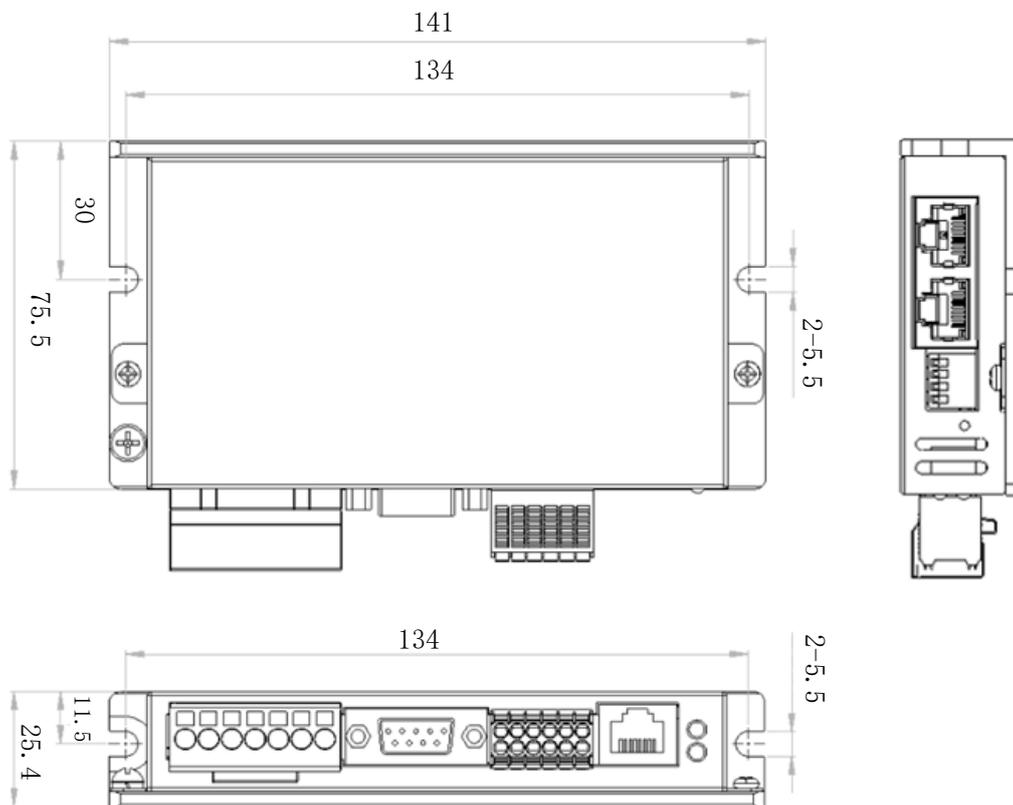


图 2.1 DS3-02A1C/DS3-04A1C 驱动器尺寸图

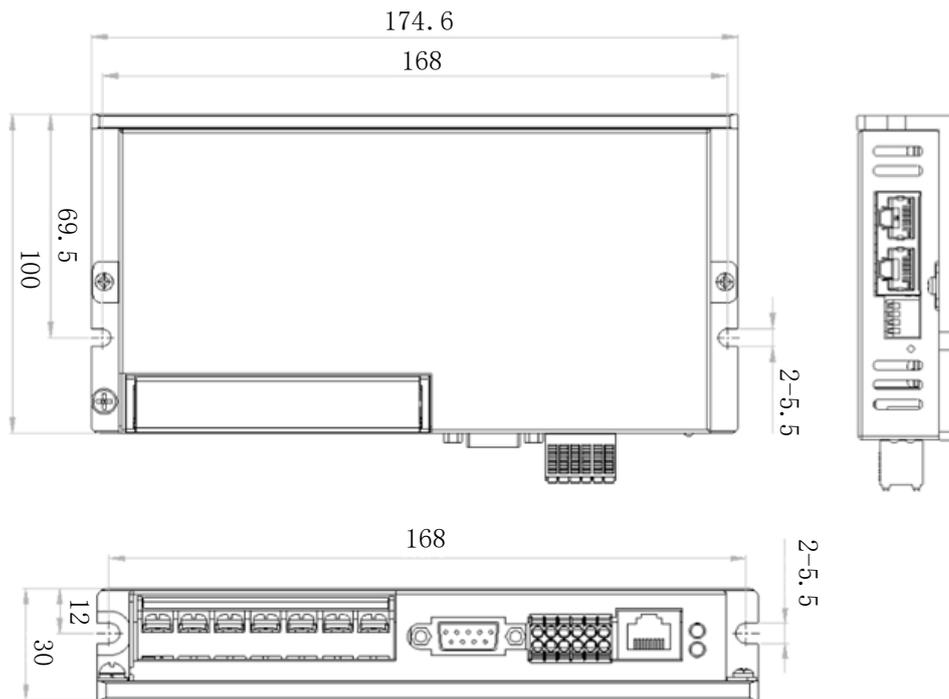


图 2.2 DS3-08A1C 驱动器尺寸图

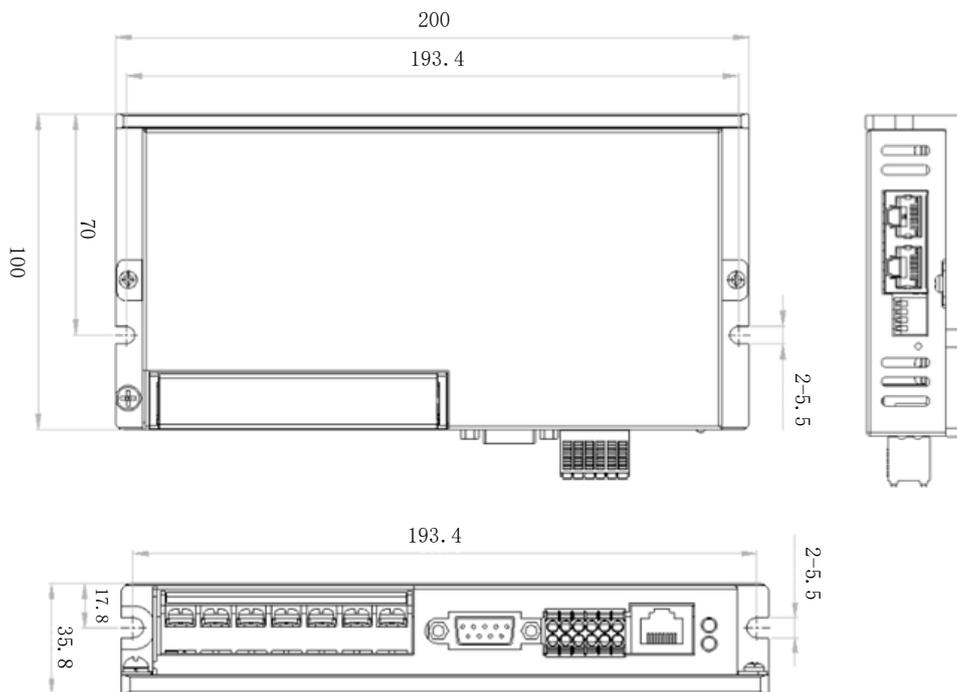


图 2.3 DS3-12A1C 驱动器尺寸图

2.2 伺服驱动器的安装

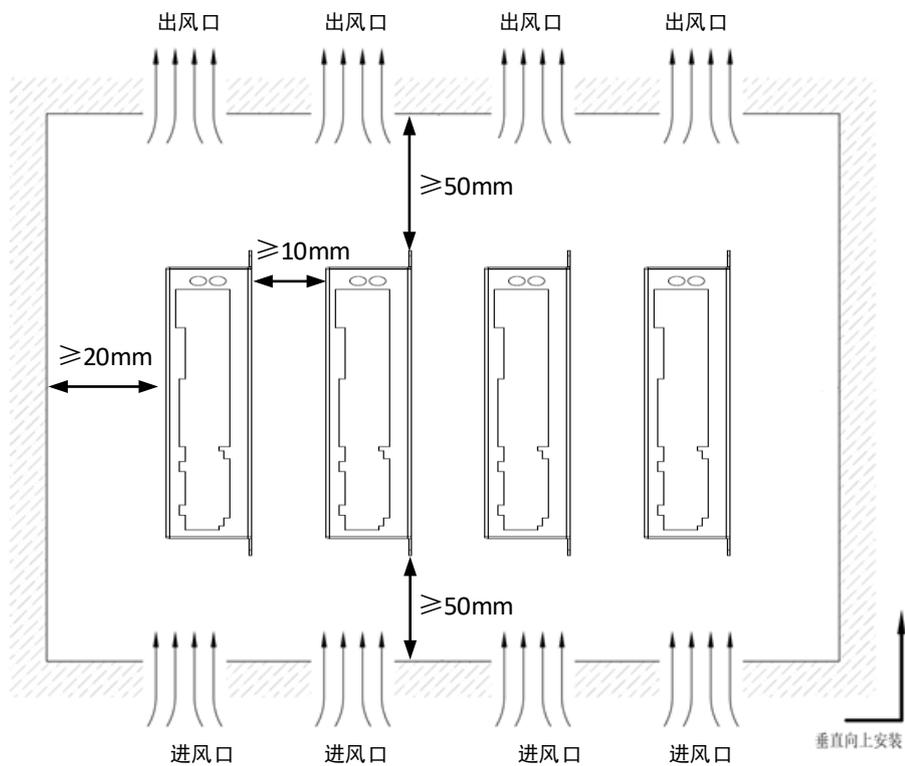
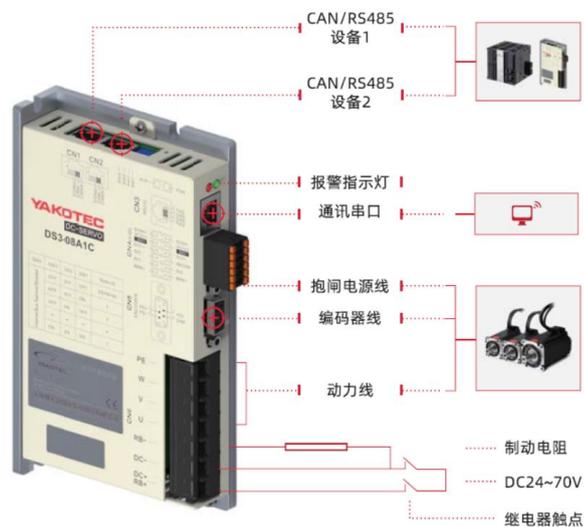


图 2.4 驱动器安装间隔

第三章 伺服驱动器与电机连接

3.1 系统结构图



驱动器各部位名称、功能及规格如下：

表 3.1 伺服驱动器主电路端子名称与功能

编号	名称	描述
1	DC+、DC-	按规格输入功率回路电源
2	RB+,RB- 外置再生电阻端子	外接制动电阻连接端口
3	U、V、W、PE 电机动力线端子	连接伺服电机三相及地线
5	通讯端口 CN3	通过 232 与 PC 连接，对驱动器进行监控、运行测试、参数变更等
6	通讯控制 CN2,CN1	可与 CANopen 装置连接
7	控制端口 CN4	连接上位控制器，进行 IO 信号控制
8	编码器反馈端口 CN5	与电机编码器线缆连接

3.2 主回路

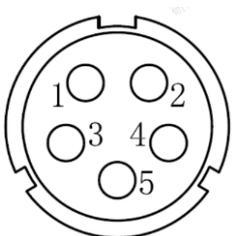
主回路各部分功能、名称及规格如下：

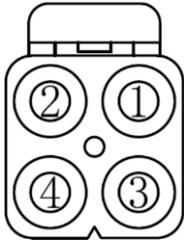
表 3.2 伺服驱动器主电路端子功能规格

名称	端子记号	功能、规格
电源输入端子	DC+、DC-	功率回路电源，按规格输入
外置再生电阻连接端子	RB+、RB-	在 RB+与 RB-之间连接外置再生电阻。 外置制动电阻请另行购买。
电机动力线连接端子	U、V、W	与电机的 U，V，W 相连接。
接地端子	PE	两处接地端子，与电源接地端子及电机接地端子连接。 请务必将整个系统进行接地处理。

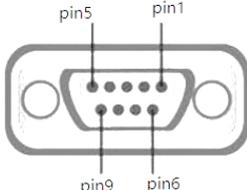
3.3 动力线接口

表3.3 动力线接口

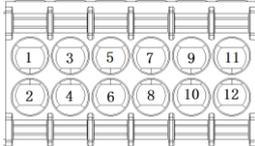
端子引脚分布		连接器外形图
5Pin 航空接插件		
引脚号	信号名称	
1	U	
2	V	
3	W	
4	PE	
4Pin 安普接插件		
引脚号	信号名称	
1	U	

2	V	
3	W	
4	PE	

3.4 编码器接口

端子定义					图片
1	2	3	4	5	
		SD+	SD-		
6	7	8	9	PE	
	+5V	GND		PE	

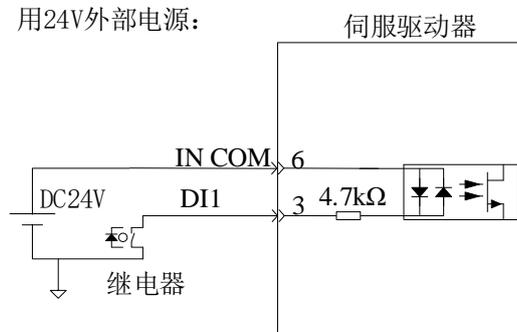
3.5 DIDO 接口

定义	引脚	功能	
通用输入输出信号 	BRK+	1	
	BRK-	2	抱闸输出
	DI1	3	数字输入1
	DI2	4	数字输入2
	DI3	5	数字输入3
	INCOM	6	DI电源输入端, 24V
	DO+	7	数字输出1
	DO-	8	
	PULSE+	9	脉冲信号输入 (5V~24V 兼容)
	PULSE-	10	
	SIGH+	11	方向信号输入 (5V~24V 兼容)
	SIGH-	12	

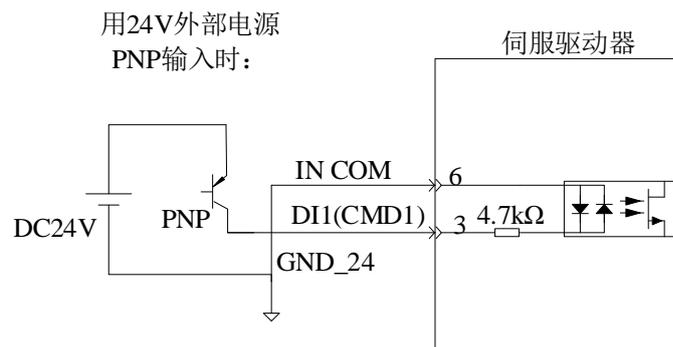
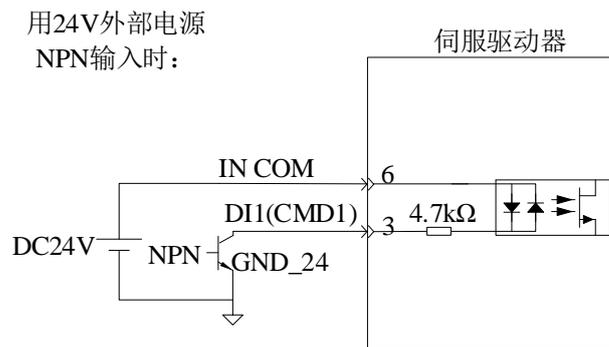
3.5.1 数字量输入电路

以 DI1 为例说明，DI1~DI3 接口电路相同。

a) 上位机为继电器输出时：



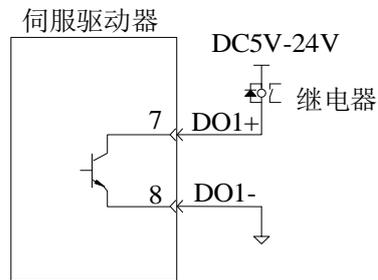
b) 当上位机为集电极开路输出时：



注：不支持 NPN 型和 PNP 型输入混用。

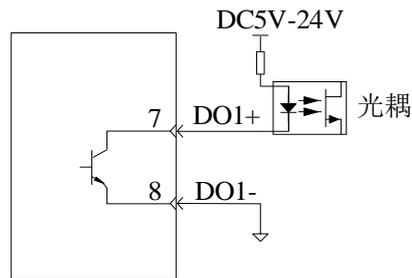
3.5.2 数字量输出电路

a) 当上位机为继电器输入时



注：当上位机为继电器输入时，请务必接入续流二极管，且方向正确，否则可能损坏 DO 端口。

b) 当上位机为光耦输入时



注：1、务必接入限流电阻；

2、伺服驱动器内部光耦电路最大允许电压、最大允许电流如下：

电压：DC30V（最大）

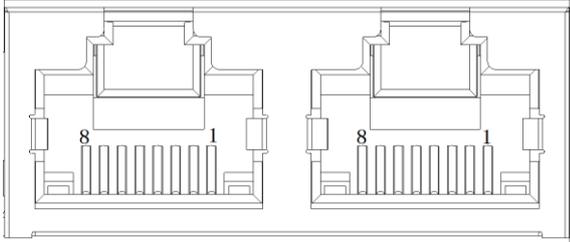
电流：DC50mA（最大）

3.6 通信信号接口

3.6.1 工业总线端口 CN1/CN2

CN1 和 CN2 为 CANopen 网口连接器：

表 3.4 通信线连接器引脚定义

引脚	信号名称	方向	端子引脚分布
1	CAN_H	输出	
2	CAN_L	输出	
3	GND	输出	
4	--	未使用	
5	--	未使用	
6	--	未使用	
7	--	未使用	
8	--	未使用	

拨码开关（侧拨）说明如下：

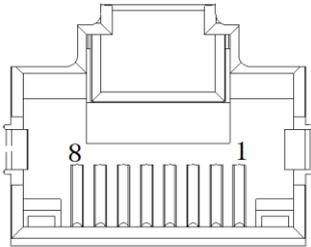
	SW1	SW2	SW3	SW4
1	on	off	off	on: 开启 120 Ω 终端电阻 off: 关闭 120 Ω 终端电阻
2	off	on	off	
3	on	on	off	
4	off	off	on	
5	on	off	on	
6	off	on	on	

7	on	on	on	
---	----	----	----	--

注：Node_ID 定义需通过 P10.06 进行配置

3.6.2 上位机通信端口 CN3

表 3.5 通信线连接器引脚定义

引脚	定义	功能	引脚分布
1	--		
2	--		
3	RS232-TXD	RS232 通信接口	
4	GND		
5	GND		
6	RS232-RXD		
7	--		
8	--		
外壳	PE	屏蔽	

第四章 CANopen 通信

4.1 CANopen 概述

CAN 是 Controll Area Network 的缩写，CAN 通信仅仅定义了物理层和数据链路层，并没有针对特定的应用领域制定更加细致标准的高层应用协议。随着工业控制领域的高速发展，CAN 总线通信应用已经越来越广泛。为推动同行业 CAN 通信的规范性和标准化，CIA 组织针对各类型行业设计了标准的 CANopen 通信协议。

CANopen 是以 CAN 通信为基础的高层协议，该协议规定了 CAN 报文标识符和 8 位数据的使用准则，该协议已被各大工业行业广泛应用。DS3 驱动器是严格遵守 CANopen 协议的从站设备，遵循 DS301 协议和伺服 DSP402 协议，设备支持如下标准的通信对象：过程数据对象 PDO(Process Data Objects)、服务数据对象 SDO(Service Data Objects)、同步信息(Sync message)、紧急信息(Emergency message)、网络管理信息(NMT message)等。在伺服控制模式中支持 PP（轮廓位置）、PV（轮廓速度）、PT（轮廓转矩）、HM（回零）模式。

4.2 对象字典

对象字典为有序的对象组，是 CANopen 协议中最重要的组成部分，伺服控制对象都由对象字典进行数据的读写，对象字典采用 16 位的索引和 8 位的子索引进行寻址。DS3 驱动支持 1000h-1FFFh 组通信子协议和 6000-6FFFh 组设备子协议索引。

对象字典由对象名称、索引、子索引、数据类型、数据读写属性组成，如 PV 控制模式中目标速度的对象字典格式如图 4.1 所示。

对象名称	索引	子索引	数据类型	读写属性
目标速度	0x60FF	0x00	INTEGER32	R/W

图 4.1 对象字典结构

4.3 NMT 对象

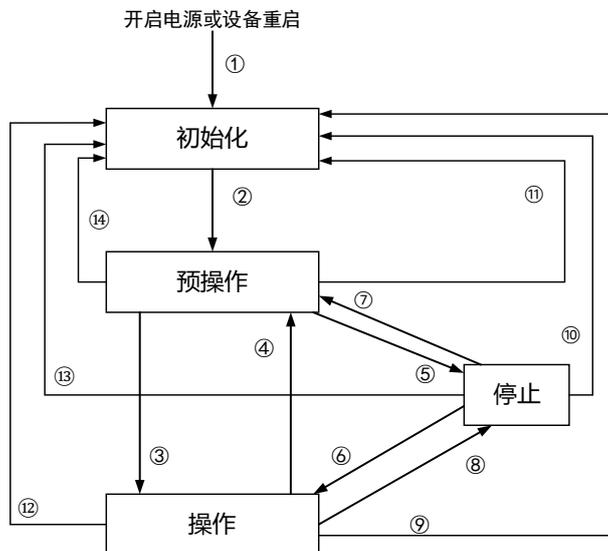


图 4.2 301 通信状态机

图 4.2 为 CAN 总线通信的 301 协议状态机，有初始化、预操作、操作、停止四种状态，每一种状态都可通过发送 NMT 管理报文切换到另一种工作状态，切换方式如表 4.1 所示。

表 4.1 402 状态机切换方式

流程	流程说明
1	上电自动进入 NMT 初始化状
2	NMT 初始化完成自动进入预操作状态
3	NMT 启动节点进入操作状态
4,7	NMT 进入预操作状态
5,8	NMT 停止节点通信
6	启动 NMT 节点通信至操作状态
9,10, 11	复位 NMT 节点至初始化状态
12,13,14	复位 NMT 节点通信至初始化状态

各类型 CAN 通信运行状态可实现的通信功能如表 4.2 所示：

表 4.2 NMT 状态下支持的通信功能

通信对象	预操作	操作	停止
PDO(过程数据对象)	×	√	×
SDO(服务数据对象)	√	√	×
SYNC(同步报文)	√	√	×
EMCY(紧急报文)	√	√	×
NMT(网络管理)	√	√	√
错误控制	√	√	√

NMT 管理报文帧格式如表 4.3 所示，NMT 管理报文的 CAN ID 是固定的 0x00，数据区由两位数据组成，第一位为 CS 命令字各类型命令，第 2 位为节点 ID。驱动器设备节点 ID 可通过拨码开关进行设置。若 ID 设为 0，则对总线上所有从机节点进行 NMT 通信配置。

表 4.3 NMT 报文格式

COB-ID	数据 1	数据 2
0x00	CS	Node-ID

其中各类型 CS 命令字对象的 NMT 服务如表 4.4 所示。

表 4.4 NMT 服务

命令字 (CS)	NMT 服务
0x01	开启远程节点
0x02	关闭远程节点
0x80	预操作

0x81	重启节点
0x82	重启通信

节点的操作状态可配置心跳报文实现，通过 SDO 通信配置对象字典 1017h 生产者心跳时间，单位为 1ms，即可在设定好的时间接收到驱动器发送的节点操作状态的心跳报文。心跳报文 CAN_ID 为 0x700+Node_ID，报文格式只含有一位数据，数据 0x00 表示节点处于 bootup 状态，数据 0x04 表示节点处于停止状态，数据 0x05 表示节点处于操作状态，数据 0x7F 表示节点处于预操作状态。

4.4 SDO 对象

SDO 主要用于 CANopen 主站对从节点的参数配置，通过索引和子索引与对象字典建立联系。服务确认是 SDO 的最大的特点，为每个报文都生成一个应答，确保数据传输的准确性。发送方即服务器发送 CAN-ID 为 600h+Node-ID 的报文，其中 Node-ID 为接收方的节点地址，数据长度均为 8 字节。接收方客户端成功接收后，回应 CAN-ID 为 580h+Node-ID 的报文。这里的 Node-ID 依然是接收方的节点地址，数据长度均为 8 字节。SDO 传输结构如图 4.3 所示。

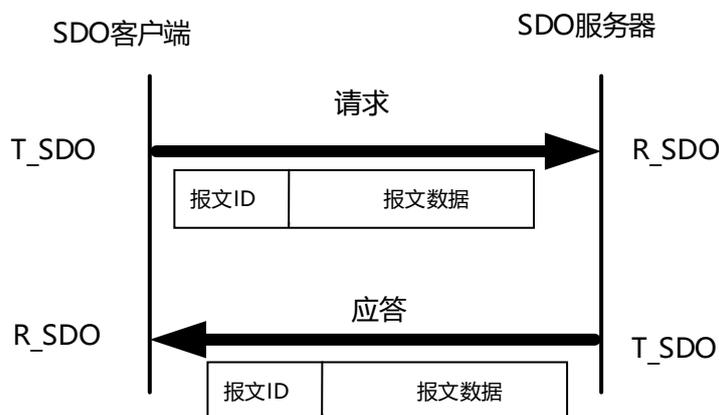


图 4.3 SDO 报文结构

4.4.1 快速写 SDO 报文

SDO 快速读写报文的数据帧格式表 4.5 所示，其中命令代码指明了该段 SDO 数据的传输类型长度（8 位数据占用一个数据位，16 位数据占用 2 位数据位，32 位数据则占用 4 个数据位），对象字典索引和数据都是低位在前高位在后。

表 4.5

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
580h+Node_ID/ 600h+Node_ID	命令代码	索引		子索引	数据			

表 4.6 为加速写报文的格式说明，每种对象字典数据类型的传输报文都不相同，需要根据传输的数据字节确认好命令代码。若写入对象字典数据正常，将收到 CAN_ID 为 580h+Node-ID 命令字为 60h 的报文，若写入对象字典数据错误，将收到 CAN_ID 为 580h+Node-ID 命令字为 80h 的终止代码。

表 4.6

	COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
客 户 端	600h+Node_ID	23h	索引	子索引	数据				
		27h			数据			-	
		2Bh			数据		-	-	
		2Fh			数据	-	-	-	
服 务 器	580h+Node_ID	60h	索引	子索引	-	-	-	-	
		80h			终止代码（异常）				

示例：节点 ID 号为 1，使用 SDO 加速写模式配置目标位置对象字典 607Ah 对象的位置为 10000（即 0X2710），发送的报文数据如表 4.7 所示。

表 4.7

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
601	23	7A	60	00	10	27	00	00

若数据写入正常，将接收到驱动器发送的报文格式如表 4.8 所示。

表 4.8

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
581	60	7A	60	00	00	00	00	00

如数据写入异常，将接收到驱动器发送的终止代码，如表 4.9 所示。

表 4.9

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
581h	80	7A	60	00	10	00	07	06

4.4.2 快速读 SDO 报文

表 4.10 为快速读 SDO 报文的数据格式，不同数据类型返回的报文命令代码将不一样。

表 4.10 快速读 SDO 报文数据格式

	COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
客户端	600h+Node_ID	40h	索引		子索引	-	-	-	-
服务器	580h+Node_ID	43h	索引		子索引	数据			
		47h				数据			-
		4Bh				数据		-	-
		4Fh				数据	-	-	-
		80h				终止代码（异常）			

示例：节点 ID 号为 1，使用 SDO 加速读模式读取实际位置对象字典 6064h 数据。

表 4.11

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
601	43	64	60	00	00	00	00	00

若数据读取正常，将接收到驱动器发送的报文格式如表 4.12 所示。

表 4.12

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
581	43	64	60	00	10	27	00	00

若数据读取异常，将接收到驱动器发送的终止代码，如表 4.13 所示。

表 4.13

COB-ID	data0	data1	data2	data3	data4	data5	data6	data7
581h	80	7A	60	00	01	00	04	05

4.5 PDO 通信对象

PDO 属于过程数据用来传输实时数据，为单向传输，无需接收节点回应 CAN 报文来确认，从通讯术语上来说是属于“生产消费”模型 PDO，其传输结构如图 4.4 所示。注：使用 PDO 通信功能需要发送 NMT 报文将 CAN 总线切换为操作状态。



图 4.4 PDO 报文传输结构

按照发送和接收的不同，PDO 可分为 TPDO 和 RPDO,TPDO 是由驱动器发出的数据，RPDO 是驱动器接收的数据，PDO 中的数据传输需要由通信参数对象字典和映射参数对象

字典决定最终传输的形式和具体数据，DS3 驱动器使用了 4 组 TPDO 和 RPDO，相关的对象参数如表 4.14 所示。

表 4.14 PDO 对象参数

名称	COB-ID	通信参数对象字典	映射参数对象字典
RPDO1	200h+Node_ID	1400h	1600h
RPDO2	300h+Node_ID	1401h	1601h
RPDO3	400h+Node_ID	1402h	1602h
RPDO4	500h+Node_ID	1403h	1603h
TPDO1	180h+Node_ID	1800h	1A00h
TPDO2	280h+Node_ID	1801h	1A01h
TPDO3	380h+Node_ID	1802h	1A02h
TPDO4	480h+Node_ID	1803h	1A03h

4.5.1 通信对象参数

通信参数对象（1400h,1800h）配置相同，都有 5 个子索引，子索引 1 为 PDO 通信的 COB_ID。

子索引 2 为传输类型，各类型参数对应的通信功能如表 4.15 所示。

表 4.15 PDO 传输类型

传输类型	触发条件	传输形式
0	同步报文和事件	同步非循环
1-240	同步报文	同步循环
241-251	-	-

252	同步报文和远程帧	异步
253	远程帧	异步
254	远程帧或事件	异步
255	远程帧或事件	异步

当 TPDO 的传输类型为 0 时，如果映射的对象字典数据改变，且接收到一个同步报文，则发送改 TPDO。当 TPDO 的传输类型为 1-240 时，接收到相应数量的同步报文，则发送该 TPDO。当 TPDO 的传输类型为 254 或 255 时，映射的对象字典参数改变或设置的定时时间到达则发送该 PDO。

当 RPDO 的传输类型为 0-240 时需要接收到一帧同步报文才可更新映射的对象字典参数，当 RPDO 的传输类型为 254 或 255 时可立即到更新映射的对象字典参数，驱动器已设置为 255，推荐设置为该值，即驱动器接收到 RPDO 就可配置映射的对象字典参数。

子索引 3 为生产禁止约束时间，单位为 0.1ms，用于约束 PDO 发送的最小时间间隔，避免导致总线负载率大幅增加，如位置状态变化过快，导致状态改变发送的 TPDO 频繁发送。

子索引 4 为事件定时器触发的时间，单位为 1ms，达到定时时间后就发送 PDO。

子索引 5 为同步起始值，当达到对应数量的同步报文后则开始发送。

4.5.2 映射参数

映射参数就是 PDO 所要映射到的对象字典索引，该参数包含了对象字典索引、子索引和数据类型，数据结构如表 4.16 所示。驱动器可映射 8 组对象字典，但 PDO 传输的数据位只有 8 个（可映射 8 个数据类型为 8 位的对象字典参数），因此实际可映射的对象字典参数需要视映射的对象字典参数数据类型而定。

表 4.16 PDO 映射参数

数据位	31-16	15-8	7-0
对应数据	索引	子索引	数据类型

如需要映射 TPDO1 第一组映射参数发送状态字 6041h 数据，则可使用快速 SDO 向节点号为 4 的驱动器发送索引为 1A00h 子索引为 1，数据为 0x60410010，如表 4.17 所示报文。

表 4.17

COB_ID	0	1	2	3	4	5	6	7
604	23	00	1A	01	10	00	41	60

如需要映射 RPDO1 第一组映射参数接收控制字 6040h 数据，则可使用快速 SDO 向节点号为 4 的驱动器发送索引为 1600h 子索引为 1，数据为 60400010，如表 4.18 所示报文。

表 4.18

COB_ID	0	1	2	3	4	5	6	7
604	23	00	16	01	10	00	40	60

4.6 紧急报文

当 CANopen 节点设备出现故障时，按照 DS301 和 DS402 协议定义的标准，驱动器将发送一帧紧急报文。DS3 驱动器只根据自身设备故障发送相关紧急报文，不对其它设备的紧急报文进行处理。紧急报文的格式如表 4.19 所示。

表 4.19 紧急报文格式

COB_ID	0	1	2	3	4	5	6	7
80h+Node_ID	错误码		错误寄存器	保留	辅助字节			

4.7 同步报文

同步报文由主站发出，驱动器作为从站只对同步报文进行处理。对于同步 TPDO,当通信参数传输类型为 0 时接收到一个同步报文且映射的对象字典参数改变时则发送 TPDO, 若传输类型为 2-240, 则只需接收到相应数量的同步报文即可触发 TPDO 的发送。对于同步 RPDO, 则接收到 RPDO 数据后需要在接收到下一个同步报文才可对映射的对象字典数据进行更新。

第五章 控制

5.1 伺服运行状态

5.1.1 伺服运行状态机

伺服 DS402 协议中驱动器各工作类型状态的切换可由控制字对象字典 6040h 进行控制，6040h 数据类型为 Uint16，各 bit 位的指令定义如表 5.1 所示。

表 5.1 控制字数据位定义

数据位	名称	描述
0	伺服准备好	0: 无效/1:有效
1	主回路通电	0: 无效/1:有效
2	快速停机	0: 无效/1:有效
3	伺服运行	0: 无效/1:有效
4-6	-	结合伺服运行模式
7	故障复位	上升沿有效
8	暂停	0: 无效/1:有效
9-10	NA	未定义
11-15	未定义	未定义

伺服运行状态的显示由状态字对象字典 6041h 进行反馈，6041h 数据类型为 Uint16，各 bit 位的指令定义如表 5.2 所示。

表 5.2 状态字数据位定义

数据位	名称	描述
0	伺服无故障	0: 无效/1:有效
1	等待打开伺服使能	0: 无效/1:有效

2	伺服运行	0: 无效/1:有效
3	故障	0: 无效/1:有效
4	主回路通电	0: 无效/1:有效
5	快速停机	0: 无效/1:有效
6	伺服准备好	0: 无效/1:有效
7	警告	0: 无效/1:有效
8	未定义	未定义
9	远程控制	0: 非 canopen 模式 1:canopen 模式
10	目标到达	0: 目标未到达 1:目标到达
11	软位置超限	0: 无效/1:有效
12-13	-	结合伺服运行模式
14	未定义	未定义
15	原点回零完成	0: 无效/1:有效

控制字与状态字每一个单独的 bit 位都没有实际的意义，需要与其它 bit 位结合进行配置。

CIA402 协议规定的伺服运行状态机的切换流程如图 5.1 所示，在切换伺服驱动器运行状态时必须严格遵守协议规定的流程引导，伺服驱动器才可运行到指定的状态。

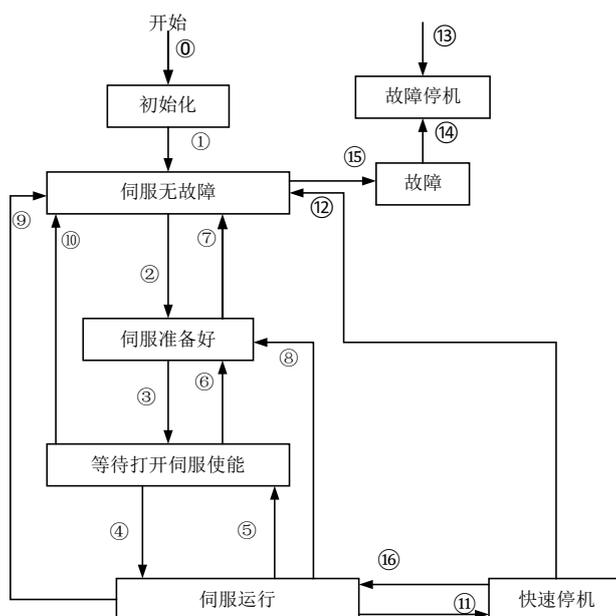


图 5.1 伺服 402 状态机

各类型伺服运行状态切换中控制字对象字典 6040h 发送的数据如表 5.3 所示。

表 5.3 402 状态机切换方式

CIA402 状态切换		6040h	CIA402 状态切换		6040h
0	上电→初始化	自然过渡	9	伺服运行→伺服无故障	0x00
1	初始化→伺服无故障	自然过渡, 若有错误, 进入 13	10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x00
2	伺服无故障→伺服准备好	0x06	11	伺服运行→快速停机	0x02
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x07	12	快速停机→伺服无故障	自然过渡
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x0F	13	→故障停机	驱动器故障无需控制
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x07	14	故障停机→故障	自然过渡
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x06	15	故障→伺服无故障	0x80
7	伺服准备好→伺服无故障	0x00	16	快速停机→伺服运行	0x0F
8	伺服运行→伺服准备好	0x06			

伺服驱动运行状态中状态字对象字典 6041h 各状态位的反馈如表 5.4 所示，x 表示该 bit 位没有指定状态。

表 5.4 不同伺服状态下状态字反馈

Bit (15-0)	伺服运行状态
xxxx xxxx x0xx 0000	初始化
xxxx xxxx x1xx 0000	伺服无故障
xxxx xxxx x01x 0001	伺服准备好
xxxx xxxx x01x 0011	等待打开伺服使能
xxxx xxxx x01x 0111	伺服运行
xxxx xxxx x00x 0111	快速停机
xxxx xxxx x0xx 1111	故障停机
xxxx xxxx x0xx 1000	故障

5.1.2 伺服运行模式

伺服运行模式可通过对象字典 6060h 进行配置，该对象字典数据类型为 int8，DS3 伺服驱动器可配置 4 种工作模式，对象字典 6060h 数据位代码对应的运行模式如表 5.5 所示。

表 5.5 伺服运行模式

6060h	运行模式	6060h	运行模式
0x1	轮廓位置模式	0x4	轮廓转矩模式
0x3	轮廓速度模式	0x6	回零模式

伺服运行模式反馈可通过对象字典 6061h 进行读取，对象字典 6060h 配置后可读取对象字典 6061h，查看所配置的伺服运行模式是否配置在设置的运行模式下。对象字典 6061h 数据位代码对应的运行模式如表 5.6 所示。

表 5.6 伺服运行模式反馈

6061h	运行模式	6061h	运行模式
0x1	轮廓位置模式	0x6	回零模式
0x3	轮廓速度模式	0x7	插补模式
0x4	轮廓转矩模式		

5.2 停机方式

DS3 伺服驱动器支持快速停机、关机停机、关闭使能停机、暂停、报错停机等 5 种停机模式，这 5 种停机模式可通过控制字对象字典 6040h 进行配置，发送的 6040h 数据如表 5.7 所示。

表 5.7 停机方式控制指令

6040h	运行模式	6040h	运行模式
0x2	快速停机	0x10F	暂停
0x6	关机停机	驱动器故障自动运行	报错停机
0x7	关闭使能停机		

各类型停机方式的功能配置可分别通过对象字典 605A、605B、605C、605D、605E 进行设置。

5.2.1 快速停机

快速停机模式可通过对象字典 605Ah 进行配置，605Ah 支持 9 种减速方式，数据位代码对应的减速方式如表 5.8 所示。6084h 和 6085h 的停止减速度单位均为 r/s^2 。

表 5.8 快速停机减速方式

605Ah	停机方式	605Ah	停机方式
0x0	自由停机	0x5	斜坡停机，由 6084h 配置
0x1	斜坡停机，由 6084h 配置	0x6	快速停机，由 6085h 配置

0x2	快速停机, 由 6085h 配置	0x7	快速停机, 由 6085h 配置
0x3	快速停机, 由 6085h 配置	0x8	快速停机, 由 6085h 配置
0x4	快速停机, 由 6085h 配置		

5.2.2 关机停机

关机停机模式可通过对象字典 605Bh 进行配置, 605Bh 支持 2 种减速方式, 数据位代码对应的减速方式如表 5.9 所示。

表 5.9 关机停机减速方式

605Bh	停机方式	605Bh	停机方式
0x0	自由停机	0x1	斜坡停机, 由 6084h 配置

5.2.3 关闭使能停机

关闭使能停机模式可通过对象字典 605Ch 进行配置, 605Ch 支持 2 种减速方式, 数据位代码对应的减速方式如表 5.10 所示。

表 5.10 关闭使能停机减速方式

605Ch	停机方式	605Ch	停机方式
0x0	自由停机	0x1	斜坡停机, 由 6084h 配置

5.2.4 暂停模式

暂停模式可通过对象字典 605Dh 进行配置, 605Dh 支持 2 种停机方式, 数据位代码对应的减速方式如表 5.11 所示。

表 5.11 暂停减速方式

605Ch	停机方式	605Ch	停机方式
0x1	斜坡停机, 由 6084h 配置	0x2	快速停机, 由 6085h 配置

5.2.5 报错停机

二类故障报错(40<errorCode<80)和警告(errorCode>80)停机模式可通过对象字典 605Eh 进行配置，605Eh 支持 2 种减速方式，数据位代码对应的减速方式如表 5.12 所示。

表 5.12 报错停机减速方式

605Ch	停机方式	605Ch	停机方式
0x0	自由停机	0x1	斜坡停机，由 6084h 配置

若为一类不可复位故障 (errorCode<40)，则需要通过上位机软件设置停机方式。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P00.11	故障NO.1 停机方式选择	0- 自由停机，保持自由运行状态 1- 保留	设置发生第1 类故障时，电机停机方式	停机设定	立即生效	0

5.2.6 超程停机

“超程”：是指机械运动超出所设计的安全移动范围。

“超程停机”：是指当机械的运动部分超出安全移动范围时，限位开关输出电平变化，伺服驱动器使伺服电机强制停止的安全功能。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P00.13	超程停机方式选择	0- 自由停机，保持自由运行状态 1- 零速停机(减速时间由P05.06控制)，保持位置锁定状态 2- 零速停机(减速时间由P05.06控制)，保持自由运行状态	设置发生超程时，电机停机方式 ◆注意： 设置为0或2时，若使能抱闸，驱动器内部强制为零速停机(减速时间由P00.15控制)，保持自由运行状态。	停机设定	立即生效	1

伺服电机驱动垂直轴时，如果处于超程状态，工件可能会掉落。为防止工件掉落，请务

必将超程停机方式选择(P00.13) 设为“1-零速停机，位置锁定状态”。在工件直线运动等情况下，请务必连接限位开关，以防止机械损坏。在超程状态下，可通过输入反向指令使电机(工件) 反向运动。

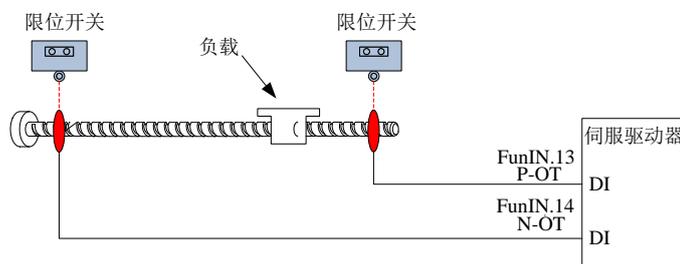


图 5.2 限位开关的安装示意图

使用超程停机功能时，应将伺服驱动器的2个DI 端子分别配置为功能13 (FunIN.13: P-OT，正向超程开关)和功能14(FunIN.14: N-OT，反向超程开关)，以接收限位开关输入电平信号，并设置DI 端子有效逻辑。根据DI 端子电平是否有效，驱动器将使能或解除超程停机状态。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.13	P-OT	正向超程开关	当机械运动超出可移动范围，进入超程防止功能 无效，允许正向驱动 有效，禁止正向驱动
FunIN.14	N-OT	反向超程开关	当机械运动超出可移动范围，进入超程防止功能 无效，允许反向驱动 有效，禁止反向驱动

5.3 转换因子

5.3.1 单位转换因子对象字典

电子齿轮比对象字典6091h的实质意义为，负载轴位移为1个指令单位，对应的电机位移。电子齿轮比对象字典6091h一共有2个子索引，子索引1为电机分辨率，子索引2为负载分辨率。

位置因子对象字典6093h一共有2个子索引，子索引1为位置因子分子，子索引2为位置因

子分母。

速度编码因子对象字典6094h一共有2个子索引，子索引1为速度编码因子分子，子索引2为速度编码因子分母。

速度因子对象字典6095h一共有2个子索引，子索引1为速度因子分子，子索引2为速度因子分母。

加速度因子对象字典6097h一共有2个子索引，子索引1为加速度因子分子，子索引2为加速度因子分母。

相关参数转换如下：

$$\text{电机实际位置指令 (单位: r)} = 607A \times \frac{6091\text{子索引1}}{6091\text{子索引2}}$$

$$\text{电机实际速度指令 (单位: r/s)} = 60FF \times \frac{6091\text{子索引1}}{6091\text{子索引2}}$$

$$\text{电机实际加速度指令 (单位: r/s}^2\text{)} = 6083 \times \frac{6091\text{子索引1}}{6091\text{子索引2}}$$

$$\text{电机实际减速度指令 (单位: r/s}^2\text{)} = 6084 \times \frac{6091\text{子索引1}}{6091\text{子索引2}}$$

5.3.2 指令极性

指令极性可通过对象字典607Eh进行配置，该对象字典可设置速度及位置指令的极性，对象字典607Eh数据位如表5.13所示。

表 5.13 指令极性 607E 数据位定义

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
位置指令极性	速度指令极性	NA	NA	NA	NA	NA	NA

当bit7为0时，表示位置指令为正向，bit7为1时，表示位置指令为反向。当bit6为0时，表示速度指令为正向，bit6为1时，表示速度指令为反向。NA表示数据无定义。

5.4 基本控制

5.4.1 运行前检查

伺服驱动器和伺服电机运行之前需进行以下检查：

表5.14运行前检查步骤

记录	序号	内容
接线		
<input type="checkbox"/>	1	伺服驱动器的控制回路电源输入端子(DC+、DC-)必须正确连接。
<input type="checkbox"/>	2	伺服驱动器主回路输出端子(U、V、W) 和伺服电机主电路电缆(U、V、W) 必须相位一致，且正确连接。
<input type="checkbox"/>	3	伺服驱动器各控制信号线缆接线正确：抱闸、超程保护等外部信号线已可靠连接。
<input type="checkbox"/>	4	伺服驱动器和伺服电机必须可靠接地。
<input type="checkbox"/>	5	所有电缆的受力在规定范围之内。
<input type="checkbox"/>	6	配线端子已进行绝缘处理。
环境与机械		
<input type="checkbox"/>	1	伺服驱动器内外部没有会造成信号线、电源线短路的电线头、金属屑等异物。
<input type="checkbox"/>	2	伺服驱动器和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
<input type="checkbox"/>	3	伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
<input type="checkbox"/>	4	伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

5.4.2 接通电源

1) 接通控制回路(DC+、DC-)

●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等待上位机给出伺服使能信号。

●若驱动器红色报警灯亮起，请检查配线并排除故障原因。

5.4.3 JOG 点动运行

请使用上位机软件中JOG模式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。JOG模式控制面板如图5.3所示。



图 5.3 JOG 模式运行界面

JOG 点动设置流程如下图所示。

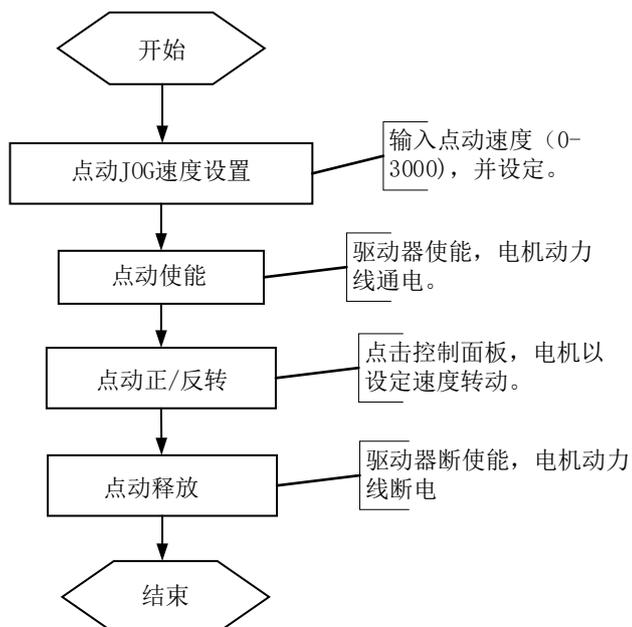


图 5.4 JOG 点动控制流程

5.4.4 旋转方向选择

通过设置“旋转方向选择(P00.01)”，可以在不改变输入指令极性的情况下，改变电机的旋转方向。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P00.01	旋转方向选择	0- 以 CCW 方向为正转方向 1- 以 CW 方向为正转方向	设置从电机轴端观察时，电机旋转正方向	停机设定	再次通电	0

注：

旋转方向选择(P00.01) 改变时，伺服驱动器输出脉冲的形态、监控参数的正负不会改变。

5.4.5 抱闸设置

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的机构。

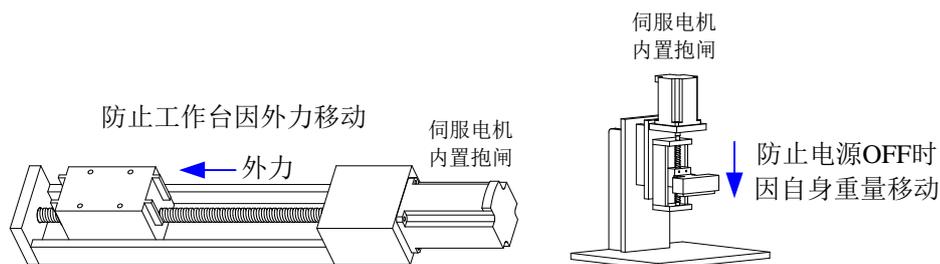


图 5.5 抱闸应用示意图

注：

- 内置于伺服电机中的抱闸机构是非通电动作型的固定专用机构，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。

- 抱闸线圈无极性。
- 伺服电机停机后，应关闭伺服使能(S-ON)。
- 内置抱闸的电机运转时，抱闸可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- 抱闸线圈通电时(抱闸开放状态)，在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁传感器等仪器时，请注意。

a) 抱闸接线

抱闸输入信号的连接没有极性，需要用户准备24V电源。抱闸信号BK和抱闸电源的标准连线实例如下：

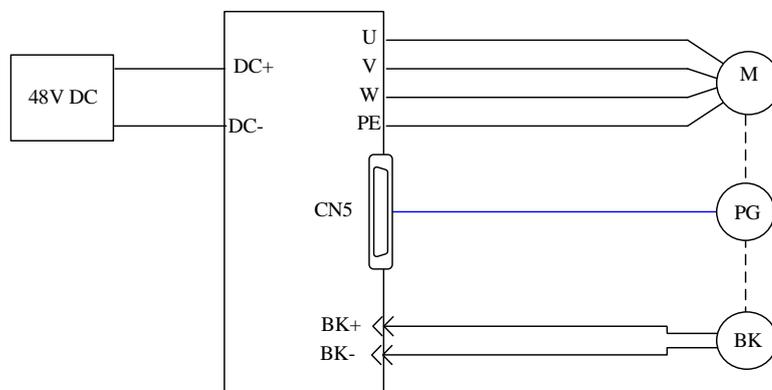


图 5.6 抱闸配线图

注：

- 电机抱闸线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，抱闸工作需要保证输入电压至少 21.6V。
- 抱闸最好不要与其他用电器共用电源，防止因为其他用电器的工作导致电压或者电流降低最终导致抱闸误动
- 推荐用 0.5mm²以上线缆。
- 抱闸为功率消耗原件，根据电机额定扭矩的大小安装有不同功率的抱闸器，伺服驱动器内部24V电源输出电流可以直接驱动电机抱闸，驱动电流为1A。

b) 抱闸软件设置

对于带抱闸的伺服电机，必须将伺服驱动器的第2个DO 端子配置为功能11(FunOUT.11: BK, 抱闸输出)，并确定DO端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunOUT.11	BK	抱闸输出	无效，抱闸电源断开，抱闸动作，电机处于位置锁定状态； 有效，抱闸电源接通，抱闸解除，电机可旋转；

5.4.6 制动设置

当电机的转矩和转速方向相反时，能量从电机端传回驱动器内，使得母线电压值升高，当升高到制动点时，能量只能通过制动电阻来消耗。此时，制动能量必须根据制动要求被消耗，否则将损坏伺服驱动器。DS3 系列驱动器需要外接制动电阻，制动电阻连接如图 5.7 所示。

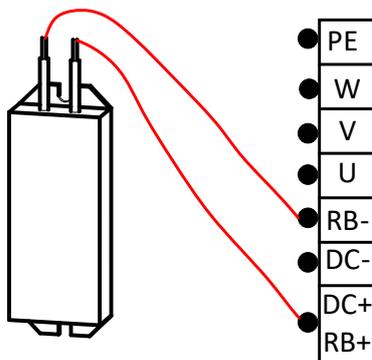


图 5.7 制动电阻接线图

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P0018	能耗电阻设置	0-使用内置能耗电阻 1-使用外置能耗电阻并且自然冷却 2-使用外置能耗电阻并且强迫风冷 3-不用能耗电阻，全靠电容吸收 (不用制动电阻时，制动管始终关闭)	1	0	立即生效	停机设定	PST
P0019	外置电阻功率容量	1~65535	1W	机型参数	立即生效	停机设定	PST

P0020	外置电阻阻值	用户可自行设置 1~1000	1Ω	机型参数	立即生效	停机设定	PST
P0021	外置电阻发热时间常数	用户可自行设置 1000~65535	1ms	机型参数	立即生效	停机设定	PST
P0022	能耗制动开始电压	0~410	1V	机型参数	立即生效	运行设定	PST

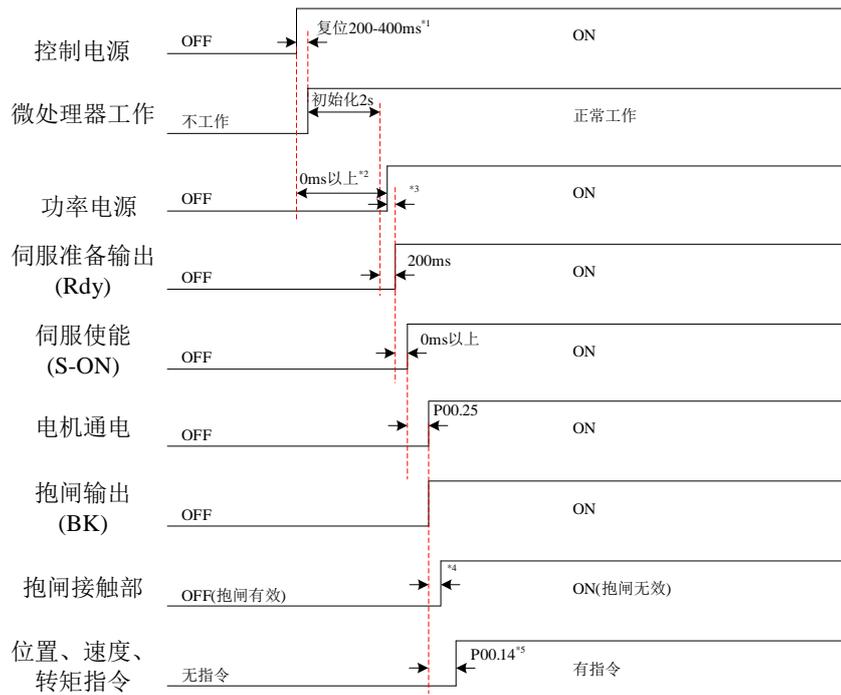
5.4.7 伺服运行

当伺服驱动器处于使能状态时，此时伺服驱动器处于可运行状态；但由于此时无指令输入，伺服电机不旋转，处于锁定状态。输入指令后，伺服电机旋转。

表 5.15 伺服运行操作说明

序号	内容
1	初次运行时，应设置合适的指令，使电机低速旋转，确认电机旋转情况是否正确。
2	观察电机旋转方向是否正确。若发现电机转向与预计的相反，请检查输入指令信号、指令方向设置信号。
3	若电机旋转方向正确，可利用研控上位机软件观察电机的实际速度P18.01、平均负载率P18.02等参数。
4	以上电机运行状况检查完毕之后，可以调整相关参数使电机工作于预期工况。
5	参考第六章“运行性能调整”，对伺服驱动器进行调试。

1) 电源接通时序图

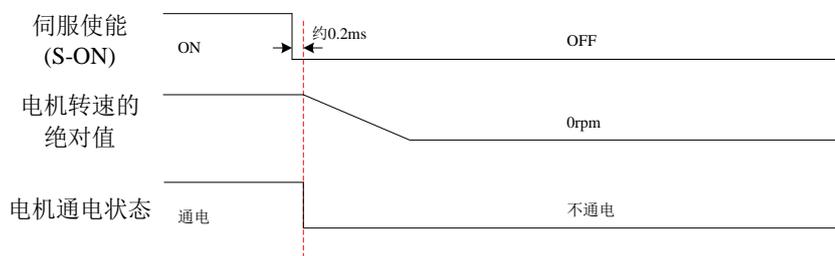


注:

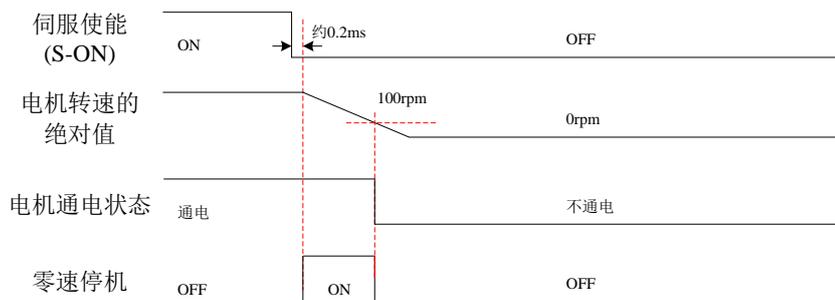
- *1: 复位时间，由微处理器+5V电源建立时间决定；
- *2: 0ms以上，是指时间由实际主电源接通动作时刻决定；
- *3: 当控制电源和功率电源同时上电时，该时间和微处理初始化完成到Rdy有效的时间相同；
- *4: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格；
- *5: 未分配DO功能11(FunOUT.11: BK) 时，P00.14 无作用。

2) 伺服使能 OFF、发生警告或故障时停机时序图

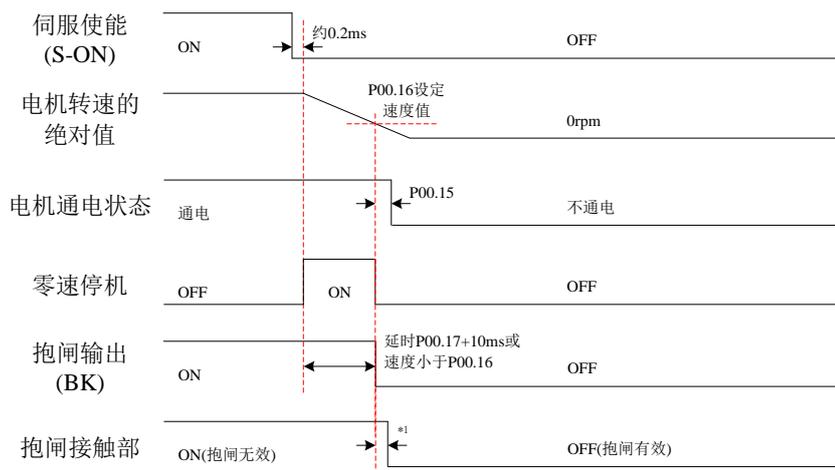
a) 伺服使能 OFF 非抱闸：自由停机，保持自由运行状态(P00.10=0)



b) 伺服使能 OFF 非抱闸：零速停机，保持自由运行状态(P00.10=1)



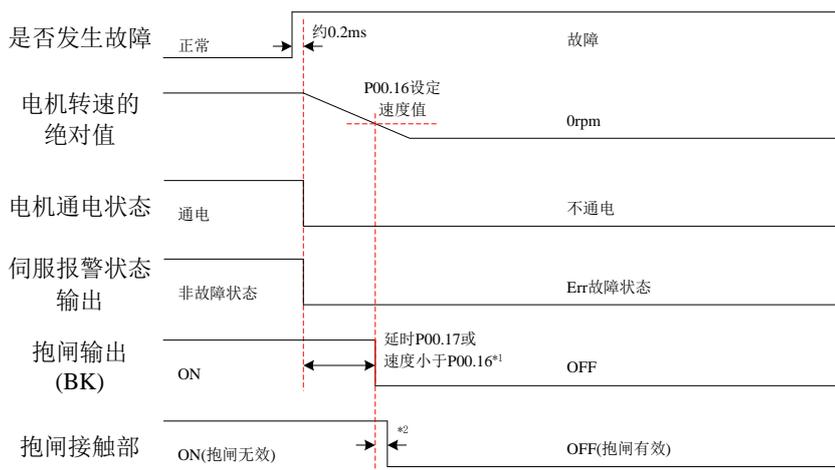
c) 伺服使能 OFF 带抱闸：强制为零速停机，保持自由状态



注：

*1：抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格。

d) 第 1 类故障：自由停机，保持自由运行状态(P00.11=0)

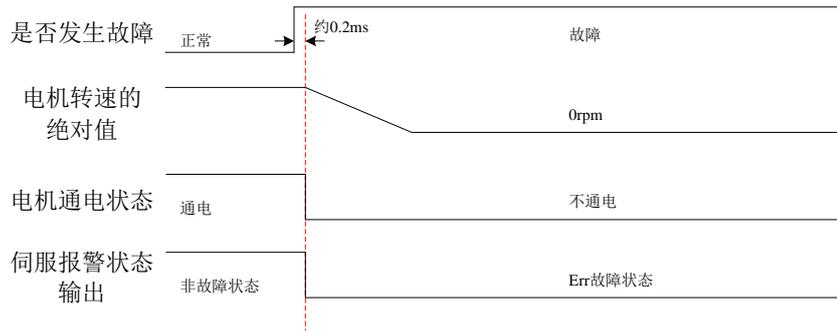


注：

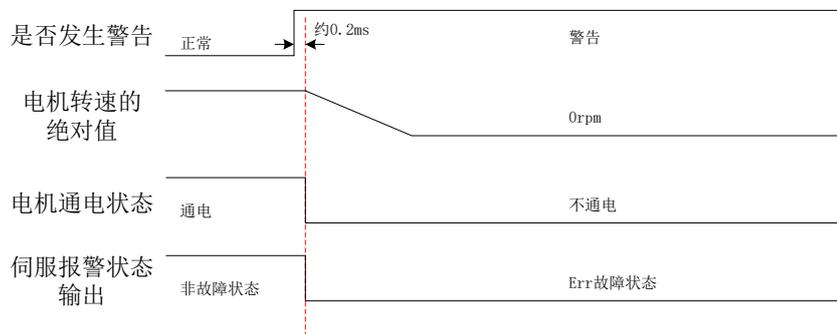
*1：未分配DO功能11(FunOUT.11: BK) 时，P00.16和P00.17无作用。

*2：抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格；

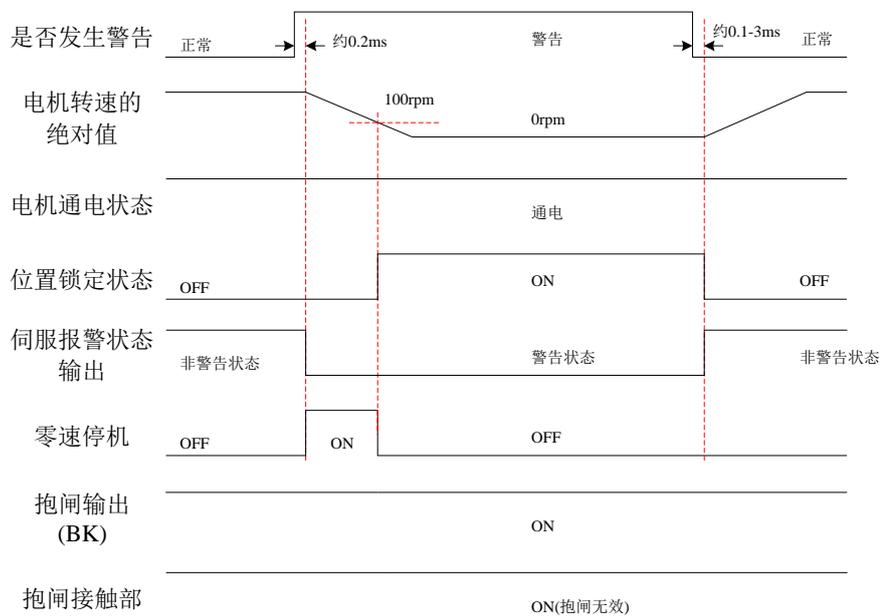
e) 第 2 类故障



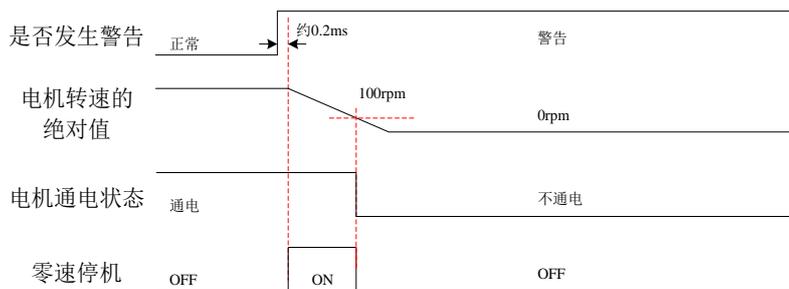
f) 超程停机警告非抱闸：自由停机，保持自由运行状态(P00.13=0)



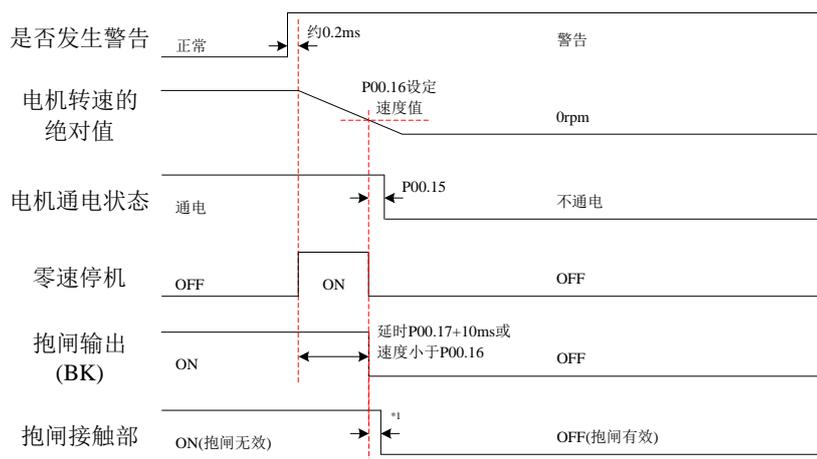
g) 超程、刹车停机警告：零速停机，保持位置锁定状态(P00.13=1)



h) 超程停机警告非抱闸：零速停机，保持自由运行状态(P00.13=2)



i) 超程停机警告带抱闸：零速停机，保持自由运行状态(P00.13=0 或 P00.13=2)

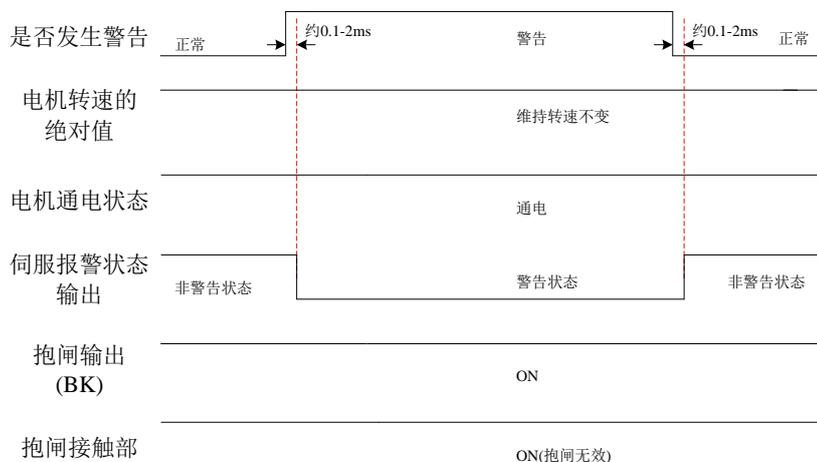


注：

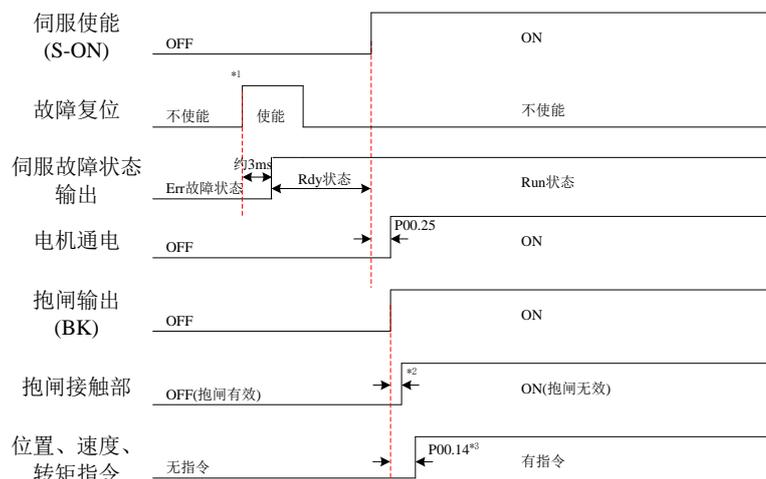
*1: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格;

j) 非停机警告：

除紧急刹车、正向超程警告、反向超程警告，其他警告对伺服当前状态无影响，如下所示。



k) 故障复位：

**注:**

- *1: DI故障复位信号(FunIN.2: ALM-RST) 为沿变化有效;
- *2: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格;
- *3: 未分配DO功能11(FunOUT.11: BK) 时, P00.14无作用。

5.5 轮廓速度模式 (PV)

5.5.1 控制字与状态字

轮廓速度模式中控制字 6040h 指令与 5.1 节状态机控制流程相同, 控制指令如表 5.16 所示。

表 5.16 PV 模式控制字指令

6040h	指令描述
0x06	伺服准备好
0x07	伺服准备好, 可打开伺服使能
0x0F	伺服使能, 伺服按照给定指令运行
0x10F	暂停 (电机处于使能状态)

状态字 6041h 用于反馈轮廓速度模式下的伺服运行状态, 其中 bit0-bit9 与 5.1 节状态机功能一致, 反馈伺服驱动器的上电状态, bit10 反馈指令是否达到, 具体描述如表 5.17 所示。

表 5.17

6041 数据位	bit13-15	bit12	bit11	bit10	bit0-9
功能名称	NA	零速信号	NA	目标到达	-
描述	-	0: 用户速度不为 0 1: 用户速度为 0	-	0: 目标速度未到达 1: 目标速度到达	参考 2.1.1

5.5.2 轮廓速度模式相关对象字典

轮廓速度相关的对象字典主要有参数配置和状态反馈，其中参数配置相关的对象字典如表 5.18 所示，主要用于设置目标速度，目标加减速速度及目标参数的限制。

表 5.18 轮廓速度模式控制对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6060h	模式选择	int8	配置伺服运行模式
606Dh	速度到达窗口	uint16	目标速度到达阈值 (r/s)
606Eh	速度到达窗口时间	uint16	目标速度到达阈值时间 (ms)
606Fh	零速阈值	uint16	零速阈值 (r/s)
6070h	零速阈值时间	uint16	零速阈值时间 (ms)
607Eh	指令极性	uint8	速度指令极性配置
607Fh	最大轮廓速度	uint32	轮廓速度限制 (r/s)
6083h	轮廓加速度	uint32	单位: r/s^2
6084h	轮廓减速度	uint32	单位: r/s^2
6085h	快速停止减速度	uint32	单位: r/s
6095h	速度因子	uint32	子索引 1 为分子, 2 为分母
6097h	加速度因子	uint32	子索引 1 为分子, 2 为分母
60C5h	最大加速度	uint32	限制最大轮廓加速度 (r/s^2)
60C6h	最大减速度	uint32	限制最大轮廓减速度 (r/s^2)
60FFh	目标速度	uint32	单位: r/s

状态反馈对象字典用于反馈电机实际速度和位置等信息，如表 5.19 所示。

表 5.19 PV 模式数据反馈对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6061h	模式显示	int8	反馈伺服运行模式
6064h	用户实际位置	uint32	反馈用户实际位置（圈数）
606Bh	用户实际速度指令	uint32	反馈用户实际速度指令（rpm）
606Ch	用户实际速度	uint32	反馈用户实际速度（rpm）

5.5.3 轮廓速度模式配置示例

配置伺服运行模式对象字典 6060h=0x03，让驱动器工作在轮廓速度模式。

配置电子齿轮比对象字典 6091h 负载轴分辨率为 10000，电机轴分辨率为 1。

配置轮廓加速度 $a_1=6083h=1000*10000/60$ （1000rpm/s）。

配置轮廓加速度 $d_1=6084h=1000*10000/60$ （1000rpm/s）。

配置指令极性对象字典 607Eh=0x0，即速度正向运动。

配置目标速度 $V_1=60FFh=1500*10000/60$ （1500rpm）。

配置控制字 6040h，使驱动器在使能状态。6040h 指令依次为：0x06→0x07→0x0F。

配置目标速度 $V_2=60FFh=2000*10000/60$ （2000rpm）。

配置轮廓加速度 $a_2=6083h=600*10000/60$ （600rpm/s）。

配置轮廓加速度 $d_2=6084h=600*10000/60$ （600rpm/s）。

速度到达后，配置控制字 6040h，使驱动器停机。6040h 指令为：0x06。电机运动过程如图 5.6 所示。

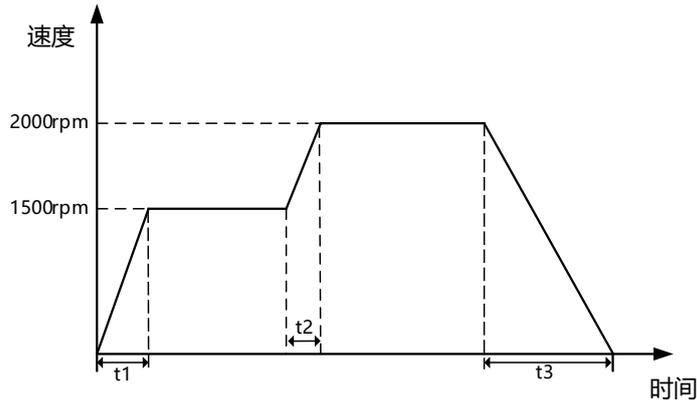


图 5.6 PV 模式运动过程

其中加减速时间的计算如下公式所示：

$$t_1 = \frac{V_1}{a_1} s, \quad t_2 = \frac{V_2}{a_2} s, \quad t_3 = \frac{V_2}{d_2} s$$

5.6 轮廓位置模式（PP）

5.6.1 控制字与状态字

轮廓位置模式中控制字 6040h 指令与 5.1 状态机部分相同，增加了一些位置控制的相关指令，控制指令如表 5.20 所示。

表 5.20 PP 模式控制字指令

6040h	指令描述
0x06	伺服准备好
0x07	伺服准备好，可打开伺服使能
0x0F	伺服使能，伺服按照给定指令运行
0x10F	暂停（电机处于使能状态）
0x0F→0x1F	绝对位置指令非立即更新
0x2F→0x3F	绝对位置指令立即更新
0x4F→0x5F	相对位置指令非立即更新

0x6F→0x7F	相对位置指令立即更新
-----------	------------

状态字 6041h 用于反馈轮廓位置模式下的伺服运行状态，其中 bit0-bit9 与 2.1.1 状态机功能一致，反馈伺服驱动器的上电状态，bit10 反馈指令是否达到，具体描述如表 2.20 所示。

表 5.21

6041h 位	bit14-15	bit13	bit12	bit11	bit10	bit0-9
功能名称	NA	跟随误差	是否可以接收新位置数据	NA	目标到达	-
描述	-	0:无跟随误差 1: 存在跟随误差	0: 可接收新的位置指令 1: 不可接收新位置指令	-	0: 目标位置未到达 1: 目标位置到达	参考 2.1.1

5.6.2 轮廓位置模式相关对象字典

轮廓位置相关的对象字典主要有参数配置和状态反馈，其中参数配置相关的对象字典如表 5.22 所示，主要用于设置目标位置，轮廓速度、加减速度及目标参数的限制。

表 5.22 PP 模式控制对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6060h	模式选择	int8	配置伺服运行模式
6067h	目标位置窗口	uint32	位置到达阈值 (r)
6068h	目标位置窗口时间	uint16	位置到达阈值时间 (ms)
607Ah	目标位置	int32	单位: r
607Bh	位置范围限制	int32	子索引 1 为最大值, 2 为最小值。单位: r
607Dh	软绝对位置限制	int32	子索引 1 为最小值, 2 为最大值。单位: r
607Ch	原点偏置	int32	原点偏移量 (r)
607Eh	指令极性	uint8	位置指令极性配置
607Fh	最大轮廓速度	uint32	轮廓速度限制 (r/s)

6081h	轮廓速度	uint32	单位: r/s
6083h	轮廓加速度	uint32	单位: r/s ²
6084h	轮廓减速度	uint32	单位: r/s ²
6085h	快速停止减速度	uint32	单位: r/s
6093h	位置因子	uint32	子索引 1 为分子, 2 为分母
60C5h	最大加速度	uint32	限制最大轮廓加速度 (r/s ²)
60C6h	最大减速度	uint32	限制最大轮廓减速度 (r/s ²)

状态反馈对象字典用于反馈电机实际速度和位置等信息, 如表 5.23 所示。

表 5.23 PP 模式数据反馈对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6061h	模式显示	int8	反馈伺服运行模式
6062h	用户实际位置指令	uint32	反馈用户实际位置指令 (r)
6064h	用户实际位置	uint32	反馈用户实际位置 (圈数)
606Ch	用户实际速度	uint32	反馈用户实际速度 (r/s)

5.6.3 轮廓位置模式指令更新说明

轮廓位置模式指令更新有, 绝对位置指令非立即更新、绝对位置指令立即更新、相对位置指令非立即更新、相对位置指令立即更新四种。

对于非立即型位置更新指令, 当前位置指令到达后速度减至 0, 从零速开始执行下一段位置指令, 如图 5.7 所示。t₀ 时刻开始执行第一段位置指令, t₁ 时刻到达当前第一段位置指令并减速至 0, 从 t₂ 时刻开始执行第二段位置指令。

对于绝对位置指令, 用户最终绝对位置=第二段绝对位置 607Ah。对于相对位置指令, 用户最终的位置增量=第一段相对位置 607Ah+第二段相对位置 607Ah。

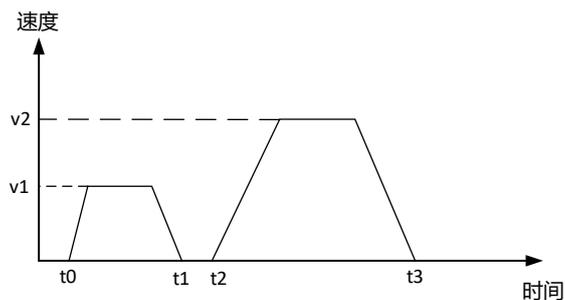


图 5.7 PP 非立即定位运动过程

对于立即型位置更新指令,当接收到新的位置指令后将立即以新指令速度运行,如图 5.8 所示。 t_0 时刻开始执行第一段位置指令,在运行的过程中, t_1 时刻接收到新的位置指令,此时电机将立即执行新位置指令速度,第一段未执行完的位置指令将被丢弃,在 t_3 时刻电机完成两段位置指令减速至 0。

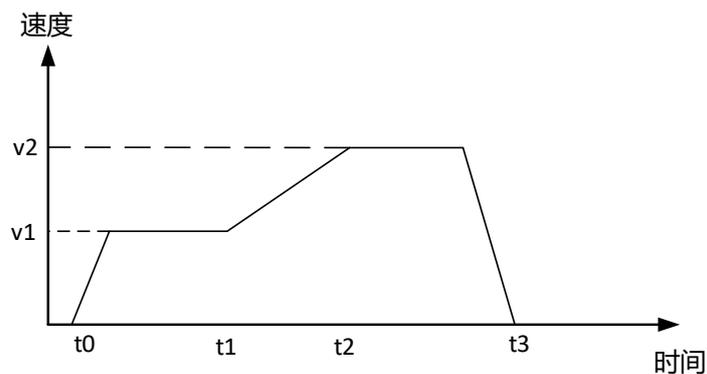


图 5.8 PP 立即定位运动过程

5.6.4 轮廓位置配置示例

配置伺服运行模式对象字典 6060h=0x01, 让驱动器工作在轮廓位置模式。

配置电子齿轮比对象字典 6091h 负载轴分辨率为 10000, 电机轴分辨率为 1。

配置目标位置 $P_1=607Ah=10*10000=10r$ 。

配置轮廓速度 $V_1=6081h=1000*10000/60$ (1000rpm)。

配置轮廓加速度 $a_1=6083h=100*10000/60$ (100rpm/s)。

配置轮廓加速度 $d_1=6084h=100*10000/60$ (100rpm/s)。

配置指令极性对象字典 607Eh=0x0, 即位置正向运动。

配置控制字 6040h，使驱动器在使能状态。位置更新方式为绝对立即更新，6040h 指令依次为：0x06→0x07→0x0F→0x2F→0x3F。

配置目标位置 $P_2=607Ah=20*10000$ (20r)。

配置轮廓速度 $V_2=6081h=2000*10000/60$ (2000rpm)。

配置轮廓加速度 $a_2=6083h=100*10000/60$ (100rpm/s)。

配置轮廓减速度 $d_2=6084h=200*10000/60$ (200rpm/s)。

配置指令极性对象字典 607Eh=0x0，即位置正向运动。

配置控制字 6040h，使位置更新方式为绝对立即更新，6040h 指令依次为：0x2F→0x3F。

电机位置指令到达后，速度减为 0，运动过程如图 5.9 所示。

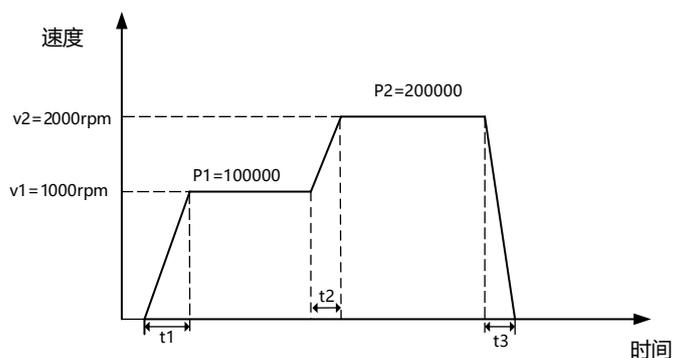


图 5.9

其中加减速时间的计算如下公式所示：

$$t_1 = \frac{V_1}{a_1} s, \quad t_2 = \frac{V_2}{a_2} s, \quad t_3 = \frac{V_2}{d_2} s$$

5.7 轮廓转矩模式 (PT)

5.7.1 控制字与状态字

轮廓转矩模式中控制字 6040h 指令与 5.1 状态机完全相同，控制指令如表 5.24 所示。

表 5.24 PT 模式控制字指令

6040h	指令描述
-------	------

0x06	伺服准备好
0x07	伺服准备好，可打开伺服使能
0x0F	伺服使能，伺服按照给定指令运行
0x10F	暂停（电机处于使能状态）

状态字 6041h 用于反馈轮廓转矩模式下的伺服运行状态，其中 bit0-bit9 与 5.1 节状态机功能一致，反馈伺服驱动器的上电状态，bit10 反馈指令是否达到，具体描述如表 5.25 所示。

表 5.25

6041 数据位	bit12-15	bit11	bit10	bit0-9
功能名称	NA	NA	目标到达	-
描述	-	-	0: 目标转矩未到达 1: 目标转矩到达	参考 2.1.1

5.7.2 轮廓转矩模式相关的对象字典

轮廓转矩相关的对象字典主要有参数配置和状态反馈，其中参数配置相关的对象字典如表 5.26 所示，主要用于设置目标速度，目标加减速度及目标参数的限制。

表 5.26 PT 模式控制对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6060h	模式选择	int8	配置伺服运行模式
6071h	目标转矩	int16	单位：额定转矩的 0.1%
6072h	最大转矩	int16	单位：额定转矩的 0.1%
6073h	最大电流	uint16	单位：额定转矩的 0.1%
607Fh	最大轮廓速度	uint32	轮廓速度限制（r/s）
6087h	转矩斜率	uint32	单位：额定转矩的 0.1%/s

状态反馈对象字典用于反馈电机实际转矩、电流、速度和位置等信息，如表 5.27 所示。

表 5.27 PT 模式数据反馈对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6061h	模式显示	int8	反馈伺服运行模式
6063h	电机实际位置	uint32	反馈电机实际位置 (r)
6064h	用户实际位置	uint32	反馈用户实际位置 (圈数)
606Ch	用户实际速度	uint32	反馈用户实际速度 (r/s)
6074h	用户转矩指令	int16	单位: 额定转矩的 0.1%
6075h	电机额定电流	uint32	单位: mA
6076h	电机额定转矩	uint32	单位: mN
6077h	转矩实际值	int16	单位: 额定转矩的 0.1%
6078h	电流实际值	int16	单位: 额定电流的 0.1%
6079h	直流链路电压	uint32	单位: mv

5.7.3 轮廓转矩模式配置示例

配置伺服运行模式对象字典 6060h=0x04, 让驱动器工作在轮廓转矩模式。

配置目标转矩=6071h=100 (额定转矩的 10%)。

配置转矩斜率=6087h=10 (额定转矩的 1%/s)。

配置控制字 6040h, 使驱动器在使能状态。6040h 指令依次为: 0x06→0x07→0x0F。

5.8 回零模式 (HM)

5.8.1 控制字与状态字

回零模式中控制字 6040h 指令如表 5.28 所示。

表 5.28 回零模式控制字指令

6040h	指令描述

0x06	伺服准备好
0x07	伺服准备好，可打开伺服使能
0x0F	伺服使能
0x1F	回零运行，执行回零操作指令
0x10F	暂停

状态字 6041h 用于反馈回零模式下的伺服运行状态，其中 bit0-bit9 与 2.1.1 状态机功能一致，反馈伺服驱动器的上电状态，bit10 反馈位置是否达到，bit12 反馈回零模式是否完成，bit13 反馈是否存在回零误差，具体描述如表 5.29 所示。

表 5.29

6041 数据位	bit14-15	bit13	bit12	bit11	bit10	bit0-9
功能名称	NA	回零误差	回零完成	NA	目标到达	-
描述	-	0: 没有回零误差 1: 存在回零误差	0: 回零模式未完成 1: 回零模式完成	-	0: 回零位置未到达 1: 回零位置到达	参考 2.1.1

5.8.2 回零模式相关的对象字典

轮廓位置相关的对象字典主要有参数配置和状态反馈，其中参数配置相关的对象字典如表 5.30 所示，主要用于设置目标位置，轮廓速度、加减速度及目标参数的限制。

表 5.30 回零模式控制对象字典

对象字典	名称	数据类型	描述
6060h	模式选择	int8	配置伺服运行模式
607Dh	软绝对位置限制	int32	子索引 1 为最大值，2 为最小值。单位：r
607Ch	原点偏置	int32	原点偏移量 (r)
6085h	快速停止减速度	uint32	单位：r/s ²

6098h	回零类型	int8	配置回零的搜索方式
6099h	回零速度	int32	子索引 1 为搜索减速点信号速度, 2 为搜索原点信号速度。单位: rpm/
609Ah	回零加速度	uint32	单位: rpm/s

状态反馈对象字典用于反馈电机实际速度和位置等信息, 如表 5.31 所示。

表 5.31 回零模式数据反馈对象字典

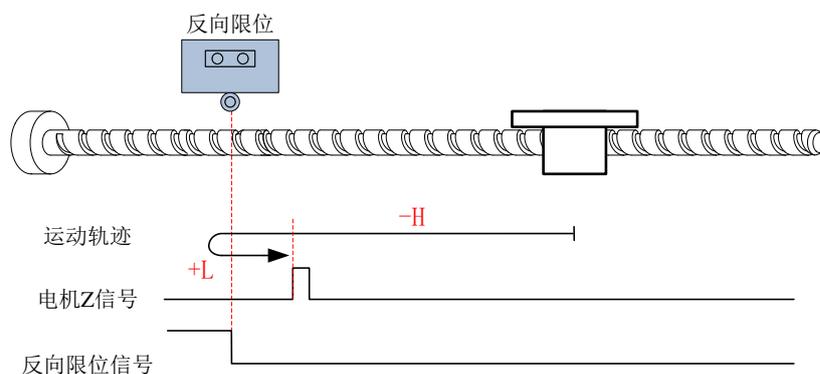
对象字典	名称	数据类型	描述
6061h	模式显示	int8	反馈伺服运行模式
6064h	用户实际位置	uint32	反馈用户实际位置 (圈数)
606Ch	用户实际速度	uint32	反馈用户实际速度 (r/s)

5.8.3 回零模式原点搜索方式说明

图例中, H 代表参数 6099-01 设定的较高速度, L 代表 6099-02 设定的较低速度。

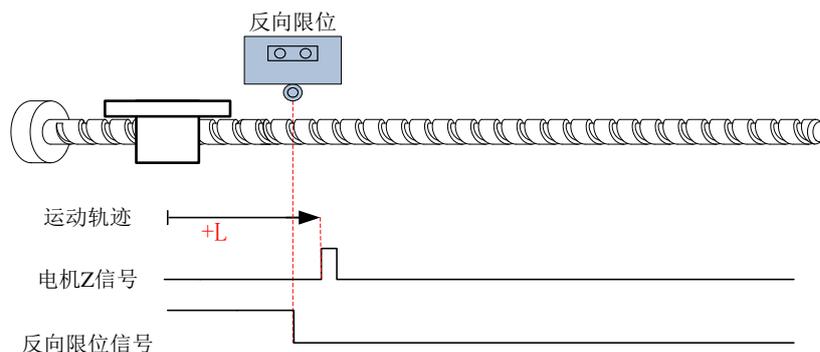
回零方式 1: 以反向极限开关和零位脉冲信号回零 (0x6098 = 1)

1) 回零启动时, 反向极限开关信号无效



描述: 开始回零时, 反向极限开关信号无效。电机以较高速度反向搜寻反向极限开关信号, 直到检测到极限开关信号的上升沿, 然后减速, 反向, 并以较低速度正向运行。当检测到反向限位信号的下降沿后, 开始搜寻电机 Z 信号, 搜寻到 Z 信号后停止运行。

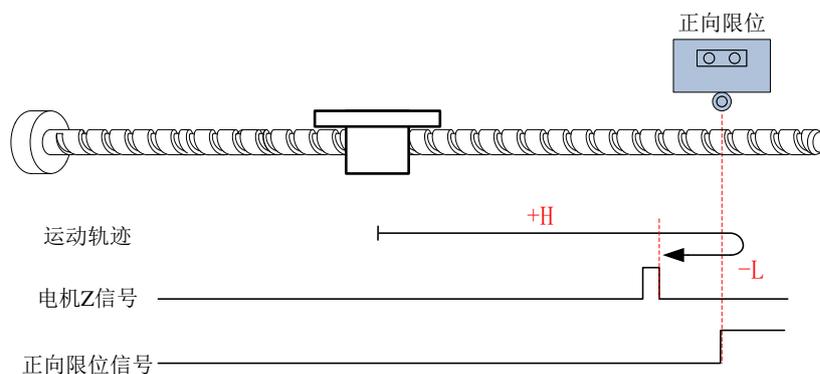
2) 回零启动时, 反向极限开关信号有效



描述: 开始回零时，反向极限开关信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行。当检测到反向极限信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

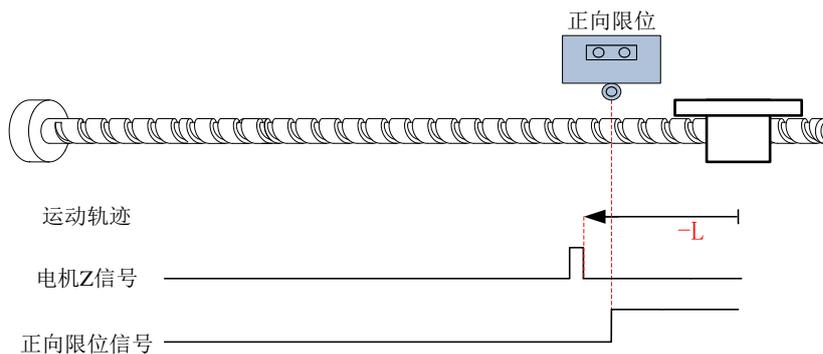
回零方式 2: 以正向极限开关和零位脉冲信号回零 (0x6098 =2)

1) 回零启动时，正向极限开关信号无效



描述: 开始回零时，正向极限开关信号无效。电机以较快速度正向搜寻正向极限开关信号，直到检测到极限开关信号的上升沿，然后减速，反向，并以较低速度反向运行。当检测到正向限位信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

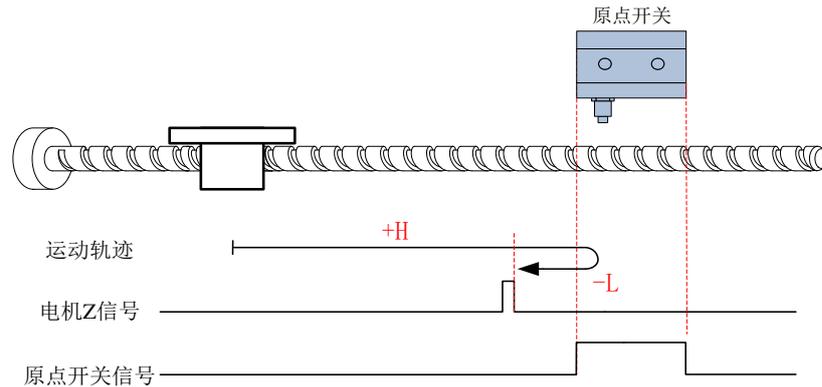
2) 回零启动时，正向极限开关信号有效



描述: 开始回零时，正向极限开关信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行。当检测到正向极限信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

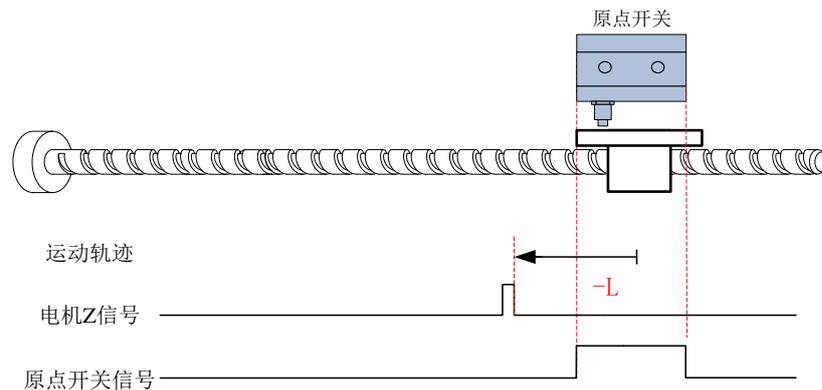
回零方式 3：以原点开关和零位脉冲信号回零（0x6098 =3）

1) 回零启动时，原点开关信号无效



描述: 开始回零时，原点开关信号无效。电机以较高速度正向搜寻原点开关信号，直到检测到原点开关信号的上升沿，然后减速，反向，并以较低速度反向运行。当检测到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

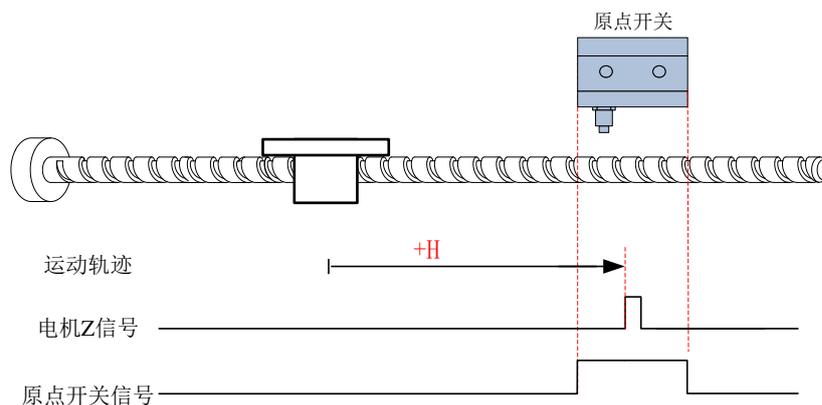
2) 回零启动时，原点开关信号有效



描述: 开始回零时，原点开关信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行。当检测到原点开关信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

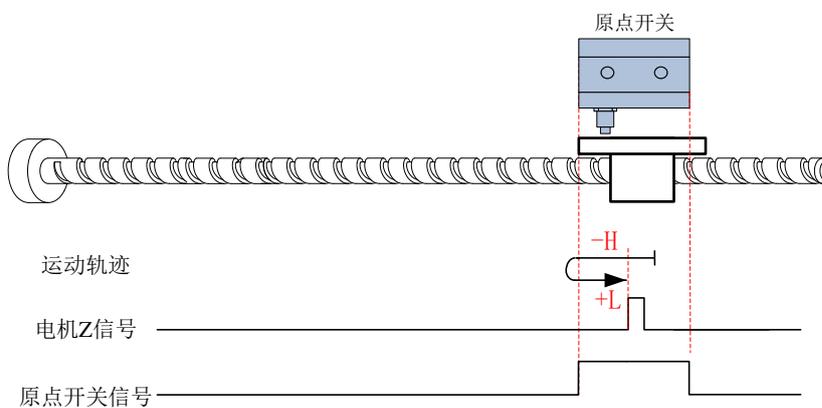
回零方式 4：以原点开关和零位脉冲信号回零（0x6098 =4）

1) 回零启动时，原点开关信号无效



描述: 开始回零时，原点开关信号无效。电机以较低速度正向搜寻原点开关信号，直到检测到原点开关信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

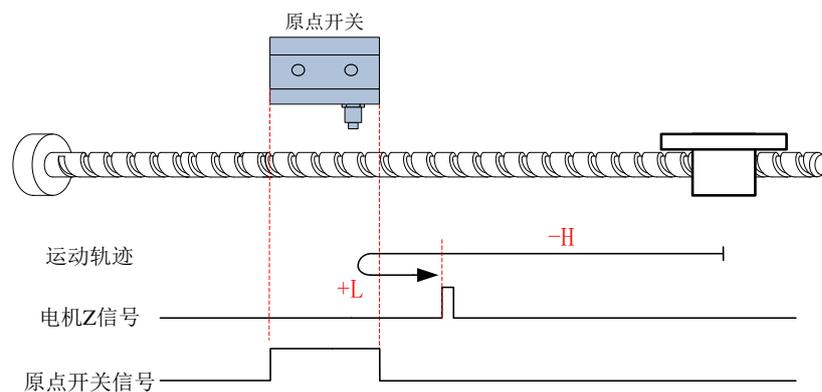
2) 回零启动时，原点开关信号有效



描述: 开始回零时，原点开关信号有效。电机直接以较高设定速度反向运行。当检测到原点开关信号的下降沿后，减速，反向，并以较低速度正向运行。当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

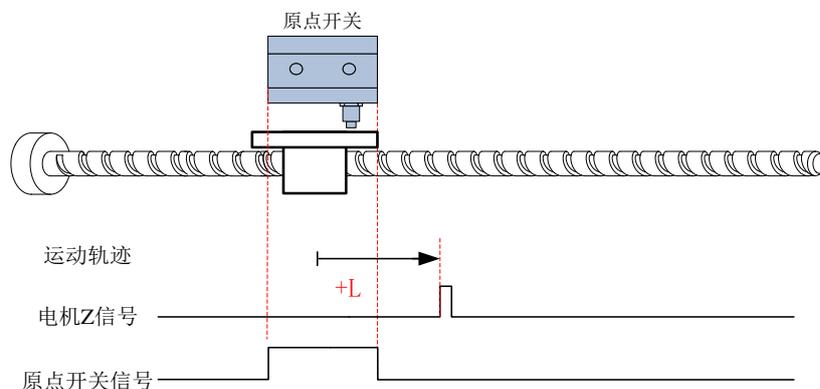
回零方式 5：以原点开关和零位脉冲信号回零（0x6098 =5）

1) 回零启动时，原点开关信号无效



描述: 开始回零时，原点开关信号无效。电机以较高速度反向搜寻原点开关信号，当检测到原点开关信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点开关信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

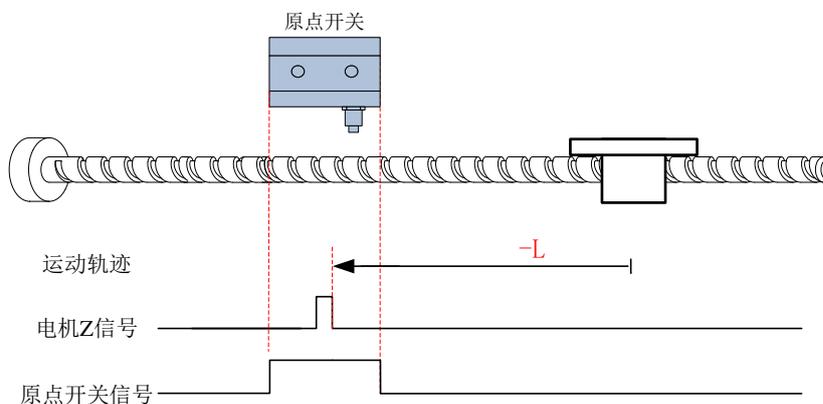
2) 回零启动时，原点开关信号有效



描述: 开始回零时，原点开关信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行。当检测到原点开关信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

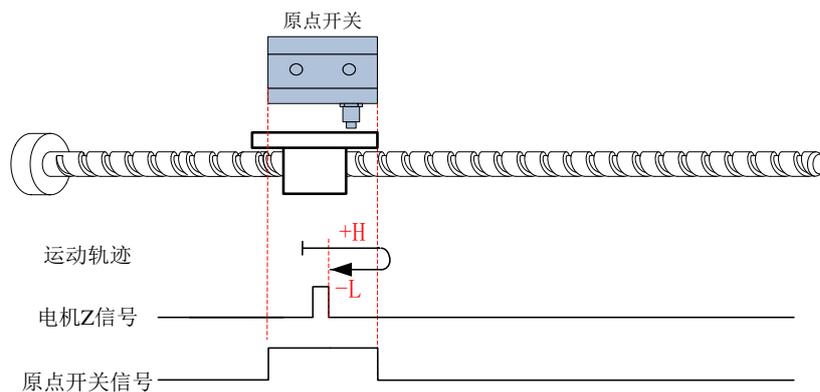
回零方式 6：以原点开关和零位脉冲信号回零 (0x6098 =6)

1) 回零启动时，原点开关信号无效



描述: 开始回零时，原点开关信号无效。电机以较低速度反向搜寻原点开关信号，直到检测到原点开关信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

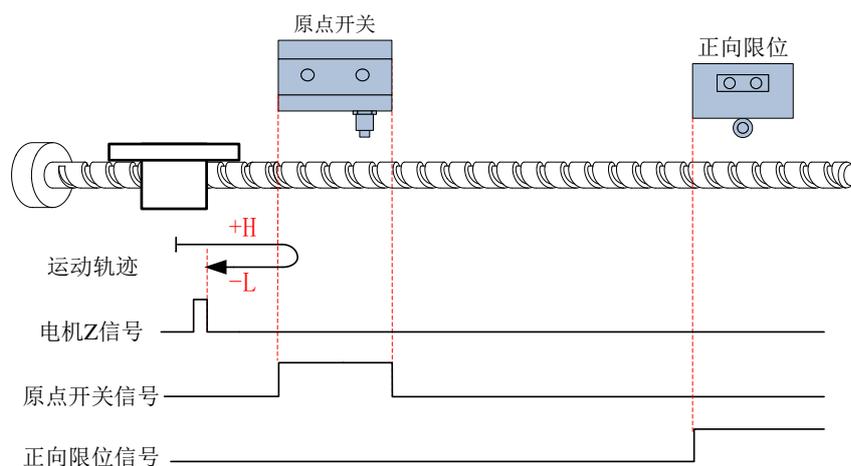
2) 回零启动时，原点开关信号有效



描述: 开始回零时，原点开关信号有效。电机直接以较高设定速度正向运行。当检测到原点开关信号的下降沿后，减速，反向，并以较低速度反向运行。当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号（下降沿），搜寻到 Z 信号后停止运行。

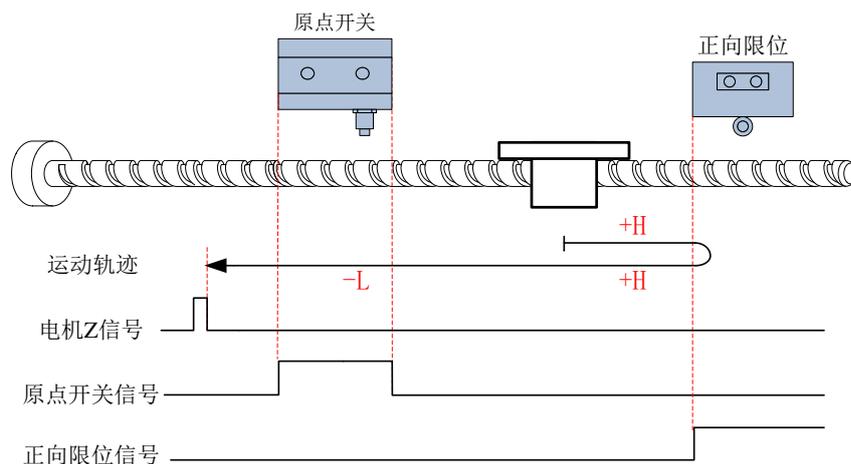
回零方式 7：以原点开关，正向极限信号和零位脉冲信号回零（0x6098=7）

1) 回零启动时原点信号无效，未遇到正向限位开关



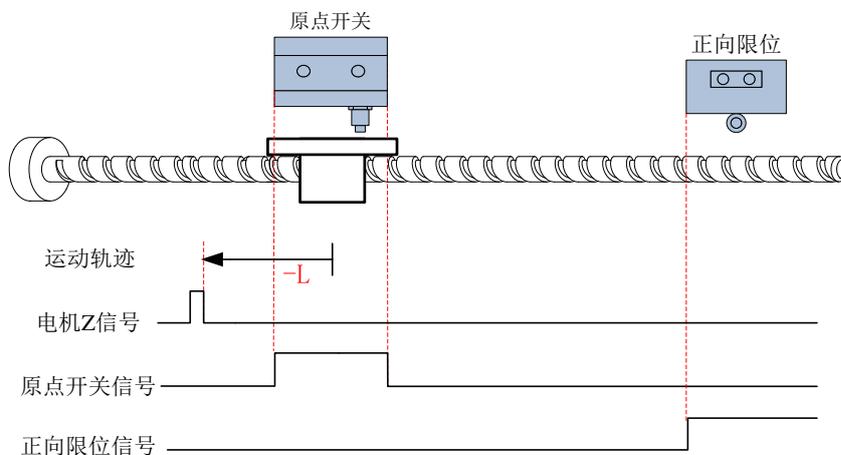
描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，未遇到正向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度反向运行，当遇到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到正向限位开关



描述: 开始回零时, 原点信号无效。电机以较高速度正向运行, 当遇到正向限位信号时, 减速, 反向高速运行。当检测到原点信号的上升沿后, 减速, 以较低设定速度继续反向运行, 当遇到原点信号的下降沿后, 开始搜寻电机 Z 信号, 搜寻到 Z 信号后停止运行。

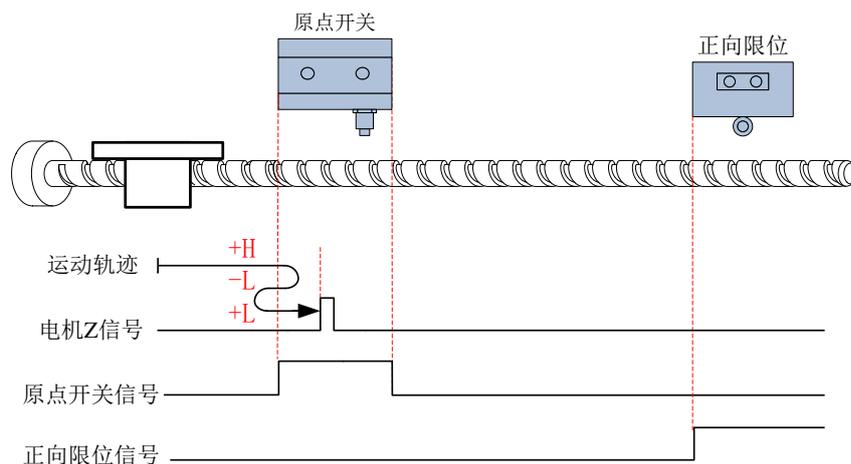
3) 回零启动时原点信号有效



描述: 回零启动时, 原点信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行, 当检测到原点信号的下降沿后, 开始搜寻电机 Z 信号, 搜寻到 Z 信号后停止运行。

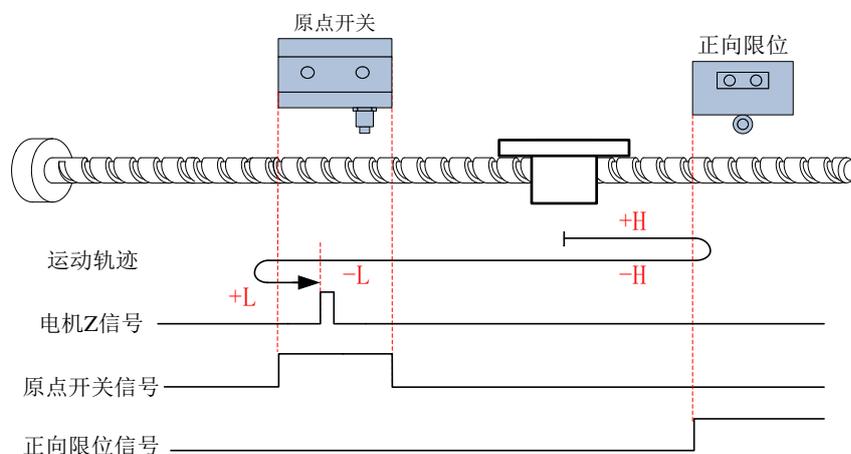
回零方式 8: 以原点开关, 正向极限信号和零位脉冲信号回零 (0x6098=8)

1) 回零启动时原点信号无效, 未遇到正向限位开关



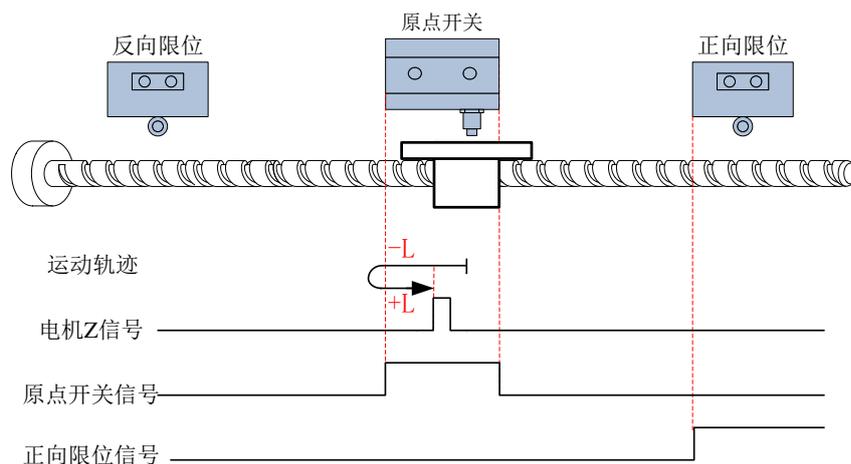
描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，未遇到正向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度反向运行，当遇到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到正向限位开关



描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，当遇到正向限位信号时，减速，反向高速运行。当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续反向运行，当遇到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

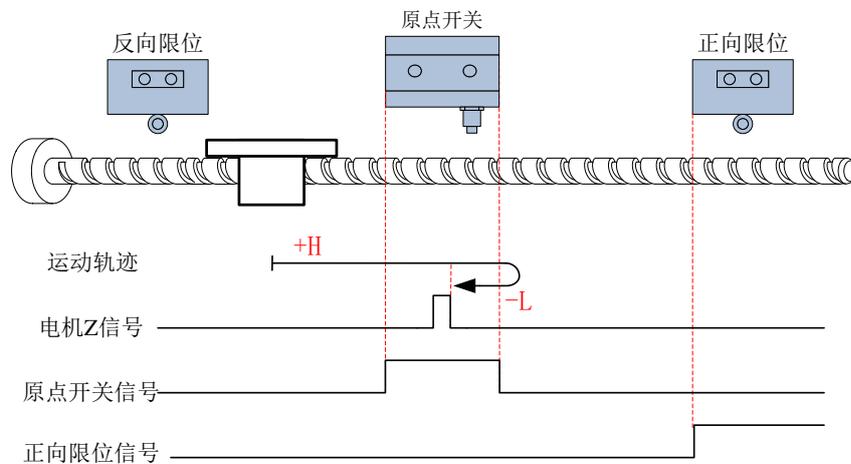
3) 回零启动时原点信号有效



描述：回零启动时，原点信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

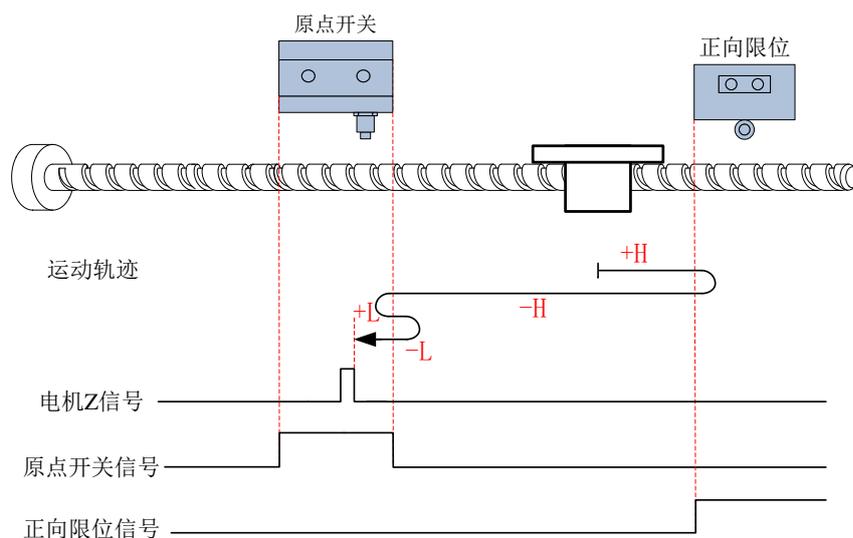
回零方式 9：以原点开关，正向极限信号和零位脉冲信号回零（0x6098=9）

1) 回零启动时原点信号无效，未遇到正向限位开关



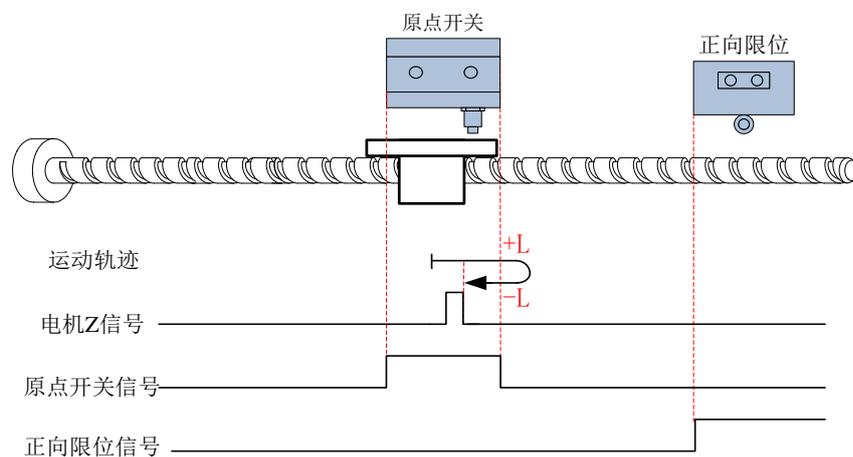
描述：开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，未遇到正向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到正向限位开关

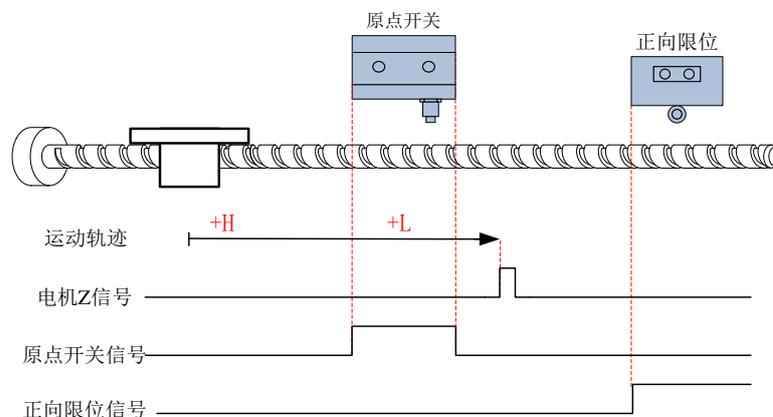


描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，当遇到正向限位信号时，减速，反向高速运行。当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度继续反向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

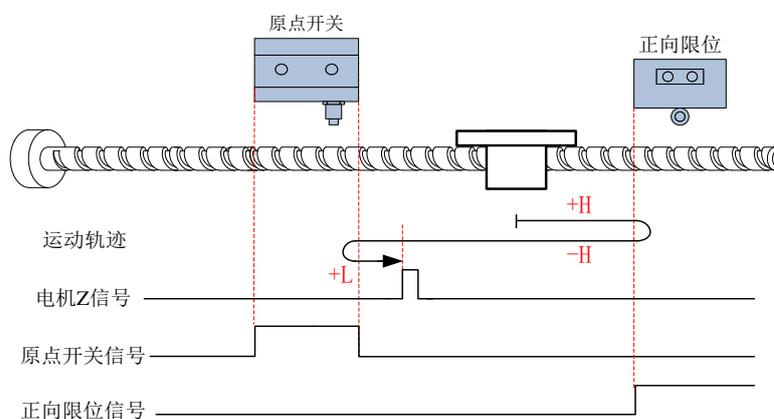
3) 回零启动时原点信号有效



描述: 回零启动时，原点信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度继续反向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

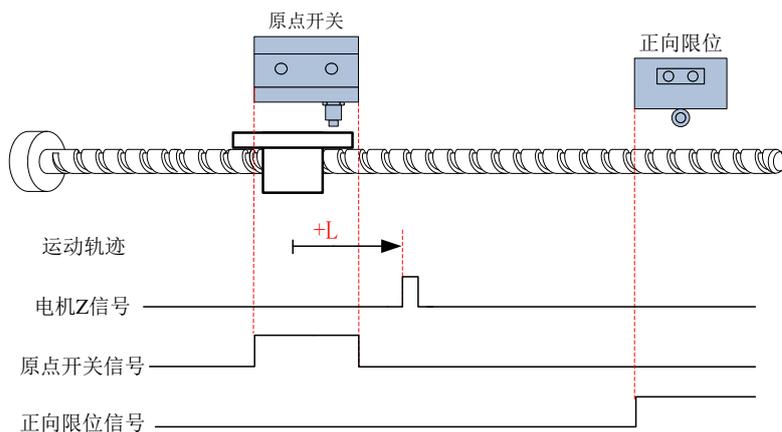
回零方式 10：以原点开关，正向极限信号和零位脉冲信号回零（0x6098 =10）**1) 回零启动时原点信号无效，未遇到正向限位开关**

描述：开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，未遇到正向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到正向限位开关

描述：开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度正向运行，当遇到正向限位信号时，减速，反向高速运行。当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度继续正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

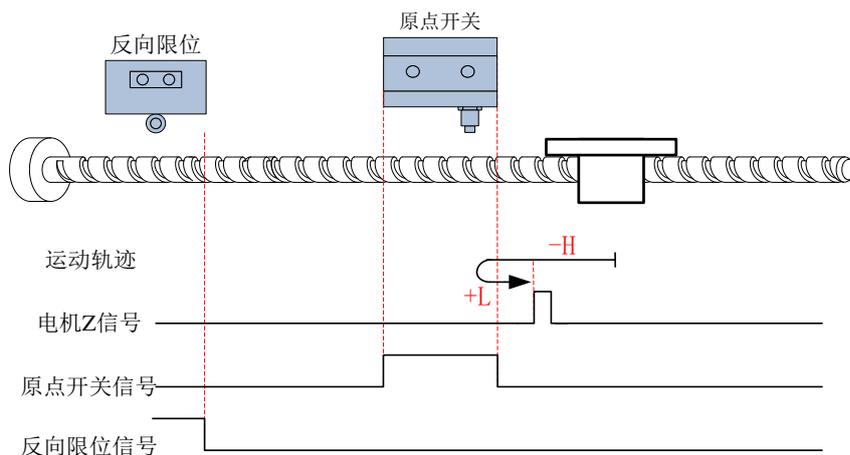
3) 回零启动时原点信号有效



描述：回零启动时，原点信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

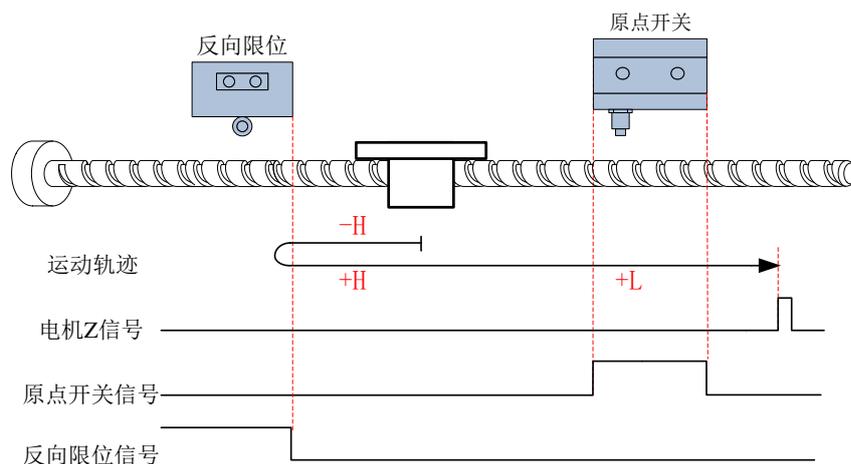
回零方式 11：以原点开关，反向极限信号和零位脉冲信号回零 (0x6098=11)

1) 回零启动时原点信号无效，未遇到反向限位开关



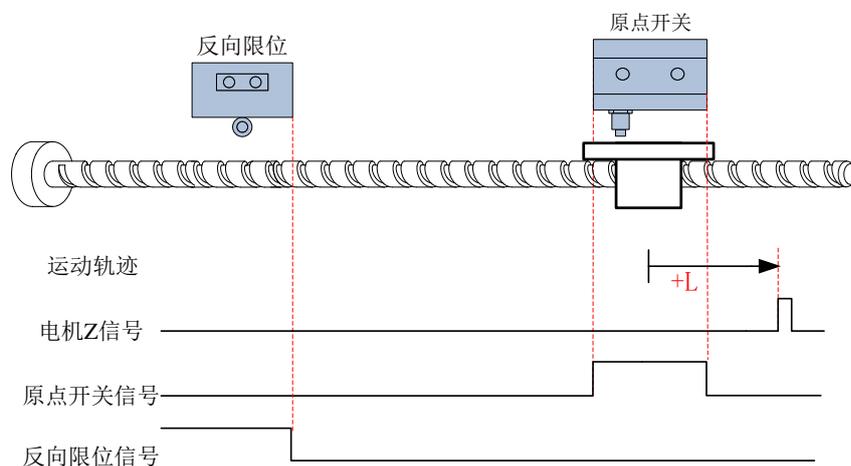
描述：开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，未遇到反向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到反向限位开关



描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，当遇到反向限位信号时，减速反向，以较高设定速度正向高速运行。当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

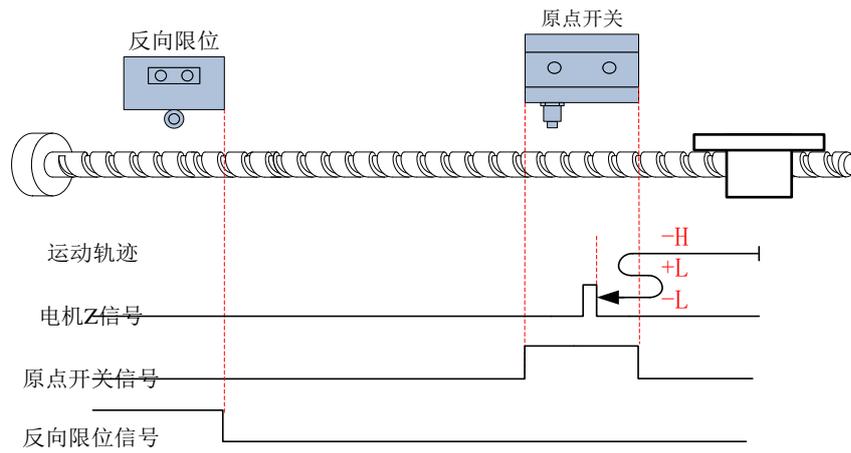
3) 回零启动时原点信号有效



描述: 回零启动时，原点信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

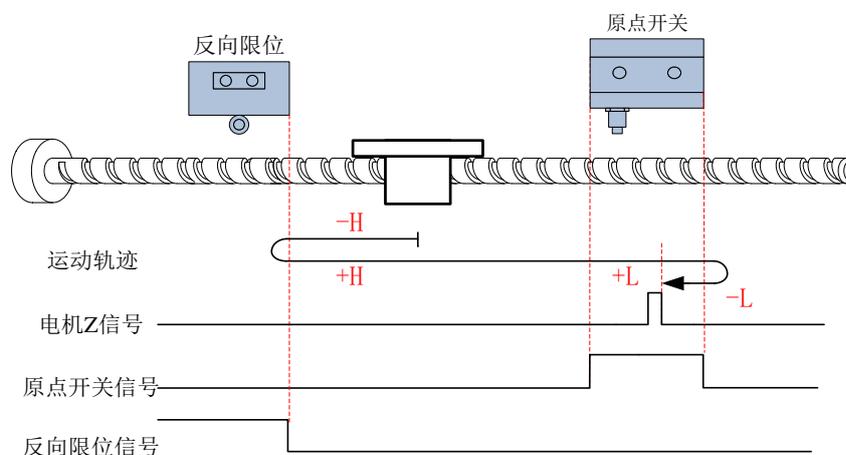
回零方式 12: 以原点开关，反向极限信号和零位脉冲信号回零 (0x6098 =12)

1) 回零启动时原点信号无效，未遇到反向限位开关



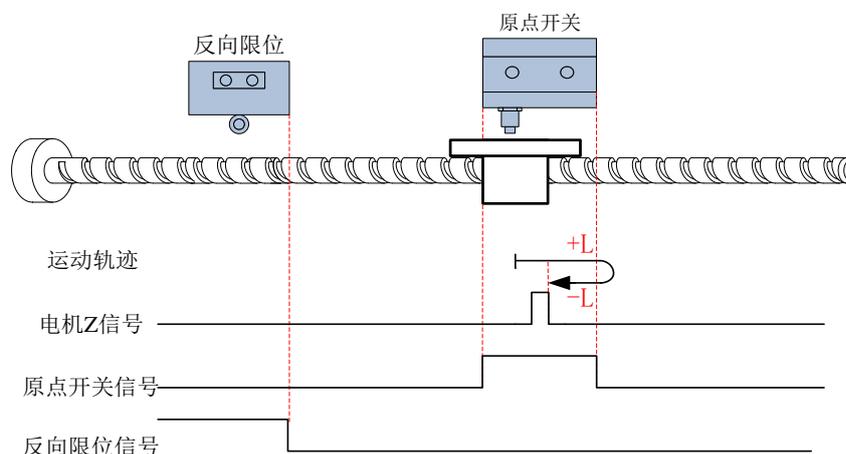
描述：开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，未遇到反向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度正向运行，当遇到原点信号的下沿后，再次反向，并以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到反向限位开关



描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，当遇到反向限位信号时，减速，反向，以较高速度正向运行。当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续正向运行，当遇到原点信号的下降沿后，减速，反向，并以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

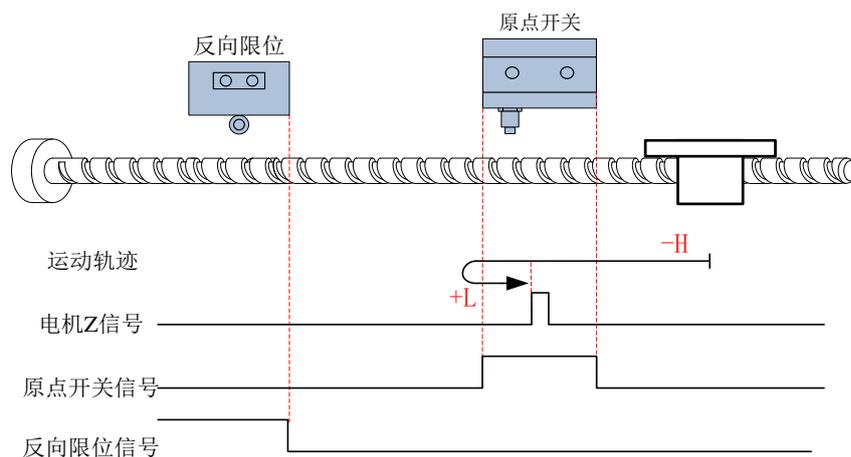
3) 回零启动时原点信号有效



描述: 回零启动时，原点信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿后，减速，反向，并以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

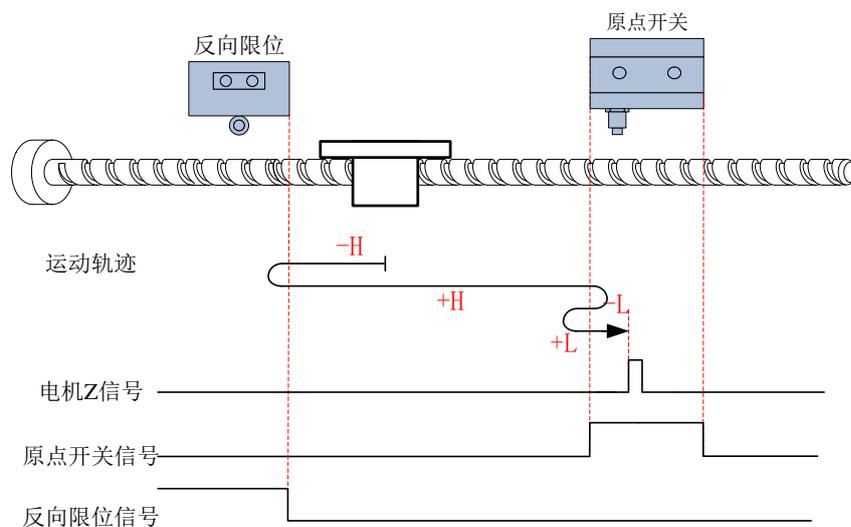
回零方式 13: 以原点开关，反向极限信号和零位脉冲信号回零 (0x6098=13)

1) 回零启动时原点信号无效，未遇到反向限位开关



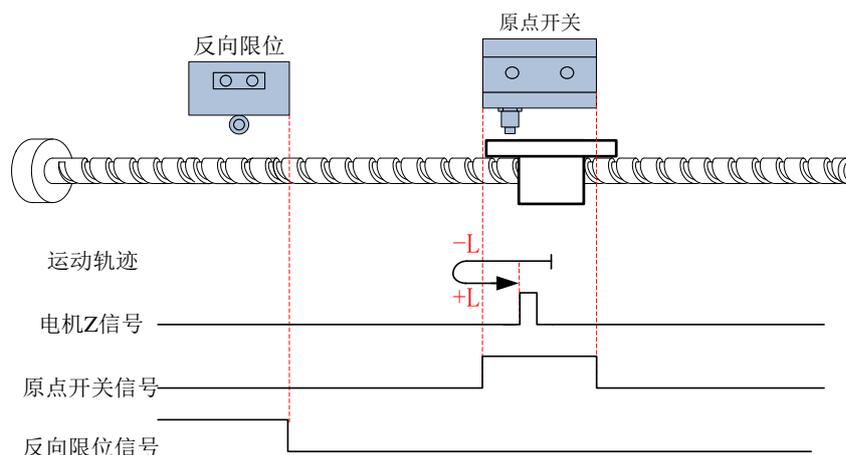
描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，未遇到反向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续反向运行，当遇到原点信号的下降沿后，反向，并以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到反向限位开关



描述: 开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，当遇到反向限位信号时，减速，反向，以较高设定速度正向运行。当检测到原点信号的上升沿后，减速，反向，以较低设定速度反向运行，当遇到原点信号的下降沿后，再次减速反向，并以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

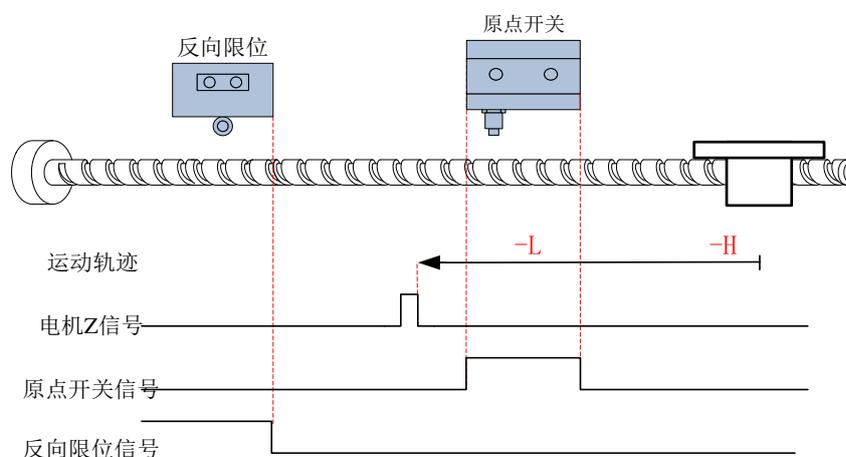
3) 回零启动时原点信号有效



描述：回零启动时，原点信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿后，减速反向，并以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

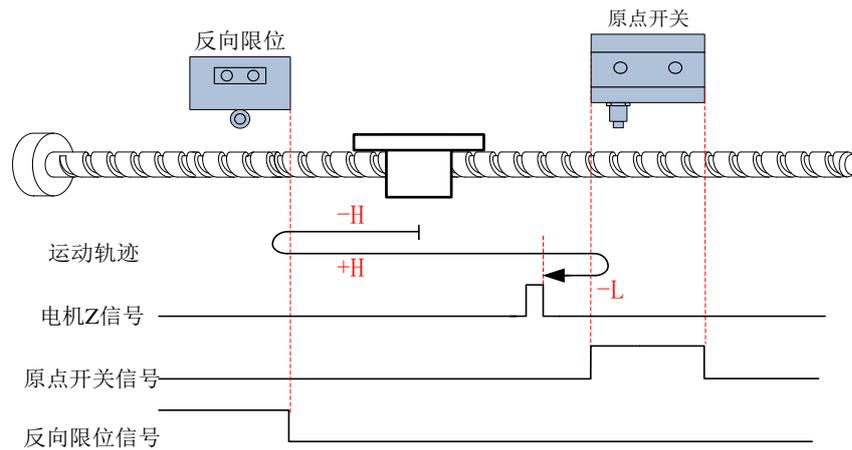
回零方式 14：以原点开关，反向极限信号和零位脉冲信号回零（0x6098=14）

1) 回零启动时原点信号无效，未遇到反向限位开关



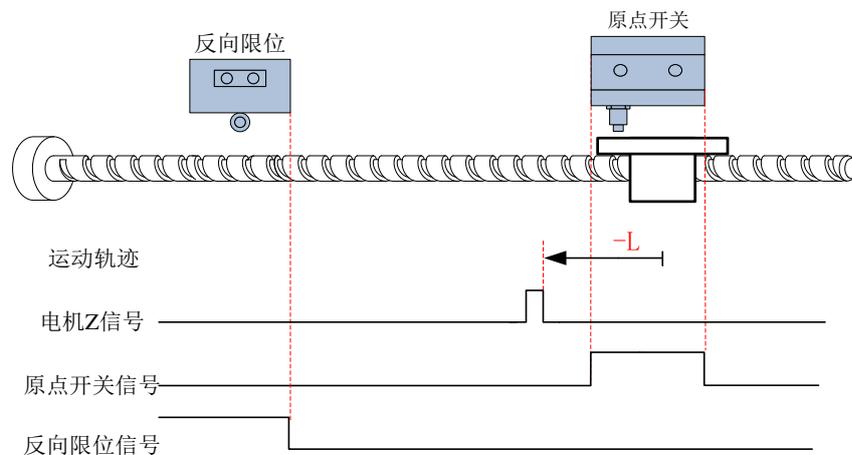
描述：开始回零时，原点信号无效。电机以较高速度反向运行，未遇到反向限位信号，当检测到原点信号的上升沿后，减速，以较低设定速度继续反向运行，当遇到原点信号的下降沿后，开始搜寻电机 Z 信号，搜寻到 Z 信号后停止运行。

2) 回零启动时原点信号无效，遇到反向限位开关



描述: 开始回零时, 原点信号无效。电机以较高速度反向运行, 当遇到反向限位信号时, 减速, 反向, 以较高设定速度正向运行。当检测到原点信号的上升沿后, 减速, 反向, 以较低设定速度反向运行, 当遇到原点信号的下降沿后, 开始搜寻电机 Z 信号, 搜寻到 Z 信号后停止运行。

3) 回零启动时原点信号有效



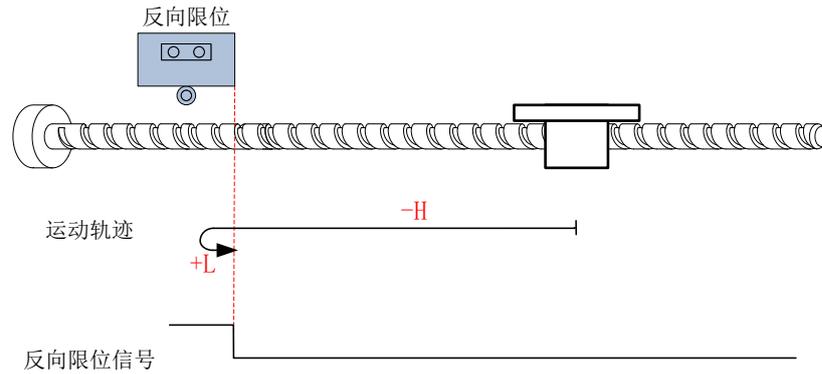
描述: 回零启动时, 原点信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行, 当检测到原点信号的下降沿后, 开始搜寻电机 Z 信号, 搜寻到 Z 信号后停止运行。

回零方式 15,16:

保留

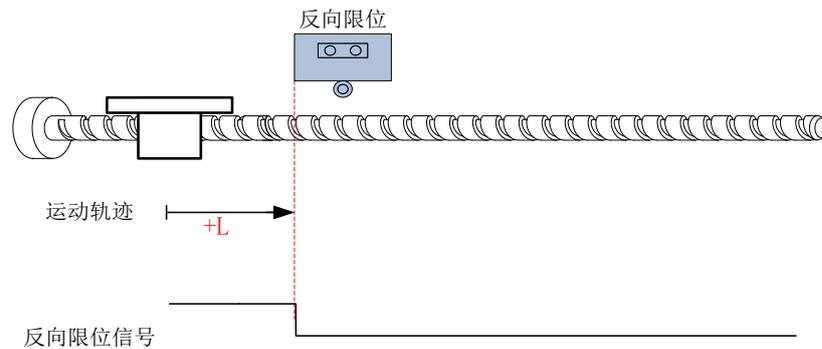
回零方式 17: 以反向极限信号回零(6098=17)

1) 回零启动时, 反向极限信号无效



描述: 回零启动时, 反向极限信号无效。电机以较高设定速度反向运行, 当检测到反向极限信号上升沿时, 减速反向, 并以较低设定速度正向运行, 当检测到反向极限信号的下降沿时, 停止运行。

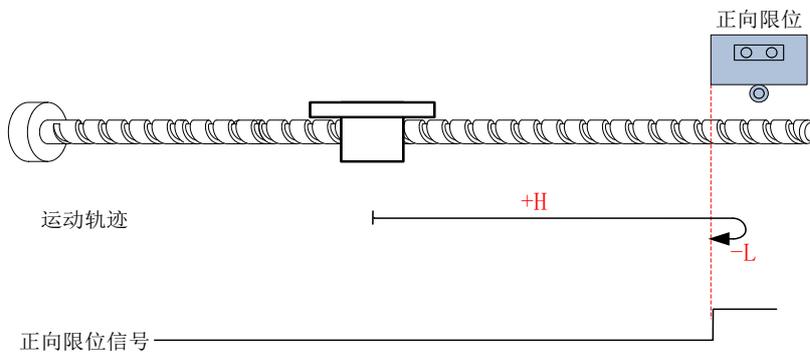
2) 回零启动时, 反向极限信号有效



描述: 回零启动时, 反向极限信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行, 当检测到反向极限信号的下降沿时, 停止运行。

回零方式 18: 以正向极限信号回零(6098=18)

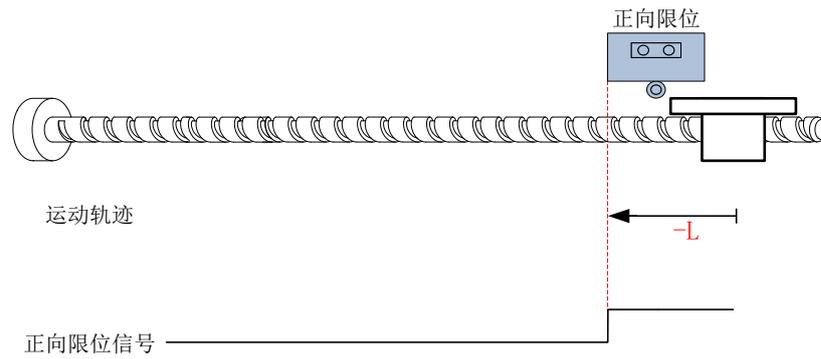
1) 回零启动时, 正向极限信号无效



描述: 回零启动时, 正向极限信号无效。电机以较高设定速度正向运行, 当检测到正向

极限信号上升沿时，减速反向，并以较低设定速度反向运行，当检测到正向极限信号的下降沿时，停止运行。

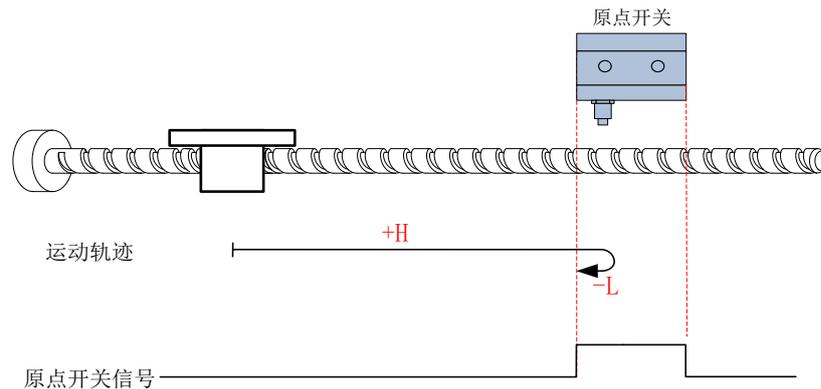
2) 回零启动时，正向极限信号有效



描述：回零启动时，正向极限信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行，当检测到正向极限信号的下降沿时，停止运行。

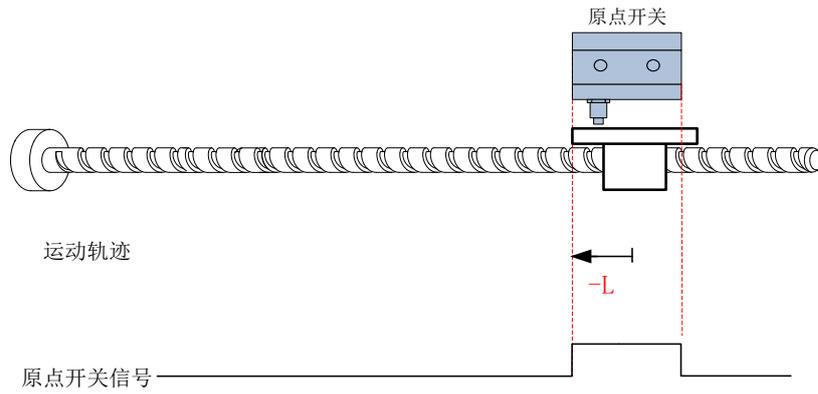
回零方式 19：以原点信号回零(6098=19)

1) 回零启动时，原点信号无效



描述：回零启动时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，减速反向，并以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

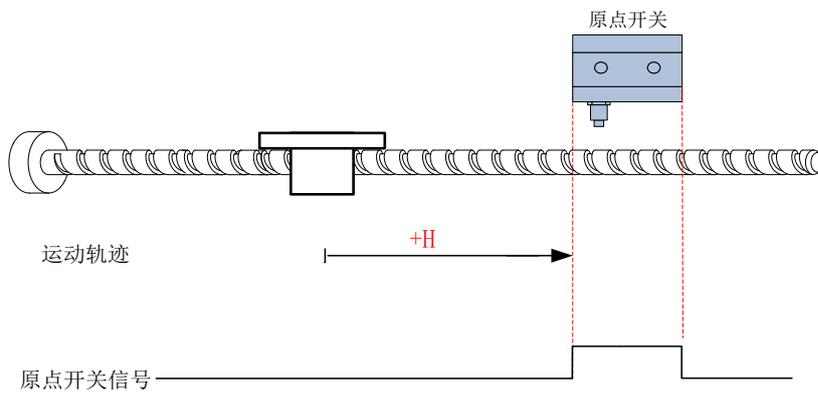
2) 回零启动时，原点信号有效



描述: 回零启动时, 原点信号有效。电机直接以较低设定速度反向运行, 当检测到原点信号的下降沿时, 停止运行。

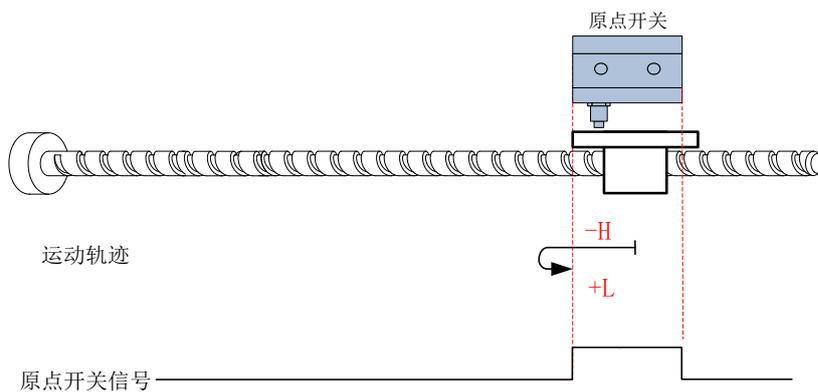
回零方式 20: 以原点信号回零(6098=20)

1) 回零启动时, 原点信号无效



描述: 回零启动时, 原点信号无效。电机以较低速度正向运行, 当检测到原点信号上升沿时, 停止运行。

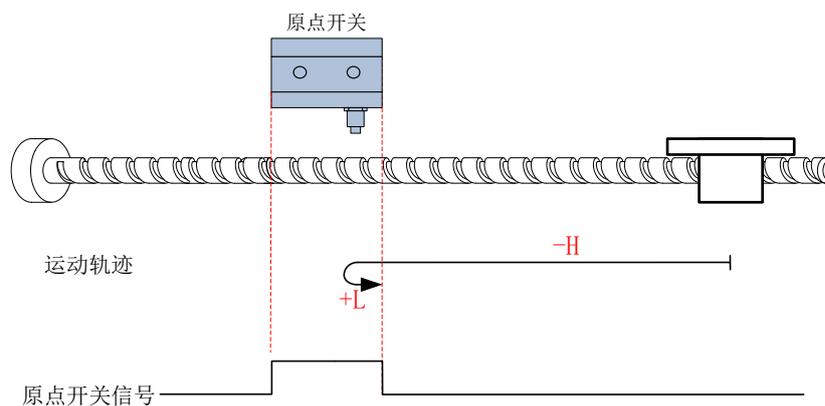
2) 回零启动时, 原点信号有效



描述: 回零启动时, 原点信号有效。电机先以较高设定速度反向运行, 当检测到原点信号下降沿时, 减速反向, 以较低设定速度正向运行, 当检测到原点信号的上升沿时, 停止运行。

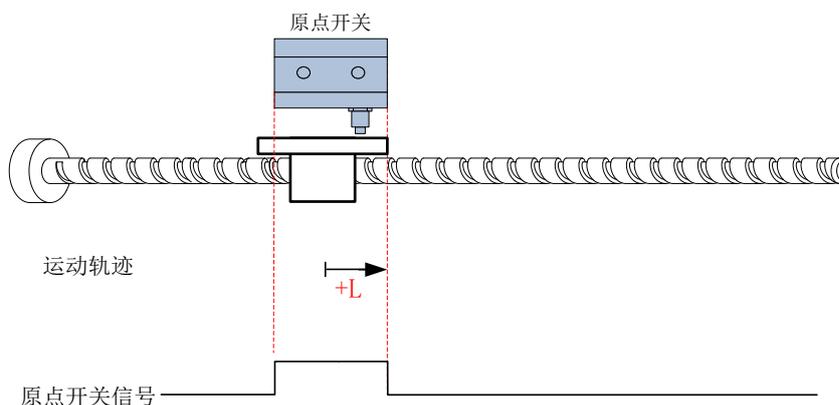
回零方式 21: 以原点信号回零(6098=21)

1) 回零启动时, 原点信号无效



描述: 回零启动时, 原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行, 当检测到原点信号上升沿时, 减速反向, 并以较低设定速度正向运行, 当检测到原点信号的下降沿时, 停止运行。

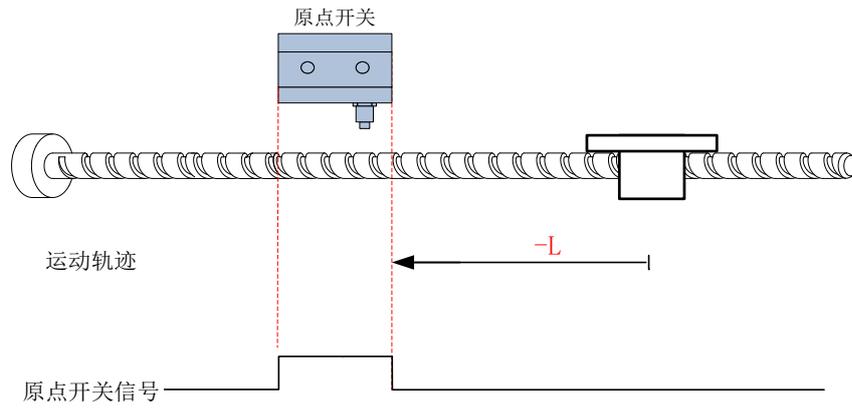
2) 回零启动时, 原点信号有效



描述: 回零启动时, 原点信号有效。电机直接以较低设定速度正向运行, 当检测到原点信号的下降沿时, 停止运行。配图有问题

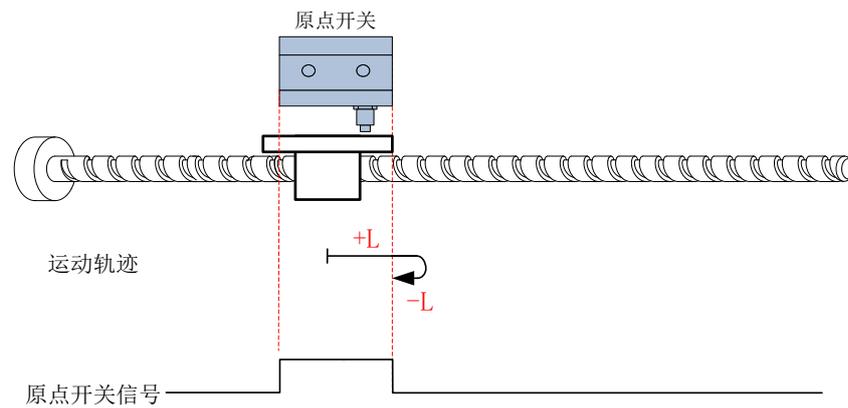
回零方式 22: 以原点信号回零(6098=22)

1) 回零启动时, 原点信号无效



描述: 回零启动时, 原点信号无效。电机以较低速度反向运行, 当检测到原点信号上升沿时, 停止运行。

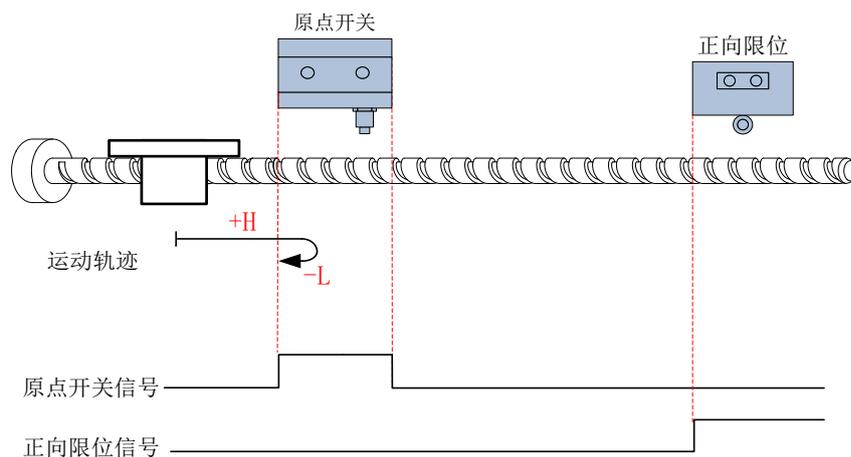
2) 回零启动时, 原点信号有效



描述: 回零启动时, 原点信号有效。电机先以较高设定速度正向运行, 当检测到原点信号下降沿时, 减速反向, 以较低设定速度反向运行, 当检测到原点信号的上升沿时, 停止运行。

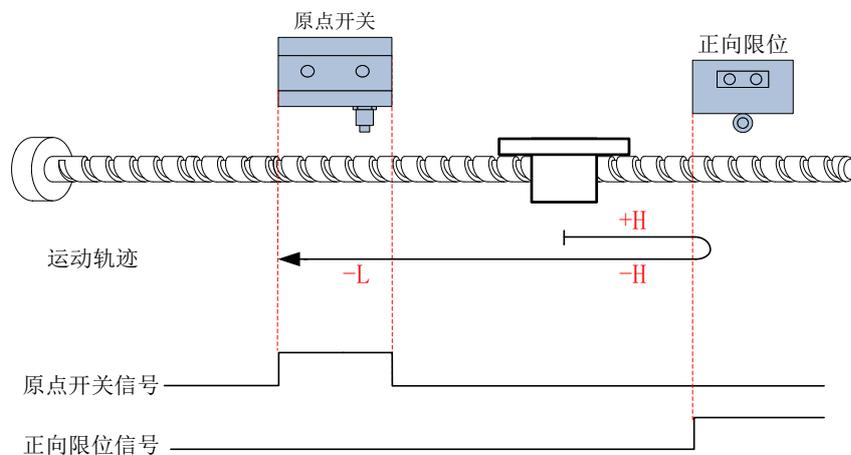
回零方式 23: 以原点信号和正向限位信号回零(6098=23)

1) 回零启动时, 原点信号无效, 未遇到正向限位开关



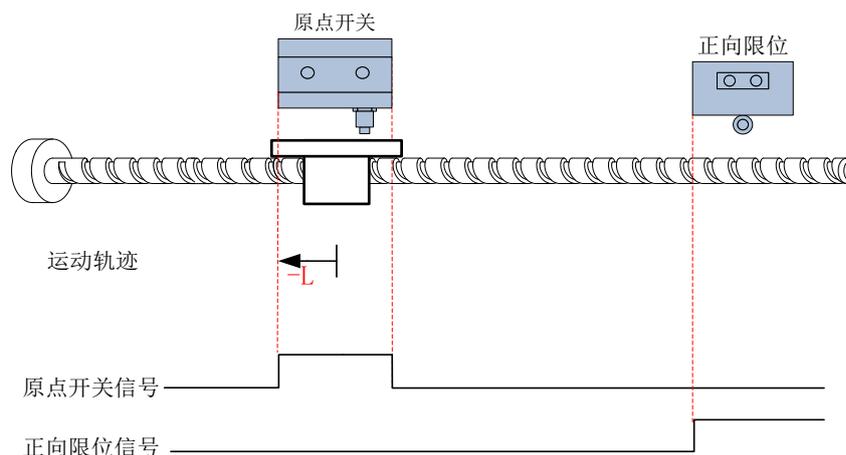
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，未遇到正向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到正向限位开关



描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，当遇到正向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

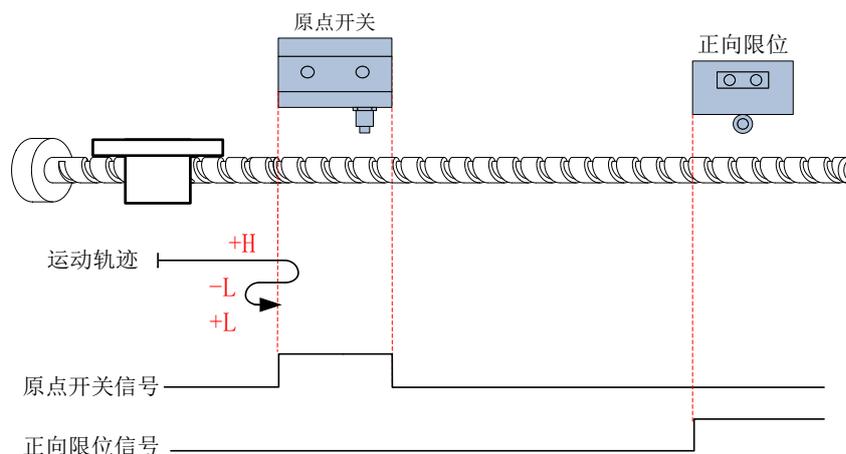
3) 回零启动时，原点信号有效



描述: 启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

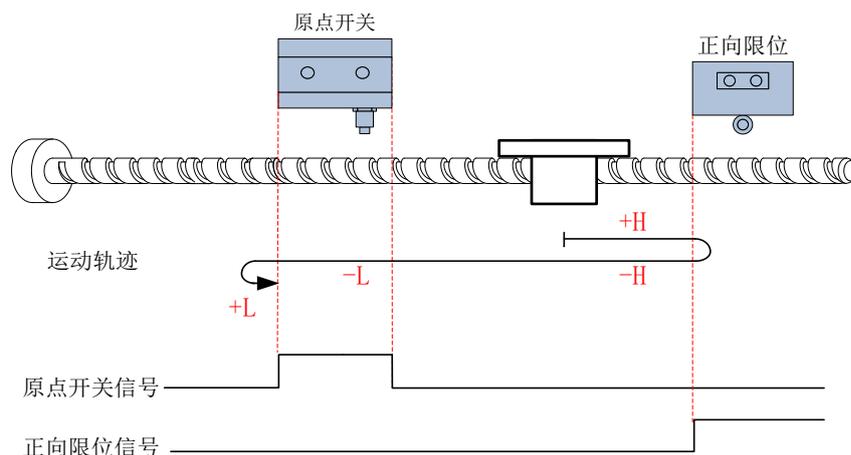
回零方式 24：以原点信号和正向限位信号回零(6098=24)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到正向限位开关



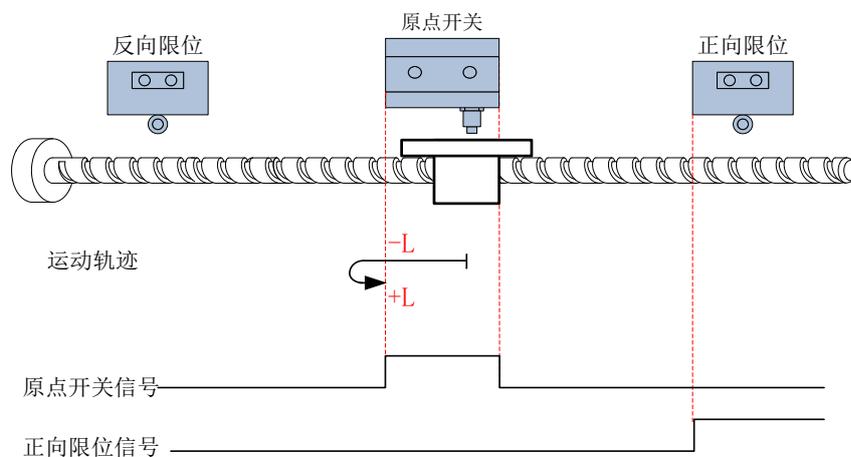
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，未遇到正向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到正向限位开关



描述：启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，当遇到正向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

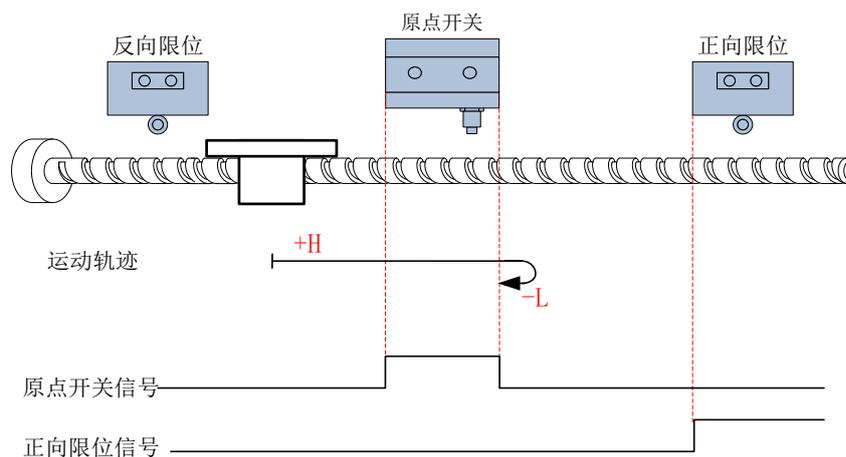
3) 回零启动时，原点信号有效



描述：启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

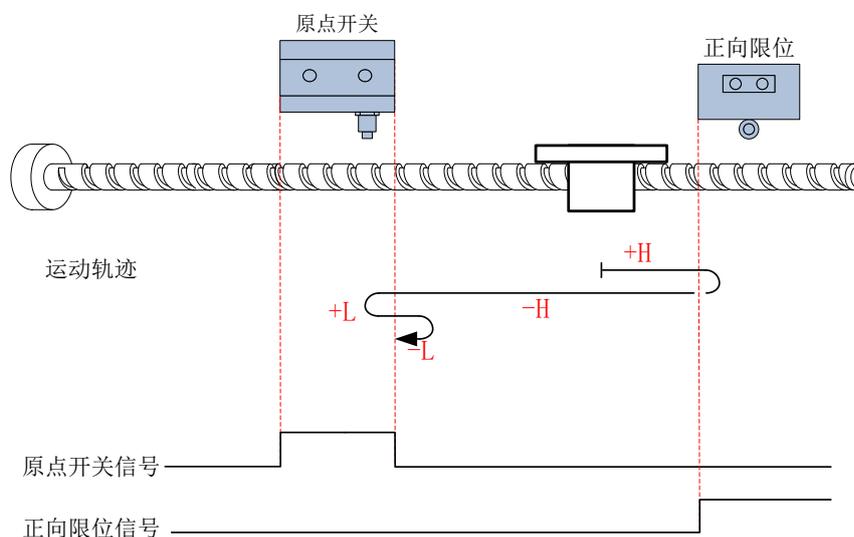
回零方式 25：以原点信号和正向限位信号回零(6098=25)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到正向限位开关



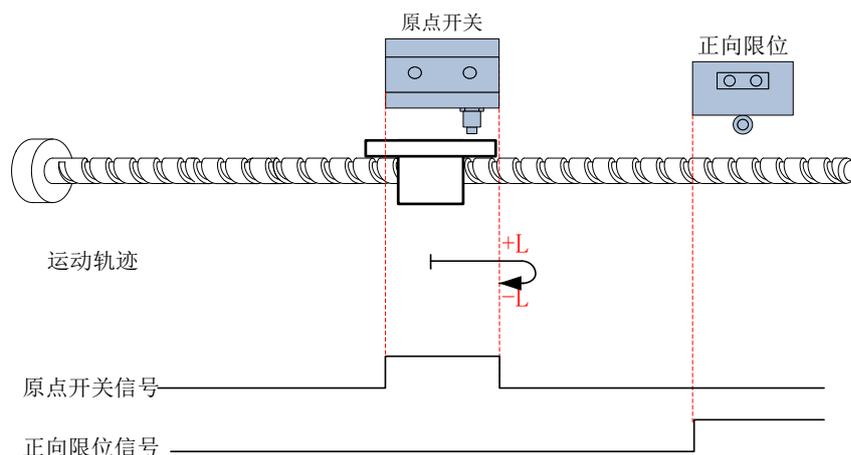
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，未遇到正向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到正向限位开关



描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，当遇到正向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

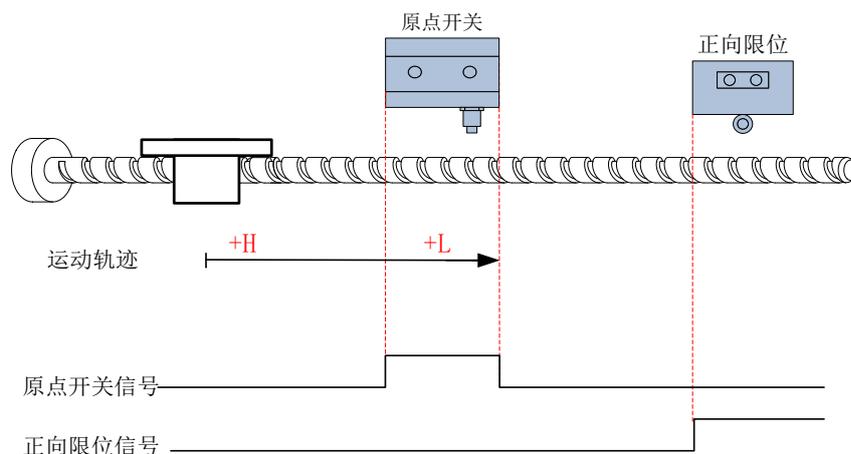
3) 回零启动时，原点信号有效



描述: 启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

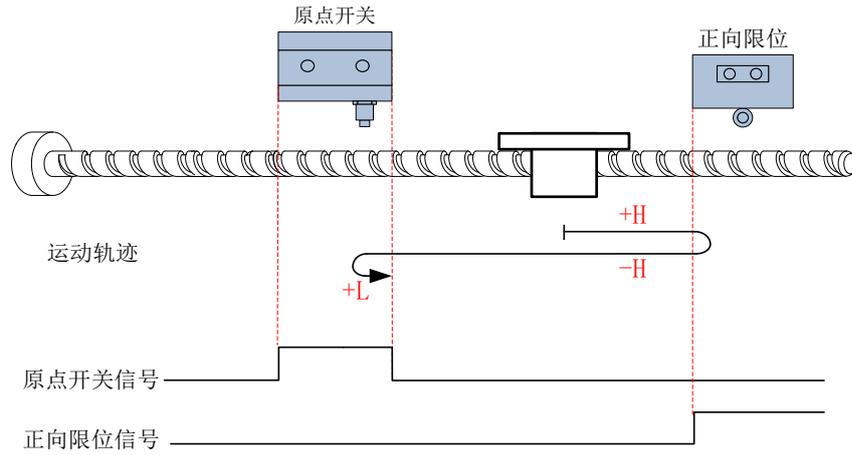
回零方式 26：以原点信号和正向限位信号回零(6098=26)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到正向限位开关



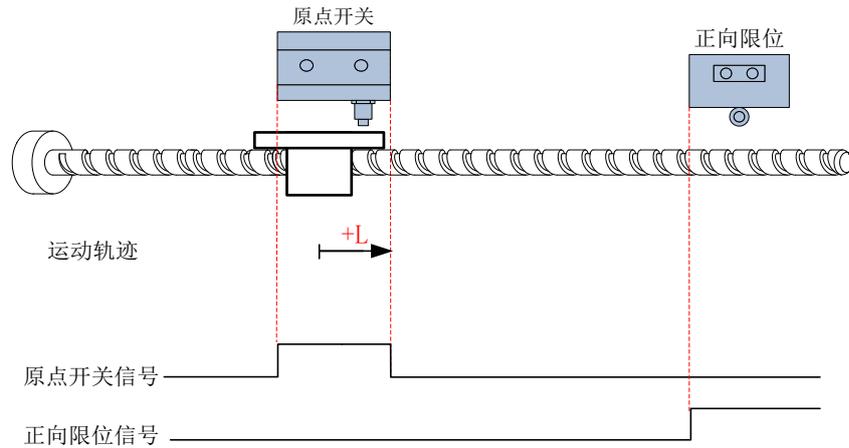
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，未遇到正向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到正向限位开关



描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度正向运行，当遇到正向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度反向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

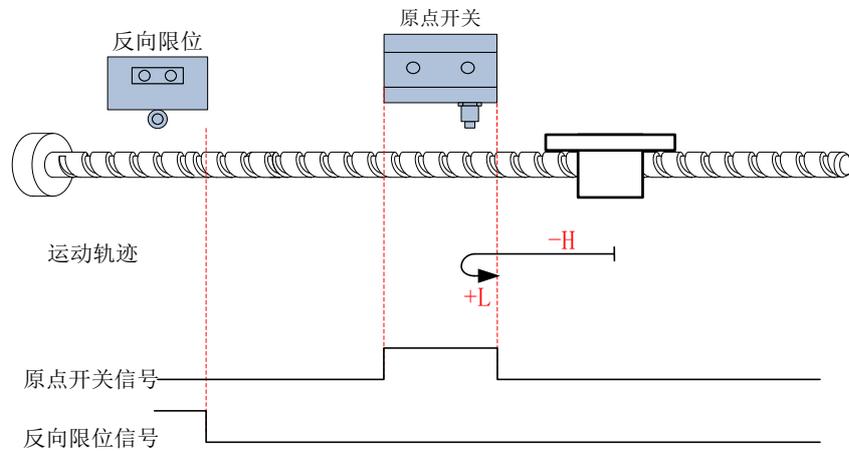
3) 回零启动时，原点信号有效



描述: 启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

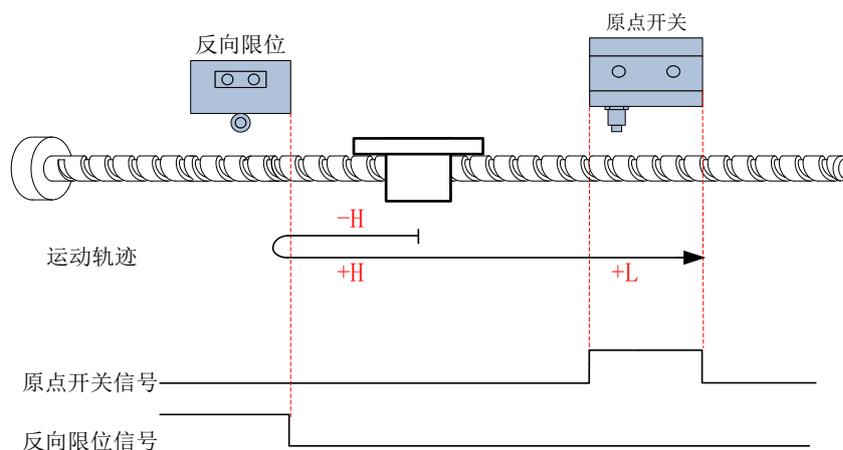
回零方式 27：以原点信号和反向限位信号回零(6098=27)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到反向限位开关



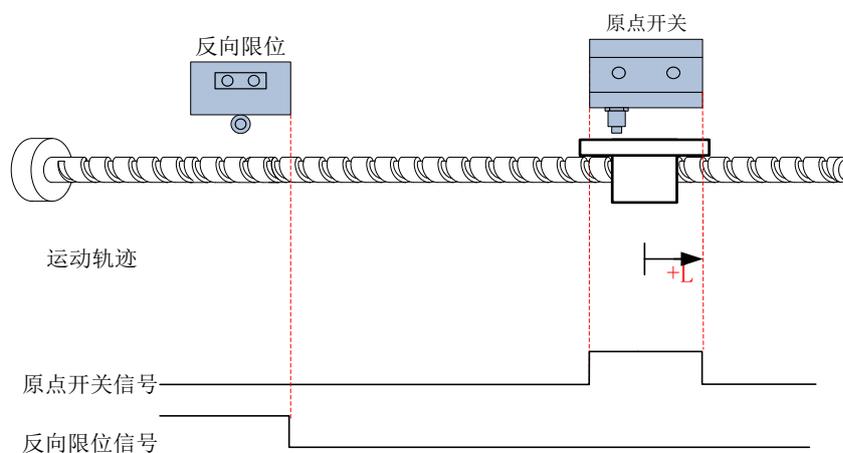
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，未遇到反向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到反向限位开关



描述：启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，当遇到反向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

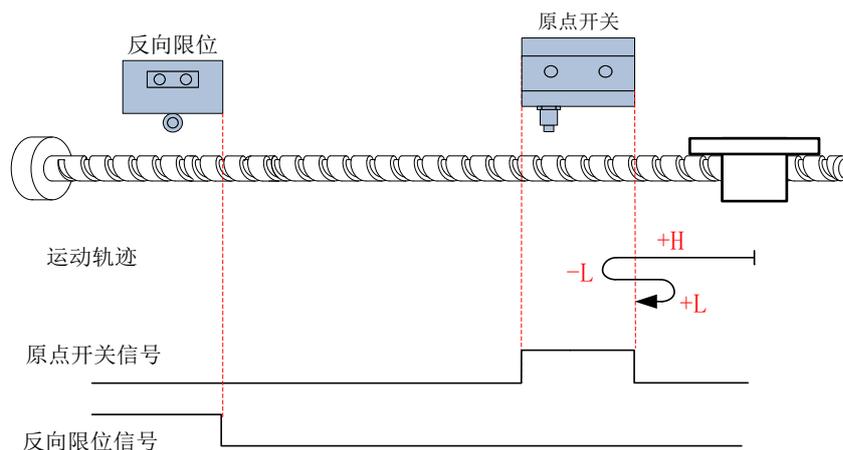
3) 回零启动时，原点信号有效



描述：启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

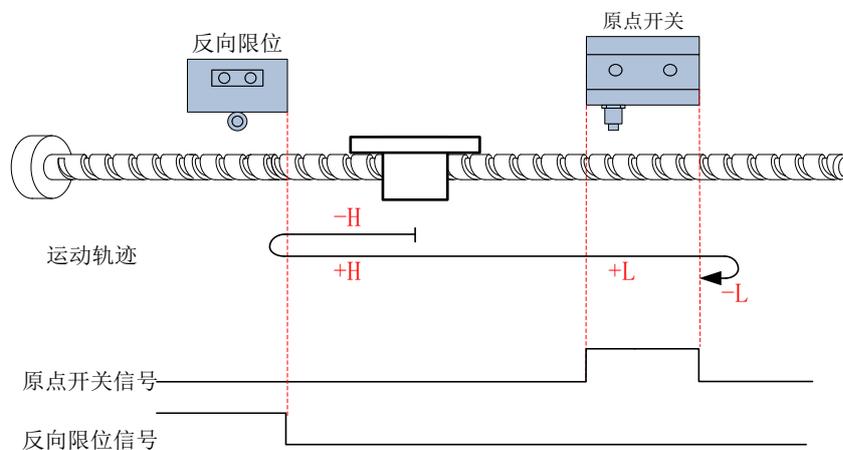
回零方式 28：以原点信号和反向限位信号回零(6098=28)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到反向限位开关



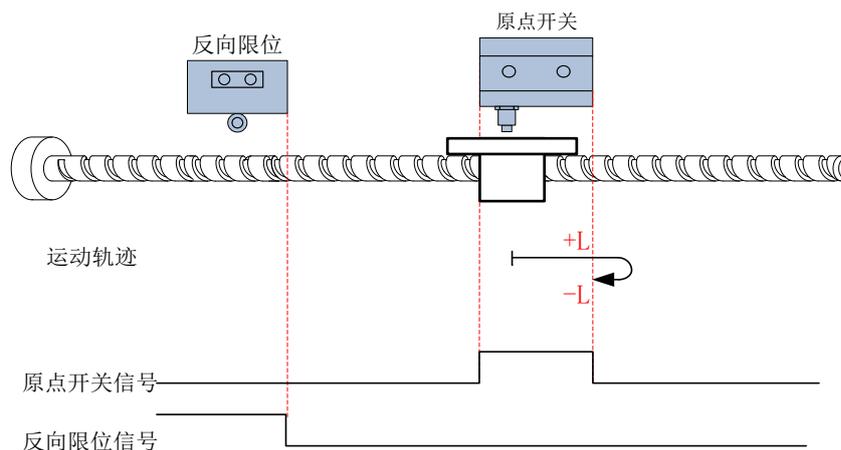
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，未遇到反向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到反向限位开关



描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，当遇到反向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

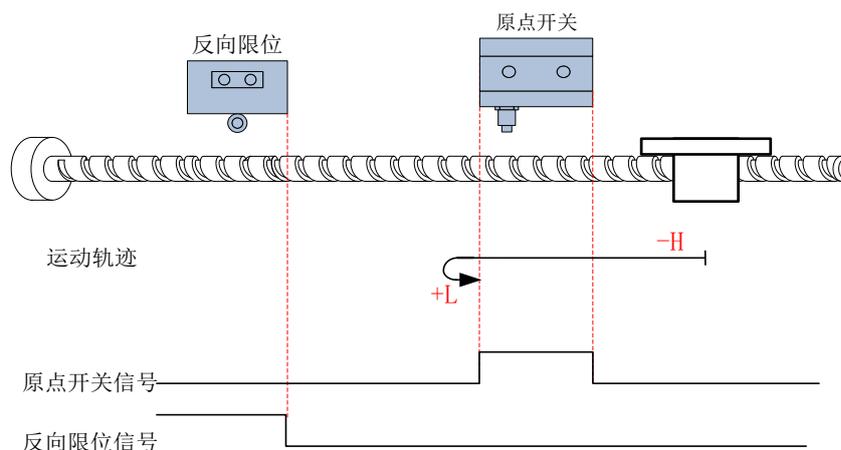
3) 回零启动时，原点信号有效



描述：启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号的下降沿时，减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

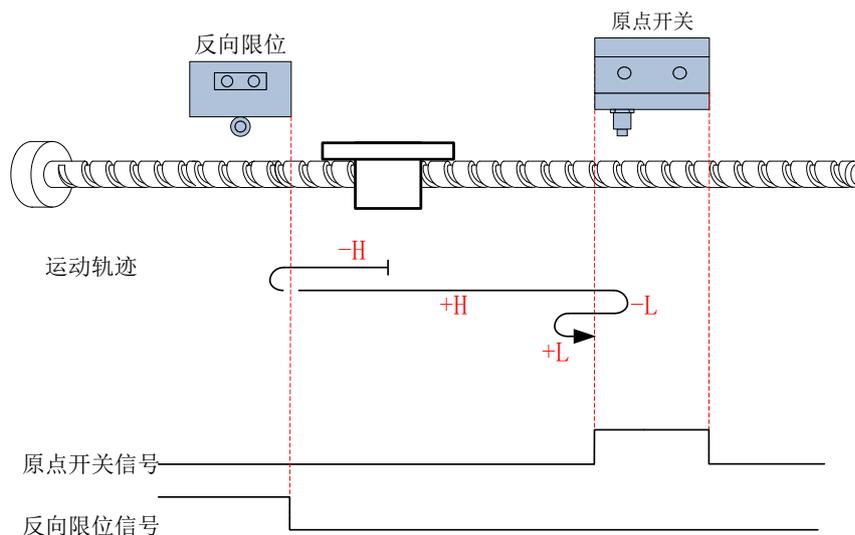
回零方式 29：以原点信号和反向限位信号回零(6098=29)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到反向限位开关



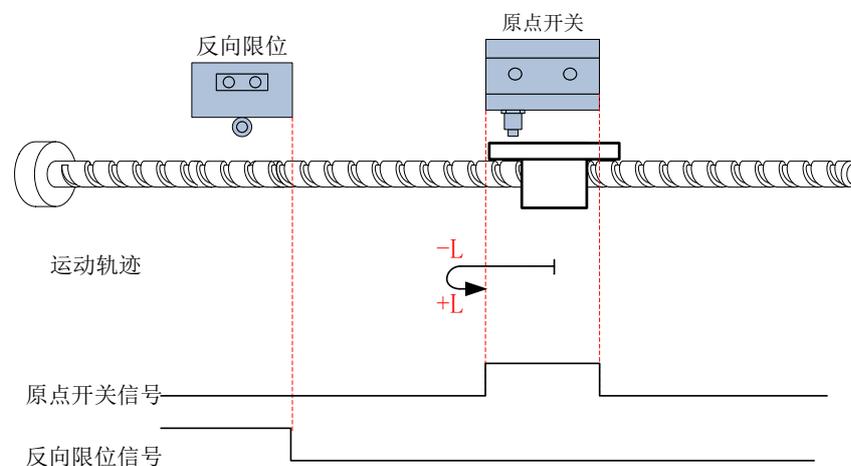
描述：启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，未遇到反向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到正向限位开关



描述：启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，当遇到反向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，再次减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

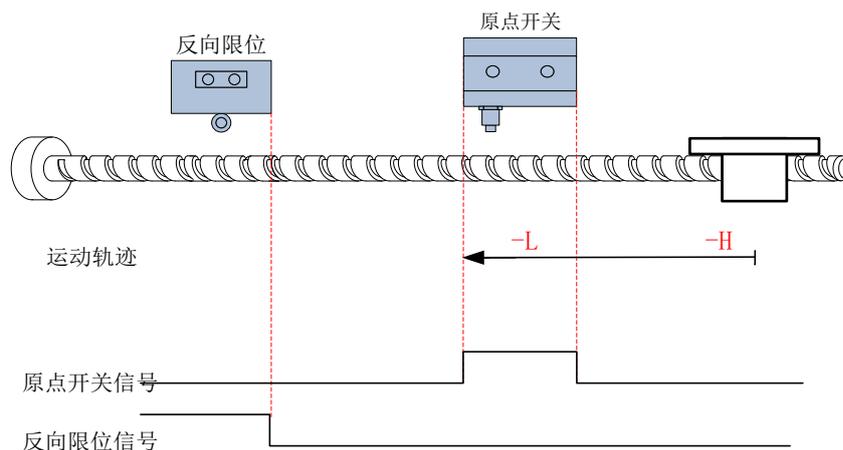
3) 回零启动时，原点信号有效



描述：启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，减速反向，以较低设定速度正向运行，当检测到原点信号上升沿时，停止运行。

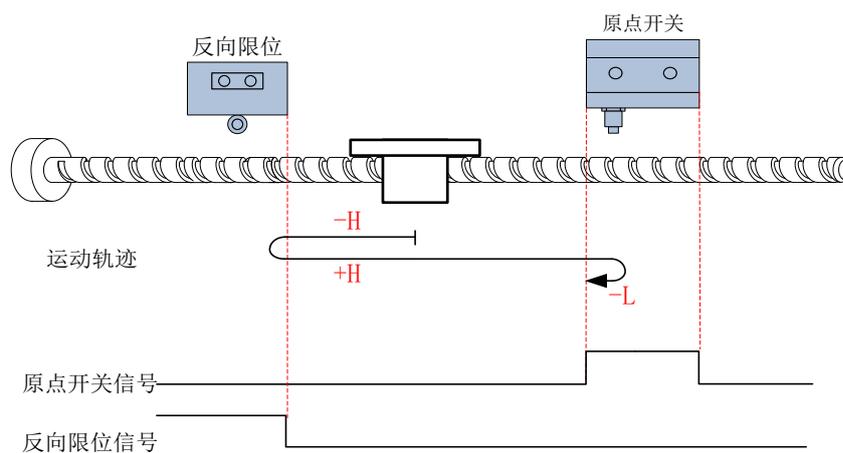
回零方式 30：以原点信号和反向限位信号回零(6098=30)

1) 回零启动时，原点信号无效，未遇到反向限位开关



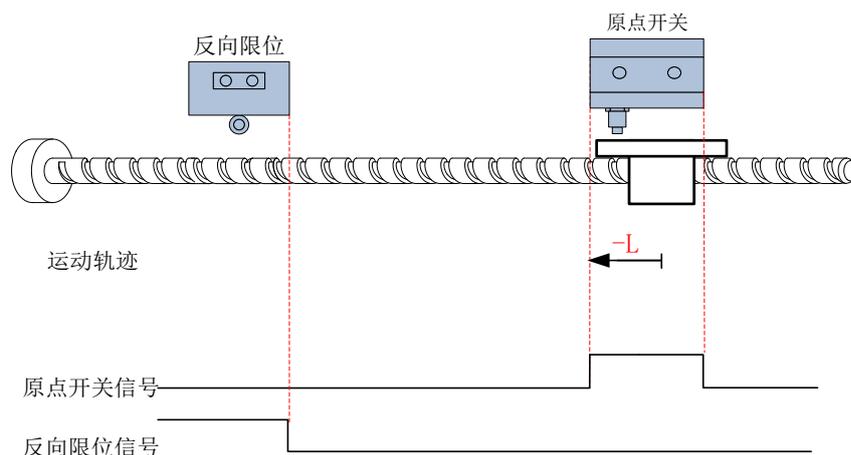
描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，未遇到反向限位开关，当检测到原点信号的上升沿时，减速，以较低设定速度继续反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

2) 回零启动时，原点信号无效，遇到反向限位开关



描述: 启动回零时，原点信号无效。电机以较高设定速度反向运行，当遇到反向限位开关时，减速反向，并以较高设定速度正向运行，当检测到原点信号的上升沿时，减速反向，以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

3) 回零启动时，原点信号有效



描述: 启动回零时，原点信号有效。电机以较低设定速度反向运行，当检测到原点信号的下降沿时，停止运行。

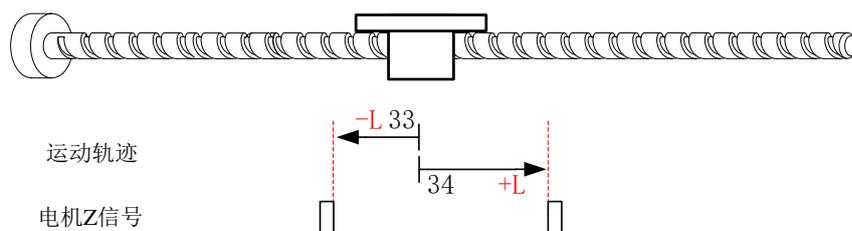
回零方式 31: (与回零方式 32 配合使用)

描述: 当电机使用绝对位置编码器时，进行绝对位置回零(回零方式 32 记录的绝对位置)。

回零方式 32: (与回零方式 31 配合使用)

描述: 当电机使用绝对位置编码器时，记录当前绝对位置作为零点，用于绝对位置回零。

回零方式 33,34: 以电机零位脉冲信号回零 (6098=33,34)



描述:

回零方式 33: 电机以设定较低速度反向运行，遇到电机 Z 信号时停止运行；

回零方式 34: 电机以设定较低速度正向运行，遇到电机 Z 信号时停止运行；

回零方式 35: 当前点回零

描述: 以控制字 6040 的位 4 为触发信号，电机不发生位移，直接设置回零完成状态。

5.8.4 回零模式配置示例

配置伺服运行模式对象字典 6060h=0x06，让驱动器工作在回零模式。

配置回零速度减速点速度=6091 子索引 1=100（100rpm）

配置回零速度零点速度=6091 子索引 2=50（50rpm）

配置回零加速度 609Ah=100（100ms）。

配置回零类型=6098h=1（以反向极限开关和零位脉冲信号回零）。

配置控制字 6040h，使驱动器在使能状态。6040h 指令依次为：0x06→0x07→0x0F→0x1F。

第六章运行性能调整

6.1 概述

伺服驱动器需要尽量快速、准确的驱动电机，以跟踪来自上位机或内部设定的指令。为达到这一要求，必须对伺服增益进行合理调整。

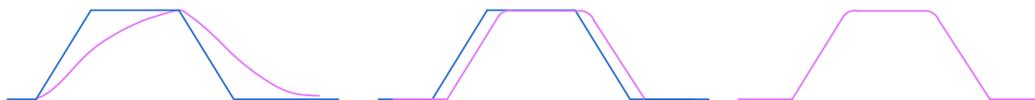


图 6.1 增益设定举例

位置环增益：40.0Hz	位置环增益：200.0Hz	位置环增益：200.0Hz
速度环增益：200.0Hz	速度环增益：25.0Hz	速度环增益：25.0Hz
速度环积分时间常数： 100.00ms	速度环积分时间常数： 50.00ms	速度环积分时间常数： 50.00ms
速度前馈增益：0	速度前馈增益：0	速度前馈增益：50.0%
负载惯量比：30	负载惯量比：30	负载惯量比：30

伺服增益通过多个参数(位置环、速度环增益，滤波器，负载转动惯量比等) 的组合进行设定，它们之间互相影响。因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

注：

在进行增益调整之前，建议先进行点动试运行，确认电机可以正常动作！

增益调整的一般流程如下图所示：

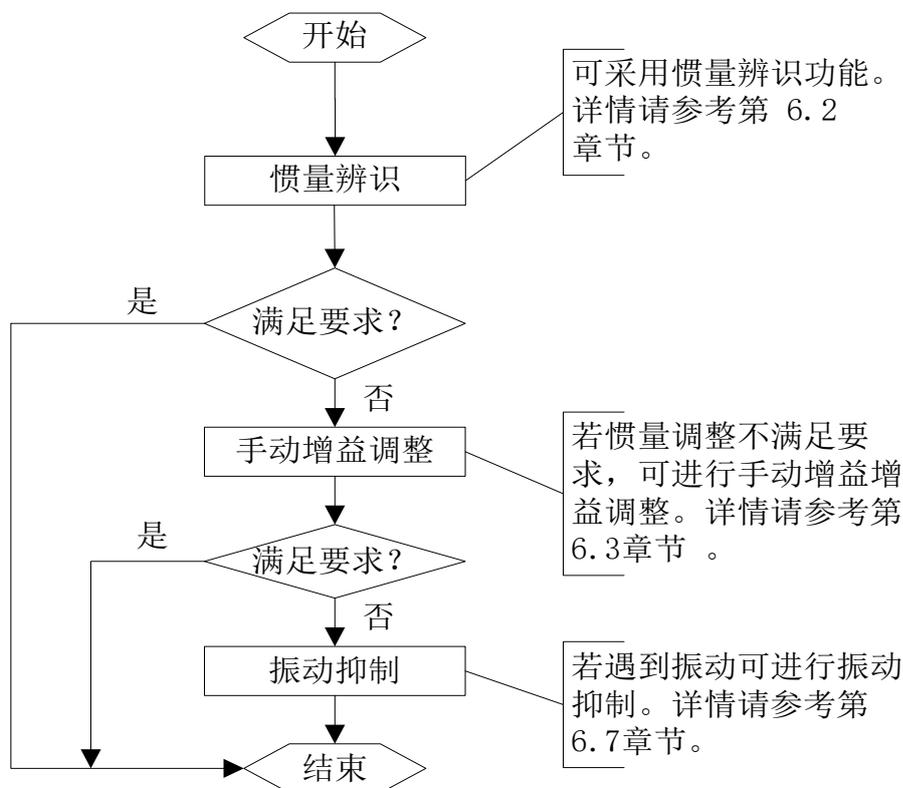


图 6.2 增益调整流程

6.2 惯量辨识

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

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。

使用“转动惯量辨识功能(P11.03)，通过操作伺服驱动器上位机功能码使电机旋转，实现惯量辨识。

注：

使用惯量辨识功能，为准确计算负载惯量比，需满足以下条件：

- 实际电机最高转速高于 200rpm；

- 实际电机加减速时，加速度在 3000rpm/s 以上；
- 负载转矩比较稳定，不能剧烈变化；
- 实际负载惯量比不超过 120 倍；

若实际负载惯量比很大而驱动器增益较低，将导致电机动作迟缓，不能达到电机最高转速要求和加速度要求，此时可增大速度环增益(P07.01)后重新进行惯量辨识。

辨识过程中若发生振动，应立刻停止惯量辨识，降低增益。此外，传动机构背隙较大时可能导致惯量辨识失效。进行离线惯量辨识前，首先确认如下内容：

1)电机可运动行程应满足以下要求

在机械限位开关间有正反各1 圈以上的可运动行程：进行离线惯量辨识前，请务必确保机械上已安装限位开关，并保证电机有正反各1圈以上的可运动行程，防止惯量辨识过程中发生超程，造成事故！

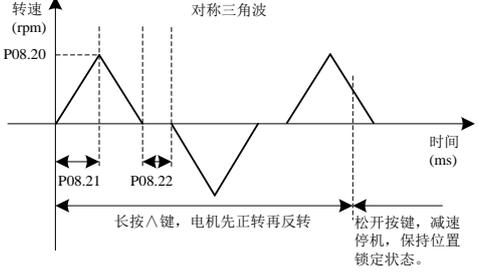
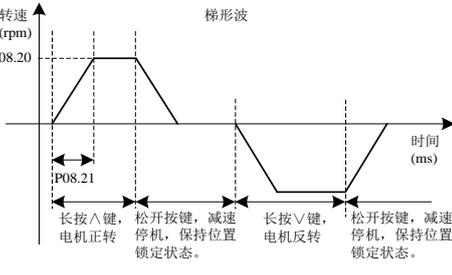
2) 预估负载惯量比 P00.05 数值

如果P00.05为默认值(1.00)，而实际负载惯量比大于30.00，可能会发生电机动作迟缓导致辨识失败，此时可采取以下两种措施：

- a) 预置P00.05为一较大的初始值：预置值建议以5.00倍为起始值，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(P00.04)以使电机实际转速能够达到惯量辨识最大速度(P08.20)。

惯量辨识分为正反三角波模式和 JOG 点动模式，需通过上位机功能实现电机的转动。

表 6.1 惯量辨识方法

项目	正反三角波形式 (P08.23=0)	JOG 点动模式 (P08.23=1)
指令形式	 <p>对称三角波</p> <p>转速 (rpm)</p> <p>P08.20</p> <p>P08.21</p> <p>P08.22</p> <p>时间 (ms)</p> <p>长按八键, 电机先正转再反转</p> <p>松开按键, 减速停机, 保持位置锁定状态。</p>	 <p>梯形波</p> <p>转速 (rpm)</p> <p>P08.20</p> <p>P08.21</p> <p>时间 (ms)</p> <p>长按八键, 电机正转</p> <p>松开按键, 减速停机, 保持位置锁定状态。</p> <p>长按∨键, 电机反转</p> <p>松开按键, 减速停机, 保持位置锁定状态。</p>
最大速度	P08.20	P08.20
加减速时间	P08.21	P08.21
间隔时间	P08.22	前后两次按键操作时间间隔
电机旋转圈数	查看 P08.24	人为控制
按钮说明	<p>长按惯量辨识正转按钮: 电机先正转后反转</p> <p>长按惯量辨识反转按钮: 电机先反转后正转</p> <p>松开按键: 零速停机, 保持位置锁定状态</p>	<p>长按惯量辨识正转按钮: 电机正转</p> <p>长按惯量辨识反转按钮: 电机反转</p> <p>松开按键: 零速停机, 保持位置锁定状态</p>
适用场合	电机行程较短的场合	电机行程较长, 可人为控制的场合

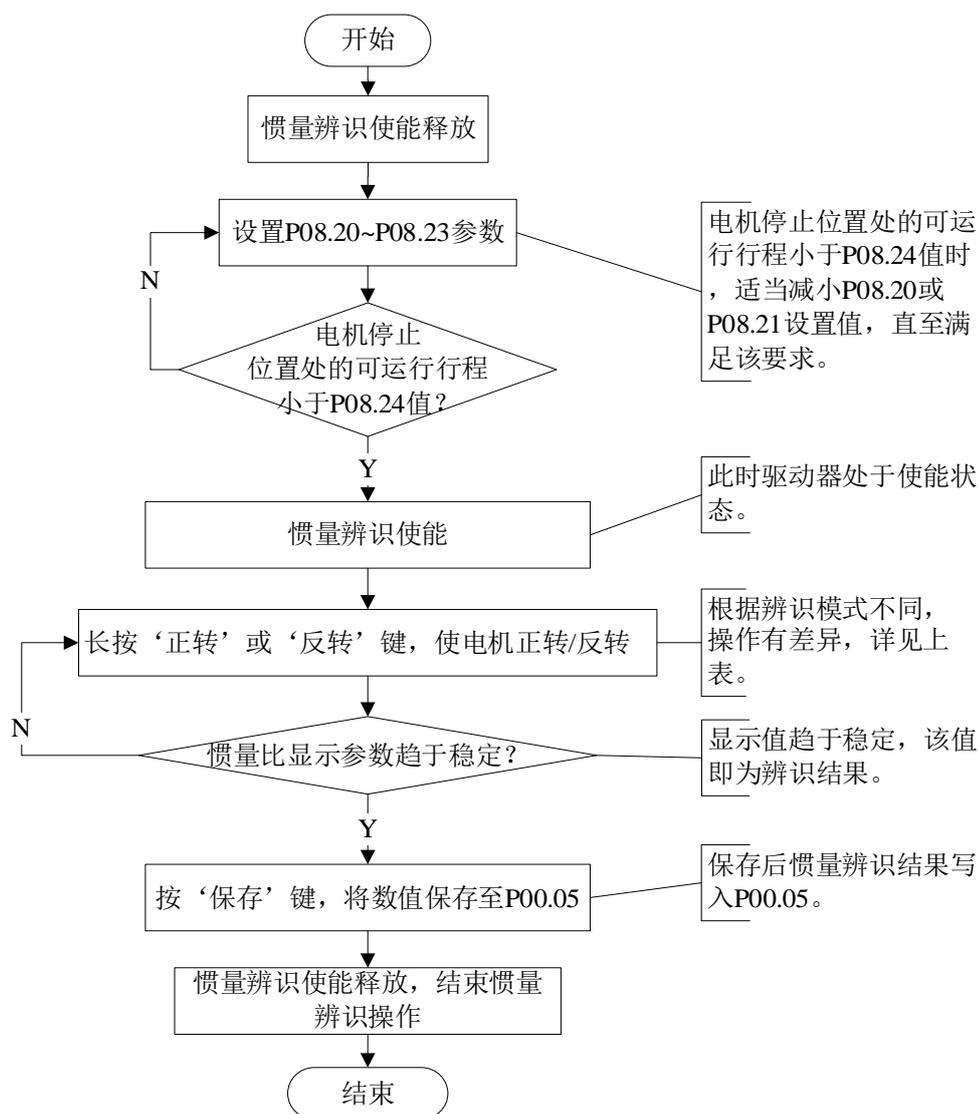


图 6.3 惯量辨识流程

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	最小单位	功能	出厂设定	生效时间	设定方式
P08.20	惯量辨识最大速度	200~1000	1rpm	设置惯量辨识的最大速度指令	500	立即生效	停机设定
P08.21	惯量辨识加减速时间	50~800	1 ms	设置惯量辨识下，电机从0rpm加速至惯量辨识最大速度(P08.20)的时间	100	立即生效	停机设定

6.3 增益调整

6.3.1 PI 参数调整

当增益达不到预期效果时，可以手动微调增益。通过更细致的调整，优化效果。伺服系统由三个控制环路构成，从外向内依次是位置环、速度环和电流环，基本控制框图如图6.4所示。

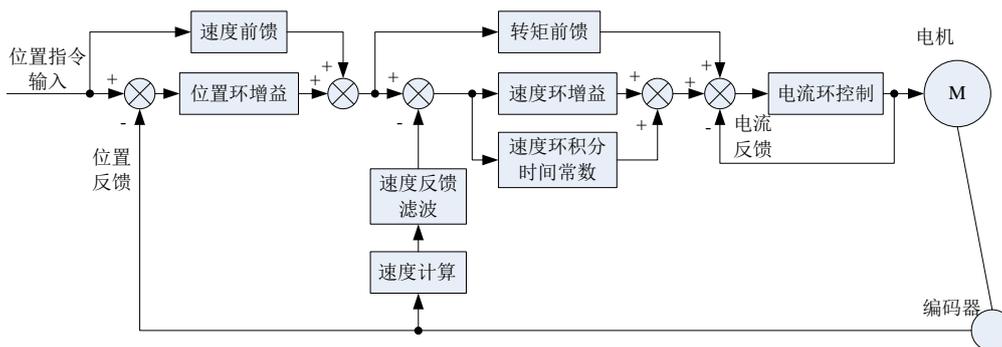


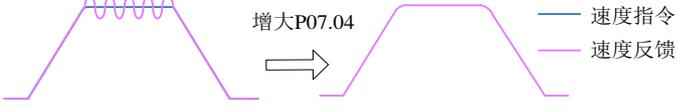
图 6.4 手动增益基本说明框图

伺服驱动器默认的电环增益已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。因此，位置控制模式下进行增益调整时，为保证系统稳定，提高位置环增益的同时，需提高速度环增益，并确保位置环的响应低于速度环的响应，基本增益参数调整方法如下。

表 6.2 增益调整方法

步骤	功能码	名称	调整说明
1	P07.01	速度环增益	<p>◆参数作用：</p> <p>决定速度环能够跟随的，变化的速度指令最高频率。</p> <p>在负载惯量比(P00.05) 设置正确的前提下，可认为：</p> <p>速度环最高跟随频率=P07.01</p> <p>— 速度指令 — 速度反馈</p> <p>增大P07.01</p> <p>◆调整方法：</p>

			<p>在不发生噪声、振动的范围内，增大此参数，可加快定位时间，带来更好的速度稳定性和跟随性；</p> <p>发生噪音，则降低参数设定值。</p>
2	P07.02	速度环积分时间常数	<p>◆参数作用：</p> <p>消除速度环偏差。</p>  <p>◆调整方法：</p> <p>建议按以下关系取值：</p> $500 \leq P07.01 \times P07.02 \leq 1000$ <p>例如，速度环增益P07.01=40.0Hz时，速度环积分时间常数应满足：</p> $12.50ms \leq P07.02 \leq 25.00ms。$ <p>减小设定值可加强积分作用，加快定位时间，但设定值过小易引起机械振动。设定值过高，将导致速度环偏差总不能归零。</p> <p>当 P07.02=512.00ms 时，积分无效。</p>
3	P07.00	位置环增益	<p>◆参数作用：</p> <p>决定位置环能够跟随的位置指令最高频率。</p> <p>位置环最高跟随频率=P07.00</p>  <p>◆调整方法：</p> <p>为保证系统稳定，应保证速度环最高跟随频率是位置环最高跟随频率的 3~5 倍，因此：</p> $3 \leq \frac{2\pi \cdot P07.01}{P07.00} \leq 5$ <p>例如，速度环增益P07.01=40.Hz 时，位置环增益应满足：</p> $50.2Hz \leq P07.00 \leq 83.7Hz。$ <p>根据定位时间进行调整。加大此参数，可加快定位时间，并提高电机静止时抵抗外界扰动的能力。</p>

			<p>设定值过高可能导致系统不稳定，发生振荡。</p>
4	P07.04	<p>转矩指令滤波时间常数</p>	<p>◆参数作用： 消除高频噪声，抑制机械共振。</p>  <p>◆调整方法： 应保证转矩指令低通滤波器的截止频率高于速度环最高跟随频率的4倍，因此：</p> $\frac{1000}{2\pi \cdot P07.04} \geq (P07.01) \cdot 4$ <p>例如，速度环增益P07.01=40.0Hz 时，转矩指令滤波时间常数应满足：</p> $P07.04 \leq 1.00ms。$ <p>增大P07.01发生振动时，可通过调整P07.04抑制振动； 设定值过大，将导致电流环的响应降低； 需抑制停机时的振动，可尝试加大P07.01，减小P07.04； 电机停止状态振动过大，可尝试减小 P07.04 设定值。</p>

6.3.2 速度前馈增益

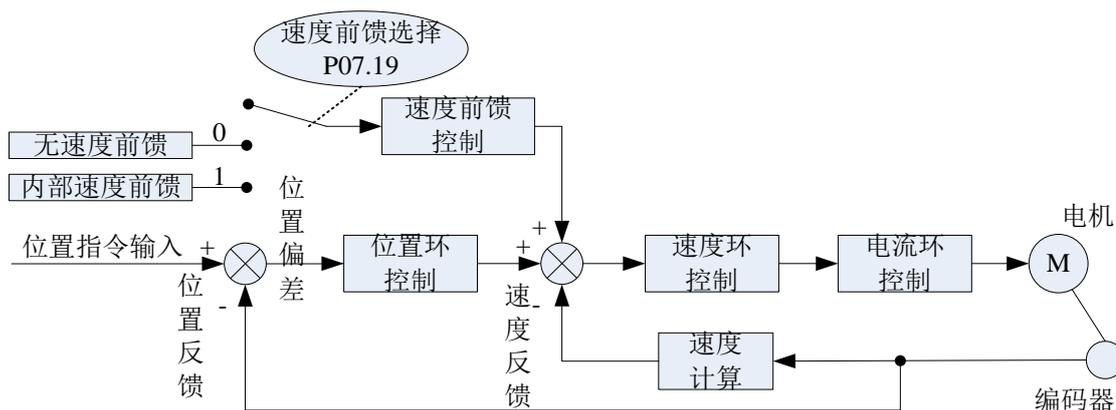


图 6.5 速度前馈控制操作图

速度前馈仅适用于位置控制模式。使用速度前馈功能，可以提高速度指令响应，减小固定速度时的位置偏差。

速度前馈功能操作步骤:

a) 设置速度前馈信号来源

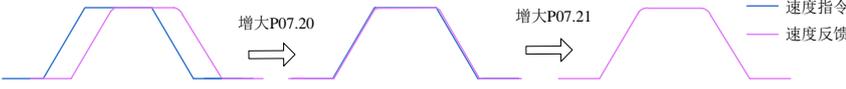
将 P07.19(速度前馈控制选择)置为非 0 值, 速度前馈功能生效, 且相应的信号来源被选中。

功能码	名称	设定值	备注
P07.19	速度前馈控制选择	0- 无速度前馈	-
		1- 内部速度前馈	将位置指令(编码器单位)对应的速度信息作为速度前馈信号来源。
		4- EtherCTA 速度前馈	将主站输入的60B1作为速度前馈。

b) 设置速度前馈参数

包括速度前馈增益(P07.20)和速度前馈滤波时间常数(P07.21)。

表 6.3 速度前馈调节

功能码	名称	调整说明
P07.20	速度前馈增益	 <p>◆参数作用:</p> <p>增大P07.20, 可提高响应, 但加减速时可能产生速度过冲;</p>
P07.21	速度前馈滤波时间常数	<p>减小P07.21, 可抑制加减速时的速度过冲; 增大P07.21, 可抑制位置指令更新周期与驱动器控制周期相比较长、位置指令的脉冲频率不均匀等情况下的噪音, 抑制定位完成信号的抖动;</p> <p>◆调整方法:</p> <p>首先, 设定P07.21为一固定数值; 然后将P07.20设定值由0逐渐增大, 直至某一设定值下, 速度前馈取得效果。调整时, 应反复调整P07.20和P07.21, 寻找平衡性好的设定</p>

6.4 转矩前馈

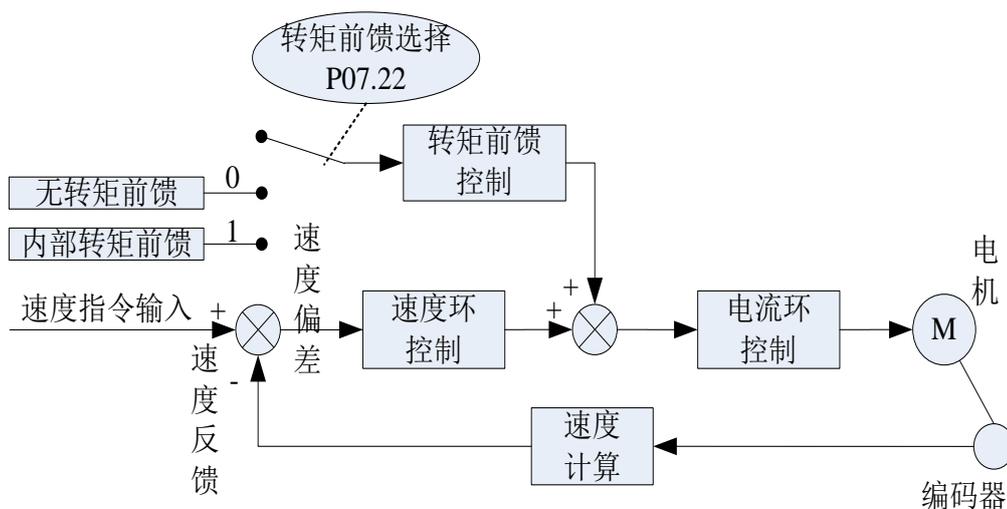


图 6.6 转矩前馈控制操作图

仅适用于非转矩控制模式场合。位置控制模式，采用转矩前馈，可以提高转矩指令响应，减小固定加减速时的位置偏差；速度控制模式，采用转矩前馈，可以提高转矩指令响应，减小固定速度时的速度偏差。

转矩前馈功能操作步骤：

a) 设置转矩前馈信号来源

将 P07.22(转矩前馈控制选择) 置为非 0 值，转矩前馈功能生效，且相应的信号来源被选中。

功能码	名称	设定值	备注
P07.22	转矩前馈控制选择	0- 无转矩前馈	-
		1- 内部转矩前馈	将速度指令对应加速度信息作为转矩前馈信号来源。 位置控制模式下，速度指令来源于位置控制器的输出。

b) 设置转矩前馈参数

功能码	名称	调整说明
P07.23	转矩前馈增益	◆参数作用： 增大P07.23，可提高响应，但加减速时可能产生过冲；

P07.24	转矩前馈滤波时间常数	<p>减小P07.24, 可抑制加减速时的过冲; 增大P07.24, 可抑制噪音;</p> <p>◆调整方法:</p> <p>调整时, 首先保持P07.24为默认值; 然后将P07.23设定值由0逐渐增大, 直至某一设定值下, 转矩前馈取得效果。</p> <p>调整时, 应反复调整 P07.23 和 P07.24, 寻找平衡性好的设定</p>
--------	------------	--

6.5 指令滤波调整

6.5.1 位置指令平滑滤波器

设定针对位置指令的一次延迟滤波器的时间常数。

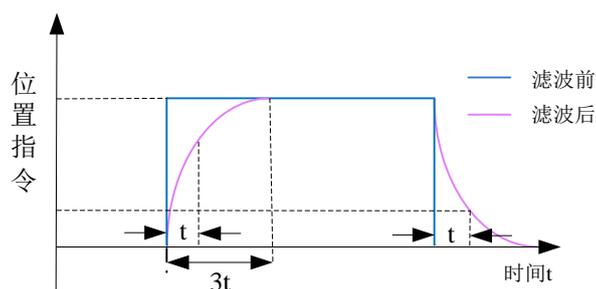


图 6.7 位置指令平滑滤波器示意图

☆关联功能码:

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P04	03	位置指令平滑滤波	0~65535	0.1ms	0	立即生效	停机设定	P

6.5.2 位置指令 FIR 滤波器

设定针对位置指令的 FIR 滤波器的时间常数。

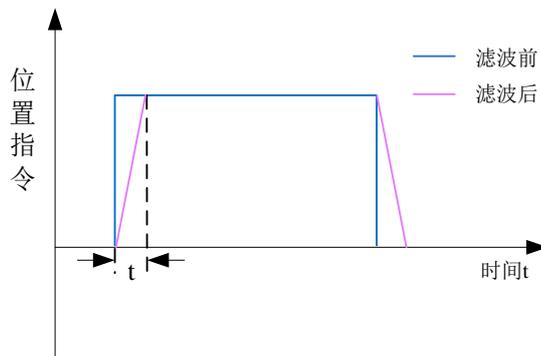


图 6.8 位置指令 FIR 滤波器示意图

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P04	04	位置指令 FIR 滤波	0~1280	0.1ms	0	立即生效	停机设定	P

6.6 不同模式下的调整参数

不同控制模式下的参数调整均需按照“惯量辨识”=>“自动增益调整”=>“手动增益调整”的顺序。

6.6.1 位置模式下的参数调整

1) 通过惯量辨识, 获取负载惯量比 P00.05:

2) 位置模式下的增益参数:

①第一增益:

功能码	名称	功能	默认值
P07.00	位置环增益	设置位置环比例增益	48.0Hz
P07.01	速度环增益	设置速度环比例增益	50.0Hz
P07.02	速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数	12.00ms
P07.04	转矩指令滤波时间常数	设置转矩指令滤波时间常数	1.26ms

②第二增益:

功能码	名称	功能	默认值
P07.05	第二位置环增益	设置位置环比例增益	38.0Hz
P07.06	第二速度环增益	设置速度环比例增益	18.0Hz
P07.07	第二速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数	512.00ms
P07.09	第二转矩指令滤波时间常数	设置转矩指令滤波时间常数	1.26ms

P07.10	DI 功能 GAIN-SWITCH 切换动作选择	设置 GAIN-SWITCH 切换动作选择	0
P07.11	增益切换模式	设置增益切换的条件	0
P07.12	增益切换延时	设置增益切换的延迟时间	5.0ms
P07.13	增益切换水平	设置增益切换的水平	50
P07.14	增益切换回滞	设置增益切换的回滞	30
P07.15	位置增益切换时间	设置位置环增益的切换时间	3.0ms

公共增益：

功能码	名称	功能	默认值
P07.03	速度反馈滤波	设置速度反馈滤波时间	0.00ms
P07.16	伪微分前馈控制系数	设置 PDFF 控制器的系数	100.0%
P07.20	速度前馈增益	设置速度前馈增益	0.0%
P07.21	速度前馈滤波时间常数	设置速度前馈信号的滤波时间常数	0.50ms
P07.23	转矩前馈增益	设置转矩前馈增益	0.0%
P07.24	转矩前馈滤波时间常数	设置转矩前馈信号的滤波时间常数	0.50ms

3) 通过设置 P00.04 刚性等级，自动增益调整，获得第一增益(或第二增益)，如在丝杆、齿条刚性连接设备遇到提升刚性等级产生啸叫，可开启瞬时速度观测器(P08.39)，以提升刚性等级。

4) 手动微调下述增益，如有机械啸叫或机械晃动及末梢抖动等问题，可使用陷波、模型补偿控制优化：

功能码	名称	功能
P07.00	位置环增益	设置位置环比例增益
P07.01	速度环增益	设置速度环比例增益

P07.02	速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数
P07.04	转矩指令滤波时间常数	设置转矩指令滤波时间常数
P07.20	速度前馈增益	设置速度前馈增益
P07.21	速度前馈滤波时间	设置速度前馈指令滤波

6.6.2 速度模式下参数调整

速度控制模式下的参数调整与位置控制模式下相同，除位置环增益(P07.00、P07.05)外，请按6.6.1 “位置模式下的参数调整”调整。

6.6.3 转矩模式下的参数调整

转矩控制模式下的参数调整需要按以下情况进行区分：

实际速度达到速度限制值，调整方法同6.7.2“速度模式下的参数调整”；

实际速度未达到速度限制值，除速度环增益(P07.01、P07.06)与速度环积分时间常数(P07.02、P07.07)外，调整方法同 6.5.2 “速度模式下的参数调整”。

6.7 机械共振抑制

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近产生共振，导致增益无法继续提高。抑制机械共振有2种途径：

1) 转矩指令滤波(P07.04, P07.09)

通过设定滤波时间常数，使转矩指令在截止频率以上的高频段衰减，达到抑制机械共振的目的。

2) 陷波器：

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，可尝试继续增大伺服增益。陷波器的原理如下图。

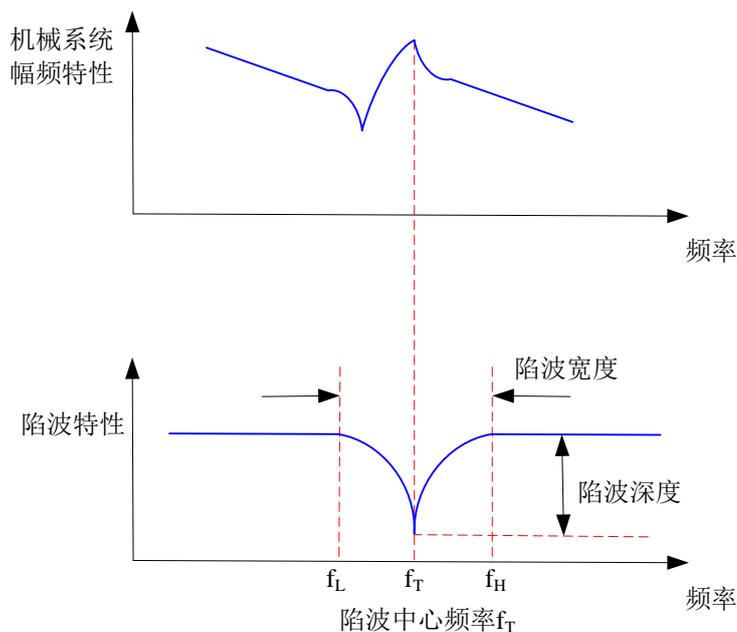


图 6.9 陷波器原理

伺服驱动器共有 2 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。此陷波器为手动陷波器，各参数由用户手动设置。

陷波器宽度与深度

陷波器宽度用于表示陷波器宽度和陷波器中心频率的比值：

$$\text{陷波器宽度} = \frac{f_H - f_L}{f_T}$$

其中：

f_T ：陷波器中心频率，即机械共振频率

$f_H - f_L$ ：陷波器宽度，表示相对于陷波器中心频率，幅值衰减率为-3dB 的频率带宽。

陷波器深度等级表示在中心频率处输入与输出之间的比值关系。陷波器深度等级为 0 时，在中心频率处，输入完全被抑制；陷波器深度等级为 100 时，在中心频率处，输入完全可通过。因此，陷波器深度等级设置越小，陷波深度越深，对机械共振的抑制也越强，但可能导致系统不稳定，使用时应注意。

表 6.4 陷波器参数设置

陷波宽度	带宽/中心频率		陷波深度	输入、输出比	[dB]表示
------	---------	--	------	--------	--------

0	0.5		0	0	-∞
1	0.59		1	0.01	-40
2	0.71		2	0.02	-34
3	0.84		3	0.03	-30.5
4	1		4	0.04	-28
5	1.19		5	0.05	-26
6	1.41		6	0.06	-24.4
7	1.68		7	0.07	-23.1
8	2		8	0.08	-21.9
			9	0.09	-20.9
			10	0.1	-20
			15	0.15	-16.5
			20	0.2	-14
			25	0.25	-12
			30	0.3	-10.5
			35	0.35	-9.1
			40	0.4	-8
			45	0.45	-6.9
			50	0.5	-6
			60	0.6	-4.4
			70	0.7	-3.1
			80	0.8	-1.9

			90	0.9	-0.9
			100	1	0

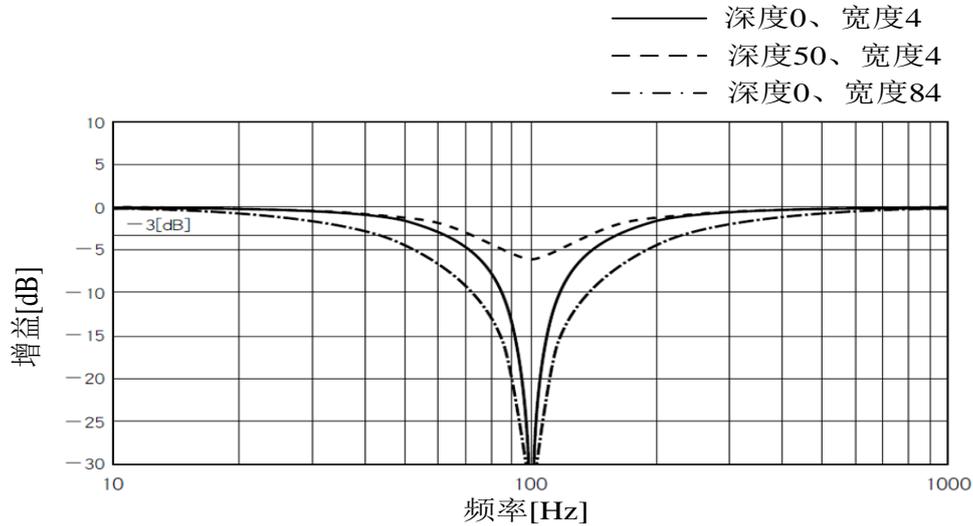


图 6.10 陷波器频率特性

陷波器使用步骤

①分析共振频率；

使用手动陷波器时，需要将陷波器的频率设置为实际发生的共振频率。共振频率的获得方法：通过将 P08.00=3，伺服运行时，自动测试共振频率，并将测试结果保存在 P08.01 中，测试完成后务必将 P08.00 设置成 0。

②将第①步获取的共振频率输入选用组的陷波器参数，同时输入该组陷波器的宽度等级和深度等级；

③若共振得到抑制，说明陷波器取得效果，可继续调整增益，待增益增大后，若出现新的共振，重复步骤① ~ ②；

④若振动长时间不能消除请及时关闭伺服使能。

☆关联功能码

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P08	00	自适应滤波器模式	0~5	1	0	立即生效	运行设定	PST
P08	01	共振频率	-	1Hz	0	N/A	显示参数	PST
P08	02	第1陷波器频率（手动）	10~4000	1Hz	4000	立即生效	运行设定	PST
P08	03	第1陷波器宽度	0~8	1	2	立即生效	运行设定	PST
P08	04	第1陷波器深度	0~100	1	50	立即生效	运行设定	PST
P08	05	第2陷波器频率（手动）	10~4000	1Hz	4000	立即生效	运行设定	PST
P08	06	第2陷波器宽度	0~8	1	2	立即生效	运行设定	PST
P08	07	第2陷波器深度	0~100	1	50	立即生效	运行设定	PST

第七章 故障及处理

伺服驱动器警报等级分两个级别

表 7.1 报警级别

报警级别	名称	代表含义
级别一	故障	伺服驱动器发生严重警报，不能正常工作，需停机处理。 DO 端子输出 ALM 信号。
级别二	警告	伺服驱动器发生警告，暂时不会损坏设备，但如果不及处理可能引起高级别的故障输出。 DO 端子输出 WARN 信号。

7.1 故障诊断及处理措施

故障可分为：

- a) 不可复位 NO.1 故障；
- b) 可复位 NO.1 故障；
- c) 可复位 NO.2 故障。

其中，可复位表示故障处理后，此时可通过 P11-01 置 1 或配置 DI 功能 FunIN.2: ALM-RST 报警复位，清除伺服故障状态。

不可复位表示故障处理后，需重新上电。

NO.1、NO.2 故障的停机方式不同，NO.1 故障自由停车，保持自由运行状态，NO.2 故障由 P00-12 功能码设置。

NO.1、NO.2 可复位故障的复位方法：先关闭伺服使能信号(S-ON 置为 OFF)，然后置 P11-01=1 或使用 DI 功能 2。

7.1.1 不可复位 NO.1 故障

表 7.2 不可复位 NO.1 故障

故障编号 Er_	故障名称	故障原因	故障时的 停止方法	故障复位 可否
1	系统参数异常	伺服单元内部参数的数据异常	No.1	否
2	产品型号选择故障	设置了无效的驱动器型号	No.1	否
3	电机型号选择故障	P01.00 功能码设置了无效的电机代码	No.1	否
4	参数存储故障	1 参数存储设备故障 2 参数读写过于频繁 3 控制电源不稳定 4 驱动器故障	No.1	否
5	FPGA 故障	1 FPGA 初始化异常 2 FPGA 逻辑版本异常 3 FPGA 检测到异常	No.1	否
6	编码器匹配故障	在绝对值系统模式下（P00.06 功能码不等于 0），使用增量型或单圈绝对值编码器电机	No.1	否
7	控制电欠压	控制电源电压过低	No.1	否
9	过流故障 A	1 驱动器或电机参数不正确； 2 UVW 相间短路； 3 电机烧坏； 4 电机对地短路； 5 驱动器故障；	NO.1	否
10	过流故障 B	1 伺服电机接线不正常； 2 软件检测出功率晶体管过电流； 3 伺服电机接线不正常；	No.1	否

故障编号 Er_	故障名称	故障原因	故障时的 停止方法	故障复位 可否
11	编码器断线故障	增量型编码器 A/B/Z 三相存在断线	No.1	否
13	编码器校验异常	1 总线型编码器数据校验异常 2 增量型编码器零点校验异常	No.1	否
14	电机初始角检测异常	增量型编码器上电时编码器信号存在干扰	No.1	否
15	飞车故障	1 电机 UVW 相序设置错误 2 UVW 接线错误 3 初始位置或编码器参数设置错误	No.1	否
16	电流采样故障	电流 A/D 采样电路故障	No.1	否
17	看门狗错误	主站掉线, 心跳报文发送异常	No.1	否
18	电机数据校验故障	1 编码器 EEPROM 中未写入电机参数 2 电机参数校验错误	No.1	否

7.1.2 可复位 NO.1 故障

表 7.3 可复位 NO.1 故障

故障编号 Er_	故障名称	故障原因	故障时的 停止方法	故障复位 可否
20	过电压	1 主回路 DC 电压异常高	No.1	可
21	欠电压	1 主回路 DC 电压不足故障	No.1	可
22	过速	1 速度指令超过了最高转速设定值 2 UVW 相序错误 3 速度响应严重超调 4 驱动器故障	No.1	可

故障编号 Er_	故障名称	故障原因	故障时的 停止方法	故障复位 可否
25	自举充电过程中电机异常转动	自举充电过程中电机异常转动	No.1	可
27	DI 端子参数设置故障	不同的 DI 重复分配了同一功能；	No.1	可
28	DO 端子参数设置故障	不同的 DO 重复分配了同一输出	No.1	可
30	参考位置故障	使用 PTP 功能时，未设置 P04.00=5	No.1	可

7.1.3 可复位 NO.2 故障

表 7.4 可复位 NO.2 故障

故障编号 Er_	故障名称	故障原因	故障时的 停止方法	故障复位 可否
43	位置偏差过大故障	在伺服 ON 状态,位置偏差超出位置偏差过大故障值(P09.09)	No.2	可
46	驱动器过载	带载运行超过驱动器反时限曲线； UVW 输出可能缺相或相序接错；	No.2	可
47	电机过载	带载运行超过电机反时限曲线； UVW 输出可能缺相或相序接错；	No.2	可
48	电机堵转	1 机械位置卡死导致电机电流持续异常升高 2 龙门结构双驱电机响应不一致	No.2	可
49	电子齿轮设定错误	电子齿轮比超过规格范围	No.2	可
50	散热器过热	伺服单元散热器超过设定故障值	No.2	可
51	编码器电池失效	没接电池或电池电压低于 2.6V	No.2	可
52	编码器多圈计数错误	绝对值编码器多圈计数错误	No.2	可
53	编码器多圈计数溢出	绝对值编码器多圈计数溢出	No.2	可

故障编号 Er_	故障名称	故障原因	故障时的 停止方法	故障复位 可否
54	软限位设置错误	1 正/负限位间位置过短 2 当电机以逆时针方向为正方向运行时，正限位数值比负限位数值小 3 当电机以顺时针方向为正方向运行时，负限位数值比正限位数值小	No.2	可
56	node_id 设置错误	拨码开关或 P10.07 参数 node_id 设置为 0	No.2	可

7.2 警告的原因及处理措施

表 7.5 警告原因及处理措施

警告编码 EE_	警告名称	警告原因
81	驱动器过载警告	达到驱动器过载故障值的 80%时的故障
82	电机过载警告	电机即将故障前的警告，警告值由 P09_05 决定
83	变更参数需要重新接通电源生效	变更了需要重新接通电源的参数
84	复位编码器警告提示	使能状态下进行编码器复位操作
86	正向超程警告提示	1.正向超程开关 POT 端子有效; 2.电机位置超出软限位最大值
87	负向超程警告提示	1.负向超程开关 NOT 端子有效 2. 电机位置超出软限位最小值
88	分频脉冲输出设定故障	编码器分频脉冲数不符合设定条件或范围
90	制动电阻过载	外接再生泄放电阻功率过小
91	外接再生泄放电阻过小	外接再生泄放电阻小于驱动器要求的最小值或参数设置错误
94	DI 紧急刹车	外部紧急刹车 E_STOP 端子触发

警告编码 EE_	警告名称	警告原因
95	绝对值编码器电池电量低	电池电压低于 3.2V
96	回原点超时	1 原点开关故障 2 限定查找原点的时间过短 3 高速搜索原点开关信号的速度过小
97	机械原点偏移量错误	1 原点复位模式参数 P16-09=6 或 P16-09=8 或 P16-09=14 时，机械原点偏移量参数 P16-14 设置值大于 0 2 原点复位模式参数 P16-09=7 或 P16-09=9 或 P16-09=15 时，机械原点偏移量参数 P16-14 设置值小于 0
99	多段位置参考位置故障	1 多段位置绝对位置运行模式下，系统未进行回零操作或未将驱动器设置为绝对值系统 2 多段位置增量位置运行模式下，当 P13.07 功能码设置为 1 时系统未进行回零操作
100	回零方式设置错误	回零方法设置为 0 或不支持的模式

注：警告的复位方法：置 P11-01=1 或使用 DI 功能 2。

第八章 参数一览

8.1 参数组号

参数组号	参数组功能
P00	基本控制参数
P01	伺服电机参数
P02	数字输入输出参数
P04	位置控制参数
P05	速度控制参数
P06	转矩控制参数
P07	增益参数
P08	高级调整参数
P09	故障与保护参数
P10	通信参数
P11	辅助功能参数
P12	版本参数
P13	多段位置
P14	多段速度
P16	特殊功能参数
P17	驱动器参数
P18	显示参数

8.2 各组参数

P00 组基本控制参数

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P00	00	控制模式选择	0-位置模式 1-速度模式 2-转矩模式	1	0	立即生效	停机设定 PST
P00	01	旋转方向选择	0-CCW 方向为正转方向(逆时针为正) 1-CW 方向为正转方向(顺时针为正)	1	0	再次通电	停机设定 PST
P00	02	脉冲输出正方向定义	0-CCW 方向为正转方向 (脉冲输出 OA 超前 OB 时,对应的电机旋转方向) 1- CW 方向为正转方向 (反转模式, OA 滞后 OB)	1	0	再次通电	停机设定 PST
P00	04	刚性等级设定	0~31	1	11	立即生效	运行设定 PST
P00	05	惯量比	0~3000	0.01倍	100	立即生效	运行设定 PST
P00	06	绝对值系统选择	0~2	1	0	再次通电	停机设定 PST
注： 0: 增量系统，增量编码器使用； 1: 线性系统，绝对值编码器使用，只能在圈数 -32768~32767 运行，否则报圈数溢出错误 Err53； （若使用绝对值编码器时出现回零完成后立即重新上电，6064 的值重新上电后不为 0，绝对值系统请设为该模式） 2: 绝对值旋转系统，绝对值编码器使用，屏蔽圈数溢出错误，在圈数-32768~32767 一直运行一直循环，掉电上电根据单圈+多圈值计算和溢出次数计算。							
P00	07	系统最大速度	0~10000	1rpm	4500	立即生效	停机设定 PST
P00	10	伺服 OFF 停机方式	0- 自由停机，保持自由运行状态 1- 零速停机(减速时间由 P05.06 控制)，保持自由运行状态	1	1	立即生效	停机设定 PST
P00	11	故障 No.1 停机方式选择	0- 自由停机，保持自由运行状态 1- 保留	1	0	立即生效	停机设定 PST

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P00	12	故障 No.2 停机方式选择	0- 自由停机, 保持自由运行状态 1- 零速停机(减速时间由 P05.06 控制), 保持自由运行状态	1	1	立即生效	停机设定 PST
P00	13	超程时的停止方式	0-自由运行停止 1-将紧急停止转矩的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 然后进入伺服锁定状态 2-将紧急停止转矩的设定转矩作为最大值来减速停止电机, 然后进入自由运行状态	1	1	立即生效	停机设定 PST
P00	14	抱闸输出 ON 至指令接收延时	0~10000	1ms	200	立即生效	运行设定 PST
P00	15	旋转状态下发生 NO.2 故障或伺服使能 OFF, 抱闸输出 OFF 延时; 静止状态, 抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	10~10000	1ms	200	立即生效	运行设定 PST
P00	16	旋转状态, 抱闸输出 OFF 时转速阈值	0~1000	1rpm	50	立即生效	运行设定 PST
P00	17	旋转状态下发生 NO.1 故障, 伺服使能 OFF 至抱闸输出 OFF 延时	0~10000	1ms	500	立即生效	运行设定 PST
P00	18	能耗电阻设置	0-使用内置能耗电阻 1-使用外置能耗电阻并且自然冷却 2-使用外置能耗电阻并且强迫风冷 3-不用能耗电阻, 全靠电容吸收(此时制动管始终为关闭状态)	1	1	立即生效	停机设定 PST
P00	19	外置电阻功率容量	1~65535	1W	机型参数	立即生效	停机设定 PST
P00	20	外置电阻阻值	1~1000	1Ω	机型参数	立即生效	停机设定 PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P00	21	外置电阻发热时间常数	1000~65535	1ms	机型参数	立即生效	停机设定	PST
P00	22	能耗制动开始电压	0~1000	1V	机型参数	立即生效	运行设定	PST
P00	37	脉冲增量阈值	0~200	1	1	立即生效	运行设定	PST
P00	38	连续无脉冲接收次数	1~200	1	3	立即生效	运行设定	PST

P01 组伺服电机参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P01	00	电机型号编码	0~65535	1	101	再次通电	停机设定	PST
P01	01	电机动力线相序方向	0: CCW (相反电动势 U 超前 V) 1: CW (相反电动势 V 超前 U)	1	0	再次通电	停机设定	PST
P01	02	额定电压	1-1000	1	48	立即生效	只读参数	PST
P01	03	额定功率	0~65535	0.01Kw		再次通电	停机设定	PST
P01	04	额定电流	1~10000	0.01A		再次通电	停机设定	PST
P01	05	额定转矩	0~65535	0.01Nm		再次通电	停机设定	PST
P01	07	额定转速	0~9000	1rpm		再次通电	停机设定	PST
P01	08	最大转速	0~9000	1rpm		再次通电	停机设定	PST
P01	09	转动惯量	0~10000	0.01kgcm ²		再次通电	停机设定	PST
P01	10	永磁同步电机极对数	1~50	1对极		再次通电	停机设定	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P01	11	定子电阻 Rs	1~65535	0.001 Ω		再次 通电	停机 设定	PST
P01	12	q 轴电感 Lq	1~65535	0.01 mH		再次 通电	停机 设定	PST
P01	13	d 轴电感 Ld	1~65535	0.01 mH		再次 通电	停机 设定	PST
P01	14	反电动势	1~65535	0.01 mV/r pm		再次 通电	停机 设定	PST
P01	15	转矩系数	1~65535	0.001 Nm/ A		再次 通电	停机 设定	PST
P01	18	编码器选择	0- 省线增量式编码器 1- 17bit 增量式编码器 2- 17bit 绝对值编码器 3- 23bit 增量式编码器 4- 23bit 绝对值编码器			再次 通电	停机 设定	PST
P01	20	编码器分辨率	1~1073741824			再次 通电	停机 设定	PST
P01	22	Z 对应电角度	0~3600	0.1°		再次 通电	停机 设定	PST
P01	23	U 上升沿对应电角度	0~3600	0.1°		再次 通电	停机 设定	PST

P02 组数字量端子输入输出参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P02	00	FunINL 信号未分配的状态 (HEX)	0~0xFFFF Bit0-对应 FunIN.1; Bit1-对应 FunIN.2; Bit2-对应 FunIN.3	1	0	再次 上电	运行 设定	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P02	01	DI1 端子功能选择	输入功能编码: 0, 1-45 0: 无定义 1~45: FunIN.1~45 (参考上位机 DIDO 基本功能编码表)	1	1	立即生效	运行设定	PST
P02	02	DI2 端子功能选择	输入功能编码: 0, 1-45 0: 无定义 1~45: FunIN.1~45 (参考上位机 DIDO 基本功能编码表)	1	2	立即生效	运行设定	PST
P02	03	DI3 端子功能选择	输入功能编码: 0, 1-45 0: 无定义 1~45: FunIN.1~45 (参考 DIDO 基本功能编码表)	1	10	立即生效	运行设定	PST
P02	10	FunINH 信号未分配的状态 (HEX)	0~0xFFFF Bit0-对应FunIN.17; Bit1-对应FunIN.18; Bit15-对应FunIN.32	1	0	再次上电	运行设定	PST
P02	11	DI1 端子逻辑选择	输入极性: 0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	1	0	立即生效	运行设定	PST
P02	12	DI2 端子逻辑选择	输入极性: 0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	1	0	立即生效	运行设定	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P02	13	DI3 端子逻辑选择	输入极性：0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	1	0	立即生效	运行设定	PST
P02	21	DO1 端子功能选择	输出编码：1~25 0：无定义 1~25：FunOUT.1~25参考 DIDO功能选择码定义	1	1	立即生效	停机设定	PST
P02	22	DO2 端子功能选择	该DO仅可设置为FunOUT11 (抱闸解除信号输出)	1	11	立即生效	停机设定	PST
P02	31	DO1 端子逻辑电平选择	输出极性反转设定：0-1 0-有效时导通（常开触点） 1-有效时不导通（常闭触点）	1	0	立即生效	停机设定	PST
P02	32	DO2 端子逻辑电平选择	输出极性反转设定：0-1 0-有效时导通（常开触点） 1-有效时不导通（常闭触点）	1	1	立即生效	停机设定	PST

P04 组位置控制参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P04	00	主位置指令 A 来源	0-低速脉冲指令 1-保留 2-步进量给定 4-多段位置指令给定 5-通信给定	1	0	立即生效	停机设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P04	02	步进量	-9999 ~9999	1	50	再次上电	停机设定	P
P04	03	位置指令平滑滤波	0 ~65535	0.1ms	0	立即生效	停机设定	P
P04	04	位置指令 FIR 滤波	0~1280	0.1ms	0	立即生效	停机设定	P
P04	05	电机一圈所需单位指令数 (32 位) (仅限 PTP)	16~1073741824	1Unit/ Turn	0	再次上电	停机设定	P
P04	07	电子齿轮1分子(32位)	1~1073741824	1	电机分辨率	再次上电	停机设定	P
P04	09	电子齿轮 1 分母(32 位)	1~1073741824	1	10000	再次上电	停机设定	P
P04	11	电子齿轮 2 分子(32 位)	1~1073741824	1	电机分辨率	再次上电	停机设定	P
P04	13	电子齿轮 2 分母(32 位)	1~1073741824	1	10000	再次上电	停机设定	P
P04	21	脉冲串形态	0-方向+脉冲, 正逻辑 1-方向+脉冲, 负逻辑 2-A 相+B 相正交脉冲, 正逻辑 3- A 相+B 相正交脉冲, 负逻辑 4-CCW+CW 正逻辑 5- CCW+CW 负逻辑	1	0	再次上电	停机设定	P
P04	22	位置偏差清除功能	0-伺服 OFF 及发生 1 类故障时清除位置偏差脉冲 1-只在发生故障时清除位置偏差 2-通过 DI 输入功能 (PERR-CLR) 清除	1	0	立即生效	停机设定	P
P04	23	定位完成 (COIN) 输出	0- 位置偏差绝对值小于定位完成范围时输出 1-位置偏差绝对值小于定位完成范围且位置指令滤波后的指令为 0 时输出 2-位置偏差绝对值小于定位完成范围且位置指令为 0 时输出	1	0	立即生效	停机设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P04	24	定位完成范围	1~65535	1P	17 位电机: 100 23 位电机: 1000	立即生效	停机设定	P
P04	25	定位接近范围	1~65535	1P	10000	立即生效	停机设定	P

P05 组速度控制参数、

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P05	00	主速度指令 A 来源	0-数字给定 (P0503) 1-保留 2-保留	1	0	立即生效	停机设定	S
P05	01	辅助速度指令 B 来源	0-数字给定 (P0503) 1-保留 2-保留 3-多段速度指令	1	3	立即生效	停机设定	S
P05	02	速度指令选择	0-主速度指令 A 来源 2-辅助速度指令 B 来源 3-主辅切换	1	0	立即生效	停机设定	S
P05	03	速度指令键盘设定值	-9000~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	S
P05	04	点动速度设定值	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	S
P05	05	速度指令加速时间	0~10000	1ms	50	立即生效	保留参数	S
P05	06	速度指令减速时间	0~10000	1ms	50	立即生效	保留参数	S
P05	07	速度指令限制选择	0-内部限制(P05.08/P05.09) 1-保留 2-保留	1	0	立即生效	运行设定	S

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P05	08	速度正向限制	0~9000	1rpm	6000	立即生效	运行设定	S
P05	09	速度反向限制	0~9000	1rpm	6000	立即生效	运行设定	S
P05	14	速度方向选择	0-方向不变 1-方向取反 2-方向由 DI 功能 25 决定 3-方向由 DI 功能 40/41 决定	1	2	立即生效	停机设定	S
P05	15	零位固定转速定值	0~6000	1rpm	10	立即生效	运行设定	S
P05	16	电机旋转信号速度门限值	0~1000	1rpm	20	立即生效	运行设定	PS
P05	17	速度一致信号宽度	0~100	1rpm	10	立即生效	运行设定	PS
P05	18	速度到达指定值	0~6000	1rpm	1000	立即生效	运行设定	PST
P05	20	零速判断阈值	0~6000	1rpm	10	N/A	运行设定	PST

P06 组转矩控制参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P06	00	主转矩指令 A 来源	0-数字给定 (P06-05) 4-多段转矩指令	1	0	立即生效	停机设定	T
P06	02	转矩指令选择	0-主转矩指令 A 来源 1-辅助速度指令 B 来源 2-A+B 来源 3-A/B 切换	1	0	立即生效	停机设定	T
P06	04	转矩模式下转矩指令滤波时间	0~65535	0.01ms	0	立即生效	运行设定	T
P06	05	转矩指令键盘设定值	-3000~3000(基于电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定	T

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P06	06	转矩限制来源	0-正反内部转矩限制 (P06.08/P06.09) 1-正反外部转矩限制(保留)	1	0	立即生效	运行设定	PST
P06	08	正转内部转矩限制	0~5000(基于电机额定转矩)	0.1%	3000	立即生效	运行设定	PST
P06	09	反转内部转矩限制	0~5000(基于电机额定转矩)	0.1%	3000	立即生效	运行设定	PST
P06	10	正转侧外部转矩限制	0~5000(基于电机额定转矩)	0.1%	3000	立即生效	运行设定	PST
P06	11	反转侧外部转矩限制	0~5000(基于电机额定转矩)	0.1%	3000	立即生效	运行设定	PST
P06	13	转矩控制时速度限制来源选择	0-内部速度限制(P06.15、 P06.16 设定值) 1-保留	1	0	立即生效	运行设定	T
P06	15	转矩控制时正速度限制	0~9000	1	3000	立即生效	运行设定	T
P06	16	转矩控制时负速度限制	0~9000	1	3000	立即生效	运行设定	T
P06	17	转矩到达指令基准值	0~5000(1000 对应电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定	PST
P06	18	转矩到达有效偏移阈值	0~5000(1000 对应电机额定转矩)	0.1%	200	立即生效	运行设定	PST
P06	19	转矩到达无效偏移阈值	0~5000(1000 对应电机额定转矩)	0.1%	100	立即生效	运行设定	PST
P06	20	转矩模式下速度受限窗	1~900	1ms	50	立即生效	运行设定	PST
P06	21	多段转矩指令 1	-3000~3000(1000 对应电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定	PST
P06	22	多段转矩指令 2	-3000~3000(1000 对应电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定	PST
P06	23	多段转矩指令 3	-3000~3000(1000 对应电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定	PST

P07 组增益参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P07	00	位置环增益 1	10~20000	0.1HZ	320	立即生效	运行设定	P
P07	01	速度环增益 1	10~20000	0.1HZ	180	立即生效	运行设定	PS
P07	02	速度环积分时间 1	15~512	0.01ms	3100	立即生效	运行设定	PS
P07	03	速度检测滤波 1	0~200	0.01ms	20	立即生效	运行设定	PST
P07	04	转矩指令滤波 1	0~10000	0.01ms	126	立即生效	运行设定	PST
P07	05	位置环增益 2	10~20000	0.1HZ	380	立即生效	运行设定	P
P07	06	速度环增益 2	10~20000	0.1HZ	180	立即生效	运行设定	PS
P07	07	速度环积分时间 2	15~51200	0.01ms	51200	立即生效	运行设定	PS
P07	08	速度检测滤波 2	0~200	0.01ms	0	立即生效	运行设定	PST
P07	09	转矩指令滤波 2	0~10000	0.01ms	126	立即生效	运行设定	PST
P07	10	DI 功能 GAIN-SWITCH 切换动作选择	0-速度环调节器 P(1)/PI(0)切换,增益 固定为第一组 1-第一增益 (0)、第二增益(1)切换	1	0	立即生效	运行设定	PS

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P07	11	增益切换模式	0-第一增益固定 1-第二增益固定 2-利用 DI 输入 (GAIN-SWITCH) 3-转矩指令大 4-速度指令变化大 5-速度指令大 6-位置偏差大 (P) 7-有位置指令 (P) 8-定位未完成 (P) 9-实际速度大 (P) 10-有位置指令加实际速度 (P) 11-速度环控制器采用 PDFF 控制 (PS) 12-保留 13-速度环控制器采用改进 PI 控制 (PS)	1	0	立即生效	运行设定	PS
P07	12	增益切换延时	0~10000	0.1ms	50	立即生效	运行设定	PS
P07	13	增益切换水平	0~20000 (单位: 根据增益切换模式说明)	1	50	立即生效	运行设定	PS
P07	14	增益切换时回滞	0~20000 (单位: 根据增益切换模式说明)	1	33	立即生效	运行设定	PS
P07	15	位置增益切换时间	0~10000	0.1ms	33	立即生效	运行设定	PS
P07	16	速度调节器 PDFF 系数	0~1000	0.1%	700	立即生效	运行设定	PS
P07	17	改进速度 PI 控制等级	2~9	1	5	立即生效	运行设定	PS
P07	18	抗积分饱和系数	0~1000	0.001	820	立即生效	运行设定	PS
P07	19	速度前馈控制选择	0-无速度前馈 1-内部速度前馈	1	1	立即生效	停机设定	P
P07	20	速度前馈增益	0~1000	0.1%	0	立即生效	运行设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P07	21	速度前馈滤波时间参数	0~6400	0.01ms	50	立即生效	运行设定	P
P07	22	转矩前馈选择	0-无转矩前馈 1-内部转矩前馈	1	1	即时生效	停机设定	PS
P07	23	转矩前馈增益	0~1000	0.1%	0	立即生效	运行设定	PS
P07	24	转矩前馈滤波时间参数	0~6400	0.01ms	50	立即生效	运行设定	PS

P08 组高级调整参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P08	00	自适应滤波器模式	0~5	1	0	立即生效	运行设定	PST
P08	01	共振频率	0~65535	1Hz	0	N/A	显示参数	PST
P08	02	第1陷波器频率（手动）	10~4000	1Hz	4000	立即生效	运行设定	PST
P08	03	第1陷波器宽度	0~8	1	8	立即生效	运行设定	PST
P08	04	第1陷波器深度	0~100	1	50	立即生效	运行设定	PST
P08	05	第2陷波器频率（手动）	10~4000	1Hz	4000	立即生效	运行设定	PST
P08	06	第2陷波器宽度	0~8	1	8	立即生效	运行设定	PST
P08	07	第2陷波器深度	0~100	1	50	立即生效	运行设定	PST
P08	15	减震滤波器开关	0-关闭 1-开启	1	0	立即生效	停机设定	PS
P08	16	减震滤波器频率	10~2000	0.1Hz	2000	立即生效	停机设定	PS

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P08	17	减震滤波器选择	0-减震滤波器 A 1-减震滤波器 B	1	1	立即生效	停机设定	PS
P08	18	滤波器 A 宽度	0~200	1	4	立即生效	停机设定	PS
P08	19	滤波器 B 增益	0~100	1	100	立即生效	停机设定	PS
P08	20	离线惯量辨识最大速度	200~1000	1rpm	500	立即生效	停机设定	PST
P08	21	离线惯量辨识加减速时间	50~800	1ms	100	立即生效	停机设定	PST
P08	22	单次离线惯量辨识完成后等待时间	100~10000	1ms	800	立即生效	停机设定	PST
P08	23	惯量辨识模式选择	0-离线惯量辨识：速度指令为正反三角波形式 1-离线惯量辨识：速度指令为 JOG 点动模式	1	0	立即生效	停机设定	PST
P08	24	完成单次离线惯量辨识电机转动圈数	0~65535	0.01 圈	83	N/A	显示参数	PST
P08	26	高频抑振控制开关	0-关闭 1-开启	1	0	立即生效	停机设定	PS
P08	27	高频抑振频率	10~4000	1 Hz	4000	立即生效	运行设定	PS
P08	28	高频抑振增益补偿	0~1000	0.01	100	立即生效	运行设定	PS
P08	29	高频抑振阻尼系数 1	0~1000	0.01	180	立即生效	运行设定	PS
P08	30	高频抑振频率补偿 1	-1000~1000	1 Hz	0	立即生效	运行设定	PS
P08	31	高频抑振频率补偿 2	-1000~1000	1 Hz	0	立即生效	运行设定	PS
P08	32	高频抑振阻尼系数 2	0~1000	0.01	0	立即生效	运行设定	PS
P08	33	抗扰动补偿开关	0-关闭 1-开启	1	0	立即生效	停机设定	PS

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P08	36	扰动补偿系数	0~10000	0.1%	0	立即生效	运行设定	PS
P08	39	瞬时速度补偿开关	0-关闭 1-开启	1	0	立即生效	停机设定	PS
P08	40	瞬时速度补偿增益	0~1000	1 Hz	0	立即生效	运行设定	PS
P08	41	瞬时速度补偿增益补偿	0~1000	0.01	600	立即生效	运行设定	PS
P08	45	模型补偿开关	0-关掉模型补偿 1-刚性模型 2-二阶矢量模型	1	0	立即生效	停机设定	PS
P08	46	模型补偿增益	10~20000	0.1/s	300	立即生效	停机设定	PS
P08	48	模型补偿正转补偿系数	0~10000	0.1%	1000	立即生效	停机设定	PS
P08	49	模型补偿反转补偿系数	0~10000	0.1%	1000	立即生效	停机设定	PS
P08	50	模型补偿抑振频率 A	0~2500	0.1Hz	500	立即生效	停机设定	PS
P08	51	模型补偿抑振频率 R	0~2500	0.1Hz	500	立即生效	停机设定	PS
P08	52	模型补偿速度补偿系数	0~10000	0.1%	1000	立即生效	停机设定	PS

P09 组故障与保护

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P09	02	欠压检测延时	100 ~20000	0.1ms	700	立即生效	运行设定	PST
P09	04	飞车保护功能	0-开启保护 1-关闭保护	1	0	立即生效	运行设定	PST
P09	05	过载警告值	1~100	1%	90	立即生效	运行设定	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P09	06	电机过载保护系数	10 ~300	1%	100	立即生效	运行设定	PST
P09	07	欠压保护点	50 ~100 (100 对应默认的欠压点)	1%	100	立即生效	运行设定	PST
P09	08	过速故障点	50 ~120 (100 对应电机最大转速)	1%	120	立即生效	运行设定	PST
P09	09	位置偏差过大阈值 (32 位)	1~1073741824	1P	17 位电机: 393216 23 位电机: 25165824	立即生效	运行设定	PST
P09	12	低速指令脉冲滤波时间	0~500	8.33ns	45	立即生效	停机设定	PST
P09	16	平均负载率过载阈值	100~3000	0.1%	1100	立即生效	运行设定	PST
P09	17	多段位置/速度 DI 输入延迟检测时间	0~1000	1ms	3	立即生效	运行设定	PST
P09	23	堵转过温保护时间	10~65535	1ms	200	立即生效	停机设定	PST
P09	24	电机堵转保护使能	0-屏蔽堵转过温保护监检测 1- 开启电机堵转过温保护监检测	1	0	立即生效	运行设定	PST
P09	25	电机过载保护使能	0- 使能电机过载及平均负载率过载检测 1- 使能电机过载、屏蔽平均负载率过载检测 2- 禁止电机过载、开放平均负载率过载检测 3- 禁止电机过载及平均负载率过载检测	1	0	立即生效	停机设定	PST
P09	29	平均负载率保护时间	10~65535	160ms	300	立即生效	停机设定	PST

P10 组通信参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P10	00	通信地址	0~247, 0 为广播地址	1	1	立即生效	运行设定	PST
P10	02	Modbus 波特率设置	0-2400 1-4800 2-9600 3-19200 4-38400 5-57600 6-115200	1	6	立即生效	运行设定	PST
P10	03	Modbus 数据格式	0-无校验,2 个停止位 1-偶校验, 1 个停止位 2-奇校验, 1 个停止位 3-无校验, 1 个停止位	1	0	立即生效	运行设定	PST
P10	04	通信写入 EEPROM	0-不更新 EEPROM 1-除 P11 组和 P18 组外, 更新到 EEPROM	1	0	立即生效	运行设定	PST
P10	05	RS232 通信波特率设置	0-2400 1-4800 2-9600 3-19200 4-38400 5-57600 6-115200	1	6	立即生效	运行设定	PST
P10	06	node_id 选择	0: 拨码开关设定 1: 上位机通信通设定	1	0	再次通电	停机设定	PST
P10	07	node_id 设置	0-31	1	0	再次通电	停机设定	PST
P10	08	当前 Noid_ID	0-31	1	1	只读	只读	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P10	09	CAN 波特率	0-500K 1-1M 2-750K 3-500K 4-250K 5-125K 6-100K 7-50K 8-20K 9-10K	1	0	再次通电	停机设定	PST

P11 组辅助功能参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P11	01	故障复位	0-无操作 1-故障复位	1	0	立即生效	停机设定	PST
P11	02	软复位	0-无操作 1-故障复位	1	0	立即生效	停机设定	PST
P11	03	转动惯量辨识功能	进入即生效	1	100	立即生效	停机设定	PST
P11	06	绝对值编码器复位	0-无操作 1-复位故障 2-复位故障和多圈数据。	1	0	再次上电	停机设定	PST
P11	07	绝对值系统软限位设置	0-无操作 1-以当前位置设置为负限位 2-以当前位置设置为正限位	1	0	立即生效	运行设定	PST
P11	09	系统初始化功能	0-无操作 1-恢复出厂设定值（除 P1 和 P17 组参数） 2-清除故障记录	1	0	立即生效	停机设定	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P11	10	DIDO 强制输入输出使能	0-无操作 1-强制 DI 使能 2-强制 DO 使能 3-强制 DIDO 都使能	1	0	立即生效	运行设定	PST
P11	11	DI 强制输入给定	0-0x01FF	1	0	立即生效	运行设定	PST
P11	12	DO 强制输出给定	0-0x001F	1	0	立即生效	运行设定	PST
P11	13	紧急停机设置	0-无操作 1-紧急停机	1	0	立即生效	运行设定	PST

P12 版本参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P12	00	LED警告显示选择	0-LED立即输出警告信息 1-LED不输出警告信息	1	0	立即生效	运行设定	PST
P12	01	默认显示设置	0-100	1	1	立即生效	运行设定	PST
P12	03	速度显示滤波时间	0-10000	0.1ms	500	立即生效	运行设定	PST
P12	11	非标版本号	0-65535	1	0	NA	只读	PST
P12	12	主控软件版本号	0-65535	1	100	NA	只读	PST
P12	14	产品系列代号	0-65535	1	100	NA	只读	PST

P13 组多段位置

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P13	00	多段位置运行方式	0-单次运行结束停机（P1301进行段数选择）	1	1	立即生效	停机设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
			1-循环运行 (P1301进行段数选择) 2-DI 切换运行(通过 DI 来选择)					
P13	01	指定起点段	1~16	1	1	立即生效	停机设定	P
P13	02	指定终点段	1~16	1	16	立即生效	停机设定	P
P13	03	余量处理方式	DI模式外其他三种模式下有效 0: 继续运行没走完的段 1: 从第1段重新开始运行	1	0	立即生效	停机设定	P
P13	04	等待时间单位	0: ms 1: s	1	0	立即生效	停机设定	P
P13	05	位置控制方式	0-增量位置控制 1-绝对位置控制	1	0	立即生效	停机设定	P
P13	08	第1段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	10	第1段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	11	第1段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	12	第1段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	13	第2段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	15	第2段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	16	第2段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	17	第2段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	18	第3段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	20	第3段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	21	第3段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P13	22	第3段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	23	第4段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	25	第4段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	26	第4段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	27	第4段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	28	第5段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	30	第5段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	31	第5段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	32	第5段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	33	第6段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	35	第6段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	36	第6段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	37	第6段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	38	第7段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	40	第7段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	41	第7段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	42	第7段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	43	第8段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P13	45	第8段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	46	第8段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	47	第8段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	48	第9段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	50	第9段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	51	第9段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	52	第9段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	53	第10段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	55	第10段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	56	第10段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	57	第10段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	58	第11段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	60	第11段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	61	第11段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	62	第11段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	63	第12段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	65	第12段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	66	第12段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P13	67	第12段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	68	第13段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	70	第13段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	71	第13段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	72	第13段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	73	第14段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	75	第14段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	76	第14段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	77	第14段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	78	第15段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	80	第15段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	81	第15段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	82	第15段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P
P13	83	第16段移动位移(32位)	-1073741824~1073741824	1Uint	10000	立即生效	运行设定	P
P13	85	第16段移动最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	86	第16段移动最大加减速时间	0~65535	1ms	100	立即生效	运行设定	P
P13	87	第16段移动完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定	P

P14 组多段速度指令

P14	00	多段速度指令运行方式	0-单次运行结束停机 (P1401进行段数选择) 1-循环运行 (P1401进行段数选择) 2-DI 切换运行(通过 DI 来选择)	1	1	立即生效	停机设定	S
P14	01	速度指令终点段数选择	1~16	1	16	立即生效	停机设定	S
P14	02	运行时间单位选择	0: s 1:min	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	03	加减速时间1	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定	S
P14	04	加减速时间2	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定	S
P14	05	加减速时间3	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定	S
P14	06	加减速时间4	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定	S
P14	07	第1段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	08	第1段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	09	第1段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	10	第2段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	11	第2段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	12	第2段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	13	第3段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	14	第3段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S

P14	15	第3段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	16	第4段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	17	第4段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	18	第4段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	19	第5段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	20	第5段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	21	第5段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	22	第6段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	23	第6段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	24	第6段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	25	第7段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	26	第7段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	27	第7段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S

P14	28	第8段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	29	第8段指令运行时间	0-65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	30	第8段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	31	第9段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	32	第9段指令运行时间	0-65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	33	第9段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	34	第10段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	35	第10段指令运行时间	0-65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	36	第10段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	37	第11段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	38	第11段指令运行时间	0-65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	39	第11段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	40	第12段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	41	第12段指令运行时间	0-65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定	S

P14	42	第12段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	43	第13段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	44	第13段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	45	第13段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	46	第14段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	47	第14段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	48	第14段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	49	第15段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	50	第15段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	51	第15段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S
P14	52	第16段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定	S
P14	53	第16段指令运行时间	0-65535	0.1s(mi n)	50	立即生效	停机设定	S
P14	54	第16段指令升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	1	0	立即生效	停机设定	S

P16 组特殊功能参数

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P16	00	中断定长使能					
		0-禁止中断定长功能 1-使用中断定长功能	1	0	立即生效	停机设定	P
P16	01	中断定长 1 位移					
		0~1073741824	1 Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P16	03	中断定长 1 恒速运行速度					
		0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P16	04	中断定长加速时间					
		0~1000	1ms	200	立即生效	运行设定	P
P16	05	中断定长减速时间					
		0~1000	1ms	200	立即生效	运行设定	P
P16	06	定长锁定解除信号使能					
		0~1	1	1	立即生效	运行设定	P
P16	08	原点复位使能控制					
		0-关闭原点复位功能； 1-通过 DI 输入 HomingStart 信号使能原点复归功能； 2-上电后立即启动原点复归； 3-立即启动原点复归； 4-以当前位置为原点； 5-通过 DI 触发设置原点； 6-上位机回零	1	0	立即生效	停机设定	P
P16	09	原点复位模式					
		回原模式 1-35（参考 5.8 小节）	1	1	立即生效	停机设定	P
P16	10	高速搜索原点开关信号的速度					
		10-3000	1rpm	100	立即生效	停机设定	P
P16	11	低速搜索原点开关信号的速度					
		10-1000	1rpm	10	立即生效	停机设定	P
P16	12	限定搜索原点时的加减速时间					
		0-65535	1ms	1000	立即生效	停机设定	P
P16	13	限定查找原点的时 间					
		0-65535	1ms	60000	立即生效	停机设定	P
P16	14	机械原点偏移量					
		-1073741824~1073741824	1Unit	0	立即生效	停机设定	P
P16	28	原点对应编码器单 圈绝对位置					
		0~4294967295	1inc	0	立即生效	运行设定	P

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P16	30	原点对应编码器圈数	0~32767	1inc	0	立即生效	运行设定	P
P16	31	回零过程位置到达等待计数	0~65535	1ms	500	立即生效	运行设定	P

P17 组驱动器参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P17	01	驱动器型号编码	0~65535	1	20102	N/A	只读	PST
P17	02	电压等级	0~65535	1V	48	N/A	只读	PST
P17	03	额定功率	0~65535	0.01KW	40	N/A	只读	PST
P17	04	额定输出电流	0~65535	0.01A	1000	N/A	只读	PST
P17	05	最大输出电流	0~65535	0.01A	2500	N/A	只读	PST
P17	12	电流环比例增益 1	0~65535	1	2000	立即生效	运行设定	PST
P17	13	电流环积分增益 1	0~65535	1	1200	立即生效	运行设定	PST
P17	14	电流环比例增益 2	0~65535	1	2000	立即生效	运行设定	PST
P17	15	电流环积分增益 2	0~65535	1	1200	立即生效	运行设定	PST

P18 组显示参数

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P18	00	伺服状态	rdy、run、Err.00~99（故障）,AL.00~10（警告）	1	-	N/A	显示参数	PST
P18	01	电机转速反馈（32位）	-9000~9000	1rpm	-	N/A	显示参数	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P18	02	平均负载率	0~3000	0.1%	-	N/A	显示参数	PST
P18	03	速度指令	-9000~9000	1rpm	-	N/A	显示参数	PST
P18	04	内部转矩指令（相对于额定转矩）	-5000~5000	0.1%	-	N/A	显示参数	PST
P18	05	相电流有效值	0~10000	0.01A	-	N/A	显示参数	PST
P18	06	母线电压值	0~10000	0.1V	-	N/A	显示参数	PST
P18	07	绝对位置计数器（32位）	-1073741824 ~ 1073741824	1Unit	-	N/A	显示参数	PST
P18	09	电气角度	0~3600	0.1 度	-	N/A	显示参数	PST
P18	10	机械角度（相对于编码器零点）	0~3600	0.1 度	-	N/A	显示参数	PST
P18	11	总线编码器通信校验错误次数	-	1	-	N/A	显示参数	PST
P18	12	输入位置指令对应速度信息	-9000~9000	1rpm	-	N/A	显示参数	PST
P18	13	位置偏差计数器（32位）	-1073741824 ~ 1073741824	1P	-	N/A	显示参数	PST
P18	15	输入指令脉冲计数器（32位）	-1073741824 ~ 1073741824	1Unit	-	N/A	显示参数	PST
P18	17	反馈脉冲计数器（32位）	-1073741824 ~ 1073741824	1P	-	N/A	显示参数	PST
P18	19	位置偏差计数器指令单位（32位）	-1073741824 ~ 1073741824	1Unit	-	N/A	显示参数	PST
P18	21	数字输入信号监视	-	-	-	N/A	显示参数	PST
P18	22	停机时记录 U 相零点电流值	-32768~32767	0.01A	-	N/A	显示参数	PST
P18	23	数字输出信号监视	-	-	-	N/A	显示参数	PST
P18	24	停机时记录 V 相零点电流值	-32768~32767	0.01A	-	N/A	显示参数	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P18	25	总上电时间（32位）	0-4294967295	0.1s	-	N/A	显示参数	PST
P18	27	U相零点采样值	0~65535	1	-	N/A	显示参数	PST
P18	28	V相零点采样值	0~65535	1	-	N/A	显示参数	PST
P18	29	U相电流采样值	0~65535	1	-	N/A	显示参数	PST
P18	30	V相电流采样值	0~65535	1	-	N/A	显示参数	PST
P18	31	模块温度值	-	1°C	-	N/A	显示参数	PST
P18	32	绝对值编码器单圈数据	-	pulse	-	N/A	显示参数	PST
P18	34	绝对值编码器多圈数据	-	turn	-	N/A	显示参数	PST
P18	35	最大负载率	0~3000	0.1%	-	N/A	显示参数	PST
P18	40	故障记录的显示	0-当前故障 1-上1次故障 2-上2次故障 9-上9次故障	1	0	立即生效	运行设定	PST
P18	41	故障码	-	-	-	N/A	显示参数	PST
P18	42	所选故障时间戳（32位）	-	0.1s	-	N/A	显示参数	PST
P18	44	所选故障时当前转速	-	1rpm	-	N/A	显示参数	PST
P18	45	所选故障时当前电流U	-	0.01A	-	N/A	显示参数	PST
P18	46	所选故障时当前电流V	-	0.01A	-	N/A	显示参数	PST
P18	47	所选故障时母线电压	-	0.1V	-	N/A	显示参数	PST

功能码		名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	模式
P18	48	故障时输入端子状态	-	-	-	N/A	显示参数	PST
P18	49	所选故障时输出端子状态	-	-	-	N/A	显示参数	PST

8.3 对象字典参数

8.3.1 1000 组对象字典

索引	子索引	名称	读写属性	能否映射	单位	数据类型
1000h	-	设备类型	RO	NO	VAR	UINT32
1001h	-	错误寄存器	RO	NO	VAR	UINT8
1003h	00h	预定义错误域数目	RO	NO	ARR	UINT8
	1-5	错误域	RW	NO	-	UINT32
1005h	-	同步报文COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
1006h	-	同步循环周期	RW	NO	VAR	UINT32
1009h	-	硬件版本	RO	NO	VAR	UINT8
100Ah	-	软件版本	RO	NO	VAR	UINT8
100Ch	-	节点守护时间	RW	NO	VAR	UINT16
100Dh	-	寿命因子	RW	NO	VAR	UINT8
1014h	-	紧急报文COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
1016h	00h	消费者心跳时间索引数	RW	NO	VAR	UINT8
	1	消费者心跳时间	RW	NO	VAR	UINT32
1017h	-	生产者心跳时间	RW	NO	VAR	UINT16
1018h	00h	设备对象子索引数	RO	NO	ARR	UINT8
	01h	厂商ID	RO	NO	VAR	UINT32
	02h	设备代码	RO	NO	VAR	UINT32

	03h	设备修订版本号	RO	NO	VAR	UINT32
	04h	序列号	RO	NO	VAR	UINT32
1200h	00h	SDO参数子索引数目	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	客户端到服务器 COB_ID	RO	NO	VAR	UINT32
	02h	服务器到客户端 COB_ID	RO	NO	VAR	UINT32
1400h	00h	RPDO1通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	RPDO1 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	RPDO1传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	RPDO1禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	RPDO1兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	RPDO1时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	RPDO1同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1401h	00h	RPDO2通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	RPDO2 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	RPDO2传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	RPDO2禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	RPDO2兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	RPDO2时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	RPDO2同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1402h	00h	RPDO3通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	RPDO3 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	RPDO3传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	RPDO3禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	RPDO3兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	RPDO3时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16

	06h	RPDO3同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1403h	00h	RPDO4通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	RPDO4 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	RPDO4传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	RPDO4禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	RPDO4兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	RPDO4时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	RPDO4同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1600h	00h	RPDO1映射数目	RW	NO	VAR	UINT8
	01-08h	RPDO1映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1601h	00h	RPDO2映射数目	RW	NO	VAR	UINT8
	01-08h	RPDO2映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1602h	00h	RPDO3映射数目	RW	NO	VAR	UINT8
	01-08h	RPDO3映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1603h	00h	RPDO4映射数目	RW	NO	VAR	UINT8
	01-08h	RPDO4映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1800h	00h	TPDO1通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	TPDO1 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	TPDO1传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	TPDO1禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	TPDO1兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	TPDO1时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	TPDO1同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1801h	00h	TPDO2通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	TPDO2 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32

	02h	TPDO2传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	TPDO2禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	TPDO2兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	TPDO2时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	TPDO2同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1802h	00h	TPDO3通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	TPDO3 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	TPDO3传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	TPDO3禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	TPDO3兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	TPDO3时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	TPDO3同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1803h	00h	TPDO4通信参数子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	TPDO4 COB_ID	RW	NO	VAR	UINT32
	02h	TPDO4传输类型	RW	NO	VAR	UINT8
	03h	TPDO4禁止时间	RW	NO	VAR	UINT16
	04h	TPDO4兼容性条目	RW	NO	VAR	UINT8
	05h	TPDO4时间定时器	RW	NO	VAR	UINT16
	06h	TPDO4同步起始值	RW	NO	VAR	UINT8
1A00h	00h	TPDO1映射数目	RW	NO	VAR	UINT8
	01-08h	TPDO1映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1A01h	00h	TPDO2映射数目	RW	NO	VAR	UINT8
	01-08h	TPDO2映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1A02h	00h	TPDO3映射数目	RW	NO	ARR	UINT8
	01-08h	TPDO3映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
1A03h	00h	TPDO3映射数目	RW	NO	VAR	UINT8

	01-08h	TPDO3映射对象	RW	NO	VAR	UINT32
--	--------	-----------	----	----	-----	--------

8.3.2 6000 组对象字典

索引	子索引	名称	读写属性	能否映射	单位	数据类型
603Fh	-	错误码	RO	YES	VAR	UINT16
6040h	-	控制字	RW	YES	VAR	UINT16
6041h	-	状态字	RO	YES	VAR	UINT16
605Ah	-	快速停机功能选择	RW	NO	VAR	INT16
605Bh	-	关机停机功能选择	RW	NO	VAR	INT16
605Ch	-	关闭使能停机选择	RW	NO	VAR	INT16
605Dh	-	暂停功能选择	RW	NO	VAR	INT16
605Eh	-	报错停机功能选择	RW	NO	VAR	INT16
6060h	-	伺服运行模式选择	RW	YES	VAR	INT8
6061h	-	伺服运行模式显示	RO	YES	VAR	INT8
6062h	-	有效目标位置	RO	YES	指令单位	INT32
6063h	-	位置反馈值（增量）	RO	YES	编码器单位	INT32
6064h	-	位置反馈值	RO	YES	指令单位	INT32
6065h	-	跟随误差窗口	RW	YES	指令单位	UINT32
6066h	-	跟随误差窗口时间	RW	YES	ms	UINT16
6067h	-	位置到达窗口	RW	NO	指令单位	UINT32
6068h	-	位置到达窗口时间	RW	YES	ms	UINT16
606Bh	-	有效目标速度	RO	YES	指令单位	INT32

606Ch	-	速度反馈	RO	YES	rpm	INT32
606Dh	-	速度到达窗口	RW	YES	rpm	UINT16
606Eh	-	速度到达窗口时间	RW	YES	ms	UINT16
606Fh	-	零速阈值	RW	YES	rpm	UINT16
6070h	-	零速阈值时间	RW	YES	ms	UINT16
6071h	-	目标转矩	RW	YES	0.1%(相对于 额定转矩)	INT16
6072h	-	最大转矩	RW	YES	0.1%(相对于 额定转矩)	UINT16
6073h	-	最大电流	RW	YES	0.1%(相对于 额定电流)	UINT16
6074h	-	转矩设定值	RO	YES	0.1%(相对于 额定转矩)	INT16
6077h	-	转矩反馈	RW	YES	0.1%(相对于 额定转矩)	INT16
6078h	-	电流反馈	RO	YES	0.1%(相对于 额定电流)	INT16
6079h	-	母线电压	RO	YES	mV	UINT32
607Ah	-	目标位置	RW	YES	指令单位	INT32
607Bh	00h	位置范围子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	位置范围最小值	RW	YES	指令单位	INT32
	02h	位置范围最大值	RW	YES	指令单位	INT32
607Ch	-	回零偏移量	RW	YES	指令单位	INT32
607Dh	00h	软位置限制子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	软位置限制最小值	RW	YES	指令单位	INT32

	02h	软位置限制最大值	RW	YES	指令单位	INT32
607Eh	-	指令极性	RW	YES	VAR	UINT8
607Fh	-	最大轮廓速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6080h	-	最大电机速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6081h	-	轮廓速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6082h	-	终点速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6083h	-	轮廓加速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6084h	-	轮廓减速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6085h	-	快速停止减速度	RW	YES	指令单位	UINT32
6087h	-	转矩斜坡	RW	YES	0.1%/s(相对于 额定转矩)	UINT32
608Fh	00h	位置编码分辨率子索引 数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	编码器增量	RW	YES	编码器单位	UINT32
	02h	电机转数	RW	YES	VAR	UINT32
6091h	00h	电子齿轮比子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	电机转数	RW	YES	VAR	UINT32
	02h	驱动轴转数	RW	YES	VAR	UINT32
6093h	00h	位置转换因子子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	位置转换分子	RW	YES	VAR	UINT32
	02h	位置转换分母	RW	YES	VAR	UINT32
6094h	00h	速度转换子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	速度转换分子	RW	YES	VAR	UINT32

	02h	速度转换分母	RW	YES	VAR	UINT32
6095h	00h	速度系数1子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	速度转换1分子	RW	YES	VAR	UINT32
	02h	速度转换2分母	RW	YES	VAR	UINT32
6097h	00h	加速度转换子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	加速度转换分子	RW	YES	VAR	UINT32
	02h	加速度转换分母	RW	YES	VAR	UINT32
6098h	-	回零方式	RW	YES	VAR	INT8
6099h	00h	回零速度子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	回零高速	RW	YES	rpm	UINT32
	02h	回零低速	RW	YES	rpm	UINT32
609Ah	-	回零加速度	RW	YES	ms	UINT32
60C5h	-	最大加速度	RW	YES	指令单位	UINT32
60C6h	-	最大减速度	RW	YES	指令单位	UINT32
60F4h	-	跟随误差实际值	RO	YES	指令单位	INT32
60FCh	-	位置增量	RO	YES	指令单位	INT32
60FDh	-	数字输入	RO	YES	VAR	UINT32
60FEh	00h	数字输出子索引数	RO	NO	VAR	UINT8
	01h	数字输出	RW	YES	VAR	UINT32
	02h	数字输出位掩码	RW	YES	VAR	UINT32
60FFh	-	目标速度	RW	YES	指令单位	INT32
6502h	-	支持操作模式	RO	YES	VAR	UINT32

附录 A:报警灯信息说明

故障	说明	红灯状态			
		闪烁频率	闪烁次数	间隔时长	循环闪烁
电压故障	过压, 欠压 (主回路)	1HZ	1	3 秒	是
电流故障	过流 (过流 A,过流 B)	1HZ	2	3 秒	是
过载 /堵转	驱动器过载、电机过载、电机堵转	1HZ	3	3 秒	是
参数设置错误	DI 功能重复分配、DO 功能分配超限、软限位设置错误	1HZ	4	3 秒	是
编码器错误	编码器匹配故障、断线、过零校验异常	1HZ	5	3 秒	是
电机识别错误	上电识别电机代码	1HZ	6	3 秒	是
其余故障	除以上故障以外故障	常亮			
无故障	-	常灭			

附录 B:制动电阻配置

当伺服电机处于减速制动的状态下,电机将处于发电状态并将电能反馈回伺服驱动器母线回路中。当驱动器母线电压检测值高于设定的阈值时,驱动器将会报电压过高警告,此时电机生成的能量需要外接制动电阻来消耗。通过动力端的 RB+以及 RB-连接制动电阻,并正确设置好制动电阻阻值以及制动电阻功率。选配制动电阻阻值不可低于建议阻值,制动电阻建议参数如下表所示。

驱动器型号	制动电阻阻值 (Ω)	制动电阻功率 (W)
DS3-02A1C	10	100
DS3-04A1C	10	100
DS3-08A1C	5	100
DS3-12A1C	3.5	200

