

ES2-BFI 系列

交流伺服驱动器
用户手册（精简版 V1.2）



2022-03-02

深圳市研控自动化科技有限公司
www.yankong.com

目录

目录	1
第一章 伺服系统选型	2
1.1 驱动器规格	2
1.2 伺服电机及驱动器型号说明	3
1.3 伺服驱动器和伺服电机配套一览表	4
1.4 配套电机参数	4
1.5 配套线缆	5
1.6 配件包	7
第二章 产品外形尺寸及安装	8
2.1 伺服驱动器外形尺寸	8
2.2 伺服驱动器的安装	8
第三章 伺服驱动器与电机连接	9
3.1 系统结构图	9
3.2 主回路	10
3.3 动力线及抱闸接口	10
3.4 编码器接口	10
3.5 控制信号 CN1	12
3.6 通信信号	19
第四章 面板显示	20
4.1 面板操作器说明	20
第五章 控制	23
5.1 基本控制	23
5.2 位置控制模式	35
5.3 速度控制模式	66
第六章 运行性能调整	73
6.1 概述	73
6.2 离线惯量辨识	73
6.3 增益调整	76
6.4 指令滤波调整	79
6.5 不同模式下的调整参数	79
第七章 辅助功能	81
7.1 JOG 运行	81
7.2 报警复位	82
7.3 参数初始化	83
7.4 数字信号强制输入输出功能	84
第八章 故障及处理	86
8.1 故障诊断及处理措施	86
8.2 警告的原因及处理措施	88
第九章 参数一览	89
9.1 参数组号	89
9.2 各组参数	90
附录 A: 版本变更记录	110

第一章 伺服系统选型

1.1 驱动器规格

表 1-1 ES2 BFI 系列伺服驱动器基本规格

基本规格	驱动器型号		ES2-04BFI	ES2-10BFI	ES2-15BFI	ES2-30BFI
	连续输出电流 Arms		2.8	5.5	7.6	11.6
	最大输出电流 Arms		10	17	17	28
	电源输入	220VAC	主电源	单相/三相，AC200~240V，50/60HZ		
			控制电源	单相，AC200~240V，50/60HZ		
	使用环境	温度	使用温度：0℃~50℃ 储存温度：-20℃~85℃			
		湿度	0%~90% RH 以下（无结露环境）			
		使用高度	海拔 1000m 以下			
		振动/冲击	<1G			
		IP 等级/污染度	IP20/污染等级 2			
	控制方法			IGBT PWM 空间向量控制		
	编码器			2500 线省线式增量型		
	输入输出端口	IO 信号	输入	8 个（通用）		
			输出	5 个（通用）		
		脉冲量信号	输入	2 路（低速脉冲，高速脉冲）		
			输出	4 路（分频输出 3，集电极开路输出 1）		
通信功能		USB	与 PC 连接，调试伺服驱动器用			
面板操作器			5 位 LED 显示/5 个操作按键			
再生回路功能			1KW 及以上规格含内置再生电阻			
保护功能			过电流、过载、堵转、过电压、欠电压、过速度、过热、编码器异常、通信异常、位置偏差过大等			
控制模式			位置控制；速度控制；转矩控制；混合模式切换			
功能规格	位置控制模式	位置命令格式		脉冲/方向（PULSE/DIR）； 正/反脉冲（CW/CCW）； A、B 相正交脉冲；		
		位置输入电路		Line Driver；Open Collector		
		最大输入频率		Line Driver 3Mpps Open Collector 200Kpps		
		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 2 组电子齿轮比		
		抑振滤波器		可以有效抑制外部信号干扰，及机械系统共振，保证设备运行稳定		
	速度控制模式	命令形态		内部速度命令		
		速度变动率	电压波动	额定电压±10%；0.5%（额定转速下）		
			负载波动	0%~100%负载时：≤0.5%(额定转速下)		
			温度波动	25±25℃：≤0.5%(额定转速下)		
		加减速设定范围		0~10S		
	转矩控制模式	命令形态		内部转矩指令		
	共同	自整定功能		惯量识别、刚性整定		
		编码器反馈电子齿轮		自由设定		
		异常信息记录		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

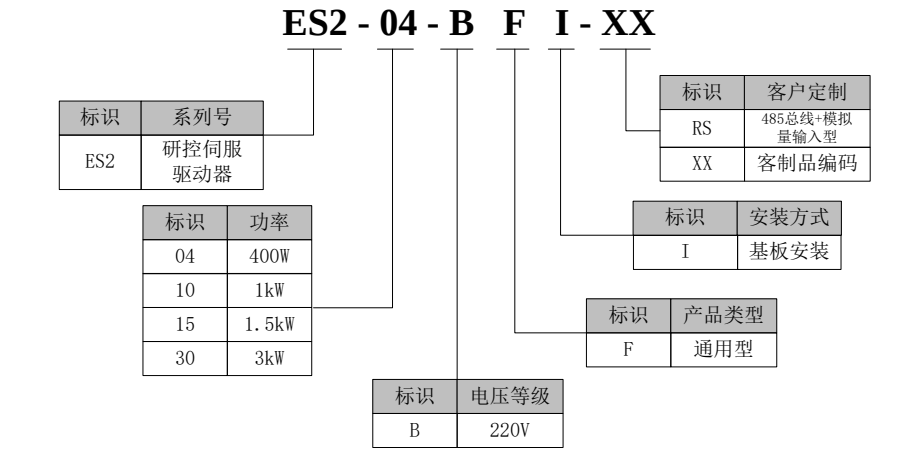


图 1-1 驱动器命名规则

1.2.2 伺服电机型号说明

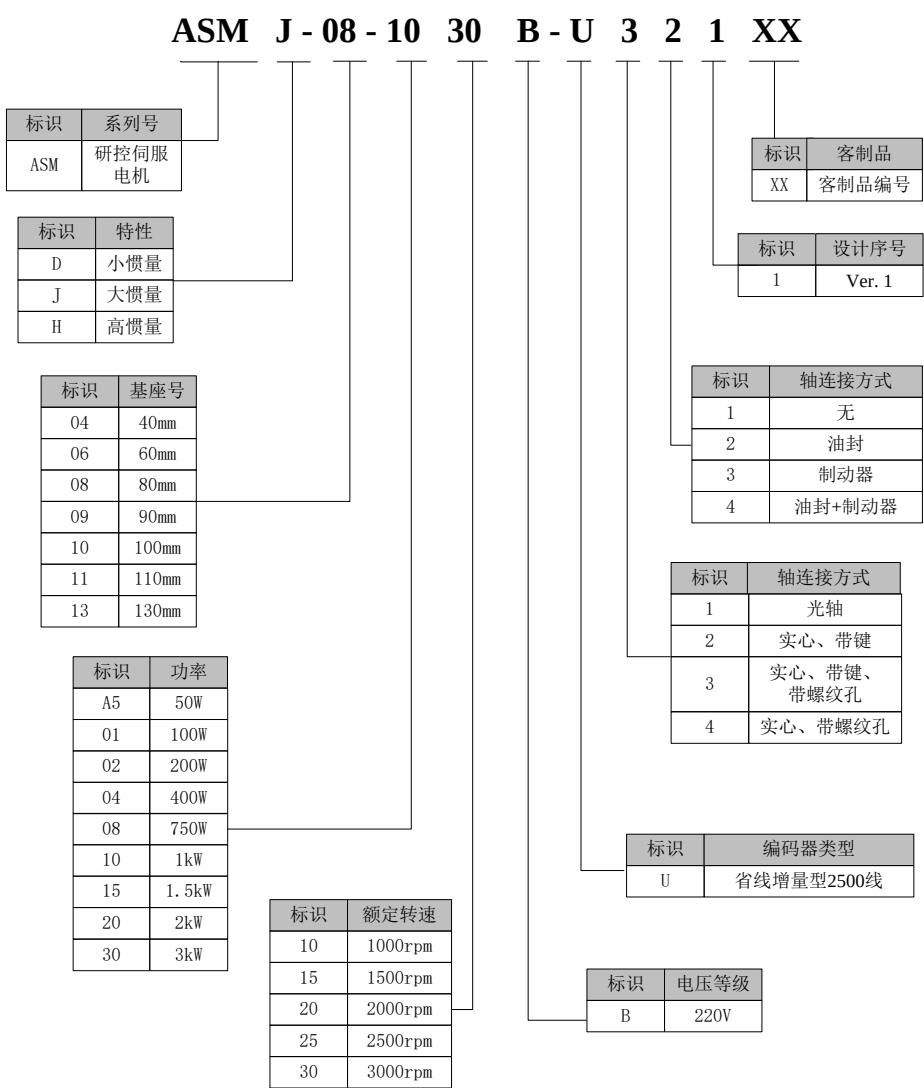


图 1-2 电机命名规则

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		电机编号	电机框	容量	驱动器型号	驱动器
		(P01.00)			ES2-□□BFI	SIZE
小惯量	ASMD-06-0230B-U***	11	60	200W	04	B
	ASMD-06-0430B-U***	10	60	400W	04	B
	ASMD-06-0630B-U***	13	60	600W	10	B
大惯量	ASMJ-06-0230B-U***	6	60	200W	04	B
	ASMJ-06-0430B-U***	7	60	400w	04	B
	ASMJ-08-0830B-U***	8	80	750W	10	B
	ASMJ-08-1025B-U***	101	80	1KW	10	B
	ASMJ-08-1030B-U***	111	80	1KW	10	B
	ASMJ-09-0830B-U***	12	90	750W	10	B
	ASMJ-09-1025B-U***	115	90	1KW	10	B
	ASMJ-11-1530B-U***	103	110	1.5KW	15	C
	ASMJ-11-1830B-U***	108	110	1.8KW	15	C
	ASMJ-13-1020B-U***	124	130	1.0KW	15	C
	ASMJ-13-1025B-U***	104	130	1.0KW	15	C
	ASMJ-13-1325B-U***	116	130	1.3KW	15	C
	ASMJ-13-1525B-U***	105	130	1.5KW	15	C
	ASMJ-13-2025B-U***	109	130	2KW	30	C
	ASMJ-13-2625B-U***	110	130	2.6KW	30	C
	ASMJ-13-3020B-U***	119	130	3KW	30	C
高惯量	ASMH-13-1010B-U***	106	130	1KW	15	C
	ASMH-13-1515B-U***	107	130	1.5KW	15	C
	ASMH-13-2315B-U***	117	130	2.3KW	30	C

1.4 配套电机参数

表 1-3 电机电机参数表

电机规格型号	额定功率 KW	额定转矩 Nm	最大转矩 Nm	额定电流 Arms	最大电流 Arms	额定转速 min-1	最高转速 min-1	转子惯量 10-4 Kg ^m ²
ASMD-06-0230B-U***	0.2	0.64	1.92	1.2	3.6	3000	5000	0.18
ASMD-06-0430B-U***	0.4	1.27	3.81	2.8	8.4	3000	5000	0.29
ASMD-06-0630B-U***	0.6	1.9	5.7	3.5	10.5	3000	5000	0.39
ASMJ-06-0230B-U***	0.2	0.64	1.92	1.7	5.1	3000	5000	0.42
ASMJ-06-0430B-U***	0.4	1.27	3.81	2.8	8.4	3000	5000	0.68
ASMJ-08-0830B-U***	0.75	2.39	7.17	4.5	13.5	3000	4500	1.53
ASMJ-08-1025B-U***	1	4	12	4.4	13.2	2500	3000	2.97
ASMJ-08-1030B-U***	1	3.5	10.5	4.5	13.5	3000	4000	2.63
ASMJ-09-0830B-U***	0.75	2.4	7.1	3	9	3000	3900	2.45
ASMJ-09-1025B-U***	1	4	12	4	12	2500	3300	3.7
ASMJ-11-1530B-U***	1.5	5	15	6	18	3000	3100	6.3
ASMJ-11-1830B-U***	1.8	6	18	6	18	3000	3200	7.6
ASMJ-13-1020B-U***	1	4.77	14.3	6	18	2000	3000	4.6
ASMJ-13-1025B-U***	1	4	12	4	12	2500	2600	8.5
ASMJ-13-1325B-U***	1.3	5	15	5	15	2500	2700	10.6
ASMJ-13-1525B-U***	1.5	6	18	6	18	2500	2900	12.6
ASMJ-13-2025B-U***	2	7.7	22	7.5	22.5	2500	2700	15.3
ASMJ-13-2625B-U***	2.6	10	25	10	25	2500	2700	19.4
ASMJ-13-3020B-U***	3	15	30	11.6	23.2	2000	2300	27.7
ASMH-13-1010B-U***	1	10	20	4.5	9	1000	1300	19.4
ASMH-13-1515B-U***	1.5	10	25	6	15	1500	1800	19.4
ASMH-13-2315B-U***	2.3	15	30	9.5	19	1500	1700	27.7

1.5 配套线缆

电机动力线命名规则如下

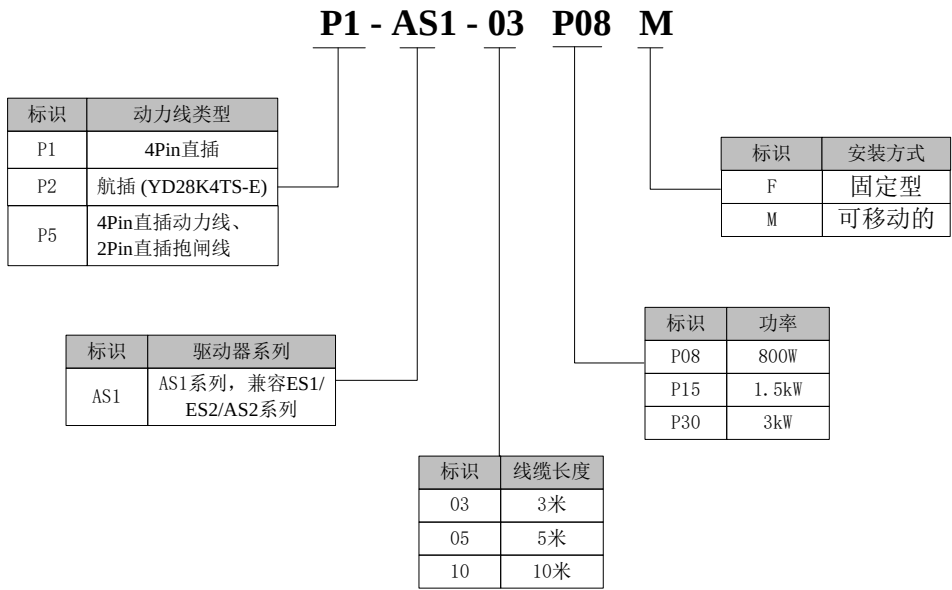


图 1-3 动力线命名规则

电机动力线结构图如下表。

表 1-4 动力线电缆结构图

线缆型号	线缆长度 L(mm)	SIZE-C
P1-AS1-03P08M	3000	
P1-AS1-05P08M	5000	
P1-AS1-10P08M	10000	
P2-AS1-03PxxF*1	3000	
P2-AS1-05PxxF*1	5000	
P2-AS1-10PxxF*1	10000	
P5-AS1-03P08M	3000	
P5-AS1-05P08M	5000	
P5-AS1-10P08M	10000	

注:

*1: xx代表不同的功率, 可选10、15、30。

电机编码器线命名规则如下：

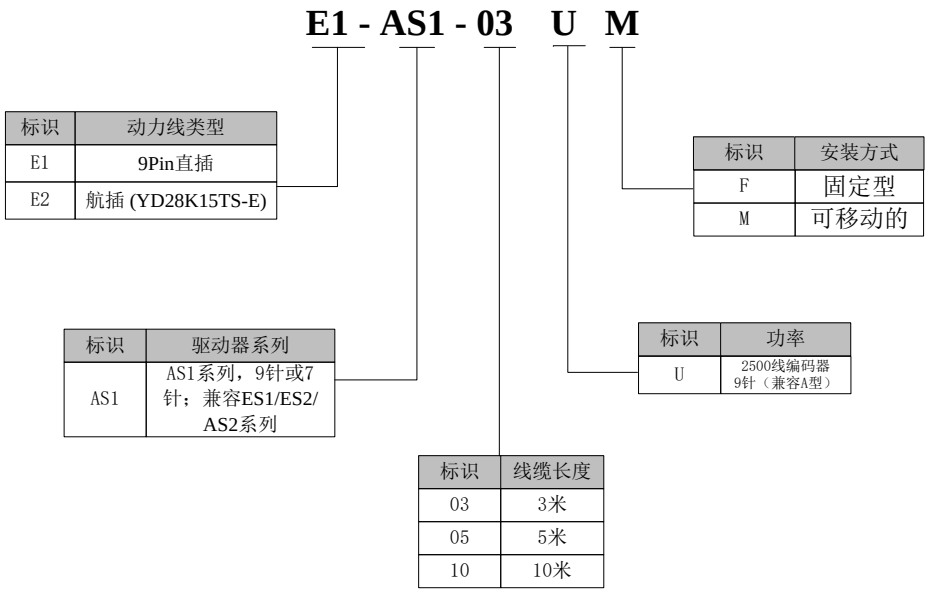
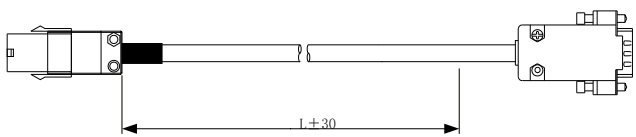
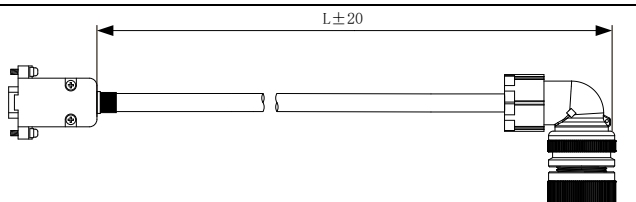


图 1-4 编码器线命名规则

编码器配套线缆结构图如下表。

表 1-5 编码器线电缆结构图

线缆型号	线缆长度 L(mm)	SIZE-C
E1-AS1-03UM	3000	
E1-AS1-05 UM	5000	
E1-AS1-10 UM	10000	
E2-AS1-03 UM	3000	
E2-AS1-05 UM	5000	
E2-AS1-10 UM	10000	

1.6 配件包

表 1-6 电缆配件包

配件包名称	内含配件型号	数量	配件图	配件名称	无需配线线材型号	适配电机类型 (法兰大小)		
SA-C1	DB 座插头 塑胶外壳	1		编码器线与驱动器之间的对插配件	E1-AS1-03UM	40、60、 80、90		
	DB 座-9P	1						
	AMP-172161-1	1		9P 连接器塑壳 金属端子 9P 连接器尾夹套件				
	AMP-170361-1	10						
	AMP-316454-1	2						
	AMP-172159-1	1		4P 连接器塑壳 金属端子 2P 连接器塑壳	P1-AS1-03P08M P5-AS1-03P08M			
	AMP-170362-1	8						
	AMP-172157-1	1						
SA-C2	DB 座插头 塑胶外壳	1		编码器线与驱动器之间的对插配件	E2-AS1-03UM	110、130 注：1.刹车配件已固定安装在电机上面； 2.刹车线需客户自制；		
	DB 座-9P	1						
	YD28K15TS-E	1		编码器线接头航插件				
	YD28K4TS-E	1		动力线接头航插件	P2-AS1-03P15F			

第二章 产品外形尺寸及安装

2.1 伺服驱动器外形尺寸

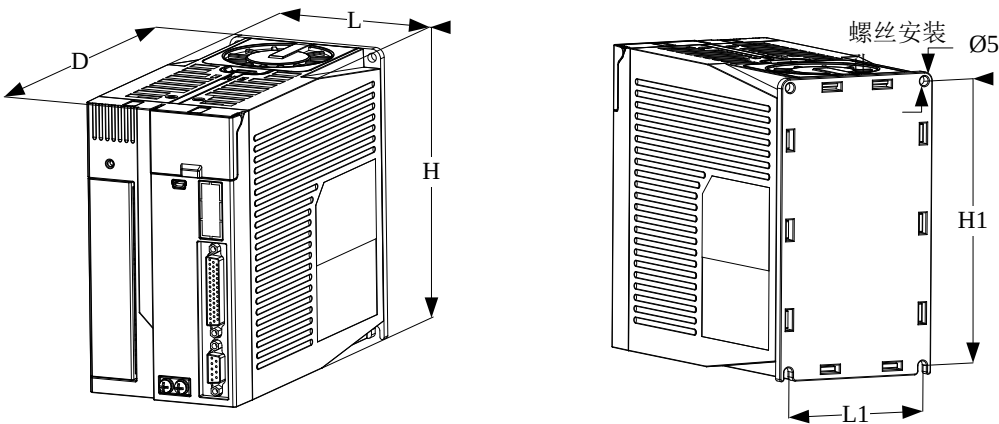


图 2-1 驱动器结构图

注

Frame B: ES2-02BFI, ES2-04BFI, ES2-10BFI

Frame C: ES2-15BFI, ES2-30BFI

表 2-1 驱动器外形尺寸

型号	L(mm)	H(mm)	D(mm)	L1(mm)	H1(mm)	D1(mm)	螺丝孔
Frame C	90	160	183	80	150	75	4-M4
Frame B	58	160	177	48	150	75	

2.2 伺服驱动器的安装

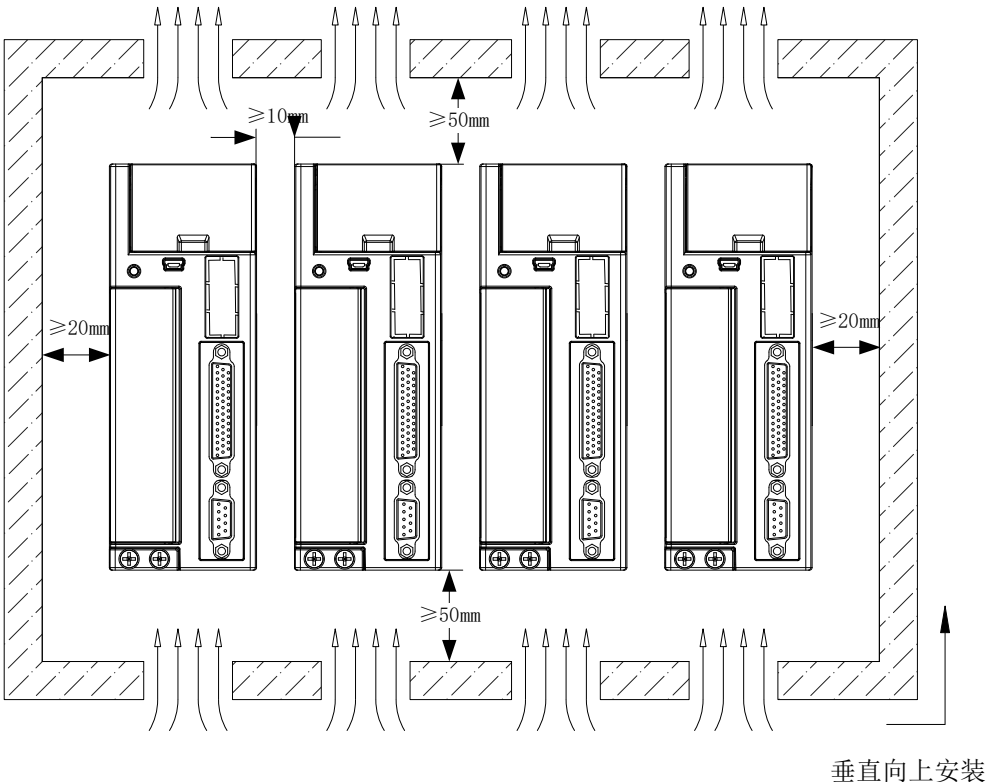


图 2-2 伺服驱动器安装

第三章 伺服驱动器与电机连接

3.1 系统结构图

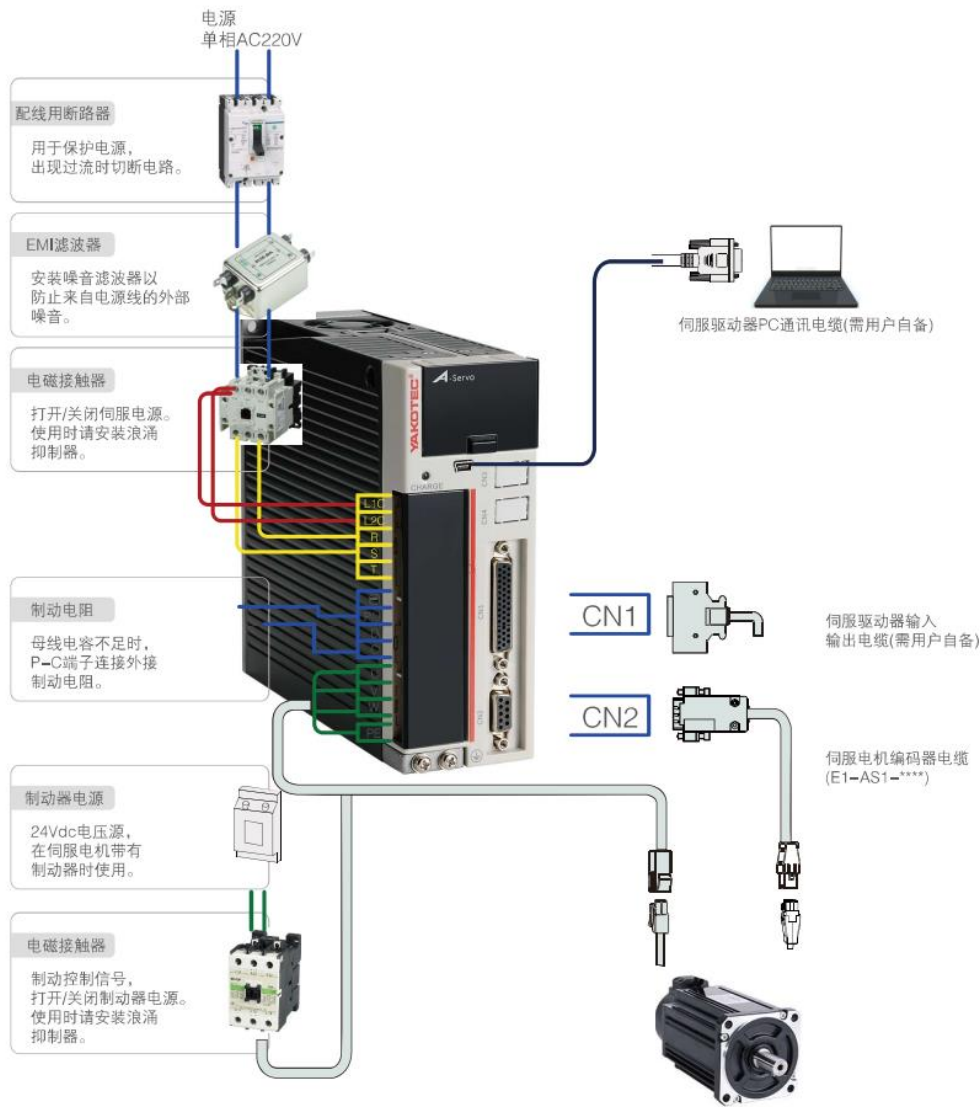


图 3-1 系统结构图

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	L1C、L2C AC 控制电源端子	按规格输入控制回路电源
2	R、S、T AC 主电源端子	按规格输入主回路电源
3	P⊕、D、C 外置再生电阻端子	默认 P⊕与 D 短接。使用外接再生电阻时, 需先拆除该短接线, 务必 P⊕与 D 开路, 然后在 P⊕与 C 之间连接外置再生电阻
4	U、V、W、PE 电机动力线端子	连接伺服电机三相及地线
5	USB 通讯端口 CN5	通过 Mini USB 与 PC 连接, 对驱动器进行监控、运行测试、参数变更等
6	控制端口 CN1	连接上位控制器, 进行 IO 信号控制
7	编码器反馈端口 CN2	与电机编码器线缆连接

3.2 主回路

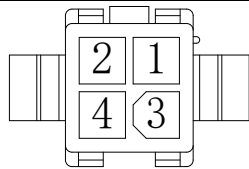
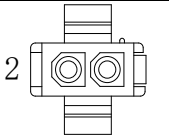
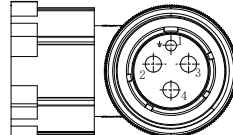
主回路各部分功能、名称及规格如下。

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
主回路电源输入端子	R、S	单相 AC220V 电源输入
	R、S、T	三相 AC220V 电源输入
控制电源输入端子	L1C、L2C	控制回路电源，按规格输入
外置再生电阻连接端子	P⊕、D、C	默认 P⊕与 D 短接。使用外接再生电阻时，需先拆除该短接线，务必 P⊕与 D 开路，然后在 P⊕与 C 之间连接外置再生电阻 外置制动电阻请另行购买。
共直流母线端子	P⊕、⊖	伺服的直流母线端子，在多机并联时可进行共母线连接
电动力线连接端子	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 动力线及抱闸接口

表 3-3 动力线及刹车接口

端子引脚分布		适配电机系列	连接器外形图
4Pin 接插件		40、60、80、90	
针脚号	信号名称	胶壳：AMP 172159-1 端子：AMP 170362-1	
1	U		
2	V		
3	W		
4	PE		
2Pin 接插头		胶壳：AMP 172157-1 端子：AMP 170362-1	
针脚号	信号名称		
1	BK+		
2	BK-		
4Pin 航空插头		110、130	
针脚号	信号名称	航空插头 YD28K4TS-E	
1	PE		
2	U		
3	V		
4	W		

3.4 编码器接口

编码器线驱动器端连接器 PIN 脚分布示意图如下：

表 3-4 编码器线缆伺服驱动器侧端子引脚分布

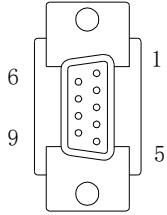
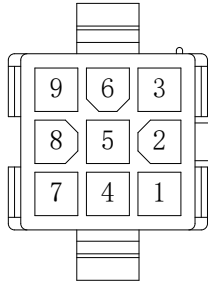
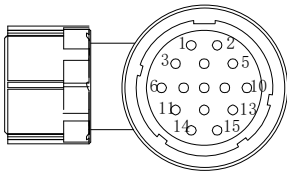
引脚	编码器信号	功能描述	图片
1	A+	编码器信号	
2	A-		
3	B+		
4	B-		
5	Z+		
6	Z-		
7	+5V	+5V 电源输出	
8	GND	电源 GND 输出	
9	--		
外壳	PE		

表 3-5 伺服电机侧连接器

端子引脚分布			适配电机系列	连接器外形图
9Pin 接插件			40、60、80、90	
针脚号	2500 线信号	17/23 位信号	胶壳：AMP 172161-1 端子：AMP 170361-1	
3	A+	-		
6	A-	-		
2	B+	SD+		
5	B-	SD-		
1	Z+	BAT+		
4	Z-	BAT-		
9	+5V	+5V		
8	GND	GND		
7	PE	PE		
15Pin 航空插头			110、130	
针脚号	2500 线信号	17/23 位信号	航空插头 YD28K15TS-E	
2	+5V	+5V		
3	GND	GND		
4	A+	-		
7	A-	-		
5	B+	SD+		
8	B-	SD-		
6	Z+	BAT+		
9	Z-	BAT-		
1	PE	PE		

3.5 控制信号 CN1

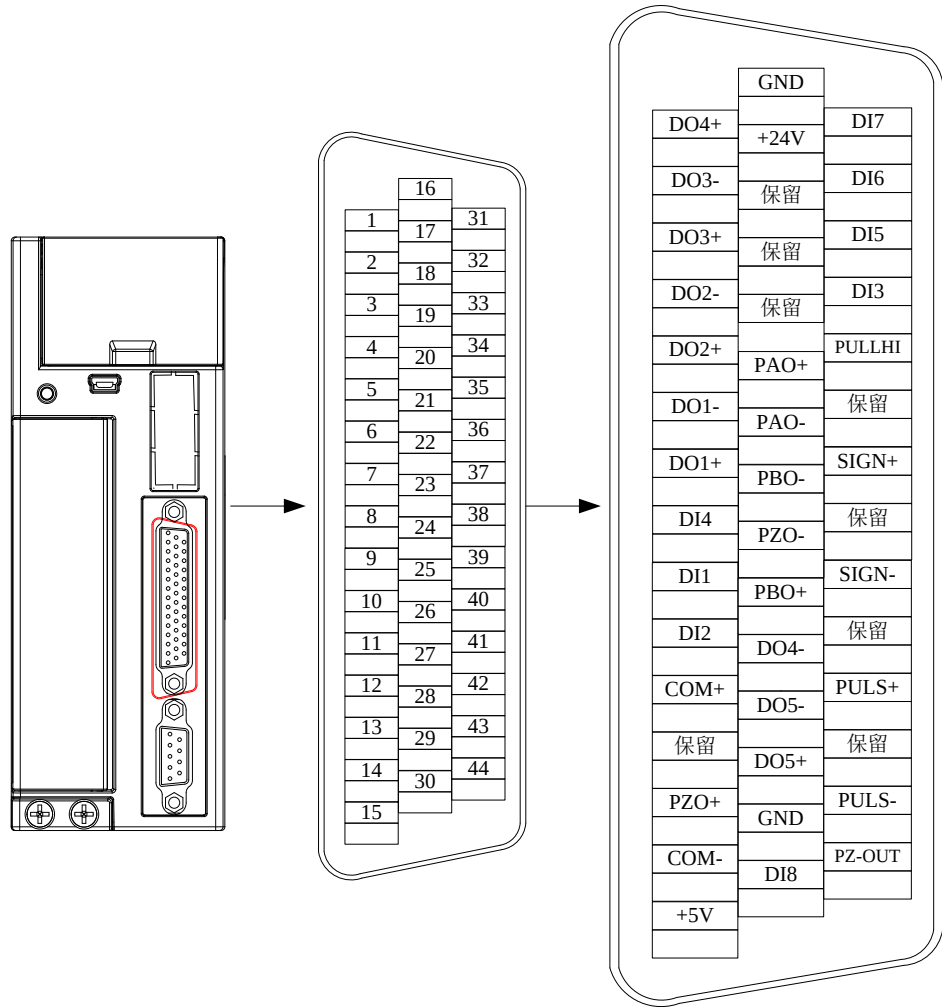


图 3-2 CN1 接口示意图

注：
端口引脚定义表见下一页。

表 3-6 控制端口引脚定义表

定义		引脚	功能		
位置指令	PULS+	41	低速脉冲指令(差分或者单端)		差分驱动输入或集电极开路输入
	PULS-	43			
	SIGN+	37	低速脉冲指令(差分或者单端)		
	SIGN-	39			
	HPULS+	42	高速脉冲指令输入，必须差分输入		
	HPULS-	36			
	HSIGN+	38	高速脉冲方向输入，必须差分输入		
	HSIGN-	40			
	PULLHI	35	COM+，电源输入端口，内部连接限流电阻		
	GND	29	差分信号地		
编码器输出	PAO+	21	编码器脉冲分频输出		
	PAO-	22			
	PBO+	25			
	PBO-	23			
	PZO+	13			
	PZO-	24			
	PZ-OUT	44	Z 相脉冲集电极开路输出		
	GND	29	Z 相脉冲集电极开路输出信号地；差分信号地		
	+5V	15	内部 5V 电源，最大输出电流 200mA		
	GND	16			
	PE	外壳			
模拟信号输入	AI1	20	速度、转矩模拟电压指令输入，范围±10V		
	AI2	18			
	GND	19	模拟量信号地		
通用输入输出信号			默认功能	功能说明	
	DI1	9	P-OT	禁止正向驱动	
	DI2	10	N-OT	禁止反向驱动	
	DI3	34	INHIBIT	脉冲禁止	
	DI4	8	ALM-RST	报警复位	
	DI5	33	S-ON	伺服使能	
	DI6	32	ZCLAMP	零位固定	
	DI7	31	GAIN-SEL	增益切换	
	DI8	30	Home Switch	原点开关	
	+24V	17		内部 DC24 电源，电压范围 24V±10%，最大输出电 200mA	
	COM-	14		内部 DC24V 地；集电极开路脉冲输入地；	
	COM+	11		DI 接口电源输入端，24V	
	DO1+	7	S-RDY+	伺服准备好	
	DO1-	6	S-RDY-		
	DO2+	5	COIN+	位置到达	
	DO2-	4	COIN-		
	DO3+	3	ZERO+	零速	
	DO3-	2	ZERO-		
	DO4+	1	ALM+	伺服故障输出	
	DO4-	26	ALM-		
	DO5+	28	BKOFF+	抱闸输出	
	DO5-	27	BKOFF-		

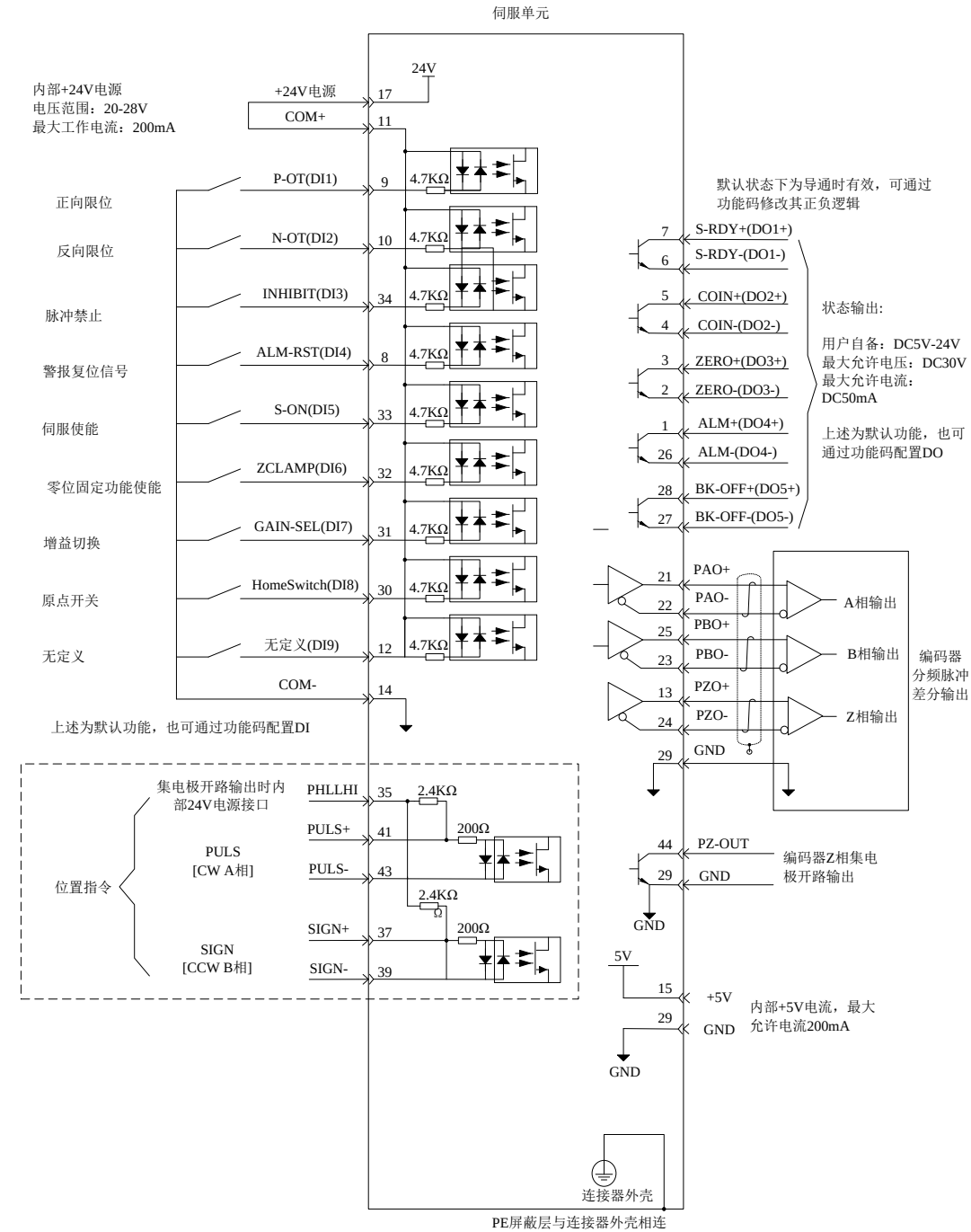


图 3-3 控制模式总图

3.5.1 数字量输入输出信号

3.5.1.1 数字量输入电路

以 DI1 为例说明，DI1~DI8 接口电路相同。

a) 上位机为继电器输出时：

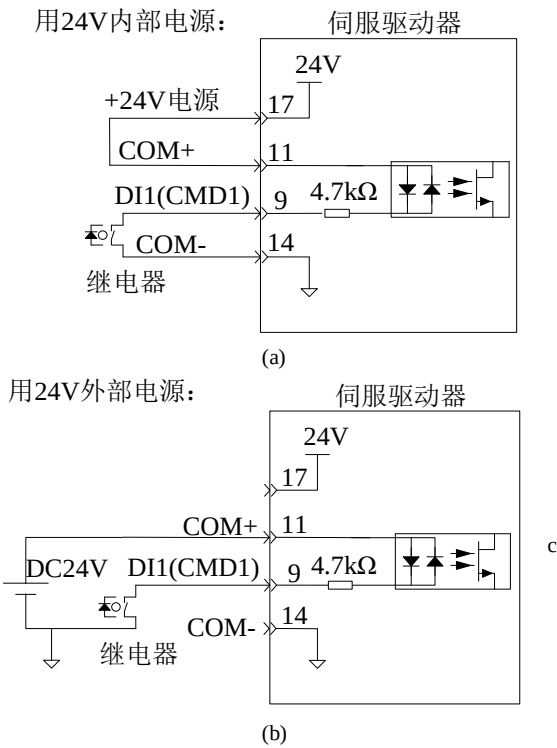
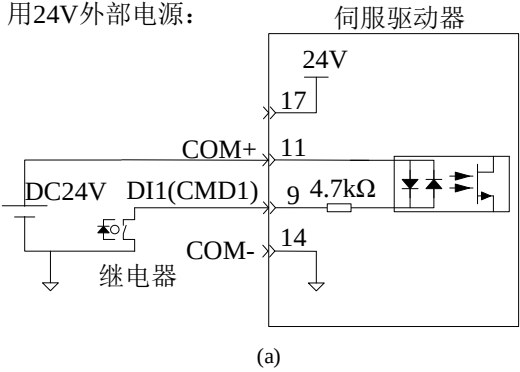


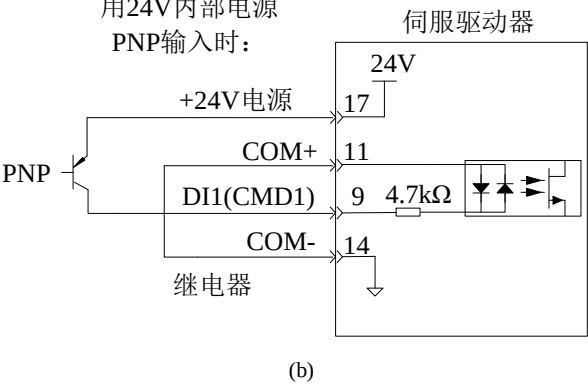
图 3-4 上位机为继电器输出时 DI 接线图

b) 当上位机为集电极开路输出时:

用24V外部电源:



用24V内部电源
PNP输入时:



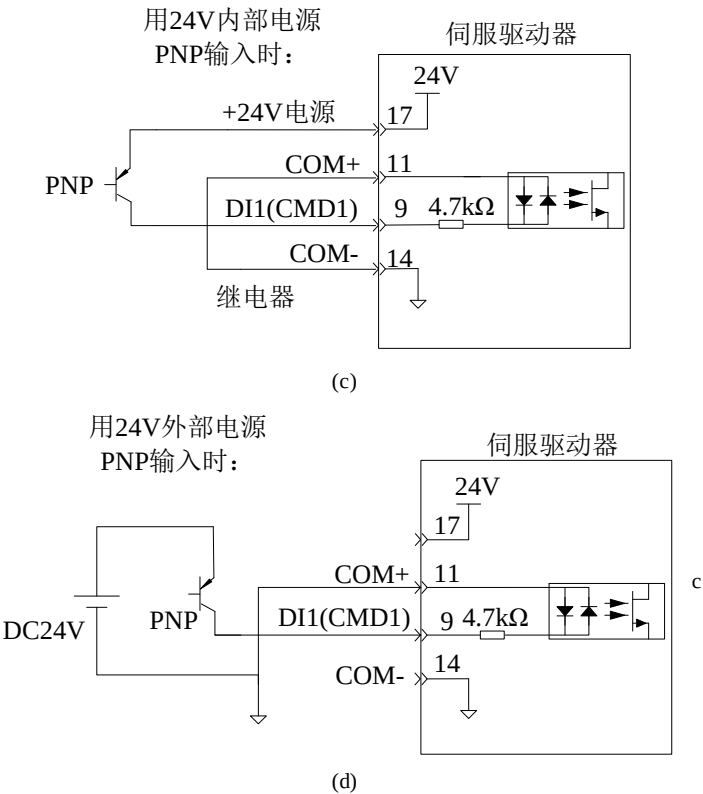


图 3-5 上位机为集电极开路输出时 DI 接线图

注：
不支持NPN型和PNP型输入混用。

3.5.1.2 数字量输出电路

以 DO1 为例说明，DO1~DO5 接口电路相同。

a) 当上位机为继电器输入时

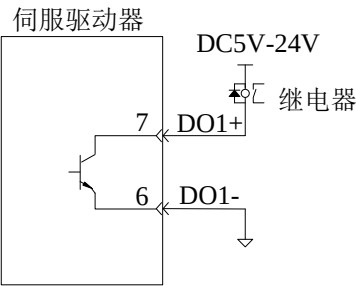


图 3-6 上位机为继电器输入时 DO 接线图

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

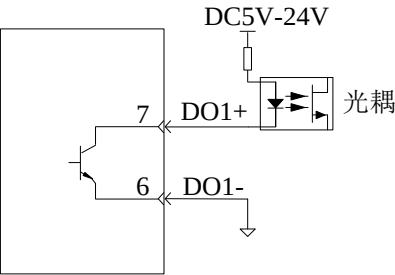


图 3-7 上位机为光耦输入时 DO 接线图

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）

3.5.2 位置指令输入信号

表 3-7 脉冲输入频率与脉宽对应关系

脉冲方式		最大频率（Hz）	最小带宽（ μ s）
脉冲指令	差分	3M	0.166
	集电极开路	200K	2.5

注：
上位机脉冲宽度不可小于最小脉宽，否则可能导致驱动器接收脉冲错误

a) 差分方式时

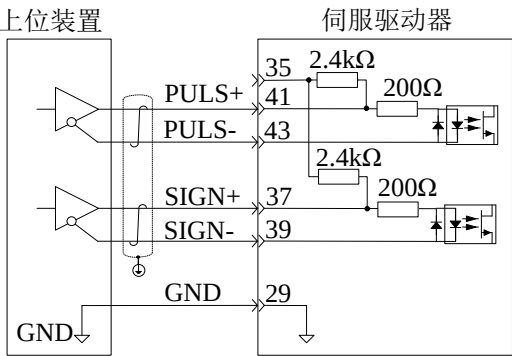


图 3-8 差分输入时接线图

b) 集电极开路方式时

使用驱动器内部 24V 电源。

集电极开路脉冲位置指令
最大输入频率为200kpps
最小脉冲宽度2.5us

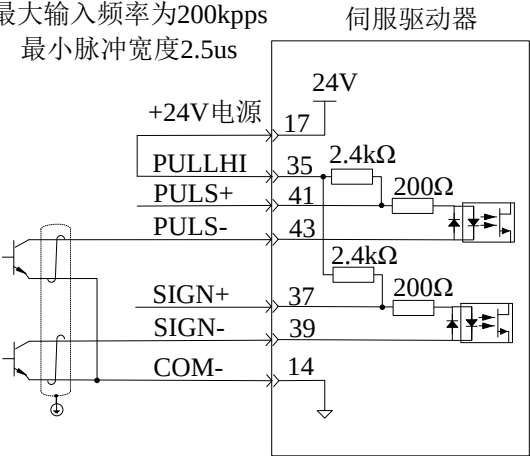


图 3-9 使用内部 24V 电源时接线图

使用外部电源。

方案一：使用驱动器内部电阻（推荐）

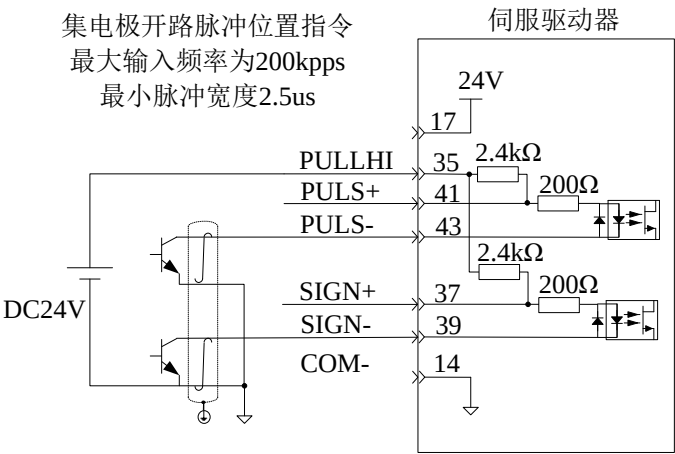


图 3-10 使用外部电源和内部电阻时接线图

方案二：使用外部电阻且 NPN 型

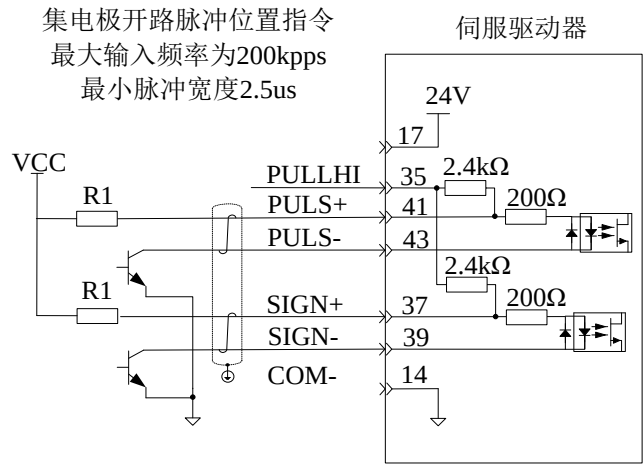


图 3-11 使用外部电源和外部电阻且为 NPN 输入时接线图

方案三：使用外部电阻且 PNP 型

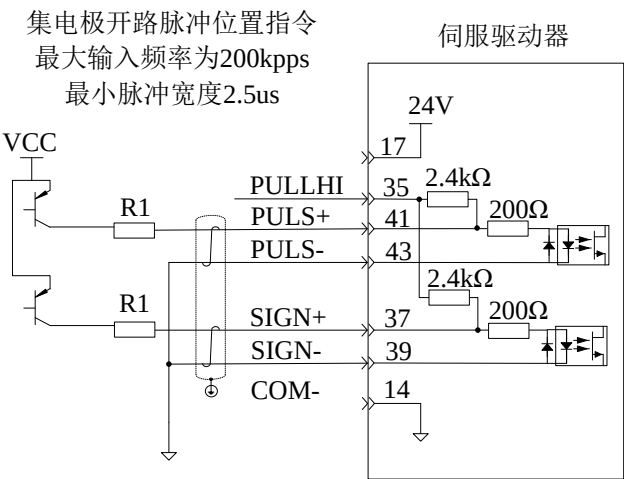


图 3-12 使用外部电源和外部电阻且为 PNP 输入时接线图

电阻 R1 选取请满足公式： $\frac{V_{CC}-1.5}{R1+200} = 10\text{mA}$

R1 推荐值

表 3-8 R1 推荐值

VCC 电压	R1 阻值	R1 功率
24V	2.4KΩ	0.5W
12V	1.5KΩ	0.5W
5V	200Ω	0.5W

3.6 通信信号

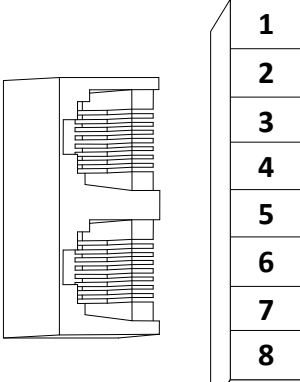
3.6.1 Mini USB 通讯 CN5

通过 CN5，可以建立 PC 和驱动器的通讯，实行对驱动器状态监控、测试运行、参数读写等操作。

3.6.2 工业总线端口 CN3/CN4

CN3 和 CN4 做为工业总线通讯端口及上位机通信接口使用。

表 3-9 通信线连接器引脚定义

引脚	定义	功能	引脚分布	
1	--			1
2	--			2
3	GND(RS485)	RS485 通信端口		3
4	RS485+			4
5	RS485-			5
6	--			6
7	--			7
8	--			8
外壳	PE	屏蔽		

注:

*1: ES2-**BFI-RS 版本才有 RS485 通讯口

第四章 面板显示

4.1 面板操作器说明

4.1.1 界面介绍

伺服驱动器的操作界面由 5 位 7 段 LED 数码管和 5 个按键组成，用于伺服驱动器的界面显示和参数设定。界面如下：

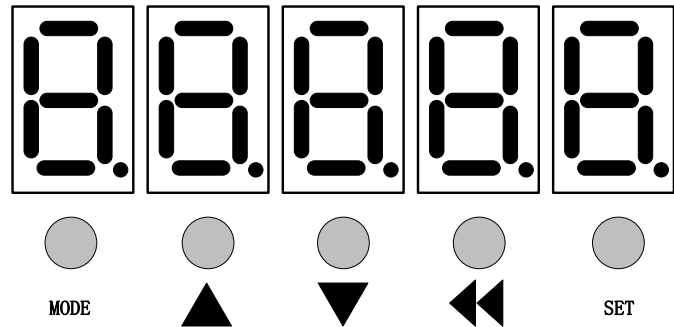


图 4-1 操作与显示界面

1、按键名称及功能操作

表 4-1 按键操作器功能

数码显示管	5 位 7 段 LED 数码管用于显示伺服的运行状态及参数设定				
按键操作器					
	MODE				SET
					保持修改并进入下一级菜单
					当前闪烁位左移
					长按：显示多余5位时翻页
					减小当前闪烁位设置值
					增大当前闪烁位设置值
					依次切换功能码

2、伺服驱动器状态显示

伺服驱动器的运行状态由 5 只七段 LED 数码管的显示字符显示，分别显示如下表：

表 4-2 数码管显示状态说明

符号	LED 显示图形	状态描述及字符含义说明
“ES2”		上电初始化状态数码管显示该字符，表明为驱动器系列号
“10bF1” (例)		上电初始化状态数码管显示该字符，表明为驱动器型号
“nrd”		启动或复位完成之后，伺服尚未准备好，如主电路未上电。
“rdy”		伺服系统自检正常，等待上位控制装置给出伺服使能信号。
“run”		伺服正常运行状态，此时可以通过 P18 组功能码查看伺服运行状态和各变量。
“Er.xxx”		伺服系统发生故障，“xxx”三位数字代表故障码，故障码请参考 第八章 。

3、伺服驱动器参数的浏览与修改操作方法

若要查看伺服的变量状态，需要按 MODE 键切换到功能码的 P**组选择相应的功能码：

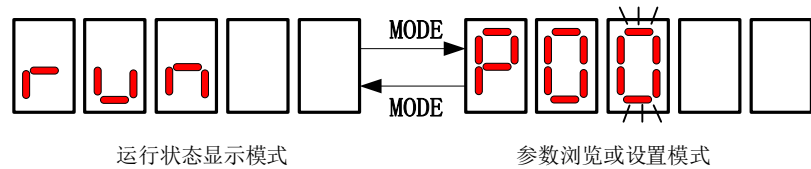


图 4-2 “0”级菜单”示意图

切换到参数显示模式时，首先显示的是参数组号，以“Pxx.”三位显示，也称“0 级菜单”。其中的一个显示位为闪烁显示状态，此时按▲键或▼键，该闪烁位的数字会增 1 或减 1；若按◀◀键，闪烁位会移动，便于设置为所需的组号：

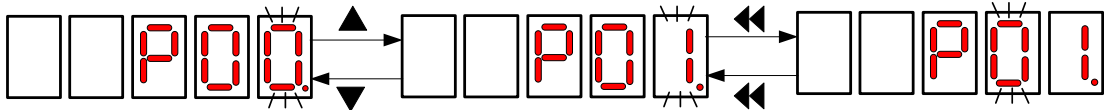


图 4-3 “I”级菜单”示意图

当设定了所需的组号后，按下 SET 键，即可进入该组内的参数序号的设置状态，此时显示“Pxx.xx”，也称“I 级菜单”，当设置为所需要的功能码序号后，按 SET 键，即可进入该功能码的参数设置状态，也称“II 级菜单”，若参数可以修改，其最低位会闪烁显示，此时按◀◀、▲、▼等键进行修改，如下图：

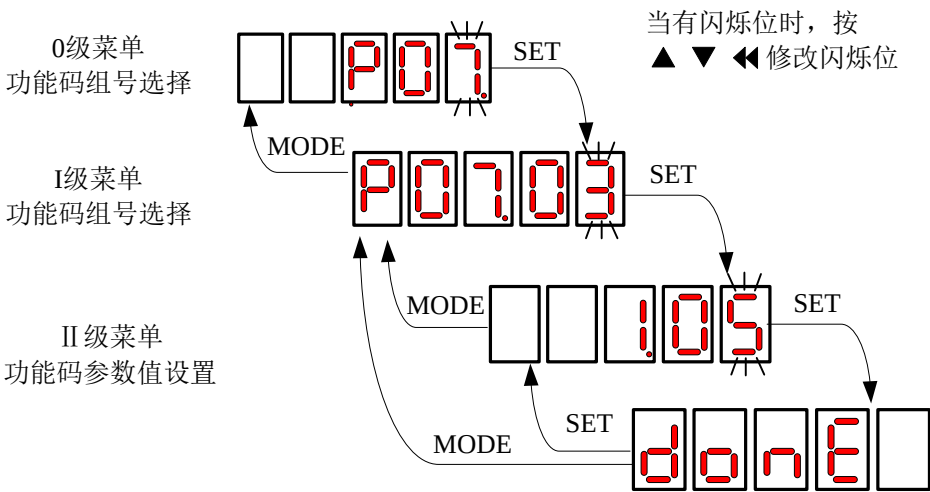


图 4-4 操作面板使用示意图

当修改后按下 SET 键成功保存后，会显示 “done”字样，若修改值没改变则不显示“done”字样。按 MODE 键可以退出状态监控模式，进入到参数模式进行参数查看修改等操作。

4.1.2 参数设置与显示

1、参数的修改属性和显示特点

有些参数只能浏览，不能修改，如运行参数，在进入 II 级菜单后，这些参数的显示时没有闪烁显示位，此时按◀◀、▲、▼ SET 按键也不会有响应。

有些参数只有在停机状态才能设定，修改参数之前，需要断使能，使伺服停止运行。

2、五位以下参数的设定

当设定参数在【-9999~99999】范围内，为五位以内参数的显示，在 5 位数码管显示屏可以一次性显示或编辑。

3、六位以上参数的设定

当设定参数范围超出【-9999~99999】范围时，超过了五位数码管的显示范围，需六位和更多的数码管字符进行显示。在本系统中采取最多分 4 位×3 页显示的方法进行显示，此时每屏的最左一位字符中有一个闪烁的笔段，用于指示当前字符的屏序号。例如，要显示的参数值为 -10501080.10，就分成【-10】【5010】【80.10】三页进行显示，按◀◀能够实现翻页。如下图所示：

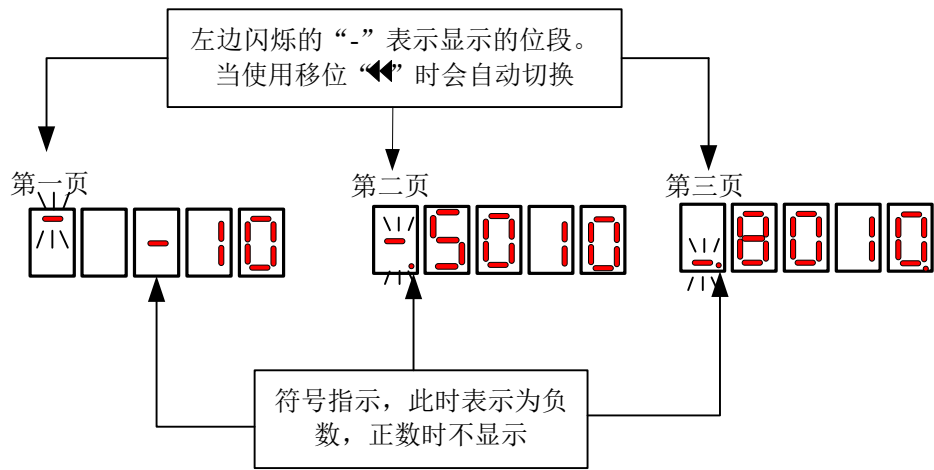


图 4-5 参数显示示意图

当使用 **SHIFT** 按键移位时会自动切换到相应的显示位段。例如：假定当前闪烁位为千位，使用 **SHIFT** 移位时会自动切换到中间四位的显示，且万位（即此段的最右边一位）闪烁显示。此时按 ▲、▼，增减量为 10000。对于可以修改的参数，通过 ◀◀ 移位可进行相应得修改。如果是只读型参数，此时只能通过长按 ◀◀ 键进行翻页显示。

4.1.3 可监视参数一览表

监视显示是针对伺服驱动器中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服驱动器的内部状态进行显示的功能。可显示参数见“[第九章 P18 组参数](#)”

注：
DI/DO 端子状态显示方法
1、一个数码管显示两个 DI/DO，上面短画亮对应输入无效状态，下面亮对应输入有效状态。
2、DIDO 的状态采用了 8 个状态位来表示，目前标配的 DI 为 8 路，DO 为 5 路，下图显示了 DI 端子输入是否有效的状态。

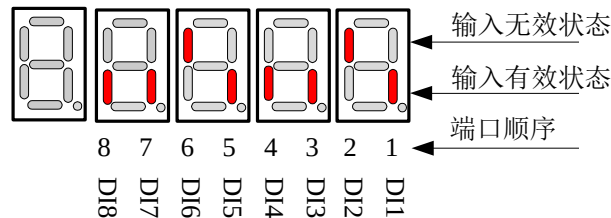


图 4-6 DI 状态显示示意图

上图中的指示依次为：DI1=1；DI2=0；DI3=1；DI4=1；DI5=1；DI6=0；DI7=1；DI8=1。

第五章 控制

5.1 基本控制

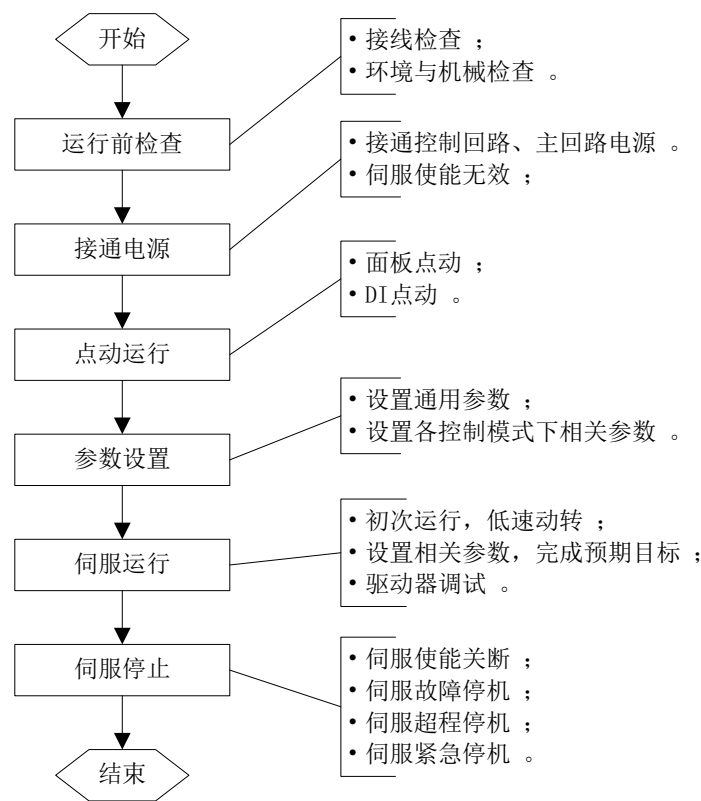


图 5-1 伺服设定流程

5.1.1 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 5-1 运行前检查步骤

记录	序号	内容
接线		
☐	1	伺服驱动器的控制回路电源输入端子(L1C、L2C) 和主回路电源输入端子(R、S、T) 必须正确连接。
☐	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。
☐	3	伺服驱动器的主回路电源输入端子(R、S、T) 和主回路输出端子(U、V、W) 不能短路。
☐	4	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。
☐	5	伺服驱动器和伺服电机必须可靠接地。
☐	6	使用外置制动电阻时，必须去掉驱动器 P+、D 之间的短接线。
☐	7	所有电缆的受力在规定范围之内。
☐	8	配线端子已进行绝缘处理。
环境与机械		
☐	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。
☐	2	伺服驱动器和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
☐	3	伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
☐	4	伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

5.1.2 接通电源

1) 接通控制回路(L1C、L2C)，以及主回路(R、S、T)电源

- 接通控制回路电源和主回路电源后，母线电压指示灯显示无异常，且面板显示器显示“rdy”，表明伺服驱动器处于可运行的状态，等待上位机给出伺服使能信号。
- 若驱动器面板显示器一直显示“nrd”，请检查配线并排除故障原因。
- 若驱动器面板显示器显示其他故障代码，请参考“第八章 故障及处理”，分析并排除故障原因。

2) 将伺服使能(S-ON) 置为无效(OFF)

使用伺服使能时，请首先将伺服驱动器的1个DI 端子(默认为DI5)配置为功能1(FunIN.1: S-ON, 伺服使能)，并确定DI端子有效逻辑。然后通过上位机通信或者外部开关将其置为无效。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.1	S-ON	伺服使能	无效，伺服电机不通电； 有效，伺服电机通电。

5.1.3 点动运行

请使用点动运行确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。可以通过面板、配置两个外部DI方式使用点动运行功能。电机以当前功能码P05.04存储值作为点动速度。

1) 面板点动

通过面板操作P11.00进入点动运行模式，此时面板显示200rpm点动速度默认值，通过UP/DOWN键调整点动运行速度，按SET键进入点动状态，此时面板显示“JOG”状态，通过UP/DOWN键可实现正反转点动运行。当按MODE键退出点动运行模式时，之前设置的点动运行速度值不保存。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05.04	点动速度设定值	0~6000	rpm	对 JOG 点动形式的速度指令值进行设置	运行设定	立即生效	200

2) DI 点动运行

配置2个外部DI端子，分别置为FunIN.17、FunIN.18功能，设置P05.04点动速度值后，打开伺服使能S-ON，通过DI 状态点动运行。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.17	JOGCMD+	正向点动	有效- 按照给定指令输入； 无效- 运行指令停止输入。
FunIN.18	JOGCMD-	负向点动	有效- 按照给定指令反向输入； 无效- 运行指令停止输入。

注：

DI点动运行不受伺服控制模式的影响，即在任何控制模式下，均可以进行DI点动运行功能。

5.1.4 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	单位	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。
超程防止功能中“正向驱动”与旋转方向选择(P00.01) 设置一致。

5.1.5 分频输出功能选择

伺服驱动器的分频输出功能是指将位置指令脉冲或编码器反馈的位置脉冲以 A/B 相正交脉冲或脉冲+方向的形式输出。

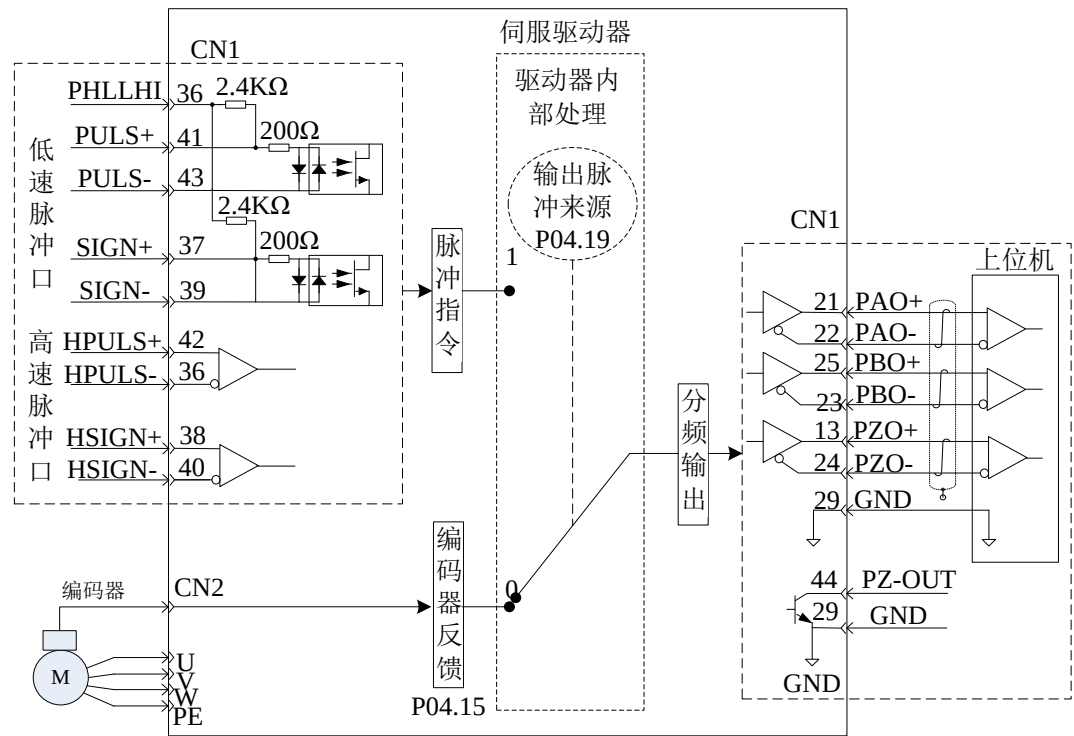


图 5-2 分频输出原理示意图

其中，多轴伺服脉冲同步跟踪时，建议采用脉冲指令同步输出方式，即P04.19=1；上位机用作闭环反馈时，建议采用编码器分频输出方式，即P04.19=0。

伺服驱动器有1组分频输出端子：

A 相脉冲：PAO+、PAO-，差分输出，最大输出脉冲频率为2Mpps。

B 相脉冲：PBO+、PBO-，差分输出，最大输出脉冲频率为2Mpps。

Z 相脉冲：PZO+、PZO-，差分输出，最大输出脉冲频率为2Mpps。

PZ-OUT，GND，集电极开路输出，最大输出脉冲频率为100kpps。

使用分频输出功能时，应根据需要对输出脉冲的来源(P04.19)、输出脉冲形态(P04.20)、相位(P00.02)、分辨率(P04.15)、Z 相脉冲极性(P04.18) 以及Z 相脉冲宽度(P09.14)分别进行设置。

☆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
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
P04	15	脉冲输出分辨率 (32 位) 16PPR~1073741824PPR (按增量光电编码器计算对应线数*4)	1PPR	10000	再次上电	停机设定	P
P04	18	脉冲输出 Z 极性 0-Z 脉冲到来时为高电平 1-Z 脉冲到来时为低电平	1	0	N/A	保留参数	P
P04	19	脉冲输出功能选择 0-编码器分频输出 1-脉冲指令同步输出	1	0	再次上电	停机设定	P
P04	20	分频输出脉冲形式 0-AB 正交信号 1-脉冲+方向	1	0	再次上电	停机设定	P
P09	14	编码器 Z 信号输出宽度 0-60000	200ns	10000	再次通电	停机设定	PST

5.1.6 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。

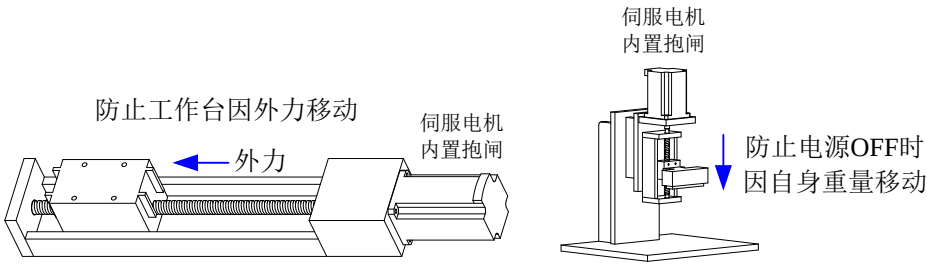


图 5-3 抱闸应用示意图

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：

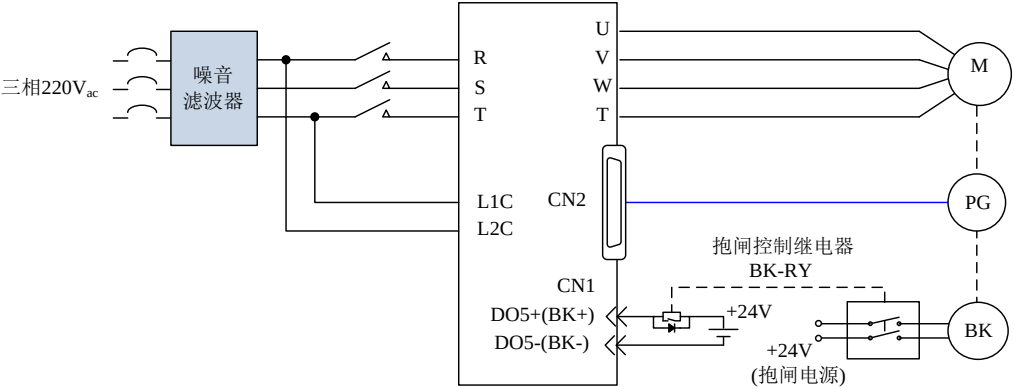


图 5-4 抱闸配线图

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作。
- 当连接继电器时，请务必接入续流二极管（推荐使用超快恢复二极管，1A,1000V 型号：UF1010G），且方向正确，否则可能损坏DO端口。
- 推荐用 0.5mm² 以上线缆。

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1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；

根据伺服驱动器当前状态，抱闸机构的工作时序可分为伺服驱动器正常状态抱闸时序和伺服驱动器故障状态抱闸时序

c) 伺服驱动器正常状态抱闸时序

正常状态的抱闸时序可分为电机静止和电机旋转两种情况，详细见“5.1.8 伺服运行”章节。

5.1.7 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。制动电阻可以内置，也可以外接。内置与外置制动电阻不能同时使用。ES2 BFI驱动器制动电阻相关规格如下：

表 5-2 ES2-BFI 系列制动电阻规格

伺服驱动器型号		内置制动电阻规格		最小允许电阻值(Ω)	电容可吸收最大制动能量(J)	推荐外接制动电阻规格
		电阻(Ω)	容量(W)			
单相 220V	ES2-02BFI	-	-	80	9	80 Ω /200W 风冷
	ES2-04BFI	-	-	45	18	50 Ω /400W 风冷
单/三相 220V	ES2-10BFI	50	50	25	26	25 Ω /1000W 风冷
	ES2-15BFI	25	80	25	47	25 Ω /1500W 风冷
	ES2-30BFI	25	80	15	47	20 Ω /2000W 风冷

注：ES2-02BFI 及 ES2-04BFI 机型无内置制动电阻，如需使用，请用户自行配置外置制动电阻；建议采用铝壳电阻。

a) 制动电阻的连接与设置

需要使用外接制动电阻时，根据制动电阻冷却方式的不同，将 P00.18 置为 1 或 2。外接制动电阻的两端分别与“P +”和“C”相连，并拆除端子“P +”和“D”之间的导线。

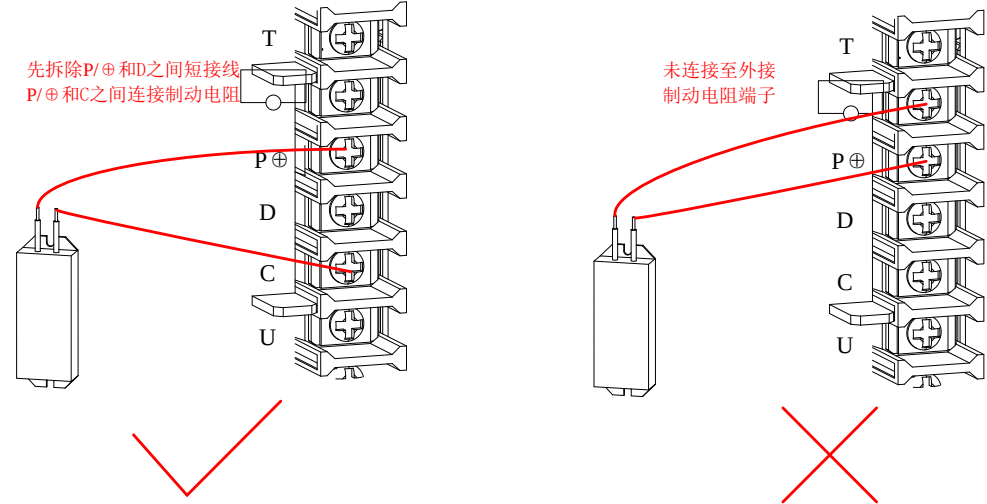


图 5-5 外接制动电阻连接示意图

☆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
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	1	0	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	用户可自行设置 1~1000	1 Ω	机型参数	立即生效	停机设定	PST
P00	21 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
P00	22 能耗制动开始电压	0~410	1V	机型参数	立即生效	运行设定	PST

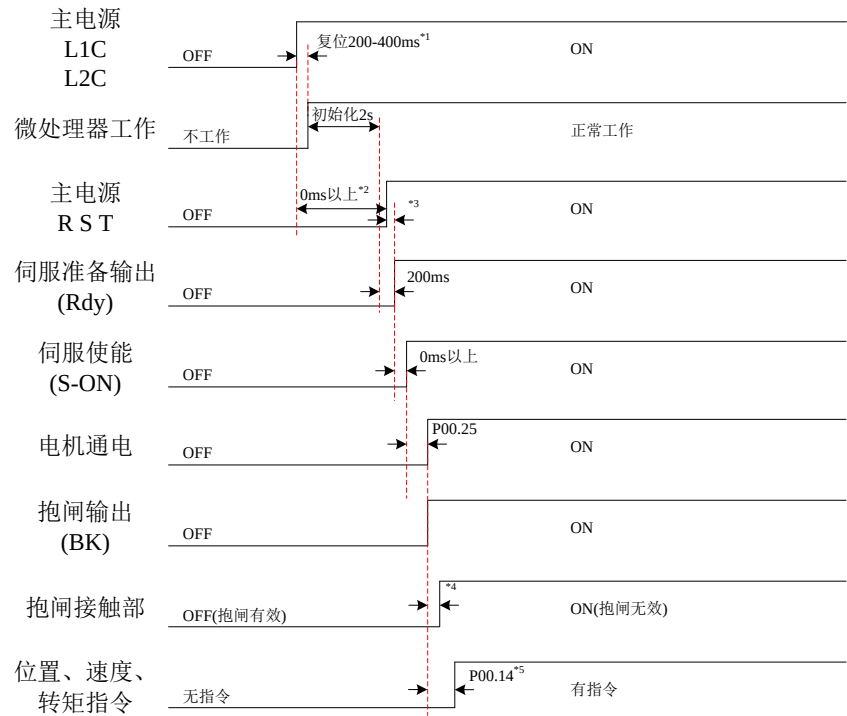
5.1.8 伺服运行

将伺服使能(S-ON)置为有效(ON)，伺服驱动器处于可运行状态，显示器显示当前速度值；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5-3 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，可利用驱动器面板或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

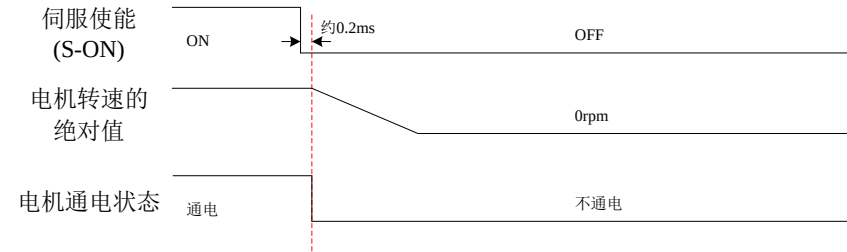


注：

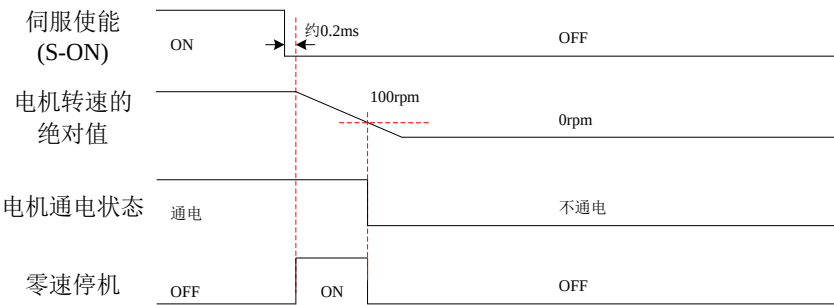
- *1: 复位时间，由微处理器+5V电源建立时间决定；
- *2: 0ms以上，是指时间由实际主电源接通动作时刻决定；
- *3: 当控制电源和主电源同时上电时，该时间和微处理初始化完成到Rdy有效的时间相同；
- *4: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格；
- *5: 未分配DO功能11(FunOUT.11: BK) 时，P00.14 无作用。

2) 伺服使能 OFF、发生警告或故障时停机时序图

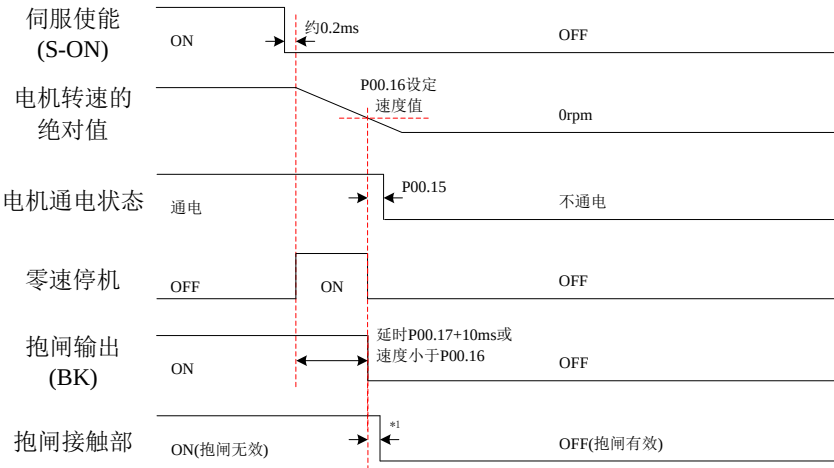
a) 伺服使能 OFF 非抱闸：自由停机，保持自由运行状态(P00.10=0)



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



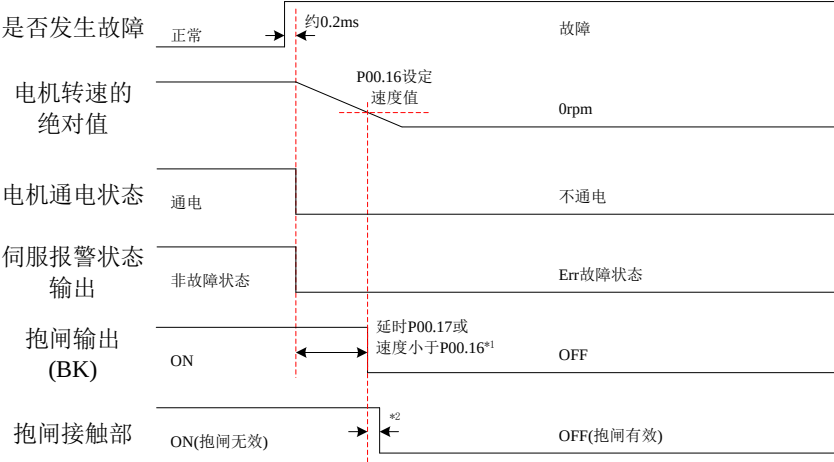
c) 伺服使能 OFF 带抱闸：强制为零速停机，保持自由状态



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)

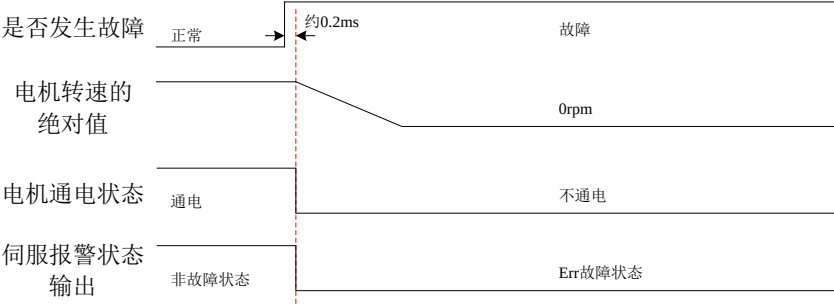


注：

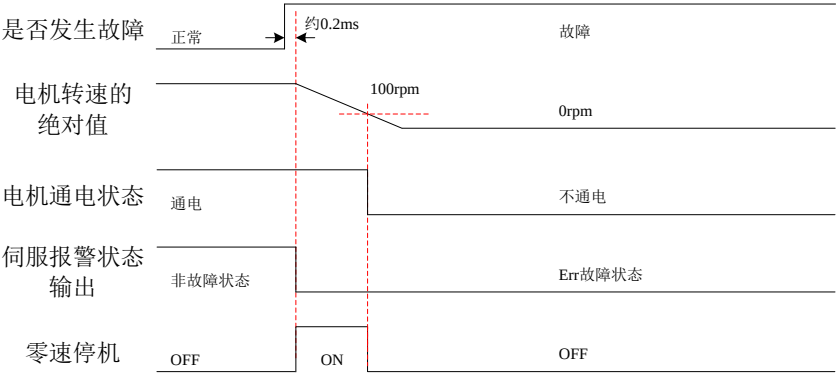
*1：未分配DO功能11(FunOUT.11: BK) 时，P00.16和P00.17无作用。

*2：抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格；

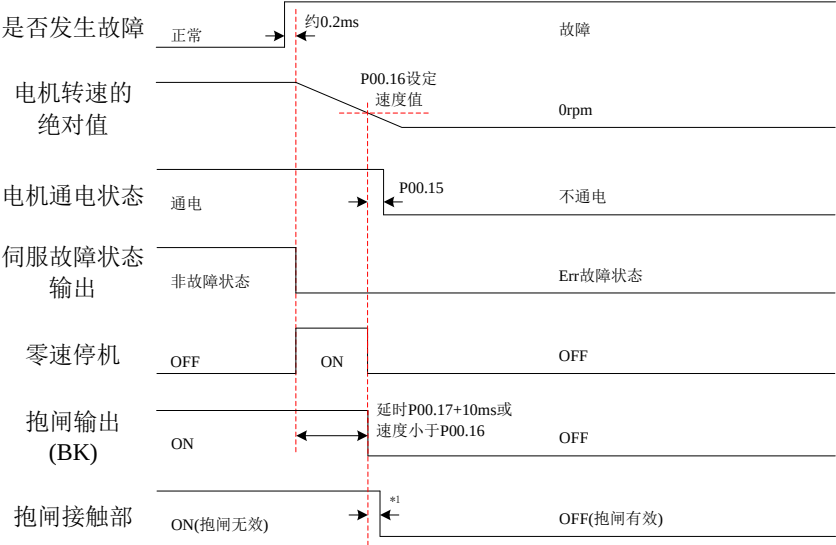
e) 第 2 类故障 非抱闸：自由停机，保持自由运行状态(P00.12=0)



f) 第 2 类故障 非抱闸：零速停机，保持自由运行状态(P00.12=1)



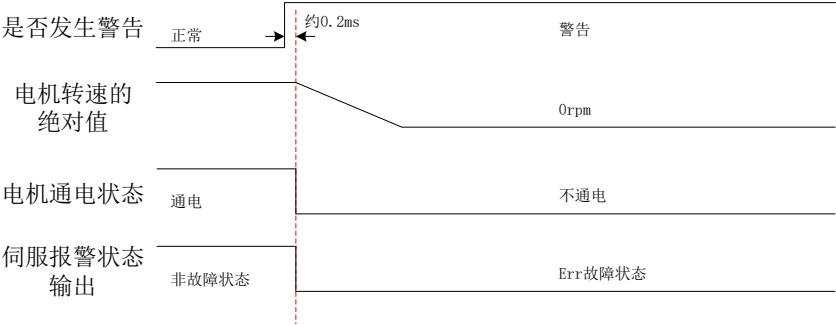
g) 第 2 类故障 带抱闸：强制为零速停机，保持自由运行状态



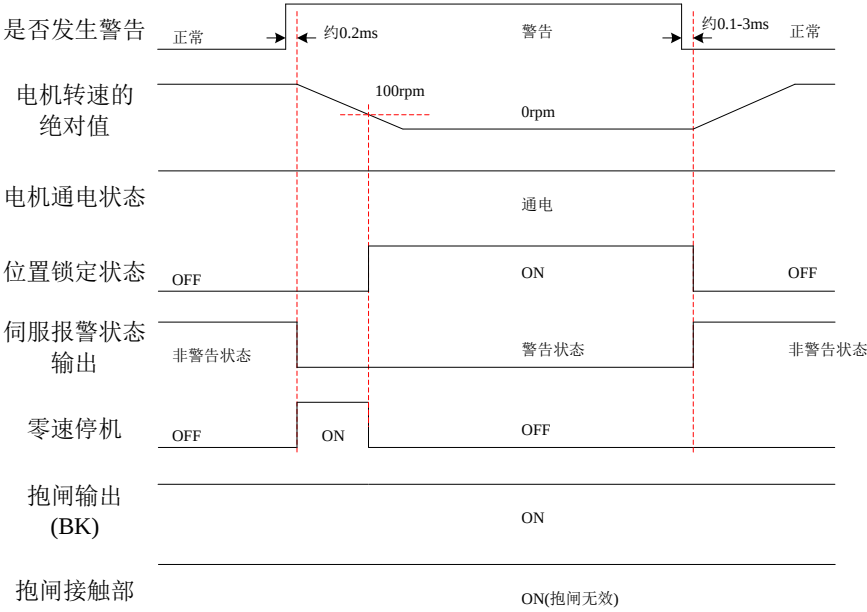
注：

*1：抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格；

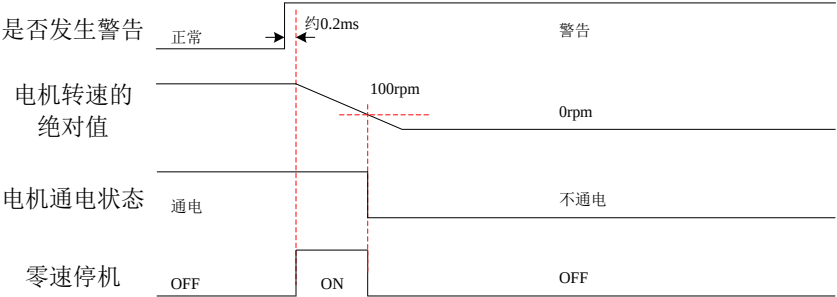
h) 超程停机警告 非抱闸：自由停机，保持自由运行状态(P00.13=0)



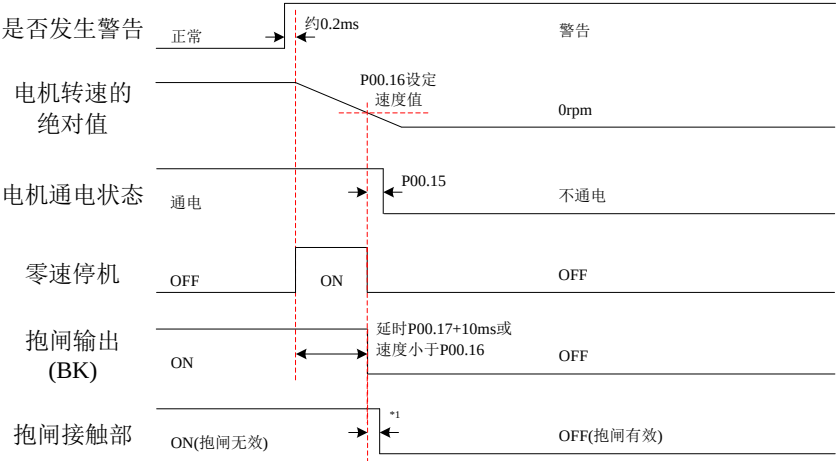
i) 超程、刹车停机警告：零速停机，保持位置锁定状态(P00.13=1)



j) 超程停机警告 非抱闸：零速停机，保持自由运行状态(P00.13=2)



k) 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)

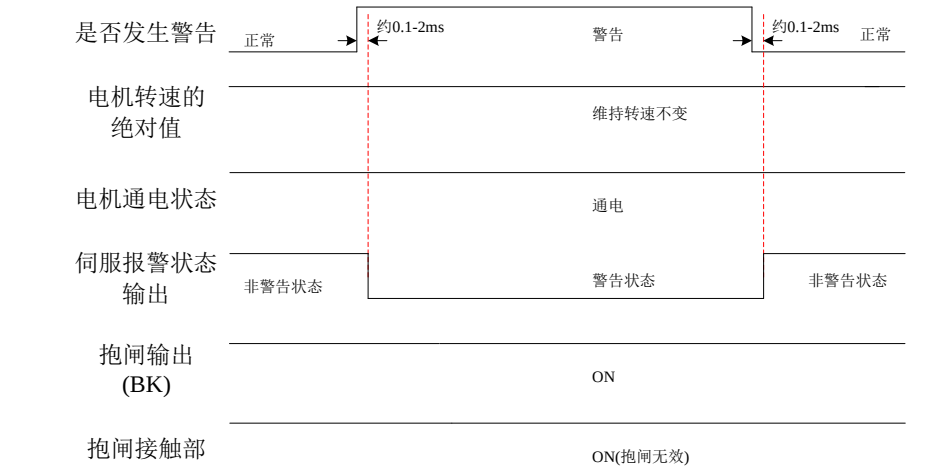


注：

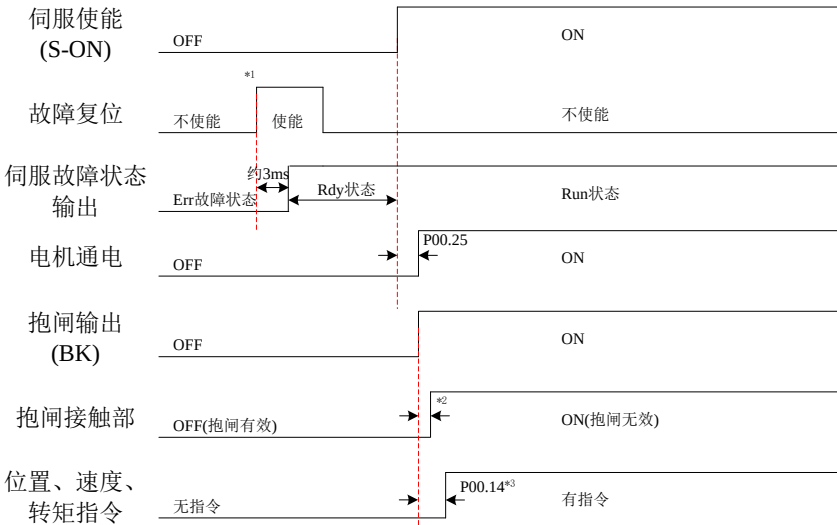
*1：抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格；

l) 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。



m) 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。

5.1.9 伺服停止

根据停机方式不同,可分为自由停机、零速停机;根据停机状态,可分为自由运行状态、位置保持锁定。具体如下:

表 5-4 两种停机方式比较

停机方式	自由停机	零速停机
停机描述	伺服电机不通电, 自由减速到0, 减速时间受机械惯量、机械摩擦等影响。	伺服驱动器输出反向制动转矩, 电机迅速减速到0。
停机特点	平滑减速, 机械冲击小, 但减速过程慢。	快速减速, 机械冲击大, 但减速过程快。

表 5-5 两种停机状态比较

自由运行状态	位置保持锁定
电机停止旋转后, 电机不通电, 电机轴可自由旋转。	电机停止旋转后, 电机轴被锁定, 不可自由旋转。

伺服停机情况可分为以下几类:

1) 伺服使能(S-ON)OFF 停机:

设置伺服使能DI 端子, 使其置为无效。

☆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
P00.10	伺服OFF 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	设置伺服使能设为OFF时, 电机停机方式 ◆ 注意: 在使能抱闸时, 驱动器内部强制为零速停机(减速时间由P00.15控制), 保持自由状态。	停机设定	立即生效	0
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	10ms~10000ms	设置电机处于旋转状态时, 发生NO.2 故障或伺服使能OFF, 将抱闸输出(BK) 置为OFF, 的延迟时间; 以及静止状态, 抱闸输出OFF至电机不通电延时。	停机设定	立即生效	200
P05.06	速度指令减速时间	0ms~10000ms	速度指令从1000rpm 减速到0 的时间	运行设定	立即生效	50

2) 故障停机:

根据故障类型不同, 伺服停机方式也不同。

☆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	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
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	设置发生第2 类故障时, 电机停机方式 ◆ 注意: 在使能抱闸时, 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	0

3) 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。

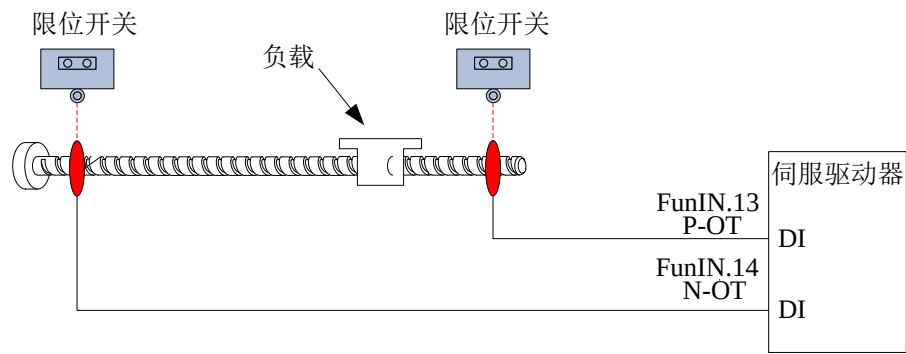


图 5-6 限位开关的安装示意图

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

4) 紧急停机：

伺服有1种紧急停机方式：

- 使用 DI 功能 34：FunIN.34: EmergencyStop，刹车。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.34	EmergencyStop	刹车	无效，伺服驱动器保持当前运行状态； 有效，零速停机，保持位置锁定状态，伺服发生警告Err.94(DI 紧急刹车)。

5.2 位置控制模式

5.2.1 位置控制功能框图

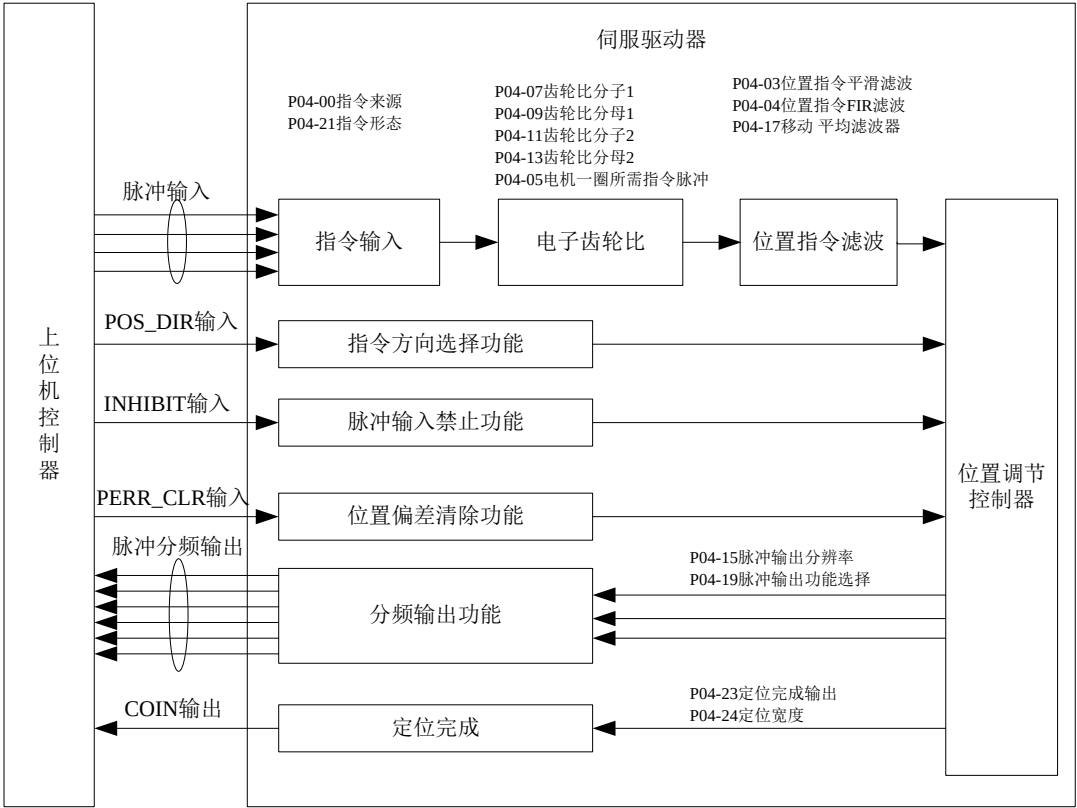


图 5-7 位置控制框图

位置模式是伺服驱动器的常见工作模式，其主要使用步骤如下：

1. 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。
2. 电机与负载断开连接，通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。
3. 参考配线说明连接 CN1 端子中的脉冲方向输入和脉冲指令输入以及必要的 DI/DO 信号，如伺服使能，定位完成等。
4. 进行位置模式的相关设定。根据实际情况设置所用到的 DI/DO，功能码参照 P02 组。此外根据需要有时还要设置原点复归、分频输出等功能。
5. 使能伺服，通过上位机发出位置指令控制伺服电机旋转。首先使电机低速旋转，并确认旋转方向及电子齿轮比是否正常，然后进行增益调节。

5.2.2 位置模式配线

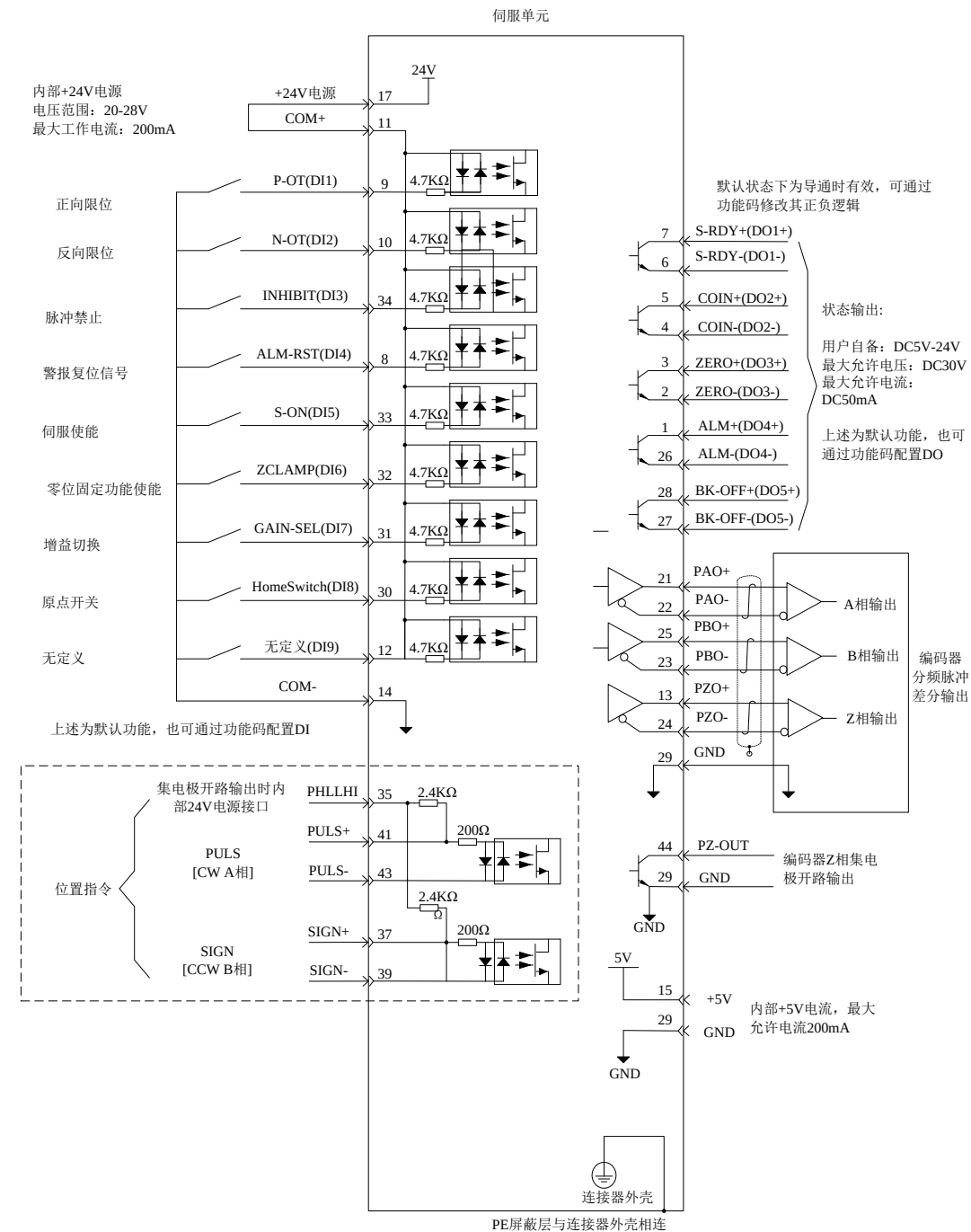


图 5-8 位置控制接线图

注：

- 1、信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上；
- 2、信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠；
- 3、+5V 以 GND 为参考，+24V 以 COM-为参考。请勿超过最大允许电流，否则驱动器无法正常工作。

5.2.3 位置控制模式相关功能码设定

位置控制模式下参数设置，包括模式选择、指令脉冲形式、电子齿轮比、DI/DO 等。

5.2.3.1 位置指令输入设置

a) 位置指令来源

设置功能码 P04-00=0，位置指令来源于低速脉冲指令，也可根据实际情况设为其它值。

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	相关模式
P04	00	主位置指令来源 0-低速脉冲指令 1-高速脉冲指令 2-步进量给定 4-多段位置指令给定 5-通信给定 6-模拟速度模式（专用参数）	1	0	立即生效	停机设定	P

b) 位置指令方向切换

通过设置 DI 功能 FunIN.24，可使用 DI 控制位置指令的方向切换，满足需要切换方向的情况。

编码	名称	功能名	设定范围	备注
FunIN.24	POS_DIR	位置指令方向	无效：不换向 有效：换向	相关端子的逻辑选择建议设置为：边沿有效

c) 脉冲指令形态选择

设置功能码 P04-21，选择外部脉冲指令的形式，包括“方向+脉冲(正负逻辑)”、“正交脉冲”、“CW+CCW”三种形式。

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	相关模式
P04	21	脉冲串形态 0-方向+脉冲，正逻辑。(默认值) 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	再次通电	停机设定	P

三种脉冲指令形式的原理如下。

表 5-6 脉冲指令形式原理

P04-21	极性	脉冲指令形式	正转	反转
0	正逻辑	方向+脉冲		
2	正逻辑	AB 相正交脉冲		
4	正逻辑	CCW+CW		
1	负逻辑	方向+脉冲		
3	负逻辑	AB 相正交脉冲		

P04-21	极性	脉冲指令形式	正转	反转
5	负逻辑	CCW+CW		

d) 脉冲禁止输入

通过设置 DI 功能 FunIN.12，禁止脉冲指令输入。

编码	名称	功能名	设定范围	备注
FunIN.12	INHIBIT	脉冲禁止	无效：允许指令脉冲输入 有效：禁止指令脉冲输入	位置指令禁止，含内部和外部位置指令。相应端子的逻辑选择，必须设置为：电平有效。

5.2.3.2 电子齿轮比设置

根据机械以及上位机实际情况设置电子齿轮比。

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别	相关模式
P04 05	电机一圈所需指令脉冲数	0 ~1048576	1P/Rev	0	再次通电	停机设定	P
P04 07	电子齿轮 1 分子	1~1073741824	1	4	立即生效	运行设定	P
P04 09	电子齿轮 1 分母	1~1073741824	1	1	立即生效	运行设定	P
P04 11	电子齿轮 2 分子	1~1073741824	1	4	立即生效	运行设定	P
P04 13	电子齿轮 2 分母	1~1073741824	1	1	立即生效	运行设定	P

电子齿轮比的原理图如下：

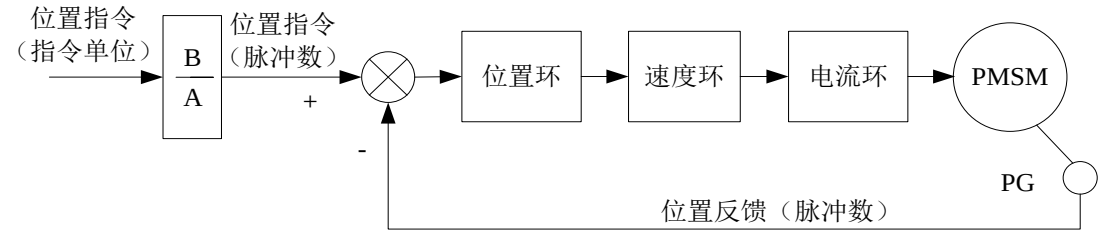


图 5-9 电子齿轮比的原理

a) P04-05=0 时，电机与负载通过减速齿轮连接，假设电机轴与负载机械侧的减速比为 n/m（电机轴旋转 m 圈，负载轴旋转 n 圈），则电子齿轮比的计算如下：

电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{P04-07}{P04-09} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转一圈的位移量 (指令单位)}} \times \frac{m}{n}$

本型号驱动器最多支持 2 组电子齿轮比，可使用电子齿轮比切换功能 FunIN.23 完成齿轮比选择。

b) P04-05≠0 时：

电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P04-05}$

此时 2 组电子齿轮比及电子齿轮切换功能无效。

c) 电子齿轮比设定范围为： $\frac{0.001 \times \text{编码器分辨率}}{10000} < \frac{B}{A} < \frac{4000 \times \text{编码器分辨率}}{10000}$ ，否则将发生故障 Er.49（电子齿轮比设置故障）

5.2.3.3 位置偏差清除功能

位置偏差 = (位置指令- 位置反馈)(编码器单位)

位置偏差清除功能是指驱动器在满足一定条件时(P04.22)，可将位置偏差清零。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P04.22	清除动作选择	0- 伺服使能OFF 或发生1类故障时清除位置偏差 1-只在发生故障时清除位置偏差脉冲 2-通过DI输入的ClrPosErr 信号清除位置偏差	-	设置清除位置偏差的条件。	停机设定	立即生效	0

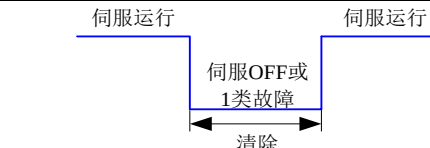
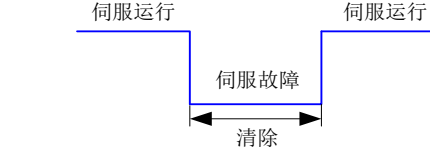
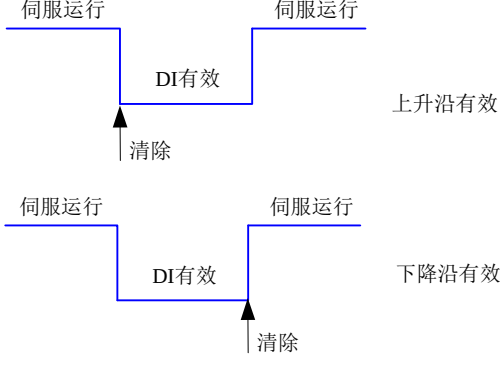
P04.22=2 时，应将伺服驱动器的1个DI 端子配置为功能5(FunIN.5: PERR_CLR, 清除位置偏差)，并确定DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.5	PERR_CLR	清除位置偏差	有效，清零位置偏差； 无效，不进行清除操作。

设定方法如下：

表 5-7 位置偏差清除设定

设定值	清除条件	清除时间
P04.22=0	伺服使能 OFF 或发生 1 类故障时清除位置偏差	
P04.22=1	只在发生故障时清除位置偏差脉冲	
P04.22=2	通过 DI 输入的 ClrPosErr 信号清除位置偏差	

5.2.3.4 定位完成/ 接近功能

定位完成功能是指位置偏差满足用户设定的条件(P04.24)，可认为位置控制模式下定位结束。此时，伺服驱动器可输出定位完成(COIN) 信号，上位机接收到该信号可确认伺服驱动器定位完成。

其功能原理如下图所示：

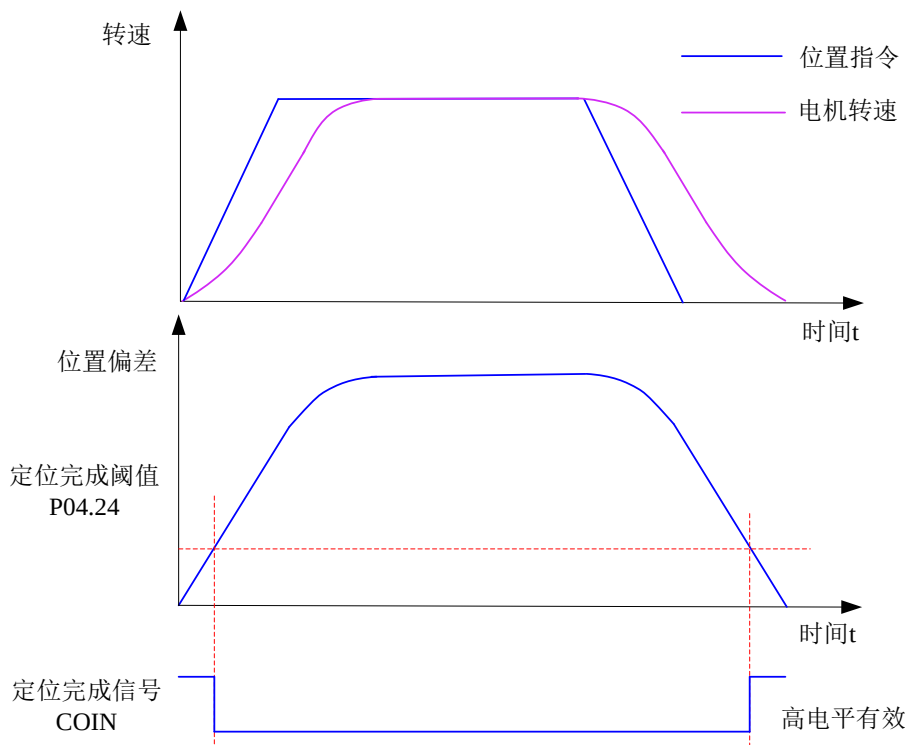


图 5-10 定位完成功能说明

当位置偏差满足条件(P04.23)时，伺服驱动器也可输出定位接近(NEAR) 信号，通常上位机在确认定位完成前，可先接收到定位接近信号，为定位完成操作做准备。
使用定位完成/ 接近功能前，应对定位完成/ 接近的输出条件、阈值进行设置。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P04.23	定位完成/ 接近输出条件	0- 位置偏差绝对值小于定位完成/ 接近阈值时输出 1- 位置偏差绝对值小于定位完成/ 接近阈值、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/ 接近阈值，且位置指令为0时输出	-	设置定位完成(COIN)/ 接近(NEAR) 有效的条件	运行设定	立即生效	0
P04.24	定位完成阈值	1~65535	编码器单位	设置定位完成(COIN) 有效时位置偏差绝对值的阈值	运行设定	立即生效	依编码器变化
P04.25	定位接近阈值	1~65535	编码器单位	设置定位接近(NEAR) 有效时位置偏差绝对值的阈值	运行设定	立即生效	65535

注：

- 定位接近阈值(P04.25) 一般需大于定位完成阈值(P04.24)。
- 定位完成阈值(P04.24) 只反映，定位完成有效时位置偏差绝对值的阈值，与定位精度无关。
- 速度前馈增益(P07.20) 设定值过大或低速运行时，将引起位置偏差绝对值较小，若P04.24设定值过大，会导致定位完成一直有效，因此，为提高定位完成的有效性，请减小P04.24设定值。
- 在定位完成阈值(P04.24) 小，位置偏差也较小情况下，可通过设置P04.23变更定位完成/ 接近信号的输出条件。
- 伺服使能(S-ON) 无效时，定位完成信号(COIN) 与定位接近信号(NEAR) 输出无效。

使用定位完成和定位接近功能时，应将伺服驱动器的 2 个 DO 端子分别配置为 DO 功能 7(FunOUT.7: COIN，定位完成) 和 DO 功能 8(FunOUT.8: NEAR，定位接近)，并确定对应 DO 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunOut.7	COIN	定位完成	有效，位置控制模式下，位置偏差绝对值满足P04.24设定条件，表明伺服定位完成。 无效，位置控制模式下，伺服正处于定位完成过程中。
FunOut.8	NEAR	定位接近	有效，位置控制模式下，位置偏差绝对值满足P04.25设定条件，表明伺服定位接近。 无效，位置控制模式下，伺服正处于定位接近过程中。

5.2.3.5 原点复归功能

注意:

多段位置功能正在运行时，原点复归触发信号被屏蔽。

1) 功能介绍

原点：即机械原点，可表示原点开关或电机 Z 信号位置，由功能码 P16-09 选择设定。

零点：即定位目标点，可表示为原点+偏移量(P16-14 设定)。当 P16-14 设为 0 时，零点与原点重合。

原点复归功能是指位置控制模式下，伺服使能为 ON 时，触发原点复归功能后，伺服电机将主动查找零点，完成定位的功能。原点复归运行期间，其他位置指令(包括再次触发的原点复归使能信号)均被屏蔽；原点复归运行完成后，伺服驱动器可响应其他位置指令。

原点回零：伺服驱动器在接收到原点复归触发信号后，根据预先设置的机械原点，主动定位电机轴与机械原点的相对位置，首先查找原点，然后在原点基础上移动偏置量到达零点位置。原点回零，通常应用于首次寻找零点场合。

原点复归完成后，电机当前绝对位置(P18-07)与机械原点偏移量(P16-14)一致。

原点回零完成后，伺服驱动器输出原点回零完成信号(FunOUT.19: HomeAttain)，上位机接收到该信号可确认原点复归完成。原点回零完成信号与伺服模式和伺服运行状态无关。

表 5-8 原点回零使能控制

复归类别	原点回零使能控制 (P16-08)	回零方向、减速 点、原点	触发信号	电机总位移
原点 回零	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	P16-09 决定	HomingStart 信 号	由机械原点坐标、偏移 位移决定
	2-上电后立即启动原点复归		伺服使能	
	3-立即启动原点复归		伺服使能	
	4-以当前位置为原点	-	伺服使能	

注意:

使用原点复归功能时，电子齿轮、均值滤波与低通滤波功能无效。

2) 原点回零

注意:

- 使用原点复归功能，需提前设置机械限位开关，以保证原点复归过程中不会高速撞坏机械！
- 原点复归过程中遇到限位开关后，伺服驱动器发生 Er.86(正向超程警告) 或 Er.87(反向超程警告)，然后自动返回，继续寻找原点。

以下列情况为例，说明原点回零：

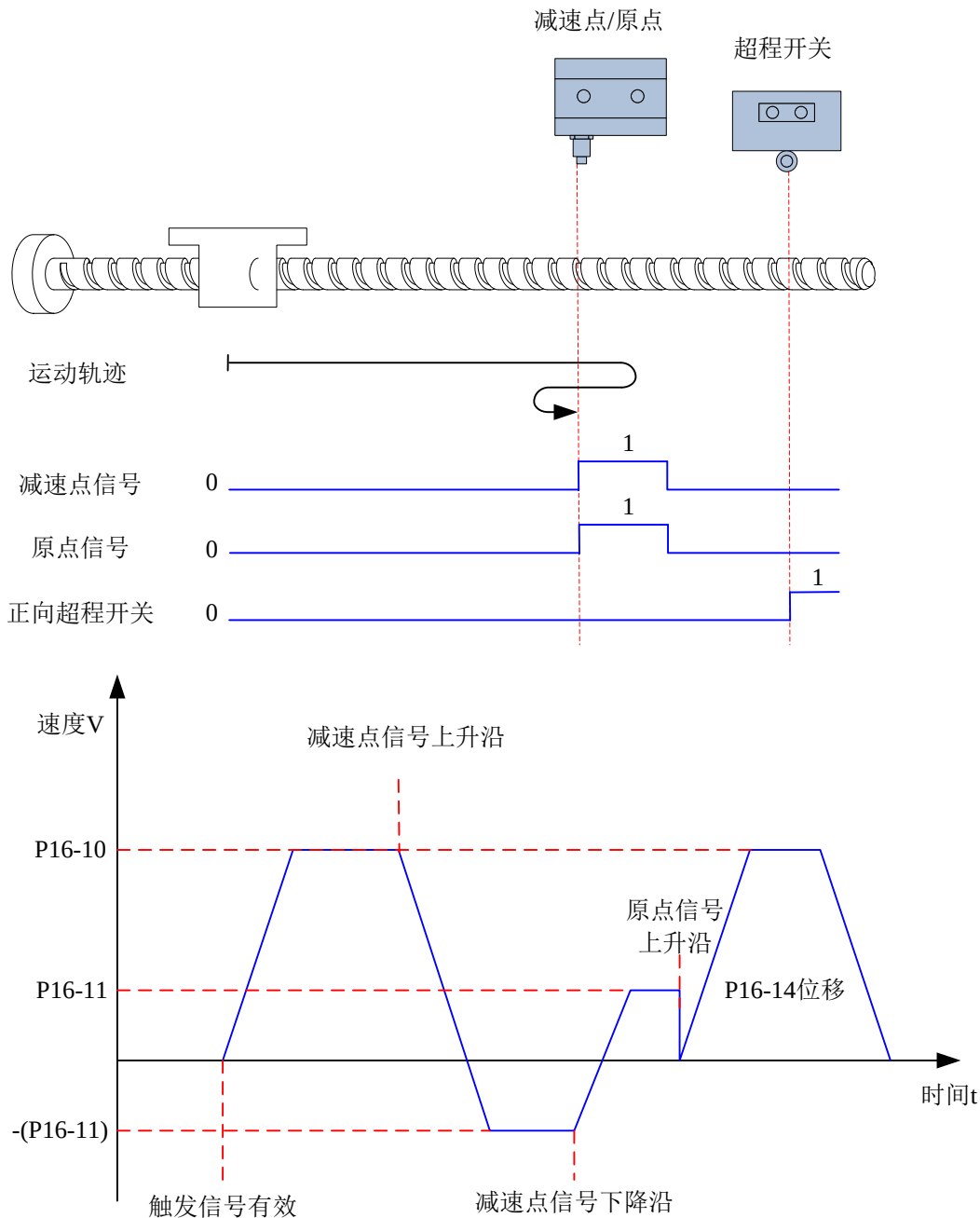
- 正向回零，减速点、原点为原点开关 (P16-09=0)；
- 正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号 (P16-09=2)；
- 正向回零，减速点为原点开关、原点为电机 Z 信号 (P16-09=4)；
- 正向回零，减速点、原点为正向超程开关 (P16-09=6)；
- 正向回零，减速点为正向超程开关，原点为电机 Z 信号 (P16-09=8)；
- 正向回零，无减速点、原点为原点开关(P16-09=10)；
- 正向回零，无减速点、原点为电机 Z 信号(P16-09=12)；
- 正向回零，无减速点、原点为正向超程开关 (P16-09=14)。

其余回零方式，仅初始回零方式与上述相反。

a) 原点回零：正向回零，减速点、原点为原点开关(P16-09=0)

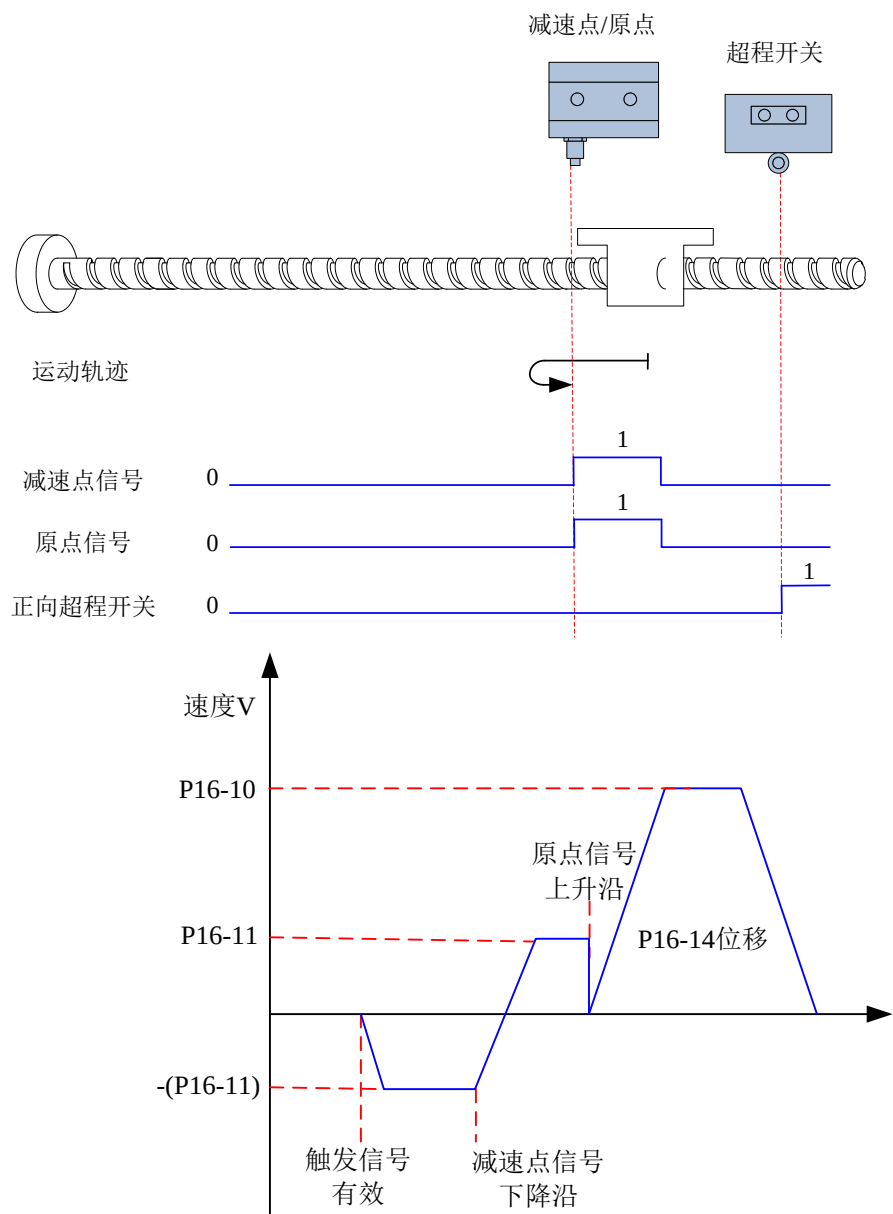
① 电机开始运动时原点开关(减速点) 信号无效(0- 无效，1- 有效)，全过程未触发正向超程开关。

伺服电机首先以 P16-10 设定值高速正向搜索减速点信号，直至遇到减速点信号的上升沿，按照 P16-12 设定逐渐减速至- (P16-11) 后，伺服电机以- (P16-11) 设定的低速反向搜索减速点信号下降沿，遇到减速点信号下降沿则反向，并以 P16-11 继续低速搜索原点信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。然后以 P16-10 设定速度移动 P16-14 设定的相对偏移量。



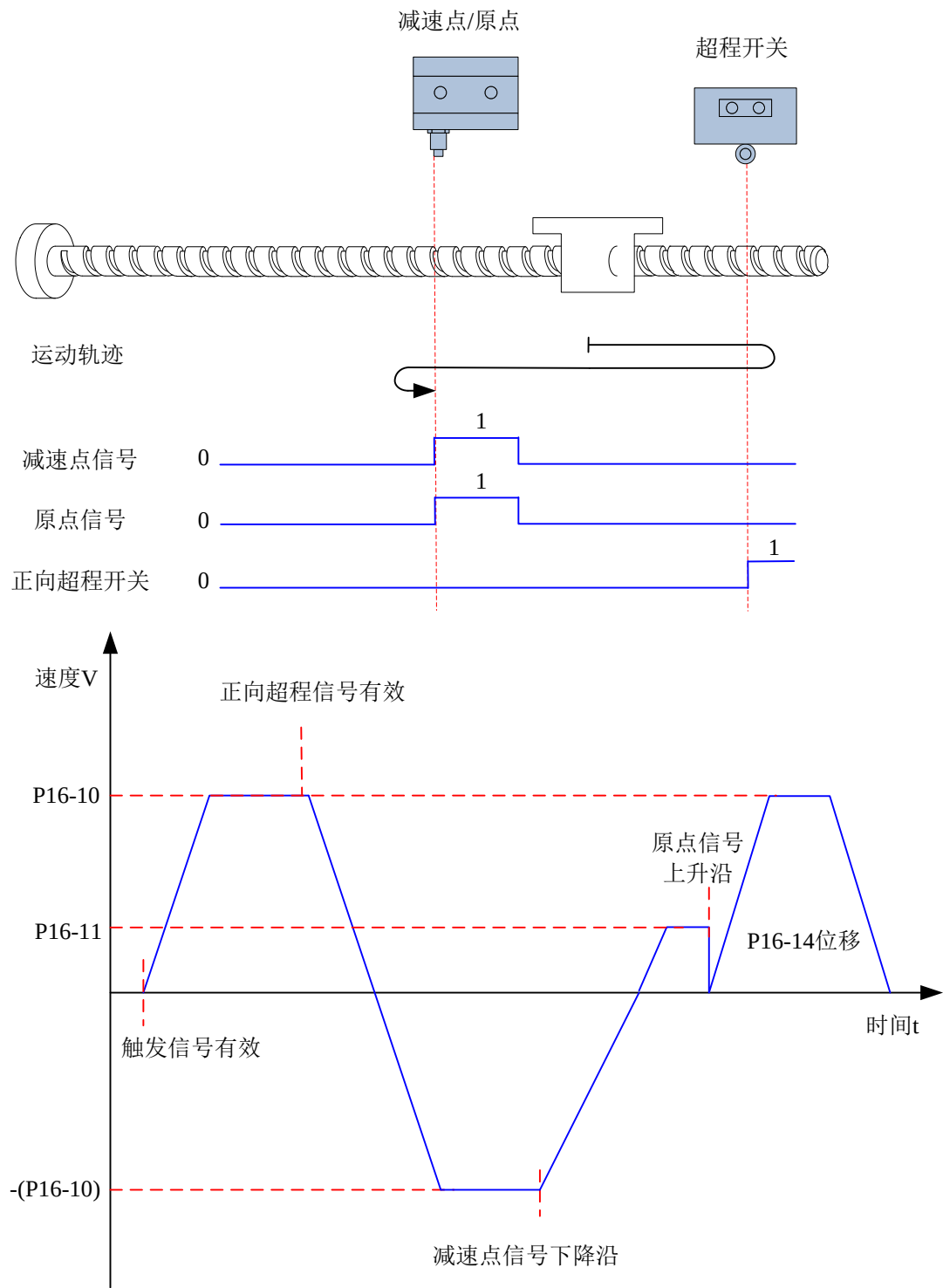
② 电机开始运动时原点开关(减速点) 信号有效，全过程未触发正向超程开关

伺服电机直接以-(P16-11) 设定值低速反向搜索减速点信号下降沿，遇到减速点信号下降沿则反向(即正向)，并以P16-11 继续低速搜索原点信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



③ 电机开始运动时原点开关(减速点)信号无效，过程中触发正向超程开关有效

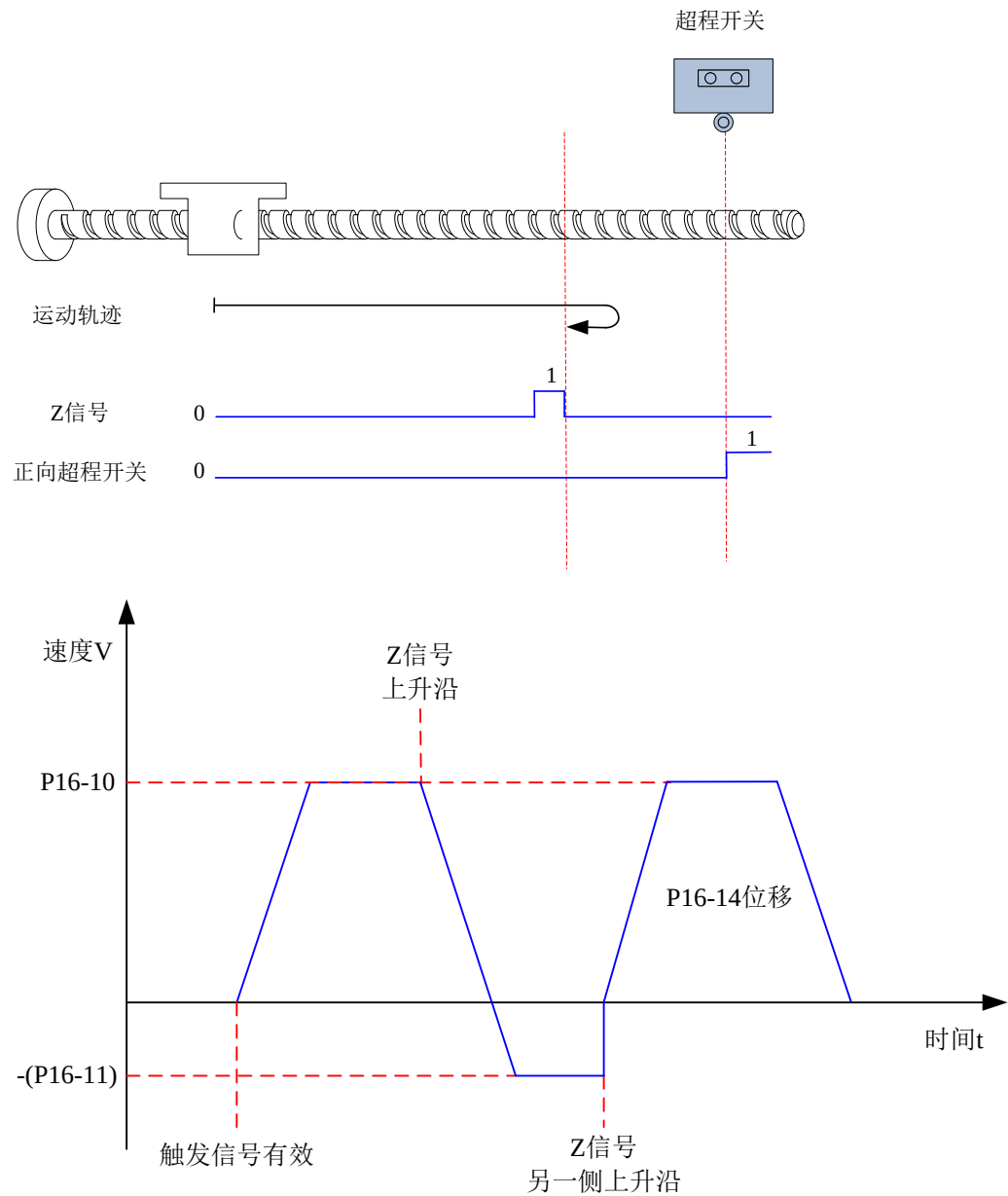
伺服电机首先以P16-10设定值高速正向搜索减速点信号，遇到正向超程开关后反向回零，驱动器以-(P16-10)反向高速搜索减速点信号下降沿，遇到减速点信号下降沿后，按照P16-11设定值减速反向(即恢复正向)，伺服电机以P16-11正向低速搜索原点信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



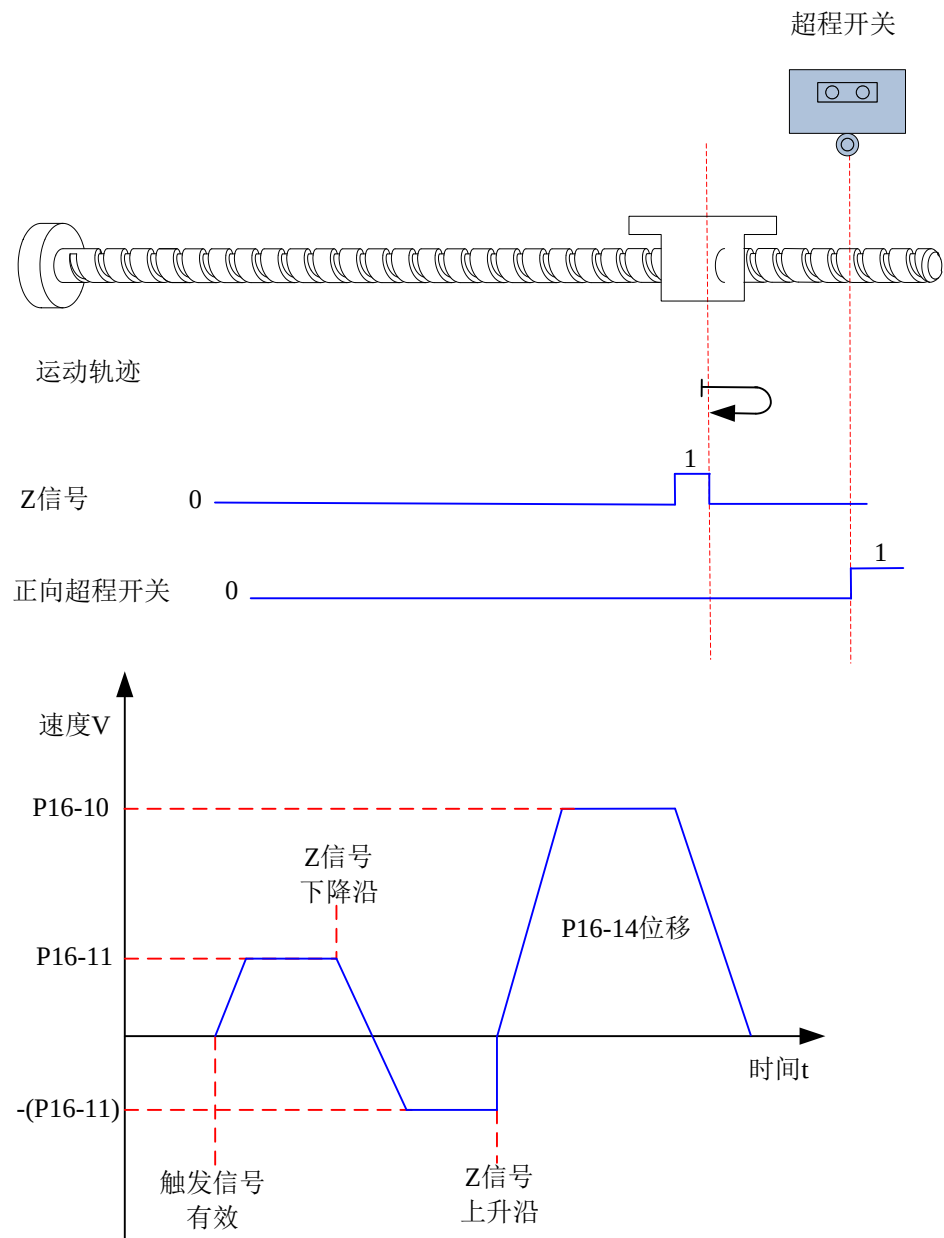
b) 原点回零：正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号 (P16-09=2)

注意：
以 Z 信号为减速点和原点的原点回零方式(P16-09=2 或 3) 中，回零后，电机实际停止位置可能不在 Z 信号同一侧的上升沿，停止位置存在±1 个脉冲(编码器单位)的偏差。

① 电机开始运动时 Z 信号无效(0- 无效，1- 有效)，全过程未触发正向超程开关
伺服电机首先以P16-10设定值高速正向搜索Z信号，直至遇到Z信号的上升沿，按照P16-12设定逐渐减速至-（P16-11），反向加速或反向匀速运行过程中，遇到电机Z 信号另一侧上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。

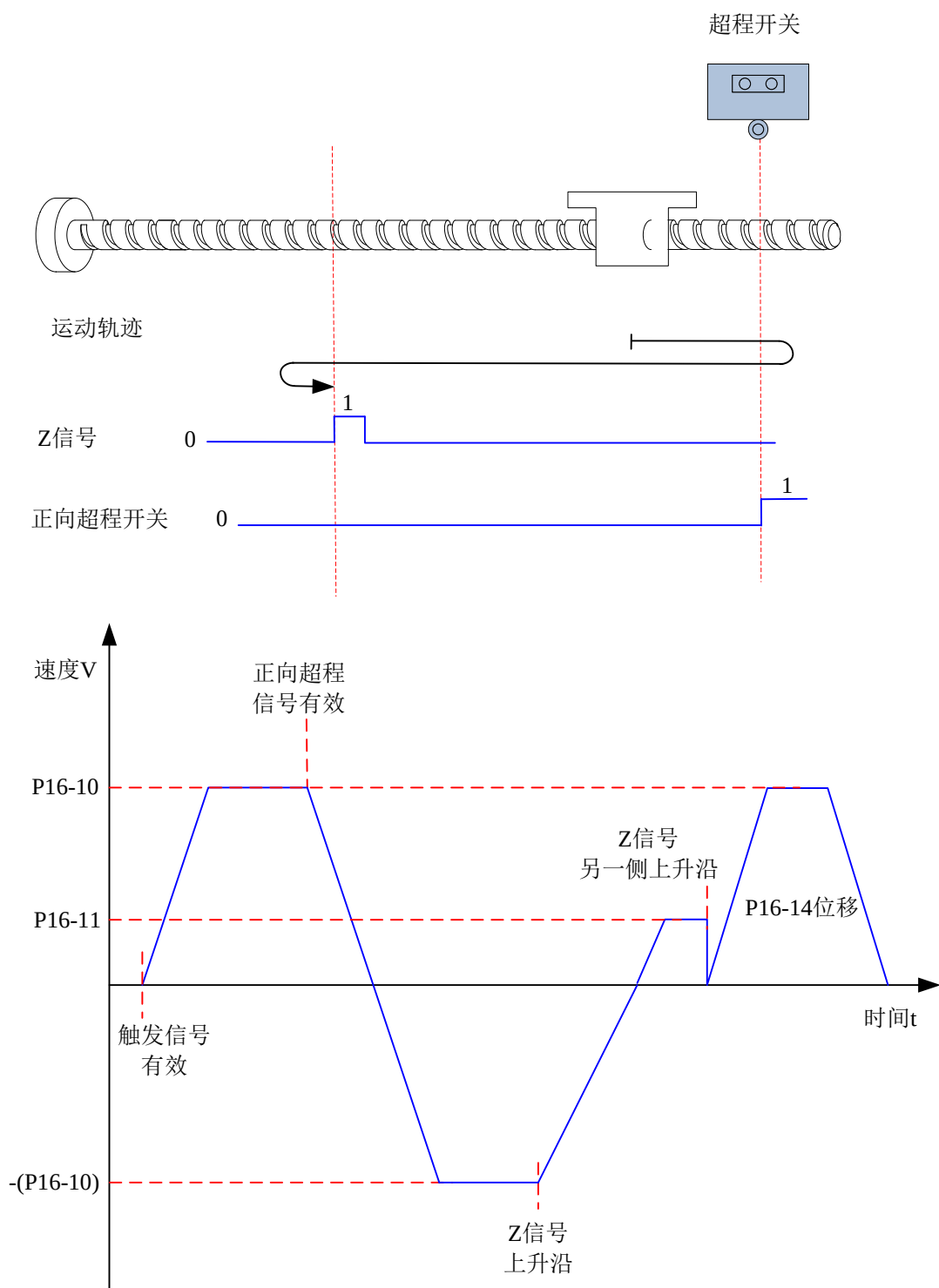


② 电机开始运动时 Z 信号有效，全过程未触发正向超程开关
伺服电机直接以P16-11设定值低速正向搜索Z信号下降沿，遇到Z信号下降沿则反向(即负向)，并以-(P16-11)继续低速搜索Z信号上升沿，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到Z信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



③ 电机开始运动时 Z 信号无效，过程中触发正向超程开关有效

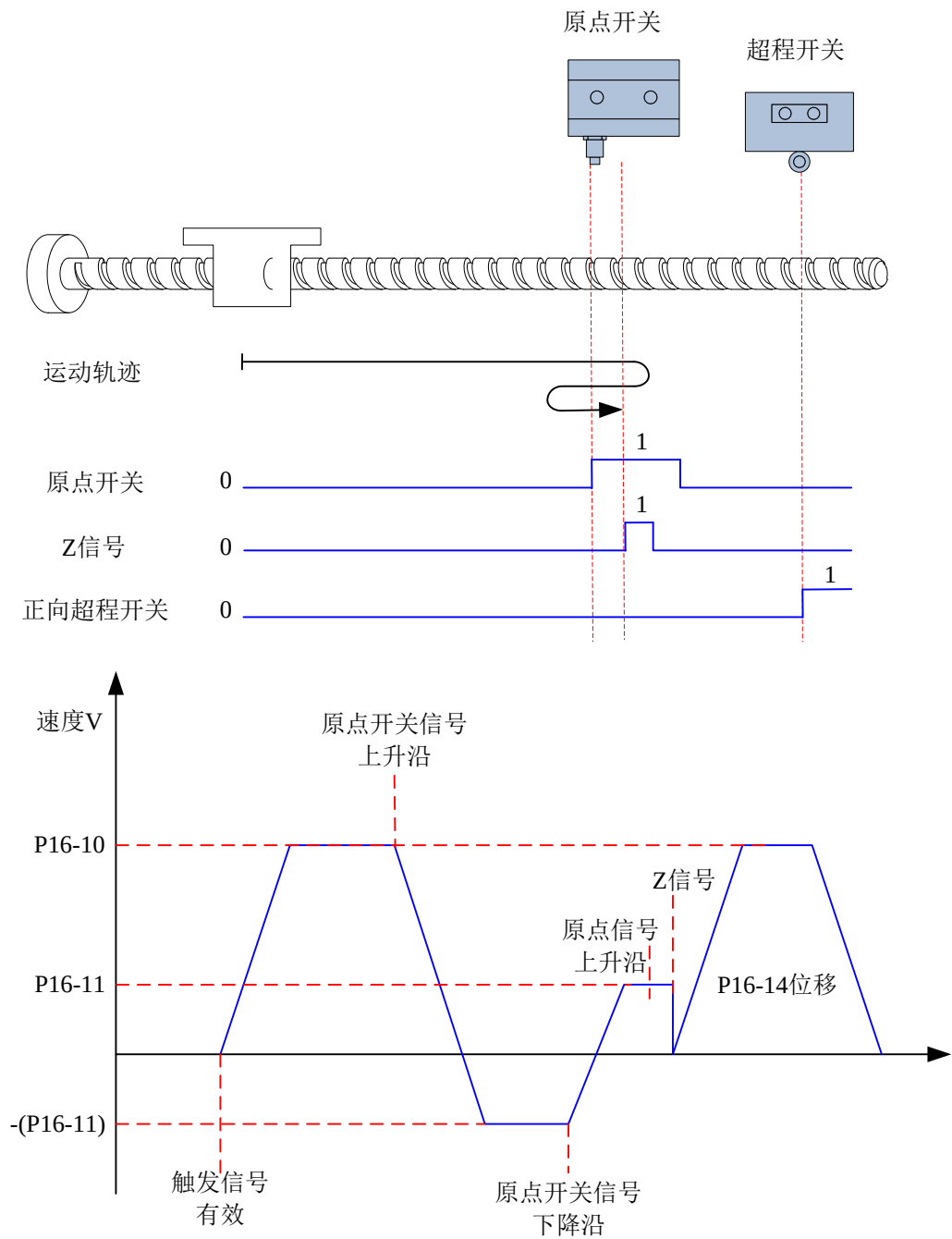
伺服电机首先以P16-10设定值高速正向搜索Z信号，遇到正向超程开关后，立刻反向回零，驱动器以-(P16-10)反向高速搜索Z信号上升沿，遇到Z信号上升沿后，按照P16-11设定值减速反向(即恢复正向)，伺服电机以P16-11正向低速搜索Z信号另一侧上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到Z信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



c) 原点回零：正向回零，减速点为原点开关,原点为电机 Z 信号(P16-09=4)

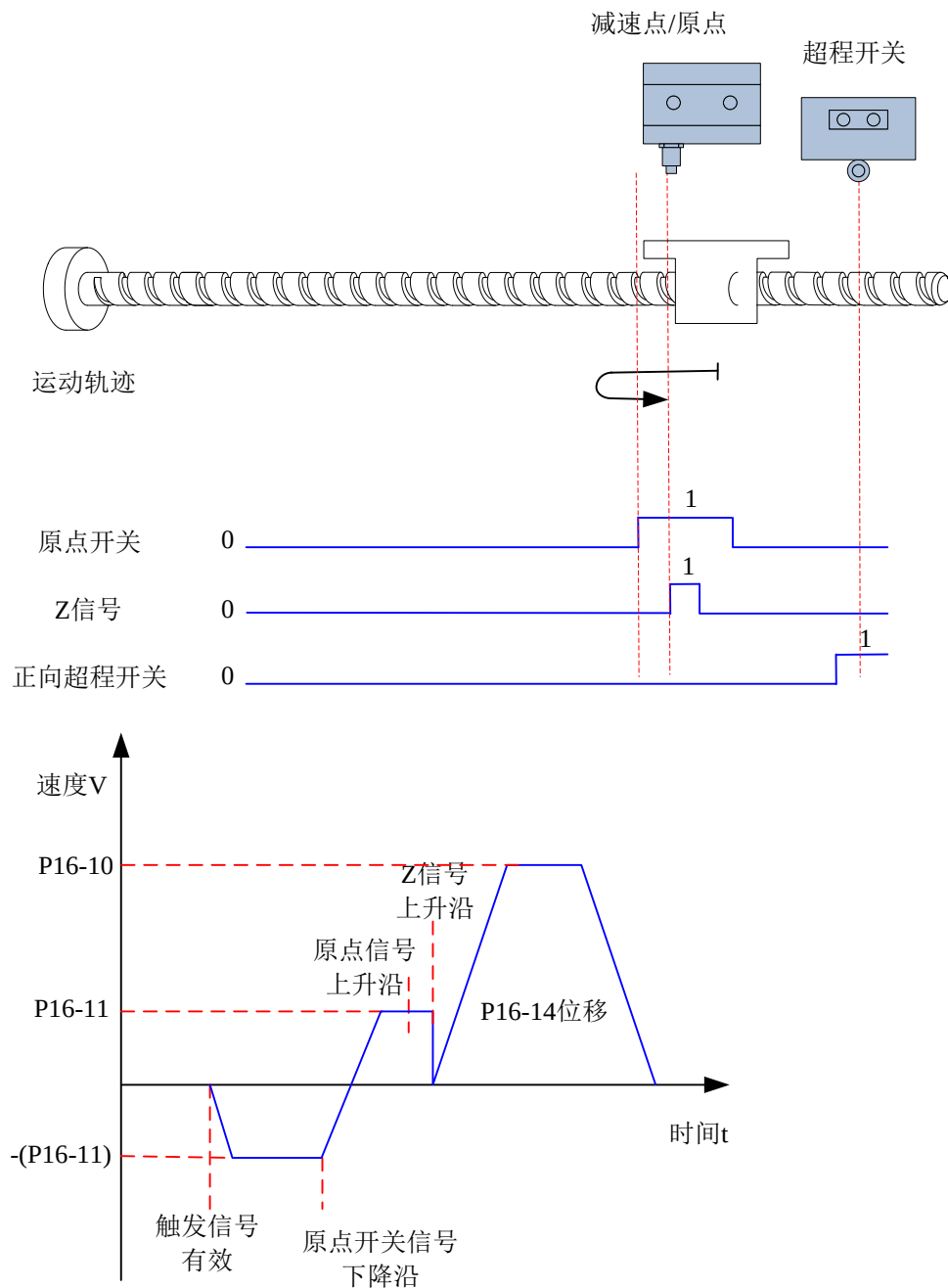
①电机开始运动时原点开关信号无效(0- 无效, 1- 有效)，全过程未触发正向超程开关

伺服电机首先以P16-10设定值高速正向搜索原点开关信号，遇到原点开关信号的上升沿后，按照P16-12设定值减速反向，伺服电机以-(P16-11)低速反向搜索原点开关下降沿，遇到原点开关下降沿减速反向（即恢复正向），并以(P16-11)正向低速搜索原点开关的上升沿，遇到原点开关上升沿后，继续运行，之后第一次遇到电机Z信号立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



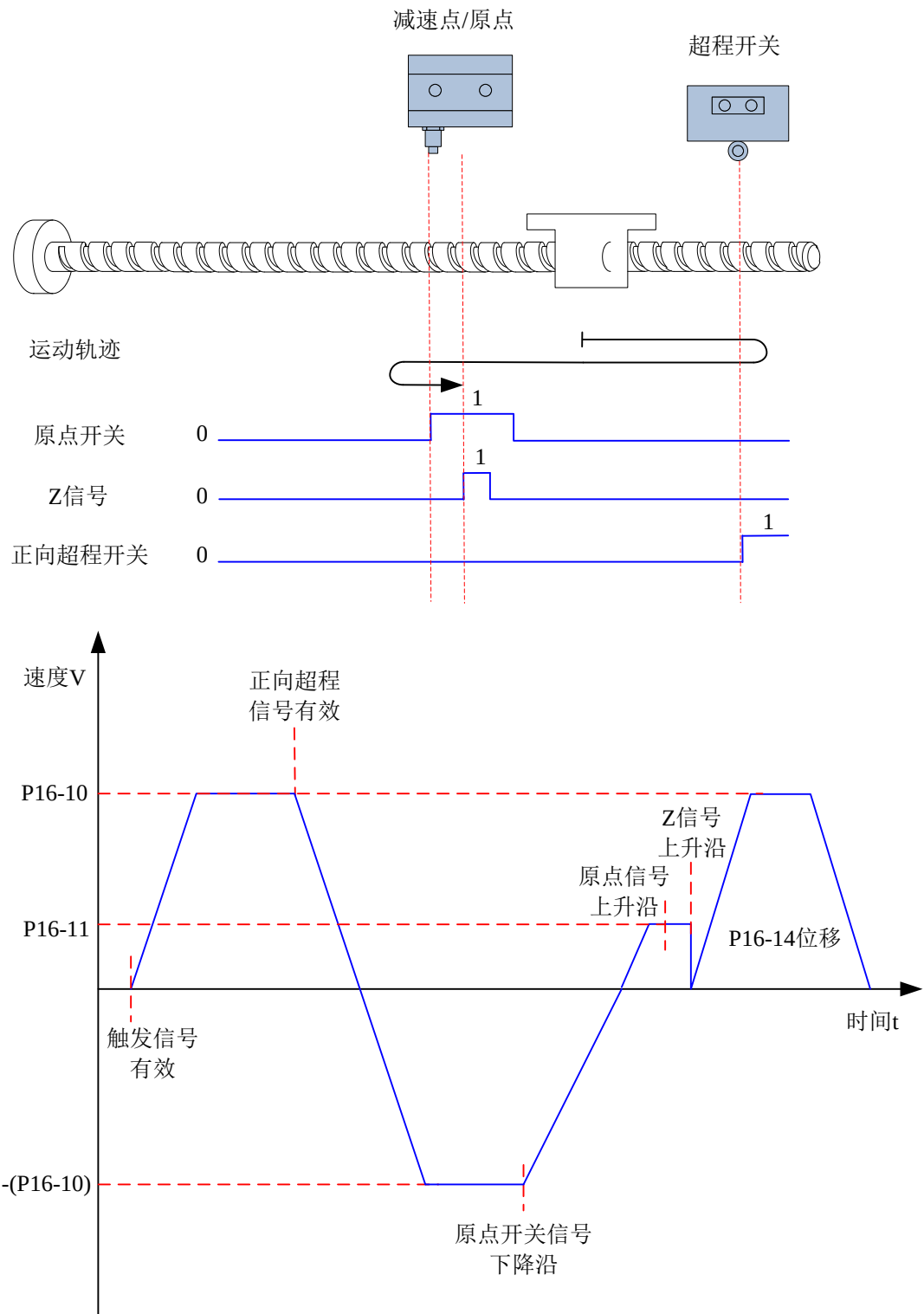
② 电机开始运动时原点开关信号有效，全过程未触发正向超程开关

伺服电机直接以 $-(P16-11)$ 设定值低速反向搜索原点开关信号下降沿，遇到原点开关信号下降沿则减速反向（即正向），并以 $(P16-11)$ 正向搜索原点信号上升沿，遇到原点开关信号上升后，继续低速运行，之后第一次遇到Z信号上升沿立即停机。然后以 $P16-10$ 设定速度移动 $P16-14$ 设定的相对偏移量。



③ 电机开始运动时原点开关信号无效，过程中触发正向超程开关有效

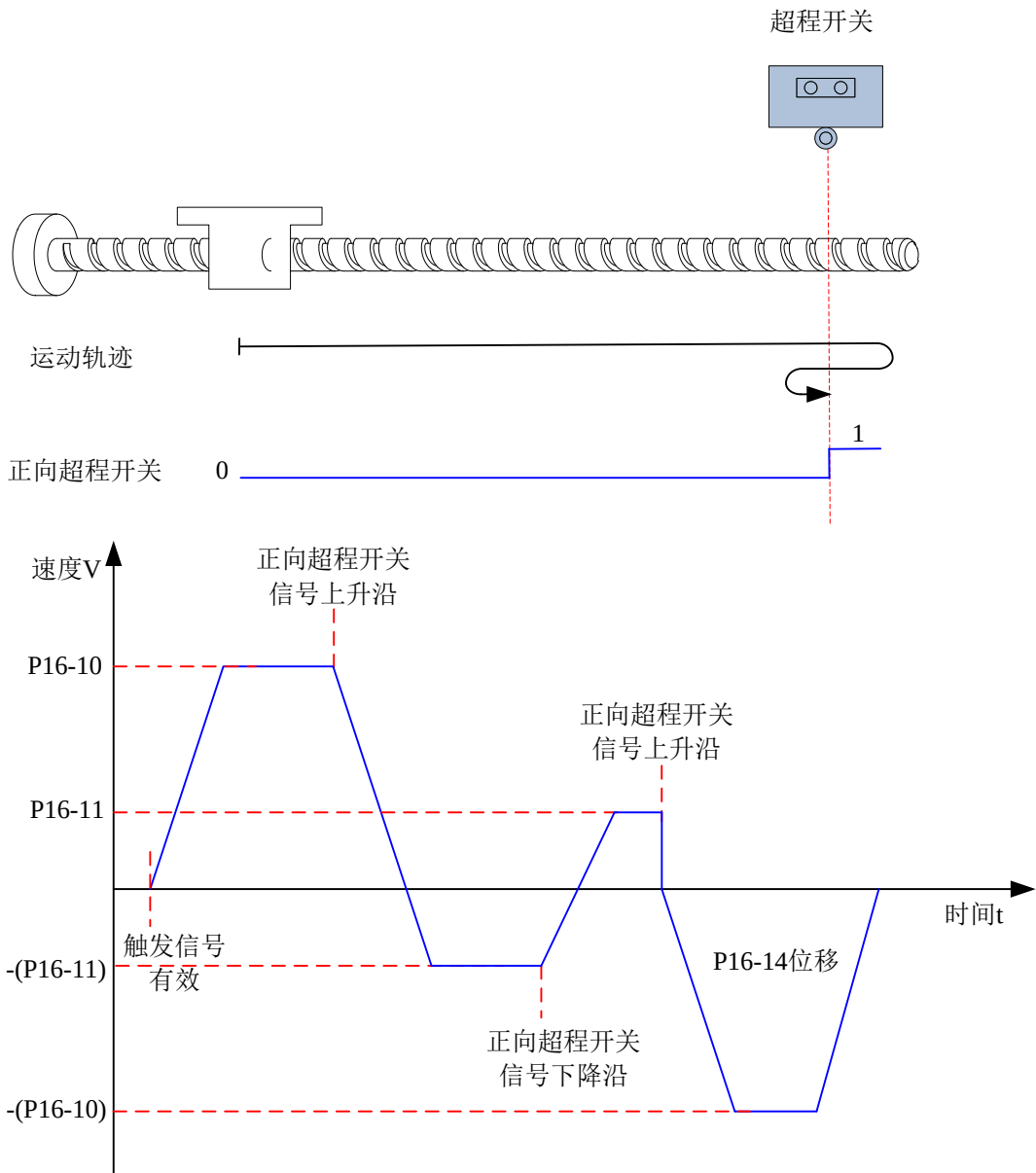
伺服电机首先以P16-10设定值高速正向搜索原点开关信号，遇到正向超程开关后，立刻反向回零，驱动器以-(P16-10)反向高速搜索原点开关信号，遇到原点开关信号下降沿后，按照P16-11设定值减速反向(即恢复正向)，伺服电机以P16-11正向低速搜索原点开关信号上升沿，遇到原点开关上升沿后继续运行，之后第一次遇到电机Z信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



d) 原点回零：正向回零，减速点、原点为正向超程开关(P16-09=6)

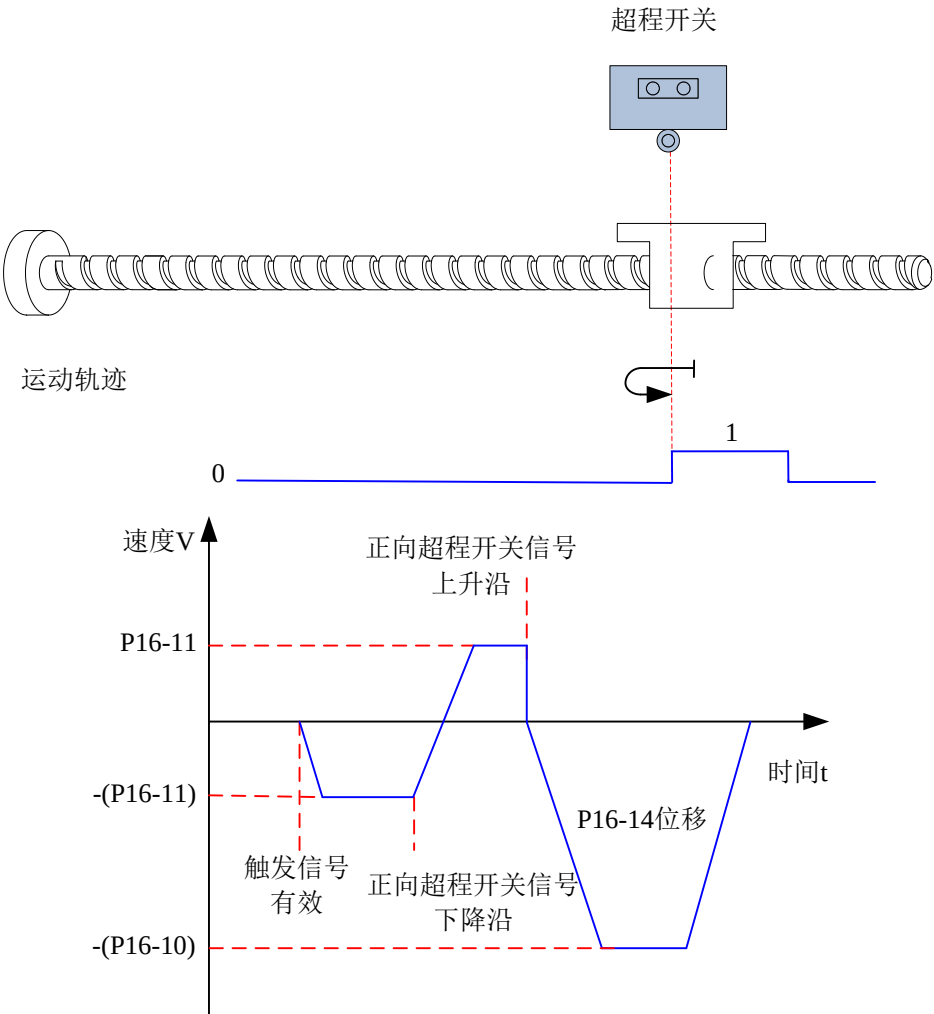
① 电机开始运动时正向超程开关信号无效(0- 无效, 1- 有效)

伺服电机首先以P16-10设定值正向高速搜索正向超程开关，遇到正向超程开关信号的上升沿后，按照P16-12设定逐渐减速反向，伺服电机以-(P16-11) 设定的低速反向搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿减速反向(即恢复正向)，并以P16-11 正向低速搜索正向超程开关信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到正向超程开关信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



② 电机开始运动时正向超程开关信号有效

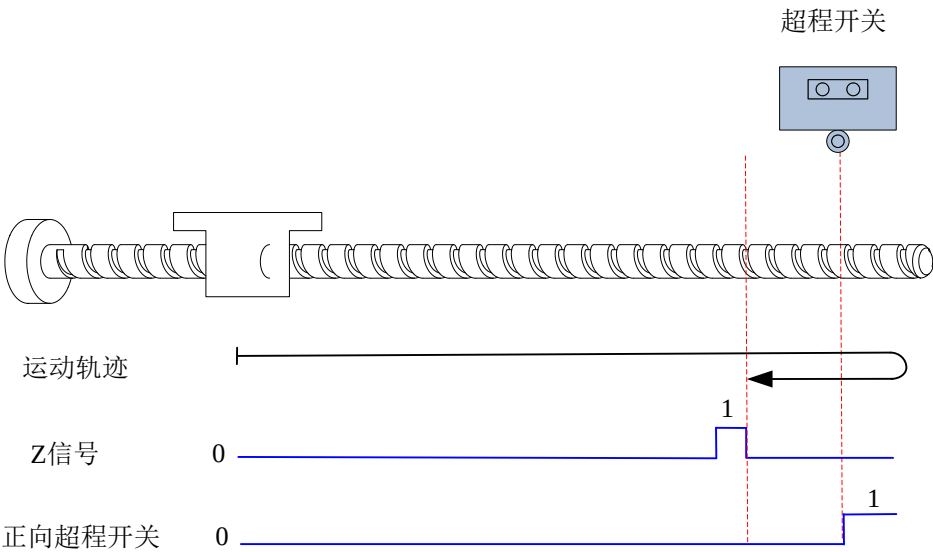
伺服电机直接以-(P16-11) 设定值反向低速搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿后，减速反向(即正向)，以P16-11低速正向搜索正向超程开关信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到正向超程开关信号上升沿立即停机，然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。

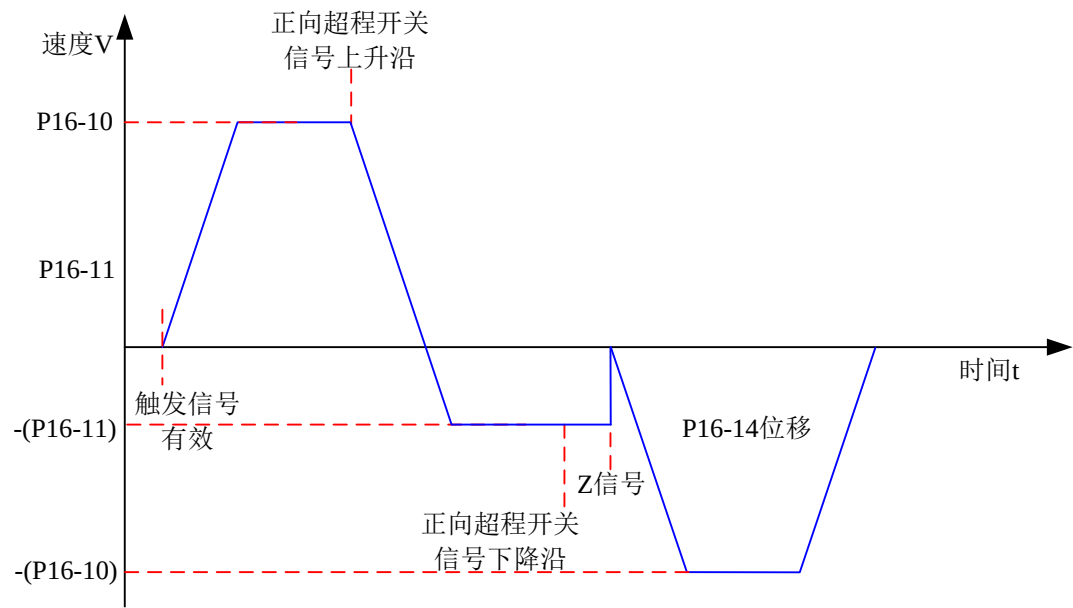


e) 原点回零：正向回零，减速点为正向超程开关，原点为 Z 信号(P16-09=8)

① 电机开始运动时正向超程开关信号无效(0- 无效, 1- 有效)

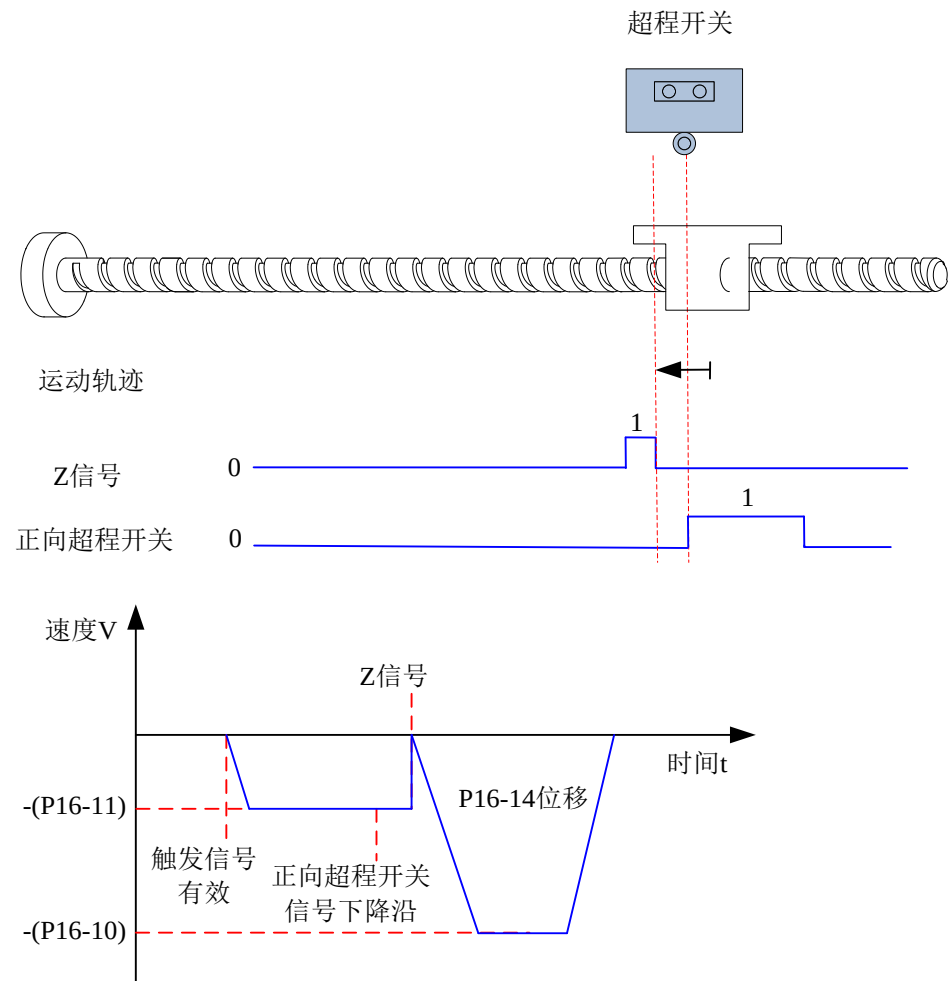
伺服电机首先以P16-10设定值正向高速搜索正向超程开关，遇到正向超程开关信号的上升沿后，按照P16-12设定逐渐减速反向，伺服电机以 $-(p16-11)$ 设定的低速反向搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿后继续运行，之后第一次遇到电机Z信号立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。





② 电机开始运动时正向超程开关信号有效

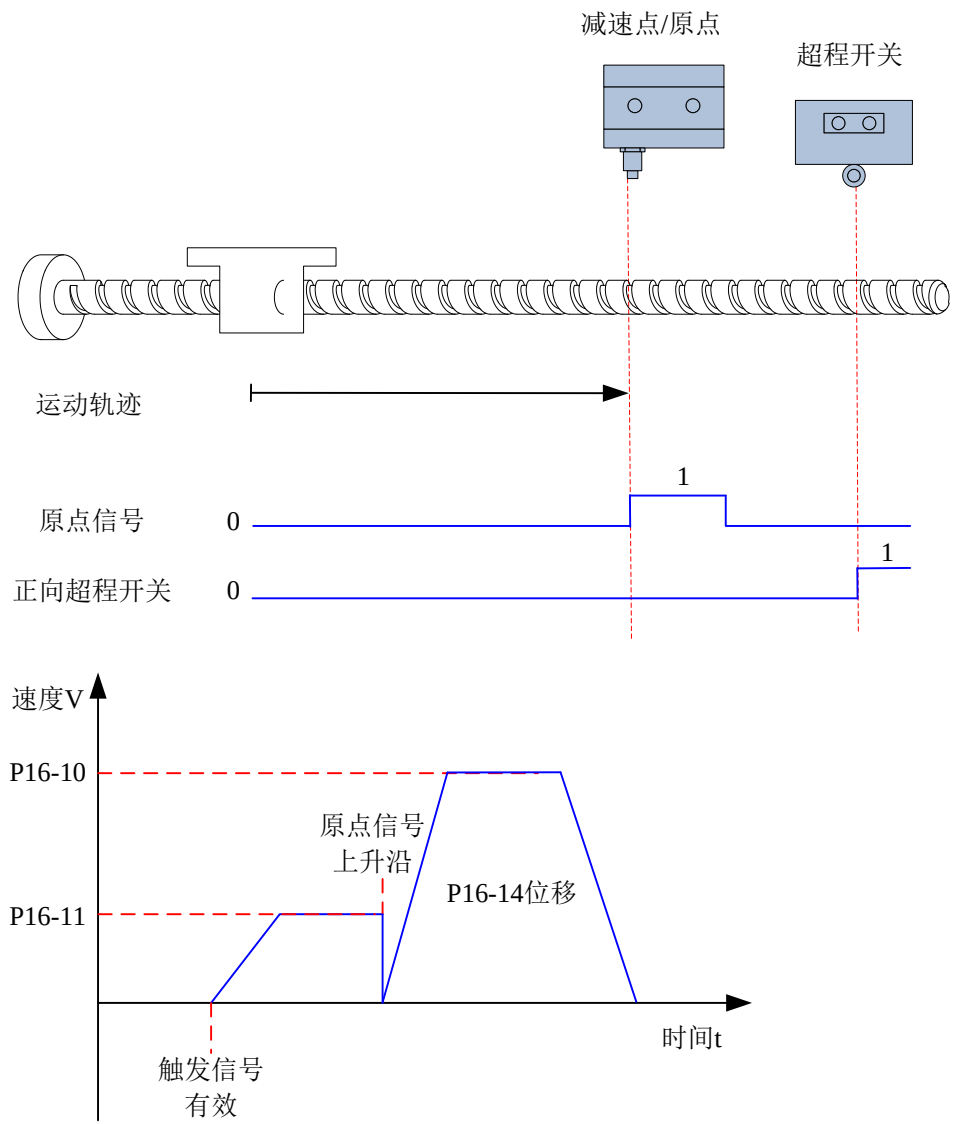
伺服电机直接以 $-(P16-11)$ 设定值反向低速搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿后继续以 $-(P16-11)$ 反向低速运行，之后第一次遇到Z信号上升沿立即停机。然后以 $P16-10$ 设定速度移动 $P16-14$ 设定的相对偏移量。



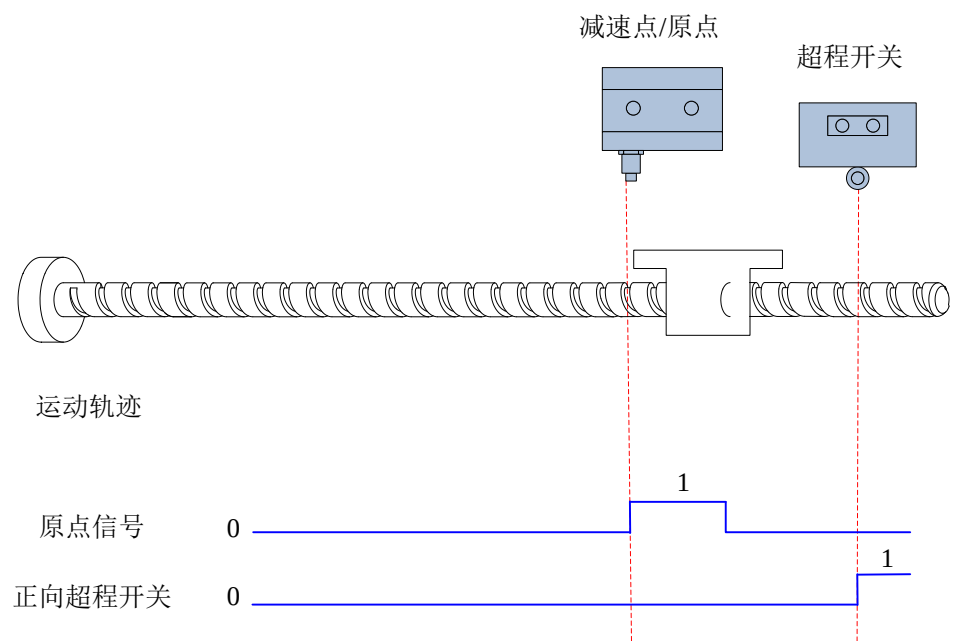
f) 原点回零：正向回零，无减速点、原点为原点开关(P16-09=10)

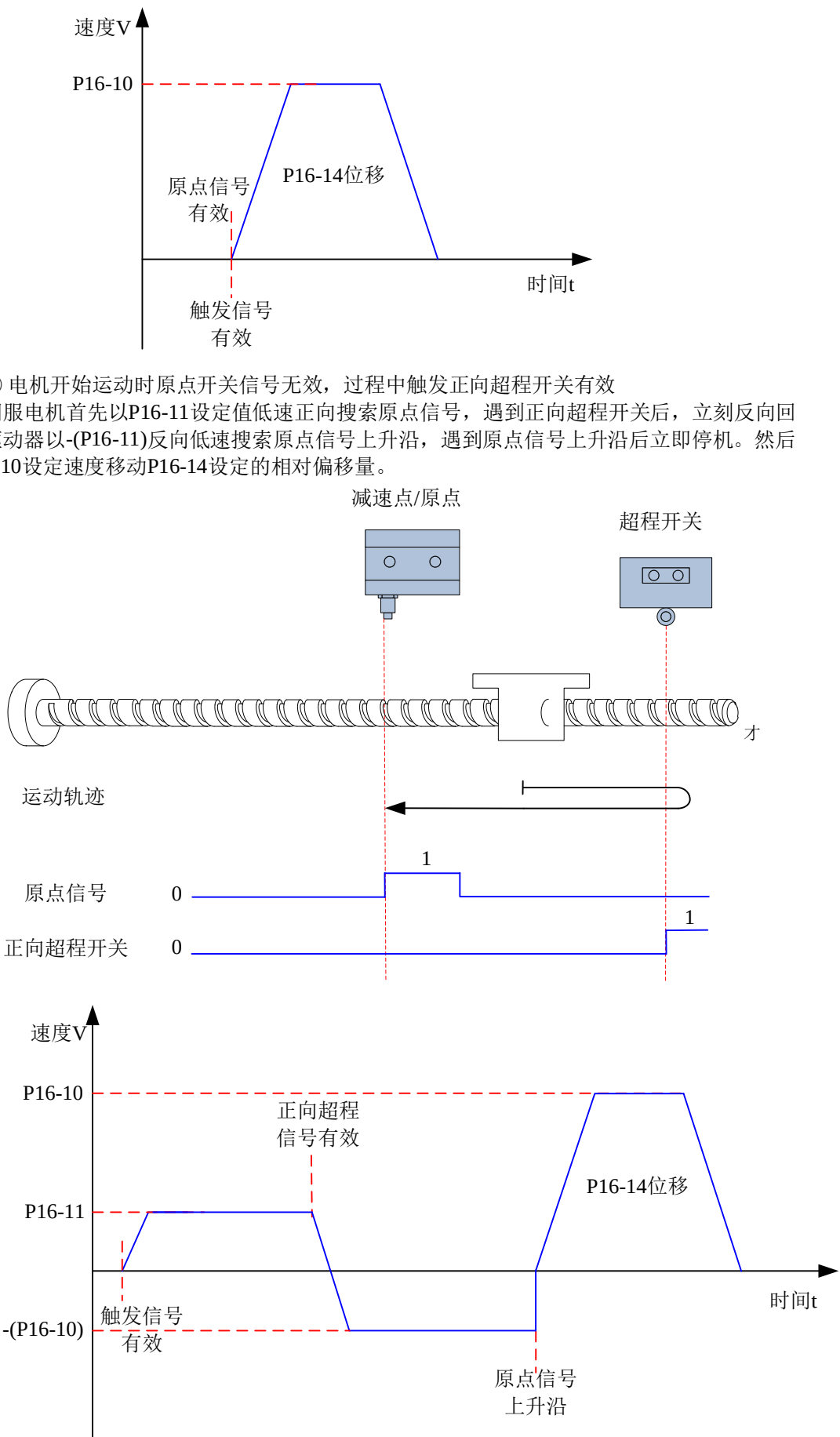
① 电机开始运动时原点开关信号无效(0- 无效, 1- 有效)，全过程未触发正向超程开关

伺服电机首先以 $P16-11$ 设定值低速正向搜索原点信号，直至遇到原点信号的上升沿，立即停机。然后以 $P16-10$ 设定速度移动 $P16-14$ 设定的相对偏移量。



② 电机开始运动时原点开关信号有效，全过程未触发正向超程开关
伺服电机以P16-10设定速度直接移动P16-14设定的相对偏移量。





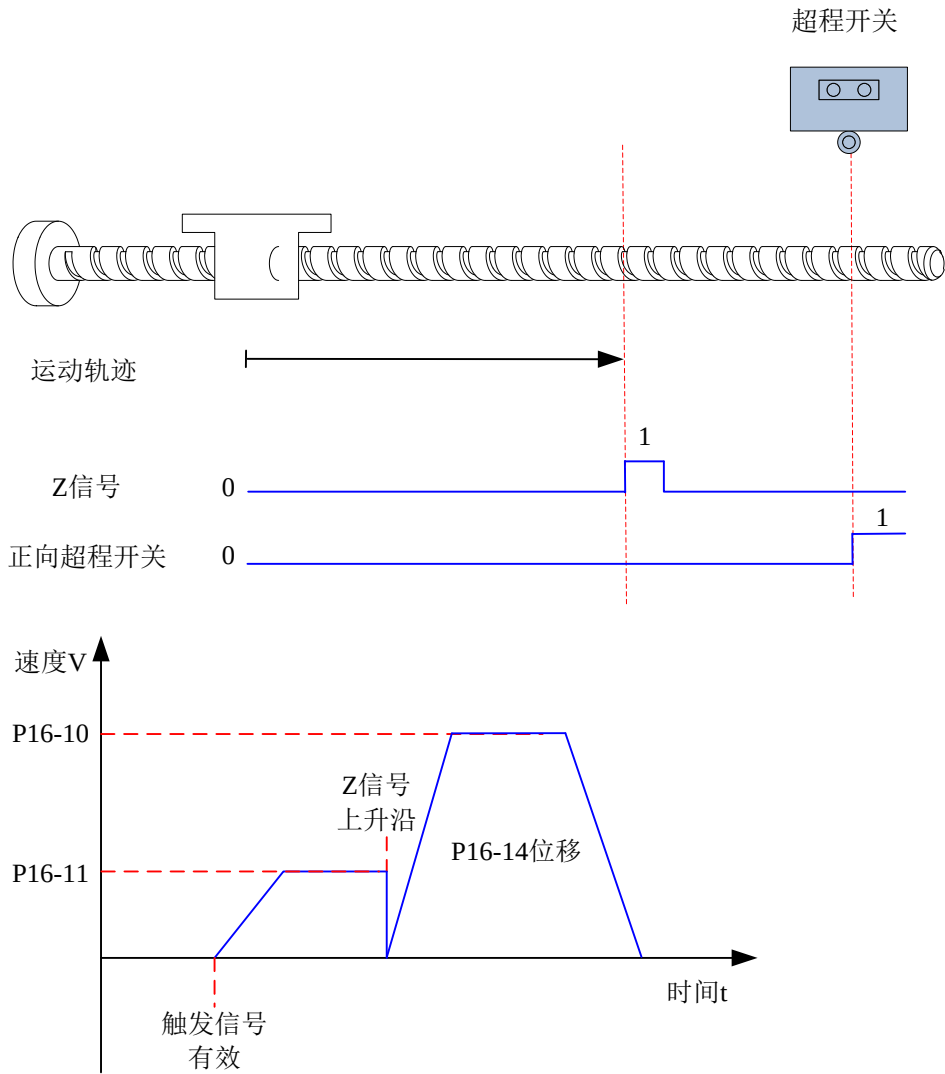
g) 原点回零：正向回零，无减速点、原点为电机 Z 信号(P16-09=12)

注意：

以 Z 信号为减速点和原点的原点回零方式(P16-09=2 或 3) 中，回零后，电机实际停止位置可能不在 Z 信号同一侧的上升沿，停止位置存在±1 个脉冲(编码器单位)的偏差。

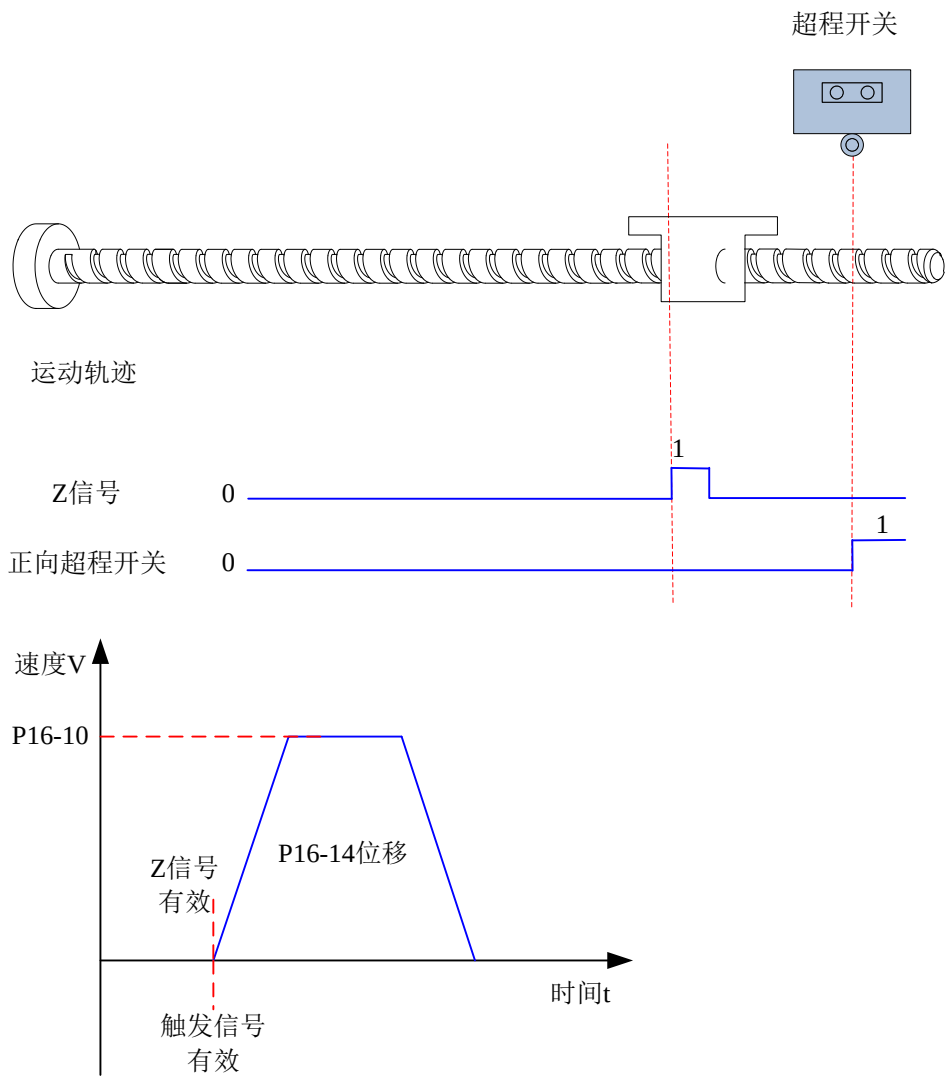
① 电机开始运动时 Z 信号无效(0- 无效，1- 有效)，全过程未触发正向超程开关

伺服电机首先以P16-11设定值低速正向搜索Z信号，直至遇到Z信号的上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



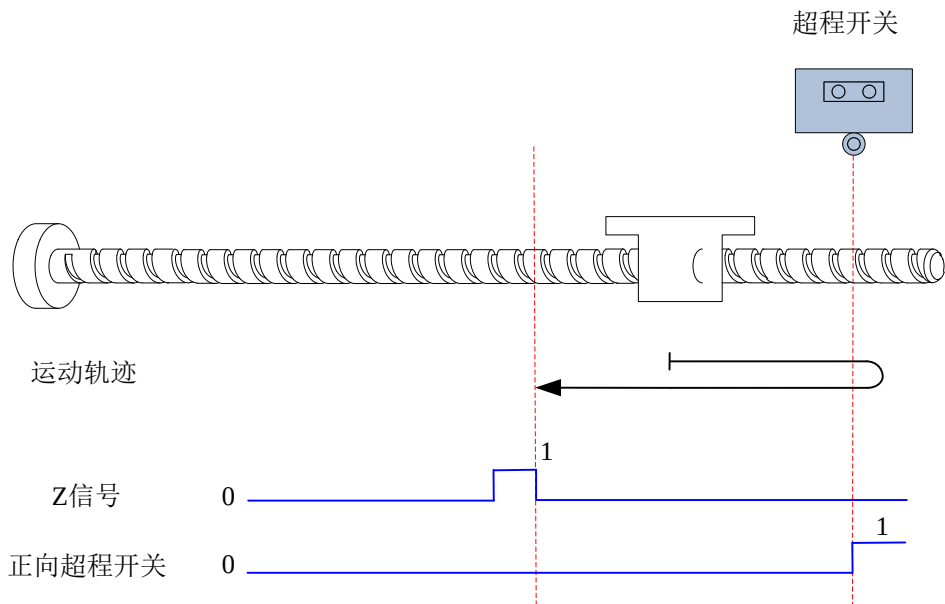
② 电机开始运动时 Z 信号有效，全过程未触发正向超程开关

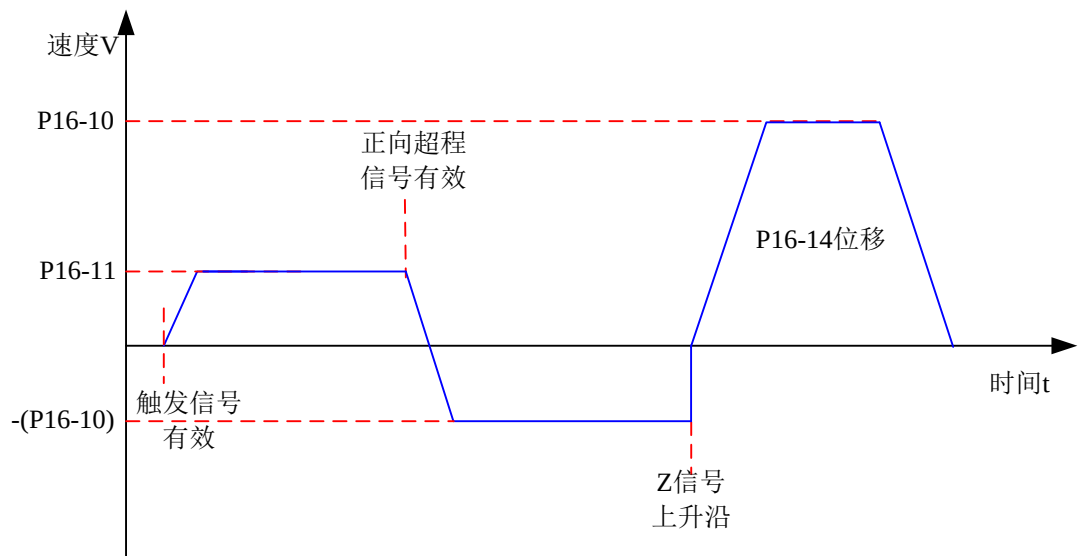
伺服电机以P16-10设定速度直接移动P16-14设定的相对偏移量。



③ 电机开始运动时 Z 信号无效，过程中触发正向超程开关有效

伺服电机首先以P16-11设定值低速正向搜索Z信号，遇到正向超程开关后，立刻反向回零，驱动器以-(P16-11)反向低速搜索Z信号上升沿，遇到Z信号上升沿立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。

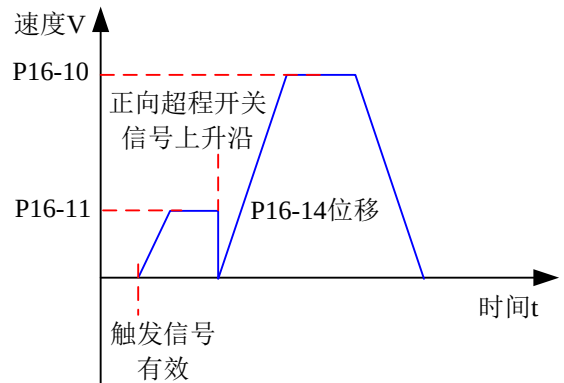
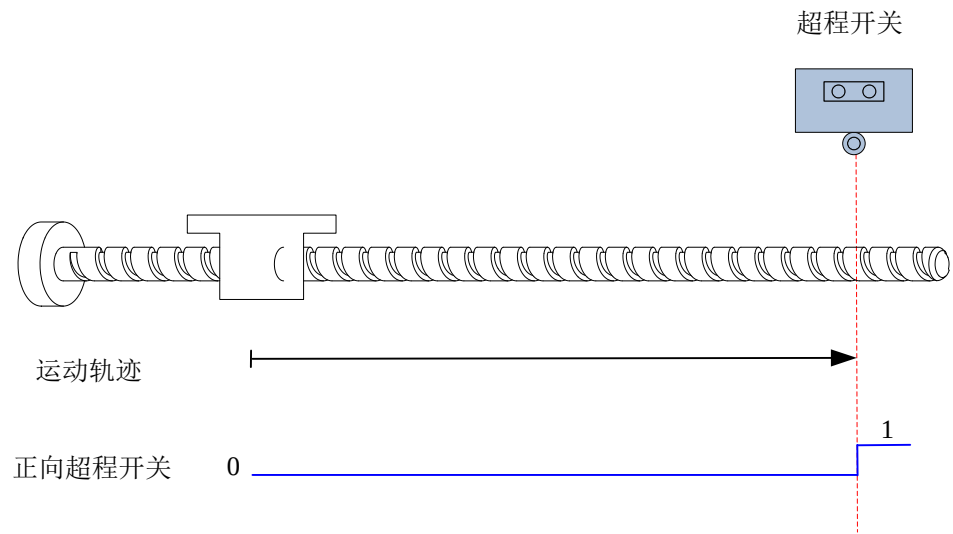




h) 原点回零：正向回零，无减速点、原点为正向超程开关 (P16-09=14)

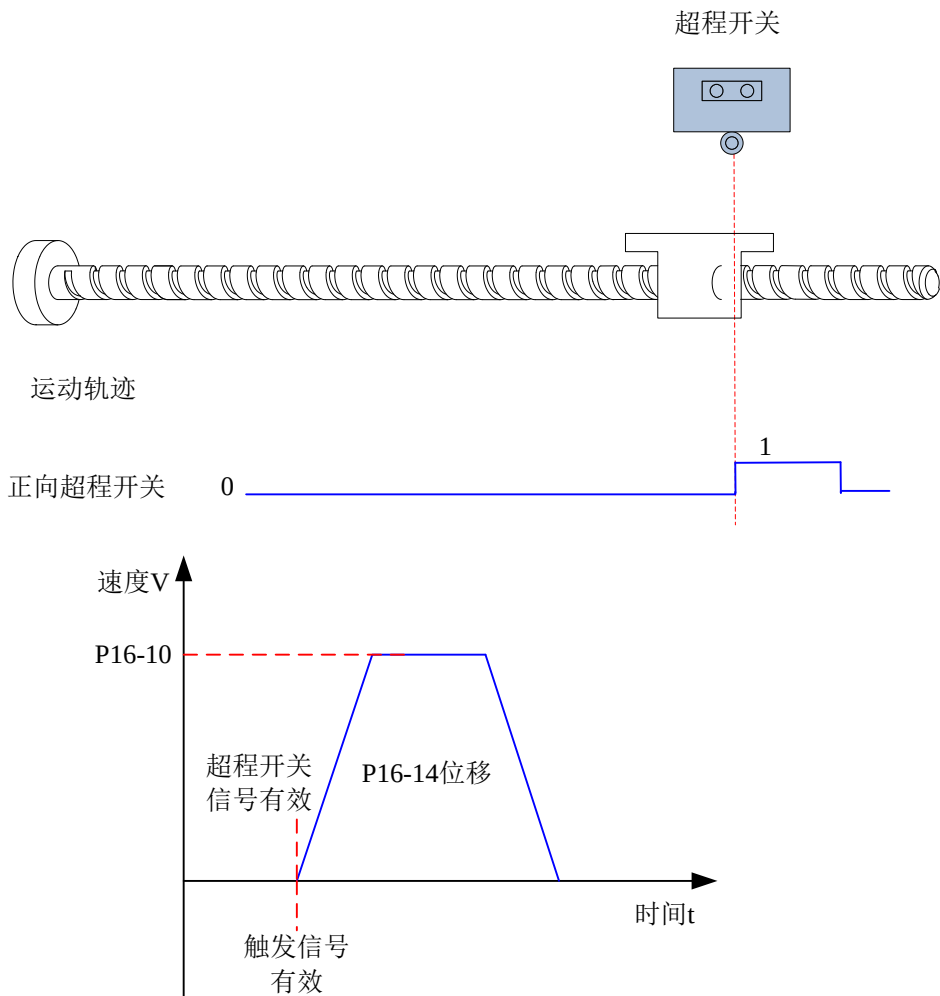
① 电机开始运动时正向超程开关信号无效(0- 无效, 1- 有效)

伺服电机首先以P16-11设定值正向低速搜索正向超程开关，遇到正向超程开关信号后，立即停机。然后以P16-10设定速度移动P16-14设定的相对偏移量。



② 电机开始运动时正向超程开关信号有效

伺服电机以P16-10设定速度直接移动P16-14设定的相对偏移量。



3) 相关参数设置

a) 原点复归模式设置

☆ 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
16	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;	1	0	立即生效	运行设定	P
16	09	原点复位模式	0-正向回零, 减速点、原点为原点开关; 1-反向回零, 减速点、原点为原点开关; 2-正向回零, 减速点、原点为电机 Z 信号; 3-反向回零, 减速点、原点为电机 Z 信号; 4-正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号; 5-反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号; 6-正向回零, 减速点、原点为正向超程开关; 7-反向回零, 减速点、原点为反向超程开关; 8-正向回零, 减速点为正向超程开关, 原点为电机 Z 信号; 9-反向回零, 减速点为反向超程开关, 原点为电机 Z 信号; 10-正向回零, 无减速点、原点为原点开关; 11-反向回零, 无减速点、原点为原点开关; 12-正向回零, 无减速点、原点为电机 Z 信号; 13-反向回零, 无减速点、原点为电机 Z 信号; 14-正向回零, 无减速点、原点为正向超程开关; 15-反向回零, 无减速点、原点为反向超程开关;	1	0	立即生效	停机设定	P

b) 原点复归运行曲线设置

若减速点信号有效后，在未充分减速情况下使得原点信号有效，则有可能导致最终定位不稳。应充分考虑减速所需的位移，再设置减速点和原点信号输入位置。搜索原点时的加减速时间(P16.12)也会对定位稳定度造成影响，因此设置时应予以考虑。

☆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
16 10	高速搜索原点开关信号速度	10~3000	rpm	100	立即生效	停机设定	P
16 11	低速搜索原点开关信号速度	10~1000	rpm	10	立即生效	停机设定	P
16 12	限定搜索原点开关信号的加减速时间	0~1000	ms	1000	立即生效	停机设定	P
16 13	限定查找原点的时间	0~65535	ms	10000	立即生效	停机设定	P
16 14	机械原点偏移量	-1073741824~1073741824	unit	0	立即生效	停机设定	P

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能												
FunIN.32	HomeSwitch	原点开关	有效，当前位置为原点：<table><tr><th>HomeSwitch 设置的 DI 端子逻辑</th><th>实际有效电平</th></tr><tr><td>0(低电平)</td><td>低电平</td></tr><tr><td>1(高电平)</td><td>高电平</td></tr><tr><td>3(上升沿)</td><td>高电平</td></tr><tr><td>4(下降沿)</td><td>低电平</td></tr><tr><td>5(沿变化)</td><td>低电平</td></tr></table> 应根据上位机输出，将原点开关对应的DI 端子逻辑设置为高/ 低电平有效。	HomeSwitch 设置的 DI 端子逻辑	实际有效电平	0(低电平)	低电平	1(高电平)	高电平	3(上升沿)	高电平	4(下降沿)	低电平	5(沿变化)	低电平
HomeSwitch 设置的 DI 端子逻辑	实际有效电平														
0(低电平)	低电平														
1(高电平)	高电平														
3(上升沿)	高电平														
4(下降沿)	低电平														
5(沿变化)	低电平														
FunIN.33	HomingStart	原点复归使能	有效，使能原点复归功能，原点复归运行过程中，反复使能无效； 无效，禁止原点复归功能。												
FunOut.19	HomeAttain	原点回零完成	有效，位置控制时，原点回零完成。 无效，原点回零未完成。												

4)回原点故障

a)超时故障（Er.96）

产生机理：使用原点复归功能时 (P16.08=1~4)，在 P16.13 设定的时间内，未找到原点。

原因	确认方法	处理措施
1.原点开关故障	■ 原点复归时一直在高速搜索而没有低速搜索过程。 ■ 原点复归高速搜索后，一直处在反向低速搜索过程。	确认P02组已设置DI功能32，然后检查DI 端子接线情况，手动使DI端子逻辑变化时，通过P18.21 监控驱动器是否接收到对应的DI电平变化，若否，说明DI开关接线错误；若是，说明原点回归操作存在错误，请参考“原点复归功能描述”，正确操作该功能。
2.限定查找原点的时间过短	■ 查看P16.13所设定时间是否过小	增大P16.13
3.高速搜索原点开关信号的速度过小	■ 查看回零起始位置距离原点开关的距离，判断P16.10所设定速度值是否过小，导致寻找原点开关的时间过长	增大P16.10

b)偏移量设置错误（Er.97）

在 P16-09=6/ P16-09=8/ P16-09=14 模式下，若 P16-14 大于 0，则驱动器报 97 号错误，提醒用户修改 P16-14 参数为小于等于 0；在 P16-09=7/ P16-09=9/ P16-09=15 模式下，若 P16-14 小于 0，则驱动器报 97 号错误，提醒用户修改 P16-14 参数为大于等于 0。

5)工作时序

a)P16.08 = 1---通过 DI 输入 HomingStart 信号使能原点复归功能；

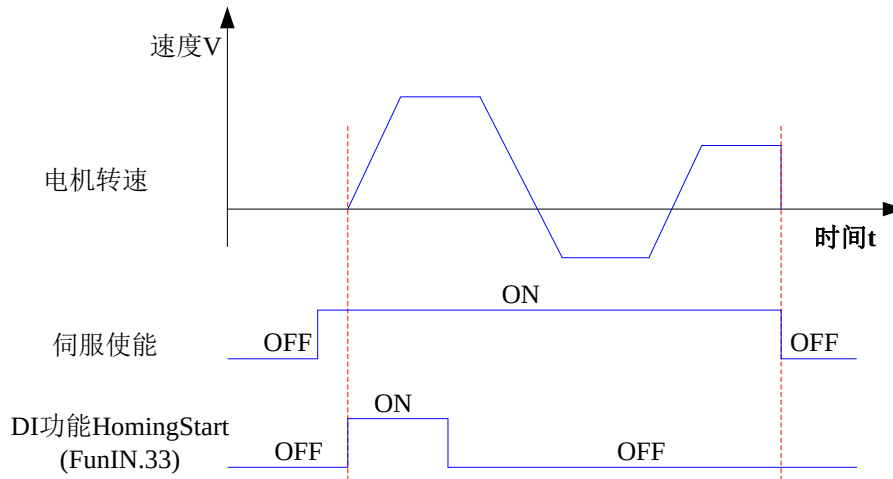


图 5-13 时序图举例

- 必须先打开伺服使能信号，再打开 HomingStart 信号；
- 原点复归正在进行期间，伺服使能信号保持有效，HomingStart 信号变化被屏蔽；
- 原点复归正在进行期间，伺服使能信号置为无效，伺服电机停止转动，重新启动原点复归，请先打开伺服使能信号，再打开 HomingStart 信号；
- 发生原点复归超时(Er.96)，伺服电机停止转动，保持伺服使能信号有效，重新触发 HomingStart 信号有效，即可复位 Er.96，并重新执行原点复归；
- 可反复触发原点复归；

b)P16.08 = 2---上电后立即启动原点复归；

- 只在上电后，第 1 次将伺服使能信号置为有效时，执行原点复归；
- 发生原点复归超时 (Er.96)，伺服电机停止转动，将伺服使能信号置为无效后可复位 Er.96；
- 重新上电前，不可反复触发原点复归；

c)P16.08 = 3---立即启动原点复归；

- 上电后将伺服使能信号置为有效，立即进行原点复归；
- 原点复归正在进行期间，伺服使能信号置为无效，伺服电机停止转动，重新将伺服使能信号置为有效，可重新触发原点复归；
- 发生原点复归超时 (Er.96)，P16.08 被置为 0，伺服电机停止转动，将伺服使能信号置为无效可复位 Er.96，若要重新进行原点复归，必须重新设定 P16.08；原点复归完成后，P16.08=0，若要重新进行原点复归，必须重新设定 P16.08；

d)P16.08 = 4---以当前位置为原点；

- 使用“以当前位置为原点”功能且需要实现原点偏移 (P16.14 $\neq$ 0) 时，必须先设置 P16.14，最后再设置 P16.08 =4，否则 P18.07 是之前 P16.14 的值，而不是修改后的 P16.14 的值；
- 原点复归完成后 P16.08=0，若要重新进行原点复归，必须重新写 P16.14，并置 P16.08=4；

5.2.3.6 内部多段位置功能

多段位置运行功能是指伺服驱动器内部存储了 16 段位置指令，每段的位移、最大运行速度、加减速时间可分别设置。各段之间的等待时间、衔接方式也可根据实际需要进行选择。其设定流程如下：

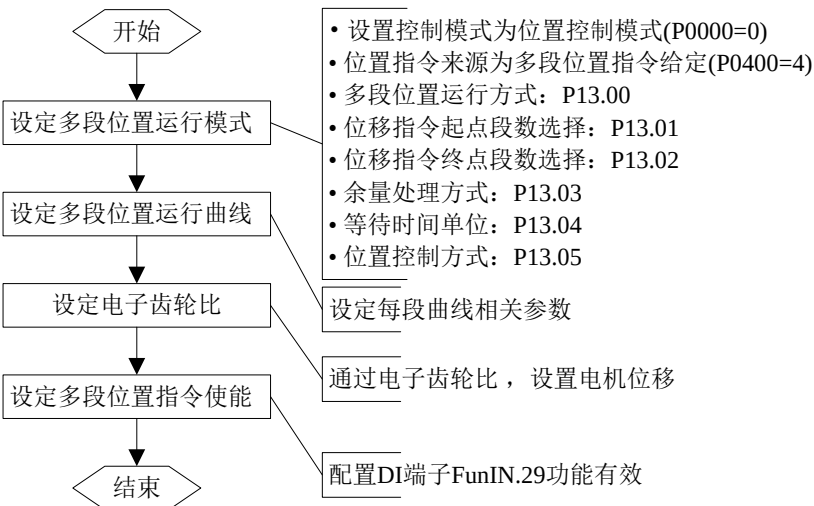


图 5-11 多段位置指令来源设置流程

1) 设定多段位置运行模式

☆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
P13.00	多段位置运行方式	0- 单次运行结束停机 1- 循环运行 2-DI 切换运行	设置段与段之间的衔接方式	停机设定	立即生效	1
P13.01	指定起点段	1~16	设置多段位置指令的起点段	停机设定	立即生效	1
P13.02	指定终点段	1~16	设置多段位置指令的终点段	停机设定	立即生效	16
P13.03	余量处理方式	0- 继续运行没走完的段 1- 从第 1 段重新开始运行	设置伺服使能ON, 多段位置运行从被中断到恢复运行时的起始段号	停机设定	立即生效	0
P13.04	等待时间单位	0-ms 1-s	设置等待时间单位	停机设定	立即生效	0
P13.05	位置控制方式	0- 相对位置指令 1- 绝对位置指令	设置位移指令类型	停机设定	立即生效	0

a) 单次运行结束停机 (P13.00=0)

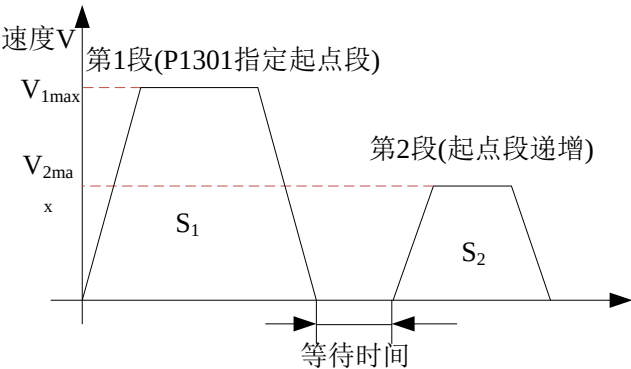


图 5-12 单次运行结束停机的运行曲线

V_{1max} 、 V_{2max} : 第 1 段(P1301 指定起点段) 最大运行速度、第 2 段(起点段递增段)最大运行速度。

S_1 、 S_2 : 第 1 段(P1301 指定起点段) 位移、第 2 段(起点段递增段)位移。

模式描述:

- ◆ 运行第 1 段为 P1301 指定起点段, 运行的最后一段为 P1302 指定终点段。
- ◆ 段号自动递增切换;
- ◆ 每段之间可设置等待时间;

- ◆ 内部多段位置使能 (FunIN.29: PSEC_EN) 信号为电平有效。
- ◆ 每段运行完成，定位完成信号均有效；
- ◆ 运行过程中内部多段位置使能 OFF，伺服放弃本段未完成位移并停机，停机完成后定位完成信号有效；
- ◆ 重新将内部多段位置使能 ON，伺服按 P13.03 设置选择对应段运行；
- ◆ 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效；
- ◆ 某段运行过程中，位置指令反向 DI(FunIN.24: POS_DIR) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

b) 循环运行 (P13.00=1)

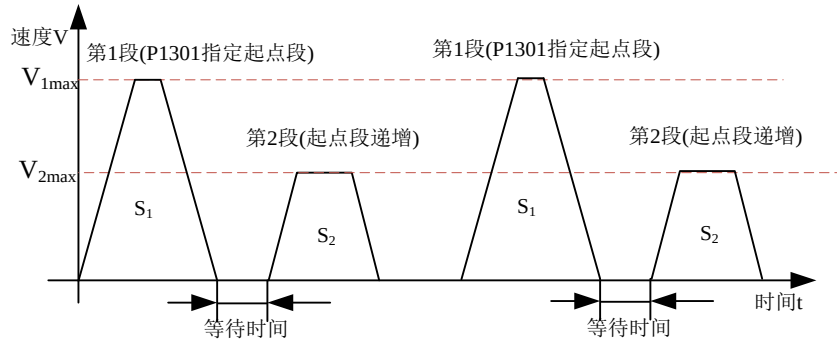


图 5-13 循环运行的运行曲线

V1max、V2max：第 1 段(P1301 指定起点段) 最大运行速度、第 2 段(起点段递增段)最大运行速度。

S1、S2：第 1 段(P1301 指定起点段) 位移、第 2 段(起点段递增段)位移。

模式描述：

- ◆ 循环运行，每轮起始段号由 P1301 参数设定；
- ◆ 段号自动递增切换；
- ◆ 每段之间可设置等待时间；
- ◆ 内部多段位置使能 (FunIN.29: PSEC_EN) 信号为电平有效；若有效，保持循环运行状态。
- ◆ 每段运行完成，定位完成信号均有效；
- ◆ 运行过程中将多段位置指令使能 OFF，伺服抛弃本段未完成位移并停机，停机完成后定位完成信号有效；
- ◆ 重新将多段位置指令使能 ON，伺服按 P13.03 设置选择对应段运行；
- ◆ 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效；
- ◆ 某段运行过程中，位置指令反向 DI(FunIN.24: POS_DIR) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

c) DI 切换运行 (H11-00=2)

多段位置运行方式设置为 DI 切换运行时，请将伺服驱动器的 4 个 DI 端子配置为功能 6~9(FunIN.6: CMD1~FunIN.9: CMD4，多段运行指令切换)，并确定 DI 端子有效逻辑。

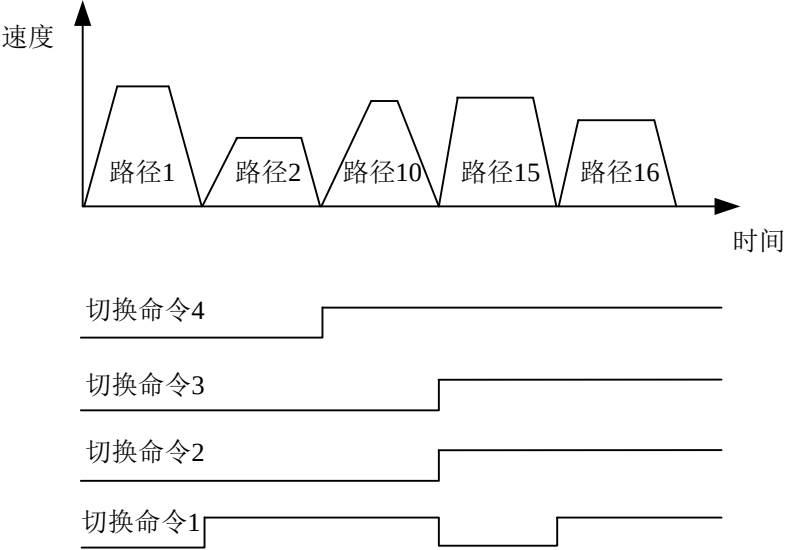


图 5-14 多段位置时序图

☆关联功能编码:

编码	名称	功能名	功能				
FunIN.6	CMD1	多段运行指令切换 1	多段段号为 4 位二进制数，CMD1~CMD4 与段号的对应关系如下表： (DI 端子逻辑为电平有效，输入电平有效时 CMD 值为 1，否则为 0)				
FunIN.7	CMD2	多段运行指令切换 2					
FunIN.8	CMD3	多段运行指令切换 3					
FunIN.9	CMD4	多段运行指令切换 4	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	段号
			0	0	0	0	1
			0	0	0	1	2
							
			1	1	1	0	15
			1	1	1	1	16

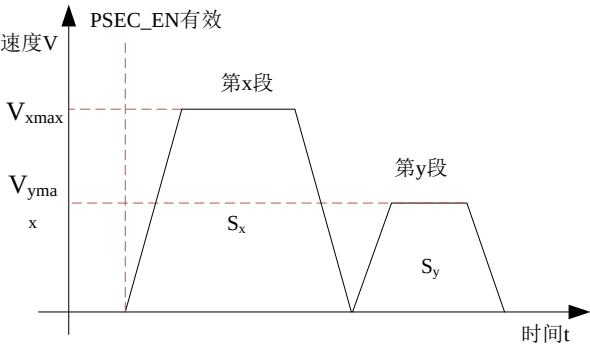


图 5-15 DI 切换运行的运行曲线

- Vxmax、Vymax:** 第 x 段、第 y 段最大运行速度；
- Sx、Sy:** 第 x 段、第 y 段位移；
- 模式描述:**
- ◆ 运行当前段号时可设置下次运行段号，完成当前段号设置的位置指令后电机停机；然后立即运行下次运行段号；
 - ◆ 段号由 DI 端子逻辑决定；
 - ◆ 每段之间无等待时间，间隔时间由上位机指令延时决定；
 - ◆ 内部多段位置使能 (FunIN.29: PSEC_EN) 信号为电平有效；若有效，保持循环运行状态。
 - ◆ 每段运行完成，定位完成信号均有效
 - ◆ 运行过程中将多段位置指令使能 OFF，伺服抛弃本段未完成位移并停机，停机完成后定位完成信号有效；
 - ◆ 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效；

◆ 某段运行过程中，位置指令反向 DI(FunIN.24: POS_DIR) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

2) 位置控制方式

a) 增量位置控制

增量位置控制方式每次执行的相对位移是目标位置相对电机当前位置的位置增量。

b) 绝对位置控制

绝对位置控制模式是在电机归零成功的基础上进行的。如果电机归零不成功，即在运行绝对位置功能之前没有先进行电机原点归零，那么电机的多段位置功能不会执行，此时电机进入锁轴等待状态。

绝对位移是目标位置相对于电机原点的位置增量，比如电机回零完成后的机械原点偏移量(P1614)设置为 1000，那么归零成功之后电机停止时的绝对位置计数器(P1807)也为 1000，绝对位置偏移执行完之后电机绝对位置计数器(P1807)的值为电机机械原点偏移量(P1614)加上对应段的绝对位移增量(比如第一段 P1308 为 20000)，那么电机执行完的绝对位置为 20000+1000。

3) 多段位置运行曲线设定

多段位置运行功能可设定 16 段不同的位置指令，每段的位移、最大运行速度、加减速时间及各段之间的等待时间可分别设置。以第 1 段为例：

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13.09	第 1 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	设置第 1 段位置指令总和	运行设定	立即生效	10000
P13.10	第 1 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	设置第 1 段最大运行速度	运行设定	立即生效	200
P13.11	第 1 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	设置多段位置第 1 段电机由 0rpm 匀变速到 1000rpm 的时间。	运行设定	立即生效	10
P13.12	第 1 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	设置第 1 段定位完成后的等待时间	运行设定	立即生效	10

根据以上设置，电机实际运行曲线如下图所示：

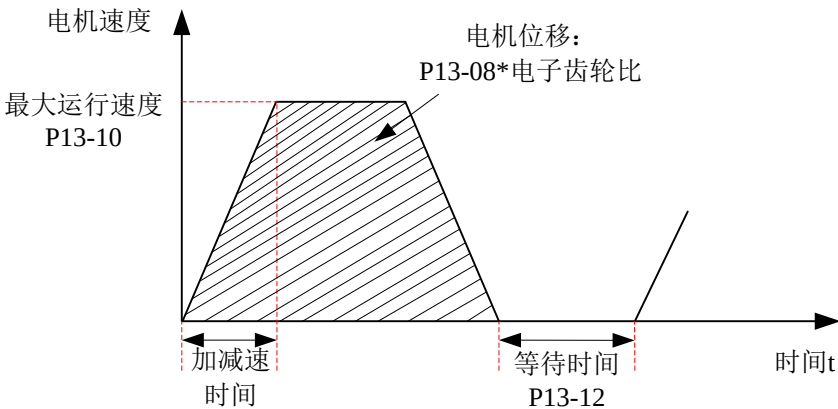


图 5-16 第 1 段电机运行曲线

因此，实际加速到 P13.10(第 1 段位移最大运行速度)的时间 t：

$$t = \frac{(P13.10)}{1000} \times (P13.11)$$

4) 内部多段位置指令使能

选用内部多段位置指令作为位置指令来源时，请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 29(FunIN.29: 内部多段位置使能)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.29	PSEC_EN	内部多段位置使能	有效，伺服电机运行多段位置指令； 无效，伺服电机处于锁定状态；

5.3 速度控制模式

5.3.1 速度控制功能框图

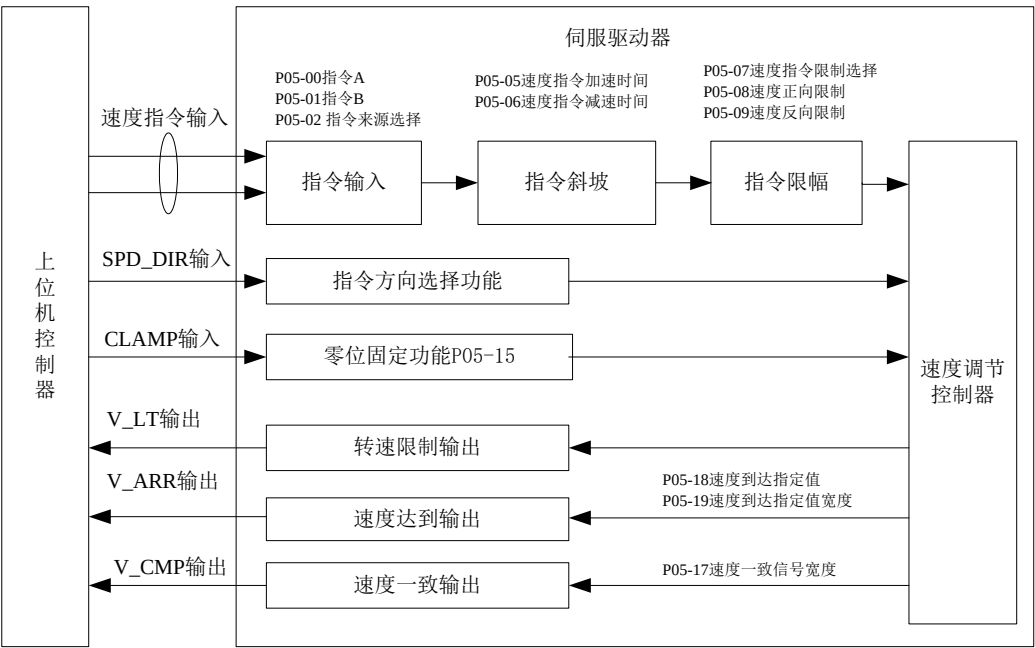


图5-17 速度控制框图

速度控制模式主要使用步骤如下：

1. 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。
2. 电机与负载断开连接，通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。
3. 参考速度模式配线说明连接 CN1 端子中必要的 DI/DO 信号及模拟量速度指令。
4. 进行速度模式的相关设定。
5. 使能伺服，首先使电机低速旋转，判断电机的旋转方向是否正常，然后进行增益调节

5.3.2 速度模式配线图

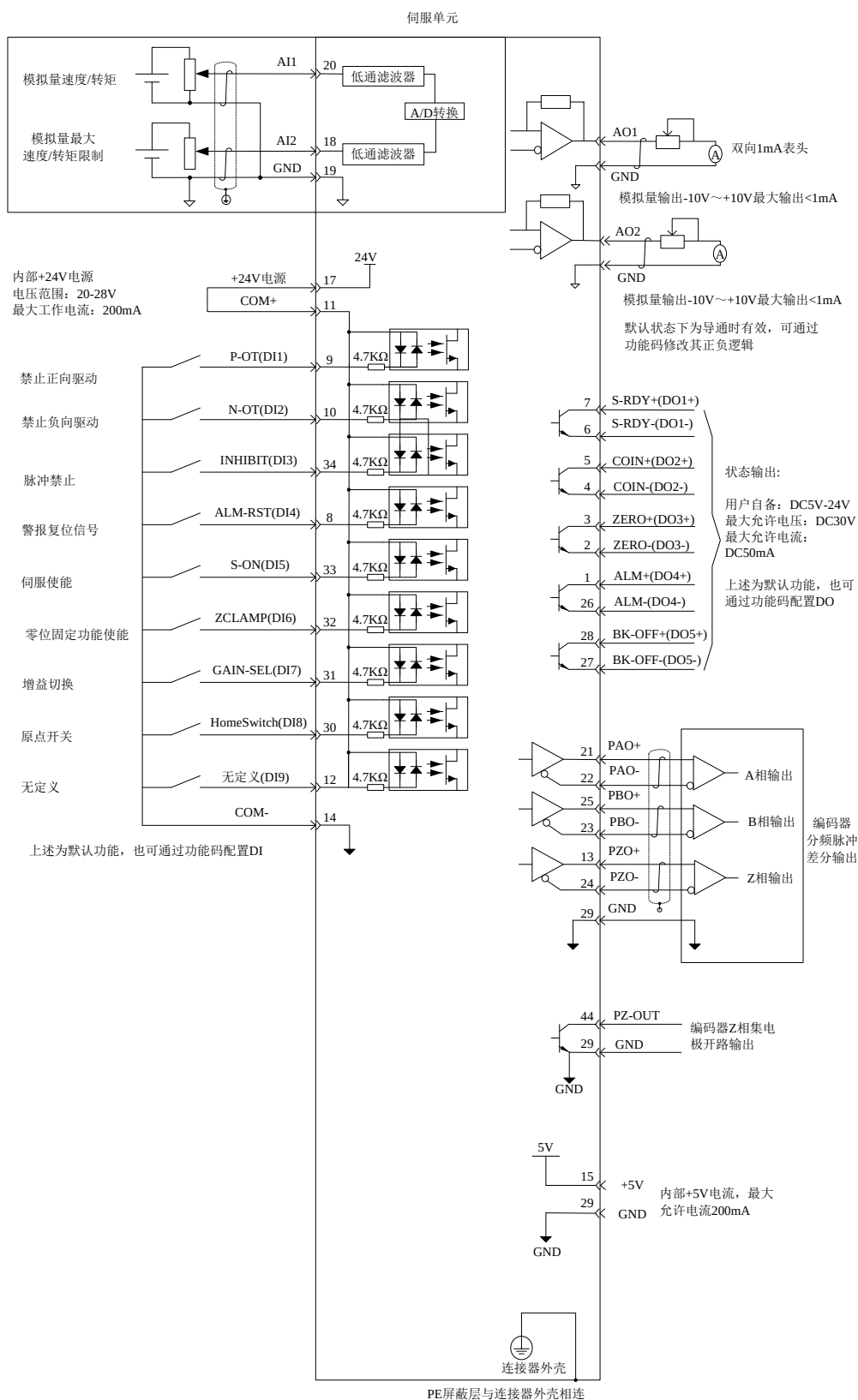


图5-18 速度控制接线图

注:

- 信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上；
- 信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠；
- +5V 以 GND 为参考，+24V 以 COM- 为参考。请勿超过最大允许电流，否则驱动器无法正常工作。

5.3.3 内部多段速度功能

伺服驱动器具有多段速度运行功能。它是指伺服驱动器内部存储了16 段速度指令，每段的最大运行速度、运行时间可分别设置。并配有4组加减速时间可供选择。其设定流程如下：

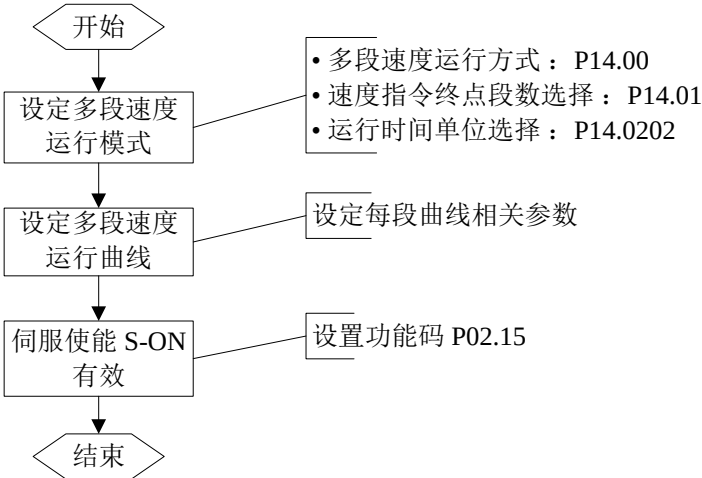


图 5-19 多段速度设置流程图

① 设定多段速度运行模式

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14.00	多段速度运行方式	0- 单次运行结束停机 (P14.01 段数选择) 1- 循环运行(P14.01 段数选择) 2- 通过外部 DI 进行切换	-	设定多段速度指令运行方式	停机设定	立即生效	1
P14.01	速度指令终点段数选择	1~16	-	设定多段速指令所需段数	停机设定	立即生效	1
P14.02	运行时间单位选择	0-Sec 1-Min	-	选择多段速度指令运行时间的单位	运行设定	立即生效	1

以P14.01=2 为例说明各模式。

● 单次运行结束停机 (P14.00=0)

功能码P14.00设定为0，选择单次运行停机方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码P14.01、P14.02 后，并根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，驱动器将按照段码从第1段到第N 段的方式运行，直到运行完最后一段后停机。

表 5-9 单次运行结束停机说明

模式描述	运行曲线
◆运行 1 轮； ◆段号自动递增切换。	◆V1max、V2max：第 1 段、第 2 段指令速度； ◆t1：第 1 段实际加减速时间； ◆t3、t5：第 2 段时间加、减速时间； 某段运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间 (如：图中第一段运行时间为 t1+t2，第二段运行时间为 t3+t4，以此类推)； 某段运行时间勿设为 0，驱动器将跳过该段速度指令，执行下一段； 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度，速度到达信号有效。

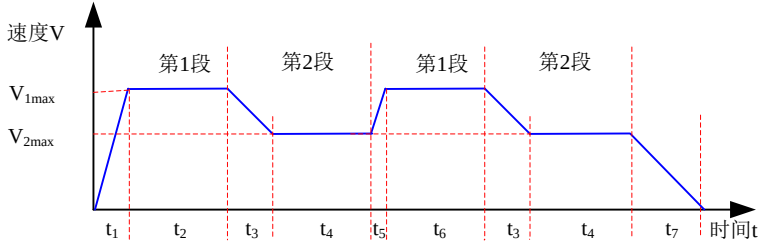
★名词解释：

驱动器完整地运行 1 次 P14.01 设定的多段速度指令总段数称为完成 1 轮运行。

● 循环运行(P14.00=1)

功能码P14.00 设定为1，选择循环运行方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码P14.01、P14.02 后，并根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，模块将根据各段指令运行时间和加减速时间的设置，驱动器将按照段码从第1 段到第N 段的方式运行，运行完最后一段后自动跳转到第1段循环运行。

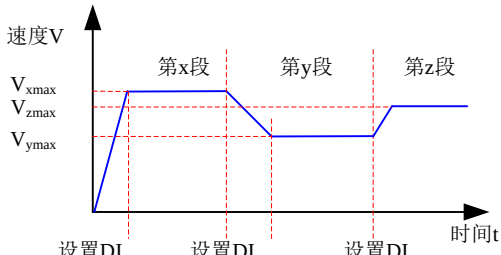
表 5-10 循环运行说明

模式描述	运行曲线
◆ 循环运行，每轮起始段号均为 1； ◆ 段号自动递增切换； ◆ 伺服使能有效，则一直保持循环运行状态。	 ◆ V1max、V2max：第 1 段、第 2 段最大运行速度； ◆ 某段运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间 + 该段匀速运行时间（比如：图中第一段运行时间为 t1+t2，第二段运行时间为 t3+t4，以此类推）； ◆ 某段运行时间勿设为 0，驱动器将跳过该段速度指令，执行下一段； ◆ 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度，速度到达信号有效；

● DI 切换运行 (P14.00=2)

功能码P14.00 设定为2，选择外部DI 切换方式。根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，驱动器将根据外部DI(CMDx)的ON/OFF 组合来选择运行对应段号的速度指令。

表 5-11 DI 切换运行说明

模式描述	运行曲线
◆ 段号有更新即可持续运行 ◆ 段号由 DI 端子逻辑决定； ◆ 段与段之间间隔时间由上位机指令延时时间决定； ◆ 多段位置使能为沿变化有效。	 x, y: 段号，段号与 DI 端子逻辑关系如下文所述； 某段运行时间不受功能码设定值影响，某段速度指令运行期间，若段号发生变化，则立刻切换到新的段号运行； 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度，速度到达信号有效。

多段速度运行方式设置为 DI 切换运行时，必须将伺服驱动器的 4 个 DI 端子配置为功能 6~9(FunIN.6 ~FunIN.9 多段运行指令切换)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能				
FunIN.6	CMD1	多段运行指令切换 1	多段段号为 4 位二进制数，CMD1~CMD4 与段号的对应关系如下表所示。				
FunIN.7	CMD2	多段运行指令切换 2					
FunIN.8	CMD3	多段运行指令切换 3	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	段号
			0	0	0	0	1
			0	0	0	1	2
							
FunIN.9	CMD4	多段运行指令切换 4	1	1	1	1	16
DI 端子输入电平有效时 CMD 值为 1，否则为 0							

DI 端子输入电平有效时 CMD 值为 1，否则为 0

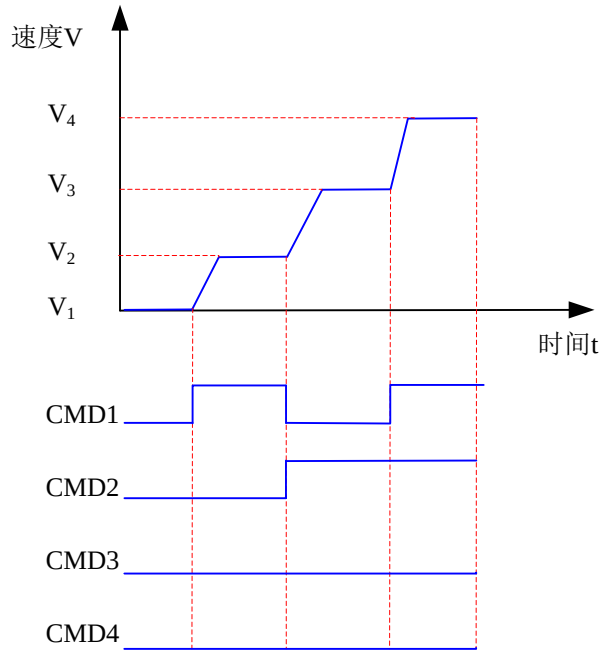


图 5-20 多段速度曲线举例

② 多段速度运行曲线设定

以第1 段速度指令为例，相关功能码如下：

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14.03	加减速时间 1	0~65535	ms	设定加减速时间	停机设定	立即生效	0
P14.04	加减速时间 2	0~65535	ms		停机设定	立即生效	0
P14.05	加减速时间 3	0~65535	ms		停机设定	立即生效	0
P14.06	加减速时间 4	0~65535	ms		停机设定	立即生效	0
P14.07	第 1 段速度指令	-6000~6000	rpm	设定第 1 段速度指令值	停机设定	立即生效	0
P14.08	第 1 段指令运行时间	0~65535	0.1s (min)	设定第 1 段指令运行时间	停机设定	立即生效	50
P14.09	第 1 段加减速时间	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	-	选择第 1 段加减速方式	停机设定	立即生效	0

多段速度指令参数中除1~16 段指令值和指令运行时间外，有4 组加减速时间可供选择，默认方式为没有加减速时间。以多段速度中P14.01=1 单次运行结束为例，对实际加减速时间以及运行时间说明：

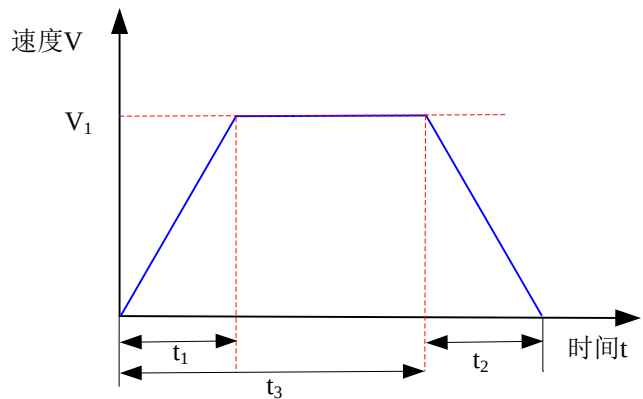


图5-21 多段速度曲线举例

如上图所示，该段速度指令为 V_1 ，实际加速时间 t_1 为：

$$t_1 = \frac{V_1}{1000} \times \text{该段速度设置的加速时间}$$

实际减速时间 t_2 ：

$$t_2 = \frac{V_1}{1000} \times \text{该段速度设置的减速时间}$$

运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间 + 该段匀速运行时间，如图中 t_3 所示。

5.4 转矩控制模式

5.4.1 转矩控制功能框图

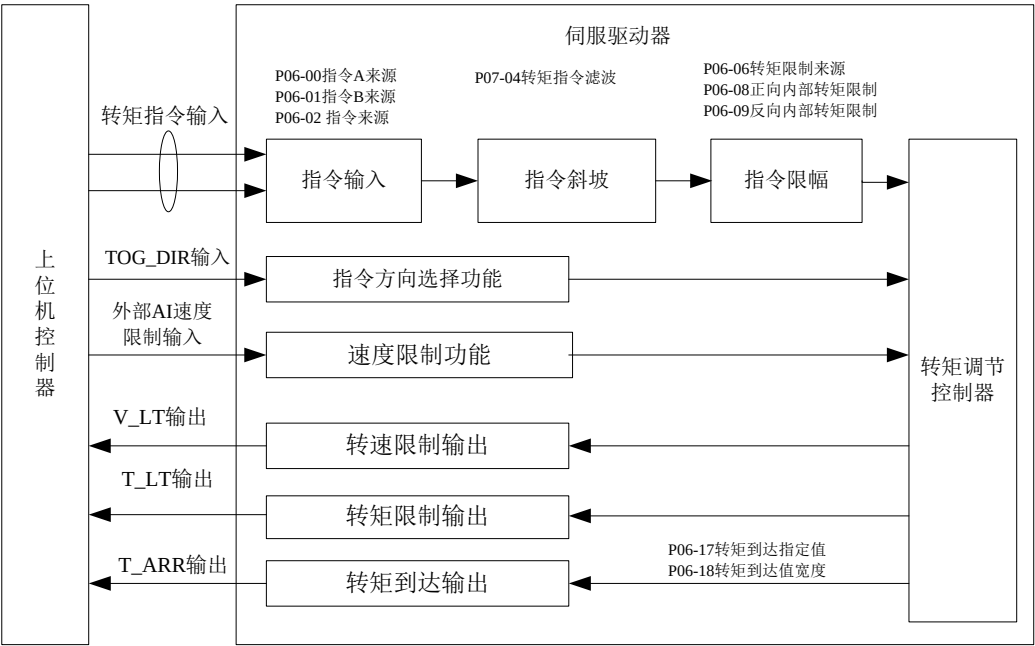


图5-22 转矩控制框图

转矩控制模式主要使用步骤如下：

1. 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。
2. 电机与负载断开连接，通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。
3. 参考配线说明连接 CN1 端子中必要的 DI/DO 及转矩指令来源、速度限制等。
4. 进行转矩模式的相关设定。
5. 使能伺服，设置一个较低的速度限制值，给伺服施加一个正向或反向转矩指令，确认电机旋转方向是否正确，转速是否被正确限制，若正常则可以开始使用。

5.4.2 转矩模式配线图

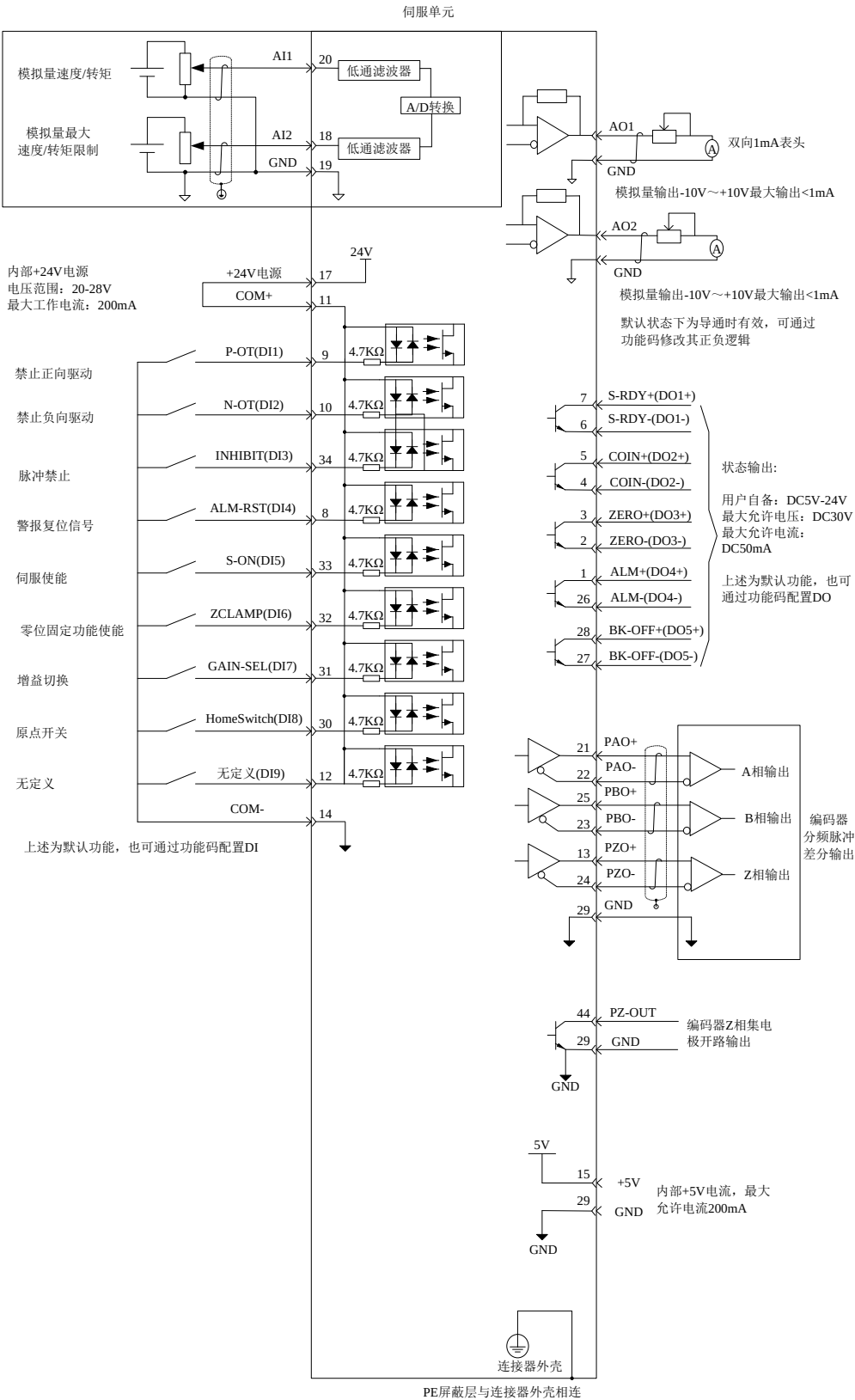


图5-23 转矩控制接线图

注：

- 信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上；
- 信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠；
- +5V 以 GND 为参考，+24V 以 COM-为参考。请勿超过最大允许电流，否则驱动器无法正常工作。

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。

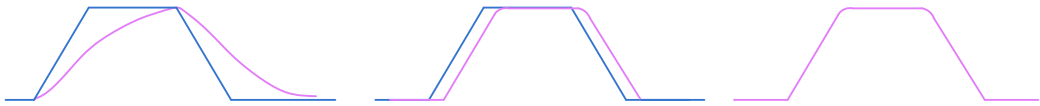


图 6-1 增益设定举例

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：

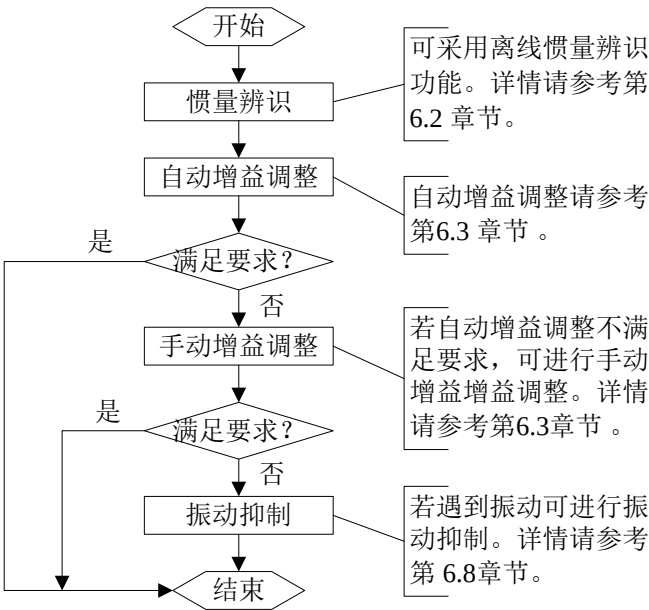


图 6-2 增益调整流程

6.2 离线惯量辨识

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面板上的按键使电机旋转，实现惯量辨识，无需上位机的介入，即为离线惯量辨识。

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 2 个要求

- a) 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！
- b) 满足P08.24(完成单次惯量辨识需电机转动圈数)要求：查看当前惯量辨识最大速度(P08.20)，惯量辨识时加速至最大速度时间(P08.21)，以及完成惯量辨识所需电机转动圈数(P08.24)，确保电机在此停止位置处的可运行行程大于P08.24显示值，否则应适当减小P08.20或P08.21设置值，直至满足该要求。

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)。
- 离线惯量辨识分为两种模式：正反三角波模式和 JOG 点动模式。两种模式的指令形式有所不同。

表 6-1 离线惯量辨识方法

项目	正反三角波形式(P08.23=0)	JOG 点动模式(P08.23=1)
指令形式		
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
按键说明	长按 UP 键：电机先正转后反转 长按 DOWN 键：电机先反转后正转 松开按键：零速停机，保持位置锁定状态	按 UP 键：电机正转 按 DOWN 键：电机反转 松开按键：零速停机，保持位置锁定状态
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

离线惯量辨识的一般操作流程如下：

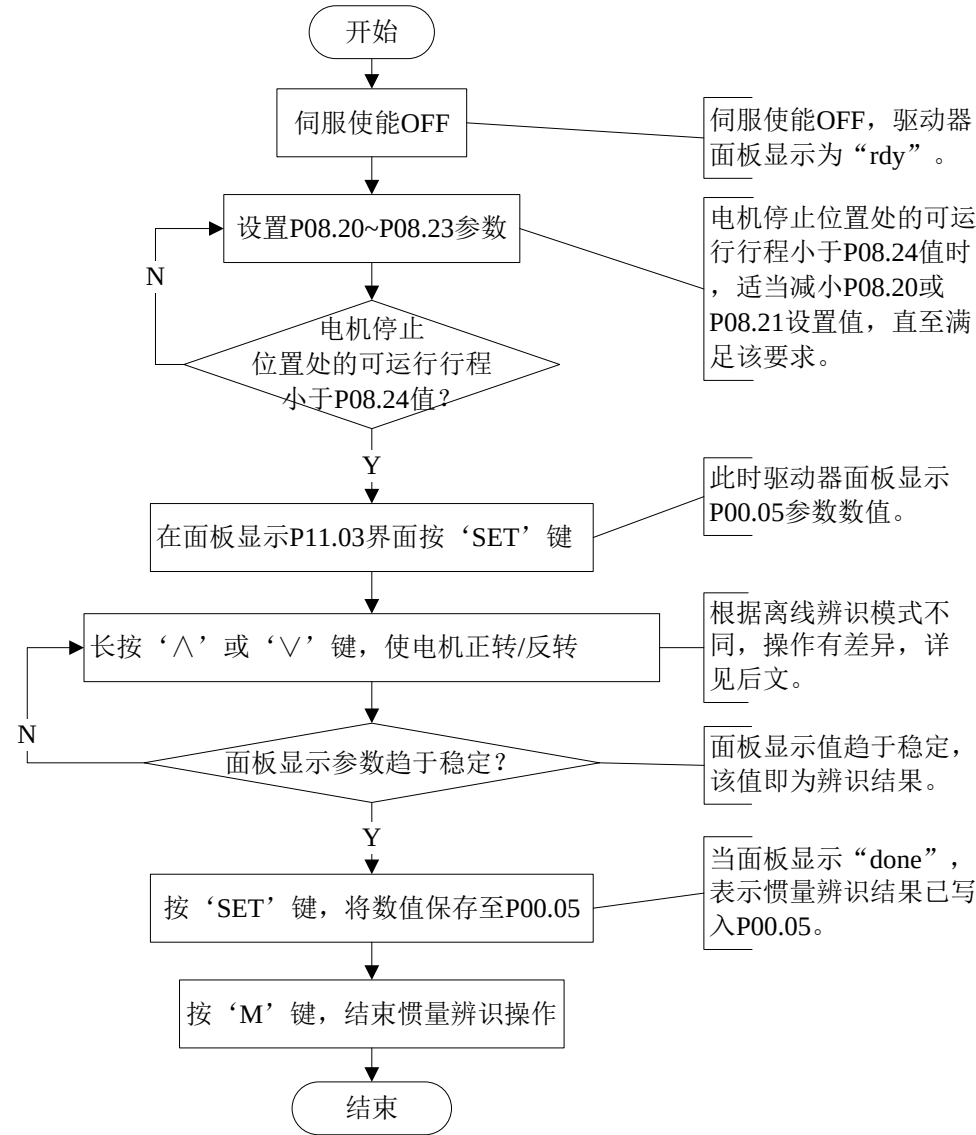


图 6-3 离线惯量辨识流程

☆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	设置离线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	设置离线惯量辨识下，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
P08.22	单次惯量辨识完成后等待时间	100~10000	1ms	设置正反三角波模式离线惯量辨识时连续两次速度指令间的时间间隔	800	立即生效	停机设定
P08.23	惯量辨识模式选择	0- 正反三角波模式 1-JOG 点动模式	1	设置惯量辨识模式	0	立即生效	停机设定
P08.24	完成单次惯量辨识电机转动圈数	0-65535	0.01r	显示正反三角波模式离线惯量辨识电机所需转动的圈数	83	-	-

6.3 增益调整

6.3.1 PI参数调整

在自动增益调整达不到预期效果时，可以手动微调增益。通过更细致的调整，优化效果。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，基本控制框图如下图所示。

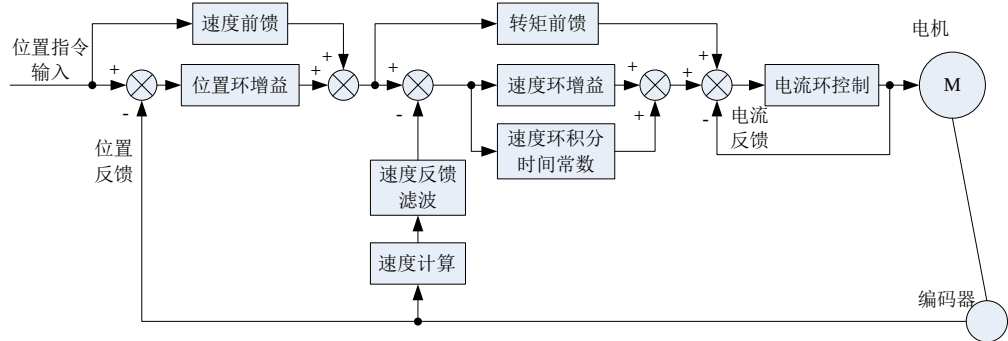
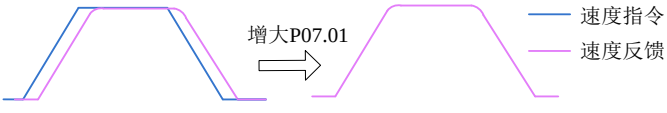
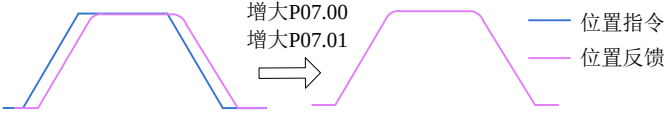
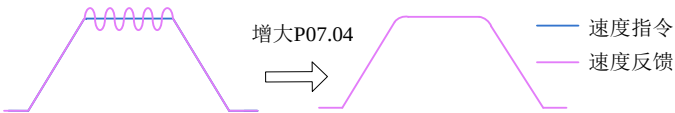


图 6-4 手动增益基本说明框图

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	◆ 参数作用： 决定速度环能够跟随的，变化的速度指令最高频率。 在负载惯量比(P00.05) 设置正确的前提下，可认为： 速度环最高跟随频率=P07.01  ◆ 调整方法： 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； 发生噪音，则降低参数设定值。
2	P07.02	速度环积分时间常数	◆ 参数作用： 消除速度环偏差。  ◆ 调整方法： 建议按以下关系取值： $500 \leq P07.01 \times P07.02 \leq 1000$ 例如，速度环增益 P07.01=40.0Hz 时，速度环积分时间常数应满足： $12.50ms \leq P07.02 \leq 25.00ms$。 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。 当 P07.02=512.00ms 时，积分无效。
3	P07.00	位置环增益	◆ 参数作用： 决定位置环能够跟随的位置指令最高频率。 位置环最高跟随频率=P07.00  ◆ 调整方法：

			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： $3 \leq \frac{2\pi \cdot P07.01}{P07.00} \leq 5$ 例如，速度环增益 P07.01=40.Hz 时，位置环增益应满足： 50.2Hz ≤ P07.00 ≤ 83.7Hz。 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。 设定值过高可能导致系统不稳定，发生振荡。
4	P07.04	转矩指令滤波时间常数	◆ 参数作用： 消除高频噪声，抑制机械共振。  ◆ 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： $\frac{1000}{2\pi \cdot P07.04} \geq (P07.01) \cdot 4$ 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： P07.04 ≤ 1.00ms。 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。

6.3.2 前馈增益调整

6.3.2.1 速度前馈

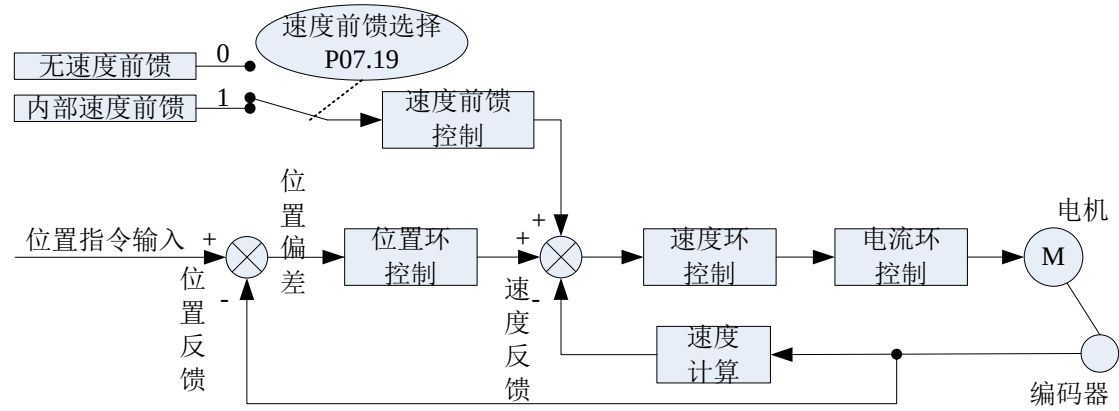


图 6-5 速度前馈控制操作图

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

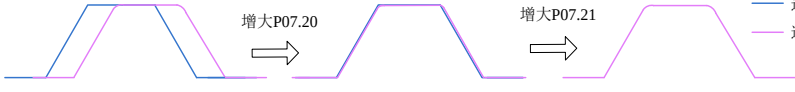
将 P07.19(速度前馈控制选择)置为非 0 值，速度前馈功能生效，且相应的信号来源被选中。

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。

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	 ◆ 参数作用： 增大 P07.20，可提高响应，但加减速时可能产生速度过冲； 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；
P07.21	速度前馈滤波时间常数	◆ 调整方法： 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

6.3.2.2 转矩前馈

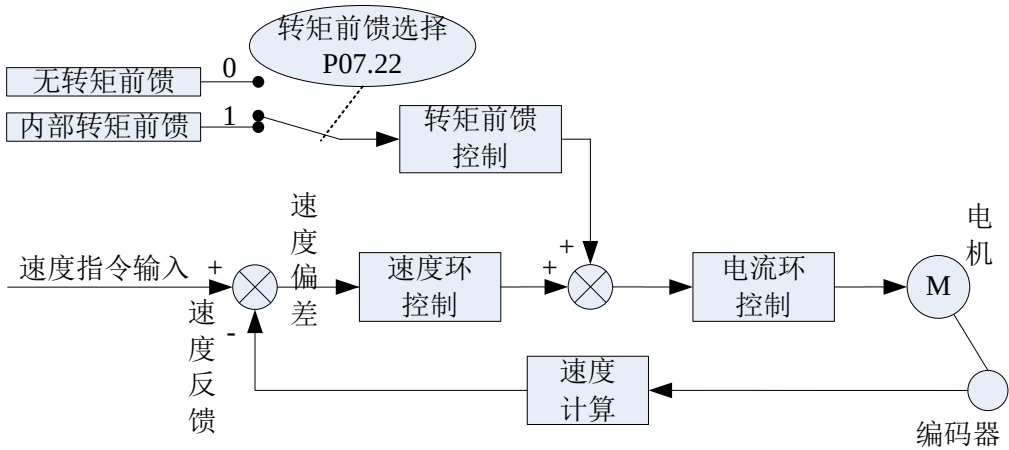


图 6-6 转矩前馈控制操作图

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； 减小P07.24，可抑制加减速时的过冲；增大P07.24，可抑制噪音； ◆ 调整方法： 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。
P07.24	转矩前馈滤波时间常数	调整时，应反复调整 P07.23 和 P07.24，寻找平衡性好的设定

6.4 指令滤波调整

6.4.1 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。

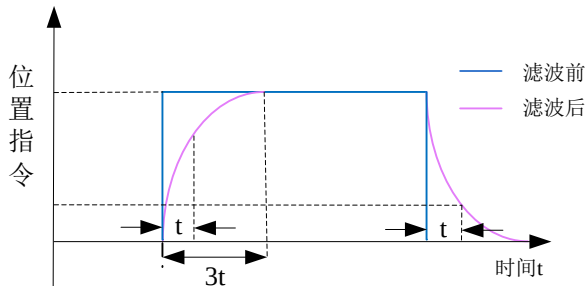


图 6-7 位置指令平滑滤波器示意图

☆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

6.4.2 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。

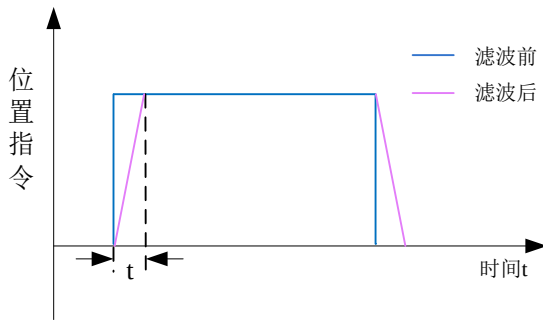


图 6-8 位置指令 FIR 滤波器示意图

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

6.5 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。

6.5.1 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	32.0Hz
P07.01	速度环增益	设置速度环比例增益	18.0Hz
P07.02	速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数	31.00ms
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	33
P07.15	位置增益切换时间	设置位置环增益的切换时间	3.3ms

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	0.60ms
P07.16	伪微分前馈控制系数	设置 PDF 控制器的系数	65.0%
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。

4) 手动微调下述增益：

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

6.5.2 速度模式下的参数调整

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“[位置模式下的参数调整](#)”调整。

6.5.3 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“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“[速度模式下的参数调整](#)”；

第七章 辅助功能

7.1.JOG 运行

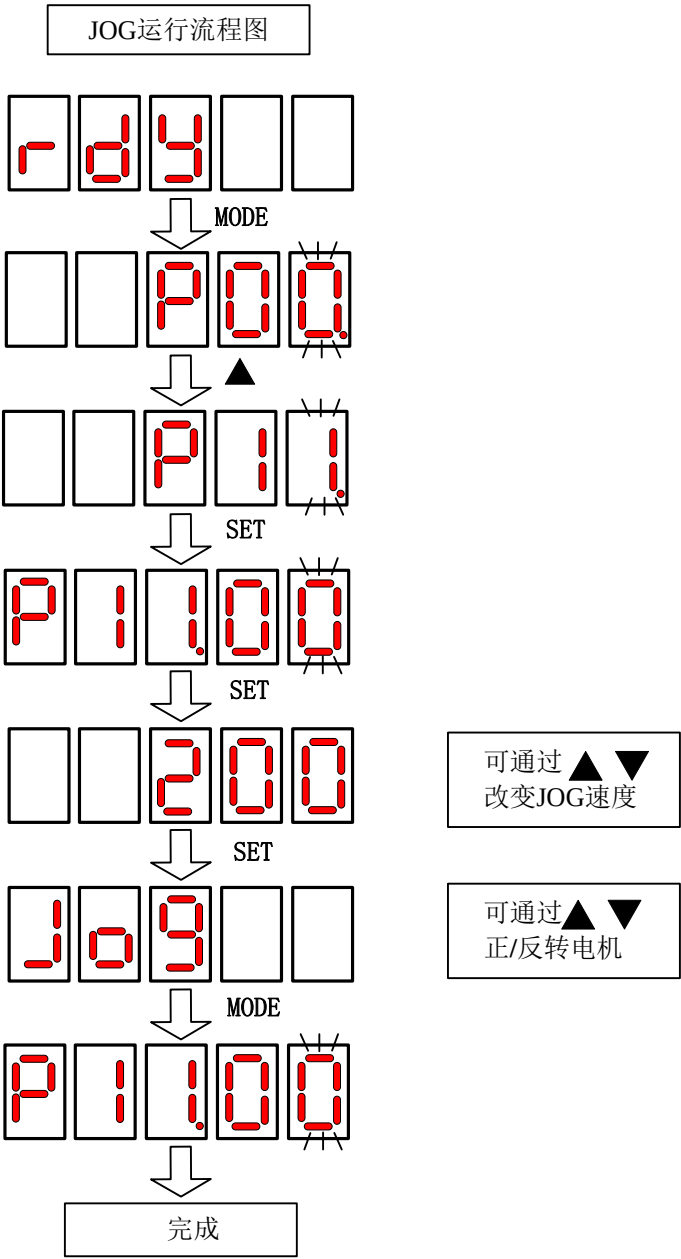


图 7-1 Jog 运行操作流程

7.2 报警复位

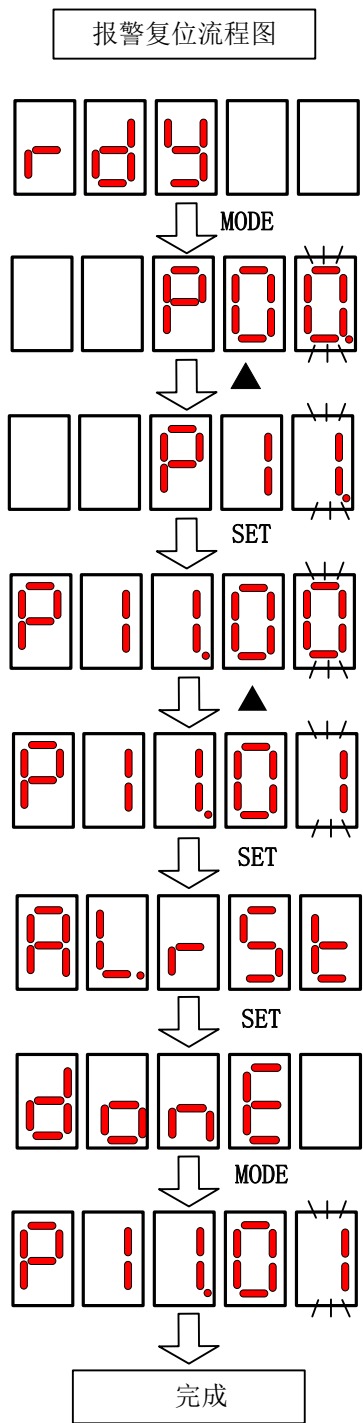


图 7-2 报警复位运行操作流程

注：
当发生报警时，请先排除报警原因，然后再进行报警复位操作。

7.3 参数初始化

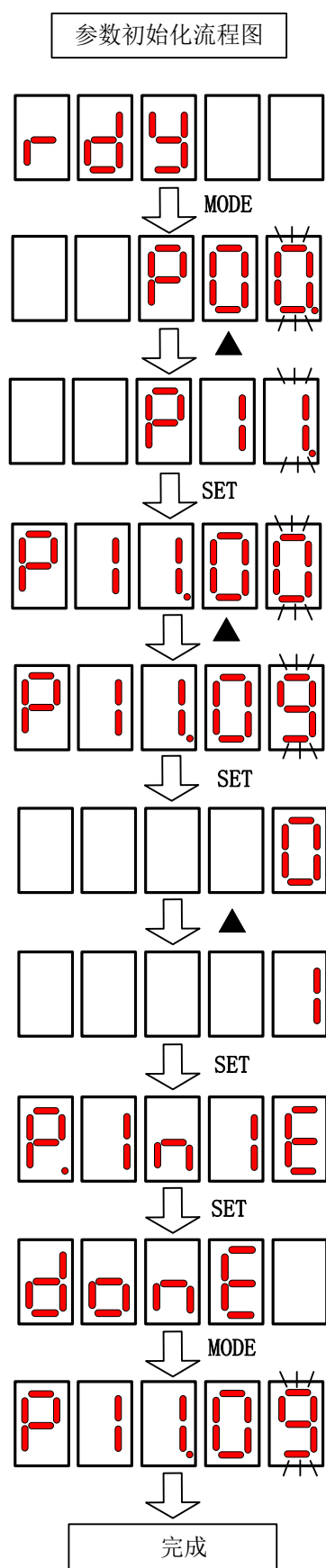


图 7-3 参数初始化操作流程

7.4 数字信号强制输入输出功能

伺服驱动器具有DI/DO强制输入输出功能，其中，强制DI输入可用于测试驱动器DI功能，强制DO输出可用于检查上位机和驱动器间DO信号连接。使用数字信号强制输入输出功能时，物理DI与虚拟DI的逻辑均由强制输入给定。

7.4.1 DI 信号强制输入

此功能开启后，各 DI 信号电平仅受控于强制输入(P11-11) 的设置，与外界 DI 信号状态无关。

1) 操作方法

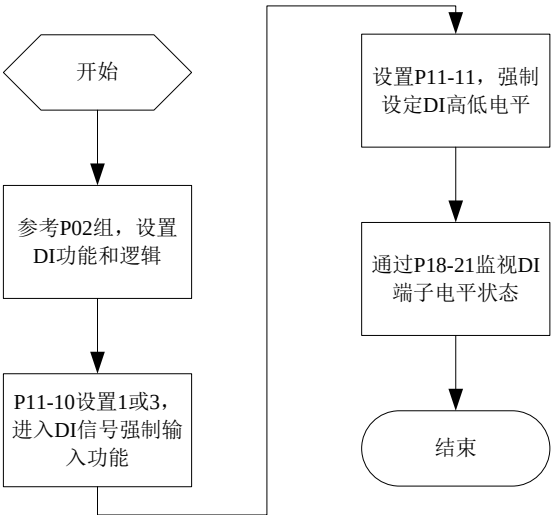


图 7-4 DI 信号强制输入设定步骤示意图

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	相关模式
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	0x1FF	立即生效	运行设定	PST
P11	12	DO 强制输出给定	0-0x001F	1	0x00	立即生效	运行设定	PST

其中，P11-11 用于强制设定 DI 电平，面板上为十六进制显示，转化成二进制后，“1”表示高电平，“0”表示低电平。

通过 P02 组参数设置 DI 端子逻辑选择。P18-21 用于监控 DI 端子电平状态，面板上为电平显示，后台软件读取的 P18-21 为十进制数。

举例说明：

“DI1 端子对应的 DI 功能有效，而 DI2~DI9 端子对应的 DI 功能均无效”的设置方法如下(9 个 DI 端子逻辑均为“低电平有效”)：

因“1”表示高电平，“0”表示低电平，则对应二进制为“111111110”，对应十六进制数“1FE”，因此可通过面板将“P11-11”参数值设为“1FE”。

P18-21 监控 DI 电平状态：

若 DI 功能无故障，P11-11 的显示值总是与 P18-21 一致。故此时面板上显示 DI1 端子为输入有效状态，DI2~DI9 端子为输入无效状态。

显示如下：

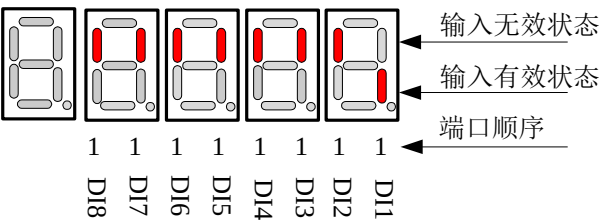


图 7-5 P18-21 对应 DI 有效状态说明

2)退出功能

DI 信号强制输入功能在断电后不记忆，重新上电即可恢复正常 DI，或设定 P11-10=0 亦可切回正常 DI 模式。

7.4.2 DO 信号强制输出

此功能开启后，各 DO 信号电平仅受控于强制输出(P11-12)的设置，与驱动器内部 DO 功能状态无关。

1) 操作方法

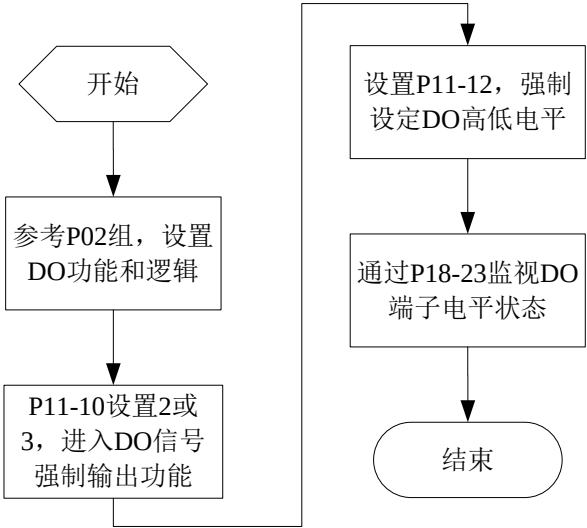


图 7-6 DO 信号强制输出设定步骤示意图

其中，P11-12 用于强制设定 DO 功能是否有效，面板上为十六进制显示，转化成二进制后，“0”表示该 DO 功能无效，“1”表示该 DO 功能有效，P18-23 用于监控 DO 电平状态，面板上为电平显示，P18-23 为十进制数。

举例说明：“DO1 端子对应的 DO 功能无效，DO2~DO5 端子对应的 DO 功能均有效”的设置方法如下：

因“1”表示该 DO 功能有效，“0”表示该 DO 功能无效，则对应二进制为“11110”，对应十六进制数“1E”，因此可通过面板将“P11-12”参数值设为“1E”。通过面板将“P11-12”参数值设为“1E”。

P11-23 监控 DO 电平状态：

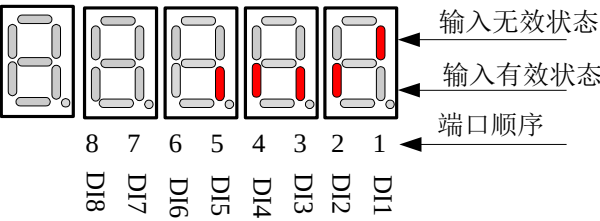


图7-7. P18-23对应的DO 端子电平显示

2)退出功能

DO 信号强制输入功能在断电后不记忆，重新上电即可恢复正常 DO，或设定 P11-10=0 亦可切回正常 DO 模式。

第八章 故障及处理

伺服驱动器警报等级分两个级别

表 8-1 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，但如果不及时处理可能引起高级别的故障输出。 DO 端子输出 WARN 信号。

8.1 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。

伺服驱动器发生故障时，数字操作器上会出现故障显示“Er.xxx”。

8.1.1 不可复位 NO.1 故障

表 8-2 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
8	对地短路检测故障	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
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；	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
		3 伺服电机接线不正常；		
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
12	编码器 AB 信号异常	总线型编码器 AB 信号异常	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
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

8.1.2 可复位 NO.1 故障

表 8-3 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
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

8.1.3 可复位 NO.2 故障

表 8-4 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
44	主回路输入缺相	电源输入缺相保护选择参数 P09-00=0 (使能故障、禁止警告) 或 P09-00=1 (使能故障和警告) 时: 1 三相输入线接线不良 2 三相规格的驱动器运行在单相电源下	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[0.001,4000]	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
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

8.2 警告的原因及处理措施

表 8-5 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	正向超程开关 POT 端子有效
87	负向超程警告提示	负向超程开关 NOT 端子有效
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
92	RS485 通讯错误	RS485 通讯故障
93	使能状态下禁止操作	1 使能状态下操作 JOG 试运行 2 使能状态下操作转动惯量辨识
94	DI 紧急刹车	外部紧急刹车 E_STOP 端子触发
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
98	主回路输入缺相	电源输入缺相保护选择参数 P09-00=1（使能故障和警告）时，额定功率 0.8kW、1.0kW、1.5kW、3.0kW 的驱动器，主回路输入电压为单相规格时，会报警告。
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

注：

警告的复位方法：置 P11-01=1 或使用 DI 功能 2。

第九章 参数一览

9.1 参数组号

表9-1 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
P03	模拟量输入输出参数
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	键盘显示参数
P13	多段位置功能参数
P14	多段速度功能参数
P16	特殊功能参数
P17	驱动器参数
P18	显示参数

注：
以上参数并未不完全列出，更多参数请参考详细说明书。

9.2 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 3-速度模式/转矩混合模式 4-位置模式/速度混合模式 5-位置模式/转矩混合模式 6-保留 7-脉冲/速度混合模式	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	1	11	立即生效	运行设定	PST
P00	05	惯量比	0.01	100	立即生效	运行设定	PST
P00	07	系统最大速度	1rpm	6000	立即生效	停机设定	PST
P00	08	系统最大转矩	0.01	300	立即生效	停机设定	PST
P00	09	系统最小检测速度	1rpm	30	立即生效	停机设定	
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	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	0	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	1ms	200	立即生效	运行设定	PST
P00	15	静止状态, 抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	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	1rpm	50	立即生效	运行设定	PST
P00	17	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	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	1	0	立即生效	停机设定	PST
P00	19	外置电阻功率容量	1W	机型参数	立即生效	停机设定	PST
P00	20	外置电阻阻值	1 Ω	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	1ms	机型参数	立即生效	停机设定	PST
P00	22	能耗制动开始电压	1V	机型参数	立即生效	运行设定	PST
P00	37	脉冲增量阈值	1	1	立即生效	运行设定	PS
P00	38	连续无脉冲接收周期数	1	3	立即生效	运行设定	PS

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	1	101	再次通电	停机设定	PST
P01	03	额定功率	0.01Kw		再次通电	停机设定	PST
P01	04	额定电流	0.01A		再次通电	停机设定	PST
P01	05	额定转矩	0.01Nm		再次通电	停机设定	PST
P01	08	最大转速	1rpm		再次通电	停机设定	PST
P01	09	转动惯量	0.01 kgcm ²		再次通电	停机设定	PST
P01	10	永磁同步电机极对数	1 对极		再次通电	停机设定	PST
P01	14	反电动势	0.01 mV/rpm		再次通电	停机设定	PST
P01	15	转矩系数	0.001 Nm/A		再次通电	停机设定	PST
P01	18	编码器选择	0-2500 线编码器		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
P01	24	FPGA 上传电机型号	0~65535		立即生效	只读参数	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; Bit15-对应 FunIN.16	1	0	再次上电	运行设定	PST
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 DIDO 基本功能编码表)	1	13	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 DIDO 基本功能编码表)	1	14	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	12	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	04	DI4 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	2	立即生效	运行设定	PST
P02	05	DI5 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	1	立即生效	运行设定	PST
P02	06	DI6 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	11	立即生效	运行设定	PST
P02	07	DI7 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	3	立即生效	运行设定	PST
P02	08	DI8 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	32	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
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	14	DI4 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	15	DI5 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	16	DI6 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	17	DI7 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	18	DI8 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	20	外部输入端子滤波时间 2(MCU)	0~65535	1ms	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	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	7	立即生效	停机设定	PST
P02	23	DO3 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	5	立即生效	停机设定	PST
P02	24	DO4 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	2	立即生效	停机设定	PST
P02	25	DO5 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	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	0	立即生效	停机设定	PST
P02	33	DO3 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	34	DO4 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	35	DO5 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

P03 组 模拟量输入输出参数

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
P03	00	AI1 最小输入	-1000~1000	0.01V	-1000	立即生效	停机设定	PST
P03	01	AI1 最小值对应设定值	-1000~1000(100%转矩对应系统最大转矩, 100%速度对应系统最大转速)	0.001	-1000	立即生效	停机设定	PST
P03	02	AI1 最大输入	-1000~1000	0.01V	1000	立即生效	停机设定	PST
P03	03	AI1 最大值对应设定值	-1000~1000	0.001	1000	立即生效	停机设定	PST
P03	04	AI1 零点微调	-6000~6000	0.1mV	0	立即生效	运行设定	PST
P03	05	AI1 死区	0~5000	0.1mV	0	立即生效	运行设定	PST
P03	06	AI1 输入滤波时间	0~65535	0.1ms	20	立即生效	停机设定	PST
P03	07	AI2 最小输入	-1000~1000	0.01V	-1000	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
P03	08	AI2 最小值对应设定值	-1000~1000(100%转矩对应系统最大转矩, 100%速度对应系统最大转速)	0.001	-1000	立即生效	停机设定 PST
P03	09	AI2 最大输入	-1000~1000	0.01V	1000	立即生效	停机设定 PST
P03	10	AI2 最大值对应设定值	-1000~1000	0.001	1000	立即生效	停机设定 PST
P03	11	AI2 零点微调	-6000~6000	0.1mV	0	立即生效	运行设定 PST
P03	12	AI2 死区	0~5000	0.1mV	0	立即生效	运行设定 PST
P03	13	AI2 输入滤波时间	0 ~ 65535	0.1ms	20	立即生效	停机设定 PST
P03	14	模拟量 10V 对应速度值	0~9000	1rpm	3000	立即生效	运行设定 PST
P03	15	模拟量 10V 对应额定转矩百分比	0-5000	0.1%	1000	立即生效	停机设定 PST
P03	20	AO1 信号选择	0-电机转速 (1V/1000rpm) 默认 1-速度指令 (1V/1000rpm) 2-转矩指令 (1V/100%) 3-位置偏差 (0.05V/1指令单位) 4-位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1编码器脉冲单位) 5-位置指令速度 (1V/1000 rpm) 6-定位完成指令 (定位完成: 5V, 定位未完成: 0V) 7-速度前馈 (1V/1000rpm) 8、9保留	1	0	立即生效	运行设定 PST
P03	21	AO1 偏置量电压	-9999~9999	1mV	0	立即生效	运行设定 PST
P03	22	AO1 倍率	-9999~9999	0.01	100	立即生效	运行设定 PST
P03	23	AO2 信号选择	0-电机转速 (1V/1000rpm) 默认 1-速度指令 (1V/1000rpm) 2-转矩指令 (1V/100%) 3-位置偏差 (0.05V/1指令单位) 4-位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1编码器脉冲单位) 5-位置指令速度 (1V/1000 rpm) 6-定位完成指令 (定位完成: 5V, 定位未完成: 0V) 7-速度前馈 (1V/1000rpm) 8、9保留	1	0	立即生效	运行设定 PST
P03	24	AO2 偏置量电压	-9999~9999	1mV	0	立即生效	运行设定 PST
P03	25	AO2 倍率	-9999~9999	0.01	100	立即生效	运行设定 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-高速脉冲指令 2-步进量给定 4-多段位置指令给定 5-通信给定 6-模拟速度模式 (保留)	1	0	立即生效	停机设定 P
P04	02	步进量	-9999~9999	1Unit	50	立即生效	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

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	05	电机一圈所需单位指令数（32 位）	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	4	立即生效	运行设定	P
P04	09	电子齿轮 1 分母(32 位)	1~1073741824	1	1	立即生效	运行设定	P
P04	11	电子齿轮 2 分子(32 位)	1~1073741824	1	4	立即生效	运行设定	P
P04	13	电子齿轮 2 分母(32 位)	1~1073741824	1	1	立即生效	运行设定	P
P04	18	脉冲输出 Z 极性	0-Z 脉冲冲到来时为高电平 1-Z 脉冲冲到来时为低电平	1	0	N/A	保留参数	P
P04	19	脉冲输出功能选择	0-编码器分频输出 1-脉冲指令同步输出	1	0	再次上电	停机设定	P
P04	20	分频输出脉冲形式	0-AB 正交信号 1-脉冲+方向	1	0	再次上电	停机设定	P
P04	21	脉冲指令形态	0-脉冲+方向，正逻辑(默认值) 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
P04	24	定位完成范围	1~65535	1P	2500 线电机：7 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	65535	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 3-多段速度指令 4-通信给定	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 4-通信给定	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 1-辅助速度指令 B 来源 2-A+B 3-A/B 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

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	04	点动速度设定值	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定
P05	05	速度指令加速时间	0~10000	1ms	50	立即生效	保留参数
P05	06	速度指令减速时间	0~10000	1ms	50	立即生效	保留参数
P05	08	速度正向限制	0~9000	1rpm	9000	立即生效	运行设定
P05	09	速度反向限制	0~9000	1rpm	9000	立即生效	运行设定
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
P05	15	零位固定转速设定值	0~6000	1rpm	10	立即生效	运行设定
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
P05	17	速度一致信号宽度	0~100	1rpm	10	立即生效	运行设定
P05	18	速度到达指定值	0~6000	1rpm	1000	立即生效	运行设定
P05	20	零速判断阈值	0~6000	1rpm	10	N/A	运行设定

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) 1-保留 2-保留 3-通信给定 4-多段转矩指令	1	0	立即生效	停机设定
P06	01	辅助转矩指令 B 来源	0-数字给定 (P06-05) 1-保留 2-保留 3-通信给定	1	1	立即生效	停机设定
P06	02	转矩指令选择	0-主转矩指令 A 来源 1-辅助转矩指令 B 来源 2-A+B 来源 3-A/B 切换	1	0	立即生效	停机设定
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
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
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
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
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
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-将 V-LMT 用作外部速度限制输入	1	0	立即生效	运行设定
P06	15	转矩控制时正速度限制	0~9000	1	3000	立即生效	运行设定
P06	16	转矩控制时负速度限制	0~9000	1	3000	立即生效	运行设定
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
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

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	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 (基于电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定 T
P06	22	多段转矩指令 2	-3000~3000 (基于电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定 T
P06	23	多段转矩指令 3	-3000~3000 (基于电机额定转矩)	0.1%	0	立即生效	运行设定 T

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	60	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
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 PDF 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 PDF 系数	0~1000	0.1%	650	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	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 2-将 AI1 用作速度前馈输入 3-将 AI2 用作速度前馈输入 4-通信给定	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
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 2-将 AI1 用作速度前馈输入 3-将 AI2 用作速度前馈输入 4-通信给定	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
P07	25	速度偏移叠加阈值	0~100	1P	7	立即生效	停机设定	P
P07	26	速度偏移量	0~1000	0.1%	0	立即生效	运行设定	P
P07	27	电压前馈增益	0~1000	0.1%	0	立即生效	运行设定	PST

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	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

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	00	电源输入缺相保护选择	0-使能故障、禁止警告 1-使能故障和警告 2-禁止故障和警告	1	2	立即生效	运行设定	PST
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%	100	立即生效	运行设定	PST
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

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	09	位置偏差过大阈值(32位)	1~1073741824	1P	2500 线电机: 32767 17 位 电机: 393216 23 位 电机: 251658 24	立即生效	运行设定	PST
P09	12	低速指令脉冲输入管脚滤波时间	0-500	12.5ns	45	再次通电	停机设定	P
P09	13	编码器滤波时间	0 ~ 255	20ns	36	立即生效	停机设定	PST
P09	14	编码器 Z 信号输出宽度	0~60000	200ns	10000	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	00	JOG 模式	进入即生效					
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	03	转动惯量辨识功能	进入即生效	1	0	立即生效	停机设定	PST
P11	07	多段位置、速度 DI 输入延时	0~1000	1ms	10	立即生效	停机设定	
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
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	511	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

P12 组 键盘显示参数

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
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	50	立即生效	运行设定	PST
P12	11	非标版本号	VV.B.DD	1	0	N/A	显示参数	
P12	12	主控软件版本号	VV.B.DD	1	0	N/A	显示参数	
P12	14	产品系列代号	PP.XXX	1	0	N/A	显示参数	

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-循环运行（P1301 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	P
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	07	增量位置控制方式回零限制条件	0-回零完成前可以运行 1-回零完成前不能运行	1	0	立即生效	停机设定	P
P13	08	第 1 段移动位移(32 位)	-1073741824～1073741824	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	10	第 1 段位移最大运行速度	0～9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	11	第 1 段位移加减速时间	0～65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	12	第 1 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	15	第 2 段位移最大运行速度	0～9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	16	第 2 段位移加减速时间	0～65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	17	第 2 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	20	第 3 段位移最大运行速度	0～9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	21	第 3 段位移加减速时间	0～65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	22	第 3 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	25	第 4 段位移最大运行速度	0～9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	26	第 4 段位移加减速时间	0～65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	27	第 4 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	30	第 5 段位移最大运行速度	0～9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	31	第 5 段位移加减速时间	0～65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	32	第 5 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	35	第 6 段位移最大运行速度	0～9000	1rpm	200	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	36	第 6 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	37	第 6 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	40	第 7 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	41	第 7 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	42	第 7 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	45	第 8 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	46	第 8 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	47	第 8 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	50	第 9 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	51	第 9 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	52	第 9 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	55	第 10 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	56	第 10 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	57	第 10 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	60	第 10 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	61	第 11 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	62	第 11 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	65	第 12 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	66	第 12 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	67	第 12 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	70	第 13 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定	P
P13	71	第 13 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定	P
P13	72	第 13 段位移完成后等待时间	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	1Unit	10000	立即生效	运行设定	P
P13	75	第 14 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	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	76	第 14 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定
P13	77	第 14 段位移完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定
P13	78	第 15 段移动位移(32 位)	-1073741824~1073741824	1Unit	10000	立即生效	运行设定
P13	80	第 15 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定
P13	81	第 15 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定
P13	82	第 15 段位移完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定
P13	83	第 16 段移动位移(32 位)	-1073741824~1073741824	1Unit	10000	立即生效	运行设定
P13	85	第 16 段位移最大运行速度	0~9000	1rpm	200	立即生效	运行设定
P13	86	第 16 段位移加减速时间	0~65535	1ms	1	立即生效	运行设定
P13	87	第 16 段位移完成后等待时间	0~10000	1ms(s)	1000	立即生效	运行设定

P14 组 多段速度指令

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
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-通过外部 DI 进行切换	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	16	立即生效	停机设定	S
P14	02	运行时间单位选择	0-s 1-min	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
P14	04	加减速时间 2	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定
P14	05	加减速时间 3	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定
P14	06	加减速时间 4	0-10000	1ms	0	立即生效	停机设定
P14	07	第 1 段指令	-9000~+9000	1rpm	0	立即生效	停机设定
P14	08	第 1 段指令运行时间	0~65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定
P14	09	第 1 段升降速时间 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
P14	11	第 2 段指令运行时间	0~65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定
P14	12	第 2 段升降速时间 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
P14	14	第 3 段指令运行时间	0~65535	0.1s(min)	50	立即生效	停机设定

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
P14	15	第 3 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	18	第 4 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	21	第 5 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	24	第 6 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	27	第 7 段升降速时间	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

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
P14	36	第 10 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	45	第 13 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	48	第 14 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	51	第 15 段升降速时间	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(min)	50	立即生效	停机设定	S
P14	54	第 16 段升降速时间	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
-----	----	------	------	------	------	----	----

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	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;	1	0	立即生效	停机设定	P
P16	09	原点复位模式	0-正向回零, 减速点、原点为原点开关; 1-反向回零, 减速点、原点为原点开关; 2-正向回零, 减速点、原点为电机 Z 信号; 3-反向回零, 减速点、原点为电机 Z 信号; 4-正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号; 5-反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号; 6-正向回零, 减速点、原点为正向超程开关; 7-反向回零, 减速点、原点为反向超程开关; 8-正向回零, 减速点为正向超程开关, 原点为电机 Z 信号; 9-反向回零, 减速点为反向超程开关, 原点为电机 Z 信号; 10-正向回零, 无减速点、原点为原点开关; 11-反向回零, 无减速点、原点为原点开关; 12-正向回零, 无减速点、原点为电机 Z 信号; 13-反向回零, 无减速点、原点为电机 Z 信号; 14-正向回零, 无减速点、原点为正向超程开关; 15-反向回零, 无减速点、原点为反向超程开关; 16-绝对值回原点; 17-分度绝对值回原点;	1	0	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	10000	立即生效	停机设定	P
P16	14	机械原点偏移量 (32 位)	-1073741824 ~ 1073741824	1Unit	0	立即生效	停机设定	P

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
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

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	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	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	23	数字输出信号监视	-	-	-	N/A	显示参数	PST
P18	25	总上电时间（32位）	0-4294967295	0.1s	-	N/A	显示参数	PST
P18	31	模块温度值	-	1°C	-	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
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

DIDO 分配基本功能定义

输入信号功能说明				
编码	名称	功能名	说明	状态
FunIN.1	S_ON	伺服使能	无效-伺服电机使能禁止有效-伺服电机上电使能	分配
FunIN.2	ALM_RST	报警复位信号（沿有效功能）	按照报警类型，有些报警复位后伺服是可以继续工作的。此功能是沿有效电平，当设端子为电平有效时，也仅检测到沿变化时有效。	分配

输入信号功能说明				
编码	名称	功能名	说明	状态
FunIN.3	GAIN_SWITCH	比例动作切换/增益切换	P07.10=0 时: 无效-速度控制环为 PI 控制 有效-速度控制环为 P 控制 P07.10=1 时: 无效-使用第一组增益 有效-使用第二组增益	分配
FunIN.4	CMD_SWITCH	主辅运行指令切换	无效-当前运行指令为 A 有效-当前运行指令为 B	分配
FunIN.5	PERR_CLR	脉冲偏差清除	建议设置成上升沿或下降沿有效 无效-不动作 有效-清除脉冲偏差	分配
FunIN.6	CMD1	多段运行指令切换 CMD1	16 段指令选择	分配
FunIN.7	CMD2	多段运行指令切换 CMD2	16 段指令选择	分配
FunIN.8	CMD3	多段运行指令切换 CMD3	16 段指令选择	分配
FunIN.9	CMD4	多段运行指令切换 CMD4	16 段指令选择	分配
FunIN.10	MODE_SWITCH	模式切换 M1-SEL	根据选择的控制模式（3、4、5），进行速度、位置、转矩之间的切换	分配
FunIN.11	ZERO_CLAMP	零位固定功能使能信号	有效-使能零位固定功能， 无效-禁止零位固定功能	分配
FunIN.12	INHIBIT	脉冲禁止	有效-禁止指令脉冲输入 无效-允许指令脉冲输入	分配
FunIN.13	P_OT	正向超程	当机械运动超过可移动范围限位开关动作，进入超程保护功能。 有效-正向超程，禁止正向驱动 无效-正常范围，允许正向驱动	分配
FunIN.14	N_OT	负向超程	当机械运动超过可移动范围限位开关动作，进入超程保护功能。 有效-负向超程，禁止反向驱动 无效-正常范围，允许正向驱动	分配
FunIN.15	P_CL	正转外部转矩限制 ON	根据 P06-06 的选择，进行转矩限制源的切换。 P06-06=1 时: 有效-正转外部转矩限制有效 无效-正转内部转矩限制有效 P06-06=3 且 AI 限制值大于正转外部限制值时: 有效-正转外部转矩限制有效 无效-AI 转矩限制有效 P06-06=4: 有效- AI 转矩限制有效 无效- 正转内部转矩限制有效	分配
FunIN.16	N_CL	反转外部转矩限制 ON	根据 P06-06 的选择，进行转矩限制源的切换。 P06-06=1 时: 有效-反转外部转矩限制有效 无效-反转内部转矩限制有效 P06-06=3 且 AI 限制值小于反转外部限制值时: 有效-反转外部转矩限制有效 无效-AI 转矩限制有效 P06-06=4: 有效- AI 转矩限制有效 无效- 反转内部转矩限制有效	分配
FunIN.17	P_JOG	正向点动	有效-按照给定指令输入 无效-运行指令停止输入	分配
FunIN.18	N_JOG	负向点动	有效-按照给定指令反向输入 无效-运行指令停止输入	分配
FunIN.19	STEP	位置步进量输入使能	有效-按照给定步进量运行 无效-运行指令停止输入	分配
FunIN.23	GEAR_SWITCH	电子齿轮选择	无效-电子齿轮比 1 有效-电子齿轮比 2	分配
FunIN.24	POS_DIR	位置指令反向	无效-不换向;有效-换向	分配

输入信号功能说明				
编码	名称	功能名	说明	状态
FunIN.25	SPD_DIR	速度指令反向	无效-不换向;有效-换向	分配
FunIN.26	TOG_DIR	转矩指令反向	无效-不换向;有效-换向	分配
FunIN.29	PSEC_EN	内部多段位置使能信号	沿有效 无效-忽略内部多段指令; 有效-启动内部多段	分配
FunIN.32	HOME_SWITCH	原点开关信号	机械原点开关	分配
FunIN.33	HOME_START	原点挡板使能信号	原点复位开始	分配
FunIN.34	ESTOP	紧急停车	电机快速停止并保持伺服锁定	分配
FunIN.35	POS_RUN	位置环恒速运行	电机在位置控制模式以恒定速度持续运行	分配
FunIN.38	TCMD1	多段转矩指令 1	3 段转矩指令选择	分配
FunIN.39	TCMD2	多段转矩指令 2	3 段转矩指令选择	分配
FunIN.40	SPD_AI_DIRCMD1	速度模式指令方向切换 CMD1	切换电机正转/反转/停止运行	分配
FunIN.41	SPD_AI_DIRCMD2	速度模式指令方向切换 CMD2	切换电机正转/反转/停止运行	分配

输出信号功能说明				
编码	名称	功能名	说明	状态
FunOUT.1	S_RDY	伺服准备好	伺服状态准备好，可以接收 S-ON 有效信号。 有效-伺服准备好 无效-伺服未准备好	分配
FunOUT.2	ALM	故障输出信号	检测出故障时状态有效	分配
FunOUT.3	WARN	警告输出信号	警告输出信号有效(导通)	分配
FunOUT.4	TGON	电机旋转输出信号	伺服电机的转速高于速度门限值(P05-16)时 有效-电机旋转信号有效 无效-电机旋转信号无效	分配
FunOUT.5	V_ZERO	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号。 有效电机转速为零 无效电机转速不为零	分配
FunOUT.6	V_CMP	速度一致	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于 P05-17 速度偏差设定值时有效。	分配
FunOUT.7	COIN	位置完成	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位完成幅度 P04-24 内时有效	分配
FunOUT.8	NEAR	定位接近信号	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位接近信号幅度 P04-25 设定值时有效	分配
FunOUT.9	T_LT	转矩限制信号	转矩限制的确认信号 有效-电机转矩受限 无效-电机转矩不受限	分配
FunOUT.10	V_LT	转速限制信号	转矩控制时速度受限的确认信号 有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限	分配
FunOUT.11	BKOFF	抱闸解除信号输出	抱闸解除信号输出： 有效-抱闸器松开，电机轴自由 无效-抱闸器恢复，电机轴锁住	分配
FunOUT.12	T_ARR	转矩反馈到达指定范围	有效-转矩绝对值到达设定值 无效-转矩绝对值小于设定值	分配
FunOUT.13	V_ARR	速度反馈到达指定范围	有效-速度反馈达到设定值 无效-速度范围未达到设定值	分配
FunOUT.19	HOME_ATTAIN	原点回零完成信号	原点回零完成后输出	分配
FunOUT.21	STEP1_OUT	多段位置指令 1 完成输出	16 段位置完成输出	分配
FunOUT.22	STEP2_OUT	多段位置指令 2 完成输出	16 段位置完成输出	分配
FunOUT.23	STEP3_OUT	多段位置指令 3 完成输出	16 段位置完成输出	分配

输出信号功能说明				
编码	名称	功能名	说明	状态
FunOUT.24	STEP4_OUT	多段位置指令 4 完成输出	16 段位置完成输出	分配

附录 A：版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2018.11.27	V 1.0	首次发布
2020.05.20	V 1.1	
2022.03.02	V 1.2	增加 ES2-BFI-RS(485 通信与模拟量)的说明