

# VEICHI



## 使用说明书

### SD700交流伺服驱动器

# 目录

<b>1 概要 .....</b>	<b>1</b>
1.1 系列介绍 .....	1
1.2 伺服驱动器各部分的名称 .....	1
1.3 伺服单元基本信息 .....	2
1.4 系统框图 .....	11
1.5 系统构成示例 .....	12
1.6 驱动器命名 .....	13
1.7 伺服单元的维护和检查 .....	15
1.8 电机命名 .....	16
1.9 电机外形尺寸 .....	18
<b>2 面板操作 .....</b>	<b>27</b>
2.1 基本操作 .....	27
2.2 辅助功能 FN 组的操作 .....	29
2.3 参数 PN 组的操作 .....	29
2.4 监控显示 UN 组的操作 .....	30
<b>3 接线与连接 .....</b>	<b>31</b>
3.1 主回路接线 .....	31
3.2 电机动力线连接 .....	35
3.3 CN2 编码器连接 .....	37
3.4 抱闸线连接 .....	37
3.5 CN7 USB 通讯端子（连接上位机） .....	39
3.6 CN6A 及 CN6B 通讯端子连接 .....	39
3.7 CN5 全闭环端口 .....	40
3.8 CN1 多功能控制端子定义 .....	41
3.9 开关量输入信号 .....	42
3.10 开关量输出信号 .....	47
3.11 与上位装置的连接 .....	50
3.12 位置控制的连接示例 .....	55
3.13 速度控制的连接示例 .....	56

3.14 转矩控制的连接示例 .....	57
3.15 再生电阻连接 .....	58
3.16 噪音和高次谐波对策 .....	59
<b>4 试运行 .....</b>	<b>60</b>
4.1 试运行前的检查和注意事项 .....	60
4.2 JOG 试运行 .....	60
<b>5 运行 .....</b>	<b>61</b>
5.1 基本功能 .....	61
5.2 位置模式 .....	71
5.3 速度模式 .....	83
5.4 转矩模式 .....	91
5.5 混合控制方式选择 .....	94
5.6 其他输出信号 .....	97
5.7 时序 .....	99
5.8 全闭环控制 .....	101
<b>6 调整 .....</b>	<b>108</b>
6.1 关于调整 .....	108
6.2 鲁棒控制 .....	110
6.3 惯量辨识 .....	112
6.4 智能设定 .....	113
6.5 带宽设定 .....	117
6.6 手动调整功能 .....	120
<b>7 辅助功能 .....</b>	<b>130</b>
7.1 辅助功能一览 .....	130
7.2 显示警报记录 (Fn000) .....	130
7.3 清除警报记录 (Fn001) .....	131
7.4 软件复位 (Fn002) .....	131
7.5 恢复出厂参数 (Fn003) .....	132
7.6 JOG 运行 (Fn005) .....	133
7.7 程序 JOG 运行 (Fn006) .....	134

7.8 指令偏置的自动调整 (FN100) .....	135
7.9 速度指令偏置手动调整 (FN101) .....	135
7.10 转矩指令偏置手动调整 (FN102) .....	136
7.11 电流偏置自动调整 (FN103) .....	136
7.12 电流偏置手动调整 (FN104) .....	137
7.13 对振动检出的检出值初始化 (FN105) .....	138
7.14 带宽设定 (FN303) .....	139
7.15 EASYFFT (FN401) .....	139
7.16 在线振动监视 (FN402) .....	140
<b>8 原点回归与内部位置 .....</b>	<b>141</b>
8.1 原点回归功能说明 .....	141
8.2 原点回归功能码 .....	144
8.3 原点回归方式 .....	146
<b>9 内部位置 .....</b>	<b>183</b>
9.1 点位控制功能码参数设置 .....	183
9.2 点位控制相关功能码 .....	184
9.3 点位功能运行参数 .....	197
9.4 插断功能 .....	199
9.5 重叠功能 .....	203
9.6 停止功能 .....	203
9.7 跳转功能 .....	204
9.8 点动功能 .....	205
<b>10 功能码说明 .....</b>	<b>207</b>
10.1 PN0 组基本控制 .....	207
10.2 PN1 组增益类 .....	214
10.3 PN2 组位置类 .....	221
10.4 PN3 组速度类 .....	227
10.5 PN4 组转矩类 .....	229
10.6 PN5 组点动相关 .....	231
10.7 PN6 组开关量配置相关 .....	232
10.8 PN7 组扩展相关 .....	236



---

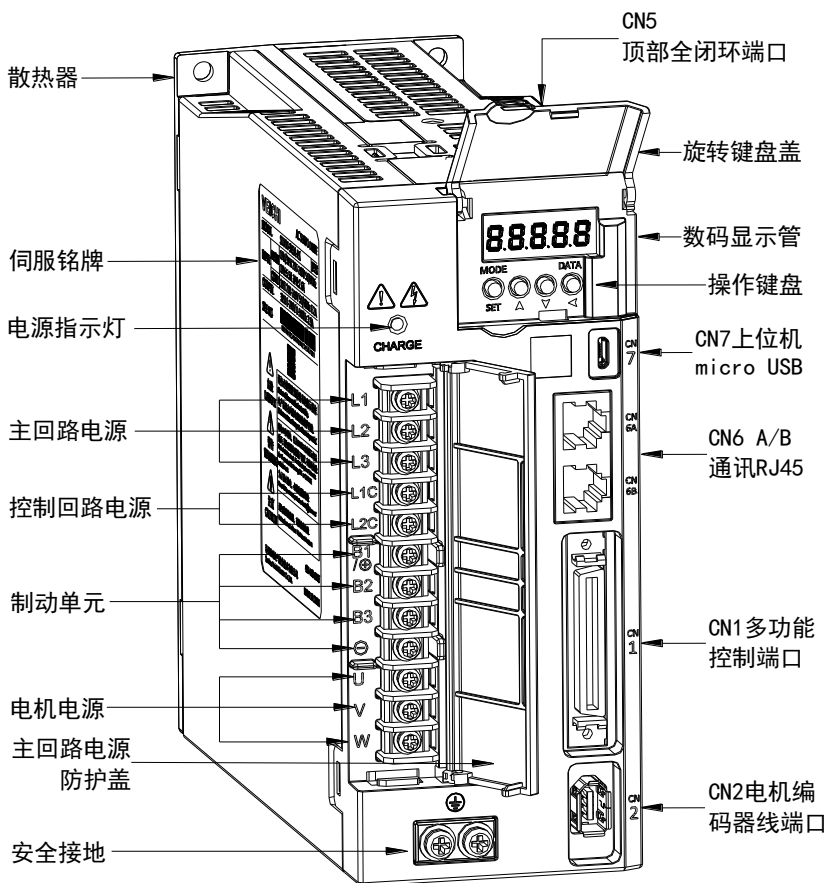
10.9 PN8 组内部位置/原点回归参数 .....	237
<b>11 监视显示 .....</b>	<b>245</b>
<b>12 故障码及对策 .....</b>	<b>250</b>
12.1 故障码 .....	250
<b>13 通讯 .....</b>	<b>257</b>
13.1 通信介绍 .....	257
13.2 RS485 通信协议说明 .....	257
13.3 通信帧结构 .....	257
13.4 命令码及通信数据描述 .....	258
13.5 通信帧错误校验方式 .....	260
13.6 错误消息的回应 .....	261
<b>14 上位调试相关 .....</b>	<b>262</b>
14.1 系统要求 .....	262
14.2 主界面 .....	263
14.3 功能介绍 .....	264
14.4 实时监测 .....	266
14.5 辅助功能介绍 .....	267
14.6 数字示波器 .....	275
14.7 其它 .....	276

## 1 概要

### 1.1 系列介绍

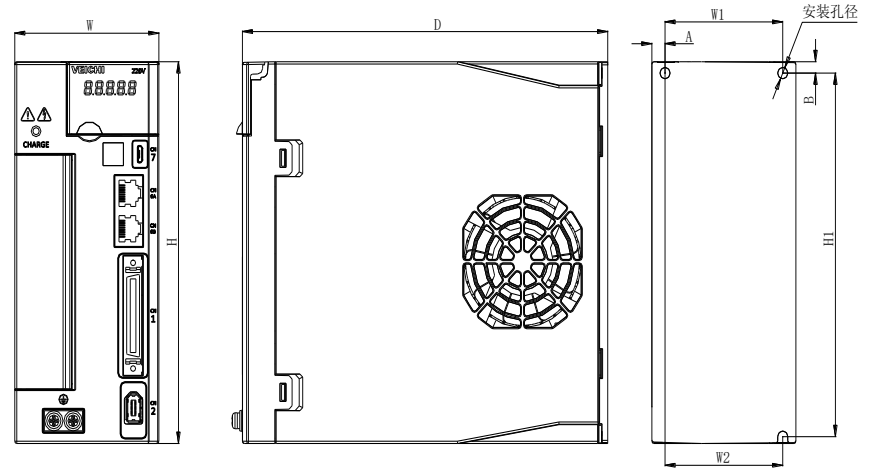
SD700 系列伺服系统主要用于需要“高速、高频度、高定位精度”的场合，该伺服单元拥有 3kHz 速度环响应带宽，可以在最短的时间内最大限度地发挥机器性能，有助于提高生产效率，通讯方面支持 EtherCAT, MECHATROLINK-II, MECHATROLINK-III, CANopen, RS-485 等市面上主流的现场总线，同时也具有全闭环，电子凸轮，追飞剪，龙门同步等非标应用功能，通过 USB 可连接电脑上位机进行调试，方便快捷。

### 1.2 伺服驱动器各部分的名称

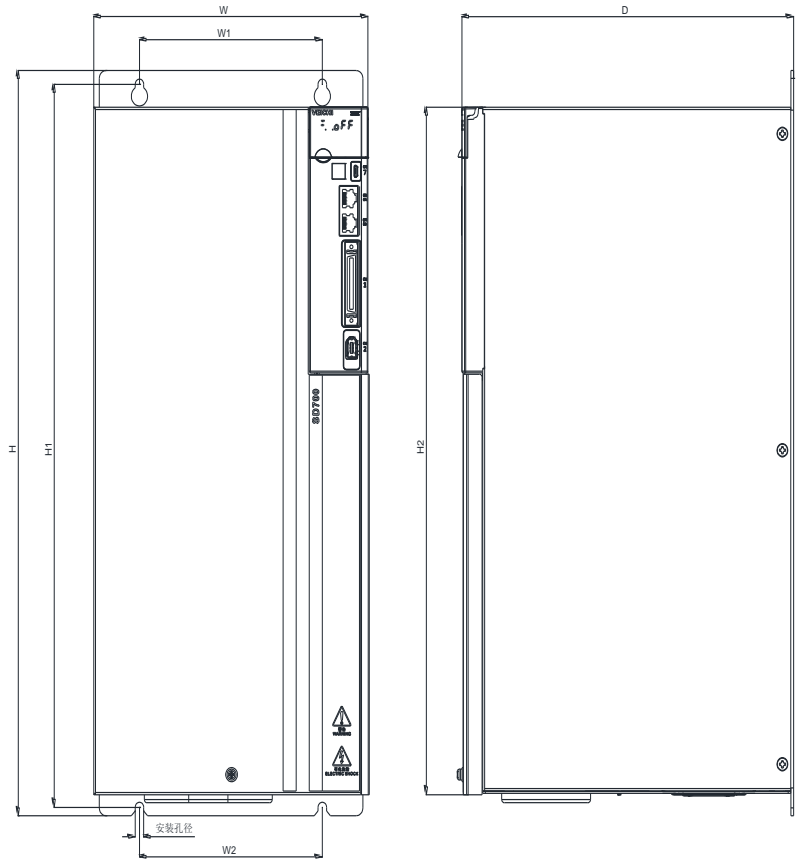


1.3 伺服单元基本信息

1.3.1 安装尺寸

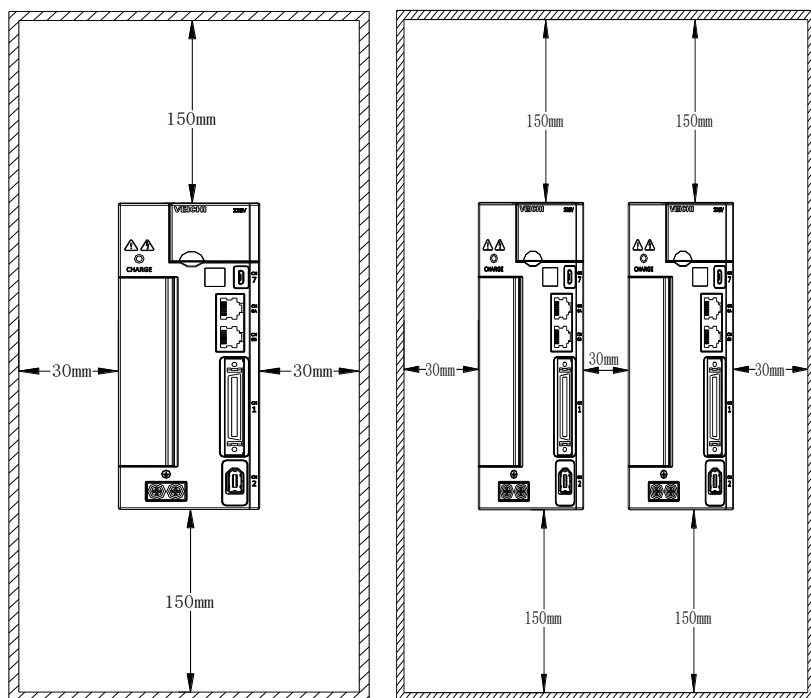


结构 SIZE	机器型号 (SD700-)	外形尺寸 (mm)			安装尺寸 (mm)						安装 孔径
		W	H	D	W1	W2	H1	H2	A	B	
A	1R1A-**-	45	168	170	\	20	160	\	7.5	5	2-M4
	1R8A-**-										
	3R3A-**-										
B	5R5A-**-	71	168	180	58	58	160	\	6.5	5	3-M4
	7R6A-**-										
	9R5A-**-										
	2R5D-**-										
	3R8D-**-										
C	120A-**-	92.5	188	182	82.5	75	180	\	5	5	3-M4
	160A-**-										
	6R0D-**-										
	8R4D-**-										
	110D-**-										
D	170D-**-	120	260	210	100	84.5	250	236	10	7.2	4-M5
	240D-**-										
	300D-**-										



结构 SIZE	机器型号 (SD700-)	外形尺寸 (mm)			安装尺寸 (mm)				安装孔 径
		W	H	D	W1	W2	H1	H2	
E	500D-**	210	471	254	140	140	457	434.5	4-M6
	600D-**								
F	700D-**	240	558	310	176	176	544	520	4-M6
	800D-**								
	121D-**								

## 1.3.2 安装方式



单台安装

多台安装

！  
注意

为保证能够通过风扇以及自然对流进行有效的冷却，安装时请在驱动器周围留有足够的空间散热，为保证良好的散热效果，请在安装驱动器的柜体上方安装风扇向外抽风，需保证柜体内的散热风道为柜体下方进风，上方出风。

1.3.3 规格及电气参数

VEICHI

AC SERVO DRIVE

MODE

SD700-3R3A-PA

IP20

INPUT

MAIN

1PH 200V-240V 50Hz/60Hz

1PH:5.6A

CONT

1PH 200V-240V 50Hz/60Hz

OUTPUT

3PH 0V-240V 0Hz-500Hz 3.3A

SER NO





扫码下载电子版详细版说明书



危险  
DANGER



警告  
WARNING



注意  
CAUTION

请务必按照使用说明书的指示操作。  
Must read the manual before installing.  
本产品有内置电机过热保护回路。  
Motor overtemperature protection is not provided.

断电10分钟内，以及CHARGE充电指示灯未熄灭，请勿触摸电源端子部位。有触电危险。  
Risk of electric shock. Don't touch power terminals for 10 minutes after turning OFF or CHARGE indicator is lit.  
为了防止触电，必须连接好地线。  
Never fail to connect protective Earth(⏏) terminal.

请勿触摸散热器，有烫伤的危险。  
Hot surface-risk of burn. Don't touch heatsink.

400-600-0303

苏州伟创电气科技股份有限公司  
Suzhou Veichi Electric Co.,Ltd.

MADE IN CHINA

驱动器规格	1R1A	1R8A	3R3A	5R5A	7R6A	9R5A	2R5D	3R8D
机箱体积	A			B				
连续输出电流 /Arms	1.1	1.8	3.3	5.5	7.6	9.5	2.5	3.8
最大输出电流 /Arms	3.9	6.3	11.6	16.5	22.8	23.8	7.5	11.4
驱动器规格	120A	160A	6R0D	8R4D	110D	170D	240D	300D
机箱体积	C					D		
连续输出电流 /Arms	12.0	16.0	6.0	8.4	11.0	17.0	24.0	30.0
最大输出电流 /Arms	36.0	40.0	18.0	25.2	27.5	42.5	60.0	70.0
驱动器规格	500D	600D	700D	800D	121D	-	-	-
机箱体积	E		F			-		
连续输出电流 /Arms	50	60	70	80	120	-	-	-
最大输出电流 /Arms	115	120	140	160	240	-	-	-

### 1.3.4 基本规格

项目			规格	
控制方式			IGBT PWM 控制正弦波电流驱动方式	
反 馈	旋转型伺服电机组合时		串行编码器：17 位、23 位、24 位多圈绝对值编码器	
	直线伺服电机组合时		增量式光栅尺，并行信号	
环 境 条 件	环境温度		-5℃～55℃（55℃～60℃时，可降低额定值后使用）关于降低额定值的规格，	
	保存温度		-20℃～85℃	
	使用环境湿度		95%RH 以下（不冻结、结露）	
	保管湿度		95%RH 以下（不冻结、结露）	
	抗振性		4.9m/s <sup>2</sup>	
	抗冲击强度		19.6m/s <sup>2</sup>	
	保护等级		等级 IP20	
	清洁度		无腐蚀性气体、可燃性气体 无水、油、药剂飞溅 尘土、灰尘、盐及金属粉末较少的环境中	
	海拔高度		1000m 以下（1000m ～ 2000m 时，需降低额定值后使用）	
	其他		无静电干扰、强电场、强磁场、放射线等	
适用标准			IEC61800-2/-3/-5、 IEC61000-2/-3/-4	
安装型式			基底安装型	标配
			搁架安装型	需加选配件
性 能	速度控制范围		1:5000（速度控制范围的下限为在额定转矩负载时不停止条件下的数值）	
	速度 波动率	负载波动	额定速度的±0.01%以下（负载波动：0%～100% 时）	
		电压波动	额定速度的±0.01%以下（电压波动：± 10%时）	
		温度波动	额定速度的±0.1% 以下（温度波动：25℃±25℃时）	
	转矩控制精度（再现性）		±1%	
	软起动时间设定		0s～30s（可分别设定加速和减速）	

项目		规格
输入 输出 信号	编码器分频脉冲输出	A 相、B 相、C 相：线性驱动输出，C 相：集电极开路输出 分频脉冲数：可任意设定
	顺控输入信号	固定输入 工作电压范围：DC5 V $\pm$ 5% 输入点数：1 点 编码器绝对值数据要求输入（SEN）信号
		可分配的 输入信号
		<div>工作电压范围：DC24V <math>\pm</math> 20%</div> <div>输入点数：9 点</div> <div>输入方式：共集电极输入，共发射极输入</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>• 伺服 ON（/S-ON）</li><li>• 正向限位（P-OT）、负向限位（N-OT）</li><li>• 报警清除（/ALM-RST）</li><li>• 手动 PI-P 控制（/P-CON）</li><li>• 转矩限制切换（/TLC）</li><li>• 电机旋转方向切换输入（/SPD-D）信号</li><li>• 内部设定速度切换（/SPD-A、/SPD-B）</li><li>• 控制方式切换（/C-SEL）</li><li>• 零位固定（/ZCLAMP）</li><li>• 指令脉冲禁止（/INHIBIT）</li><li>• 增益切换（/G-SEL）</li><li>• 指令脉冲输入倍率切换（/PSEL）</li></ul><div>（表中所列为其中一部分，详细可分配输入信号列表见 3.9 开关量输入信号，可分配信号可变更正/负逻辑）</div></div>



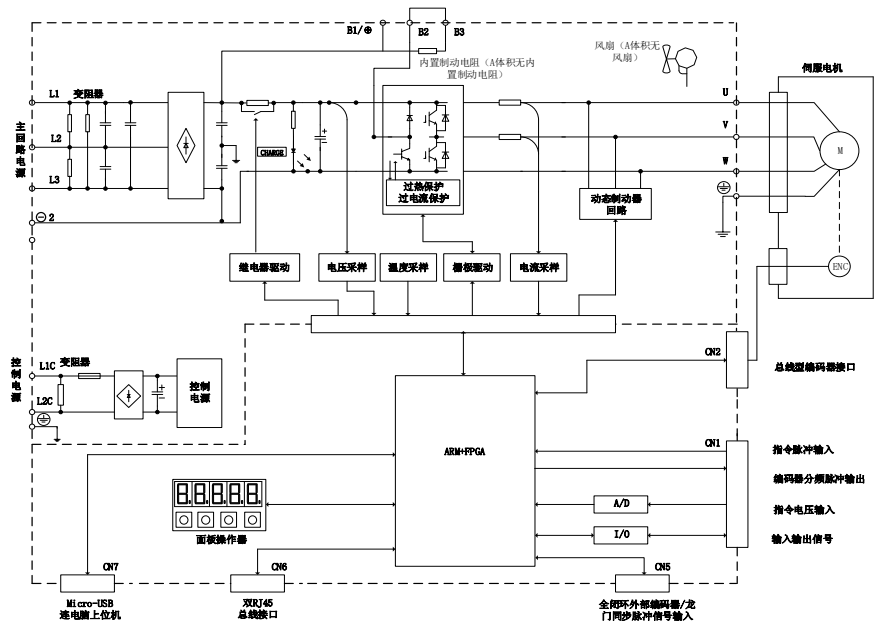
	顺控输出信号	固定输出	工作电压范围：DC5V ～ DC30V 输出点数：1 点 输出信号：伺服警报（ALM）
		可分配的 输出信号	工作电压范围：DC5V ～ DC30V 输出点数：3 点 （3 点，输出方式：光电耦合器输出（隔离式））
			<ul style="list-style-type: none"><li>• 定位完成（/COIN）</li><li>• 速度一致检出（/V-CMP）</li><li>• 旋转检出（/TGON）</li><li>• 伺服准备就绪（/S-RDY）</li><li>• 转矩限制检出（/CLT）</li><li>• 速度限制检出（/VLT）</li><li>• 制动器（/BK）</li><li>• 警告（/WARN）</li><li>• 定位接近（/NEAR）</li><li>• 指令脉冲输入倍率切换输出（/PSELA）</li></ul> <p>（表中所列为其中一部分，详细可分配输出信号见 3. 10 开关量输出信号，可分配信号可变更正/ 负逻辑）</p>

项目			规格	
通信功能	总线通信 (CN6)	RS-485	标配	
		CANopen	选配	
		M-II	选配	
		M-III	选配	
		EtherCAT	选配	
	USB 通信 (CN7)	连接设备	电脑上位机，标配，micro-USB（安卓 USB 口）	
通信规格		符合 USB2.0 规范（12Mbps）		
显示功能			CHARGE、8 段 LED × 5 位	
面板操作器功能			按钮开关× 4 个	
动态制动器（DB）			主回路电源 OFF、伺服报警、伺服 OFF、超程（OT）时动作	
再生处理			功能可内置/外接（A 体积驱动器无内置制动电阻）	
超程（OT）防止			P-OT、N-OT 输入动作时动态制动器（DB）停止、减速停止或自由运行停止	
保护功能			过电流、过电压、欠电压、过载、再生故障、编码器断线等	
辅助功能			增益调整、警报记录、JOG 运行、原点搜索等	
控制	速度控制	软启动时间设定		0s ～ 30s（可分别设定加速和减速）
		输入信号	指令电压	• 最大输入电压：±10V（正电压指令时电机正转） • DC6V 时额定速度[出厂设定] 可更改输入增益的设定
			输入阻抗	约 66k Ω
			回路时间参数	30 μ s
		内部设定速度控制	旋转方向选择	使用/SPD-D 信号选择
			速度选择	使用 SPD-A/SPD-B 信号输入（第 1～3 速度选择） 两侧均为 OFF 时，内部速度为 0，伺服停止状态

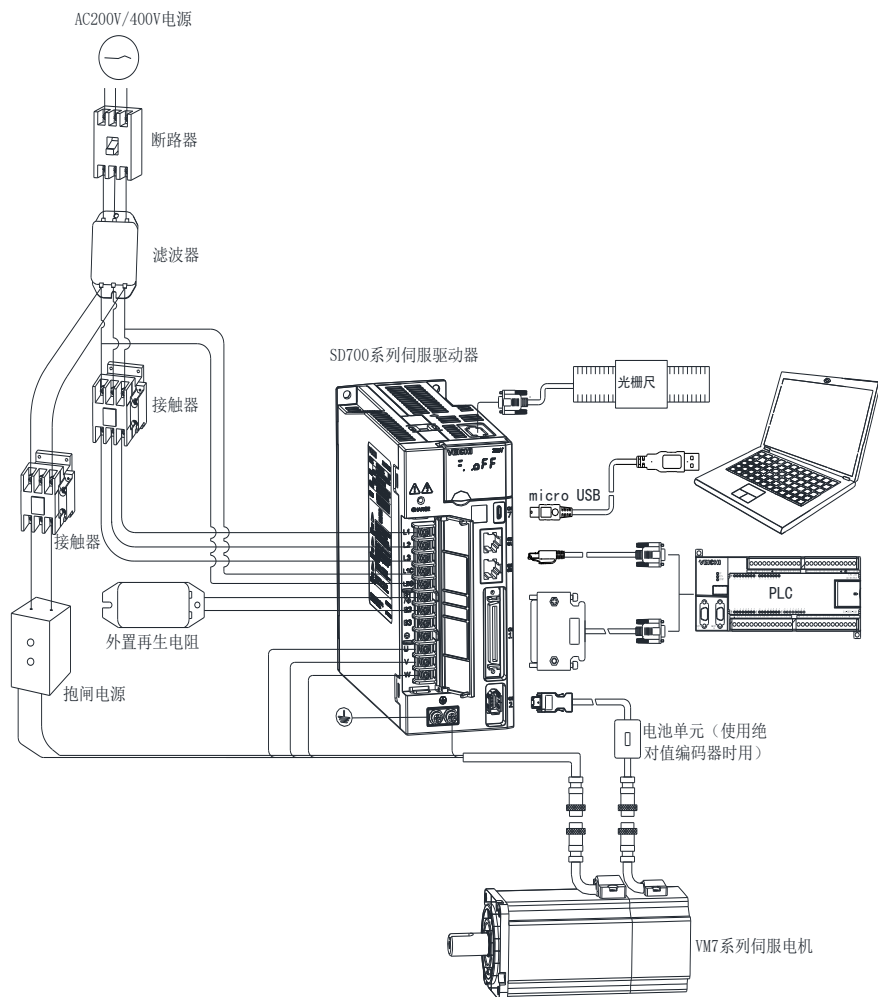
项目			规格	
控制	位置 控制	前馈补偿		0% ~ 100%
		输出信号定位完成 宽度设定		0 ~ 1073741824 指令单位
		输入 信号	指令脉冲形态	选择以下任意一种： 符号+脉冲序列、CW + CCW 脉冲序列、90° 相位差二相脉冲
				线性驱动（差分）、集电极开路
			最大输入频率	<ul style="list-style-type: none"> <li>线性驱动（差分输入）： 符号+ 脉冲正/负逻辑、CW+CCW 正/负逻辑：最大 4Mpps 输入 正交四倍频：最大 1Mpps 输入</li> <li>集电极开路： 符号+ 脉冲正/负逻辑、CW+CCW 正/负逻辑：最大 200kpps 输入： 正交四倍频：最大 200kpps 输入</li> </ul>
			输入倍率切换	1 ~ 100 倍
		偏差清除信号		位置偏差清除 支持线性驱动输入、集电极开路输入
	转矩 控制	输入 信号	指令电压	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大输入电压：±10V（正电压指令时正转转矩输出）</li> <li>DC3V 时额定转矩[出厂设定] 可更改输入增益的设定</li> </ul>
			输入阻抗	约 66k $\Omega$
			回路时间 参数	16 $\mu$ s

(完)

1.4 系统框图



## 1.5 系统构成示例



1.6 驱动器命名

SD700-3R3A-PA\*

A    B    C    D    E    F    G

字段标识	字段详细说明	
A	SD: 伺服产品代号	
B	700: 产品系列	
C	电流等级:	
	1R1: 1.1A    1R8: 1.8A	
	3R3: 3.3A    5R5: 5.5A	
	7R6: 7.6A    9R5: 9.5A	
	120: 12A    160: 16A	
	2R5: 2.5A    3R8: 3.8A	
	6R0: 6A    8R4: 8.4A	
	110: 11A    170: 17A	
	240: 24A    300: 30A	
	500: 50A    600: 60A	
D	输入电压等级:	
	A: 220VAC; D: 400VAC; F: 110VAC	
E	机器类型:	
	P: 脉冲型	
	S: 标准型	
	C: CANopen 总线型	
	E: EtherCAT 总线型	
	M: MECHATROLINK-II 总线型	
F	支持的编码器类型:	
	A	绝对值型
G	产品管理号, 标准产品缺省	

不同机器类型功能区别：

代码	机型	脉冲输入	16 位模拟量	全闭环	RS485	CAN-open	EtherCAT	M- II	M-III
P	脉冲型	√	×	√	√	×	×	×	×
S	标准型	√	√	√	√	√	×	×	×
C	CAN 型	√	×	√	√	√	×	×	×
E	EtherCAT 型	×	×	√	√	×	√	×	×
M	M- II 型 <sup>*1</sup>	×	×	√	√	×	×	√	×
L	M-III型 <sup>*2</sup>	×	×	√	√	×	×	×	√
F	多 I/O 型	√	×	√	√	×	×	×	×

\*1. M- II 型指伺服单元接口规格为 MECHATROLINK- II 通讯指令型

\*2. M-III型指伺服单元接口规格为 MECHATROLINK-III通讯指令型

注：脉冲型和 CANopen 型伺服标配 12 位模拟量。

1.7 伺服单元的维护和检查

伺服系统是由很多零部件构成，只有所有零部件正常运作，才可以发挥设备应有的功能。在机械零件和电子零部件中，根据使用条件不同，某些零部件需要进行保养。必须根据使用寿命对其进行定期检查或更换，以确保伺服电机和伺服驱动器能够长时间正常运作。

1.7.1 伺服电机的检修

由于 AC 伺服电机不带电刷，因此只需进行日常的简单检修即可。表中的检修时期为大致标准。请根据使用情况、使用环境进行判断，决定最适当的检修时期。

检查项目	检查时间	检查、保养要领	备注
振动与声音确认	每天	根据触觉和听觉判断	与平时相比没有增大
外观检修	根据污损情况	用布拭擦或用气枪清扫	-
绝缘电阻测量	至少每年一次	切断与伺服单元的连接，用 500V 兆欧表测量绝缘电阻。电阻值超过 10MΩ 则为正常	当为 10MΩ 以下时，请与本公司的维修部门联系。
油封的更换	至少每 5000 小时一次	请与本公司的代理商或技术支持联系	仅限带油封的伺服电机
综合检修	至少 20000 小时或 5 年一次		-

1.7.2 伺服驱动器的检修

伺服驱动器单元虽然不用进行日常检修，但请每年检修一次以上。

检修项目	检修时间	检修、保养要领	处理方法
外观检修	至少每年一次	不得有垃圾、灰尘、油迹等	用布拭擦或用气枪清扫
螺丝的松动		接线板、连接器安装螺丝等不得有松动	请进一步紧固

1.7.3 伺服单元内部部件更换的大致标准

电气、电子部件会发生机械性磨损及老化。为了确保安全，请定期进行检修。

另外，请以下表的标准更换年数为大致标准，与本公司代理店或营业所联系。我们将在调查之后，判断是否需要更换零件。由本公司维修的伺服单元，其用户参数已被调回到出厂时的设定。请务必备份之间的用户参数并在运行之前重新设定为使用时的用户参数。

零部件名称	标准更换年限	使用条件
冷却风扇	4 年~5 年	环境温度：年平均 30℃ 负载率：80%以下 运行率：20 小时以下/日
平滑电容	7 年~8 年	
继电器	实际使用情况而定	
印刷电路板上的铝电解电容	5 年	



1.8 电机命名

VM7-L08A-1R030-D1\*

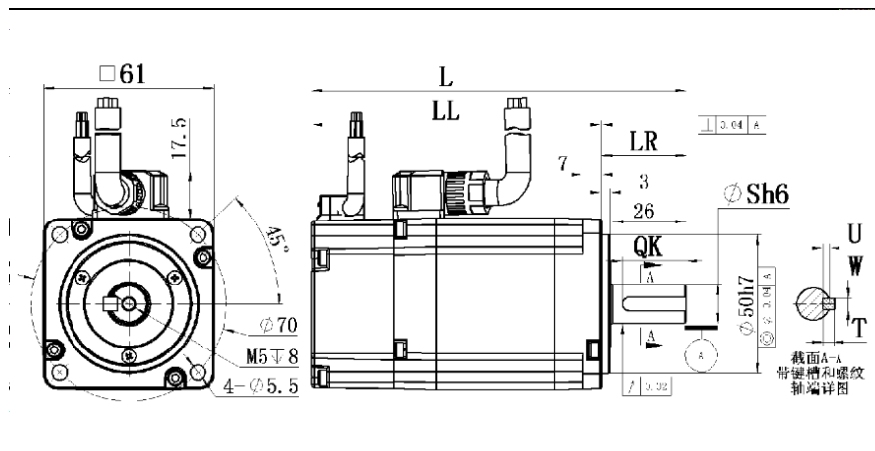
A      B C D      E      F G H I

字段标识	字段详细说明				
A	产品系列：  VM7  VM5				
B	惯量等级：  L：低惯量  M：中惯量  H：高惯量				
C	安装法兰：  04:40mm                      11:110mm  06:60mm                      13:130mm  08:80mm                      18:180mm  10:100mm                    20:200mm  26:263mm				
D	额定电压：				
	A：220VAC；D：400VAC； F：110VAC				
E	额定功率：  R05： 50W              R10： 100W              R20： 200W              R40:400W              R60:600W  R75:750W              R85： 850W              1R0： 1. 0kW              1R2:1. 2kW              1R3:1. 3kW  1R5:1. 5kW              1R8:1. 8kW              2R0： 2. 0kW              2R3： 2. 3kW              2R6： 2. 6kW  2R9:2. 9kW              4R4:4. 4kW              5R5:5. 5kW              7R5:7. 5kW              011:11kW  015:15kW              020:20kW              022:22kW              030:30kW              037： 37kW  045:45kW              055:55kW				
F	额定转速（RPM）：  15： 1500  20： 2000  25： 2500  30： 3000				

字段标识	字段详细说明
G	编码器类型： D: 23 位多圈绝对值光编 Q: 17 位单圈绝对值磁编 R: 17 位多圈绝对值磁编
H	轴类型： 1: 键轴，带螺纹孔，带油封，无抱闸 2: 键轴，带螺纹孔，带油封，有抱闸
I	内部管理号: A 通用出轴（标准机省略），B 安川出轴，Z 非标出轴（字母可更换）；

## 1.9 电机外形尺寸

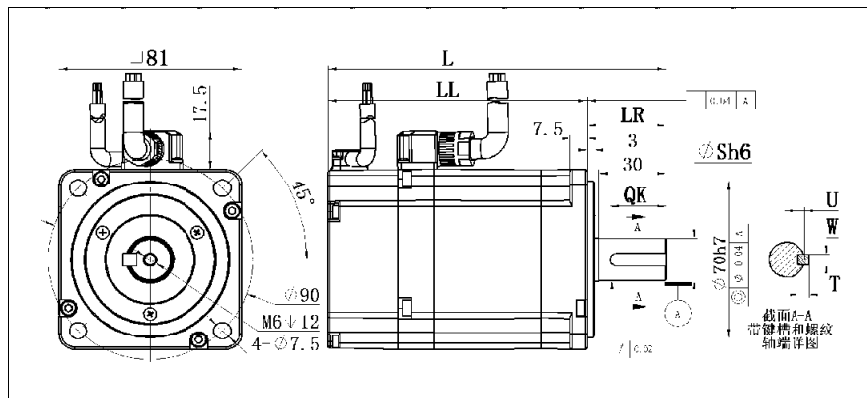
60 法兰电机:



单位:mm

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-L06A-R2030-□1	116	86	30	14	3	5	5	22.5
VM7-L06A-R2030-□2	153	123	30	14	3	5	5	22.5
VM7-L06A-R4030-□1	138	108	30	14	3	5	5	22.5
VM7-L06A-R4030-□2	175	145	30	14	3	5	5	22.5
VM7-L06A-R6030-□1	162	132	30	14	3	5	5	22.5
VM7-L06A-R6030-□2	194	164	30	14	3	5	5	22.5

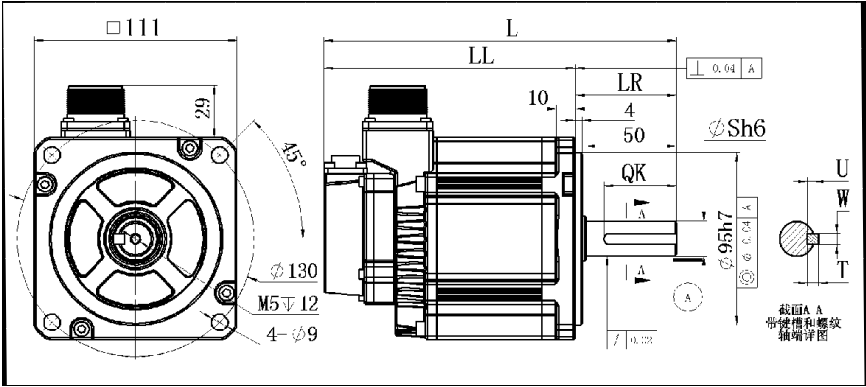
## 80 法兰电机:



单位:mm

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-L08A-R7530-□1L	151	116	35	19	3.5	6	6	25
VM7-L08A-R7530-□2L	194	159	35	19	3.5	6	6	25
VM7-L08A-R7530-□1	151	116	35	19	3.5	6	6	25
VM7-L08A-R7530-□2	194	159	35	19	3.5	6	6	25
VM7-M08A-R7530-□1L	161	126	35	19	3.5	6	6	25
VM7-M08A-R7530-□2L	205	170	35	19	3.5	6	6	25
VM7-M08A-R7530-□1	161	126	35	19	3.5	6	6	25
VM7-M08A-R7530-□2	205	170	35	19	3.5	6	6	25
VM7-L08A-1R030-□1	174	139	35	19	3.5	6	6	25
VM7-L08A-1R030-□2	207	172	35	19	3.5	6	6	25

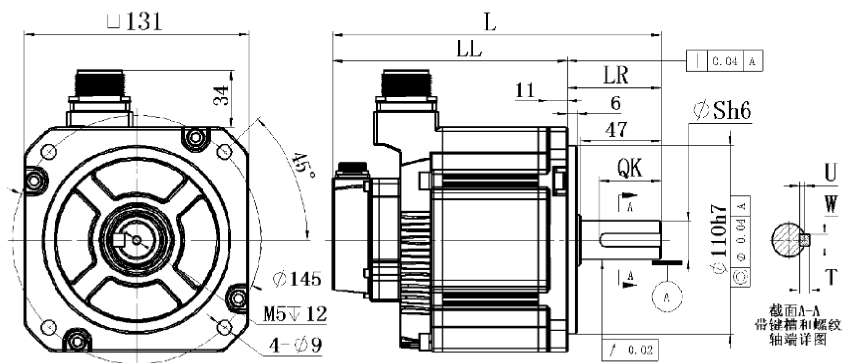
110 法兰电机:



单位:mm

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-M11A-1R230-□1	193	137	56	19	3.5	6	6	40
VM7-M11A-1R230-□2	227	171	56	19	3.5	6	6	40
VM7-M11A-1R530-□1	213	157	56	19	3.5	6	6	40
VM7-M11A-1R530-□2	247	191	56	19	3.5	6	6	40
VM7-M11A-1R830-□1	218	162	56	19	3.5	6	6	40
VM7-M11A-1R830-□2	252	196	56	19	3.5	6	6	40

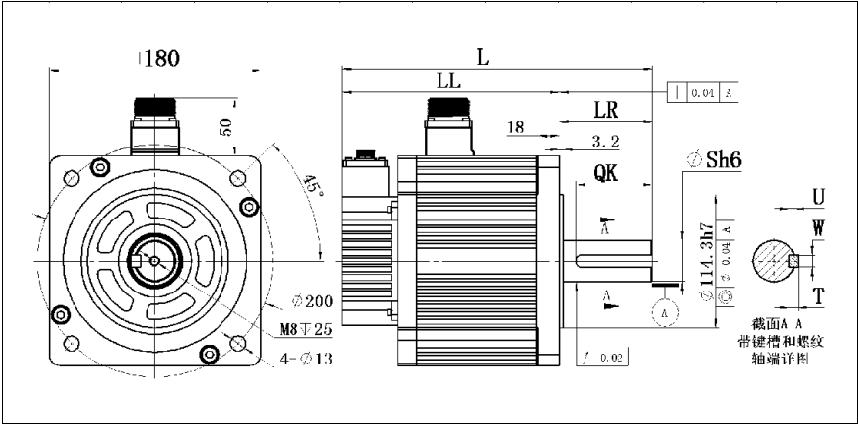
## 130 法兰电机:



单位 :m m

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-M13□-R8515-□1	192	137	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-R8515-□2	229	174	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-1R020-□1	192	137	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-1R020-□2	229	174	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-1R520-□1	207	152	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-1R520-□2	244	189	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-1R815-□1	222	167	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-1R815-□2	259	204	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-2R020-□1	222	167	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-2R020-□2	259	204	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-2R315-□1L	257	202	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-2R315-□2L	299	244	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-2R625-□1L	222	167	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-2R625-□2L	259	204	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-3R825-□1	272	217	55	22	4	8	7	36
VM7-M13□-3R825-□2	314	259	55	22	4	8	7	36

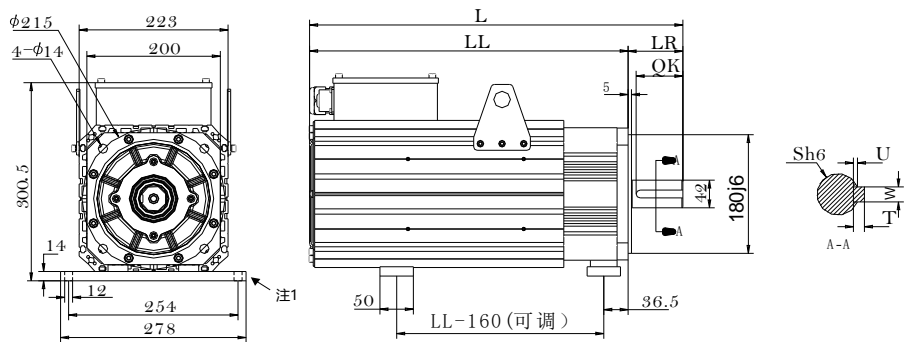
180 法兰电机:



单位:mm

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM5-M18D-2R915-□1	264	185	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-2R915-□1H	264	185	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-2R915-□2	325	246	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-2R915-□2H	325	246	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-4R415-□1	288	209	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-4R415-□1H	288	209	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-4R415-□2	371	292	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-4R415-□2H	371	292	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-5R515-□1	325	246	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-5R515-□2	371	292	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-7R515-□1	371	292	79	35	5	10	8	65
VM5-M18D-7R515-□2	427	348	79	35	5	10	8	65

200 法兰电机:



单位 : mm

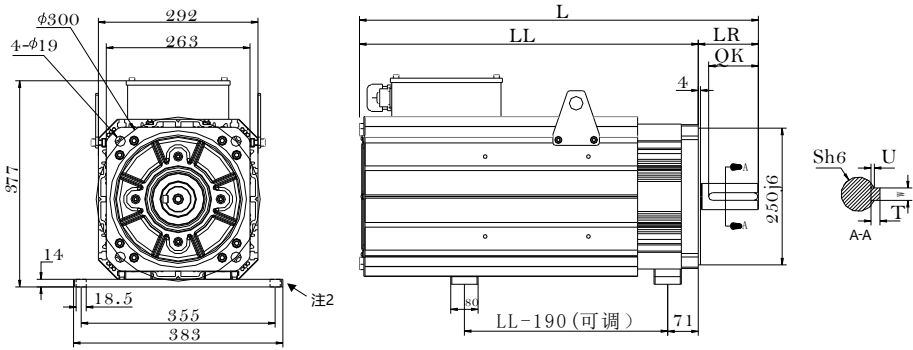
电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-M20D-01115-□1FN	451	369	82	42	4	12	8	70
VM7-M20D-01515-□1FN	488	406	82	42	4	12	8	70
VM7-M20D-02015-□1FN	560	478	82	42	4	12	8	70
VM7-M20D-02215-□1FN	607	525	82	42	4	12	8	70

注1:200法兰电机地脚板套装(此为选配件)

型号:S18 料号:6010000008



263 法兰电机:



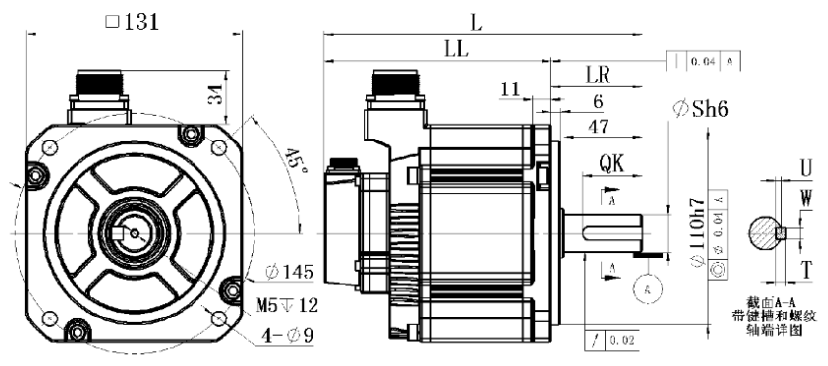
单位:mm

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-M26D-03015-□1FN	640	530	110	48	4.5	14	9	90
VM7-M26D-03715-□1FN	684	574	110	48	4.5	14	9	90
VM7-M26D-04515-□1FN	727	617	110	48	4.5	14	9	90
VM7-M26D-05515-□1FN	795	685	110	48	4.5	14	9	90

注2:263法兰电机地脚板套装(除VM7-M26D-05515型号标配之外,其它型号电机为选配件)

型号:S25F 料号:2800050433

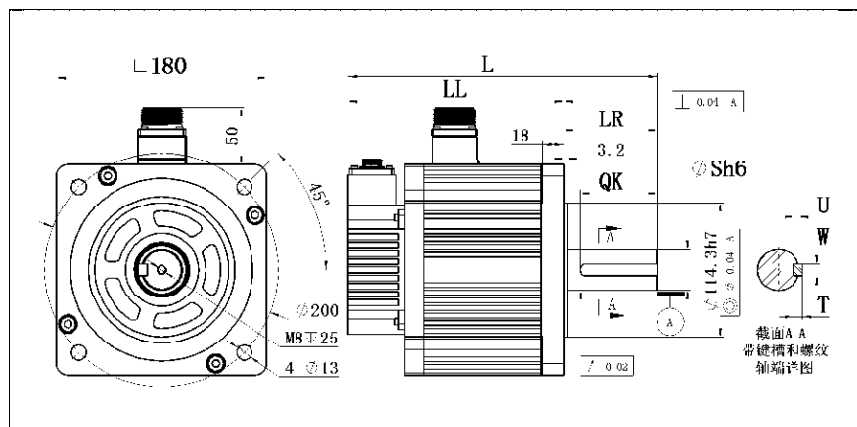
## 130 法兰 B 出轴电机:



单位:mm

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM7-M13□-R8515-□B	192	137	55	19	3.5	6	6	25
VM7-M13□-R8515-□B	229	174	55	19	3.5	6	6	25
VM7-M13□-1R815-□B	222	167	55	24	4	8	7	36
VM7-M13□-1R815-□B	259	204	55	24	4	8	7	36

## 180 法兰 B 出轴电机:



单位 :m m

电机型号	L	LL	LR	S	U	W	T	QK
VM5-M18D-5R515-□1BH	359	246	113	42	5	12	8	96
VM5-M18D-5R515-□2BH	405	292	113	42	5	12	8	96
VM5-M18D-7R515-□1BH	405	292	113	42	5	12	8	96
VM5-M18D-7R515-□2BH	461	348	113	42	5	12	8	96

## 2 面板操作

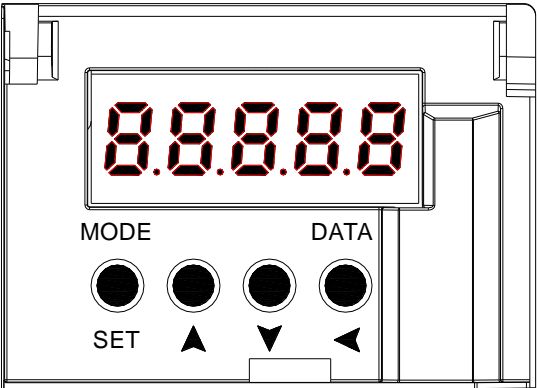
### 2.1 基本操作

#### 2.1.1 面板操作器按键的名称及功能

面板操作器由面板显示部和面板操作器按键构成。

通过面板操作器可以显示状态、执行辅助功能、设定参数并监视伺服单元的动作。

面板操作器按键的名称和功能如下图所示。



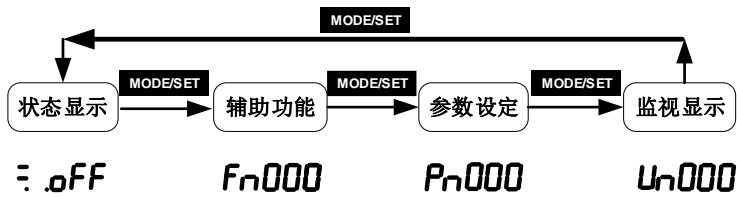
按键名称	按键功能
MODE/SET 键	用于功能模式切换的按键
	参数设置确认的按键（确认修改参数时需要通过此按钮确认）
	辅助功能执行的按键
▲ UP 键	用于往上选择参数或者增加数值，对于多段显示的参数可用于切换高、中、低段数值显示
▼ DOWN 键	用于往下选择参数或者减少数值，对于多段显示的参数可用于切换高、中、低段数值显示
DATA/SHIFT 键	长按 DATA/SHIFT 键约 1 秒钟，用于进入或退出
	短按用于左移一位（闪烁时）



同时按住UP键和DOWN键，便可使伺服警报复位。使伺服警报复位前，请务必先排除警报原因，否则可能导致安全事故的发生。

2.1.2 功能切换

按 MODE/SET 键时，功能会如下图进行切换。



2.1.3 状态显示

状态显示的判别方法如下图所示：

	状态	意义	状态	意义
	oFF	表示伺服OFF 状态。	noL	表示输入信号（N-OT）为开路。
	on	表示伺服ON 状态。	Err	闪烁显示故障码，详见“故障码”
	PosL	表示输入信（P-OT）为开路。	on ↓ tSt	无电机测试功能运行中的状态，交替显示。详见“无电机测试功能”

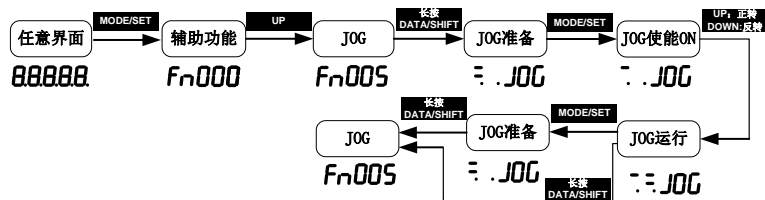
  

状态	意义	状态	意义
BB	控制电源ON 时亮，OFF 时灭。	BB	主回路电源ON 时亮，OFF 时灭。
BB	速度控制：速度一致（/V-CMP）输出时亮 位置控制：定位完成（/COIN）输出时亮 转矩控制：始终亮	BB	旋转检出（/TGON）输出时亮
BB	伺服OFF 时亮灯。伺服ON 时熄灭。	BB	速度控制：速度指令输入中时亮 位置控制：位置指令输入中时亮
		BB	转矩控制：转矩指令输入中时亮 位置控制：脉冲清除信号输入时亮

## 2.2 辅助功能 Fn 组的操作

辅助功能用于执行与伺服单元的设置、调整相关的功能。在面板操作器上显示为以 Fn 开头的编号。

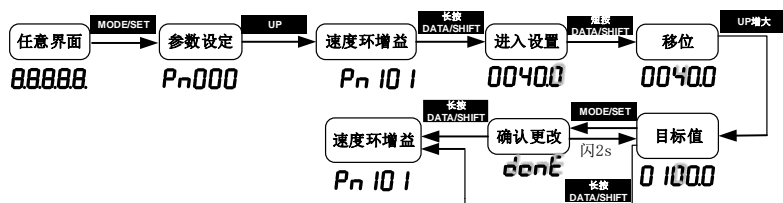
以 JOG 运行 (Fn005) 为例来说明辅助功能的操作方法。



## 2.3 参数 Pn 组的操作

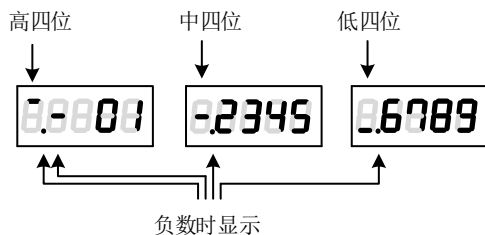
(1) 设定范围在 5 位以内时

以速度环增益 (Pn101) 的设定值从 40.0 变更为 100.0 时的设定方法为例来说明参数组的操作方法。



(2) 设定范围在 6 位以上时

由于面板操作器只能显示 5 位数，故 6 位以上的设定值如下图所示。



## 2.4 监控显示 Un 组的操作

对伺服单元中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服单元的内部状态进行监视（显示）的功能，详见“监视显示”。

在面板操作器上显示为以 Un 开头的编号，下面以电机转速（Un000）为 3000rpm 为例来说明监视显示的操作方法。

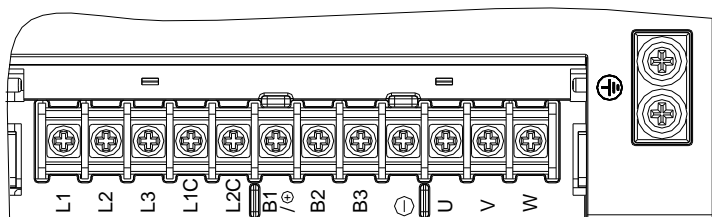


如需要驱动器每次上电后数码管自动显示相关信息，请将参数 PN003（默认 0xFF）设置为相关数值，例如需要驱动器上电后自动显示电机转速，可设置 PN003 为 00000（电机转速），各监控信息对应的设定数值详见“监视显示”。

## 3 接线与连接

### 3.1 主回路接线

#### 3.1.1 端子说明



端子号	信号名称	功能
1	L1 (R/L)	主回路电源输入
2	L2 (S/N)	主回路电源输入
3	L3 (T)	主回路电源输入 (A 体积驱动器无此端子)
4	L1C	控制电源输入
5	L2C	控制电源输入
6	B1/+	内、外部制动电阻引脚/整流后直流电源正
7	B2 (PB)	能耗制动输出
8	B3	内部制动电阻引脚 (A 体积驱动器无此端子)
9	-	直流电源负
10	U	电机电源 U 相
11	V	电机电源 V 相
12	W	电机电源 W 相
外壳	接地	安全地

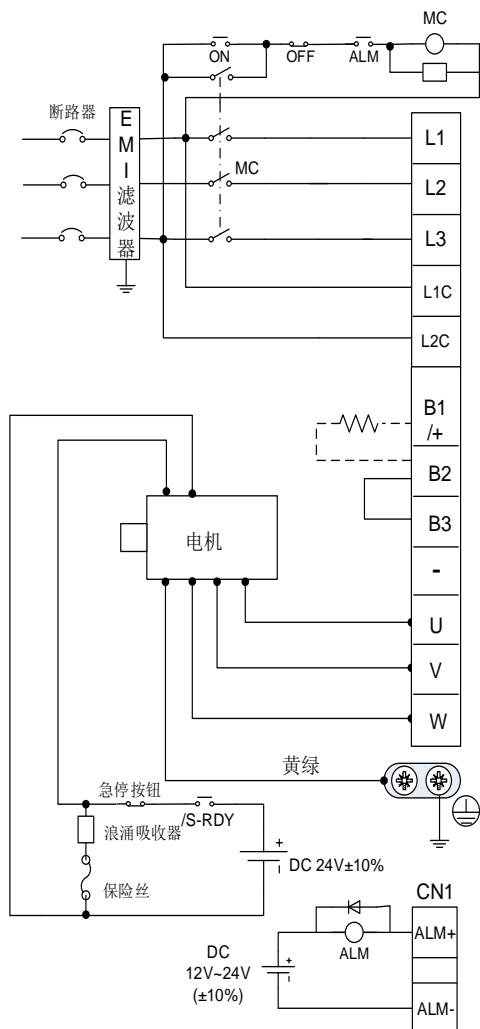
**!**  
**注意**

A 体积驱动器主回路接线仅可接入单相（提供两位接线端子），且无内置制动电子，接线时请注意根据接线标识正确接线。



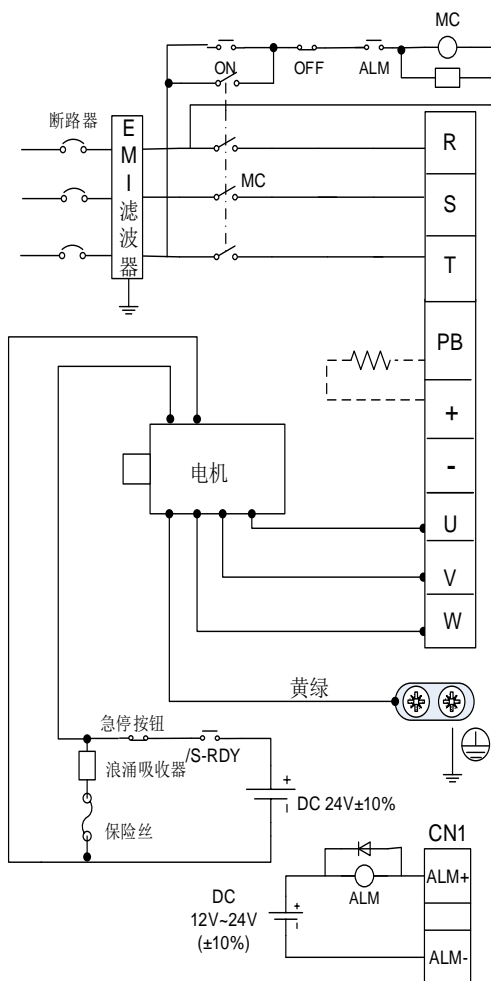


B/C/D 体积三相配线图:



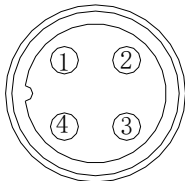
- 请用户制作此急停保护电路。
- 电磁接触器线包两端加浪涌吸收装置。
- 220V系统输入电压范围:  
AC 220V( -15%)~240V(+10%)
- 400V系统输入电压范围:  
AC 380V( -15%)~440V(+10%)
- 请根据伺服电机的电机线相序正确连接到驱动器的U,V,W,输出上,相序错误将导致驱动器故障。
- 不要断开B2, B3之间的短接线, 除非使用外部再生制动电阻。
- 使用外部再生制动电阻时, 断开B2, B3之间的短接线, 并按图中虚线连接。
- 请务必将伺服驱动器接地, 以避免电气击伤事故。
- 电磁制动用24V电源需用户自备,且必须与控制信号用12V~24V电源隔离。
- 注意续流二极管的接法,正负极接反可能损坏驱动器。

E/F 体积三相配线图：



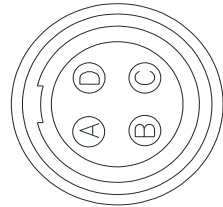
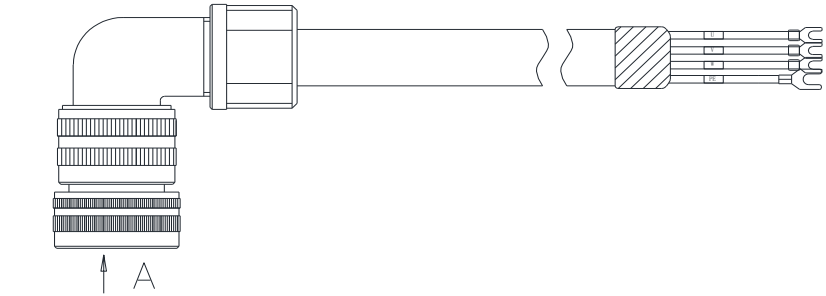
- 请用户制作此急停保护电路。
- 电磁接触器线包两端加浪涌吸收装置。
- 400V系统输入电压范围：  
AC 380V( -15%)~440V(+10%)
- 请根据伺服电机的电机线相序正确连接到驱动的U,V,W,输出上,相序错误将导致驱动器故障, 可能导致飞车。
- 使用外部再生制动电阻时, 按图中虚线连接(PB/+) )
- 请务必将伺服驱动器接地, 以避免电气击伤事故。
- 电磁制动用24V电源需用户自备,且必须与控制信号用12V~24V电源隔离。
- 注意续流二极管的接法,正负极接反可能损坏驱动器。

### 3.2 电机动力线连接

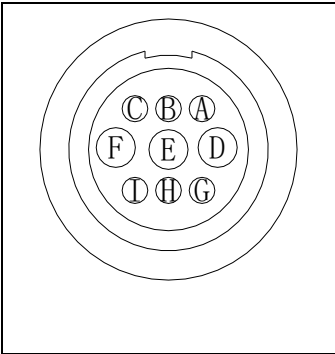


视图A

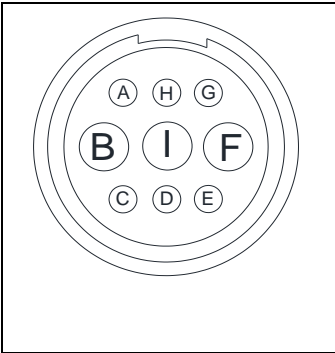
40/60/80法兰电机动力线定义		
信号定义	A端脚位号	线芯颜色
U	2	蓝
V	3	棕
W	4	红
PE	1	黄绿



100/110/130/VM5系列180法兰动力线定义		
信号定义	A端脚位号	线芯颜色
U	A	蓝
V	B	棕
W	C	红
PE	D	黄绿

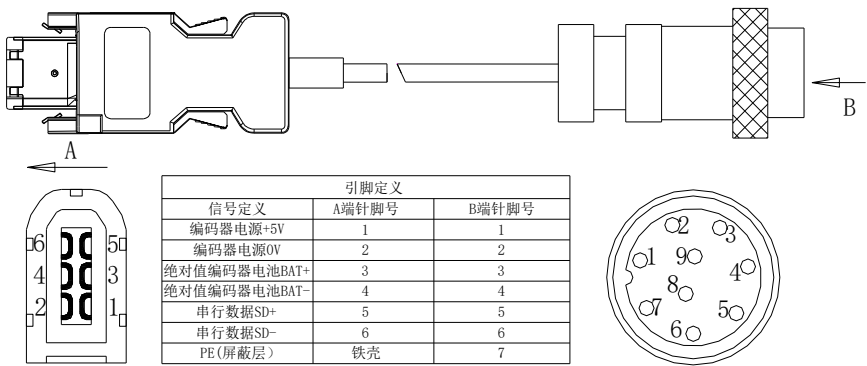


180 法兰（D2M+VM7 系列 D2）抱闸电机动力线定义		
信号定义	脚位号	线芯颜色
U	D	蓝
V	E	棕
W	F	红
PE	G	黄绿
BAKE+	A	红
BAKE-	B	黑



110 法兰+130 法兰带抱闸电机动力线定义		
信号定义	脚位号	线芯颜色
U	F	蓝
V	I	棕
W	B	红
PE	E	黄绿
BAKE+	G	红
BAKE-	H	黑

### 3.3 CN2 编码器连接



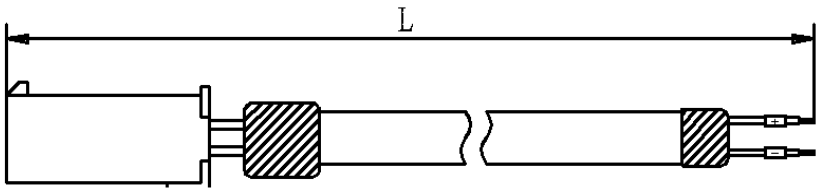
**注意:** 1. 焊接编码器线材时, 请注意 A 端和 B 端引脚定义 (如上图表格), 编码器线使用双绞屏蔽线, 线材两端屏蔽层均需接地。

2. 使用多圈绝对值编码器时, 请注意电池正负极不要焊反, 推荐使用电池额定电压为

3. 6V, 额定容量为 2. 7AH 的锂电池, 多圈绝对值编码器的相关参数设置可参考 “

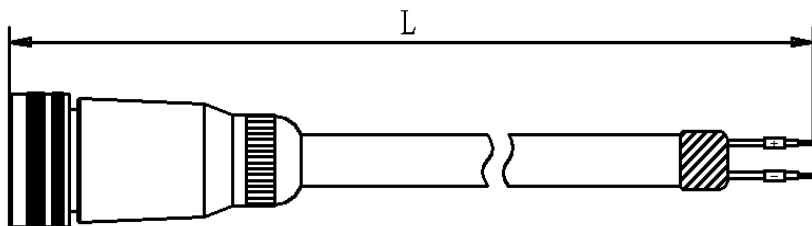
### 3.4 抱闸线连接

安装法兰	抱闸功率	安装法兰	抱闸功率
40 法兰	7W	110 法兰	15W
60 法兰	10W	130 法兰	20W
80 法兰	15W	180 法兰	30W



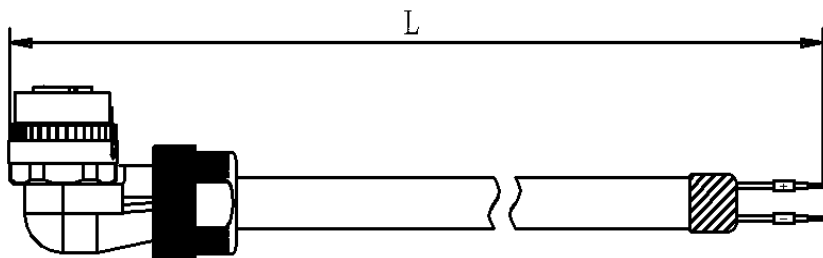
抱闸线型号: VB-\*-B\*

	40 法兰/60 法兰/80 法兰带抱闸电机抱闸线定义		
	信号定义	脚位号	线芯颜色
	BAKE+	1	橙
	BAKE-	2	灰



抱闸线型号：VB-\*-D\*

	VM5 系列 180 法兰（D2）带抱闸电机抱闸线定义		
	信号定义	脚位号	线芯颜色
	BAKE+	1	橙
	BAKE-	2	灰



抱闸线型号：VB-\*-C\*

	180 法兰（E2M）带抱闸电机抱闸线定义		
	信号定义	脚位号	线芯颜色
	BAKE+	1	橙
	BAKE-	2	灰

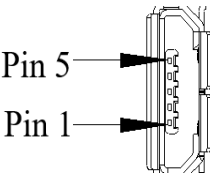


**注意**

110法兰与130法兰以及VM7系列的180法兰带抱闸电机的抱闸线与动力线在一起（9针），选型时候只需要选择相匹配的动力线即可

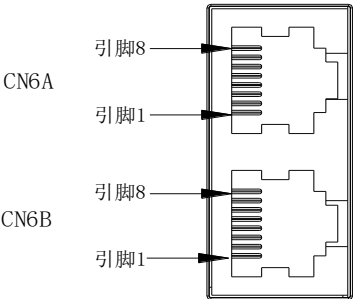
3.5 CN7 USB 通讯端子（连接上位机）

注意：带数据传输功能的普通安卓数据线也可使用



引脚号	名称	功能
1	VBUS	外部电源+5V
2	D-	数据-
3	D+	数据+
4	-	未使用
5	GND	信号地

3.6 CN6A 及 CN6B 通讯端子连接



根据机型不同，该端口的定义不同，使用时需确认机型后再对应该接口的定义，机型识别详见“1.6 驱动器命名”。

字段标识位 E 为 P：脉冲型；S：标准型；C：CANopen 总线型。

CN6A/CN6B 接口定义					
针号	信号名称	功能	针号	信号名称	功能
1	CANH	CAN 数据+	6	-	
2	CANL	CAN 数据-	7	GND	485 信号地
3	CANG	CAN 信号地	8	-	-
4	485-	485 数据-	外壳	屏蔽	屏蔽
5	485+	485 数据+			



字段标识位 E 为 M: MECHATROLINK-II 总线型。

CN6A/CN6B 接口定义					
针号	信号名称	功能	针号	信号名称	功能
1	SRD+	M-II 数据+	6	-	-
2	SRD-	M-II 数据-	7	-	-
3	-	-	8	-	-
4	-	-	外壳	屏蔽	屏蔽
5	-	-			

字段标识位 E 为 E: EtherCAT 总线型; L: MECHATROLINK-III 总线型。

CN6A/CN6B 接口定义					
针号	信号名称	功能	针号	信号名称	功能
1	TX+	数据发送+	6	RX-	数据接收-
2	TX-	数据发送-	7	-	-
3	RX+	数据接收+	8	-	-
4	-	-	外壳	屏蔽	屏蔽
5	-	-			

关于同时使用多台驱动器, 级联方式为 CN6A 进 (上进), CN6B 出 (下出), 不遵循上进下出的级联方式可能导致通讯的异常, 请尽量保证级联电缆的长度在 50cm 以下, 最后一台的 CN6B 需视情况连接终端电阻 (仅 CANopen 总线/ MECHATROLINK-II 总线/RS-485 总线需要考虑搭配终端电阻)。

### 3.7 CN5 全闭环端口

2500 线编码器及全闭环接口 (差分输入)					
针号	信号名称	功能	针号	信号名称	功能
1	EA-	全闭环信号 EA-	9	-	-
2	EB-	全闭环信号 EB-	10	-	-
3	EZ-	全闭环信号 EZ-	11	-	-
4	-	-	12	-	-
5	-	-	13	0V	编码器电源 0V
6	EA+	全闭环信号 EA+	14		
7	EB+	全闭环信号 EB+	15	5V	编码器电源 5V
8	EZ+	全闭环信号 EZ+	壳体	屏蔽	-

## 3.8 CN1 多功能控制端子定义



2	GND	信号接地	1	GND	信号接地	27	/SO2+ (COIN+)	通用顺控 输出2	26	/SO1- (S-RDY-)	通用顺控 输出1
4	-	保留	3	PL1	指令脉冲用 集电极开路 电源输出	29	/SO3+ (V- CMP+)	通用顺控 输出3	28	/SO2- (COIN-)	通用顺控 输出2
6	SG	信号接地	5	V-REF	速度指令输入	31	ALM+	伺服报警 输出	30	/SO3- (V- CMP-)	通用顺控 输出3
8	/PULS	脉冲指令输入	7	PULS	脉冲指令输入	33	PAO	编码器分频 脉冲输出A相	32	ALM-	伺服报警 输出
10	GND	信号接地	9	T-REF	转矩指令输入	35	PBO	编码器分频脉 冲输出B相	34	/PAO	编码器分频 脉冲输出A相
12	/SIGN	符号指令输入	11	SIGN	符号指令输入	37	-	保留	36	/PBO	编码器分频脉 冲输出B相
14	/CLR	位置偏差清除输入	13	PL2	指令脉冲用 集电极开路 电源输出	39	/S17	通用顺控 输入7	38	/S18	通用顺控 输入8
16	OCF	脉冲指令开 路集电极输入	15	CLR	位置偏差清除输入	41	/S13 (P-CON)	通用顺控 输入3	40	/S10 (/S-ON)	通用顺控 输入0
18	PL3	指令脉冲用 集电极开路 电源输出	17	OCS	脉冲方向开 路集电极输入	43	/S12 (N-OT)	通用顺控 输入2	42	/S11 (P-OT)	通用顺控 输入1
20	/PCO	编码器分频 脉冲输出C相	19	PCO	编码器分频 脉冲输出C相	45	/S15 (/TCL)	通用顺控 输入5	44	/S14 (/ALM- RTS)	通用顺控 输入4
22	BAT-	多圈绝对值 编码器用电 池(-)	21	BAT+	多圈绝对值 编码器用电 池(+)	47	+24VIN	顺控输入 信号用电 源输入	46	/S16	通用顺控 输入6
24	OCC	脉冲清除开 路集电极输入	23	OCZ	Z相脉冲分频 开路集电极 输出	49	-	保留	48	-	保留
			25	/SO1+ (S- RDY+)	通用顺控 输出1				50	TH	直线电机用 过热保护输入

!

注意

紧固CN1端子的螺丝时扭矩不得大于0.2N.M，否则容易导致螺丝滑丝

## 3.9 开关量输入信号

### 3.9.1 输入信号说明

控制方式	信号名	针号	功能序号及说明	
通用	/S-ON	可分配的 信号 38~46	0x01	控制伺服电机 ON/OFF （通电 / 不通电）的信号
	P-OT		0x02	正向限位，当机械运动超过可移动的范围时，停止伺服电机的驱动（超程防止功能）
	N-OT		0x03	负向限位，当机械运动超过可移动的范围时，停止伺服电机的驱动（超程防止功能）
	/ALM-RST		0x04	报警清除
	/P-CON		0x05	P 动作指令，信号 ON 时，速度控制环从 PI （比例、积分）控制切换为 P （比例）控制
	/TLC		0x06	转矩限制切换，运行过程中需要变化转矩限制时使用
	/SPD-D		0x08	内部速度时，用作改变电机控制方向
	/SPD-A		0x09	运行行为内部速度模式时，用作选择段内部速度指令
	/SPD-B		0x0A	
	/C-SEL		0x0B	控制模式切换，控制模式为混合模式时，用作切换控制方式
	/ZCLAMP		0x0C	零位固定信号，速度模式时，用作零位固定
	/INHIBIT		0x0D	脉冲输入禁止，位置模式时，用作禁止脉冲输入计数
	/G-SEL		0x0E	增益切换，增益切换为手动增益切换时，用作切换增益
	/PSEL		0x10	指令脉冲输入倍率切换，位置模式时，用作切换脉冲输入倍率信号
	+24VIN	47	在顺控信号用控制电源输入时使用 工作电压范围：+11V ~ +25V （+24V 电源请用户自备。）	
	SEN	4	输入使用绝对值编码器时要求初始数据的信号	
	BAT+	21	绝对值编码器的备用电池连接针  （注）使用带电池单元的编码器电缆时请不要连接	
	BAT-	22		

速度	V-REF	5 (6)	输入速度指令。最大输入电压：± 10V
位置	PULS	7	设定以下任意一种输入脉冲形态
	/PULS	8	
	SIGN	11	
	/SIGN	12	
	CLR	15	位置控制时清除位置偏差
	/CLR	14	
转矩	T-REF	9 (10)	输入转矩指令，输入电压范围：± 10V

### 3.9.2 输入信号配置

(1) 开关量输入信号分配模式为内部固定 (Pn600=0)，各输入信号的功能伺服单元内部固定，不可变更，在选择不同控制方式时，各引脚功能定义如下表：

控制方式 (Pn000)	CN1 针号							
	40	42	43	41	44	45	46	38/39
0-位置控制	/S-ON 伺服使 能	P-OT 正向 限位	N-OT 负向 限位	/P-CON 比例控 制	/ALM- RST 报警 清除	/TLC 转矩限 制切换	保留	无效
1-模拟量速度				/SPD-D 内部速 度指令 方向选 择		/SPD-A 内部速 度指令 选择 A	/SPD-B 内部速 度指令 选择 B	
2-转矩控制								
3-内部速度								
4-内部速度<-> 模拟量速度								
5-内部速度<-> 位置				/C-SEL 控制模 式切换		/TLC 转矩限 制切换	保留	
6-内部速度<-> 转矩								
7-位置<-> 模拟量速度								
8-位置<-> 转矩								
9-转矩<-> 模拟量速度				/ZCLAM P 零位固 定				
10-速度<->带零 位固定功能的速 度控制								
11-位置<->带指 令脉冲禁止功能 的位置控制						/INHIB IT 指令脉 冲禁止		

(2) 开关量输入信号分配模式为参数配置 (Pn600=1 默认参数)，各输入信号的功能由用户配置，由参数 Pn601~Pn609 设置。

#### a) 默认配置

功能码	CN1 针号	默认功能
Pn601	40	0x01: 伺服使能
Pn602	42	0x02: 禁止正方向运行 (正向限位)
Pn603	43	0x03: 禁止负方向运行 (负向限位)
Pn604	41	0x05: 手动 PI-P 控制
Pn605	44	0x04: 报警清除
Pn606	45	0x06: 转矩限制切换
Pn607	46	0x07: 保留
Pn608	39	0x00: 无效
Pn609	38	

#### b) 取反

为方便接线，驱动器提供开关量输入信号取反功能：

① 伺服使能 ( /S-ON) 为例，默认设置 Pn601=0x01，信号 ON 时，伺服使能，变更设置 Pn601=0x101 时，信号 ON 时，伺服不使能。

② 正向行程限位 (POT) 为例，默认设置 Pn602=0x02，信号 OFF 时，伺服正向行程限位，变更设置 Pn602=0x102 时，信号 OFF 时，伺服正向行程限位解除。



- 1、信号ON：开关量输入信号 ( /S-ON等) 与外部提供+24VIN电源的“地端”接通时的状态。
- 2、信号OFF：开关量输入信号 ( /S-ON等) 与外部提供+24VIN电源的“地端”断开时的状态。
- 3、开关量输入信号中正向行程限位 (POT) /负向行程限位 (NOT) 为OFF有效信号，其他输入信号为ON有效信号，在使用中注意区分。

#### c) 始终有效

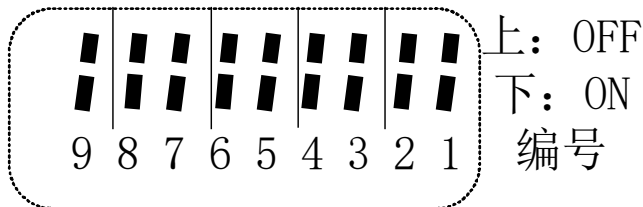
通过参数 Pn610、Pn611、Pn612 的设定，可以使配置的输入信号始终有效，例如配置 Pn610=0x01 (伺服使能)，则上电生效后伺服一直处于使能 ON 状态，外接使能信号 ( /S-ON) 不生效。



在不同的针号上配置相同的功能，会报Er.040 (参数设定异常报警)，相关报警及处理方法详见“故障码及对策”。

### 3.9.3 确认输入状态

可通过输入信号监视（Un100）来确认输入信号的状态，Un100 各段面板显示及对应针号定义如下图所示。



显示 LED	编号输入针号	信号名称 (出厂配置)	显示 LED	编号输入针号	信号名称 (出厂配置)
1	CN1-40	/S-ON	6	CN1-45	/TLC
2	CN1-41	/P-CON	7	CN1-46	保留
3	CN1-42	P-OT	8	CN1-39	无效
4	CN1-43	N-OT	9	CN1-38	无效
5	CN1-44	/ALM-RST			

输入信号为OFF状态时上方的SEG（LED）亮灯。

输入信号为ON状态时下方的SEG（LED）亮灯。

通过通讯读取到该值（地址：0XE100）为 16 进制，例如读取值为 0x1FE，默认输入如配置下，表示：/S-ON（CN1-40）输入 ON，即伺服使能，其他输入引脚输入为 OFF。

## 3.10 开关量输出信号

### 3.10.1 输出信号说明

控制方式	信号名	针号	功能序号及说明	
通用	/TGON	可分配 的信号	0x03	伺服电机的速度高于设定值时 ON（闭合）
	/S-RDY		0x00	在可接受伺服 ON（/S-ON）信号的状态下 ON（闭合）
	/CLT		0x04	转矩限制中，电机转矩达到转矩限制时 ON（闭合）
	/VLT		0x05	速度限制中，电机速度达到速度限制后输出 ON（闭合）
	/BK		0x06	制动器连锁，电机使能时输出 ON，相关时序详见“保持制动器”
	/WARN		0x07	警告输出
速度	/V-CMP	25(+) 26(-) 27(+) 28(-)	0x02	速度一致，伺服电机的速度与指令速度一致时输出 ON（闭合）
位置	/COIN	29(+) 30(-)	0x01	定位完成，指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差）低于位置到达范围时输出 ON（闭合）
	/PSELA		0x09	指令脉冲倍率切换，可切换以输入指令脉冲 n 倍（Pn203）的值为基准运行
	/NEAR		0x08	定位接近，指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差）低于位置接近信号时输出 ON（闭合）
	PL1	3	位置脉冲为集电极开路指令用电源（内部+15V）	
	PL2	13		
	PL3	18		
通用	ALM+ ALM-	31(+) 32(-)	报警时 OFF（断开）（可通过参数改变输出有效电平的逻辑）	
	PA0 /PA0	33 34	分频输出 A 相信号（差分输出）	
	PB0 /PB0	35 36	分频输出 B 相信号（差分输出）	
	PC0 /PC0	19 20	分频输出 C 相信号（差分输出）	



### 3. 10. 2 输出信号配置

#### a) 默认配置

各输出信号的功能由用户配置使用，由参数 Pn613~Pn615 设置，默认功能如下表。

功能码	CN1 针号	默认功能
Pn613	25/26	0x00: 伺服准备就绪
Pn614	27/28	0x01: 定位完成
Pn615	29/30	0x02: 速度一致

#### b) 取反

①通用开关量输出信号取反功能，伺服准备就绪信号（/S-RDY）为例，默认设置 Pn613=0x00，伺服准备就绪，则输出信号 ON；变更设置 Pn613=0x100 时，伺服准备就绪，则输出信号 OFF。

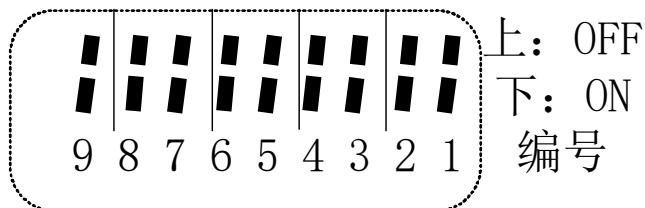
②报警输出信号（ALM）为固定针号的输出，默认设置 Pn622.1=0，伺服报警，则输出信号 OFF；变更设置 Pn622.1=1 时，伺服报警，则输出信号 ON。



- 1、Pn622.1表示参数Pn622的第1位，详见功能码参数解释。
- 2、没有输出的信号为“无效”状态。例速度控制，定位完成（/COIN）信号为“无效”。
- 3、如果对制动器信号（/BK）的极性取反，并以正逻辑使用，则信号线断线时保持制动器不会动作。不得不采用这种设定时，请务必进行动作确认，确保无安全问题。
- 4、在同一输出回路上分配多个信号时，将以异或逻辑输出。

### 3. 10. 3 确认输出状态

可通过输出信号监视（Un101）来确认输出信号的状态，Un101 各段面板显示及对应针号如下图/表所示。



显示 LED	编号输入针号	信号名称（出厂配置）
1	CN1-31/32	ALM
2	CN1-25/26	/S-RDY
3	CN1-27/28	/COIN
4	CN1-29/30	/V-CMP

输出信号为 OFF 状态时上方的 SEG（LED）亮灯，该位为 1。

输出信号为 ON 状态时下方的 SEG（LED）亮灯，该位为 0。

通过通讯读取到该值为 16 进制，例：读取值为 0x8，默认输出配置，则表示，ALM（CN1-31、32）输出 ON，即无报警输出，/S-RDY（CN1-25、26）输出 OFF，即伺服准备就绪，/COIN（CN1-27、28）输出 OFF，即定位完成，/V-CMP（CN1-29/30）输出 ON，速度未一致。

## 3.11 与上位装置的连接

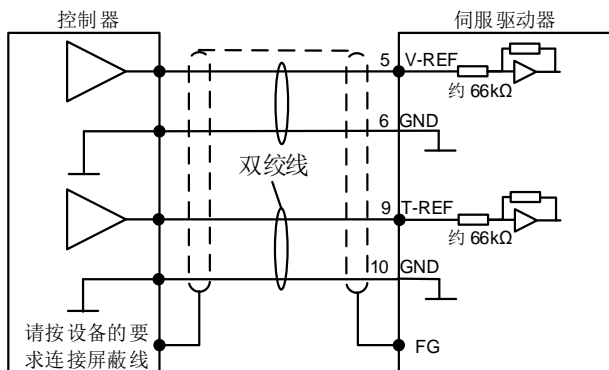
### 3.11.1 模拟量输入回路

下面说明 CN1 连接器的 5/6（速度指令输入）、9/10（转矩指令输入）端子。模拟量信号是指速度指令或转矩指令信号。

速度指令输入阻抗：约  $66\text{k}\Omega$ 。

转矩指令输入阻抗：约  $66\text{k}\Omega$ 。

输入信号的最大容许电压范围为 $\pm 10\text{V}$ 。

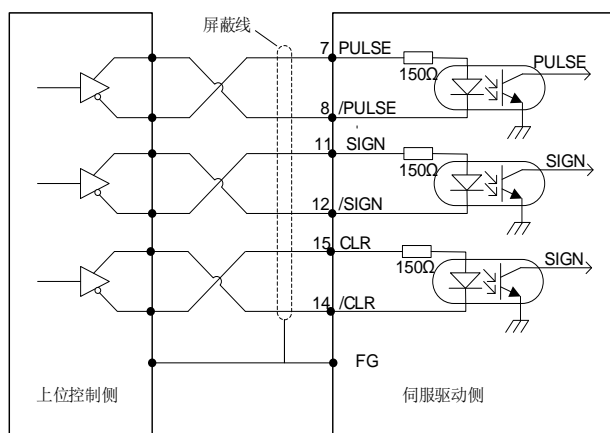


注：上述接线是正转动作时的接线示例。

### 3.11.2 位置指令输入回路

下面对 CN1 连接器的 7/8（指令脉冲输入）、11/12（指令符号输入）、14/15（清除输入）端子进行说明。上位装置侧的指令脉冲、位置偏差清除信号的输出回路可从线性驱动器输出、集电极开路输出中任选一个，以下分别列举说明。

线性驱动输出的连接示例：

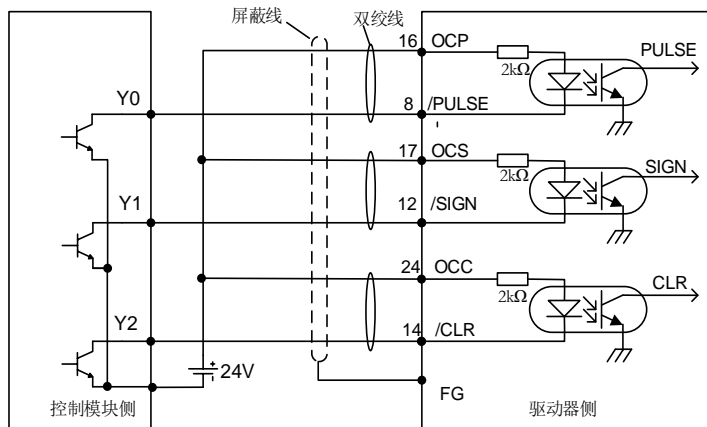


线性驱动输入（差分式脉冲输入）信号电压 $\pm 3.3\text{V}$ ，最大频率  $4\text{MHz}$ ；这种信号传输方法有最好的抗噪声能力，推荐优先使用该接法。

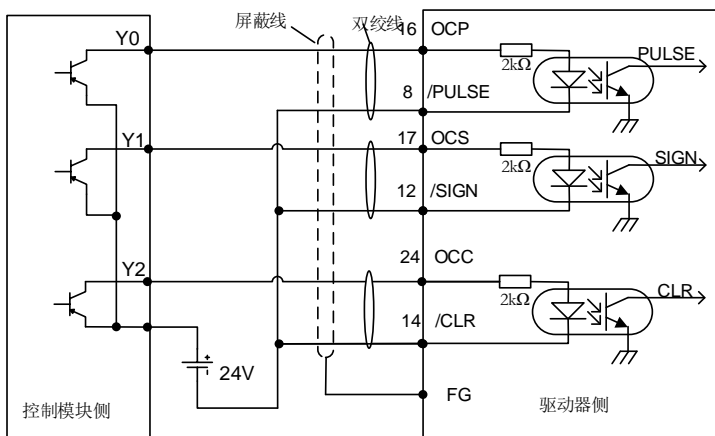
集电极开路输出的连接示例：

a) 外部 24V 供电：

①控制模块为 NPN 型（共阴极）：



②控制模块为 PNP 型（共阳极）：

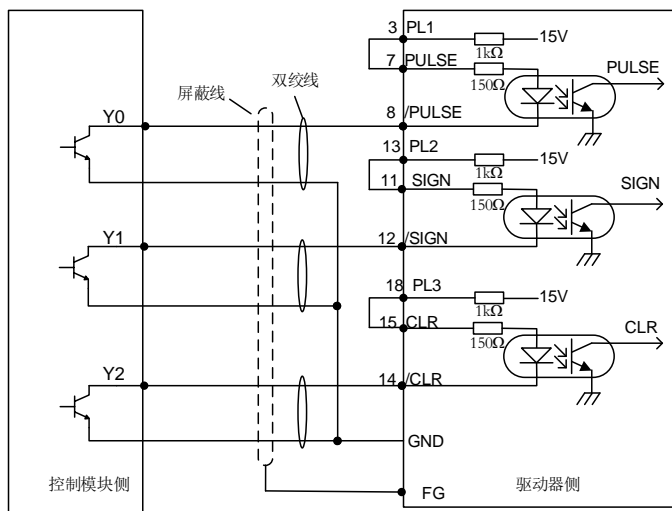


**注意**

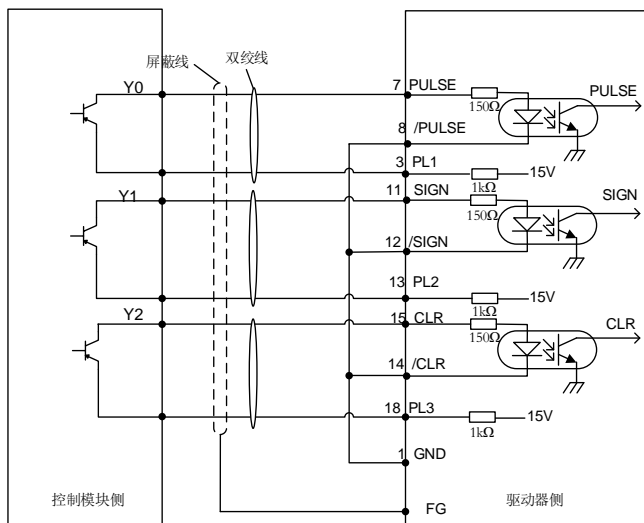
1, 如果采用线性驱动输入口来接收外部的24V集电极开路输入信号，请在回路串接1个2K电阻限流，否则会导致线性驱动输入口损坏

b) 内部 15V 供电:

① 控制模块为 NPN 型 (共阴极):

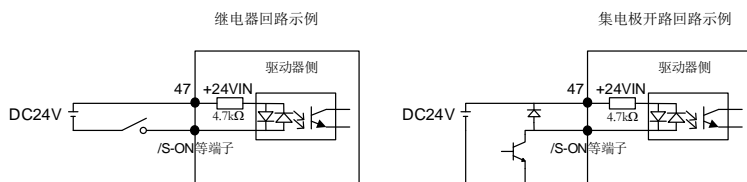


② 控制模块为 PNP 型 (共阳极):



### 3.11.3 顺控输入回路

下面对 CN1 端口的 38~46 端子进行说明。通过继电器或集电极开路的晶体管回路进行连接。使用继电器连接时，请选择微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。



注：外部电源（DC24V）必须具有 50mA 以上的容量。

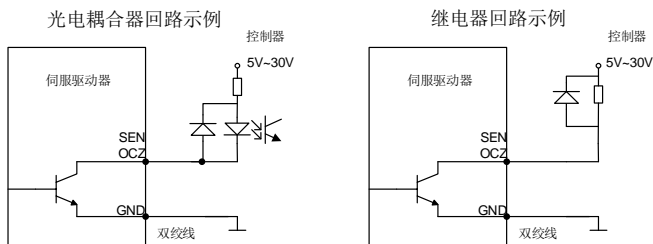
伺服单元的输入回路使用双向光电耦合器。请根据机械的规格要求，选择漏型电路连接或源型电路连接。

### 3.11.4 顺控输出回路

伺服单元的信号输出电路为以下 3 种。

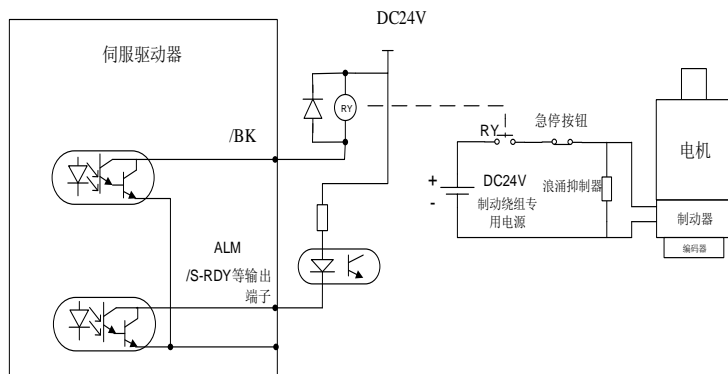
#### a) 集电极开路输出回路

输出信号（GND、OCZ）为集电极开路的晶体管输出回路。请通过光电耦合器回路、继电器回路或线性接收器回路接收。



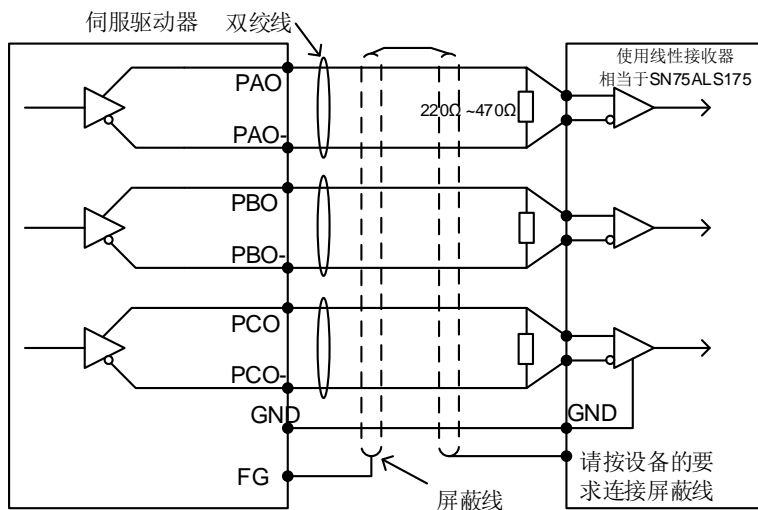
## b) 光电耦合器输出回路

制动器连锁 (/BK)、伺服警报 (ALM)、伺服准备就绪 (/S-RDY) 以及其它顺控输出信号属于光电耦合器输出回路。通过继电器回路或者线接收器回路进行连接。

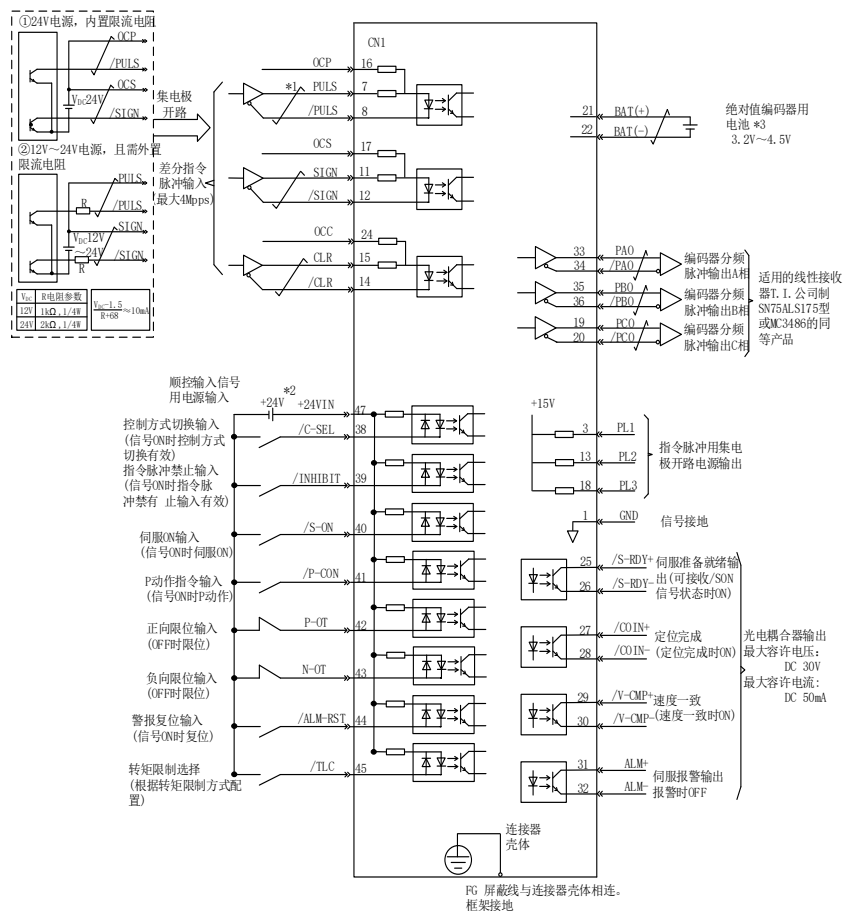


## c) 线性驱动输出回路

下面对 CN1 端口的 33/34 (A 相信号)、35/36 (B 相信号)、19/20 (C 相信号) 端子进行说明。将编码器的串行数据转换为 2 相 (A 相、B 相) 脉冲的输出信号 (PAO、/PAO、PBO、/PBO) 和原点脉冲信号 (PCO、/PCO) 通过线驱动器输出电路进行输出。在上位装置侧, 请使用线性接收器回路接收。



## 3.12 位置控制的连接示例



\*1.  $\nabla$  表示双股绞合屏蔽线。

\*2. DC24V电源请用户自备。此外，DC24V电源请使用双重绝缘或强化绝缘的设备。

\*3. 在使用绝对值编码器时连接。但在使用带电池单元的编码器电缆时，请勿连接CN1-21、CN1-22引脚。

\*4. 输出信号请务必通过线性接收器接收。

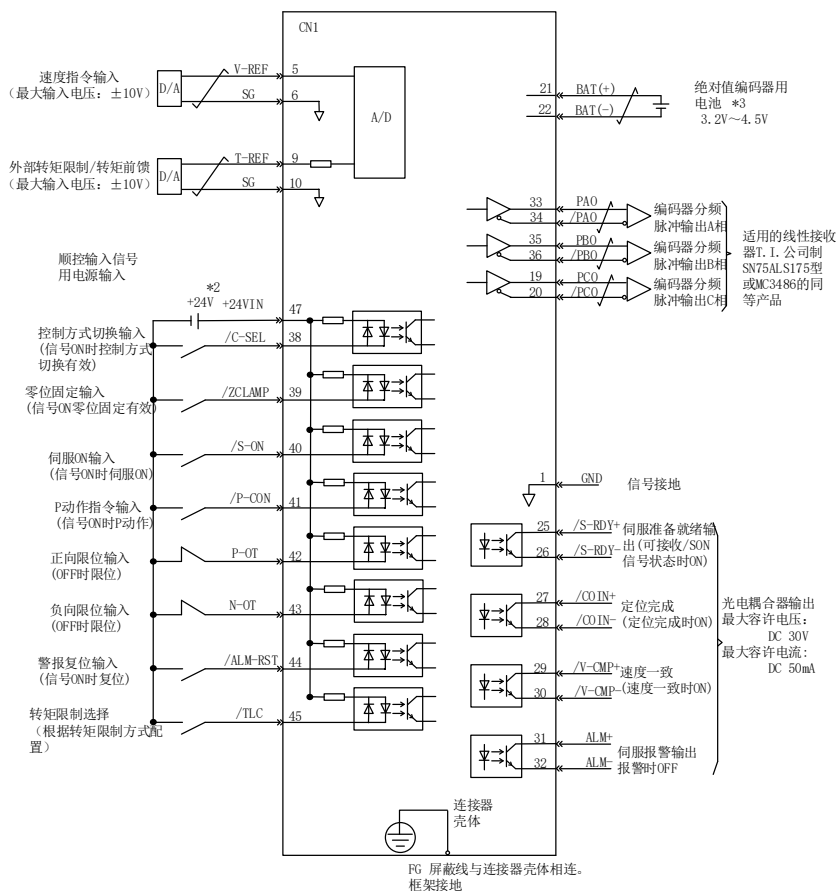
(注) 使用24V制编码器时，DC24V电源请务必与输入输出信号(CN1)用等电源分开，另行准备其它电源。电源通用时，会导致输入输出信号的误动作。

**注意**

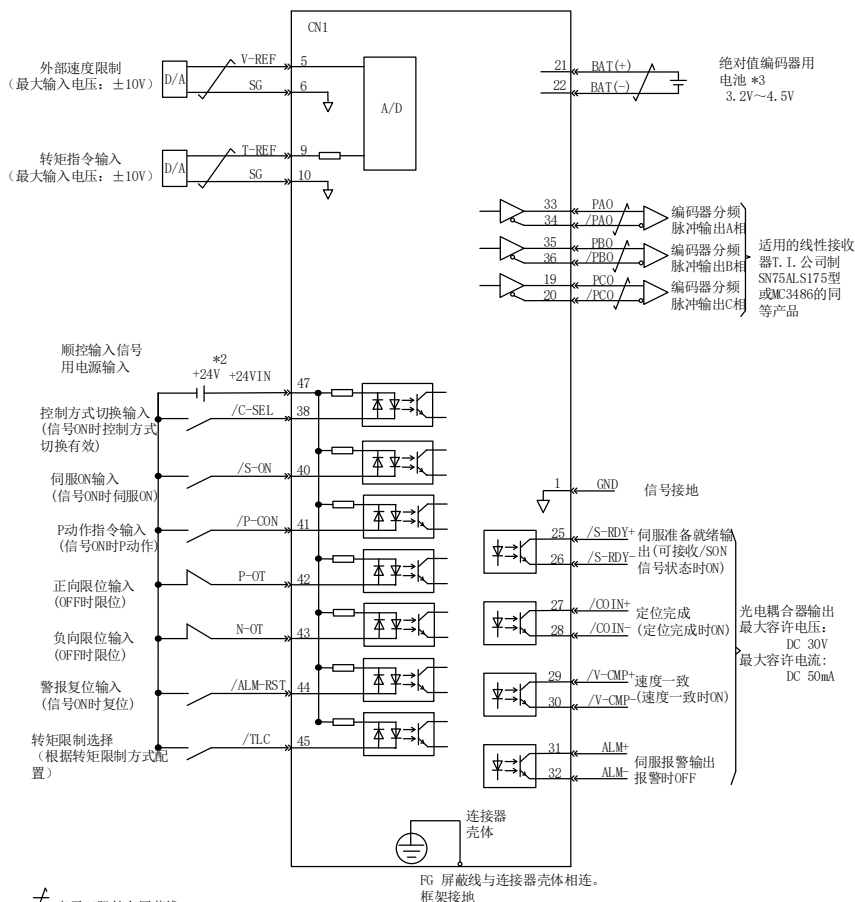
1. 如果线性驱动输入口的输入电压大于12V，请在回路中串接合适的限流电阻，否则可能导致线性驱动输入口的损坏。



## 3.13 速度控制的连接示例



## 3.14 转矩控制的连接示例



\*1.  $\frac{\text{---}}{\text{---}}$  表示双股绞合屏蔽线。

\*2. DC24V电源请用户自备。此外，DC24V电源请使用双重绝缘或强化绝缘的设备。

\*3. 在使用绝对值编码器时连接。但在使用带电池单元的编码器电缆时，请勿连接CN1-21、CN1-22引脚。

\*4. 输出信号请务必通过线性接收器接收。

(注) 使用24V制动器时，DC24V电源请务必与输入输出信号（CN1）用电源分开，另行准备其它电源。电源通用时，会导致输入信号的误动作。

### 3.15 再生电阻连接

再生能量的处理能力不足时，请按要求连接外置再生电阻器，并进行再生电阻容量（Pn012）与再生电阻阻值（Pn013）的设置。

#### 3.15.1 再生电阻器的连接

驱动器型号为 1R1A、1R7A、3R3A、500D、600D、700D、800D、121D 无内置再生电阻，外接再生电阻时，将电阻连接在 B1/+、B2 端子上，可参考“[A 体积单相配线图](#)”，或将电阻连接在 +、PB 端子上，可参考“[E/F 体积单相配线图](#)”。

驱动器型号除 1R1A、1R7A、3R3A、500D、600D、700D、800D、121D 以外的，驱动器内部有内置再生电阻，内部再生电阻不满足要求时，可外接再生电阻，将 B2-B3 端子之间的短接线拆除，将外置再生电阻连接在 B1/+、B2 端子上，可参考“[B/C/D/E/F 体积三相配线图](#)”。

#### 3.15.2 再生电阻选型

型号	制动电压	内置电阻	外置电阻最小值	外置电阻最大值
SD700-1R1A	380V	无	40 $\Omega$	400 $\Omega$
SD700-1R7A		无	40 $\Omega$	200 $\Omega$
SD700-3R3A		无	40 $\Omega$	100 $\Omega$
SD700-5R5A		40 $\Omega$ 60W	25 $\Omega$	70 $\Omega$
SD700-7R6A		40 $\Omega$ 60W	15 $\Omega$	50 $\Omega$
SD700-9R5A		40 $\Omega$ 60W	15 $\Omega$	40 $\Omega$
SD700-120A		30 $\Omega$ 200W	10 $\Omega$	30 $\Omega$
SD700-160A		30 $\Omega$ 200W	10 $\Omega$	30 $\Omega$
SD700-2R5D	700V	80 $\Omega$ 60W	80 $\Omega$	225 $\Omega$
SD700-3R8D		80 $\Omega$ 60W	55 $\Omega$	180 $\Omega$
SD700-6R0D		40 $\Omega$ 60W	35 $\Omega$	110 $\Omega$
SD700-8R4D		40 $\Omega$ 60W	25 $\Omega$	85 $\Omega$
SD700-110D		40 $\Omega$ 60W	25 $\Omega$	70 $\Omega$
SD700-170D		30 $\Omega$ 200W	30 $\Omega$	50 $\Omega$
SD700-240D		30 $\Omega$ 200W	15 $\Omega$	40 $\Omega$
SD700-300D		30 $\Omega$ 200W	15 $\Omega$	30 $\Omega$
SD700-500D		无	10 $\Omega$	20 $\Omega$
SD700-600D		无	10 $\Omega$	20 $\Omega$
SD700-700D		无	10 $\Omega$	15 $\Omega$
SD700-800D		无	10 $\Omega$	15 $\Omega$
SD700-121D		无	8 $\Omega$	12 $\Omega$

注：需要外置制动电阻时，请根据上表选择制动电阻的阻值大小，根据现场工况的制动频度和制动电阻的散热条件选择制动电阻的功率大小，启动外部制动电阻后需要按照所选电阻参数进行再生电阻容量（Pn012）与再生电阻阻值（Pn013）的设置，有疑问请咨询厂家。

### 3.16 噪音和高次谐波对策

以下对噪音和高次谐波对策进行说明。

本伺服单元内置有微处理器。因此，可能会受到其外围设备的噪音干扰。为防止伺服单元和其外围设备之间的相互噪音干扰，可根据需要采取以下防止噪音干扰的对策。

- 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器设置在伺服单元的附近。
- 请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器。
- 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆/ 编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。

接线时，主回路电缆与输入输出信号用电缆/ 编码器电缆应离开 30cm 以上。

●不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电源电缆及控制电源电缆的输入侧连接噪音滤波器。

## 4 试运行

### 4.1 试运行前的检查和注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请事先对以下项目进行检查和确认。

#### 4.1.1 伺服电机的状态

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

- ①设置、接线和连接是否正确。
- ②各紧固部是否有松动。
- ③当为带油封的伺服电机时，油封部是否损坏，是否涂抹有机油。
- ④当为带保持制动器的伺服电机时，是否预先解除了制动器。

#### 4.1.2 伺服驱动器的状态

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

- ①设置、接线和连接是否正确。
- ②供给伺服单元的电源电压是否正常。
- ③驱动器状态显示界面是否无警告、报警等。

#### 4.1.3 安装

- ①根据安装条件来安装伺服电机及伺服单元。
- ②伺服电机在旋转时有可能翻倒，因此请务必将其固定在机械上。
- ③请务必使伺服电机处于空载状态。

### 4.2 JOG 试运行

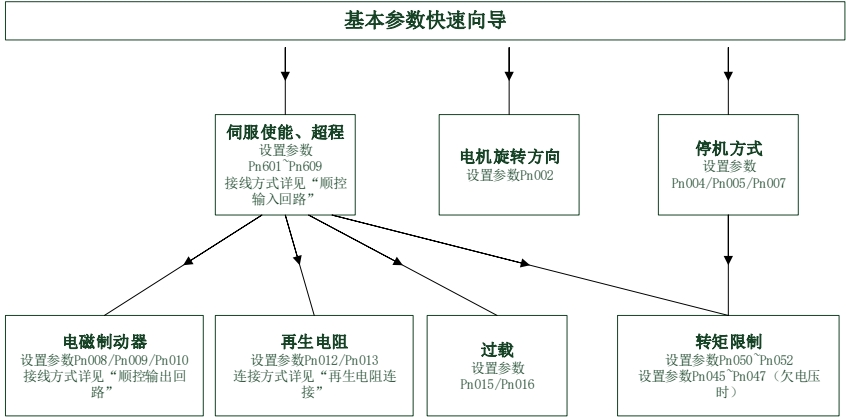
试运行是指伺服电机单体的 JOG 运行，伺服电机单体试运行的目的在于确认伺服单元和伺服电机间是否正确连接，以及伺服电机是否正常动作，运行前确认以下几点。

- ①电机处于使能状态、运行过程中点动操作无效。
- ②建议负载惯量不大于电机惯量的 30 倍，否则可能会引起较大机械振动。
- ③参数 Pn500、Pn310、Pn311 设置点动速度（默认：500 转/分）、加减速时间。

## 5 运行

### 5.1 基本功能

#### 5.1.1 快速向导



#### 5.1.2 伺服使能、超程设置

##### (1) 使能

设定用于控制伺服电机通电/ 非通电的伺服 ON（/S-ON）信号。可通过参数 Pn601~Pn609 进行针号配置，通过参数 Pn610~Pn612 进行始终有效配置，详见“输入信号配置”，也可通过设置参数 PN001（内部使能开关）为 1 来开启伺服内部使能。

##### (2) 超程

伺服单元的超程防止功能是指当机械的运动部超出安全移动范围时，通过输入限位开关的信号，使伺服电机强制停止的安全功能。圆台和输送机等旋转型用途，有时无需超程功能，此时也无需超程用的输入信号接线。



- 1、在单向超程状态下，可接收超程相反方向的指令。
- 2、位置控制时，由于超程而使伺服电机停止时，位置偏差仍然保持不变，要清除位置偏差，需要输入清除信号（CLR）。

##### a) 信号设定

可通过参数 Pn601~Pn609 进行针号配置，通过参数 Pn610~Pn612 进行始终有效配置，详见“输入信号配置”。

b) 停机方式

发生超程时，可通过下述三种方法中的任一种来停止伺服电机。

- 动态制动器（DB）停止：通过使电气回路短接，可紧急停止伺服电机。
- 减速停止：通过紧急停止转矩（Pn053）减速停止。
- 自由运行停止：因电机旋转时的摩擦自然停止。

停止后的伺服电机状态分为以下两种。

- 自由运行状态：因电机旋转时的摩擦而自然停止的状态。
- 零位固定状态：在位置环中保持零位置的状态。

发生超程时，通过Pn007 来选择伺服电机的停止方法，详见参数Pn007说明。



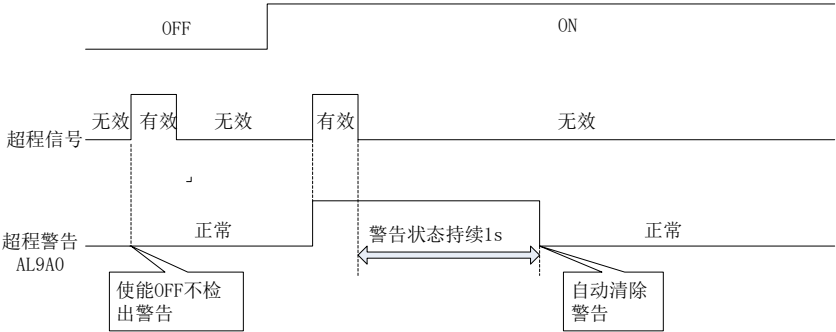
**注意**

转矩控制时不能减速停止。Pn007设定为DB或自由运行停止，伺服电机停止后，进入自由运行状态。

c) 警告检出

超程警告功能是在伺服 ON 时进入超程状态后检出超程警告（AL. 9A0）的功能。通过该功能，即使瞬间输入超程信号时，伺服单元也能将检出超程的信息传递给上位装置。使用该功能时，请将Pn006=1“检出超程警告”。

检出超程警告时序如下图所示。



①发生与指令方向同向的超程时，检出警告。

②发生与指令方向反向的超程时，不检出警告。如，正向指令下，即使在移动中N-OT 信号（负向限位）ON，也不会发出警告。

③无指令时，会检出正向或反向的某一超程警告。

④伺服OFF 状态时，即使进入超程状态也不会检出警告。

⑤超程状态下，从伺服OFF 状态变为伺服ON 状态时不检出警告。

⑥超程状态解除后将保持警告I/O 输出1 秒钟，此后将自动清除。

5.1.3 电机旋转方向

不用改变速度指令/位置指令的极性，即可通过Pn002来切换伺服电机实际旋转方向。此时，虽然电机的旋转方向发生改变，但编码器分频脉冲输出等来自伺服单元的输出信号的极性不会改变。

出厂设定时 Pn002=0（正转方向）表示面向伺服电机端盖看“逆时针旋转（CCW）”为正。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn002	电机旋转方向选择	0~1	0	-	0x0002	掉电生效
	面向电机端面： 0-逆时针方向为正 1-顺时针方向为正					

5.1.4 停机方式

（1）发生伺服 OFF 及 1 类报警时电机停止方式

发生伺服 OFF 及 1 类报警可通过 Pn004 来选择。

●动态制动器（DB）停止，保持 DB 状态：通过使电气回路短接，可紧急停止伺服电机，且停止后保持 DB 状态

●动态制动器（DB）停止，解除 DB 状态：通过使电气回路短接，可紧急停止伺服电机，停止后解除 DB 状态

●自由运行停止：电机旋转时的摩擦自然停止。



伺服电机停止或以极低速度旋转时，选择动态制动停机时，将和自由运行状态时一样，不产生制动力。

（2）2 类报警时停止方式

2 类报警可选择除伺服 OFF 及 1 类报警时的电机停止方法外，可选择零速停止，零速停止时的转矩限制详见参数 Pn053 说明。

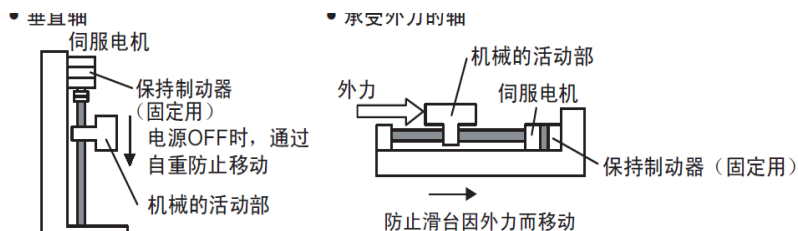


零速停止方式的设定仅在位置控制及速度控制时有效。

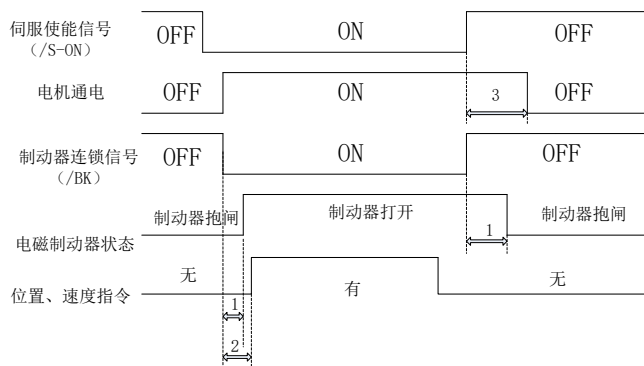


### 5.1.5 电磁制动器

制动器是在伺服单元的电源 OFF 时保持位置固定，以使机械的运动部不会因自重或外力作用而移动的部件，内置于带制动器的伺服电机中。请在如下图所示的场合使用。



制动器有动作延迟时间，动作的 ON、OFF 请保证制动器动作时间。



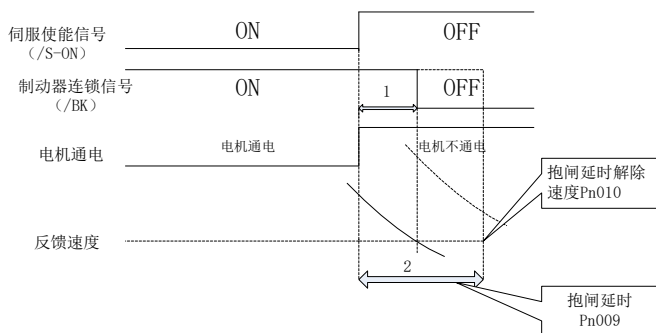
①制动器型号不同，可能存在抱闸、松闸时间略有不同。

②请保证输入指令在制动器打开动作时间之后，以保证指令的准确性。

③电机锁定时，防止伺服 OFF 时电机动作可能导致危险，可设置电机锁定时间 (Pn008)，保证抱闸过程电机不动作。

## (1) 电机运转时/BK 信号 OFF 时序

伺服电机旋转中发生报警时，伺服电机停止动作，制动器信号（/BK）OFF。此时，通过设定制动器指令输出速度值（Pn010）以及伺服 OFF —制动器指令等待时间（Pn009），可以调整制动器信号（/BK）输出时间。

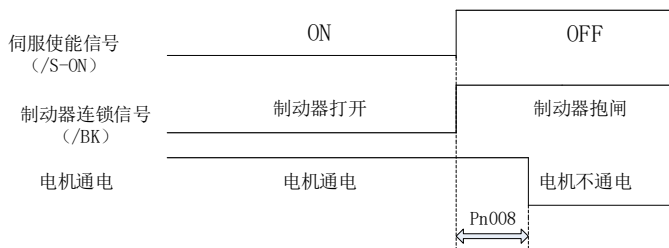


①电机进入非通电状态后，电机速度先低于 Pn010 的设定值时，/BK 信号输出时间以 1 为准

②电机进入非通电状态后，先经过了 Pn009 的设定时间，/BK 信号输出时间以 2 为准

## (2) 电机停止锁定时/BK 信号 OFF 时序

伺服电机停止时，制动器（/BK）信号与伺服ON（/S-ON）信号同时OFF。通过设定Pn008，可以变更从伺服ON（/S-ON）信号OFF 到电机实际进入不通电状态的时间。



**!**  
**注意**

伺服锁定时发生警报，与该设定无关，伺服电机立即进入不通电状态。此时，可能由于制动器动作延时，导致机械在抱闸之前发生移动。

### 5.1.6 再生电阻

接线方式详见“再生电阻连接”，在连接外置再生电阻器时，请根据外接的电阻合理设置参数 Pn012、Pn013。

再生电阻容量应设定为和所连接的外置再生电阻器的容许容量相匹配的值。设定值根据外置再生电阻器的冷却状况而异。

- 自冷方式（自然对流冷却）时：设定为再生电阻容量（W）的 20% 以下。

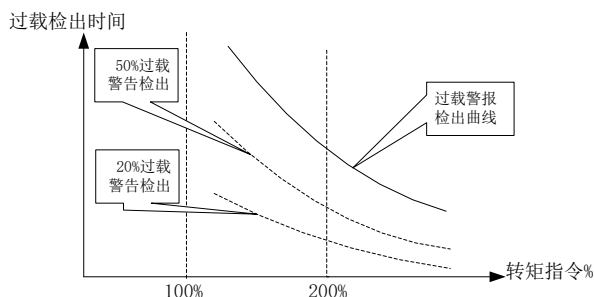
- 强制风冷方式时：设定为再生电阻容量（W）的 50% 以下。

例：自冷式外置再生电阻器的容量为 100W 时，设定值为  $100\text{W} \times 20\% = 20\text{W}$ ，因此应该设为 Pn012= 2（设定单位：10W）。

### 5.1.7 过载

该伺服单元可变更过载警告（AL. 910）、过载（连续最大）警报（Er. 720）的检出时间。但不能变更过载特性及过载（瞬时最大）警报（Er. 710）的检出值。

（1）过载警告（AL. 910）检出时间的变更



出厂时的过载警告检出时间为过载警报检出时间的 20%。通过变更过载警告值（Pn015），可变更过载警告检出时间。另外，将其作为与所用系统相应的过载保护功能使用，可提高系统的安全性。

例如，如下图所示，将过载警告值（Pn015）从 20% 变更为 50% 后，过载警告检出时间为过载警报检出时间的一半（50%）。

## （2）过载警报（Er. 720）检出时间的变更

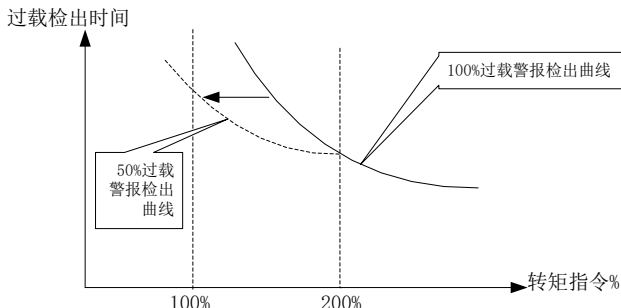
可提前检出过载（连续最大）警报（Er. 720），以防止电机发生过载。

通过使用“额定值降低后的基极电流”来检出过载警报，可缩短过载警报检出时间。不能变更过载（瞬时最大）警报（Er. 710）的检出值。

额定值降低后的电机基极电流=开始计算过载警报的电机电流阈值（默认为电机 1.15 倍）\*电机过载检出基极电流降低额定（Pn016）

例如，如下图所示，将 Pn016 设定为 50% 后，由于从基极电流的 50% 开始计算电机过载，因此可更早检出过载警报。

改变 Pn016 的值后，由于过载警报检出时间将被变更，因此过载警告检出时间相应被变更。



### 5.1.8 多圈绝对值编码器

使用多圈绝对值编码器时，可以通过上位装置构建绝对值检出系统。通过绝对值检出系统，可以不必在每次接通电源时进行原点复归操作。为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。将电池安装在带电池单元的编码器电缆的电池单元上。不使用带电池单元的编码器电缆时，请在上位装置中安装电池，电池电压3.2V~4.5V，电池电压低于3.2V会出现电池欠压报警（Er. 830），一般选用3.6V/3.7V锂电池。

相关设置参数：

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn040	绝对值编码器的使用方法	0~1	0	—	0x0040	掉电生效
	0-将绝对值编码器用作绝对值编码器：电机若为绝对值多圈编码器时，该参数设置为0则可使用多圈绝对值功能，此功能必须搭配带电池编码器线使用，否则伺服会报警（Er. 810）					
	1-将绝对值编码器用作增量值编码器：用作增量值编码器使用时，掉电后位置不记录，电池欠压、电机端编码器线拔插后均不会报与多圈相对应的报警或警告					

Pn041	绝对编码器电池欠压时的警报 / 警告选择	0~1	0	—	0x0041	掉电生效
	0-将电池电压低设为故障：驱动器上电/复位 4~9 秒监控电池状态，欠压会报欠压警报（Er. 830），过时间不检测，故障状态下驱动器无法正常运行 1-将电池电压低设为警告：电池欠压（低于 3.2V）会报欠压警告（Al. 930），始终监控电池电压，可自恢复，使能运行不受影响					
Pn792	绝对值编码器操作	0~2	0	—	0x0792	掉电生效
	0-无动作 1-将电机参数写入编码器 EEPROM：修改电机参数后需要执行此操作将数据写入编码器 2-清多圈编码器圈数：初次使用或驱动器掉电期间更换/插拔过电池，再上电会报编码器备份警报（Er. 810），在伺服断使能状态下将该参数设置为 2（设为 2 后该参数会自动恢复为 0，此属正常现象），重新上电后才能清除，报警清除同时会清除编码器多圈值，单圈值保留 3-只清编码器报警（Er. 860/ Er. 810）：编码器报警后将该参数设置为 3 可仅清除编码器报警，不清除编码器多圈值					

相关监控数据：

监控码	监控名	范围	单位	通讯地址
Un010	绝对值编码器单圈值	0x80000000~0x7FFFFFFF	编码器单位	0xE010
	显示绝对值编码器单圈绝对位置值。			
Un011	绝对值编码器多圈值	0x80000000~0x7FFFFFFF	—	0xE011
	显示选择多圈编码器使用时的多圈编码器圈数，在执行多圈编码器清零操作后，该值为 0。			

**！**  
**注意**

1. 更换电池时，请在驱动器通电且编码器线正常连接的情况下进行，否则再次连接上将报编码器备份警告，此时绝对位置丢失，需重新进行清多圈编码器圈数动作。

5.1.9 转矩限制

(1) 转矩限制方式

出于保护机器等目的，可以对输出转矩进行限制，通过参数 Pn050 设置，转矩限制有以下五种方式。

Pn050	转矩限制方式说明	相关参数
0	模拟量转矩（转矩模式无效）	Pn405
1	最大转矩限制 1	Pn051
2	正转最大转矩限制 1（Pn051），反转最大转矩限制 2	Pn051、Pn052
3	开关量转矩限制切换（/TLC）信号为 OFF 时最大转矩限制 1；为 ON 时最大转矩限制 2	Pn051、Pn052
4	以内部转矩指令为限制（转矩模式有效）	Pn410



- 1. 用于转矩限制的模拟量指令的输入电压没有极性。取电压的绝对值，将与该绝对值相应的转矩限制值同时用于正转方向和反转方向。
- 2. 设定值超过所用伺服电机的最大转矩，实际转矩也会被限制在伺服电机的最大转矩之内。
- 3. 设定值过小时，伺服电机加减速时可能会发生转矩不足，请根据实际情况设置。

(2) 转矩限制输出信号

转矩限制中（/CLT）输出 ON 时，表示电机输出转矩处于限制状态。可通过该信号确认电机当前转矩限制的状态，接线方式详见“顺控输出回路”，参数设置详见“开关量输出信号”。

(3) 欠电压时转矩限制

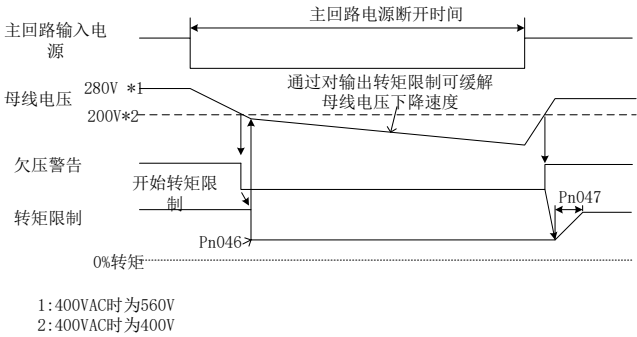
因瞬时停电及主回路电源电压短时间内不足，伺服单元内部的主回路直流电压在规定值以下时，检出欠电压警告，可选择对输出转矩进行限制的功能，相关参数如下表所示。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn045	欠电压时的功能选择	0x00～ 0x02	0	—	0x0045	掉电生效
	0-不检出主电路下降警告 1-检出主电路下降警告 2-检出主电路下降警告并进行转矩限制，相关转矩限制配合 Pn046/Pn047，详见“欠电压时转矩限制”说明					
Pn046	主回路电压下降时转矩限制	0～100	50	%	0x0046	立即生效
	根据欠电压警告，在伺服单元内部施加转矩限制					

Pn047	主回路电压下降时转矩限制解除时间	0~1000	100	ms	0x0047	立即生效
	欠电压警告解除信号后，根据设定时间伺服单元内部对转矩限制值进行控制, 详见“欠电压时转矩限制”说明					

通过将该功能与瞬间停止保持时间的设定功能组合，当电源电压不足时，可避免因警报而停机，无须进行电源恢复作业而继续运行。

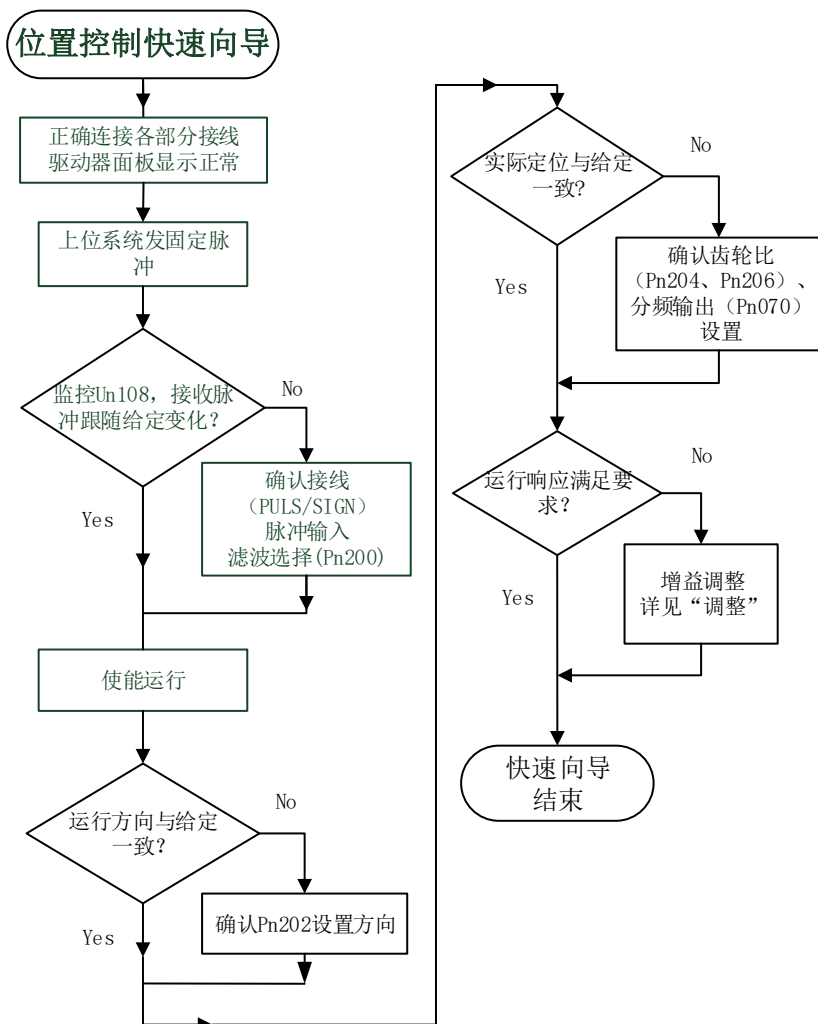
欠电压警告，在伺服单元内部施加转矩限制。收到欠电压警告解除信号后，根据设定解除时间在伺服单元内部对转矩限制值进行控制，逻辑时序如下图所示。



## 5.2 位置模式

位置模式相关接线详见“位置控制的连接示例”，位置控制通过控制模式选择（Pn000=0，出厂默认）来选择。

### 5.2.1 快速向导






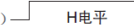

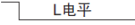



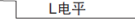




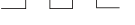


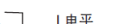

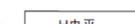
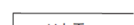


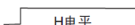
### 5.2.2 基本设定

下面对位置控制的基本设定进行说明。

#### (1) 指令脉冲滤波器选择

依据运行时最高脉冲的频率选择合适的指令脉冲滤波器，可通过参数 Pn200 设置，详见功能码相关说明，选择不合适时，可能导致伺服单元接收脉冲丢失或增多。

#### (2) 脉冲输入形态

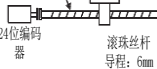
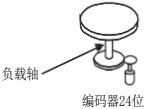
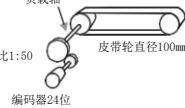
功能码	设定值	指令形态	正转指令	反转指令
Pn201	0	脉冲+方向 正逻辑	PULS (CN1-7)  SIGN (CN1-11)  H电平	PULS (CN1-7)  SIGN (CN1-11)  L电平
	1	CW+CCW 正逻辑	CW (CN1-7)  L电平 CCW (CN1-11) 	CW (CN1-7)  CCW (CN1-11)  L电平
	4	正交编码 4 倍	 90° A相 (CN1-7)  B相 (CN1-11) 	 90° A相 (CN1-7)  B相 (CN1-11) 
	5	脉冲+方向 负逻辑	PULS (CN1-7)  SIGN (CN1-11)  L电平	PULS (CN1-7)  SIGN (CN1-11)  H电平
	6	CW+CCW 负逻辑	CW (CN1-7)  H电平 CCW (CN1-11) 	CW (CN1-7)  CCW (CN1-11)  H电平

根据上位系统的脉冲输出形式，对应选择伺服单元的脉冲输入形式。

#### (3) 电子齿轮比

电机轴和负载侧的机器减速比为 $n/m$ （电机旋转 $m$ 圈时负载轴旋转 $n$ 圈）时，电子齿轮比的设定值可通过下式求得（以23位绝对值编码器为例）：

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{Pn204}{Pn206} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴1圈移动量（指令单位）}} \times \frac{m}{n}$$

步骤	内容	机械系统构成		
		滚珠丝杠	圆台	皮带 + 皮带轮
		指令单位: 0.001mm 负载轴  24位编码器 滚珠丝杆 导程: 6mm	指令单位: 0.01°  负载轴 编码器24位 减速比 1:100	指令单位: 0.005mm 负载轴  负载轴 编码器24位 减速比1:50 皮带轮直径100mm
1	机器规格	滚珠丝杠导程: 6mm 减速比: 1/1	1 圈的旋转角: 360° 减速比: 1/100	皮带轮直径: 100mm (皮带轮周长: 314mm) 减速比: 1/50
2	编码器分辨率	<b>8388608 (23 位)</b> 16777216 (24 位) 131072 (17 位)	<b>83886708 (23 位)</b> 16777216 (24 位) 131072 (17 位)	<b>8388608 (23 位)</b> 16777216 (24 位) 131072 (17 位)
3	指令单位	0.001mm (1mm)	0.01°	0.005mm (5mm)
4	负载轴旋转 1 圈的移动量 (指令单位)	6mm/0.001mm = 6000	360° /0.01° = 36000	314mm/0.005mm = 62800
5	电子齿轮比	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{6000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	参数	Pn204: 8388608	Pn204: 838860800	Pn204: 419430400
		Pn206: 6000	Pn206: 36000	Pn206: 62800



1、电子齿轮比分子 (Pn204) 设置为0时, 电子齿轮比分母 (Pn206) 设置的数值即为电机运行一圈所对应的指令脉冲数, 例如Pn204(分子) 设0, Pn206 (分母) 设10000, 则表示上位机 (PLC, 运动控制器等) 发送10000个脉冲伺服电机转一圈。

2、 $0.001 \leq \text{电子齿轮比} (B/A) \leq 83887$ 超出该设定范围, 将发生“参数设定异常 (Er. 040) 警报” (针对23位编码器)。

5.2.3 偏差清除

偏差清除信号（/CLR）为清除伺服单元偏差计数器的输入信号。

(1) 清除信号的接线

偏差清除信号接线可分线性驱动器输出、集电极开路输出中任选一个，接线详见“位置指令输入回路”。

(2) 偏差清零模式的设定

清除信号的形态通过 Pn272 来设定。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn272	位置偏差清零模式	0x00~0x03	0	—	0x0272	掉电生效
	设置开关量位置偏差清零信号（/CLR）的清零模式： 0-电平 ON 时清除 1-上升沿 OFF->ON 时清除 2-电平 OFF 时清除 3-下降沿 ON->OFF 时清除					

Pn272 = 0、2 时，为了切实执行清除信号处理，清除信号的幅度必须为250 μs 以上。

Pn272 = 1、3 时，为了切实执行清除信号处理，清除信号的幅度必须为20 μs 以上。



设定为保持清除状态，则伺服锁定功能无效。因此，伺服电机会因速度环内的漂移脉冲而出现微速旋转。


(3) 偏差清除方式选择

根据伺服单元的状态，可以选择在什么时候清除位置偏差。通过Pn273 设置偏差清除方式。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn273	位置偏差清除方式选择	0x00～ 0x02	0	—	0x0273	掉电生效
	设置偏差清除方式 0-伺服 OFF、报警、/CLR 信号位置偏差可清除 1-/CLR 信号位置偏差可清除 2-报警、/CLR 信号位置偏差可清除 3-伺服 OFF、报警、限位情况下清除 4-位置偏差不清除 5-伺服 OFF、报警、限位情况下清除					

关于清除信号的脉冲幅度详见“偏差清除”相关说明。

在位置控制时，由于行程限位时而使伺服电机停止时，位置偏差仍然保持不变。



注意

位置模式运行时，由于行程限位导致伺服电机停止运行，此时上位机继续发送脉冲的话会导致位置偏差不断增加且位置偏差不会自动清除，排除行程限位时可能出现电机飞车的情况，请注意电机动作安全，也可采用位置偏差指令将位置偏差清除。

## 5.2.4 指令脉冲禁止

指令脉冲禁止（/INHIBIT）功能是指在位置控制时，禁止指令脉冲输入计数的功能。该功能有效时，伺服单元进入无法接收指令脉冲输入的状态。

### （1）指令脉冲禁止的配置

在出厂默认开关量配置中未对该信号进行配置，故需由参数 Pn601～Pn609 对该功能进行针号配置（0x0D）。

### （2）指令脉冲禁止的接线

指令脉冲禁止信号为通用可配置开关量输入，接线详见“顺控输入回路”。

## 5.2.5 定位接近

定位接近（/NEAR）位置控制时，上位装置在确认定位完成信号之前，可先接收定位接近信号，为定位完成之后的动作顺序做好准备。这样，可以缩短定位完成时动作所需的时间。该信号通常和定位完成信号成对使用，有关定位完成信号详见“定位完成”说明。

### （1）定位接近的配置

在出厂默认开关量输出配置中未对该信号进行配置，故需由参数 Pn613～Pn615 对该功能进行针号配置（0x08）。

定位接近输出条件为上位装置的指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差）低于Pn260（位置接近信号宽度）设定值时信号被输出。

### （2）定位接近的接线

定位接近信号为通用可配置开关量输出，接线详见“顺控输出回路”。



5.2.7 指令脉冲输入倍率切换

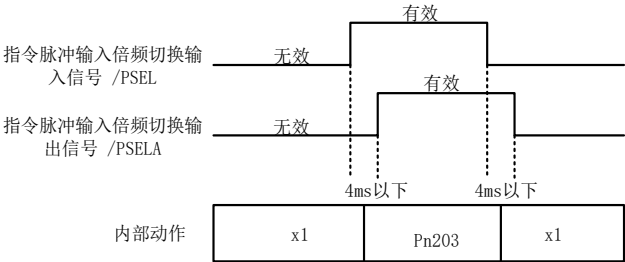
可通过指令脉冲输入倍率切换输入信号（/PSEL）的 ON/OFF，将位置指令脉冲的输入倍率切换为 1 倍和 n 倍（n = 1 ～ 100）。可通过指令脉冲输入倍率切换的输出信号（/PSELA）确认倍率的切换。

请在位置指令脉冲为 0 的状态下，切换指令脉冲倍率。若在位置指令脉冲不为 0 时切换，伺服电机可能会产生位置偏差或导致位置丢失。

（1）指令脉冲输入倍率切换的配置

在出厂默认开关量输入配置中未对该信号进行配置，故需由参数Pn601～Pn609对该功能进行针号配置（0x10）。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn203	指令脉冲输入倍率	1～100	1	x1 倍	0x0203	立即生效
	设置指令脉冲输入倍率值，配合指令脉冲倍率切换信号的 ON/OFF 使用，将位置指令脉冲的输入倍率切换为 1 倍和该参数设置的倍数					
	注意：输入脉冲频率过低，该值设置过大，可能出现速度不平稳现象					



（2）指令脉冲输入倍率切换的接线

指令脉冲输入倍率信号为通用可配置开关量输入，接线详见“顺控输入回路”。

5.2.8 平滑设定

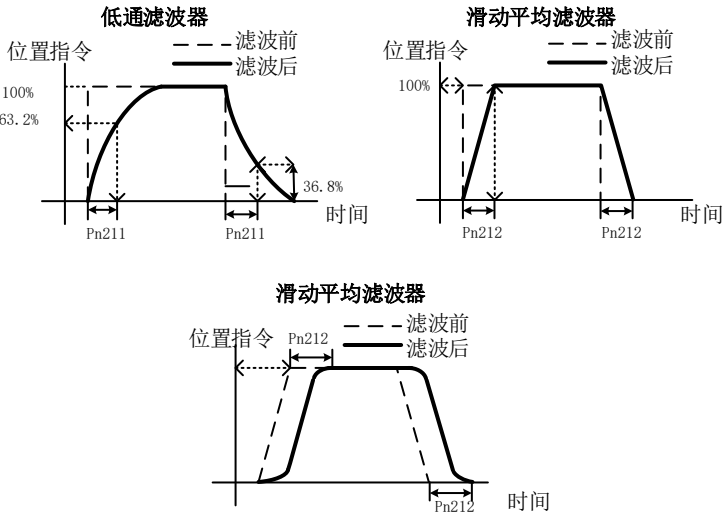
对指令脉冲输入进行滤波，使伺服电机的旋转更平滑的功能。该功能在以下场合时较为有效。

- 发出指令的上位装置不进行加减速时
- 指令脉冲频率极低时
- 设置位置指令平滑功能时，可能影响系统的响应，请合理使用

滤波器相关参数的设定值如下表所示。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn211	位置指令低通滤波时间常数	0~655	0	ms	0x0211	停止生效
	通过该参数设定对应位置指令的一阶低通滤波器的时间常数。设定该参数可以在输入脉冲指令频率突变的情况下，减小机械冲击，如果设置过大会导致伺服响应变慢。					
Pn212	位置指令滑动平均滤波时间	0~1000	0	ms	0x0212	停止生效
	通过该参数设定对应位置指令的滑动平均滤波器的时间常数。设定该参数可以在输入脉冲指令频率突变的情况下，减小机械冲击，如果设置过大会导致伺服响应变慢。					

位置指令低通滤波时间常数和位置指令滑动平均滤波时间的差异如下图所示。





## 5.2.9 分频输出

编码器分频脉冲输出是在伺服单元内部处理编码器发出的信号后，以  $90^\circ$  相位差的 2 相脉冲（A 相、B 相）形态向外部输出的信号。在上位装置中作为位置反馈使用。

### （1）分频脉冲输出参数配置

编码器分频脉冲输出的设定方法如下表所示。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn070	编码器分频脉冲数	16~4194304	2048	—	0x0070	掉电生效
	依照该参数设定值对来自编码器的每圈的脉冲数进行分频处理，请根据机器及上位装置的系统规格进行设定					
Pn072	分频输出取反	0~1	0	—	0x0072	掉电生效
	设置正反转时，A/B 脉冲相序逻辑 0-脉冲输出不取反：正转时，B 超前 A 1-脉冲输出取反：正转时，A 超前 B					

#### a) 分频脉冲数

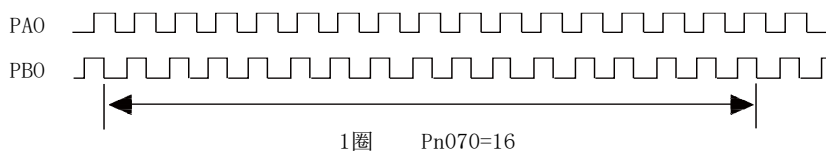
在伺服单元内部对来自编码器的每圈的脉冲数进行处理，分频后输出至 Pn070 的设定值。

编码器的分频脉冲输出数请根据机器及上位装置的系统规格进行设定。

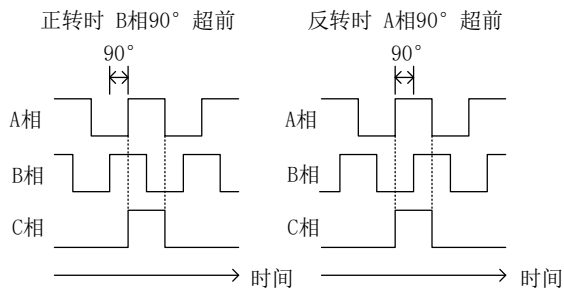
编码器分频脉冲数的设定会因编码器的分辨率而受到限制，编码器分频脉冲输出频率最大不超过 4MHz (4 倍频后) 如下表所示。

编码器分频脉冲数 (pulse/r)	设定刻度	编码器分辨率			对应电机速度上限 r/min
		17 位	20 位	23 位	
16~16384	1	o	o	o	6000
16386~32768	2	o	o	o	3000
32772~65536	4	o	o	o	1500
65544~131072	8	o	o	o	750
131088~262144	16	—	o	o	375
262176~524288	32	—	o	o	187
524352~1048576	64	—	o	o	93
1048704~2097152	128	—	—	o	46
2097408~4194304	256	—	—	o	23

输出示例：Pn070= 16 （每圈输出 16 个脉冲）时，编码器分频脉冲输出 A 相（PAO）信号和编码器分频脉冲输出 B 相（PBO）信号的输出示例如下图所示。



#### b) 分频输出取反

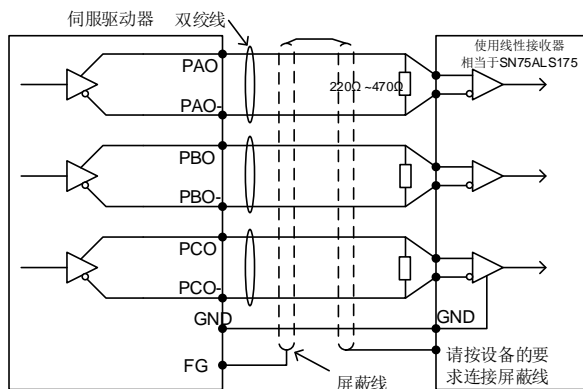


可设置参数 Pn072 对分频输出脉冲的 AB 相信号逻辑取反。

Z 相脉冲幅度随编码器分频脉冲数（Pn070）而变化，和 A 相幅度与相位保持一致，编码器分频脉冲数（Pn070）设置越小，Z 相脉冲幅度越宽。

## (2) 分频脉冲输出接线

分频脉冲输出接线详见“线性驱动输出回路”。



！  
注意

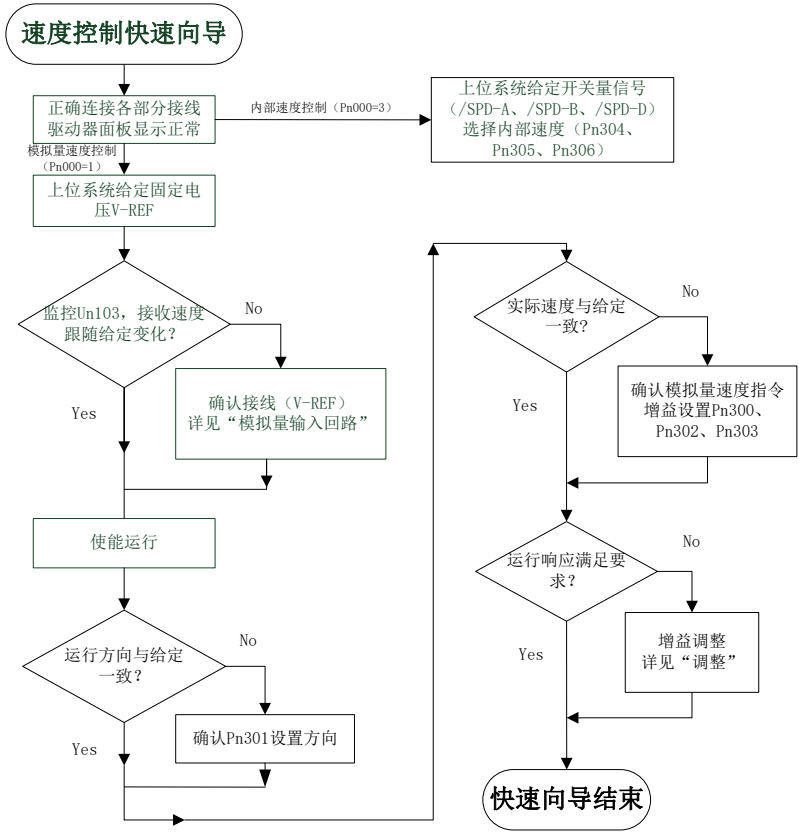
编码器分频脉冲输出的电压为差分 $\pm 5V$ ，C（Z）相脉冲由于脉冲宽度极小，所以用万用表难以测量出其变化，需配合上位机的高速输入点来捕捉脉冲，也可将编码器分频脉冲数（Pn070）设置最小（16），然后配合万用表电压档来测量。

### 5.3 速度模式

速度模式相关接线详见“速度控制的连接示例”。通过控制模式选择（Pn000）来选择。

速度控制模式根据指令来源的不同，分为内部速度模式（Pn000=3）、模拟量速度模式（Pn000=1）。

#### 5.3.1 快速向导



### 5.3.2 基本设定

控制模式选择 (Pn000=3)，为内部速度模式，依据开关量输入内部速度指令方向选择 (/SPD-D) 内部速度指令选择 A (/SPD-A)、内部速度指令选择 B (/SPD-B) 的配置来选择速度指令。

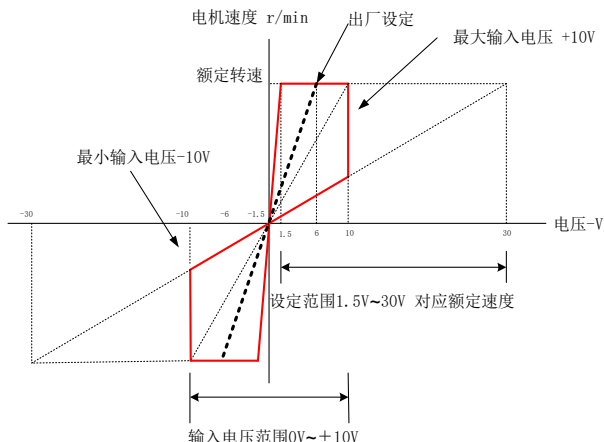
控制模式选择 (Pn000=1)，为模拟量速度模式，依据接入到 V-REF (CN1-5、CN1-6) 的电压及模拟量速度指令增益 Pn300 的设定值来给定速度指令。

#### (1) 模拟量速度

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn300	模拟量速度指令增益	150~3000	600	0.01V/额定速度	0x0300	立即生效
	通过该参数来设定使伺服电机的速度为额定值的速度指令所需 (V-REF) 的模拟量电压值，默认值的意思是给定电压 6V 对应电机的额定转速 注意：请勿施加-10V~10V 范围以外的电压，否则可能导致驱动器损坏					
Pn301	模拟量速度指令取反	0~1	0	-	0x0301	立即生效
	设定模拟量速度指令的电压极性： 0-正极性：正电压对应正速度指令 1-负极性：正电压对应负速度指令					
Pn302	模拟量速度指令滤波时间	0~655.35	0.40	ms	0x0302	立即生效
	向模拟量速度指令 (V-REF) 输入施加 1 次延迟滤波，使速度指令平滑的功能，通常无需变更，若设定值过大，响应性可能会降低，请边确认响应性边进行设定					
Pn303	模拟量速度指令死区范围	0~3	0	V	0x0303	立即生效
	模拟量速度控制时，即使输入指令为 0V，伺服电机也有可能微速旋转，这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差，可通过设置合适的模拟量速度指令死区范围来消除该偏差					

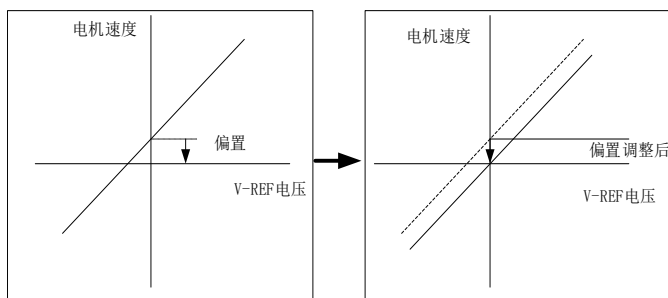
通过模拟量速度指令增益 Pn300 来设定使伺服电机的速度为额定值的速度指令 (V-REF，接线详见“模拟量输入回路”) 的模拟量电压值。

例：出厂默认参数 Pn300=600（6V 对应额定速度（假设 3000rpm）），若 V-REF 端输入电压 1V，则速度指令对应为 500rpm，输入 3V，则速度指令对应为 1500rpm。



指令偏置的调整：

使用模拟量速度控制时，即使指令为 0V，伺服电机也有可能微速旋转。这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差。这种微小偏差被称为“偏置”。



偏置调整有自动调整和手动调整两种方式。自动调整使用指令偏置的自动调整（Fn100），手动调整使用指令偏置的手动调整（Fn101），具体详见“辅助功能”说明。

**注意**

- 1、自动调整时，请务必在伺服OFF且上位机（PLC，旋钮等）给定0v电压指令的状态下进行指令偏置量调整。
- 2、手动调整时，在伺服ON 的状态下边调整边观察电机的运行情况。
- 3、执行参数恢复出厂设置，偏置量调整值不会被初始化。

(2) 内部速度

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn304  Pn305 Pn306	内部速度 1	0~10000	100	rpm	0x0304	立即生效
	内部速度 2	0~10000	200	rpm	0x0305	立即生效
	内部速度 3	0~10000	300	rpm	0x0306	立即生效
	运行为内部速度模式时，伺服单元提供 3 段内部速度指令，通过开关量内部速度指令选择 A、B 来选择，当开关量内部速度指令选择 A、B 都为 OFF 时，内部速度默认为 0					

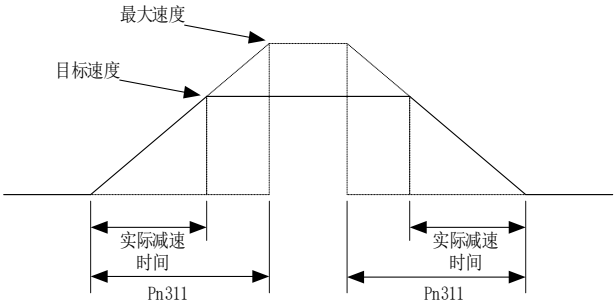
通过开关量输入信号控制对运行速度进行选择：

开关量输入信号			速度指令正负	速度指令大小
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
OFF	OFF	OFF	正	0
	OFF	ON		内部速度 1 (Pn304)
	ON	ON		内部速度 2 (Pn305)
	ON	OFF		内部速度 3 (Pn306)
ON	OFF	OFF	负	0
	OFF	ON		内部速度 1 (Pn304)
	ON	ON		内部速度 2 (Pn305)
	ON	OFF		内部速度 3 (Pn306)

5.3.3 软启动

软启动功能是指将阶跃速度指令转换为较为平滑的恒定加减速的速度指令。可设定加速时间和减速时间，在速度控制时希望实现平滑的速度控制时使用该功能。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn310	速度指令梯形加速时间	0~30000	0	ms	0x0310	立即生效
	设定速度从 0r/min 加速到最大转速（与电机机型对应）所需要的时间，当给定速度大于或小于最大转速时，按比例来计算实际的加速时间					
Pn311	速度指令梯形减速时间	0~30000	0	ms	0x0311	立即生效
	设定最大转速（与电机机型对应）减速到从 0r/min 所需要的时间，当给定速度大于或小于最大转速时，按比例来计算实际的减速时间					



- 1、注意此加减速时间指的是从0加速到最大转速或者从最大转速减速到0的时间，是以最大转速为判断标准而不是以额定转速或者给定转速为判断标准



5.3.4 零位固定功能

零位固定功能是指在零位固定信号（/ZCLAMP）ON 的状态下，当速度指令（V-REF）的输入电压低于零位固定值（Pn313）设定的速度时，进行伺服锁定的功能。停机后箝位，表示在伺服单元内部构成位置环，速度指令将被忽视。因此，用于速度控制时，上位装置未构建位置环的系统。

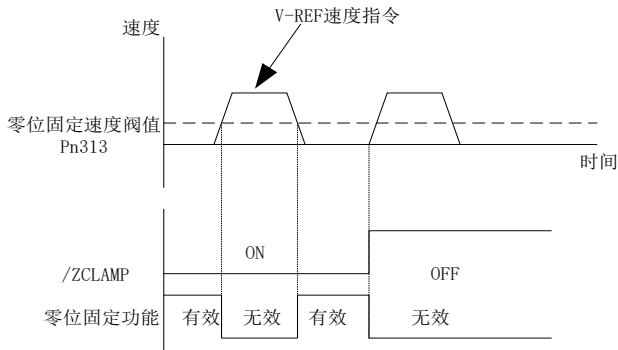
伺服电机箝位被固定在零位固定生效位置的± 1 脉冲以内，即使因外力发生了旋转，也会返回零位固定位置。

（1）零位固定的配置

在出厂默认开关量配置中未对该信号进行配置，故需由参数 Pn601~Pn609 对该功能进行针号配置（0x0C）。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn312	零位固定模式	0~3	3	-	0x0312	立即生效
	速度模式，设置开关量零位固定信号（/ZCLAMP）ON 时工作模式： 0-无效 1-速度指令设为 0，停机后不箝位 2-速度指令设为 0，停机后箝位 3-速度指令低于“零位固定速度阈值”后先速度指令设为 0，停机后箝位					
Pn313	零位固定速度阈值	0~10000	10	rpm	0x0313	立即生效
	设定“零位固定模式”设定为 3 时的零位控制切换阈值					

零位固定速度阈值与零位固定功能关系见下图。



（2）零位固定的接线

零位固定信号为通用可配置开关量输入，接线详见“顺控输入回路”。



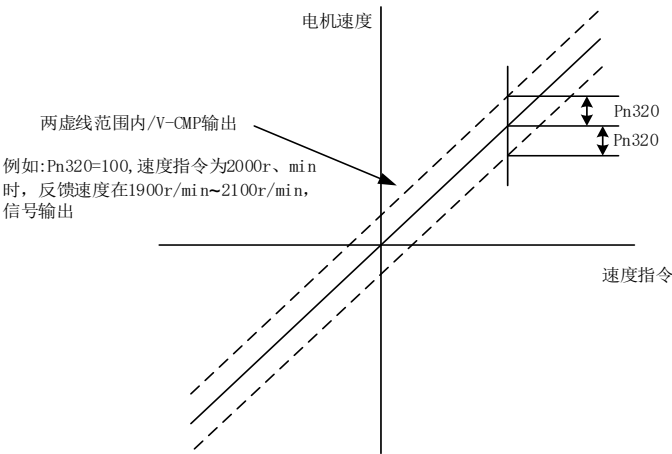
5.3.6 速度一致

速度一致信号（/V-CMP）是在伺服电机的速度与指令速度之差在速度一致范围 Pn320 设定值以下时被输出的信号。用于与上位装置联锁时等场合。该信号为速度控制时的输出信号。

（1）速度一致信号的配置

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn320	速度一致范围	0~100	10	rpm	0x0320	立即生效
	电机速度和指令的速度之差在该设定值以下时，开关量速度一致信号（/V-CMP）被输出					

在出厂默认开关量输出配置中该信号默认配置为 CN1 的 29、30 针号（Pn614=0x02），使用前请确认。



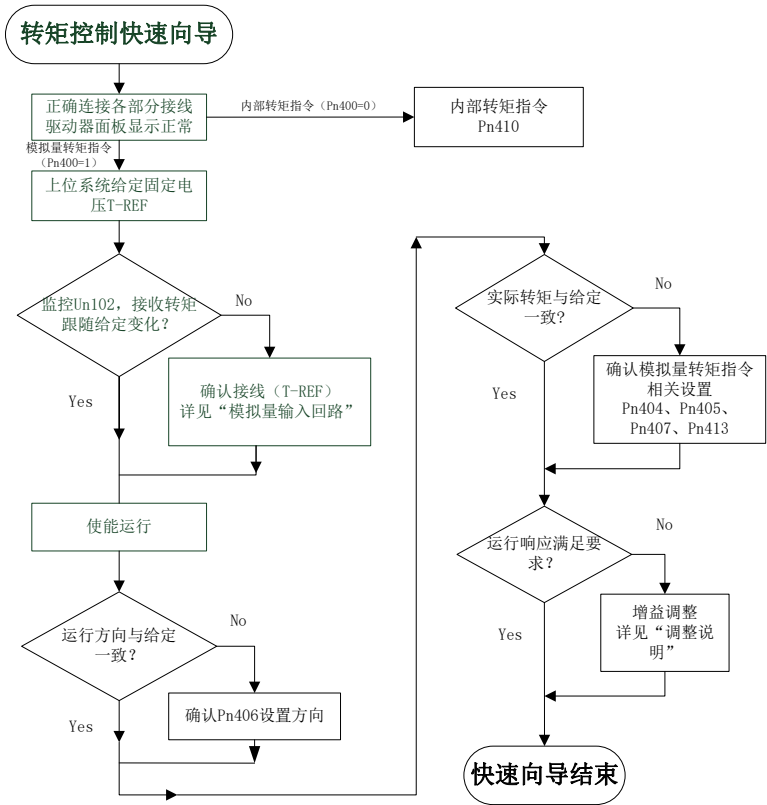
（2）速度一致信号的接线

速度一致信号为通用可配置开关量输出信号，接线详见“顺控输出回路”。

5.4 转矩模式

转矩模式相关接线详见“转矩控制的连接示例”。通过控制模式选择（Pn000=2）来选择。转矩模式通过转矩指令来源选择的不同分为内部转矩指令（Pn400=0）和模拟量转矩指令（Pn400=1，出厂默认）。

5.4.1 快速向导



### 5.4.2 基本设定

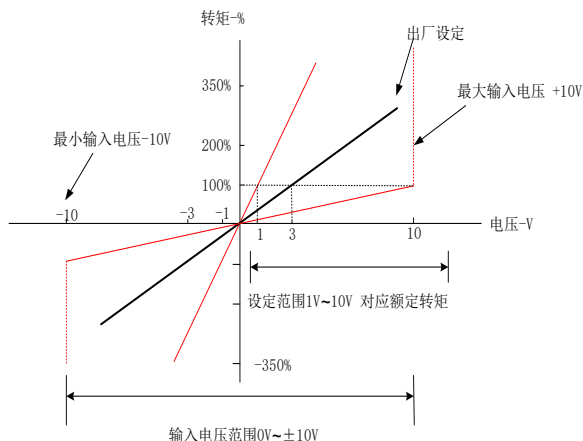
转矩控制是向伺服单元输入转矩指令，通过转矩指令大小来控制伺服电机出力的运行方法。

转矩指令选择来源 Pn400=0，为内部转矩指令，转矩指令大小由参数 Pn410 直接设置给定，此方可通过 RS-485 方式写地址 0X0410 来给定内部转矩，Pn400=1，为模拟量转矩指令，依据接入到 T-REF（CN1-9、CN1-10）的电压及模拟量转矩指令增益 Pn405 的设定值来给定转矩指令。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn400	转矩指令选择	0~1	1	-	0x0400	立即生效
	选择转矩控制的指令来源： 0-内部设定 1-模拟量输入					
Pn404	模拟量转矩指令滤波时间	0~655.35	0.00	ms	0x0404	立即生效
	向模拟量转矩指令（T-REF）输入施加 1 次延迟滤波，使转矩指令平滑的功能，通常无需变更，若设定值过大，响应性可能会降低，请边确认响应性边进行设定					
Pn405	模拟量转矩指令增益	10~100	30	0.1V/额定转矩	0x0405	立即生效
	通过该参数来设定伺服电机额定转矩所需（T-REF）的模拟量电压值 注意：请勿施加-10~10V 范围以外电压，超出该范围可能导致驱动器损坏					
Pn406	模拟量转矩指令取反	0~1	0	-	0x0406	立即生效
	模拟量电压对应转矩指令的极性设置： 0-正极性：正电压对应正转矩指令 1-负极性：正电压对应负转矩指令					
Pn407	模拟量转矩指令死区范围	0~3	0	V	0x0407	立即生效
	模拟量转矩控制时，即使输入指令为 0V，伺服电机也有可能微速旋转，这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差，可通过设置合适的模拟量转矩指令死区范围来消除该偏差					
Pn410	转矩控制时内部转矩指令	-500~500	0	%	0x0410	立即生效
	选择转矩控制的指令来源为内部设定时的转矩指令大小设置					

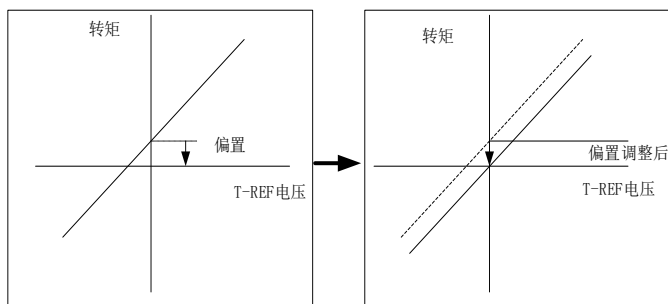
通过模拟量转矩指令增益 Pn405 来设定使伺服电机额定转矩指令（T-REF，接线详见“模拟量输入回路”）对应的模拟量电压值。

例：出厂默认参数 Pn405=30（3V 对应额定转矩），若 T-REF 端输入电压 1.5V，则转矩指令对应为 50%，输入 3V，则转矩指令对应为 100%。



### 5.4.3 指令偏置的调整

使用转矩控制时，即使指令为0V，伺服电机也有可能微速旋转。这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差。这种微小偏差被称为“偏置”。



偏置调整有自动调整和手动调整两种方式。自动调整使用指令偏置的自动调整（Fn100），手动调整使用指令偏置的手动调整（Fn102），具体详见“辅助功能”说明。

**注意**

- 1、自动调整时，请务必在伺服OFF且上位机（PLC，旋钮等）给定0V电压指令的状态下进行指令偏置量调整。
- 2、手动调整时，在伺服ON 的状态下边调整边观察电机的运行情况。
- 3、执行参数恢复出厂设置，偏置量调整值不会被初始化。

#### 5.4.4 转矩控制时的速度限制

是为保护机器而对伺服电机的速度进行限制的功能。

转矩控制时，对伺服电机进行控制以输出被指令的转矩，但不对电机速度进行控制。因此，输入大于机器侧转矩的指令转矩时，电机速度将大幅度增加。这种情况下，需要通过该功能对速度进行限制。

#### 5.5 混合控制方式选择

伺服单元可从各种控制方式中组合两种方式，并切换使用。控制方式通过 Pn000 来选择。下面对切换方法及切换条件进行说明。

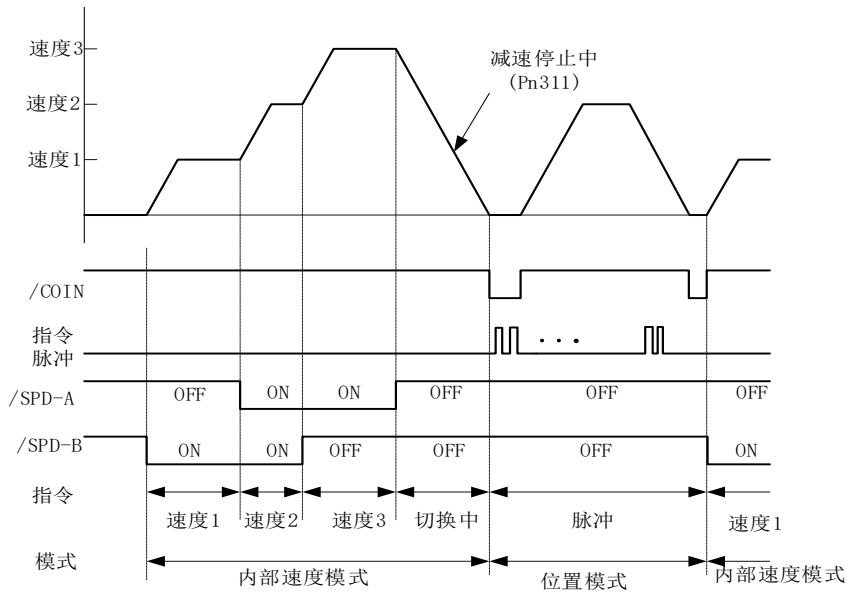
功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn000	控制模式选择	0~11	0	—	0x0000	掉电生效
	4-内部速度<->模拟量速度：通过开关量/SPD-A、/SPD-B 的 ON/OFF 切换控制方式					
	5-内部速度<->位置模式：通过开关量/SPD-A、/SPD-B 的 ON/OFF 切换控制方式					
	6-内部速度<->转矩模式：通过开关量/SPD-A、/SPD-B 的 ON/OFF 切换控制方式					
	7-位置模式<->模拟量速度：通过开关量控制模式切换（/C-SEL）信号的 ON/OFF 切换控制方式					
	8-位置模式<->转矩模式：通过开关量控制模式切换（/C-SEL）信号的 ON/OFF 切换控制方式					
	9-转矩模式<->模拟量速度：通过开关量控制模式切换（/C-SEL）信号的 ON/OFF 切换控制方式					
	10-模拟量速度<->零位功能的速度模式：控制速度时，可使用零位固定功能					
	11-位置模式<->指令脉冲禁止的位置模式：控制位置时，可使用指令脉冲禁止功能					
	16-EtherCAT 模式					

(1) 和内部设定速度控制的切换 (Pn000= 4、5、6)

a) 开关量输入信号分配模式为内部固定 (Pn600=0)，可通过/SPD-A、/SPD-B 信号来切换控制方式 (第二模式) 和内部设定速度。

开关量输入信号			速度 指令正负	Pn000 设定		
/SPD-D (CN1-41)	/SPD-A (CN1-45)	/SPD-B (CN1-46)		4	5	6
OFF	OFF	OFF	第二模式决定	模拟量速度模式	位置模式	转矩模式
	OFF	ON	正	内部速度 1 (Pn304)		
	ON	ON		内部速度 2 (Pn305)		
	ON	OFF		内部速度 3 (Pn306)		
ON	OFF	OFF	第二模式决定	模拟量速度模式	位置模式	转矩模式
	OFF	ON	负	内部速度 1 (Pn304)		
	ON	ON		内部速度 2 (Pn305)		
	ON	OFF		内部速度 3 (Pn306)		

各个模式切换无条件限制，在电机旋转中，仍可将速度控制、位置控制或转矩控制切换成内部设定速度控制。



注意：内部速度模式在Pn311设置的减速时间内减速使电机停止后，再切换到位置模式

b) 开关量输入信号分配模式为参数配置 (Pn600=1默认参数)



通过控制模式切换（/C-SEL）信号的ON/OFF 切换控制方式，在出厂默认开关量输入配置中未对该信号进行配置，故需由参数Pn601～Pn609对该功能进行针号配置（0x0B）。

开关量输入信号	Pn000 设定		
/C-SEL（参数配置）	4	5	6
ON	模拟量速度模式	位置模式	转矩模式
OFF	内部速度模式		

（2）内部设定速度控制以外的切换（Pn000 = 7、8、9）

a) 开关量输入信号分配模式为内部固定（Pn600=0）

开关量输入信号	Pn000 设定		
/C-SEL（CN1-41）	7	8	9
ON	模拟量速度模式	转矩模式	模拟量速度模式
OFF	位置模式	位置模式	转矩模式

b) 开关量输入信号分配模式为参数配置（Pn600=1默认参数）

开关量输入信号	Pn000 设定		
/C-SEL（参数配置）	7	8	9
ON	模拟量速度模式	转矩模式	模拟量速度模式
OFF	位置模式	位置模式	转矩模式

（3）内部设定速度控制以外的切换（Pn000 = 10、11）

a) 开关量输入信号分配模式为内部固定（Pn600=0）

开关量输入信号	Pn000 设定	
/C-SEL （CN1-41）	10	11
ON	带零位固定功能的速度模式	带指令脉冲禁止功能的位置模式
OFF	速度模式	位置控制

b) 开关量输入信号分配模式为参数配置 (Pn600=1默认参数)

开关量输入信号		Pn000 设定	
		10	11
/ZCLAMP (参数配置)	ON	带零位固定功能 的速度模式 (*1)	—
	OFF	速度模式	—
/INHIBIT (参数配置)	ON	—	带指令脉冲禁止功能 的位置模式
	OFF	—	位置控制

\*1: 开关量零速箝位信号 (/ZCLAMP) 的生效方式需配合参数 Pn312、Pn313 的设置使用, 详见功能码相关说明。

## 5.6 其他输出信号

### 5.6.1 伺服准备就绪输出信号

伺服准备就绪输出信号 (/S-RDY) 是在伺服单元在可接收伺服 ON (/S-ON) 信号、指令信号的状态下的提示信号。

该信号在下述条件下输出:

- 主回路电源 ON, 上电时的/S-RDY 的输出时序详见“上电使能 ON 时序”
- 非硬接线基极封锁状态
- 未发生警报
- 使用绝对值编码器时, SEN 信号 ON (H 电平)

#### (1) 伺服准备就绪的参数配置

在出厂默认开关量输出配置中该信号默认配置为 CN1 的 25、26 针号 (Pn613=0x00), 使用前请确认。

#### (2) 伺服准备就绪的接线

伺服准备就绪信号为通用可配置开关量输出, 接线详见“顺控输出回路”。

### 5.6.2 警告输出信号

警告输出信号 (/WARN) 是在警报前的提示作用, 方便上位装置提前判断伺服单元的运行情况。详细警告代码请参照“警告码”。

#### (1) 警告输出信号的配置

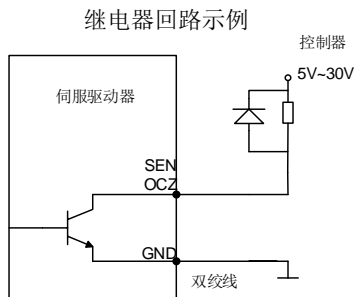
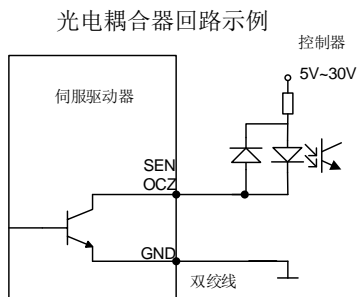
在出厂默认开关量输出配置中该信号未配置, 需由参数 Pn613~Pn615 对该功能进行针号配置 (0x07/0x107)。

#### (2) 警告输出设置的极性设置

通过设置开关量输出配置为 0x07/0x107 可改变伺服警告检出的极性

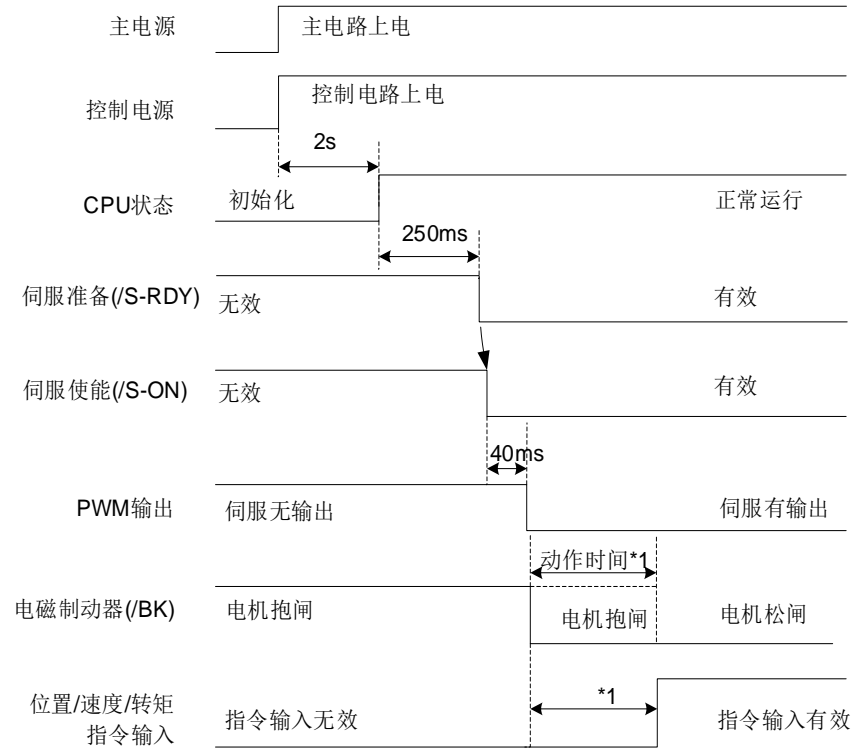
## (3) 警告输出信号的接线

警告输出信号为通用可配置开关量输出信号，接线详见“顺控输出回路”。



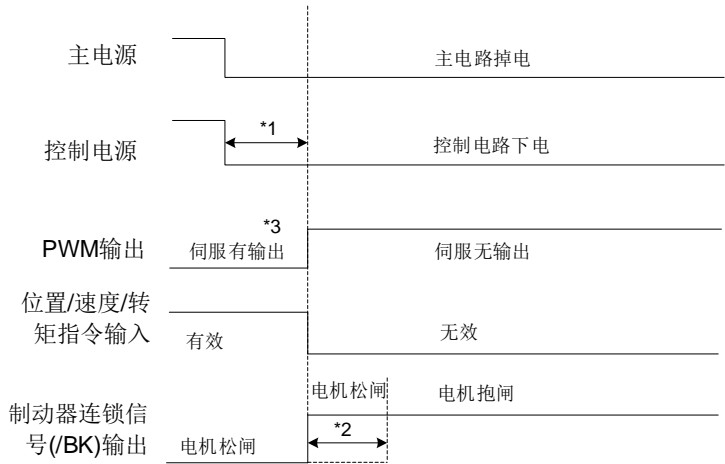
5.7 时序

5.7.1 上电使能 ON 时序



1: 电磁制动器动作有延迟，动作时间因制动器型号而异，建议100ms以上，保证在输入指令时电磁制动器完全松开，在带非抱闸电机时，该时间可省略。

5.7.2 使能 ON 掉电时序



- 1: 控制电源电压降至170V/350V(220V系列/400V系列)以下时，产生欠压故障。
- 2: 从/BK输出到电机实际抱闸，时间因制动器型号而异，报警及使能OFF时/BK信号相关时序详见“电磁制动器”。
- 3: 垂直轴，使能ON时掉电，可能出现电机抱闸未完成，机器发生移动。

## 5.8 全闭环控制

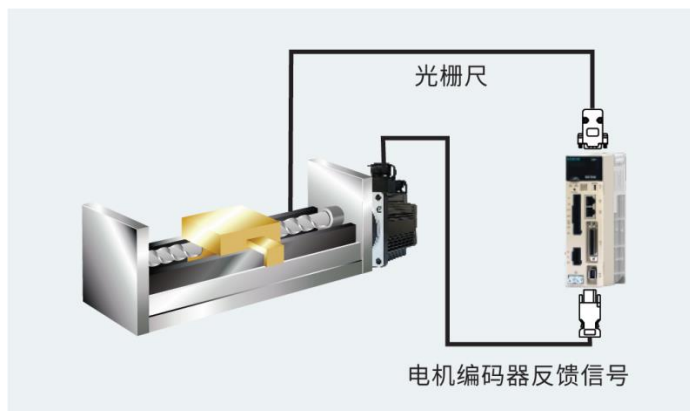
### 5.8.1 何为全闭环系统

全闭环系统是指使用外部的反馈装置（外部编码器或光栅尺等），来检出被控对象实际机器位置，并向伺服单元反馈机器实际位置信息的系统。由于直接将机器的实际位置反馈给了驱动器，因此可实现高精度定位控制。

全闭环伺服系统可以消除机械传动机构造成的误差，而半闭环伺服系统只能补偿部分误差，因此，半闭环伺服系统的精度比全闭环系统的精度要低。由于采用了位置检测装置，所以，闭环进给系统的位置控制精度在其他因素确定之后，主要取决于检测装置（光栅尺等）的分辨率和精度。

全闭环和半闭环伺服系统因为采用了位置检测装置，所以在结构上较开环进给系统复杂。另外，由于机械传动机构部分或全部包含在系统之内，机械传动机构的固有频率、阻尼、间隙等将成为系统不稳定的因素，因此，闭环和半闭环系统的设计和调试都较开环系统困难。

系统构成如下：



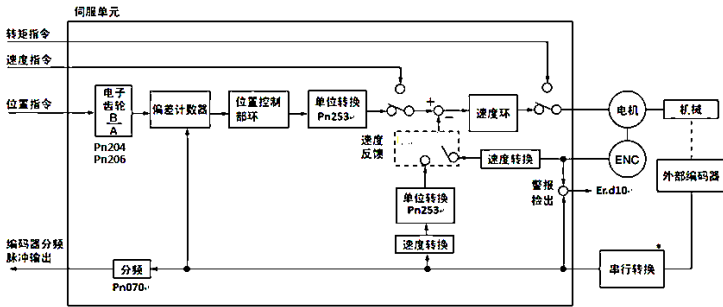
！  
注意

- 1, 半闭环模式下调整的增益在全闭环模式可能不适用，所以在半闭环模式下调整完成后切换为全闭环模式需要重新优化增益参数，使机械设备达到良好运行状态
- 2, 要使用全闭环功能必须先使系统在半闭环模式下运行正常后方可切换为全闭环模式进行调试

5.8.2 全闭环控制的参数设定

设定的参数	设置内容	位置 控制	速度 控制	转矩 控制	参照 章节
Pn002	电机旋转方向选择	○	○	○	3.2
Pn250	全闭环控制时外部编码器的使用方法	○	○	○	3.2
Pn253	外部光栅尺分辨率	○	○	○	3.3
Pn204/Pn206	电子齿轮比分子/分母	○	—	—	3.5
Pn252	全闭环旋转 1 圈电机负载间的偏差系数	○	—	—	3.6
Pn257	电机-负载间偏差过大设定	○	—	—	3.6

5.8.3 全闭环控制的控制框图



5.8.4 电机旋转方向和机器移动方向的设定

设定电机旋转方向和机器移动方向。进行全闭环控制时，必须同时设定 Pn002（旋转方向选择）和 Pn250（全闭环控制时外部编码器的使用方法）。

参数			Pn250 全闭环控制时外部编码器的使用方法			
			1		3	
Pn002 (电机旋 转方向)	0	指令方向	正转指令	反转指令	正转指令	反转指令
		电机旋转方向	CCW	CW	CCW	CW
		外部编码器	正向移动	反向移动	反向移动	正向移动
	1	指令方向	正转指令	反转指令	正转指令	反转指令
		电机旋转方向	CW	CCW	CW	CCW
		外部编码器	反向移动	正向移动	正向移动	反向移动

- 分频脉冲与 Pn002 的设定无关，对于正转指令，变为 B 相超前。
- 正方向：脉冲计数为正计数的方向
- 反方向：脉冲计数为倒计数的方向

## 相关参数

### ◆Pn002 电机旋转方向选择

面向电机端面：0-逆时针方向为正      1-顺时针方向为正

### ◆Pn250 全闭环控制时外部编码器的使用方法

进行全闭环控制时，设为 Pn250 =1 或 Pn250 =3

参数		名称	含义	生效时间	类别
Pn250	0（默认）	全闭环控制时外部编码器的使用方法	不使用全闭环功能	再次接通电源后	设定
	1		在标准运行方向上使用		
	2		备用		
	3		在反转运行方向上使用		

**补充说明** 请按以下要领确定 Pn250 的设定值：

- ✧ 设定为 Pn250 =1，在标准运行方向上使用
- ✧ 用手使电机轴沿 CCW 方向旋转
- ✧ 全闭环反馈脉冲计数器正计数时(Un012)，或者伺服监控参数 Un007(反馈脉冲计数器)与 Un012（外部编码器反馈脉冲计数器）变化方向一致，则 Pn250 的设定保持不变（Pn250 = 1）
- ✧ 全闭环反馈脉冲计数器倒数时，或者伺服监控参数 Un007(反馈脉冲计数器)与 Un012（外部编码器反馈脉冲计数器）变化方向不一致，则设定为 Pn250 =3

## 5.8.5 外部光栅尺分辨率

通过 Pn253 设定电机旋转 1 圈的外部编码器光栅尺节距值,也叫光栅尺分辨率

**举例说明：**

**[ 各参数 ]**

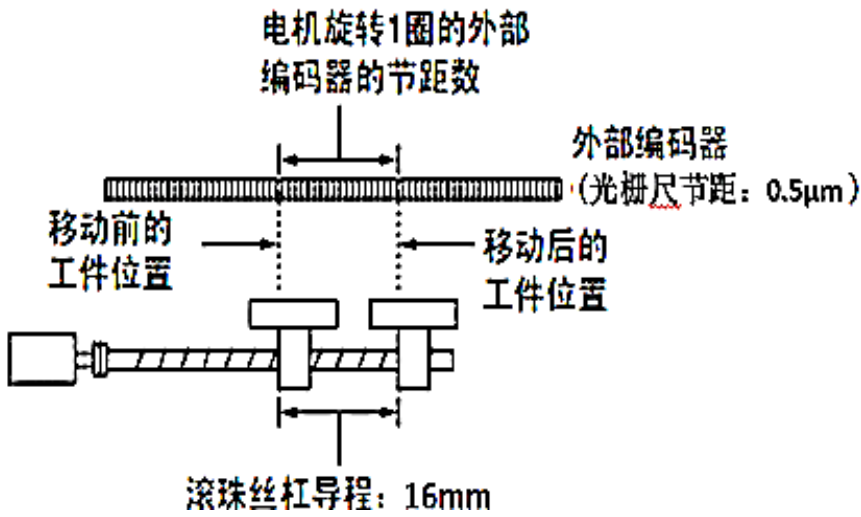
外部编码器光栅尺节距：0.5μm

滚珠丝杠导程： 16mm

如果不通过减速机构直接连接电机

则  $16\text{mm}/0.0005\text{mm} = 32000$ ，故设定值为 “32000”。





(注) 1. 出现尾数时, 请将小数点后的数字四舍五入。

2. 电机旋转 1 圈的外部编码器光栅尺节距值不是整数时, 相对于位置环增益 (Kp)、前馈、位置指令速度监视为包含误差的状态。但与位置环无关, 因此不会影响位置精度。

相关参数

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn253	外部光栅尺分辨率	4~ 1048576	32768	Pulse/r	0x0253	掉电生效
设置电机轴旋转 1 圈时, 外部光栅尺节距值 (反馈脉冲数)						

5.8.6 光栅尺/编码器分频脉冲输出信号的设定

将外部位置的分频输出设定为 Pn070。设定值应输入 A、B 相沿的数值。

外部编码器光栅尺节距: 16mm

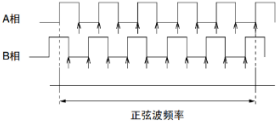
滚珠丝杠导程 16mm

速度: 160mm/s

以 1 脉冲 (4 倍递增后的值) 1μm 输出 时, 设定值为 “4000”。

以 1 脉冲 (4 倍递增后的值) 0.5μm 输出时, 设定值为 “8000”。

设定值为 “20” 时的编码器分频脉冲输出波形如右图所示。



编码器信号输出的频率上限值为 4Mpps (4 倍递增后的值), 因此设定值请勿超过 4Mpps。如果超过上限值, 将输出 A.511 (分频脉冲输出过速警报)

设定值为 “4000” 时, 速度为 1600mm/s,

$$\frac{1600mm/s}{0.001mm} = 1600000 = 4Mpps.$$

1.6Mpps < 4Mpps, 因此可使用该设定值

5.8.7 电子齿轮的设定

电子齿轮比的设定范围如下。

$0.001 \leq \text{电子齿轮比 (B/A)} \leq 16778$

超出该设定范围时，将发生 ER.040（参数设定异常警报）。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn204	电子齿轮比（分子）	0~1073741824	64	1	0x006/0x207	掉电生效
Pn206	电子齿轮比（分母）	0~1073741824	1	1	0x008/0x09	掉电生效

电子齿轮比设定值的计算方法

◆半闭环控制时

电机轴和负载侧的机器减速比为 n/m（电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈）时，电子齿轮比的设定值可通过下式求得。

电子齿轮比

$$\frac{B}{A} = \frac{Pn204}{Pn206} = \frac{\text{编码器线数}}{\text{负载轴旋转 1 圈的移动量 (指令单位)}} \times \frac{m}{n} = \frac{\text{输入指令 1 个脉冲对应移动量}}{\text{光栅尺输出 1 个脉冲对应的移动量}}$$

编码器分辨率

编码器分辨率可以通过伺服电机型号进行确认，后缀为 D1 或 D2 的为 23 位编码器，后缀为 Q1,Q2，R1，R2 的为 17 为编码器，后缀为 E1，E2 的为 24 位编码器

◆全闭环控制时

电子齿

$$\frac{B}{A} = \frac{Pn204}{Pn206} = \frac{1 \text{ 个指令单位的移动量 (指令单位)} \times \text{线性编码器的分割数}}{\text{线性编码器的光栅尺节距}} = \frac{\text{输入指令 1 个脉冲对应移动量}}{\text{光栅尺输出 1 个脉冲对应的移动量}}$$

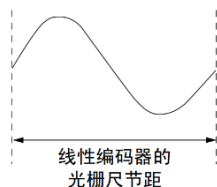
补充说明

关于分辨率

伺服单元内部使用的分辨率（1 个反馈脉冲的移动量）可通过下式求得

$$\text{分解能 (1 个反馈脉冲的移动量)} = \frac{\text{线性编码器的光栅尺节距}}{\text{串行转换单元或线性编码器的分割数}}$$


伺服单元以反馈脉冲为单位对伺服电机进行控制。



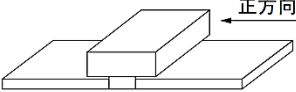
线性编码器的光栅尺节距= 线性编码器发出的模拟量电压反馈信号 1 个周期的距离

丝杆导程为 16mm, 传动比为 1:1 (直联)。

半闭环模式下:

步骤	内容	机械构成
		指令单位: 0.0005mm 负载轴  编码器 24位      滚珠丝杠 导程: 16mm
1	电机编码器的线数	24 位编码器线数 16777216
2	丝杆转一圈需要的脉冲数	指令单位 0.0005mm (0.5μm), 脉冲数为 32000
3	电子齿轮比	$\frac{B}{A} = \frac{16777216}{32000}$
4	参数	Pn204=16777216, Pn206=32000

全闭环模式下:

步骤	内容	机械构成
		指令单位: 0.0005mm (0.5μm) 
1	线性编码器的光栅尺分辨率	0.0005mm (0.5μm)
2	指令单位	0.0005mm (0.5μm)
3	电子齿轮比	$\frac{B}{A} = \frac{0.5}{0.5} = \frac{1}{1}$
4	参数	Pn204=1, Pn206=1

### 5.8.9 警报检出的设定

警报检出的设定 (Pn252、Pn257) 如下所示

电机—负载位置间偏差过大检出值 (Pn257) 的设定是检出电机编码器反馈 (位置) 和全闭环外部编码器反馈 (负载位置) 之差的设定。如果超过设定值, 将输出=Er. d10 (电机 - 负载位置间偏

差过大警报)

Pn257	电机 - 负载位置间偏差过大检出值				位置模式
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	类别
	0 ~ 1073741824	1 指令单位	1000	即时生效	设定

(注) 设定为 “0” 时，不输出 Er. d10。

全闭环旋转 1 圈电机负载间的偏差系数 (Pn252) 的设定

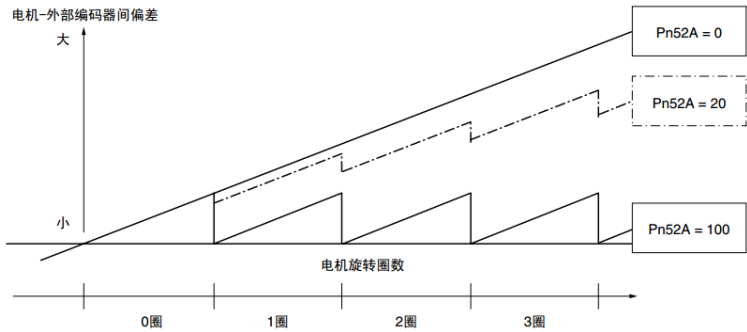
设定电机旋转 1 圈的 “电机与外部编码器之间偏差的系数”。可用于防止因外部编码器的损坏而引起的失控，或用于检出皮带机构中的 “滑动”。

◆ 设定例

皮带的滑动率较大或扭曲严重时，请增大数值。

如果设定值为 “0”，则直接读入外部编码器的值。

设定值为出厂设定值 “20” 时，第 2 圈从电机旋转 1 圈后的偏差乘以 0.8 处开始



◆ 相关参数

Pn252	全闭环旋转 1 圈电机与外部编码器之间偏差的系数				位置模式
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	类别
	0 ~ 100	1%	20	即时生效	设定

## 6 调整

### 6.1 关于调整

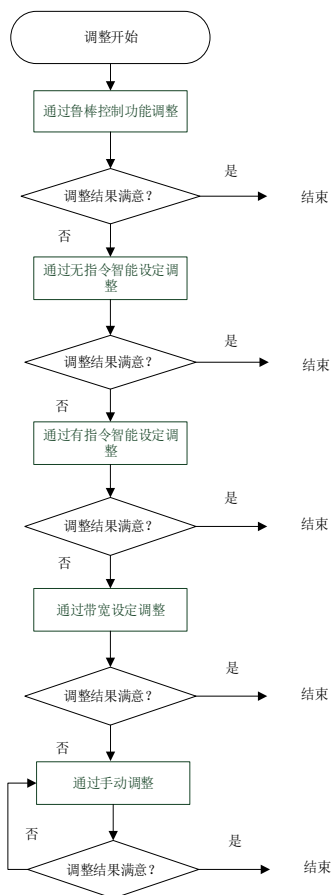
#### 6.1.1 调整步骤

调整是指，通过调整伺服单元的伺服增益，优化响应性的功能。

伺服增益通过多个参数（速度环增益、位置环增益、滤波器、摩擦补偿、转动惯量比等）的组合进行设定，它们之间会相互影响，因此设定时必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

伺服增益的出厂设定为稳定的设定。请根据用户机械的状态，使用各种调整功能，以进一步提高响应性。

下图为基本调整步骤的流程图。请根据所用机器的状态和运行条件进行适当调整。



## 6.1.2 调整时的安全注意事项

进行调整时，请以适当的条件设定下列项所示的伺服单元保护功能。

### (1) 设定超程

请进行超程设定。有关详细内容，请参照“伺服使能、超程设置”。

### (2) 转矩限制的设定

转矩限制功能是计算出机械运行所需的转矩，为使其不超出该值而对输出转矩进行限制的功能。在机械发生干扰或碰撞等故障时可以减轻冲击。若转矩设定得低于运行所需的值，则有可能发生超调或者振动。

详情请参照“转矩限制”。

### (3) 设定位置偏差过大警报值

位置偏差过大警报是使用伺服单元进行位置控制时的有效保护功能。

在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差过大警报值，可以检出异常情况，使电机停止运行。

位置偏差是指位置指令值与实际位置的差。

位置偏差可以用下面的位置环增益（Pn103）与电机速度的关系式来表示。

$$\text{位置偏差“指令单位”} = \frac{\text{电机速度} \cdot r / \text{min}}{60} \times \frac{\text{编码器分辨率}}{Pn103} \times \frac{Pn206}{Pn204}$$

当位置指令的加减速速度超出电机的追踪能力时，跟随滞后将变大，从而导致位置偏差不能满足上述关系式。请将位置指令的加减速速度降至电机能追踪的值，或增大位置偏差过大警报值。

### (4) 设定振动检出功能

请通过振动检出的检出值初始化（Fn105），为振动检出功能设定适当的值。有关详细内容，请参照对应“辅助功能”。

### (5) 设定伺服 ON 时位置偏差过大警报值

如果在位置偏差积累的状态下将伺服置为 ON，为使位置偏差变为“0”，电机将返回原来的位置，从而引发危险。为避免该类情况发生，可在伺服 ON 时设定位置偏差过大警报值，对动作进行限制。

## 6.2 鲁棒控制

出厂时鲁棒控制功能设为“无效”。设置 Pn175 值为 1 可开启鲁棒控制功能，发生共振音或振动时，请调整功能码参数 Pn177，Pn178。

### 6.2.1 概要

鲁棒功能是指无论机械种类及负载波动如何，都可以通过自动调整获得稳定响应的功能。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn175	鲁棒控制选择	0x00～0x01	1	—	0x0175	掉电生效
	设置鲁棒控制功能开关： 0-无效 1-有效					
Pn177	鲁棒控制调谐值	10～80	40.0	Hz	0x0177	立即生效
	设定鲁棒控制的增益调谐值，该值设置越大，系统响应越快，但可能会出现系统过冲、噪声过大					
Pn178	鲁棒控制最小负载值	0～500	0	%	0x0178	立即生效
	设置鲁棒控制的负载系数，该值设置越大，系统响应越快，但可能会出现系统噪声过大，惯量较大时，适当增大该值可减小超调及过冲					

鲁棒控制功能在位置控制及速度控制时有效。转矩控制时无效。

当鲁棒控制功能有效时，下表所示的控制功能会受到部分限制。

功能名称	操作	可执行的条件及备注
振动检出值初始化 (Fn105)	可执行	执行时鲁棒功能无效，结束后则恢复有效
带宽设定 (Fn303)	不可执行	
EasyFFT (Fn401)	可执行	执行时鲁棒功能无效，结束后则恢复有效
增益切换	不可执行	
惯量辨识	可执行	执行时鲁棒功能无效，结束后则恢复有效
机械分析	可执行	执行时鲁棒功能无效，结束后则恢复有效

鲁棒控制功能有效时变为无效的参数

在出厂设定的鲁棒功能有效时，参数 Pn100、Pn101、Pn102、Pn103、Pn105、Pn106、Pn107、Pn140、Pn110、Pn170 无效。

6.2.2 操作步骤

鲁棒控制功能可通过面板操作器的辅助功能 Fn301 进行相关设置,详细步骤见对应“辅助功能”。  
也可通过参数设置相关参数。



执行鲁棒控制功能设定前，请确认以下设定。不满足设定时，操作中会显示“NO-OP”。

- 1、鲁棒控制功能选择为有效（Pn175 = 1）
- 2、无电机测试功能选择无效（Pn730= 0）

6.2.3 补充说明

在鲁棒控制时，可能由于提高调谐值，导致系统由于共振啸叫，可通过设置陷波滤波器 2 自动调整选择 Pn151 选择陷波是否自动设置，出厂默认为“自动调整”，仅在不需要对应陷波功能时设置为“不通过辅助功能自动调整。”

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn151	陷波滤波器 2 自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0151	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					

6.2.4 相关参数

执行鲁棒控制功能时可能被设置的参数如下：

参数	名称
Pn175	鲁棒类开关
Pn104	第1转矩指令滤波器
Pn156	第2段陷波滤波器频率
Pn157	第2段陷波滤波器Q值



## 6.3 惯量辨识

### 6.3.1 概要

惯量辨识是指不从上位装置发出指令，伺服单元进行自动运行（正转及反转的往复运动），在运行中辨识负载转动惯量的功能。

转动惯量比（负载转动惯量与电机转子惯量的比）是执行增益调整的基准参数，必须尽量设定正确的数值。

负载转动惯量可根据机械各部分的重量和构成计算求得，但是操作非常繁琐。使用本功能，只要正方向/负方向驱动电机数次，即可获得高精度的负载转动惯量值。

电机按照如下动作规格进行动作。

- 最高速度：± 1000min<sup>-1</sup>（可变更）
- 加速度：± 20000min<sup>-1</sup>/s（可变更）
- 移动距离：最大± 2.5 圈（可变更）

### 6.3.2 操作步骤

惯量辨识功能仅可通过上位机调试软件 VCSOft 进行辨识，辨识步骤详见“上位调试相关”——“惯量辨识”。

### 6.3.4 补充说明

●在惯量辨识时，请确保系统可运行范围，依据可运行范围合理设置运行条件，在不同运行条件下，辨识结果可能存在较小偏差。

●在伺服转矩限制设置过小时可能影响惯量辨识的结果，导致辨识结果与实际惯量不符，辨识前请确认。

●惯量辨识后，在改变惯量比（Pn100）后，伺服系统的原增益类相关参数需要重新调整，否则可能产生振动和噪音。

●惯量辨识结果出来后需要执行写入操作，否则惯量辨识结果不起效。

## 6.4 智能设定

### 6.4.1 概要

用户可选择有指令输入和无指令输入的智能设定

#### (1) 无指令（无控制器发脉冲的情况）

是指在设定的范围内执行自动运行（正转及反转的往复运动）时，伺服单元根据机械特性自动进行调整的功能。可以在不连接控制系统的情况下执行智能设定。

自动运行的动作如下：

- 最高速度：电机额定速度
- 加速转矩：电机额定转矩 约100%
- 移动距离：可任意设定。出厂设定为相当于电机转3圈。

#### (2) 有指令（有控制器发脉冲的情况）

是对来自上位控制系统的运行指令自动进行最佳调整的方法。

有指令智能设定还可用于无指令智能设定后的的追加调整。设定了正确的转动惯量比，则可以省去无指令智能设定，只执行有指令智能设定操作。



有指令智能设定是以当前速度环增益（Pn101）为基准开始调整。如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请降低速度环增益（Pn101）直到振动消失，然后重新进行调整。

智能设定过程对以下项目进行调整：

- 转动惯量比（无指令智能设定时）
- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 摩擦补偿
- 中频抑振控制
- 振动抑制
- 低频振动抑制（仅限Mode = 2 或3 时）（无指令智能设定时）

### 6.4.2 操作步骤

智能设定功能不可通过面板操作器进行相关设置，需配合上位调试软件进行相关操作。无指令智能设定与有指令智能设定的相关操作略有不同，详细步骤见“上位机操作说明”-“智能设定”。

## (1) 执行前的确认事项

执行智能设定前，请务必确认以下设定。如果设定不当，操作中将无法执行该功能。

- 未发生超程
- 非转矩控制
- 增益切换选择开关为手动增益切换 (Pn110 = 0)，且为第1 增益
- 无电机测试功能选择无效 (Pn730 = 0)
- 未发生警报或警告
- 鲁棒控制功能为无效 (Pn175 = 0)

**注意**

- 1、速度控制状态下执行无指令智能设定时，将自动切换至位置控制执行调整，调整结束后返回速度控制。
- 2、转矩控制状态下无法执行有指令智能设定。
- 3、执行智能设定的过程中，指令脉冲输入倍率切换功能将变为无效。

## (2) 无法执行调整或调整失败的示例

以下场合时，将无法正常执行智能设定。请通过带宽设定（相关详见“带宽设定”）进行调谐。

- 电机通电中（伺服ON 中）处于位置控制状态（有指令智能设定时）
- 机械系统只能在一个方向上运行时
- 活动范围较窄，在0.5 圈以下时
- 转动惯量在设定的运行范围内变动时
- 机械的动态摩擦较大时
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时
- P（比例）控制时，选择了“负载转动惯量测量”时，在转动惯量辨识的过程中，或通过/P-CON 信号切换为P控制时
- 使用模式开关时，选择了“负载转动惯量测量”时，在转动惯量辨识的过程中，模式开关功能变为无效，成为PI控制。模式开关功能在转动惯量辨识完成后再次变为有效。
- 输入了速度前馈、转矩前馈时
- 定位完成宽度 (Pn262) 较小时

**注意**

- 1、无指令智能设定时，变惯量负载，调整失败时，请更换调整模式，用带宽设定或鲁棒控制进行调整。
- 2、智能设定时，请将“电子齿轮比 (Pn204/Pn206)”及“定位完成范围 (Pn262)”设定为实际运行时的值。否则可能调整失败或调整结果与实际运行结果不符。

### 6.4.3 补充说明

#### (1) 抑制振动功能

在智能设定前可设置相关振动抑制功能是否自动设置。出厂默认为可自动设置，请仅在不希望通过智能设定改变其值前将对应功能开关设为“不自动调整”。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn140	中频抑振控制选择	0x00～ 0x11	0x0010	—	0x0140	立即生效
	中频抑振控制功能可有效抑制由于提高控制增益时发生的 100 ～ 1000Hz 左右的持续振动 0x1#：通过智能设定、带宽设定自动设置中频抑振频率 0x0#：不通过智能设定、带宽设定自动设置，仅可手动设置 0x#1：中频抑振频率设置有效 0x#0：中频抑振频率设置无效					
Pn150	陷波滤波器 1 自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0150	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					
Pn151	陷波滤波器 2 自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0151	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					
Pn231	低频振动抑制功能自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0231	立即生效
	该参数设置在智能设定、带宽设定等辅助功能下低频振动抑制是否自动设置的选择： 0-振动抑制功能不通过辅助功能自动调整 1-振动抑制功能通过辅助功能自动调整					

## (2) 前馈功能

出厂设定模式下,通过“2”、“3”执行调谐模式时,“前馈指令(Pn109)”、“速度前馈(VREF)输入”以及“转矩前馈(T-REF)输入”将变为无效。

根据系统构成,若要同时使用来自上位装置的“速度前馈(V-REF)输入”、“转矩前馈(T-REF)输入”以及模型追踪控制,请设为Pn249= 1。



在该功能下使用模型追踪控制时,模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此,通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈(V-REF)输入”和“转矩前馈(T-REF)输入”,如果输入的前馈不正确,则有可能引起超调,但可根据需要适当使用,敬请注意。

## 6.4.4 相关参数

执行智能设定功能时可能被更改的参数如下:

参数	名称	参数	名称
Pn100	转动惯量比	Pn155	陷波滤波器1深度
Pn101	第1速度增益	Pn156	陷波滤波器2频率
Pn102	第1速度积分时间常数	Pn157	陷波滤波器2Q值
Pn103	第1位置增益	Pn158	陷波滤波器2深度
Pn104	第1转矩指令滤波器	Pn240	模型追踪控制选择
Pn140	中频抑振控制选择	Pn241	模型追踪控制增益
Pn141	中频抑振惯量修正	Pn242	模型追踪控制衰减系数
Pn142	中频抑振频率	Pn243	模型追踪控制速度前馈增益
Pn143	中频抑振衰减增益	Pn244	模型追踪控制正向转矩前馈增益
Pn153	陷波滤波器1频率	Pn245	模型追踪控制反向转矩前馈增益
Pn154	陷波滤波器1Q值		

## 6.5 带宽设定

### 6.5.1 概要

带宽设定是从上位装置输入速度指令或位置指令，在运行的同时，手动进行调整的方法。

通过带宽设定调整一个或两个值，就可以自动调整相关伺服增益的设定值。

带宽设定对以下项目进行调整：

- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 摩擦补偿
- 中频抑振控制
- 低频振动抑制
- 在通过智能设定后无法得到满意的响应特性时，请使用带宽设定。在带宽设定调整后还想进一步对各伺服增益进行微调时，详见“手动调整”执行手动调谐。

### 6.5.2 操作步骤

执行带宽设定前，请务必确认以下设定。

如果设定不当，操作中将显示“NO-OP”，无法执行该功能。

- 无电机测试功能选择无效（Pn730 = 0）
- 鲁棒控制选择为无效（Pn175 = 0）
- 通过速度控制执行调谐时，调谐模式设定为0 或1

带宽设定的操作步骤可通过面板操作器或上位调试软件的任意一种来执行。但面板操作器仅在将调谐模式设为“0-稳定性”、“1-高响应”时才可操作，详细操作步骤详见“7.14 带宽设定（Fn303）”。需进行定位专用的调整“2-定位”、“3-定位不超调”时，需配合“上位机调试软件”使用。



请在惯量辨识后或智能设定正确设定转动惯量比（Pn100）后再进行带宽设定操作。

### 6.5.3 补充说明

#### (1) 抑制振动功能

在带宽设定前可设置相关振动抑制功能是否自动设置。出厂默认为可自动设置，请仅在不希望通过带宽设定改变其值前将对应功能开关设为“不自动调整”。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn140	中频抑振控制选择	0x00～ 0x11	0x0010	—	0x0140	立即生效
	中频抑振控制功能可有效抑制由于提高控制增益时发生的 100 ～ 1000Hz 左右的持续振动 0x1#：通过智能设定、带宽设定自动设置中频抑振频率 0x0#：不通过智能设定、带宽设定自动设置，仅可手动设置 0x#1：中频抑振频率设置有效 0x#0：中频抑振频率设置无效					
Pn150	陷波滤波器 1 自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0150	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					
Pn151	陷波滤波器 2 自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0151	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					
Pn231	低频振动抑制功能自动调整选择	0x00～ 0x01	1	—	0x0231	立即生效
	该参数设置在智能设定、带宽设定等辅助功能下低频振动抑制是否自动设置的选择： 0-振动抑制功能不通过辅助功能自动调整 1-振动抑制功能通过辅助功能自动调整					

#### (2) 前馈功能

在出厂设定模式下，通过“2”、“3”执行调谐模式时，“前馈指令（Pn109）”、“速度前馈（VREF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

根据系统构成，若要同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”以及模型追踪控制，请设为 Pn249= 1。



在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，但可根据需要适当使用，敬请注意。

#### 6.5.4 相关参数

执行带宽设定功能时相关参数及被自动设置的参数如下：

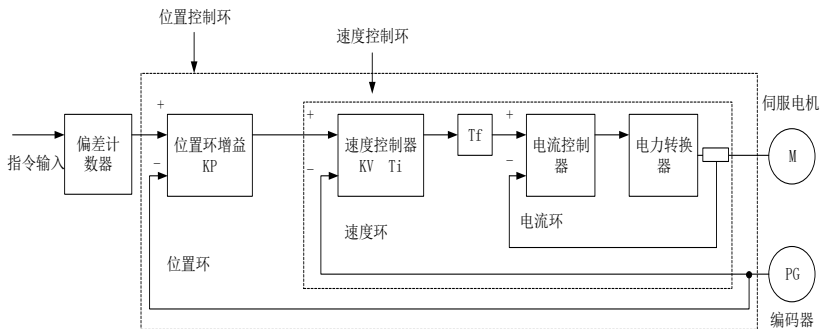
参数	名称	参数	名称
Pn100	转动惯量比	Pn155	陷波滤波器1深度
Pn101	第1速度增益	Pn156	陷波滤波器2频率
Pn102	第1速度积分时间常数	Pn157	陷波滤波器2Q值
Pn103	第1位置增益	Pn158	陷波滤波器2深度
Pn104	第1转矩指令滤波器	Pn240	模型追踪控制选择
Pn140	中频抑振控制选择	Pn241	模型追踪控制增益
Pn141	中频抑振惯量修正	Pn242	模型追踪控制衰减系数
Pn142	中频抑振频率	Pn243	模型追踪控制速度前馈增益
Pn143	中频抑振衰减增益	Pn244	模型追踪控制正向转矩前馈增益
Pn153	陷波滤波器1频率	Pn245	模型追踪控制反向转矩前馈增益
Pn154	陷波滤波器1Q值		



## 6.6 手动调整功能

在通过智能设定、带宽设定调整后，需进一步进行个别调整时的功能：

### 6.6.1 伺服增益



要手动调整伺服增益时，请在理解伺服单元构成与特性的基础上，逐一地调整各伺服增益。在大多数情况下，如果一个参数出现较大变化，则必须再次调整其他参数。为了确认响应特性，必须做好利用测量仪器观察模拟监控器输出波形等的准备工作。

伺服单元由三个反馈环（位置环、速度环、电流环）构成，最外侧是位置环，最内侧是电流环，越是内侧的环，越需要提高其响应性。如果不遵守该原则，则会导致响应性变差或产生振动。

由于电流环可确保充分的响应性，因此用户不必进行调整。

通过设定下列伺服增益，可以调整伺服单元的响应特性。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn100	转动惯量比	0~20000	100	%	0x0100	立即生效
	转动惯量比=电机轴换算的负载转动惯量/伺服电机的转子转动惯量*100%					
Pn101	第1速度增益	1~2000	40.0	Hz	0x0101	立即生效
	确定速度环响应性的参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超调或者速度指令发生振动，在机械系统不发生振动的范围内，设定值越大，伺服系统越稳定，响应性越好					
Pn102	第1速度积分时间常数	0.15~512	20.00	ms	0x0102	立即生效
	为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系统来说为迟延要素，因此当时间参数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差					

Pn103	第 1 位置增益	1~2000	40.0	1/s	0x0103	立即生效
	位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短，不能将位置环增益提高到超出机械系统刚性，要将位置环增益设定为较大值，需提高机器刚性					
Pn104	第 1 转矩指令滤波器	0~ 655.35	1.00	ms	0x0104	立即生效
	对转矩指令滤波器参数进行调整，可能消除因伺服驱动导致的机器振动，数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机器条件的制约。					
Pn401	转矩指令 2 阶低通滤波器 截止频率	100~ 5000	5000	Hz	0x0401	立即生效
	通过该参数来设定二阶转矩滤波器的截止频率，本参数设定为 5000 时，滤波器的功能无效					
Pn402	转矩指令 2 阶低通滤波器 Q 值	0.5~1	0.50	1	0x0402	立即生效
	通过该参数来设定二阶转矩滤波器的 Q 值，增大 Q 值可提高系统响应性，但设置过大时会产生噪声					

### 6.6.2 增益切换

增益切换功能中有使用外部输入信号的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”。

通过使用增益切换功能，可在定位时提高增益、缩短定位时间，在电机停止时降低增益、抑制振动。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn110	增益切换方式选择开关	0x00~0x01	0	—	0x0110	立即生效
	增益切换功能中有使用外部输入信号的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”两种方式，通过使用增益切换功能，可在定位时提高增益、缩短定位时间，在电机停止时降低增益、抑制振动。 0-通过手动增益切换外部输入信号 (G-SEL) 来进行手动增益切换 1-自动切换条件成立时 (Pn111)，自动从第 1 增益切换到第 2 增益，否则，切换回第 1 增益					
Pn111	位置控制增益自动切换条件	0x00~0x05	0	—	0x0111	立即生效
	设置增益自动切换的条件：					

	0-定位完成信号 ON 1-定位完成信号 OFF 2-定位接近信号 ON 3-定位接近信号 OFF 4-位置指令滤波后为 0 且脉冲输入 OFF 5-位置指令脉冲输入 ON 满足条件，则切换到第 2 增益，否则切换到第 1 增益					
Pn112	增益切换过渡时间 1	0~65535	0	ms	0x0112	立即生效
	从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间后，在切换过渡时间内将第 1 位置环增益到第 2 位置环增益进行直线变化					
Pn113	增益切换过渡时间 2	0~65535	0	ms	0x0113	立即生效
	从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间后，在切换过渡时间内将第 2 位置环增益到第 1 位置环增益进行直线变化					
Pn114	增益切换等待时间 1	0~65535	0	ms	0x0114	立即生效
	第一增益到第二增益切换条件成立到真正开始切换的等待的时间					
Pn115	增益切换等待时间 2	0~65535	0	ms	0x0115	立即生效
	第二增益到第一增益切换条件成立到真正开始切换的等待的时间					

切换的增益组合：

切换的增益	速度环增益	速度环积分时间常数	位置环增益	转矩指令滤波器	模型追踪控制增益	模型追踪控制增益补正
第1增益	第1速度环增益 (Pn101)	第1速度环积分时间常数 (Pn102)	第1位置环增益 (Pn103)	第1转矩指令滤波器 (Pn104)	模型追踪控制增益 (Pn241)	模型追踪控制增益衰减系数 (Pn242)
第2增益	第2速度增益 (Pn105)	第2速度环积分时间常数 (Pn106)	第2位置环增益 (Pn107)	第2转矩指令滤波器 (Pn108)	第2模型追踪控制增益 (Pn246)	第2模型追踪控制增益衰减系数 (Pn247)



- 1、模型追踪控制增益、模型追踪控制衰减系数的增益切换仅适用于“手动切换增益”。
- 2、模型追踪控制增益、模型追踪控制衰减系数的增益切换仅在以下条件满足时切换：
- 无指令
  - 电机停止中

(1) 手动切换

“手动切换增益”通过外部输入信号增益切换信号（/G-SEL）来切换第 1 增益及第 2 增益。

a) 增益切换的配置

在出厂默认开关量配置中未对该信号进行配置，故需由参数 Pn601~Pn609 对该功能进行针号配置（0x0E）。

b) 增益切换的接线

增益切换信号为通用可配置开关量输入，接线详见“顺控输入回路”。

(2) 自动切换

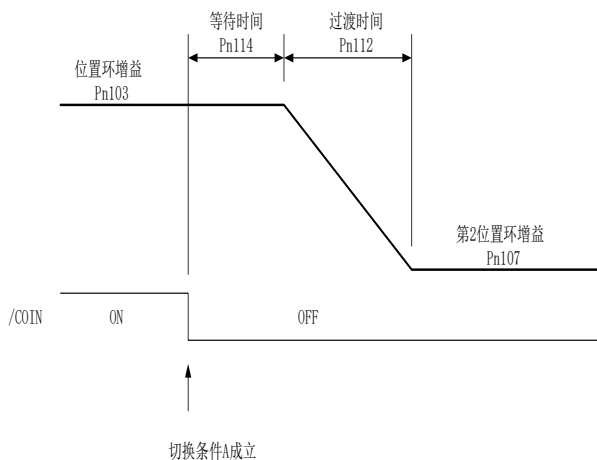
功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn111	位置控制增益自动切换条件	0x00~0x05	0	—	0x0111	立即生效
	设置增益自动切换的条件： 0-定位完成信号 ON 1-定位完成信号 OFF 2-定位接近信号 ON 3-定位接近信号 OFF 4-位置指令滤波后为 0 且脉冲输入 OFF 5-位置指令脉冲输入 ON 满足条件，则切换到第 2 增益，否则切换到第 1 增益					

“自动切换增益”仅在位置控制时有效。切换条件通过以下设定执行。

切换逻辑：

参数	切换条件	切换增益	切换等待时间	切换时间
Pn111设置 对应条件A	条件A成立	第1增益→ 第2增益	等待时间1 Pn114	切换时间1 Pn112
	条件A不成立	第2增益→ 第1增益	等待时间2 Pn115	切换时间2 Pn113

例如，在以定位完成信号 (/COIN)ON 为条件的自动切换增益模式下，假设为从位置环增益 Pn103 切换为第 2 位置环增益 Pn107 的情况。切换条件的 /COIN 信号为 ON，且从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间 Pn114 后，在切换时间 Pn112 期间将增益从 Pn103 到 Pn107 进行直线变更。



### 6.6.3速度前馈

前馈是在位置控制时，进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。

速度前馈分内部速度前馈（Pn121/ Pn122）和模拟量（V-REF）给定速度前馈（将 V-REF 用作速度前馈选择 Pn123），该指令与位置指令一起被发送到伺服单元。

相关参数

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn121	速度前馈增益	0~100	0	%	0x0121	立即生效
	速度前馈是缩短定位时间的功能，伺服单元进行位置控制时该功能有效 注意：前馈指令过大时，会发生位置超调，请边观察响应边进行适当设定					
Pn122	速度前馈滤波时间	0~64	0.00	ms	0x0122	立即生效
	速度前馈低通滤波时间常数，可减缓前馈带来的位置超调及转矩跳动					
Pn123	将 V-REF 用作速度前 馈选择	0x00~ 0x01	0	—	0x0123	掉电生效
	速度前馈是缩短定位时间的功能，可选择通过外部模拟量 V-REF 给定速度前馈 0-无 1-将 V-REF 用作速度前馈输入					
Pn300	模拟量速度指令增益	150~3000	600	0.01V/ 额定速 度	0x0300	立即生效
	通过该参数来设定使伺服电机的速度为额定值的速度指令所需（V-REF）的模拟量电压值 注意：请勿施加-10V~10V 以上电压,超出该范围可能导致驱动器损坏					

### 6. 6. 4转矩前馈

转矩前馈是缩短定位时间的功能。在上位装置侧对位置指令进行微分后生成的指令。该指令和速度指令一起被发送到伺服单元。

来自上位装置的速度指令与 V-REF (CN1-5、6) 连接，转矩前馈指令与 T-REF (CN1-9、10) 连接。

相关参数

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn124	速度 / 位置控制选择 (T-REF 分配)	0~1	0	—	0x0124	掉电生效
	转矩前馈是缩短定位时间的功能，可选择通过外部模拟量 T-REF 给定转矩前馈 0-无 1-将 T-REF 用作转矩前馈输入					
Pn405	模拟量转矩指令增益	10~100	30	0.1V/ 额定转矩	0x0405	立即生效
	通过该参数来设定伺服电机额定转矩所需 (T-REF) 的模拟量电压值 注意：请勿施加-10V~10V 以上电压,超出该范围可能导致驱动器损坏					

### 6. 6. 5 PI/P切换

控制方式为速度控制或位置控制时可切换 PI-P 控制，混合控制模式时，仅在切换为内部速度、模拟量速度、位置模式时有效。PI-P 切换可通过开关量信号手动 PI-P 控制信号 (/P-CON) 进行切换，将 /P-CON 信号置为 ON 时，变为 P 控制。也可通过参数速度环 PI-P 切换条件选择开关 Pn131 进行选择自动切换的条件。

#### (1) 手动 PI-P 控制

##### a) 手动 PI-P 控制的配置

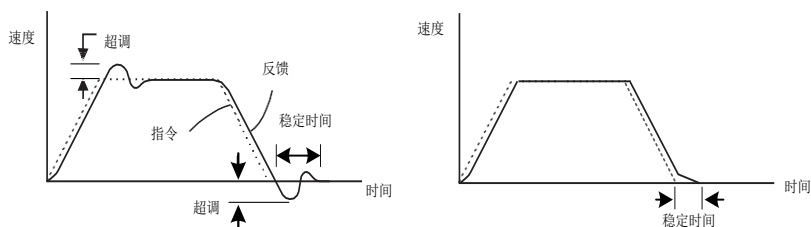
在出厂默认开关量配置中未对该信号进行配置，故需由参数 Pn601~Pn609 对该功能进行针号配置 (0x05)。

##### b) 手动 PI-P 控制的接线

增益切换信号为通用可配置开关量输入，接线详见“顺控输入回路”。

## (2) 自动切换

自动 PI-P 切换, 是通过 Pn131 设定切换条件, 通过 Pn132、Pn133、Pn134、Pn135 设定切换条件值。适当设定切换条件和条件值, 则可抑制加减速时的超调并缩短稳定时间。

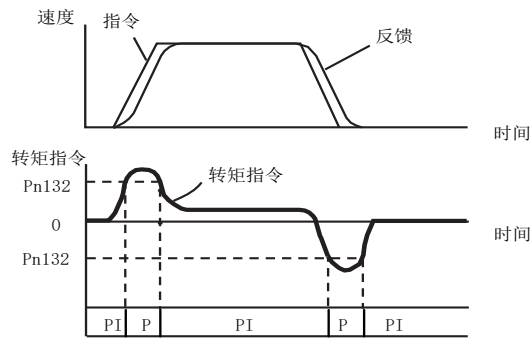


功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn131	速度环 PI-P 切换条件选择开关	0x00~0x04	0	—	0x0131	立即生效
	模式开关是自动进行 P 控制、PI 控制切换的功能, 通过该参数设定切换条件, 满足对应的切换条件值则可抑制加减速时的超调并缩短稳定时间 0-以内部转矩指令为条件 1-以速度指令为条件 2-以加速度为条件 3-以位置偏差脉冲为条件 4-无模式开关功能					
Pn132	速度环 PI-P 切换条件 (转矩指令)	0~800	200	%	0x0132	立即生效
	转矩指令超出该参数设定的转矩时, 速度环将切换为 P 控制, 否则为 PI 控制					
Pn133	速度环 PI-P 切换条件 (速度指令)	0~10000	0	rpm	0x0133	立即生效
	速度指令超出该参数设定的速度时, 速度环将切换为 P 控制, 否则为 PI 控制					
Pn134	速度环 PI-P 切换条件 (加速度)	0~30000	0	rpm/s	0x0134	立即生效
	速度指令超出该参数设定的加速度时, 速度环将切换为 P 控制, 否则为 PI 控制					
Pn135	速度环 PI-P 切换条件 (位置偏差)	0~10000	0	指令单位	0x0135	立即生效
	位置偏差超出该参数设定的数值时, 速度环将切换为 P 控制, 否则为 PI 控制					

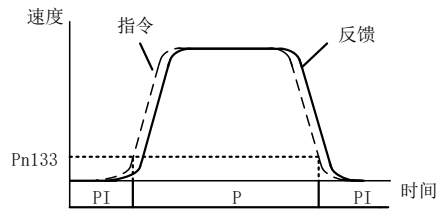


将模式开关的切换条件作为转矩指令时[ 出厂设定]，转矩指令超出 Pn132 中设定的转矩，速度环将切换为 P 控制。

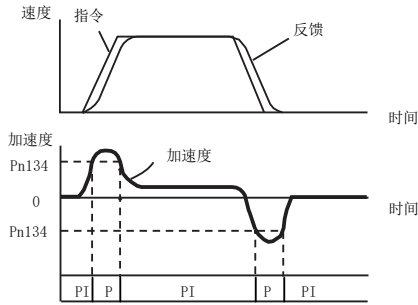
出厂时转矩指令值被设定为 200%。



将模式开关的切换条件作为速度指令时，速度指令超出 Pn133 中设定的速度时，速度环将切换为 P 控制。

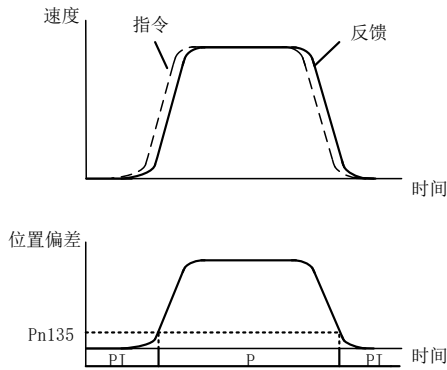


将模式开关的切换条件作为加速度时，速度指令超出 Pn10E 中设定的加速度时，速度环将切换为 P 控制。



将模式开关的切换条件作为位置偏差时，位置偏差超出 Pn10F 中设定的数值时，速度环将切换为 P 控制。

该设定仅在位置控制时有效。



## 7 辅助功能

### 7.1 辅助功能一览

辅助功能显示为以 Fn 开头的编号，执行与伺服电机的运行、调整相关的功能。

下表列出了辅助功能一览和参照项目。

辅助功能编号	功能描述	辅助功能编号	功能描述
Fn 000	显示警报记录	Fn 102	转矩指令偏置手动调整
Fn 001	清除警报记录	Fn 103	电流偏置自动调整
Fn 002	软件复位	Fn 104	电流偏置手动调整
Fn 003	恢复出厂参数	Fn 105	对振动检出的检出值初始化
Fn 005	JOG 运行	Fn 303	带宽设定
Fn 006	程序 JOG 运行	Fn 401	EasyFFT
Fn 100	指令偏置的自动调整	Fn 402	在线振动监视
Fn 101	速度指令偏置手动调整		

### 7.2 显示警报记录 (Fn000)

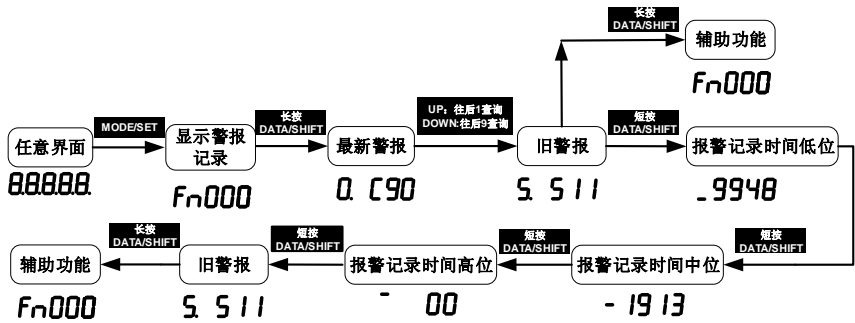
#### 7.2.1概要

伺服单元有记录报警功能，最多可以记录显示 10 个已发生的警报。通过该辅助功能可以确认发生警报的编号和时间（指以 100ms 为单位测量控制电源及主回路电源接通后持续的时间，在发生警报时显示总运行时间的功能，如果按一年 365 天、每天 24 小时运行，可以持续测量约 31 年）。



- 1、连续发生相同警报时，如果发生警报的间隔不到 1 小时则不保存，超过 1 小时则全部保存。
- 2、未发生警报时，面板操作器上显示“□----”。
- 3、警报记录仅可通过“清除警报记录（Fn001）”来清除。

#### 7.2.2操作步骤

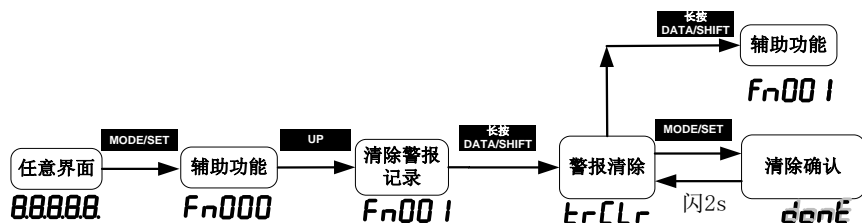


## 7.3 清除警报记录 (Fn001)

### 7.3.1 概要

仅可通过清除警报记录 (Fn001) 功能来清除伺服单元的警报记录，警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，均无法清除警报记录。

### 7.3.2 操作步骤



## 7.4 软件复位 (Fn002)

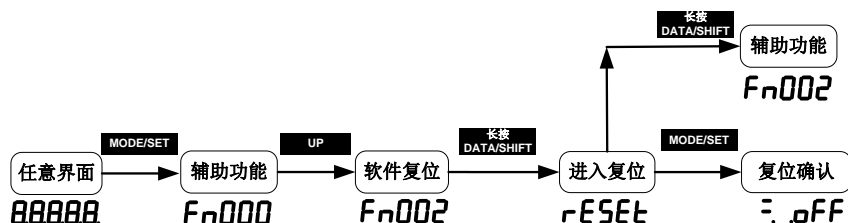
### 7.4.1 概要

通过软件从内部使伺服单元复位的功能。用于变更参数设定后需要重新接通电源或将警报复位。也可不重新接通电源而使设定生效。



- 1、该功能必须在伺服OFF 的状态下开始操作。
- 2、该功能和上位装置无关，可使伺服单元复位。与接通电源时的处理相同，伺服单元将输出ALM 信号，其它输出信号也可能被强行变更。

### 7.4.2 操作步骤



## 7.5 恢复出厂参数 (Fn003)

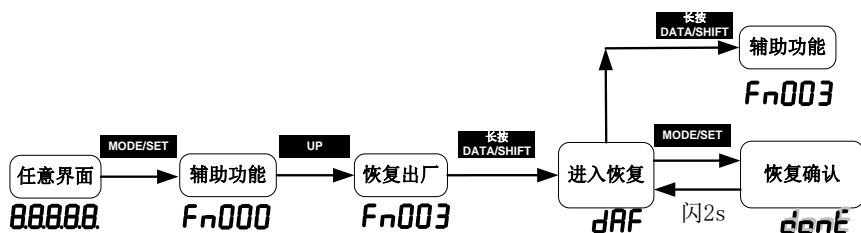
### 7.5.1 概要

将参数恢复为出厂设定时使用的功能。



- 1、参数设定值初始化必须在伺服OFF 的状态下执行。在伺服ON 的状态下无法执行。
- 2、为使设定生效，操作后必须重新接通伺服单元的电源。
- 3、执行该功能，利用参数Fn100、Fn101、Fn102、Fn103、Fn104 调整的值不会被初始化。

### 7.5.2 操作步骤



## 7.6 JOG 运行（Fn005）

### 7.6.1 概要

JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电动机动作的功能。

要进行 JOG 运行，必须先进行以下确认。

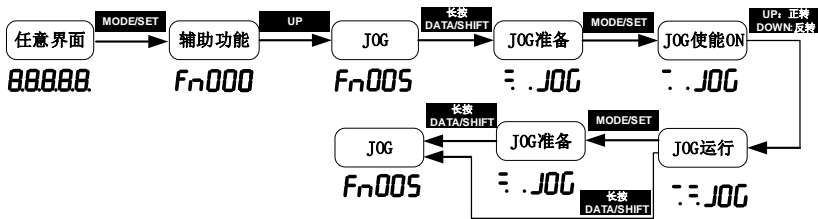
- 电机处于使能状态、运行过程中点动操作无效。
- 建议负载惯量不大于电机惯量的 30 倍，否则可能会引起较大机械振动。
- 参数 Pn500 、Pn310、Pn311 设置点动速度、加减速时间，默认点动速度为 500RPM

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn500	点动 JOG 速度	0~1000	500	rpm	0x0500	立即生效
Pn310	速度指令梯形加速时间	0~10000	0	ms	0x0310	立即生效
	设定速度从 0r/min 加速到最大转速（与电机机型对应）所需要的时间，当给定速度大于或小于最大转速时，按比例来计算实际的加速时间					
Pn311	速度指令梯形减速时间	0~10000	0	ms	0x0311	立即生效
	设定最大转速（与电机机型对应）减速到从 0r/min 所需要的时间，当给定速度大于或小于最大转速时，按比例来计算实际的减速时间					



JOG 运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

### 7.6.2 操作步骤



## 7.7 程序 JOG 运行 (Fn006)

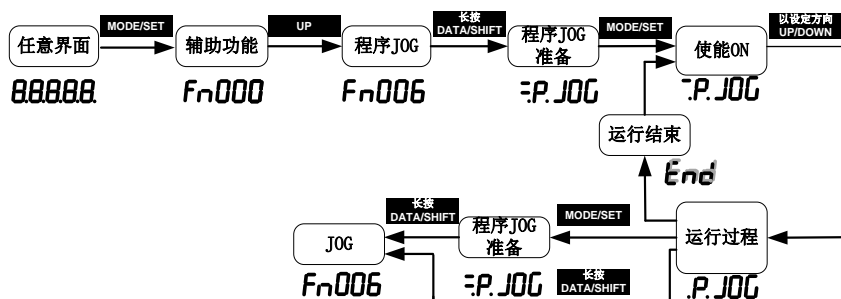
### 7.7.1 概要

程序 JOG 运行是指通过事先设定的运行模式、移动距离、移动速度、加减速时间、等待时间、移动次数连续运行的功能。该功能和 JOG 运行 (Fn005) 相同, 设定时不连接上位装置, 可以确认伺服电机的动作, 执行简单的定位动作。



- 1、程序JOG运行为位置控制，齿轮比、位置指令滤波有效，但无法向伺服单元输入脉冲指令。
- 2、超程防止功能生效。

### 7.7.2 操作步骤




## 7.8 指令偏置的自动调整 (Fn100)

### 7.8.1 概要

自动调整指令偏置是测量偏置量后对指令电压进行自动调整的方法。

测得的偏置量将被保存在伺服单元中。

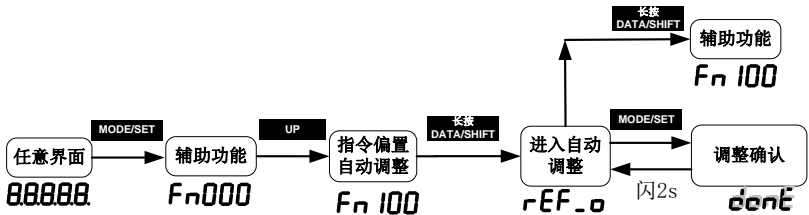


**注意**

- 1、伺服为OFF 状态
- 2、偏置调整超范围或在偏置调整时输入电压指令，可能调整失败

### 7.8.2 操作步骤

使伺服处于断使能 OFF 状态，从上位装置或外部回路输入 0V 指令的电压。



## 7.9 速度指令偏置手动调整 (Fn101)

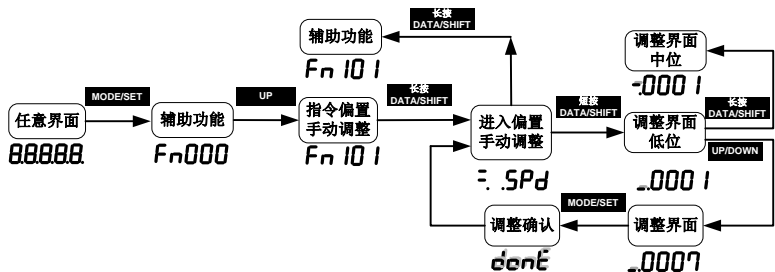
### 7.9.1 概要

直接输入指令偏置量进行调整的方法。

手动调整用于以下场合：

- 上位装置已构建位置环，将伺服锁定停止时的位置偏差设为零时。
- 需要设定一个偏置量时。
- 要确认通过自动调整设定的偏置量时。

### 7.9.2 操作步骤





7.10 转矩指令偏置手动调整 (Fn102)

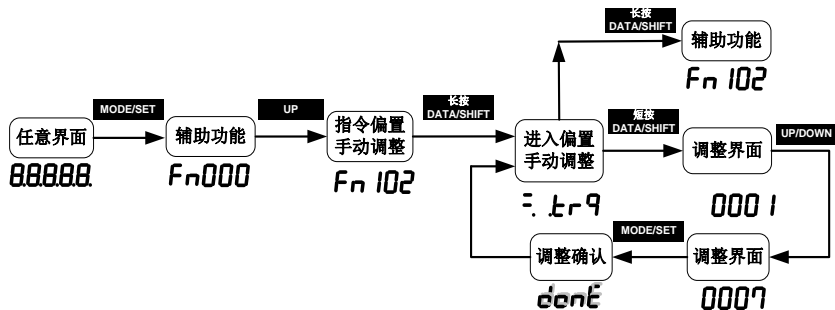
7.10.1 概要

是直接输入转矩指令偏置量进行调整的方法。

手动调整用于以下场合：

- 需要设定一个偏置量时。
- 要确认通过自动调整设定的偏置量时。


7.10.2 操作步骤



7.11 电流偏置自动调整 (Fn103)

7.11.1 概要

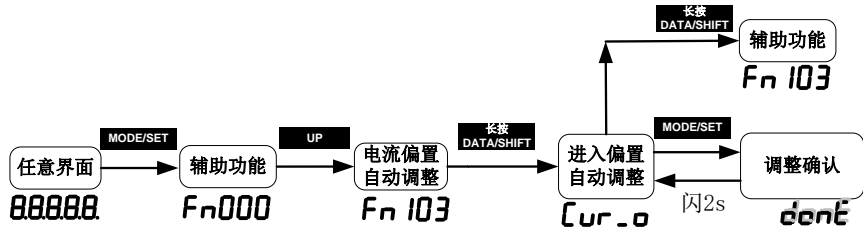
该功能仅在有要进一步减少转矩脉动等需要进行更高精度的调整时使用，通常无需调整。



**注意**

1、电机电流检出信号偏置量的自动调整必须在伺服断使能OFF的状态下执行。  
2、与其他伺服单元相比，产生的转矩脉动明显较大时，请执行偏置的自动调整。

7.11.2 操作步骤



## 7.12 电流偏置手动调整 (Fn104)

### 7.12.1 概要

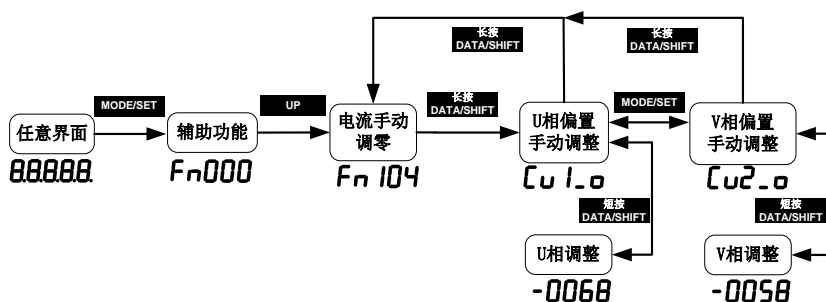
该功能仅在执行了电机电流检出信号偏置的自动调整 (Fn103) 后，转矩脉动仍然较大时使用。



进行手动调整时，如果错误执行了该功能，可能会导致特性下降。  
进行手动调整时，请遵守下述注意事项。

- 使伺服电机转速约为100min<sup>-1</sup>。
  - 在模拟量监视状态下观测转矩指令，将脉动调整到最小。
  - 必须平衡地调整伺服电机的U相电流和V相电流的偏置量。
- 请交替重复调整几次。

### 7.12.2 操作步骤



7.13 对振动检出的检出值初始化（Fn105）

7.13.1 概要

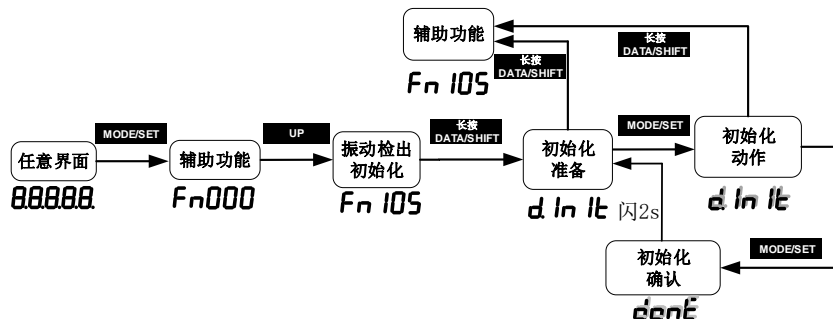
通过振动检出功能可检出伺服电机反馈速度中的振动情况，是为了能在运行状态下检出机器振动后更准确地检出“振动警报（Er.520）”及“振动警告（AL.911）”，并且自动设定振动检出值（Pn187）的功能。相关参数见下表。

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn185	振动检测选择	0x00~0x02	0	—	0x0185	立即生效
	该功能是指为了能在正常运行状态下检出机器振动后能自动检出值相关报警或警告的功能 设置检出振动后表现方式： 0-不检出振动 1-振动检出后发出警告 2-振动检出后发出警报					
Pn186	振动检测灵敏度	50~500	100	%	0x0186	立即生效
	设置检出振动的灵敏度，设置值越小越灵敏，设置过小可能在正常运行时会误检出振动 注意：根据所用机械的状态，振动警报和振动警告的检出灵敏度可能会有所差别					
Pn187	振动检测值	0~5000	50	rpm	0x0187	立即生效
	设置振动检出的阈值，设置越小越容易检出振动，设置过小可能在正常运行时会误检出振动 注意：根据所用机械的状态，振动警报和振动警告的振动检出值可能会有所差别					



- 伺服增益设定不当时，可能难以检出振动。而且可能无法检出所发生的所有振动。
- 设定不当的转动惯量比（Pn100）时，可能会误检出或无法检出振动警报和振动警告。
- 在以实际使用的指令运行电机时进行该动作。
- 执行该动作时，请保证电机以最高速度10% 以上的速度运行。

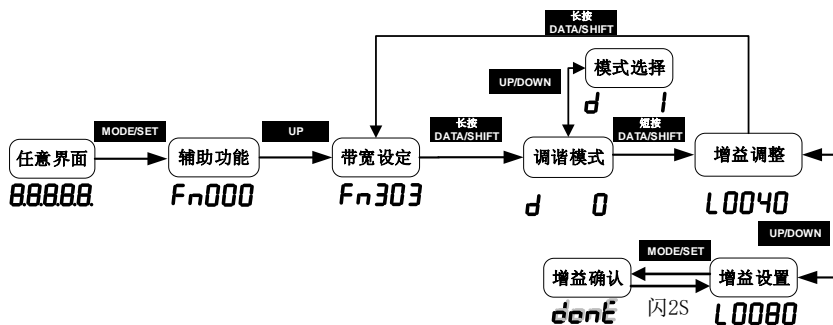
## 7.13.2 操作步骤



## 7.14 带宽设定 (Fn303)

### 7.14.1 概要

### 7.14.2 操作步骤



## 7.15 EasyFFT (Fn401)

### 7.15.1 概要

EasyFFT 将来自伺服单元的周期波形指令传输给伺服电机，在一定时间内让伺服电机稍微旋转几次，使机器产生振动。伺服单元根据机械产生的振动检出共振频率，再根据该共振频率设定相应的陷波滤波器。陷波滤波器可有效去除高频率的振动和杂音。运行中伴随着很大的声音（异常声音）而产生振动时，请在伺服OFF 后执行该功能。



- 1、必须在伺服调整的初始阶段等增益较低的状态下使用。如果在设定了较高的增益后执行EasyFFT功能，受机械特性和增益平衡的影响，机械可能会发生振动。
- 2、检出的共振频率可自动设定到陷波滤波器1/2中，若1已被设置，则自动设置到2中，若1/2均被设定，则无法通过该操作设置陷波滤波器
- 3、改变振幅的设定值时，请逐渐提高振幅值，边观察情况边进行变更。



## 8 原点回归与内部位置

### 8.1 原点回归功能说明

原点回归功能，就是伺服驱动器在位置模式下，控制电机按照设定的方式寻找、回到原点或者零点的过程。

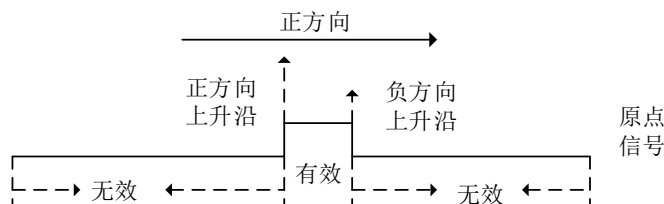
原点：伺服电机运行起始位置。可以通过机械上使用限位信号、DI 输入信号或者编码器 Z 脉冲作为原点。

零点：定义距离原点信号一定位置偏置的位置点为零点位置。零点位置为伺服驱动器运行过程的零点值。

原点回归过程就是按照设定的原点回归方式，寻找电机在机械上的原点位置。找到原点位置后，按照设定的零点偏置脉冲运行到零点位置，以零点位置作为后续电机运行的起始位置值。

按照上述原点定义，原点信号源可以通过限位信号、DI 输入信号和 Z 脉冲三种方式给定。而机械上的原点信号，一般可以用具有一定脉冲宽度的电平信号来表示，高电平表示信号有效，低电平表示信号无效。为了准确定位原点信号，选择原点信号源的同时，需要选择原点信号源的正方向上升沿还是负方向上升沿作为原点信号，如下图 1 所示：

图 1 原点信号源、信号沿选择示意图



原点回归过程中需要多次碰到原点信号确定找到正确的原点。开始原点回归时，给定原点回归比较大的速度值，保证找原点的速度，第一次碰到的原点信号定义为减速点。碰到减速点后，原点回归速度反向切换到低速，保证找原点的准确性。低速再次碰到原点信号后，表示找到原点。实际找原点过程中，原点位置的准确性受到低速找原点速度的影响，低速找原点的速度值越大，原点信号沿的脉冲偏差越大。为了更加准确的确定原点信号，可以使用编码器的 Z 信号作为原点信号，定义第二次碰到原点信号附近的 Z 脉冲为原点信号，做到原点位置准确无偏差。

按照原点信号源、原点信号沿、原点回归方向、减速点类型、Z 脉冲方向和是否使用 Z 脉冲、碰到限位的处理情况，可以对原点回归方式进行分类，如下表 1 所示：

表 1 原点回归方式分类

32种原点回归方式编码表		找正位置																找正信号																直接找原点			
找正位置		找正信号																																保留			
原点回归类型	原点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
b10-b11 1-原点 2-限位	开关																																				
	0-2脉冲 1-原点	10	10	10	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	11	11	10	10	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	11	11	00	00		
b12 0-POS 1-NEG	起始方向	1-1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0		
	开卷沿																																				
b13 0-正上升 1-负上升	0-正上升	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0																					
	结束状态																																				
b14 0-0FF ON	0-0FF	1-0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0																					
	ON																																				
b15 0-M0 1-VTS	2脉冲原点	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
	0-M0																																				
b16 0-正 1-负	2脉冲方向	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1																						
	限位处理																																				
b17-b18 0-报警 1-反向 2-无效	0-报警	10	10	00	00	00	00	01	01	01	01	01	01	01	01																						
	1-反向																																				
16进制编码值	原点回归类型	123	162	061	061	060	070	061	031	079	043	040	070	065	025	003	003	104	102	001	011	009	019	061	091	099	095	060	090	095	065	003	003	064	040		
	原点回归类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		

备注：上述 1 到 34 种原点回归方式，按照 CANopen 协议的 CIA402 标准定义的原点回归方式来定义，和 CANopen 协议给定的原点回归方式一致。下面对 1-34 种原点回归方式进行详述。

8.1.1 原点回归触发

原点回归触发可以通过 SI 端子触发、点位触发、通讯触发和上电自动进行原点回归。

8.1.2 原点回归 SI 端子触发

通过配置通用 SI 端子为原点触发功能 HomeTrig，触发原点回归。HomeTrig 的上升沿触发原点回归。原点回归相关 SI 端子输入功能定义如下表 2.1 所示：

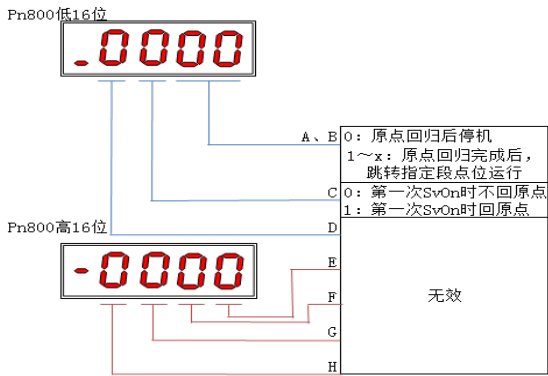
表 2.1 SI 端子输入功能定义

SI 端子名称	SI 端子功能码值	功能说明
HomeTrig	0x1C	原点回归触发功能(上升沿有效)
HomeReach	0x1D	外部输入原点信号。高电平有效

通过配置通用 SI 端子功能为 0x1C 选定该 SI 端子为原点触发信号。当这位 SI 端子的上升沿有效时，触发原点回归。

8.1.3 原点回归上电使能自动触发

原点回归功能，可以通过配置功能码 Pn800，设置伺服驱动器第一次上电使能后，自动找原点。功能码 Pn800 功能定义如下图所示：



如上图所示，Pn800 的 C 段定义为原点回归上电使能后自动触发。当 C 段设置为 1 的情况下，第一次伺服使能情况下，自动进行原点回归。

Pn800 的 A、B 段定义为原点回归完成后，自动运行的点位号。



8.1.4 通过点位功能触发原点回归

原点回归功能，可以通过点位功能进行触发。点位功能相关 SI 端子定义如下表 2.3 所示：

表 2.3 SI 端子点位功能定义

SI 端子名称	SI 端子功能码值	功能说明
PosTrig	0x16	点位触发功能(上升沿有效)
PosBit0	0x17	点位段号选择 Bit0(高电平有效)
PosBit1	0x18	点位段号选择 Bit1(高电平有效)
PosBit2	0x19	点位段号选择 Bit2(高电平有效)
PosBit3	0x1A	点位段号选择 Bit3(高电平有效)
PosBit4	0x1B	点位段号选择 Bit4(高电平有效)

如上表所示，通过外部端子触发点位功能，如果触发时点位段号选择值为 0 的情况下，则触发原点回归操作。即，PosTrig 信号上升沿有效时，如果点位段号选择组合值为 0(PosBit0 到 PosBit4 全为 0)，则触发原点回归操作。

8.1.5 通讯触发原点回归

除了用 SI 端子触发原点回归操作，也可以通过通讯方式触发原点回归。通过串口通讯、USB 通讯、键盘操作等方式，向功能码 Pn898 中写入 0 的情况下，触发一次原点回归操作。原点回归过程中 Pn898 显示 10000，原点回归完成后 Pn898 显示 20000。

注意：原点回归触发必须在伺服驱动器使能情况下才有效。伺服不使能，原点回归无效。

8.2 原点回归功能码

<b>Pn899</b>	<b>原点回归方式选择</b>		<input type="radio"/>	<b>通讯地址：</b> 0x899
<b>出厂值：</b> 1	<b>设定范围：</b> 1~34	<b>单位：</b> N/A	<b>控制模式：</b> P	

参数说明：原点回归方式，可设置 1~34 间任一整数

<b>Pn89A</b>	<b>原点回归高速给定</b>		<input type="radio"/>	<b>通讯地址：</b> 0x89A
<b>出厂值：</b> 100	<b>设定范围：</b> 0~2000	<b>单位：</b> rpm	<b>控制模式：</b> P	

参数说明：原点回归过程中，设定高速找原点速度值。

<b>Pn89B</b>	<b>原点回归低速给定</b>		<input type="radio"/>	<b>通讯地址：</b> 0x89B
<b>出厂值：</b> 10	<b>设定范围：</b> 0~1000	<b>单位：</b> rpm	<b>控制模式：</b> P	

参数说明：高速碰到原点信号以后，反向以低速找原点速度找原点信号。

<b>Pn89C</b>	<b>原点回归加减速时间给定</b>		<input type="radio"/>	<b>通讯地址：</b> 0x89C
<b>出厂值：</b> 200	<b>设定范围：</b> 10~1000	<b>单位：</b> ms	<b>控制模式：</b> P	

参数说明：原点回归过程中，加减速时间给定。加减速时间以从 0rpm 加速到额定转速的时间作为原点回归加减速时间。

<b>Pn800</b>	<b>原点回归控制字</b>		○	<b>通讯地址：</b> 0x800
<b>出厂值：</b> 0	<b>设定范围：</b> 0~0x0000FFFF	<b>单位：</b> N/A	<b>控制模式：</b> P	

参数说明：Pn800 功能定义如下图 3 所示

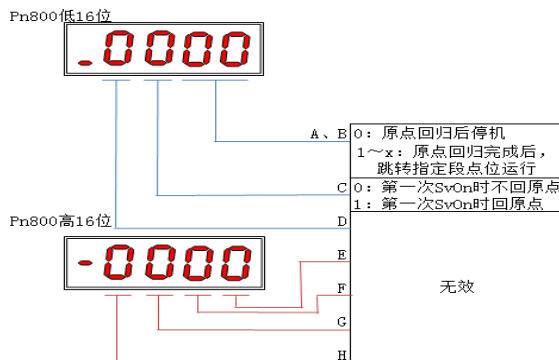


图 3 Pn800 功能定义

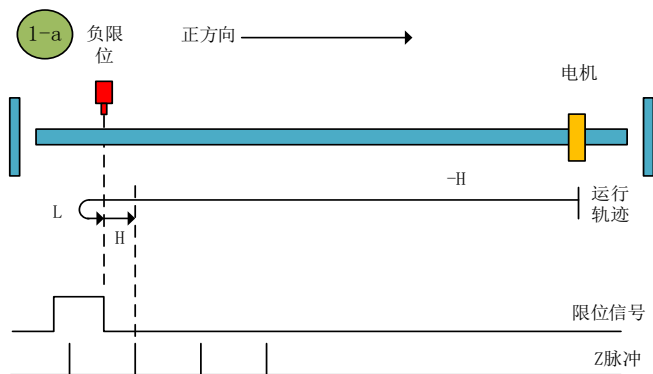
<b>Pn802</b>	<b>零点偏置脉冲值</b>		○	<b>通讯地址：</b> 0x802
<b>出厂值：</b> 0	<b>设定范围：</b> - 2147483648~ 2147483648	<b>单位：</b> 指令 单位	<b>控制模式：</b> P	

参数说明：原点回归过程中，找到原点信号后，需要运行的脉冲偏置值。

### 8.3 原点回归方式

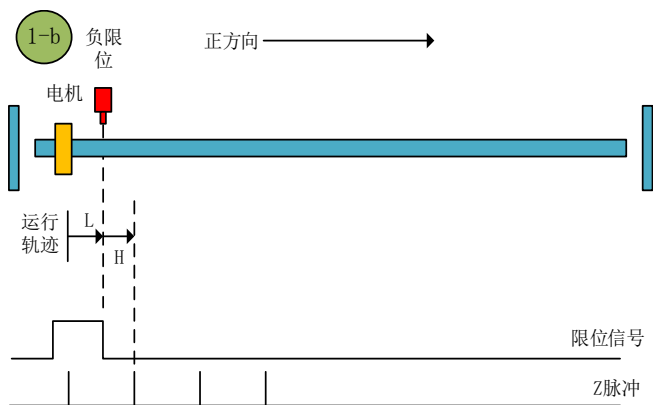
#### 原点回归方式 1

a. 开始原点回零→反向高速找负限位→碰到负限位上升沿→减速到 0→正向低速找负限位下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 1-a

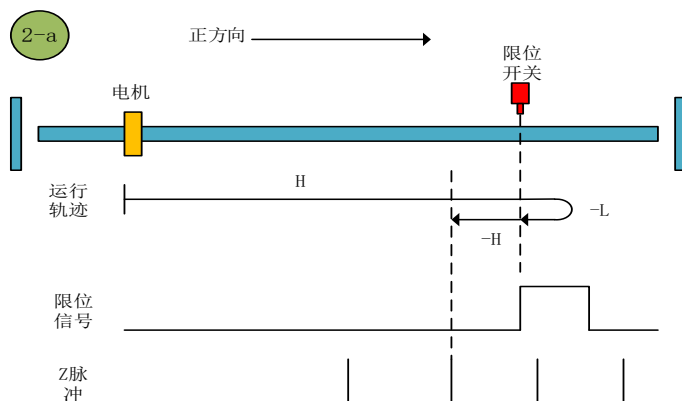
b. 开始原点回归→负限位有效→正向低速找负限位下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 1-b

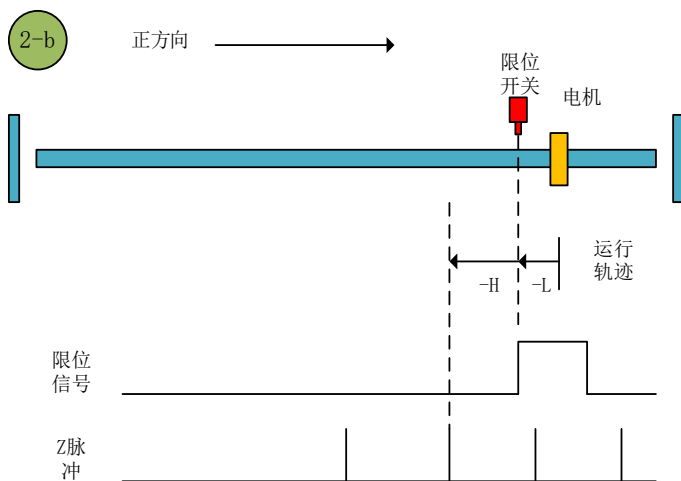
## 原点回零方式 2

a. 开始原点回零→正向高速找正限位→碰到正限位上升沿→减速到 0→反向低速找正限位下降沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 2-a

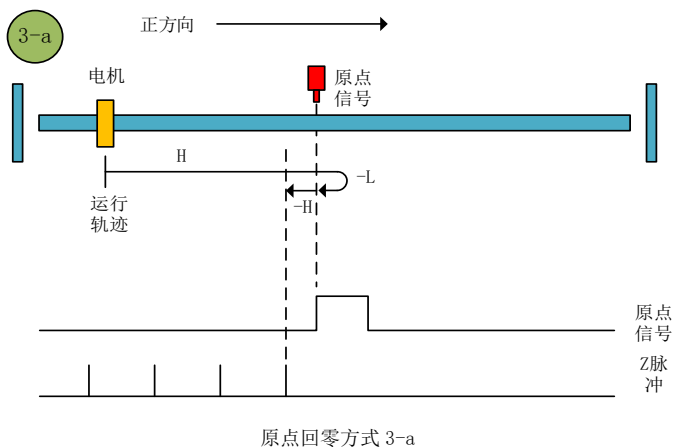
b. 开始原点回归→正限位有效→反向低速找正限位下降沿→反向找 Z 脉冲



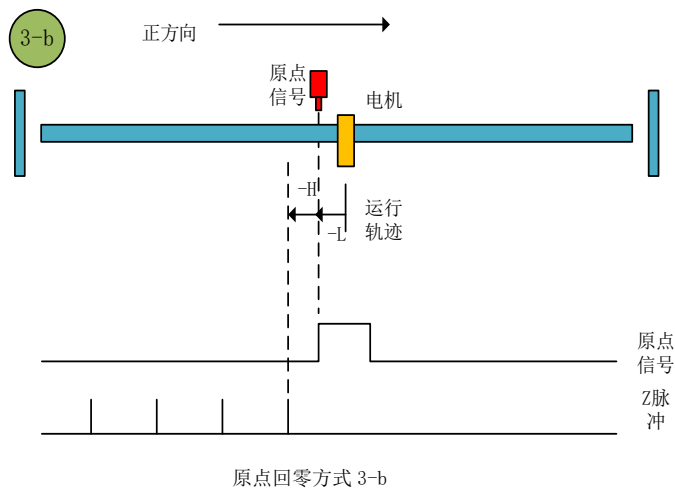
原点回零方式 2-b

### 原点回零方式 3

a. 开始原点回零→原点信号为 OFF→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→反向找 Z 脉冲

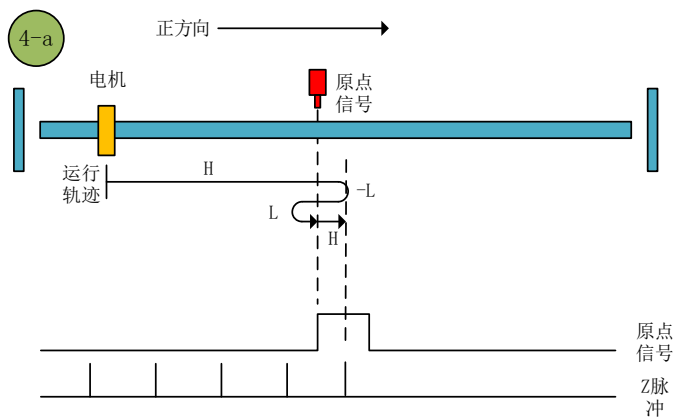


b. 开始原点回零→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲



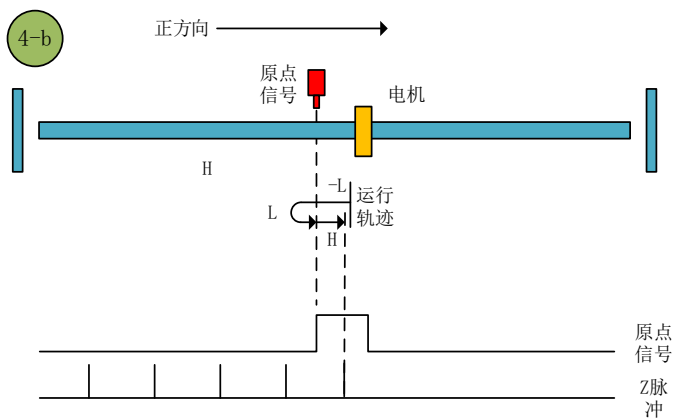
### 原点回零方式 4

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点上上升沿→减速到 0→反正向低速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上上升沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 4-a

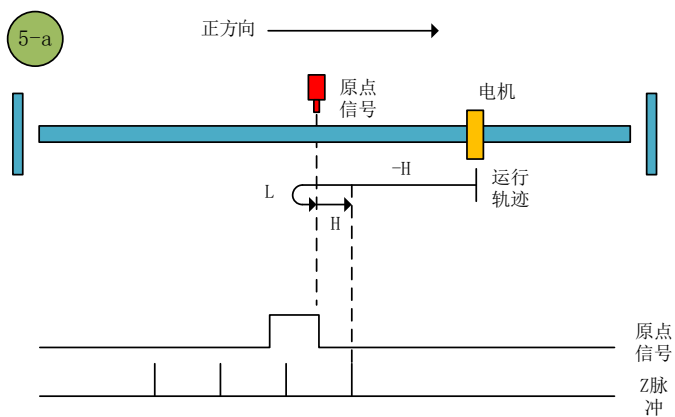
b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上上升沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 4-b

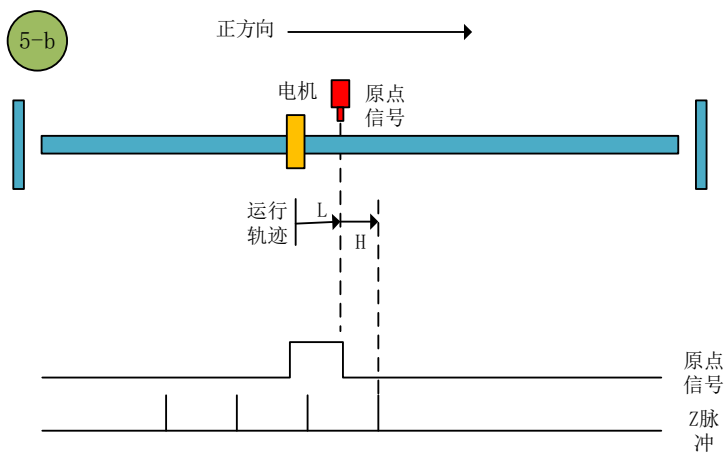
### 原点回零方式 5

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→反向高速找原点上沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 5-a

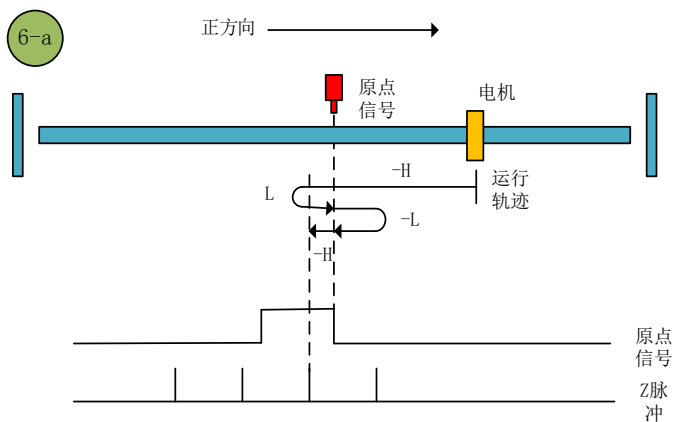
b. 开始原点回零→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 5-b

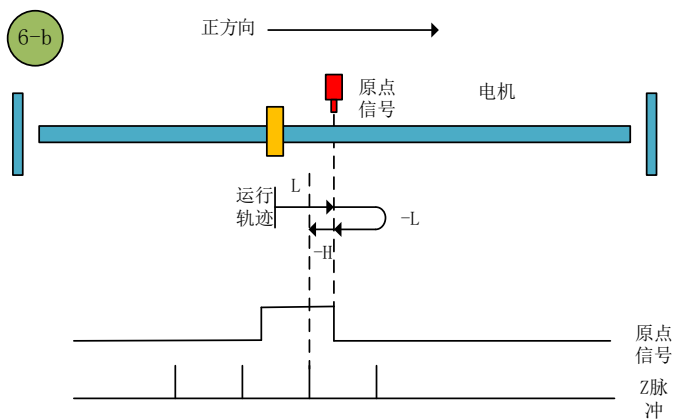
### 原点回零方式 6

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉



原点回零方式 6-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲

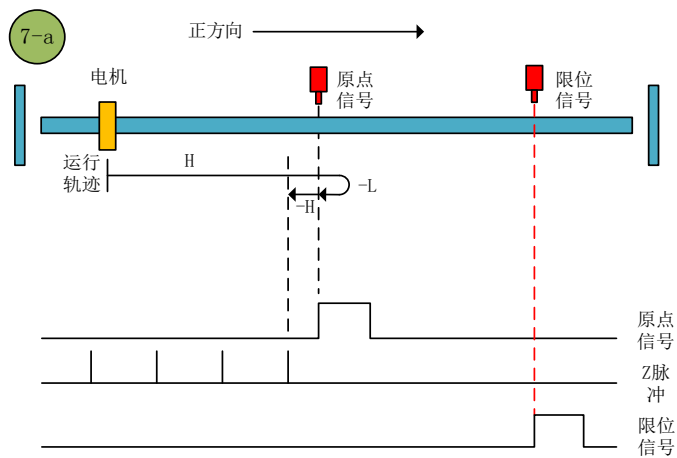


原点回零方式 6-b



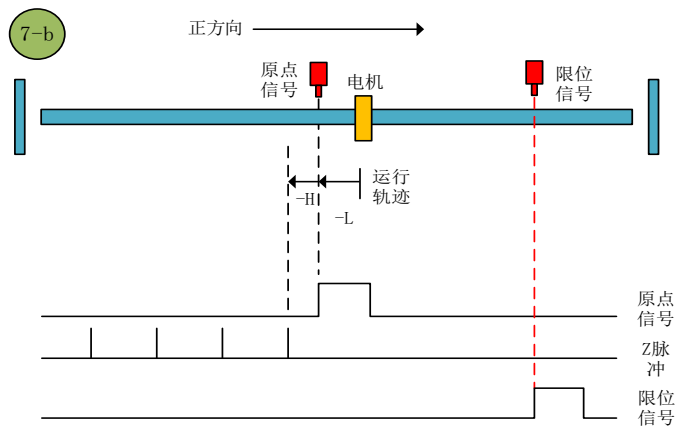
### 原点回零方式 7

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点上沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲



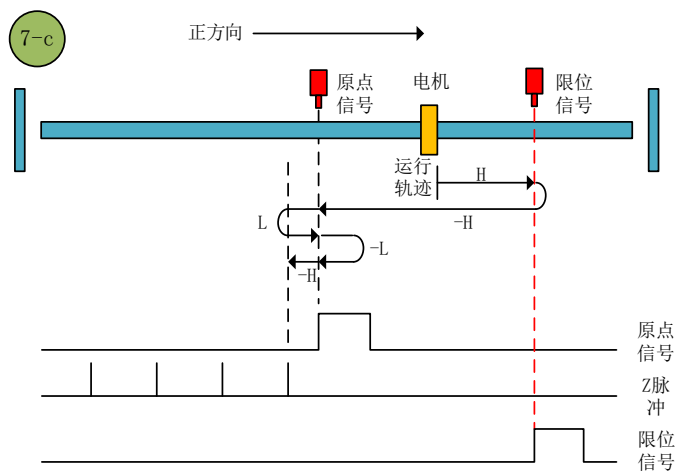
原点回零方式 7-a

b. 开始原点回零→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 7-b

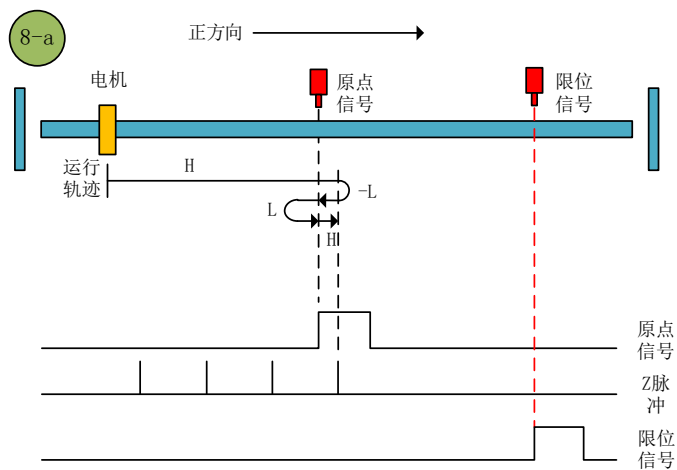
c. 开始原点回零→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 7-c

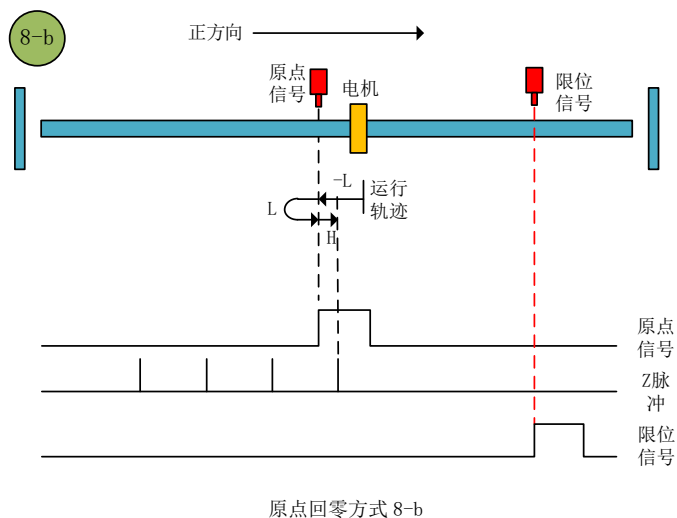
### 原点回零方式 8

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲

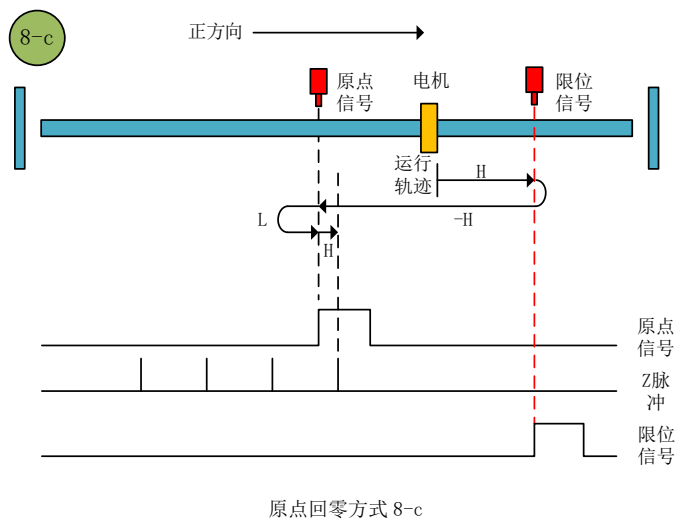


原点回零方式 8-a

b. 开始原点回零→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲

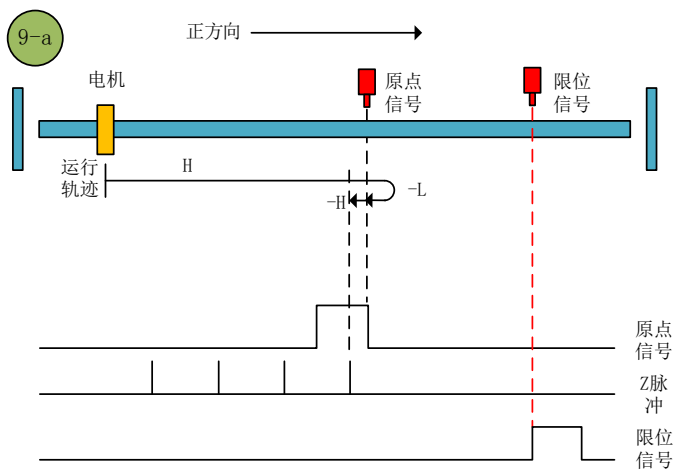


c. 开始原点回零→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲



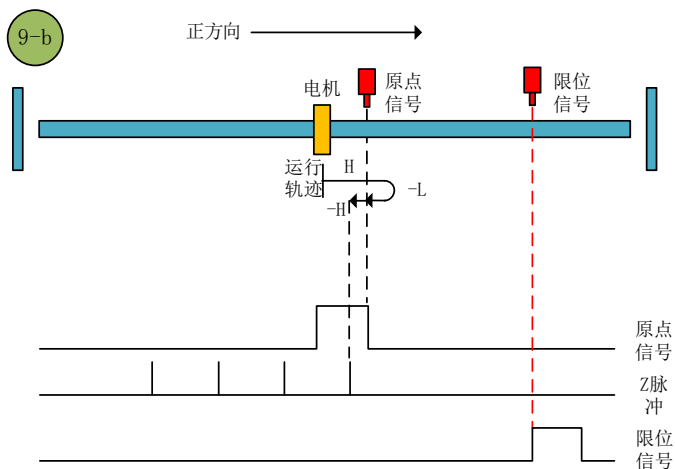
### 原点回零方式 9

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



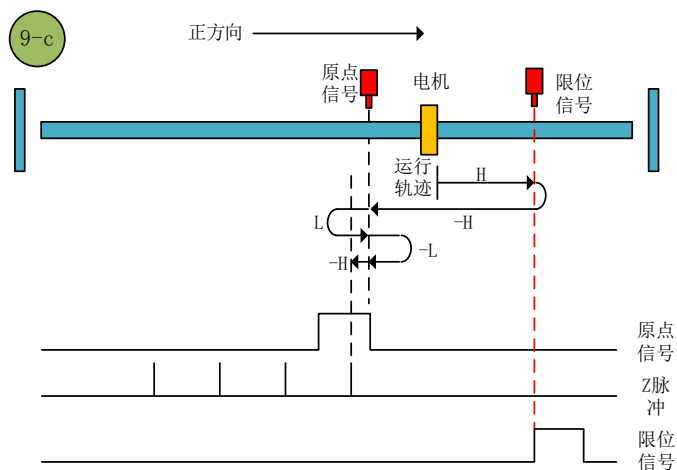
原点回零方式 9-a

b. 开始原点回零→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 9-b

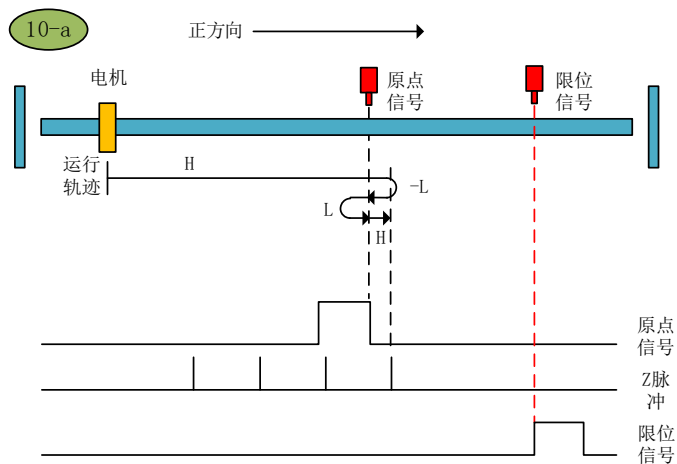
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 9-c

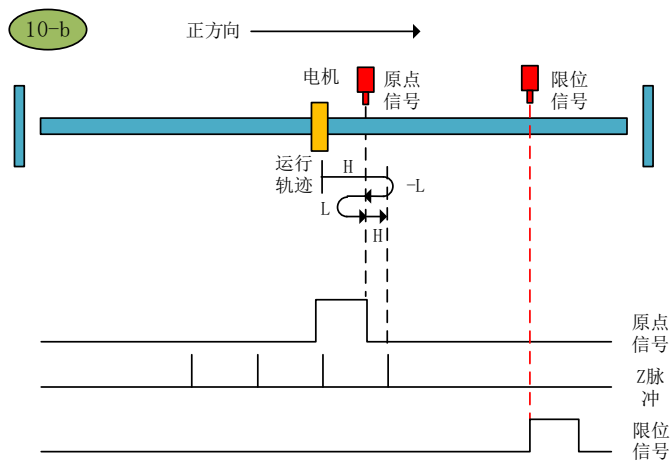
### 原点回零方式 10

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



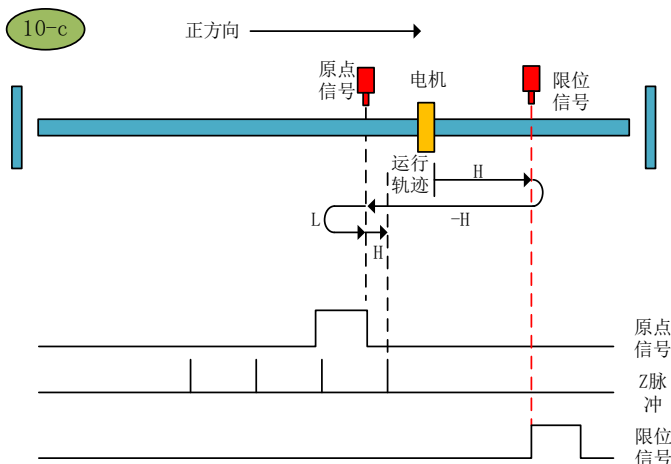
原点回零方式 10-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 10-b

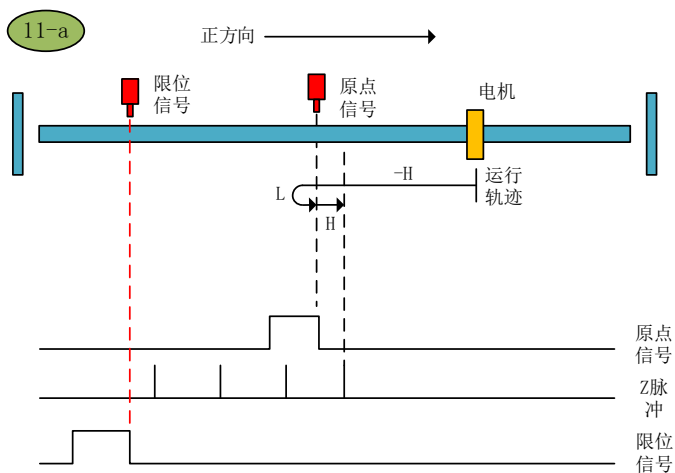
c. 开始原点回零→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 10-c

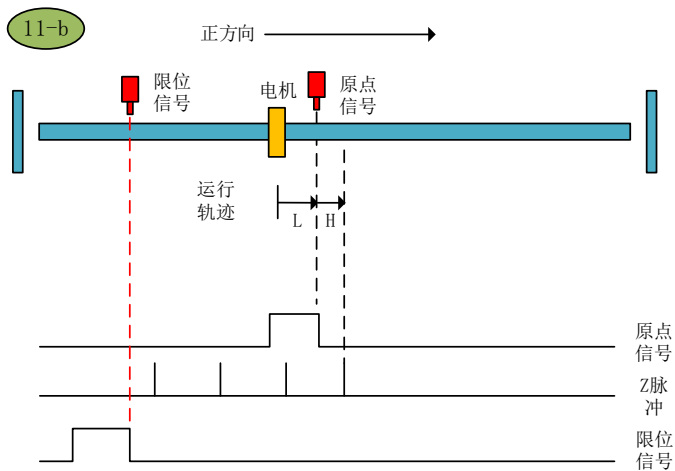
### 原点回零方式 11

a. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



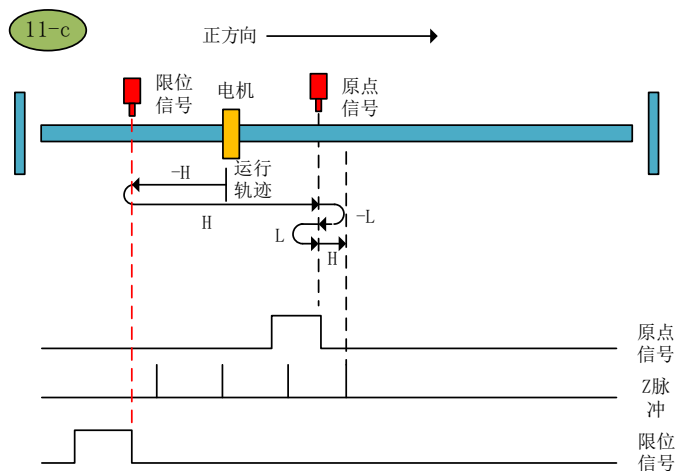
原点回零方式 11-a

b. 原点回零开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 11-b

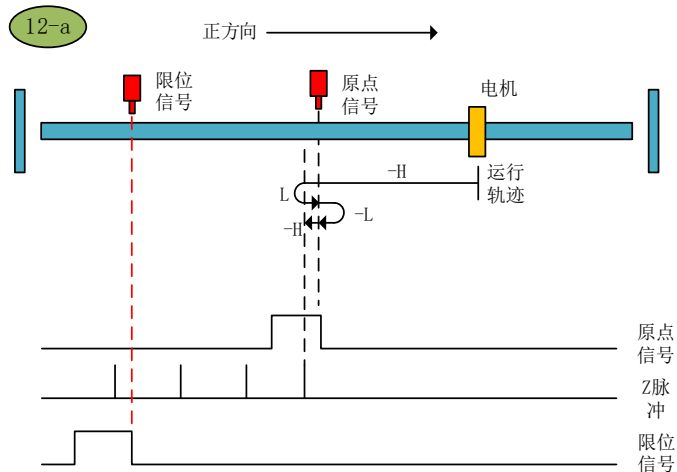
c. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 11-c

### 原点回零方式 12

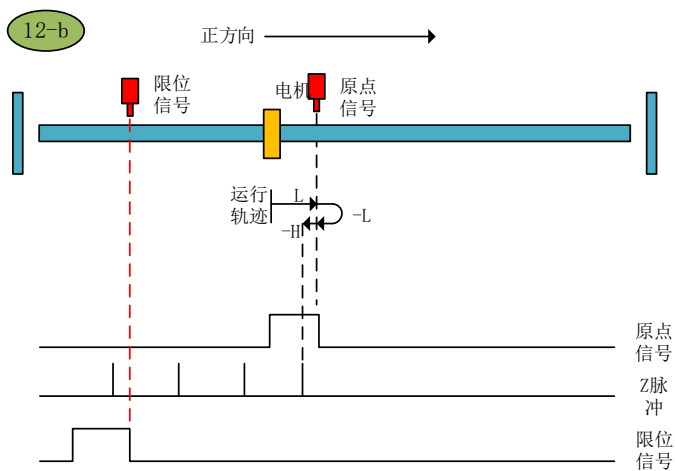
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 12-a

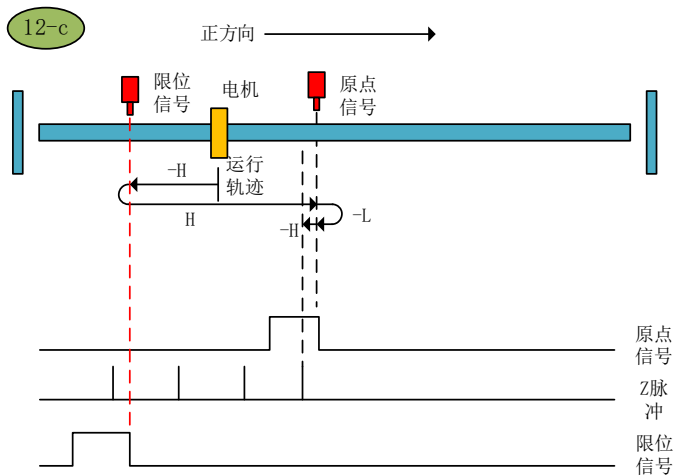


b. 原点回归开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



原点回零方式 12-b

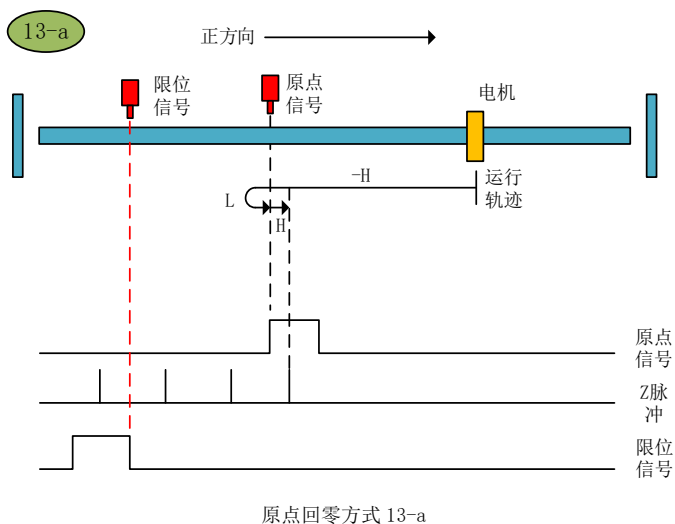
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



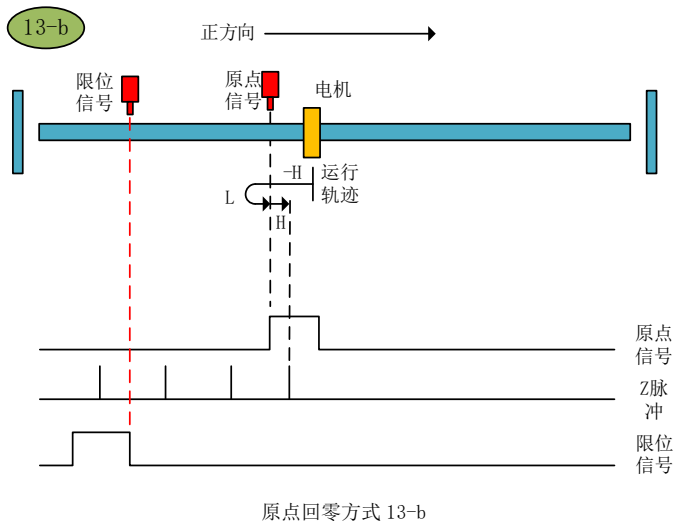
原点回零方式 12-c

### 原点回零方式 13

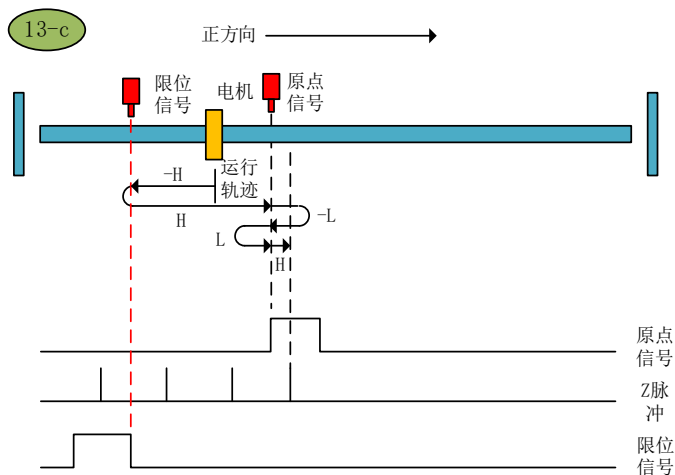
a. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲



b. 原点回零开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲



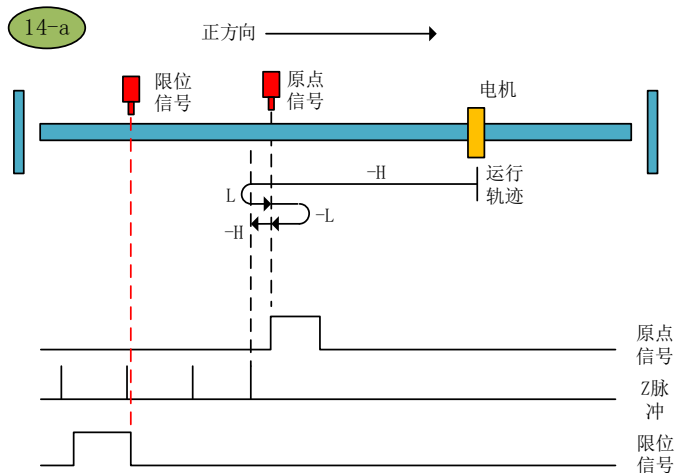
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→正向低速找原点信号上升沿→正向找 Z 脉冲



原点回零方式 13-c

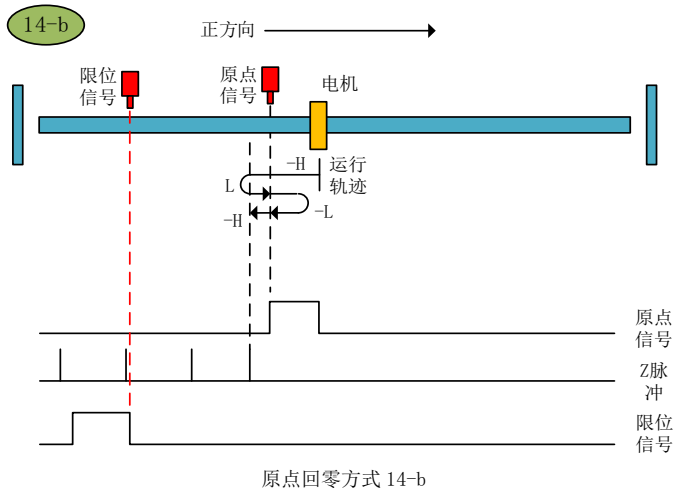
#### 原点回零方式 14

a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲

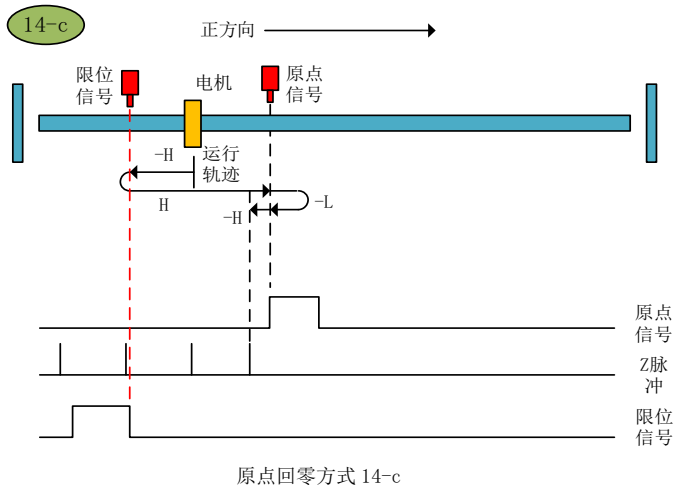


原点回零方式 14-a

b. 原点回归开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲



c. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→反向找 Z 脉冲

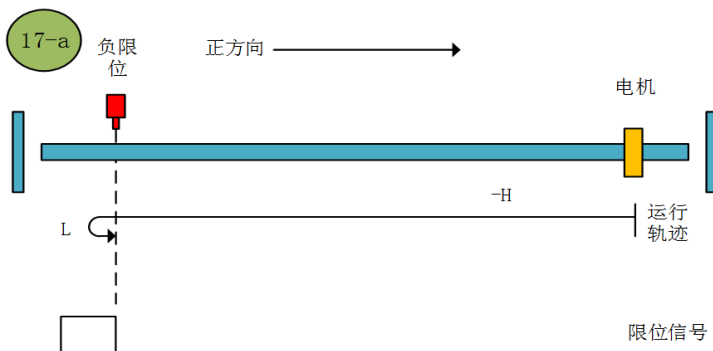


**原点回零方式 15:**

触发此回零方式后伺服将当前位置作为零点，伺服绝对位置清零（等同于 CIA402 中规定的第 35 种原点回归方式）。

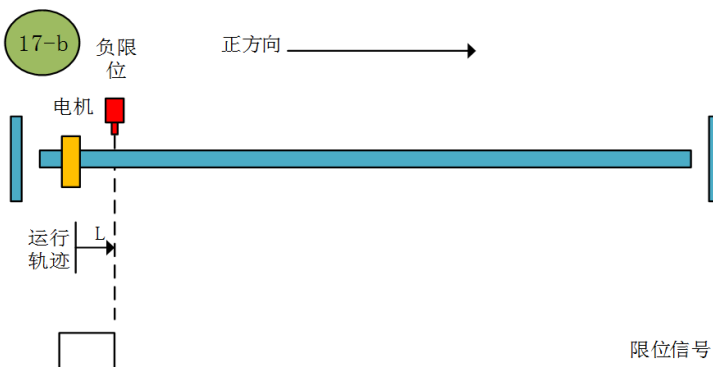
**原点回零方式 16: 保留。****原点回零方式 17**

a. 开始原点回归→反向高速找负限位→碰到负限位上升沿→减速到 0→正向低速找负限位下降沿后停机



原点回零方式 17-a

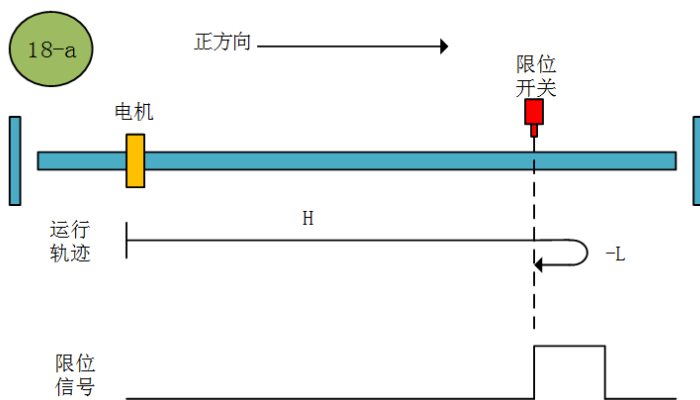
a. 开始原点回归→负限位有效→正向低速找负限位下降沿后停机



原点回零方式 17-b

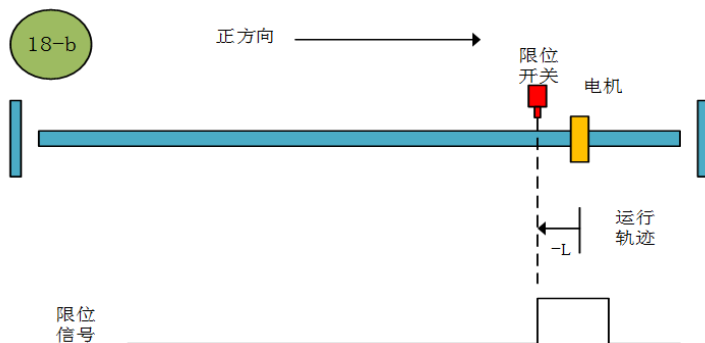
### 原点回零方式 18

a. 开始原点回归→正向高速找正限位→碰到正限位上升沿→减速到 0→反向低速找正限位下降沿后停机



原点回零方式 18-a

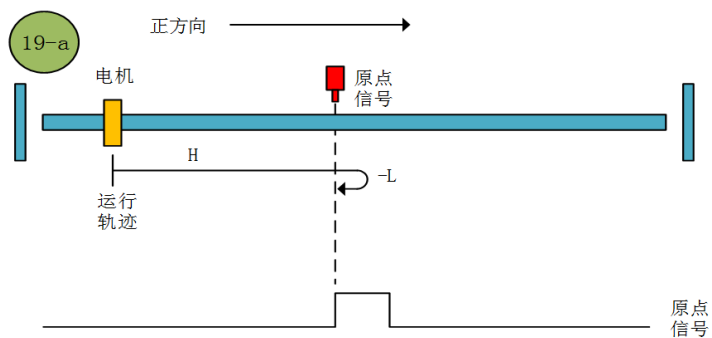
b. 开始原点回归→正限位有效→反向低速找正限位下降沿后停机



原点回零方式 18-b

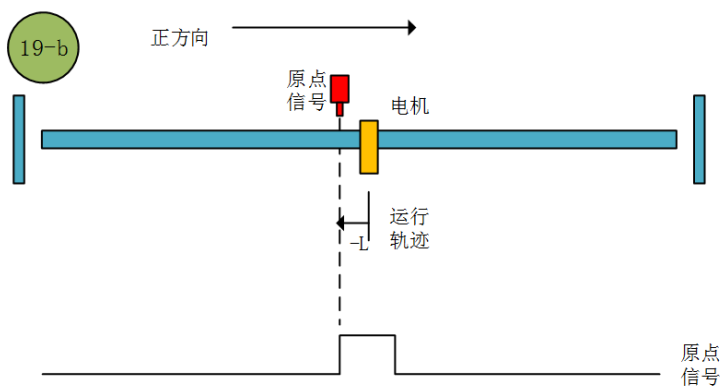
### 原点回零方式 19

a. 开始原点回归→正向高速找原点→碰到原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 19-a

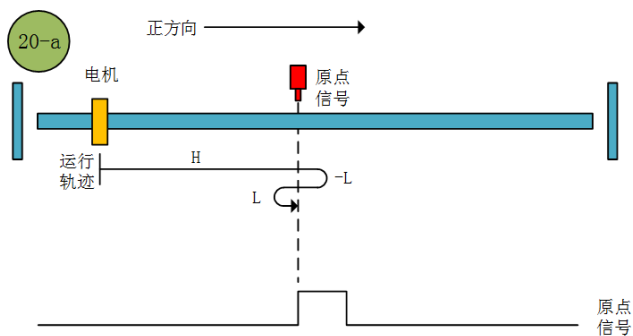
b. 开始原点回归→原点有效→反向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 19-b

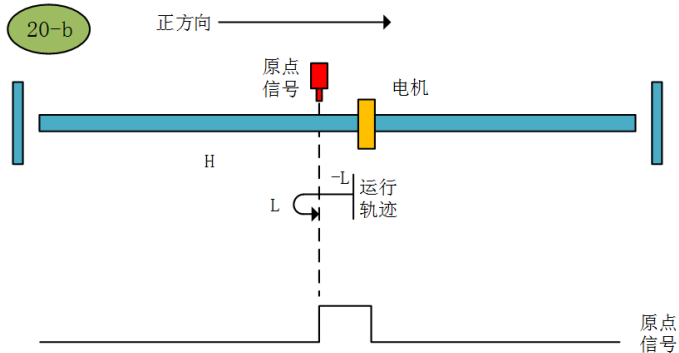
### 原点回零方式 20

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 20-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机

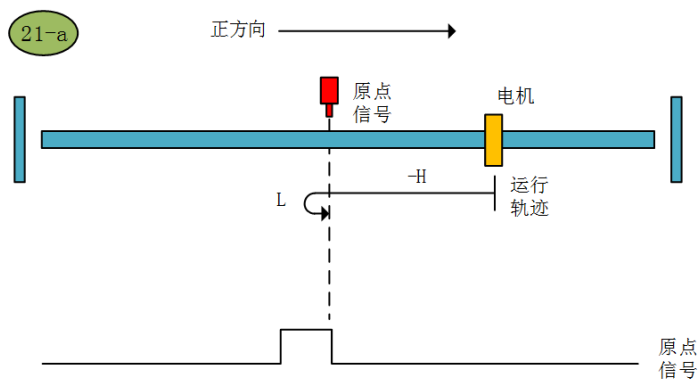


原点回零方式 20-b



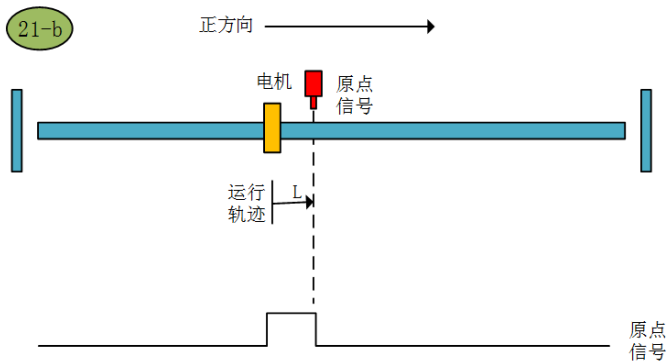
## 原点回零方式 21

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 21-a

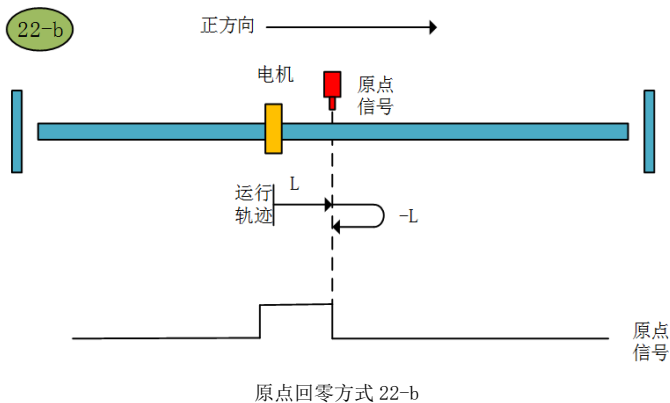
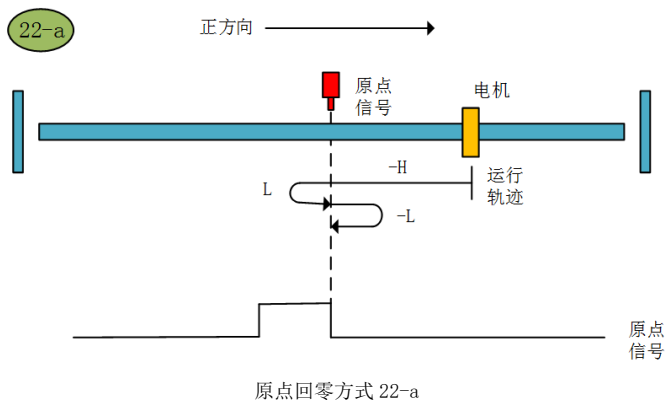
b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 21-b

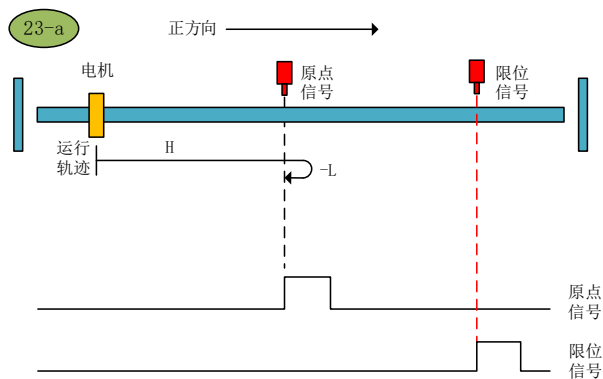
### 原点回零方式 22

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机



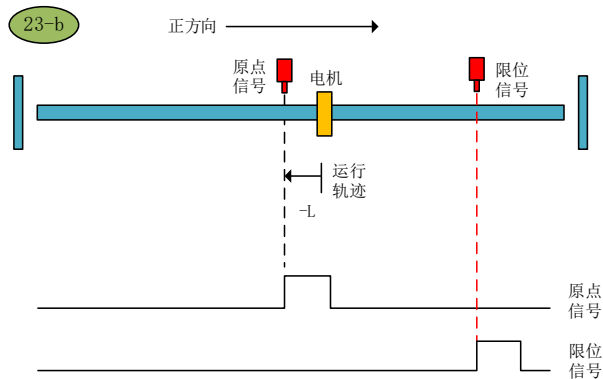
## 原点回零方式 23

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿后停机



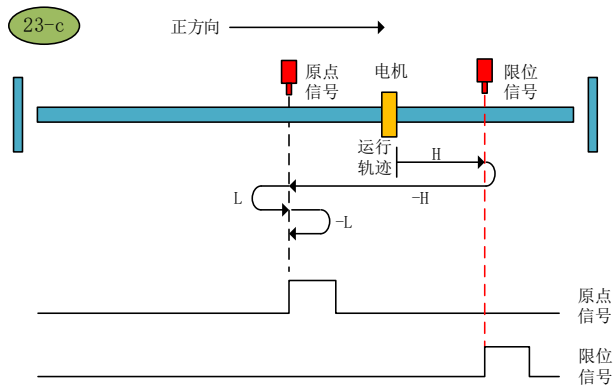
原点回零方式 23-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 23-b

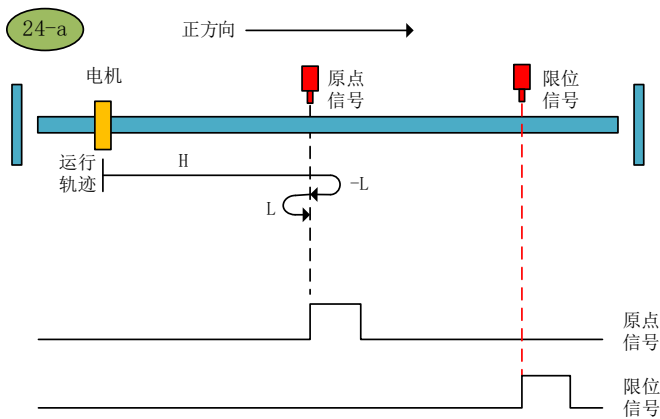
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 23-c

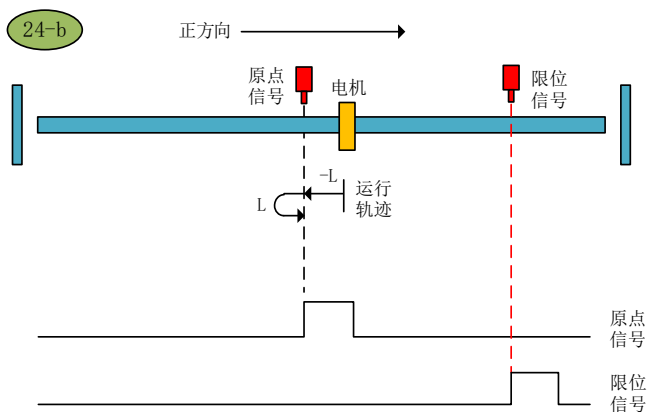
#### 原点回零方式 24

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机



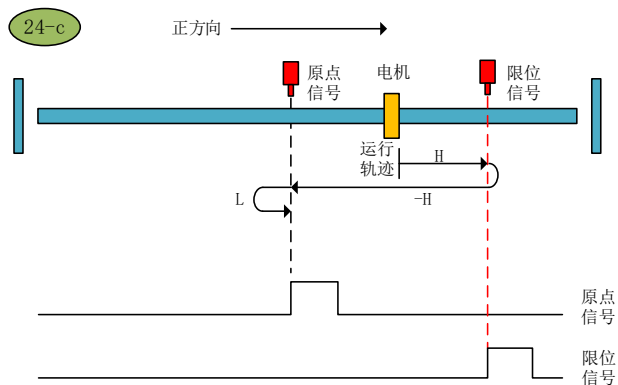
原点回零方式 24-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 24-b

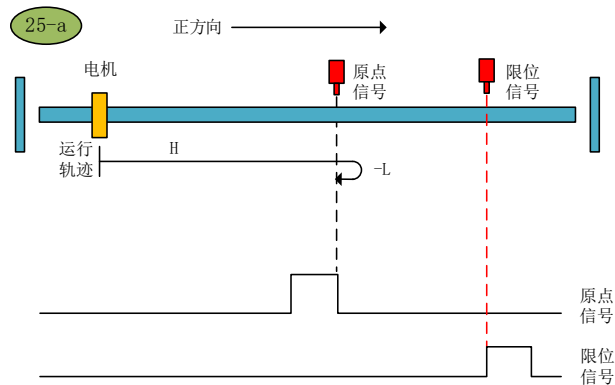
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 24-c

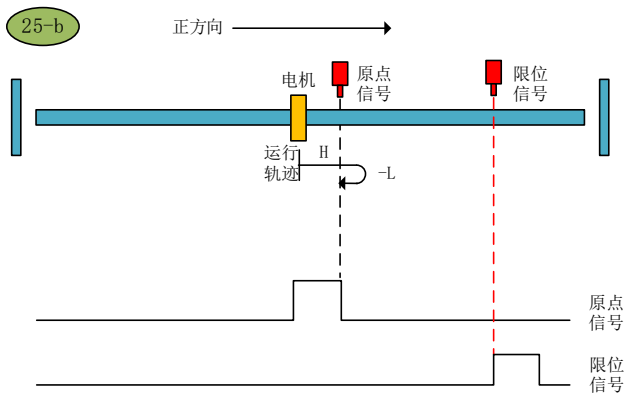
## 原点回零方式 25

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机



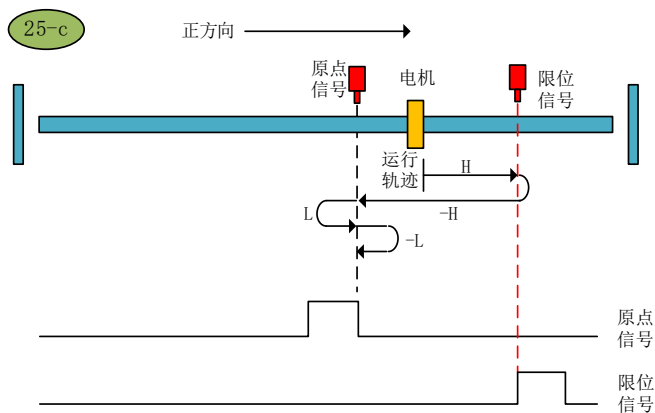
原点回零方式 25-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 25-b

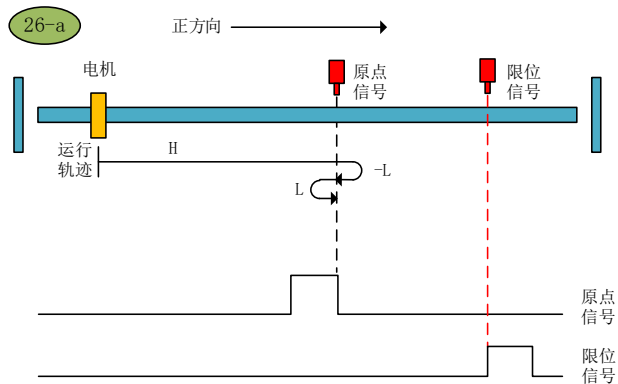
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 25-c

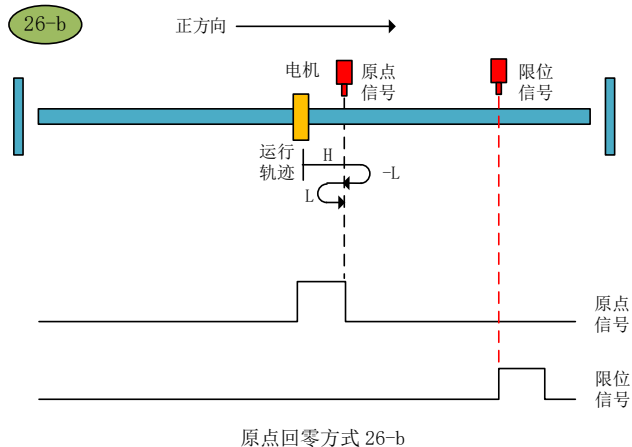
### 原点回零方式 26

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿后停机

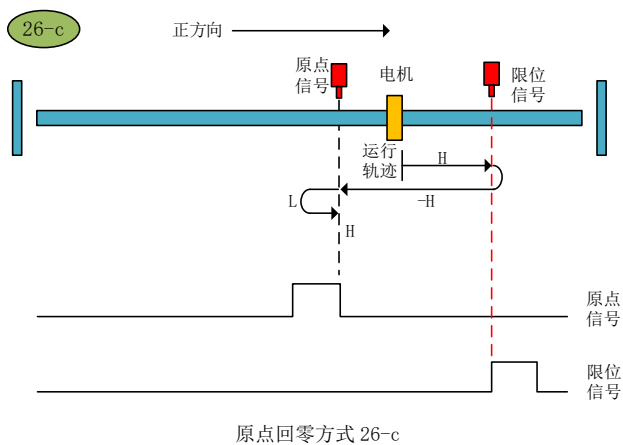


原点回零方式 26-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿后停机



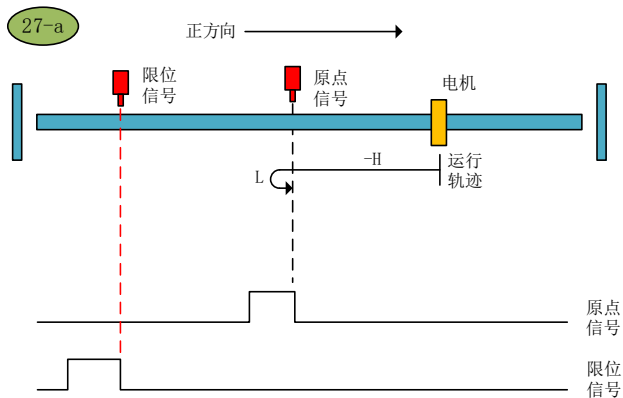
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿后停机





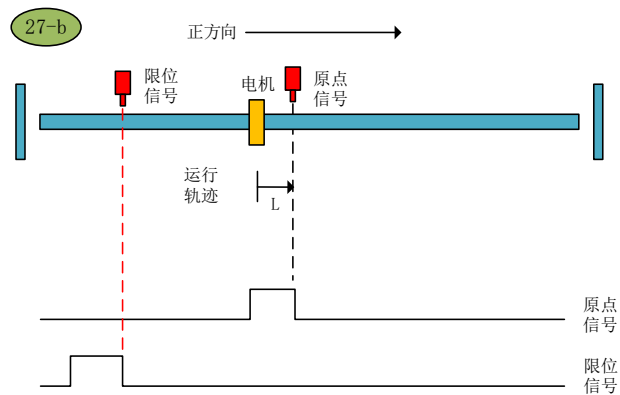
## 原点回零方式 27

a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上沿沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿后停机



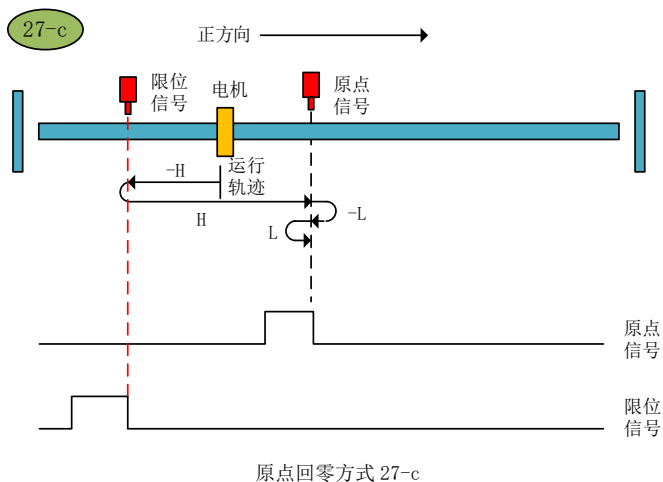
原点回零方式 27-a

b. 原点回归开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿后停机



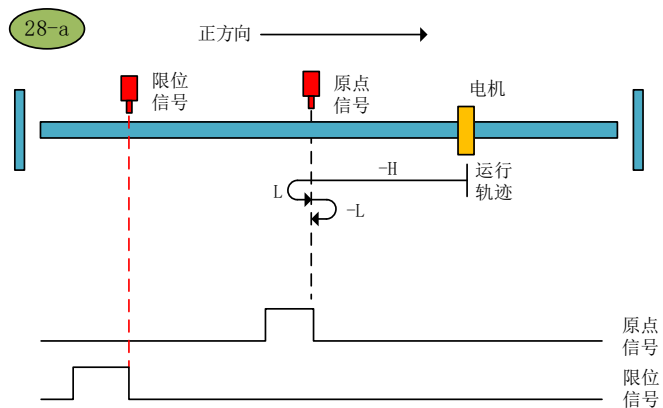
原点回零方式 27-b

c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上上升沿后停机

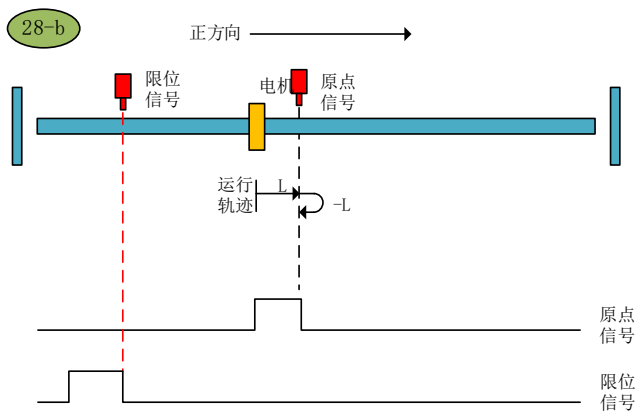


### 原点回零方式 28

a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上上升沿后停机

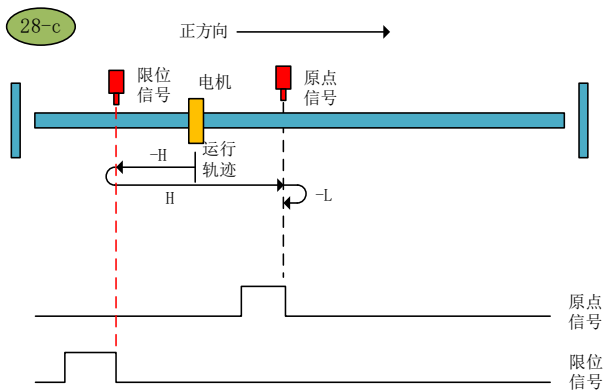


b. 原点回归开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 28-b

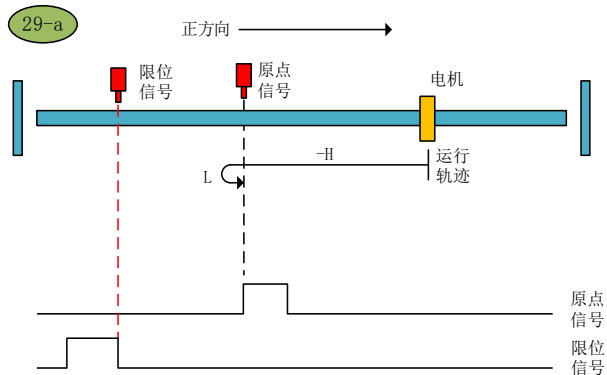
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机



原点回零方式 28-c

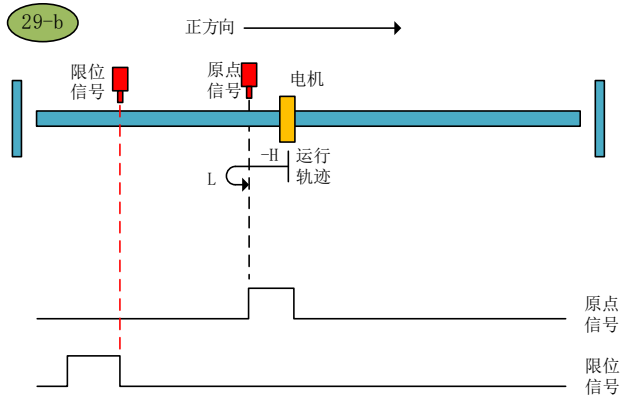
### 原点回零方式 29 (6098 00h =29)

a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿后停机



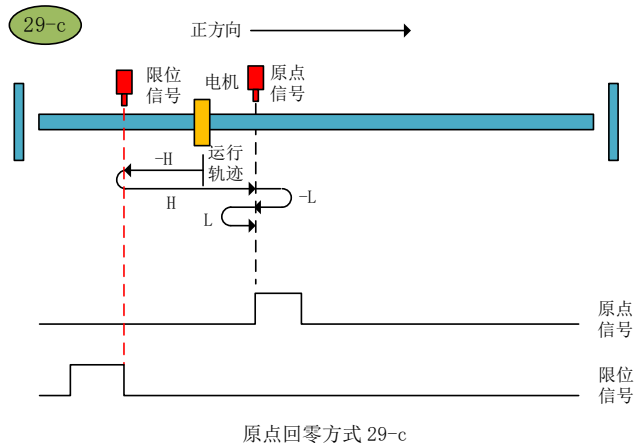
原点回零方式 29-a

b. 原点回归开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿后停机



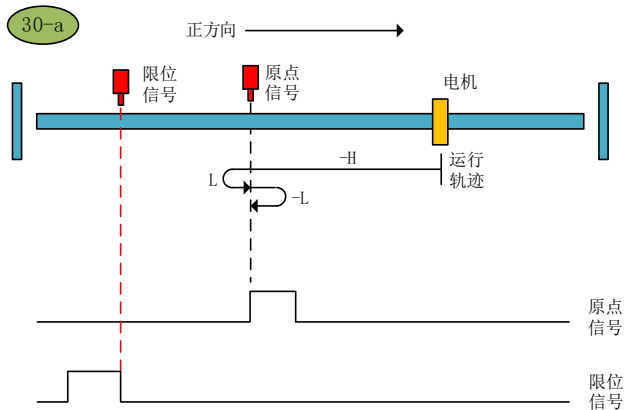
原点回零方式 29-b

- a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→正向低速找原点信号上升沿后停机



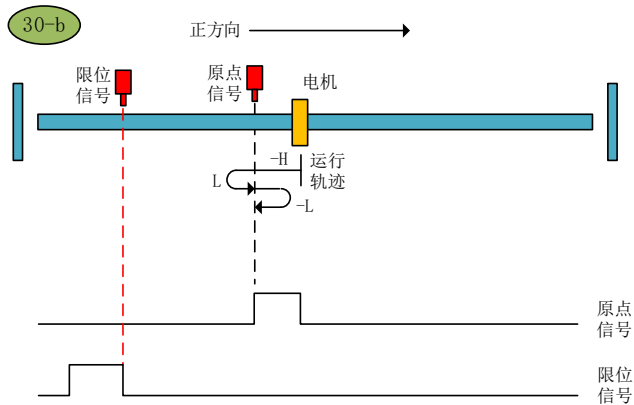
### 原点回零方式 30 (6098 00h =30)

- a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上上升沿→反向低速找原点下降沿后停机



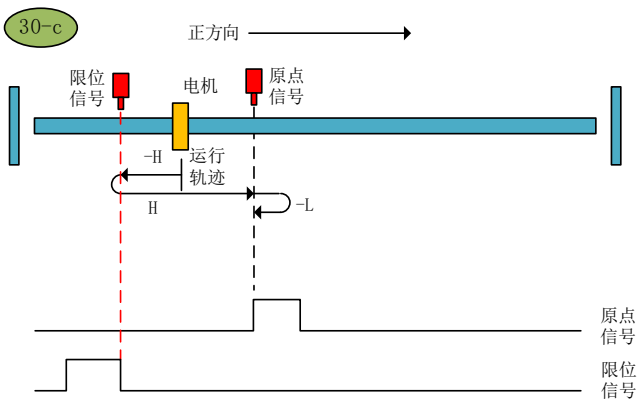
原点回零方式 30-a

b. 原点回归开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿后停机



原点回零方式 30-b

c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿后停机



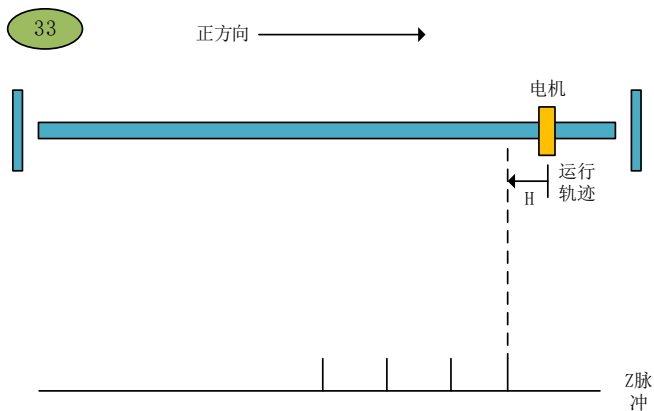
原点回零方式 30-c

原点回零方式 31 (6098 00h =31)：保留。

原点回零方式 32 (6098 00h =32)：保留。

原点回零方式 33 (6098 00h =33)

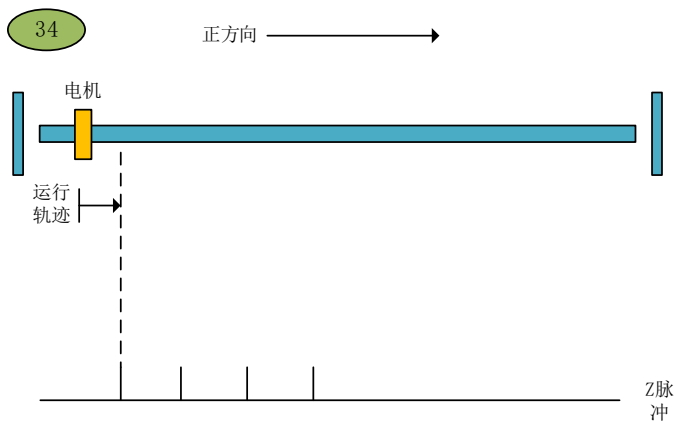
原点回零开始→负向找第一个 Z 脉冲



原点回零方式 33

原点回零方式 34 (6098 00h =34)

原点回零开始→正向找第一个 Z 脉冲



原点回零方式 34

## 9 内部位置

### 9.1 点位控制功能码参数设置

<b>Pn000</b>	<b>控制模式选择</b>	○	<b>通讯地址:</b> 0x000
<b>出厂值:</b> 0	<b>设定范围:</b> 0x0000~0x000B	<b>单位:</b> N/A	<b>控制模式:</b> P、S、T

参数说明：控制模式选择。点位控制功能为内部位置模式，位置指令通过参数给定。运行点位控制功能以前，首先需要设定伺服驱动器控制模式为位置模式。

Pn000	功能
0	位置控制模式
非 0 非 16	其他控制模式
16	EtherCAT 模式

<b>Pn208</b>	<b>位置指令源选择</b>	○	<b>通讯地址:</b> 0x208
<b>出厂值:</b> 0	<b>设定范围:</b> 0x0000~0x0001	<b>单位:</b> N/A	<b>控制模式:</b> P

参数说明：内、外部位置指令选择。点位控制功能为内部位置模式，因此选择点位控制模式以前，需要设置位置指令源为内部位置模式。

Pn208	功能
0	位置指令源选择外部脉冲输入
1	位置指令源选择内部位置指令输入

<b>Pn204</b>	<b>电子齿轮比分子</b>	○	<b>通讯地址:</b> 0x204
<b>出厂值:</b> 0	<b>设定范围:</b> 1~1073741824	<b>单位:</b> N/A	<b>控制模式:</b> P

参数说明：电子齿轮比分子。和电子齿轮比分母一起给定伺服驱动器电子齿轮比。

<b>Pn206</b>	<b>电子齿轮比分母</b>	○	<b>通讯地址:</b> 0x206
<b>出厂值:</b> 0	<b>设定范围:</b> 1~1073741824	<b>单位:</b> N/A	<b>控制模式:</b> P

参数说明：电子齿轮比分母。和电子齿轮比分子一起给定伺服驱动器电子齿轮比。

注意：点位控制模式为内部位置模式，设置电子齿轮比时不能任意设定电子齿轮比，否则会造成数据溢出，使得运行出错。选择内部位置模式时，需要设置内部位置模式下，电子齿轮比设定完成后，需要保证一圈最大指令脉冲数小于  $2^{20}$  (20 位编码器)。



## 9.2 点位控制相关功能码

点位控制功能，根据位置指令、定位速度、加速时间、减速时间、延时时间、Pr 指令类型、绝对/增量/相对位置、插断功能、重叠功能、存储功能规划位置轨迹。另外，位置指令触发可以通过功能码和 DI 端子进行设置。

### 9.2.1、位置指令触发、选择、停止

位置指令触发、选择、停止可以使用两种方式实现。第一种方法，使用外部数值输入端子 (DI 端子) 进行位置指令段号选择、触发、停止。第二种方法使用特定功能码进行位置指令触发、选择、停止。

位置指令触发、选择、停止可以通过 DI 端子实现。位置指令触发通过配置 DI 端子的 POS0-POS4 功能实现。SD700 允许规划 31 段内部位置指令。根据 POS0-POS3 的组合选择需要运行的位置段。设定选择位置段号为 NUM，则 POS0-POS4 和位置指令的段号对应关系为：

POS4	POS3	POS2	POS1	POS0	位置段号 NUM
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	11
0	1	1	0	0	12
0	1	1	0	1	13
0	1	1	1	0	14
0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16
1	0	0	0	1	17
1	0	0	1	0	18
1	0	0	1	1	19

1	0	1	0	0	20
1	0	1	0	1	21
1	0	1	1	0	22
1	0	1	1	1	23
1	1	0	0	0	24
1	1	0	0	1	25
1	1	0	1	0	26
1	1	0	1	1	27
1	1	1	0	0	28
1	1	1	0	1	29
1	1	1	1	0	30
1	1	1	1	1	31
0	0	0	0	0	

位置指令触发通过 DI 端子的 PosTrig 功能实现。首先通过 DI 端子 POS0-POS3 选择需要运行的内部位置指令段号，然后通过 PosTrig 来触发选择的位置指令段运行。PosTrig 信号的上升沿，表示触发当前选择的位置指令段运行。

注意：触发段号为 0 的点位，进行原点回归操作；0 以外的点位为正常点位。

Pr 内部位置指令执行过程中，如果希望当前正在执行的 Pr 内部位置指令立即停止时，可以通过 DI 端子的 PosStop 功能停止运行。使用 PosStop 的上升沿表示立即停止当前正在运行的位置指令段。

POS0-POS3 位置指令选择、PosStop 位置指令停止、PosTrig 位置指令触发的 DI 端子功能定义如下所示：

位置 DI 功能	DI 功能码号
PosTrig	0x16
POS0	0x17
POS1	0x18
POS2	0x19
POS3	0x1A
PosStop	0x20

位置指令触发、选择、停止处理可以通过外部 DI 端子实现外，也可以通过特定功能码赋值现。

Pr 内部位置指令比较多的情况下，通过 DI 端子进行 Pr 位置指令段选择、位置指令触发、位置指令停止等功能时，需要很多 DI 输入端子。为了方便，在点位控制程序中加入功能码方式进行位置指令选择、触发和停止操作。

Pr 内部位置指令通过设置功能码为 Pn898。根据 Pn898 的输入值,判断需要进行的 Pr 指令操作。

Pn898 数值对应的 Pr 位置指令选择、触发、停止对应关系如下表所示:

Pr898 数值	Pr 指令功能
0~31	给定 Pr 指令段号, 触发 Pr 位置指令执行 相对于 Trig+PosNum
1000	Pr 指令停止。相当于给定 STOP 位
其他	无效

Pn898 除了触发 Pr 指令段以外,还可以显示当前 Pr 指令执行的段号 and 是否执行完成。读取 Pn898 时, 如果当前 Pn898 显示为 10000+PosNum, 则表示当前 Pr 指令段号为 PosNum 的 Pr 指令正在执行。如果 Pn898 显示 20000+PosNum, 则表示当前 Pr 指令段号为 PosNum 的位置指令已经执行完成, 可以接收下一段 Pr 指令。Pn898 功能码定义如下表所示:

Pn898	通讯给定 Pr 指令段号		○	通讯地址: 0x898
出厂值: 10000	设定范围: 0x0000~0xFFFF	单位: N/A	控制模式: P	

参数说明: 通讯给定 Pr 位置指令段号。通过设置 Pn898 可以通过通讯方式、键盘方式给定希望执行的 Pr 指令段。如果伺服使能情况下, 选择 Pr 内部位置指令模式时, 设定 Pn898 数值为 0~15 之间时, 会执行相应的 Pr 位置指令段。整个 Pr 内部位置指令执行过程中, 都可以读取 P9.30 的值判断当前正在执行的位置指令段和当前位置指令段是否执行完成。

如果 Pn898 显示为 10000+PosNum 的格式, 则表示当前 Pr 指令段号为 PosNum 的指令段正在执行中。

如果 Pn898 显示为 20000+PosNum 的格式, 则表示当前 Pr 指令段号为 PosNum 的指令段已经执行完成, 可以接受下一段 Pr 位置指令段。

注意: 伺服使能情况下 Pn898 设置点位号后, 执行点位; 伺服不使能情况下, Pn898 会一直显示 20000, 不会执行点位操作。通过设置 Pn898=1000 时, 可以通过通讯方式停止 Pr 指令段运行。

### 9.2.2 位置指令控制参数配置

一段位置指令可以分成位置指令控制字、位置指令脉冲数两个部分构成。每一个位置指令段都由上述两个基本组成部分组成。SD700 中定义了 31 段位置指令段。

假设位置指令段号为 POSNUM, 则当前位置指令段的控制字由功能码 Pn804 +POSNUM\*4 给定; 当前位置指令脉冲数由功能码 Pn806+ POSNUM\*4 给定。以此类推, 从功能码 Pn804 到 Pn87E 共定义了 31 段位置指令段。

## 9.2.2.1 位置指令段控制字定义

位置指令段的控制字由 Pn804 给定。低 16 位定义点位控制运行方式，高 16 位定义点位运行参数选择。

Pn804	内部多段位置 1 控制字		○	通讯地址: 0x804
出厂值: 0x00000000	设定范围: 0x00000000~ 0xFFFFFFFF	单位: N/A	控制模式: P	

参数说明：内部位置指令控制字低 16 位为内部位置指令轨迹规划控制字。通过内部位置指令控制字低 16 位可以规划内部位置指令的插断、重叠、相对/绝对、单段/多段/速度/跳转等功能。高 16 位定义 Pr 位置指令的速度、加速度、减速度、延时时间。从 P9.00 到 P9.27 之间的功能码定义了 Pr 位置指令运行过程中的加减速时间、定位速度和延时时间。

Pn804低16位



Pn804高16位

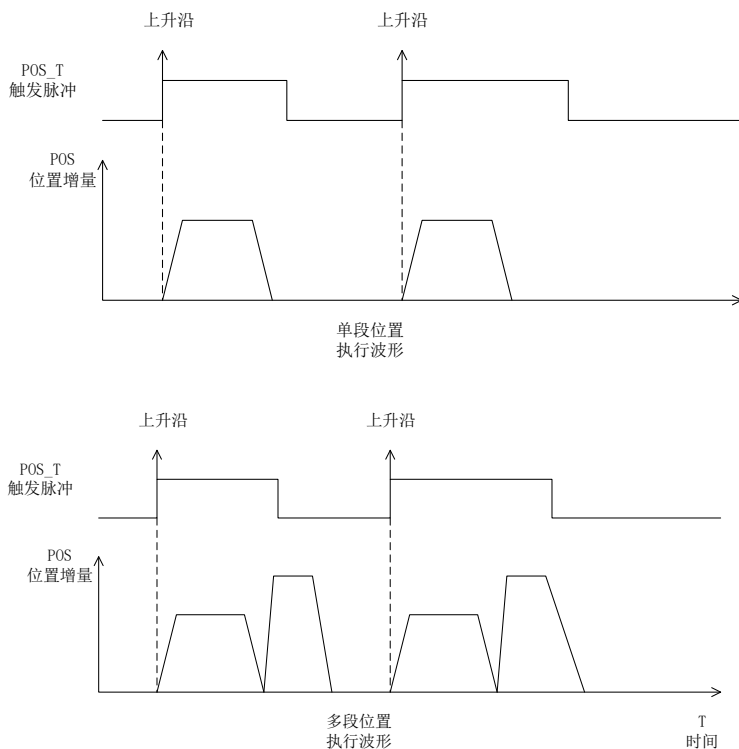


A	0：单段位置模式 1：多段位置模式	2：速度模式	3：跳转模式
B	0：绝对位置值 1：增量位置值 2：相对位置值	0：速度达到后恒速运行 1：速度达到后自动下一段	无效
C	0：插断功能关闭 1：插断功能开启		
D	0：重叠功能关闭 1：重叠功能开启	0：目标速度单位rpm 1：目标速度单位pps	无效
E	加速时间段号选择		
F	减速时间段号选择		
G	位置指令速度段号选择	无效	
H	延时时间段号选择		

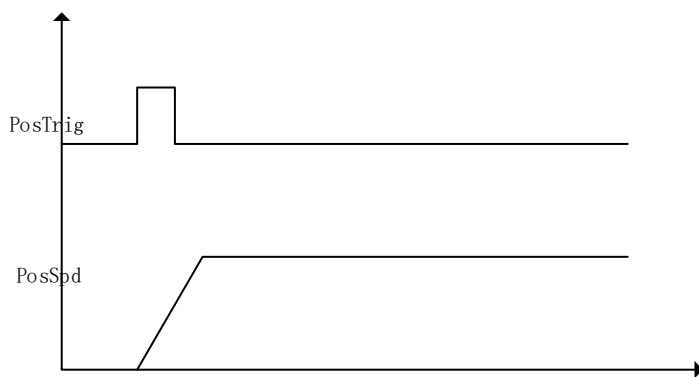
功能码 A 部分功能定义：

A 部分	功能
0	单段位置模式
1	多段位置模式
2	速度控制模式
3	跳转模式

单段、多段说明：单段位置指令表示执行完当前位置指令后，不再执行下一段位置指令。多段位置指令表示执行完当前位置指令以后，继续执行下一段位置指令。如果连续几个位置指令都是多段的情况下，会连续执行多段位置指令。单段/多段位置指令执行如下图所示：



速度模式说明：如果给定当前位置指令段为速度模式，则位置指令规划时，电机以设定速度运行，直到下一段 Pr 位置指令开始执行。



速度模式示意图

跳转模式说明：如果当前位置指令段位跳转模式，则从当前位置指令立即跳转到指定段号的位置指令段，执行指定段的位置指令。

功能码 B 部分功能定义：

B 部分	单段/多段位置模式	速度模式	跳转模式
0	当前位置指令值为绝对位置值	当前速度执行完后不切换到下一段 Pr	——
1	当前位置指令值为增量位置值	当前速度执行完后自动执行下一段 Pr	——
2	当前位置指令值为相对位置值	——	——

单段/多段位置模式下 B 部分位置指令类型说明：

①绝对位置指令：电机运行目标位置值为给定的位置指令值。

$$\text{TargetPos} = \text{PosAbs.}$$

②相对位置指令：电机运行目标位置值为当前实际位置值加上给定的相对位置值。TargetPos =

$$\text{PosFdb} + \text{PosRel.}$$

③增量位置指令：电机运行目标位置值为前次位置指令值加上当前增量位置指令值。

$$\text{TargetPos} = \text{PosCmd} + \text{PosInc.}$$

速度模式下 B 部分功能说明：

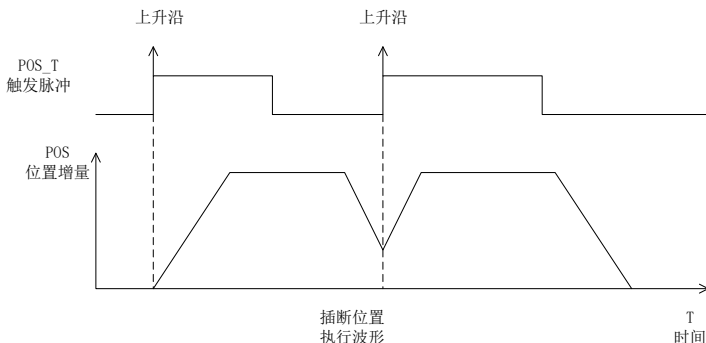
速度模式下，控制字的 B 部分，表示当前速度指令达到后，是否自动执行下一段 Pr 指令值。如果 B 部分为 1 的情况下，自动执行下一段 Pr 指令值。下一段 Pr 指令可以是单段、多段位置指令，也可以是速度指令，也可以是跳转指令。如果 B 部分为 0 时，电机按照当前 Pr 给定的速度值一直运行下去，直到下一段 Pr 指令开始执行。

功能码 C 部分功能定义：

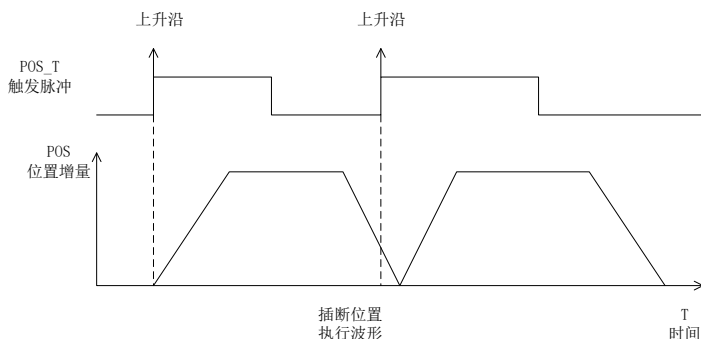
C 部分	位置模式	速度模式	跳转模式
0	插断功能不使能	插断功能不使能	插断功能不使能
1	插断功能使能	插断功能使能	插断功能使能

插断说明：当插断功能使能后，不管当前位置指令是否运行完成，立即切换到下一段位置指令。当前位置指令的余量会累计到下一段位置指令进行位置指令规划。如果插断功能不使能，只有当前位置指令运行完成以后才切换到下一段位置值执行。

插断功能如下图所示：



插断运行情况



不插断运行情况

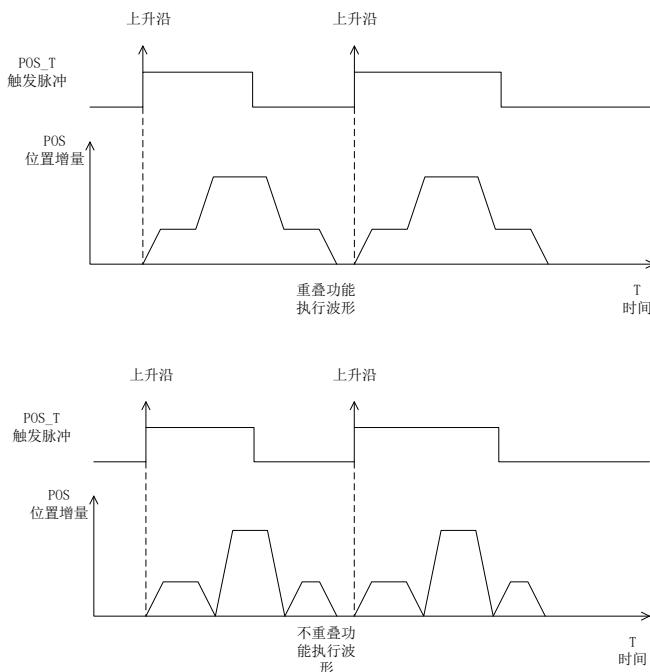
注意：插断功能是后一段 Pr 指令设定生效，后一段指令触发时判断插断功能。

功能码 D 部分功能定义：

D 部分	单段/多段位置模式	速度模式	跳转模式
0	重叠功能不开启	目标速度单位 rpm	——
1	重叠功能开启	目标速度单位 PPS	——

位置重叠说明：重叠功能开启后，在多段位置指令执行时，每一段位置指令执行到减速阶段时，不减速到 0，直接从当前速度规划下一次位置指令。如果重叠功能不开启，当前位置指令执行完成后，减速到 0 然后再规划下一段位置指令。重叠功能只在多段位置时起作用，单段位置不起作用，同时重叠功能开启后，多段位置延时时间变成 0。

多段位置重叠功能如下图所示：



注意：重叠时前一段指令设定生效，前一段指令运行到减速点时运行重叠下一段指令。

注意：速度模式下，该位表示速度指令单位。

速度单位说明：速度单位定义了当前速度指令段给定的速度值是 rpm(每分钟多少转)速度值，还是 PPS(每秒运行脉冲数)速度值。

功能码 E 部分功能定义：

E 部分	单段/多段位置模式功能	速度模式	跳转模式
0	加速时间选择 Pn880 定义的时间	加速时间选择 Pn880 定义的时间	无效
1	加速时间选择 Pn881 定义的时间	加速时间选择 Pn881 定义的时间	无效
2	加速时间选择 Pn882 定义的时间	加速时间选择 Pn882 定义的时间	无效
3	加速时间选择 Pn883 定义的时间	加速时间选择 Pn883 定义的时间	无效
4	加速时间选择 Pn884 定义的时间	加速时间选择 Pn884 定义的时间	无效
5	加速时间选择 Pn885 定义的时间	加速时间选择 Pn885 定义的时间	无效
6	加速时间选择 Pn886 定义的时间	加速时间选择 Pn886 定义的时间	无效
7	加速时间选择 Pn887 定义的时间	加速时间选择 Pn887 定义的时间	无效



功能码 F 部分功能定义：

F 部分	单段/多段位置模式功能	速度模式	跳转模式
0	减速时间选择 Pn880 定义的时间	减速时间选择 Pn880 定义的时间	无效
1	减速时间选择 Pn881 定义的时间	减速时间选择 Pn881 定义的时间	无效
2	减速时间选择 Pn882 定义的时间	减速时间选择 Pn882 定义的时间	无效
3	减速时间选择 Pn883 定义的时间	减速时间选择 Pn883 定义的时间	无效
4	减速时间选择 Pn884 定义的时间	减速时间选择 Pn884 定义的时间	无效
5	减速时间选择 Pn885 定义的时间	减速时间选择 Pn885 定义的时间	无效
6	减速时间选择 Pn886 定义的时间	减速时间选择 Pn886 定义的时间	无效
7	减速时间选择 Pn887 定义的时间	减速时间选择 Pn887 定义的时间	无效

功能码 G 部分功能定义：

G 部分	单段/多段位置模式功能	速度模式	跳转模式
0	速度值选择 Pn888 定义的值	无效	无效
1	速度值选择 Pn889 定义的值	无效	无效
2	速度值选择 Pn88A 定义的值	无效	无效
3	速度值选择 Pn88B 定义的值	无效	无效
4	速度值选择 Pn88C 定义的值	无效	无效
5	速度值选择 Pn89D 定义的值	无效	无效
6	速度值选择 Pn89E 定义的值	无效	无效
7	速度值选择 Pn89F 定义的值	无效	无效

功能码 H 部分功能定义：

H 部分	单段/多段位置模式功能	速度模式	跳转模式
0	延时时间选择 Pn890 定义的值	延时时间选择 Pn890 定义的值	无效
1	延时时间选择 Pn891 定义的值	延时时间选择 Pn891 定义的值	无效
2	延时时间选择 Pn892 定义的值	延时时间选择 Pn892 定义的值	无效
3	延时时间选择 Pn893 定义的值	延时时间选择 Pn893 定义的值	无效
4	延时时间选择 Pn894 定义的值	延时时间选择 Pn894 定义的值	无效
5	延时时间选择 Pn895 定义的值	延时时间选择 Pn895 定义的值	无效
6	延时时间选择 Pn896 定义的值	延时时间选择 Pn896 定义的值	无效
7	延时时间选择 Pn897 定义的值	延时时间选择 Pn897 定义的值	无效

9.2.2.2、位置指令段脉冲给定

假设位置指令段号为 NUM，单段/多段位置模式下，位置指令脉冲数由功能码 Pn806+4\*NUM 给定。  
速度模式下，给定速度值由 Pn804+4\*NUM 给定。

Pn806	单段/多段位置指令脉冲数		○	通讯地址：0x806
	速度模式给定速度值			
出厂值：0	设定范围：-2 <sup>31</sup> ~2 <sup>31</sup>	单位：圈	控制模式：P	

参数说明：单段/多段位置模式下，位置指令脉冲数给定。速度模式下，运行目标速度给定。

注意：速度模式下给定速度值时注意速度给定单位，由 Pn804 最高位给定速度单位

9.2.2.2、位置指令段共用参数

Pr 位置指令的速度、加减速时间、延时时间为共用参数。每个 Pr 位置指令段都可以选择 8 种速度、加减速时间、延时时间中的一种作为当前位置指令段的运行参数。共用参数定义如下所示：

Pn880	内部多段位置加减速时间选择 0		○	通讯地址：0x880
出厂值：100	设定范围：0~60000	单位：N/A	控制模式：P	

参数说明：内部位置指令加减速时间选择。从功能码 Pn900 到功能码 Pn907，共定义了 8 组内部多段位置加减速时间。实际使用内部多段位置指令控制时，可以根据内部多段位置指令控制字高 16 位的 E 部分，选择 Pn900 到 Pn907 的一个参数作为内部位置指令的加速时间；根据内部位置多段位置指令控制字的 bit2，选择 Pn900 到 Pn907 中的一个参数作为内部多段位置指令的减速时间。

注意：几段不同的位置指令段选择同一个加减速时间功能码时，修改相应功能码的加减速时间值，几段位置指令的加减速时间同时更改。加减速时间设定值为从 0rpm 加速到电机额定转速所需要的时间。

Pn881	内部多段位置加减速时间选择 1		○	通讯地址：0x881
出厂值：200	设定范围：0~60000	单位：ms	控制模式：P	

同 Pn880。

Pn882	内部多段位置加减速时间选择 2		○	通讯地址：0x882
出厂值：300	设定范围：0~60000	单位：ms	控制模式：P	

同 Pn880。

<b>Pn883</b>	<b>内部多段位置加减速时间选择 3</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x883
<b>出厂值:</b> 400	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> ms	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn880。

<b>Pn884</b>	<b>内部多段位置加减速时间选择 4</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x884
<b>出厂值:</b> 500	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> ms	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn880。

<b>Pn885</b>	<b>内部多段位置加减速时间选择 5</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x885
<b>出厂值:</b> 600	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> ms	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn880。

<b>Pn886</b>	<b>内部多段位置加减速时间选择 6</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x886
<b>出厂值:</b> 700	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> ms	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn880。

<b>Pn887</b>	<b>内部多段位置加减速时间选择 7</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x887
<b>出厂值:</b> 800	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> ms	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn880。

<b>Pn888</b>	<b>内部多段位置速度值选择 0</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x888
<b>出厂值:</b> 100	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

参数说明：内部多段位置指令速度选择。从功能码 Pn910 到 Pn917，共提供了 8 组内部多段位置速度值选择。实际进行内部多段位置控制时，根据内部多段位置控制字高 16 位的 F 部分的值，选择 Pn910 到 Pn917 之间的一组参数作为内部多段位置运行的速度给定值。

<b>Pn889</b>	<b>内部多段位置速度值选择 1</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x889
<b>出厂值:</b> 200	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn88A</b>	<b>内部多段位置速度值选择 2</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x88A
<b>出厂值:</b> 500	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn88B</b>	<b>内部多段位置速度值选择 3</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x88B
<b>出厂值:</b> 1000	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn88C</b>	<b>内部多段位置速度值选择 4</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x88C
<b>出厂值:</b> 1500	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn88D</b>	<b>内部多段位置速度值选择 5</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x88D
<b>出厂值:</b> 2000	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn88E</b>	<b>内部多段位置速度值选择 6</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x88E
<b>出厂值:</b> 2500	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn88F</b>	<b>内部多段位置速度值选择 7</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x88F
<b>出厂值:</b> 3000	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> rpm	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn888。

<b>Pn890</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 0</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x890
<b>出厂值:</b> 0	<b>设定范围:</b> 0~6000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

参数说明: 内部多段位置指令延时时间选择。从功能码 Pn890 到 Pn897, 共提供了 8 组内部多段位置延时时间选择。实际进行内部多段位置控制时, 根据内部多段位置控制字低 16 位的 D 部分的值,

选择 Pn890 到 Pn897 之间的一组参数作为内部多段位置运行时两点位置指令之间的间隔时间(单位 0.1s, 延时时间范围为 0s~6000s)。

注意：对于位置指令来说，延时时间是位置指令脉冲发送完成后，开始计算延时时间。对于速度模式来说，延时时间是速度值达到设定目标速度后，开始计算延时时间。

<b>Pn891</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 1</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x891
<b>出厂值:</b> 1	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn890。

<b>Pn892</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 2</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x892
<b>出厂值:</b> 5	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn890。

<b>Pn893</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 3</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x893
<b>出厂值:</b> 10	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn890。

<b>Pn894</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 4</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x894
<b>出厂值:</b> 100	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn890。

<b>Pn895</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 5</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x895
<b>出厂值:</b> 1000	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn890。

<b>Pn896</b>	<b>内部多段位置延时时间选择 6</b>		○	<b>通讯地址:</b> 0x896
<b>出厂值:</b> 5000	<b>设定范围:</b> 0~60000	<b>单位:</b> 0.1s	<b>控制模式:</b> P	

同 Pn890。

Pn897	内部多段位置延时时间选择 7		○	通讯地址: 0x897
出厂值: 10000	设定范围: 0~60000	单位: 0.1s	控制模式: P	

同 Pn890。

9.3 点位功能运行参数

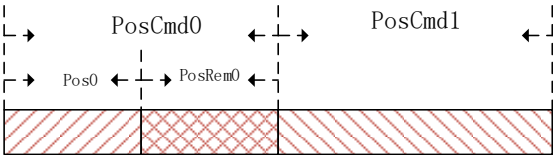
点位功能根据设置的速度、加减速时间、延时时间、目标位置值规划相应的位置轨迹。以第一段位置指令段的运行参数为例进行说明。

9.3.1 位置指令

位置模式下，点位控制的位置指令脉冲数通过 Pn806+ POSNUM\*4 给定。位置指令单位为用户单位。位置指令一圈脉冲数，通过电子齿轮比 Pn204 和 Pn206 给定。

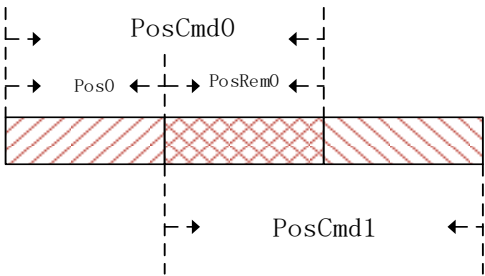
位置模式下，目标位置值可以为增量位置值、相对位置值和绝对位置值。

增量位置指令主要用于目标位置明确，目标位置值与实际位置无关的运行方式。增量位置的参考点为位置指令值。增量位置运行方式如下图所示：



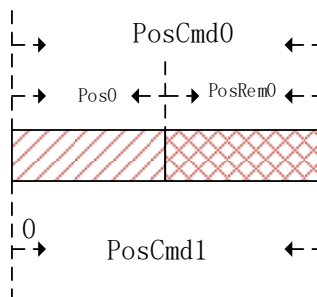
如上图所示，第一段位置指令设定值为 PosCmd0，运行了 Pos0 的脉冲后，结束运行，剩余 PosRem0 的脉冲没有运行完成。如果此时插入第二段增量位置指令 PosCmd1，则第二段位置指令运行的总脉冲数，为 PosCmd1+ PosRem0。即第二段增量位置值 PosCmd1 是以第一段位置指令 PosCmd0 为参考点的，最终运行位置值为 PosCmd0+ PosCmd1。

相对位置指令以实际位置值为参考点。后一段的位置指令值以运行时实际位置值为参考点，计算目标位置值。相对位置运行方式如下图所示：



如上图所示，第一段位置指令设定值为 PosCmd0，运行了 Pos0 的脉冲后，结束运行，剩余 PosRem0 的脉冲没有运行完成。如果此时插入第二段相对位置指令 PosCmd1，则第二段位置指令运行的总脉冲数，为 PosCmd1。即第二段相对位置值 PosCmd1 是以实际位置 Pos0 位参考点，最终运行位置值为 Pos0+ PosCmd1。

绝对位置指令以相对于 0 点的绝对位置值为参考点。无论当前实际位置值为多少，是否有脉冲余量没有走完。绝对位置指令值都是相对于绝对 0 需要走的距离。如下图所示：

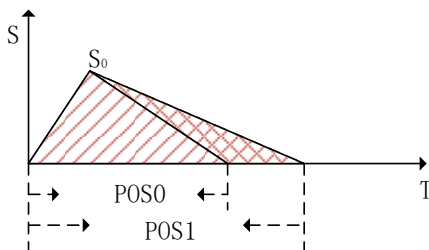


如上图所示，第一段位置指令设定值为  $PosCmd0$ ，运行了  $Pos0$  的脉冲后，结束运行，剩余  $PosRem0$  的脉冲没有运行完成。如果此时插入第二段绝对位置指令  $PosCmd1$ ，则第二段位置指令运行的总脉冲数，为  $PosCmd1 - Pos0$ 。即第二段绝对位置值  $PosCmd1$  是以绝对位置 0 为参考点，最终运行位置值为  $PosCmd1$ 。

### 9.3.2 加减速时间

点位控制功能运行过程中，电机运行的加减速时间都是以电机最高转速基准计算加减速基值的。例如，设定电机运行的加速时间位 100ms，则表示设定电机运行过程中，从 0rpm 加速运行到最高转速时，需要以 100ms 的时间匀加速从 0rpm 运行到最高转速。

点位控制功能，设定加减速时间的最大值为 60000ms，最小值为 0ms。点位控制位置轨迹规划中，如果设置的加减速时间、速度、位置值之间的关系不合理的情况下，不能按照设定的加减速时间运行时，点位控制程序会根据当前速度和目标位置值，重新计算运行的加减速时间，按照重新规划的加减速时间运行，如下图所示：



如上图所示，电机按照设定的加速时间运行到  $S_0$  时，如果继续按照设定的减速时间进行减速，则电机最后的运行位置值将达到  $Pos1$  所示的距离。而在点位控制位置指令规划时，设定的目标位置值为  $Pos0$ ，为了保证电机最后的运行位置准确的达到  $Pos0$  的位置，需要重新规划减速时间，保证电机最后运行到  $Pos0$  位置处。

### 9.3.3 点位控制速度和延时时间

点位控制速度给定分为位置控制模式和速度模式两种。

对于位置模式模式来说，位置指令规划时，期望的运行速度由 Pr 指令段控制字高 16 位的 G 部分选择的速度给定。这个速度值只能给定正的速度值。根据位置指令规划时，目标位置的正负值来设定期望速度的正反向。

对于速度模式来说，Pr 运行时，目标速度值通过  $Pn804+POSNUM*4$  给定。如果期望电机速度模式下反向运行，可以设定  $Pn804+POSNUM*4$  的数值为负值。速度  $Pn804$  给定的速度值单位通过 Pr 指令控制字低 16 位的 D 部分，来选择目标速度是以 rpm 为单位还是以 PPS 为单位。

点位控制运行过程中，无论是速度模式下的目标速度还是位置模式下的期望速度，允许给定的最大速度值为 5000rpm，给定速度超过 5000rpm 情况下，限制为给定速度 5000rpm。速度模式下给定速度单位为 PPS 时，以 5000rpm 最大值，换算成 PPS 单位的值为极限。

对于非插断、非重叠运行来说，点位控制的延时时间有效，设定一段 Pr 指令完成后，需要等待多长时间才能够执行下一段 Pr 指令。延时时间的单位为 0.1s。对于速度模式来说，延时时间定义为，电机运行速度指令达到设定的速度指令值时，需要延时多长时间，才能够运行下一段 Pr 指令。

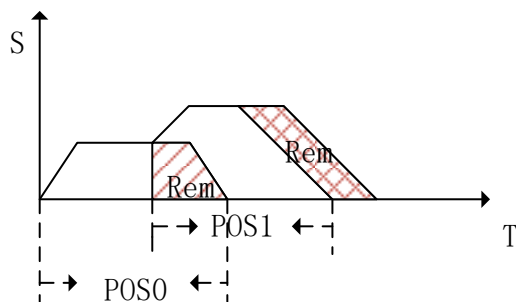
插断运行时，会立即执行下一段 Pr 指令，因此插断模式下，延时时间可以被打断。即当前 Pr 指令没有执行完成，或者执行完成没有达到延时时间时，可以通过插断功能立即执行下一段 Pr 指令。

重叠运行时，自动忽略设置的延时时间，达到减速点时立即规划下一段位置指令。

## 9.4 插断功能

点位控制功能中，插断功能能够打断前一段位置指令运行，立即执行新插入的位置指令。按照新插入的位置指令目标位置运行。位置指令分为增量位置、绝对位置和相对位置三种形式，不同的位置指令相互之间插断，具有不同的运行方式。

### 9.4.1 增量位置插断位置指令

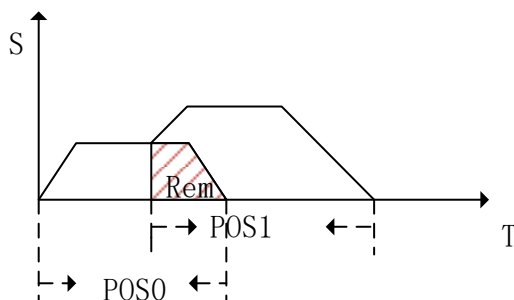


如上图所示，增量位置插断位置指令运行。第一段位置指令，目标位置 Pos0，运行过程中被第二段位置指令插断，插断时第一段位置指令剩余脉冲值为 Rem。第二段位置指令为增量位置指令，目标位置值为 Pos1。第二段位置指令插断第一段位置指令后，立即按照第二段位置指令的设定速度运



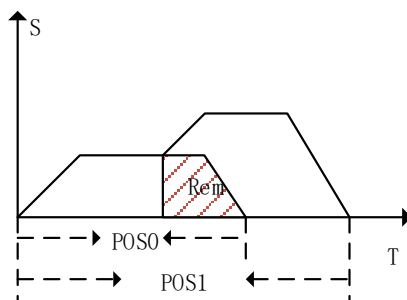
行，因为第二段位置指令为增量位置，因此第二段位置指令运行总脉冲值为  $Pos0+Pos1$  的脉冲值。相当于如图所示，第一段位置指令余量，转移到第二段位置执行。

#### 9.4.2 相当位置指令插断位置指令



如上图所示，为相对位置插断位置运行。第一段位置指令，目标位置  $Pos0$ ，运行过程中被第二段位置指令插断，剩余脉冲为  $Rem$ 。第二段位置指令为相对位置指令，目标位置  $Pos1$ 。第二段位置指令插断运行后，立即按照第二段位置的目标速度运行，运行相对实际位置值的脉冲数位  $Pos1$ 。两段位置运行结束后走过的总脉冲数位  $Pos0+Pos1-Rem$ 。即，相对位置插断时，前一段位置的位置余量值被忽略，直接在当前实际位置基础上运行一段位置。如上图所示，相当于  $Rem$  区的位置被忽略。

#### 9.4.3 绝对位置插断位置指令



如上图所示，为绝对位置插断位置运行。第一段位置指令，目标位置  $Pos0$ ，运行过程中被第二段位置指令插断，剩余脉冲为  $Rem$ 。第二段位置指令为绝对位置指令，目标位置  $Pos1$ 。第二段位置指令插断运行后，立即按照第二段位置的目标速度运行，运行到绝对位置  $Pos1$  处。两段位置运行结束后走过的总脉冲数位  $Pos1$ 。即，插断以后忽略前一段位置指令值，直接按照插断的绝对位

Pn864 功能码定义

功能码 A 部分功能定义：

A 部分	功能
0~9	点位缓存深度

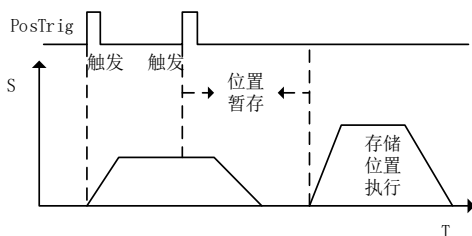
功能码 E 部分功能定义：

E 部分	功能
0	点动无效
1	正向点动
2	负向点动

点位缓存深度最大为 10 级缓存。设置缓存深度为 0 的情况下，关闭点位缓存功能。

注意：点位控制程序中，允许最多存储 10 段 Pr 指令段，超出 10 段的 Pr 指令段会覆盖前面存储的指令段。存储的 Pr 指令段可以是单段位置指令也可以是多段位置指令的段首指令。

前一段 Pr 位置指令为单段位置指令运行过程中，通过 PosTrig 功能触发新位置指令，将新触发的位置指令进行暂存，等待前一段 Pr 指令运行完成以后，在读取存储的位置指令进行运行。单段存储功能示意图如下图所示：

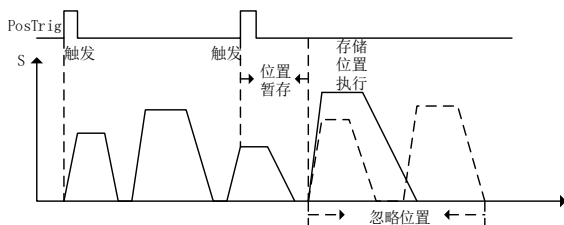


单段存储示意图

如上图所示，单段位置指令运行过程中，触发另外一段 Pr 指令。另外一段 Pr 指令不设置插断的情况下，需要等待当前 Pr 指令段执行完成后，才能执行。从第二段 Pr 指令触发到第二段 Pr 指令执行之间的时间内，第二段 Pr 指令被暂存在位置指令存储 Buffer 中。

#### 9.4.4、多段存储功能

前一段 Pr 指令为多段 Pr 指令的情况下，如果插入新的位置指令，新插入的位置指令没有设置插断的情况下，会暂时进行存储。等待当前多段 Pr 指令正在执行的位置段执行完成后，立即执行存储的位置指令段。多段位置剩余没有执行的位置指令段将会被舍弃不再执行。多段存储功能如下图所示：

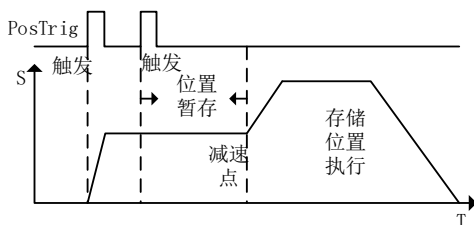


多段存储示意图

如上图所示，第一段位置指令为多段位置指令，共有 5 个位置指令段。运行过程中，多段位置指令执行到第 3 段位置时，通过外部触发插入新的位置指令值。新插入位置指令没有设置插断功能，因此等待前段多段位置指令系列的第 3 段位置指令执行完成后，开始执行新插入的位置指令值。多段位置指令系列的第 4、5 段位置指令值将不再执行。

### 9.5.3 重叠存储功能

前一段 Pr 位置指令设置重叠功能的情况下，位置指令运行过程中，如果通过外部触发插入新的位置指令，新位置指令没有设置插断功能的情况下，等待前一段位置指令执行到减速点位置时，开始读取存储的位置指令值，并且按照重叠的方式规划存储的位置指令值。重叠存储功能如下图所示：

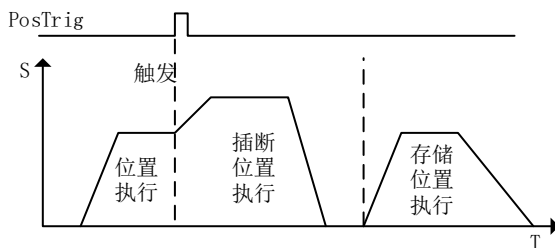


重叠存储示意图

如上图所示，第一段位置指令设置重叠功能，运行过程中通过外部触发插入新的位置指令，新位置指令没有设置插断情况下，对新接收位置指令进行暂存。当第一段位置指令运行到减速点位置时，判断第一段位置指令重叠功能开启，这时直接读取暂存的位置指令值，按照重叠的方式规划暂存的位置指令执行过程。

### 9.4.5 插断存储功能

点位控制的位置指令存储功能最多允许存储 3 段位置指令值。如果当前有存储的位置指令正在执行，并且还存在着没有执行的存储的位置指令的情况下，使用外部触发插入新的位置指令。新位置指令设置插断功能，则会立即打断正在执行的位置指令段，执行新插入的位置指令值。等待新插入位置指令值执行完成后，再读取存储的没有执行完成的位置指令值，继续执行。插断存储功能如下图所示：

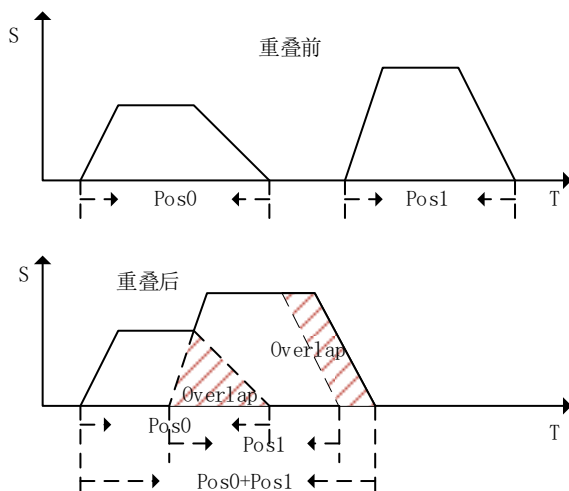


插断存储示意图

如上图所示，第一段位置指令执行的过程中，有存储的位置等待执行。第一段位置执行时，通过外部触发插入新位置指令，新插入的位置指令使能插断功能，立即执行新插入的位置指令。等待新插入位置指令执行完成后，执行存储的位置指令值。

## 9.5 重叠功能

多段位置连续运行时，可以通过设置多段位置重叠功能实现多段位置指令速度平滑的过渡。重叠功能的作用在于第一段位置运行到减速点的位置时，直接读取下一段位置的运行参数(运行位置、速度、加减速时间等)，从减速点开始直接规划下一段位置运行轨迹，从而实现两段位置轨迹平滑过渡。重叠功能如下图所示：

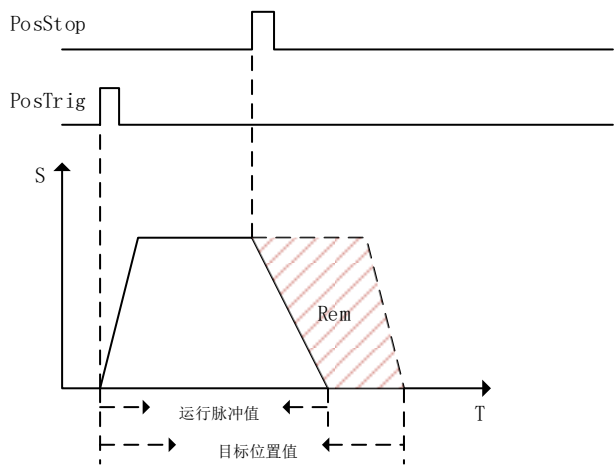


重叠功能示意图

如上图所示，多段位置重叠运行时，前一段位置的减速点时，直接读取下一段位置指令的运行参数，在当前速度的基础上规划下一段位置指令的运行轨迹，实现两段位置平滑过渡。重叠运行过程中，前一段位置指令没有走完的剩余脉冲值会补偿到下一段位置指令上运行，不会出现脉冲丢失的问题。

## 9.6 停止功能

点位控制运行过程中，可以通过 PosStop 触发当前正在运行的位置指令停止。PosStop 可以通过配置外部 DI 端子 0x20，通过 DI 端子的上升沿触发；也可以通过通讯的方式，给定 Pn898=1000 的情况下，实现 PosStop 功能。通过停止功能，停止当前正在运行的位置指令以后，当前位置没有运行的剩余脉冲值会暂存在程序中。在开始运行下一段 Pr 指令程序之前，需要考虑对剩余脉冲的处理。停止功能如下图所示：



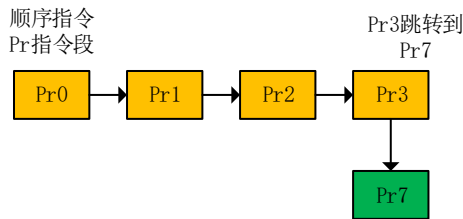
停止功能示意图

如上图所示，在位置指令运行过程中通过 PosStop 功能停止当前正在运行的位置指令值，停止指令触发后，电机从当前速度按照 500ms 的减速时间减速到 0。电机停止后，当前位置的剩余脉冲值不会清除。

在开始下一段 Pr 位置指令规划前，需要对当前位置指令脉冲进行处理。如果希望清除当前位置指令脉冲剩余量，可以通过发送一个相对位置为 0 的相对位置指令来清除剩余脉冲；如果希望将当前位置指令剩余脉冲运行完成，可以通过发送一个增量位置为 0 的增量位置指令运行完剩余脉冲；如果下一段位置指令为绝对位置指令，当前剩余脉冲对绝对位置指令运行没有影响。

9.7 跳转功能

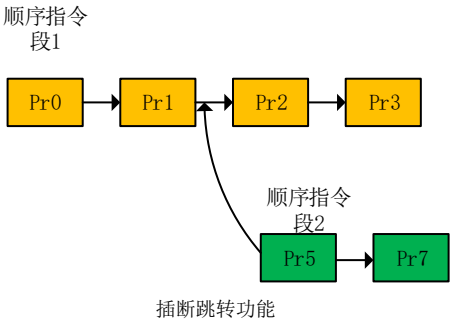
点位控制程序中，允许设置的 Pr 指令段为跳转指令。将 Pr 指令段的某一段设置为跳转指令的情况下，执行到当前段时，会根据设置的需要跳转到的 Pr 指令段，立即跳转到指定的 Pr 指令段进行执行。跳转到的 Pr 指令值可以是单段位置指令、多段位置指令的段首值、速度指令等。在跳转过程中，如果跳转指令跳转当自身的情况下，跳转错误，伺服驱动器自动停止。跳转功能示意图如下所示：



跳转示意图

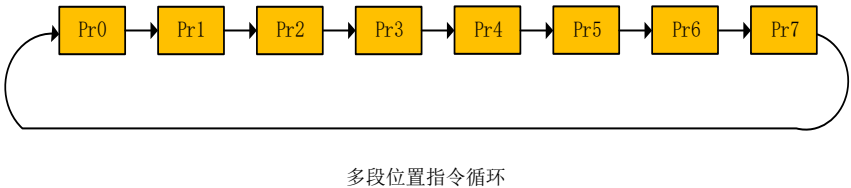
如上图所示，当前位置指令按照顺序执行的方式，依次执行。执行到 Pr3 指令段时，Pr3 指令段位跳转指令，跳转到 Pr7 指定段，立即跳转到 Pr7 指令段执行 Pr7 定义的位置指令值。

跳转可以通过顺序执行的方式实现，也可以通过外部触发的方式实现。通过外部触发跳转指令段号实现跳转功能。跳转指令可以使能中断功能，如果触发的跳转功能使能中断功能，则打断当前正在执行的 Pr 指令，立即跳转到指定的 Pr 指令段；如果触发的跳转功能不使能中断，则触发的跳转指令会进行暂存，等待当前 Pr 指定段执行完成后再进行跳转。中断跳转功能示意图如下所示：



如上图所示，有两段顺序执行的指令段 1 和 2，当前正在执行多段指令 1 时，通过外部触发 Pr 指定段 5，Pr 指定段 5 设置为跳转指令，使能中断功能，跳转目标指令段号为 7。则当前正在运行的多段指令结束，立即开始执行 Pr 指令段 7 的位置指令值。

跳转功能除了可以跳转到任意可用的 Pr 指令段号以外，还能通过跳转功能实现多段位置指令循环执行，如下图所示：



如上图所示，在多段位置指令的最后一段 Pr 指令时，设置为跳转指令，从最后一段 Pr 指令跳转到段首的 Pr 指令，这样就可以实现多段 Pr 指令循环执行。

### 9.8 点动功能

点动功能可以通过通讯方式点动，也可以通过外部端子进行内部点动操作。点动功能必须在伺服使能情况下进行操作。点动执行过程中，点位功能不再执行。点动执行完成后才能够正常执行点位。

内部点动功能码如下表所示：

Pn500	点动速度	○	通讯地址: 0x500
出厂值: 500	设定范围: 0~1000	单位: rpm	控制模式: P, S

参数说明: 点动速度给定。单位 rpm

Pn505	点动加减速时间	○	通讯地址: 0x505
出厂值: 100	设定范围: 2~10000	单位: ms	控制模式: P, S

参数说明: 点动模式下, 加减速时间设置。

Pn506	点动延时时间	○	通讯地址: 0x505
出厂值: 100	设定范围: 0~10000	单位: ms	控制模式: P, S

参数说明: 点位达到设定速度后, 延时时间。

9.9.1、外部端子点动操作

外部端子点动, 端子功能定义如下表所示:

端子功能定义	说明
0x1E	正向点动
0x1F	负向点动

外部端子输入和点动执行满足一下逻辑表:

正向点动 0x1E 端子状态	负向点动 0x1E 端子状态	点动功能说密码
OFF	OFF	不执行点动
ON	OFF	正向点动
OFF	ON	负向点动
ON	ON	不执行点动

如上表所示, 正向点动和负向点动之间取“异或”的关系。即正、负向点动只有一个端子有效情况下才能正常执行点动。

9.9.2、通讯点动

通讯点动通过功能码 Pn89F 的 Bit1, Bit2 位实现。

	功能
0	点动无效
1	正向点动
2	负向点动

如上表所示, 给定功能码 Pn89F 为 0 的情况下, 关闭点动功能; 给定为 1 的情况下, 进行正向点动; 给定为 2 的情况下, 进行负向点动。

注意: 不论外部端子点动, 还是通讯点动。都需要首先设置伺服使能。

## 10 功能码说明

### 10.1 Pn0 组基本控制

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn000	控制模式选择	0~11	0	—	0x0000	掉电生效
	0-位置模式：通过脉冲序列位置指令来控制机器的位置。以输入脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度。用于需要定位动作的场合					
	1-模拟量速度：通过模拟量电压速度指令来控制伺服电机的速度					
	2-转矩模式：通过模拟量电压转矩指令/内部转矩指令来控制伺服电机的输出转矩。用于需要输出必要的转矩时（推压动作等）					
	3-内部速度：通过在伺服单元中设定的3个内部设定速度为指令来控制速度，选择该控制方式时不需要模拟量电压					
	4-内部速度<->模拟量速度：通过开关量/SPD-A、/SPD-B 的 ON/OFF 切换控制方式					
	5-内部速度<->位置模式：通过开关量/SPD-A、/SPD-B 的 ON/OFF 切换控制方式					
	6-内部速度<->转矩模式：通过开关量/SPD-A、/SPD-B 的 ON/OFF 切换控制方式					
	7-位置模式<->模拟量速度：通过开关量控制模式切换（/C-SEL）信号的 ON/OFF 切换控制方式					
	8-位置模式<->转矩模式：通过开关量控制模式切换（/C-SEL）信号的 ON/OFF 切换控制方式					
	9-转矩模式<->模拟量速度：通过开关量控制模式切换（/C-SEL）信号的 ON/OFF 切换控制方式					
	10-模拟量速度<->零位功能的速度模式：控制速度时，可使用零位固定功能					
	11-位置模式<->指令脉冲禁止的位置模式：控制位置时，可使用指令脉冲禁止功能 具体切换时序详见“混合控制方式选择”。					
	16-EtherCAT 模式（EA 型伺服出厂此参数默认为 16）					
Pn001	内部使能	0~1	0	—	0x0001	立即生效
	0-使能 OFF					
	1-使能 ON					
Pn002	电机旋转方向选择	0~1	0	—	0x0002	掉电生效
	面向电机端面：					
	0-逆时针方向为正 1-顺时针方向为正					



Pn003	默认监视参数	0x0~0xffff	0xffff	—	0x0003	立即生效
	设置上电后默认显示的监控参数，设置值详见监控参数，0xffff 表示不显示监控参数，显示系统状态。					
	注意：报警时优先显示报警，无法正常显示该设置参数。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn004	伺服 OFF 及发生第 1 类报警时的停止方法选择	0~2	0	—	0x0004	掉电生效
	0-通过 DB 来停止电机 1-通过 DB 来停止电机，然后解除 DB 2-不使用 DB，使电机处于自由运动状态  注意：DB（动态制动器）是进行紧急停止的功能。如果在输入了指令的状态下 ON/OFF 电源或通过伺服 ON 启动、停止伺服电机，DB 回路会频繁动作，可能会导致伺服单元内部元件老化，请通过速度输入指令或位置指令来执行伺服电机的启动、停止。					
Pn005	伺服发生第 2 类报警停止方法选择	0x00~0x01	0	—	0x0005	掉电生效
	0-零速停止：将速度指令设为“0”，执行急速停止 1-与 Pn004 停止方法相同					
Pn006	超程警告检出选择	0~1	0	—	0x0006	掉电生效
	0-限时时不检出超程警告 1-限时时检出超程警告					
Pn007	伺服超程（OT）时的停止方法选择	0~2	0	—	0x0007	掉电生效

	<p>设置伺服发生超程时的停止方式及停机后的状态：</p> <p>0-与 Pn004 停止方法相同</p> <p>1-以 Pn053 设定的转矩作为最大值，减速停机后进入锁定状态</p> <p>2-以 Pn053 设定的转矩作为最大值，减速停机后进入自由运行状态</p>					
Pn008	电磁制动器抱闸后伺服锁定时间	0~50	0	10ms	0x0008	立即生效
	<p>伺服电机使能但未运行，处于停止状态时，制动器（/BK）信号与伺服 ON（/S-ON）信号同时 OFF 时，设定该参数可以改变制动器（/BK）信号 OFF 到电机实际进入不通电状态的时间</p> <p>注意：制动器的动作延迟时间略有不同，设置该参数可使电机在制动器动作时，防止垂直轴机械运动部的自重或外力可能会引起机械轻微移动。</p>					
Pn009	电磁制动器抱闸延时	10~100	50	10ms	0x0009	立即生效
	<p>伺服电机旋转中伺服 OFF/发生报警/主回路 OFF 时，伺服电机不通电，通过该参数和制动器抱闸延时解除速度（任意一个满足），可以调整制动器信号（/BK）OFF 的输出时间</p> <p>注意：相关逻辑详见“保持制动器动作”说明。</p>					
Pn010	电磁制动器抱闸延时解除速度	0~10000	100	rpm	0x0010	立即生效
	详见“电磁制动器抱闸延时”相关说明。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn012	外接再生电阻功率	0~65535	0	10W	0x0012	立即生效
	连接外置再生电阻器时，再生电阻功率应设定为和所连接的外置再生电阻器的容许容量相匹配的值。设定值根据外置再生电阻器的冷却状况而异。 注意：相关设置详见“设定再生电阻”说明。					
Pn013	外接再生电阻阻值	0~65535	0.00	Ω	0x0013	立即生效
	连接外置再生电阻器时，再生电阻阻值应设定为和所连接的外置再生电阻相匹配的值 注意：各功率段允许连接的最小再生电阻阻值不同，详见“设定再生电阻”说明，否则可能引起伺服单元内部元件损坏。					
Pn015	过载警告值	1~100	20	%	0x0015	掉电生效
	设置该参数可变更过载警告检出时间。 注意：过载警报检出时间详见“过载警报”说明。					
Pn016	电机过载检出基极电流 降额设定	10~100	100	%	0x0016	掉电生效
	该参数可以改变开始计算过载警报的电机电流阈值，可缩短过载警报检出时间。 注意：在电机电流为额定 200%以上，该值无效。					
Pn030	保留参数	0~65535	0	—	0x0030	立即生效
Pn031	参数修改操作锁定	0~1	0	—	0x0031	掉电生效
	0-允许面板修改参数 1-禁止面板修改参数					
Pn040	绝对值编码器的使用方 法	0~1	1	—	0x004 0	掉电生效
	0-将绝对值编码器用作绝对值编码器：电机若为绝对值多圈编码器时，该参数设置为 0 则可使用多圈绝对值功能 1-将绝对值编码器用作增量值编码器：用作增量值编码器使用时，掉电位置不记录，电池欠压、驱动器无电不会报与多圈相对应的报警或警告。					
Pn041	绝对编码器电池欠压时 的警报 / 警告选择	0~1	0	—	0x0041	掉电生效
	0-将电池电压低设为故障：驱动器上电/复位 4~9 秒监控电池状态，欠压会报欠压警报（Er. 830），过时间不检测。 1-将电池电压低设为警告：电池欠压（低于 3V）会报欠压警告（Al. 930），始终监控电池电压，可自恢复，使能运行不受限制。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn044	全闭环应用相关开关	0~51	1	—	0x0045	掉电生效
	0: 编码器脉冲分频输出, 光栅尺电源有效, 光栅尺信号不滤波 1: 脉冲输出, 光栅尺电源有效, 光栅尺信号不滤波 2: 器脉冲分频输出, 光栅尺电源无效, 光栅尺信号不滤波 3: 冲输出, 光栅尺电源无效, 光栅尺信号不滤波 4: 器脉冲分频输出, 光栅尺电源有效, 0MHz~4MHz 滤波 16: 光栅尺脉冲输出, 光栅尺电源有效, 0MHz~4MHz 滤波 18: 编码器脉冲分频输出, 光栅尺电源无效, 0MHz~4MHz 滤波 19: 栅尺脉冲输出, 光栅尺电源无效, 0MHz~4MHz 滤波 32: 码器脉冲分频输出, 光栅尺电源有效, 0MHz~1MHz 滤波 33: 栅尺脉冲输出, 光栅尺电源有效, 0MHz~1MHz 滤波/[49]光栅尺脉冲输出, 光栅尺电源有效, 0MHz~500kHz 滤波 34: 码器脉冲分频输出, 光栅尺电源无效, 0MHz~1MHz 滤波 35: 栅尺脉冲输出, 光栅尺电源无效, 0MHz~1MHz 滤波 48: 码器脉冲分频输出, 光栅尺电源有效, 0MHz~500kHz 滤波 50: 码器脉冲分频输出, 光栅尺电源无效, 0MHz~500kHz 滤波 51: 栅尺脉冲输出, 光栅尺电源无效, 0MHz~500kHz 滤波					
Pn045	欠电压时的功能选择	0~2	1	—	0x0045	掉电生效
	0-不检出主电路下降警告 1-检出主电路下降警告 2-检出主电路下降警告并进行转矩限制, 相关转矩限制配合 Pn046/Pn047, 详见“主回路欠压转矩限制”说明。					
Pn046	主回路电压下降时转矩限制	0~100	50	%	0x0046	立即生效
	根据欠电压警告, 在伺服单元内部施加转矩限制, 详见“欠电压时转矩限制”说明。					
Pn047	主回路电压下降时转矩限制解除时间	0~1000	100	ms	0x0047	立即生效
	欠电压警告解除信号后, 根据设定时间伺服单元内部对转矩限制值进行控制, 详见“主回路欠压转矩限制”说明。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn050	转矩限制方式设定	0~4	1	-	0x0050	立即生效
	0-模拟量转矩（转矩模式无效）					
	1-最大转矩限制 1					
	2-正转最大转矩限制 1；反转最大转矩限制 2					
	3-开关量“转矩限制切换”为 OFF 时最大转矩限制 1；为 ON 时最大转矩限制 2					
Pn051	4-以转矩指令为限制（转矩模式有效）					
	最大转矩限制 1	0~500	500	%	0x0051	立即生效
Pn052	最大转矩限制 2	0~500	500	%	0x0052	立即生效
Pn053	紧急停止转矩	0~800	800	%	0x0053	立即生效
	设定电机停止方法设为减速停止时的转矩。					
Pn061	面板参数显示选择	0x00~0x01	1	—	0x0061	掉电生效
	0-只显示设定用参数					
Pn070	1-显示所有参数					
	编码器分频脉冲数	16~ 4194304	2048	-	0x0070	掉电生效
Pn072	依照该参数设定值对来自编码器的每圈的脉冲数进行分频处理，请根据机器及上位装置的系统规格进行设定。					
	注意：设定值为一圈 A/B 正交输出脉冲数，编码器分频脉冲数的设定会因编码器的分辨率而受到限制，详见“分频脉冲输出设定”说明。					
Pn072	分频输出取反	0~1	0	-	0x0072	掉电生效
	设置正反转时，A/B 脉冲相序逻辑。					
Pn080	0-脉冲输出不取反：正转时，B 超前 A					
	1-脉冲输出取反：正转时，A 超前 B					
Pn081	本机通信地址	0x00~0x7F	1	—	0x0080	掉电生效
	RS-485 通讯时此参数为 485 通讯站号，CANopen 通讯时此参数为 CANopen 从站号					
Pn081	485 通信波特率选择	0~4	1	—	0x0081	掉电生效
	0bps-9600bps      1bps-19200bps      2bps-38400bps      3bps-57600bps 4bps-115200bps					
Pn082	485 通信校验方式	0~5	1	—	0x0082	掉电生效
	0-无校验(N, 8, 1)      1-偶校验(E, 8, 1)					

	2-奇校验(0, 8, 1)    3-无校验(N, 8, 2) 4-偶校验(E, 8, 2)    5-奇校验(0, 8, 2)					
Pn083	Canopen 通讯波特率选择	0~6	4	-	0x0083	掉电生效
	0: 20kbps            1: 50kbps 2: 100kbps          3: 125kbps 4: 250kbps          5: 500kbps 6: 1000kbps					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	地址	生效方式
Pn085	通讯数据存储 EEPROM	0x0~0xFFFF	0x1	-	0x0085	立即生效
	Bit0:    0: 存储数据到Eeprom                      1: 不存储数据到Eeprom Bit1:    0: 上电启动时, 强制Pn085的值Bit0为1 1: 上电启动时, 不强制 Pn085 的值 Bit0 为 1 面盘键盘操作设置: 00: 修改数据掉电存储至 Eeprom, 伺服重启后 Pn085 变为 01 , 连接上位机后显示 00, 断开上位机连接, 重新上电, 面板显示 Pn085n085 又为 01 (上电 不存储 至 Eeprom, 掉 电存储至 Eeprom)					
Pn086	通讯地址映射功能开关	0~1	0	-	0x0086	立即生效
	0: 映射功能关闭                                      1: 映射功能开启					
Pn087	映射源地址 1	0x0000~0xFFFF	0x110	-	0x0087	立即生效
Pn088	映射目标地址 1	0x0000~0xFFFF	0x410	-	0x0088	立即生效
Pn089	映射源地址 2	0x0000~0xFFFF	0x201	-	0x0089	立即生效
Pn08A	映射目标地址 2	0x0000~0xFFFF	0x304	-	0x008A	立即生效
Pn08B	编码器报警阈值 (℃)	0~255	80	℃	0x008B	掉电生效
	尼康编码器过温报警值固定为 90℃, Pn08B 对尼康编码器的过温报警值更改无效。8(含) 法兰以下多摩川编码器无编码器过温报警, 对不能检测温度过高报警的编码器, 程 序中会自动将 Pn08B 写成 0; 130(含)法兰以上多摩川编码器必须在 Pn08C 的 bit4=1 的 情况下, Pn08B 写入到编码器 EEPROM 中才有效, 否则不执行(Pn08B=0 关闭温度过 高 报警功能)					
Pn08C	编码器报警检出选择	0x00~0x11	0x00	-	0x008C	掉电生效

	必须在 Pn08C 的 bit4=1 的情况下，Pn08B 写入到编码器 EEPROM 中才有效，否则不执行
--	--------------------------------------------------------

## 10.2 Pn1 组增益类

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn100	转动惯量比	0~20000	100	%	0x0100	立即生效
	转动惯量比=电机轴换算的负载转动惯量/伺服电机的转子转动惯量*100%。					
Pn101	第 1 速度增益	1~2000	40.0	Hz	0x0101	立即生效
	确定速度环响应性的参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超调或者速度指令发生振动，在机械系统不发生振动的范围内，设定值越大，伺服系统越稳定，响应性越好。					
Pn102	第 1 速度积分时间常数	0.15~512	20.00	ms	0x0102	立即生效
	为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系统来说为迟延要素，因此当时间参数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差。					
Pn103	第 1 位置增益	1~2000	40.0	1/s	0x0103	立即生效
	位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短，不能将位置环增益提高到超出机械系统刚性，要将位置环增益设定为较大值，需提高机器刚性。					
Pn104	第 1 转矩指令滤波器	0~655.35	1.00	ms	0x0104	立即生效
	对转矩指令滤波器参数进行调整，可能消除因伺服驱动导致的机器振动，数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机器条件的制约。					
Pn105	第 2 速度增益	1~2000	40.0	Hz	0x0105	立即生效
	确定速度环响应性的参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超调或者速度指令发生振动，在机械系统不发生振动的范围内，设定值越大，伺服系统越稳定，响应性越好。					
Pn106	第 2 速度积分时间常数	0.15~512	20.00	ms	0x0106	立即生效

	为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系统来说为迟延要素，因此当时间参数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差。					
Pn107	第 2 位置增益	1~2000	40.0	1/s	0x0107	立即生效
	位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短，不能将位置环增益提高到超出机械系统刚性，要将位置环增益设定为较大值，需提高机器刚性。					
Pn108	第 2 转矩指令滤波器	0~655.35	1.00	ms	0x0108	立即生效
	对转矩指令滤波器参数进行调整，可能消除因伺服驱动导致的机器振动，数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机器条件的制约。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn110	增益切换方式选择开关	0x00~ 0x01	0	—	0x0110	立即生效
	增益切换功能中有使用外部输入信号的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”两种方式，通过使用增益切换功能，可在定位时提高增益、缩短定位时间，在电机停止时降低增益、抑制振动。 0-通过手动增益切换外部输入信号(G-SEL)来进行手动增益切换 1-自动切换条件成立时(Pn111)，自动从第 1 增益切换到第 2 增益，否则，切换回第 1 增益					
Pn111	位置控制增益自动切换条件	0x00~ 0x05	0	—	0x0111	立即生效
	0-定位完成信号 ON 向下的      1-定位完成信号 OFF 2-定位接近信号 ON                3-定位接近信号 OFF 4-位置指令滤波后为 0 且脉冲输入 OFF 5-位置指令脉冲输入 ON 满足条件，则切换到第 2 增益，否则切换到第 1 增益。					
Pn112	增益切换过渡时间 1	0~65535	0	ms	0x0112	立即生效
	从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间后，在切换过渡时间内将第 1 位置环增益到第 2 位置环增益进行直线变化。					
Pn113	增益切换过渡时间 2	0~65535	0	ms	0x0113	立即生效
	从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间后，在切换过渡时间内将第 2 位置环增					



	益到第 1 位置环增益进行直线变化。					
Pn114	增益切换等待时间 1	0~65535	0	ms	0x0114	立即生效
	第一增益到第二增益切换条件成立到真正开始切换的等待的时间。					
Pn115	增益切换等待时间 2	0~65535	0	ms	0x0115	立即生效
	第二增益到第一增益切换条件成立到真正开始切换的等待的时间。					
Pn121	速度前馈增益	0~100	0	%	0x0121	立即生效
	速度前馈是缩短定位时间的功能，伺服单元进行位置控制时该功能有效。 注意：前馈指令过大时，会发生位置超调，请边观察响应边进行适当设定。					
Pn122	速度前馈滤波时间	0~64	0.00	ms	0x0122	立即生效
	速度前馈低通滤波时间常数，可减缓前馈带来的位置超调及转矩跳动。					
Pn123	将 V-REF 用作速度前馈 选择	0x00~ 0x01	0	—	0x0123	掉电生效
	速度前馈是缩短定位时间的功能，可选择通过外部模拟量 V-REF 给定速度前馈。 0-无                      1-将 V-REF 用作速度前馈输入					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn124	速度 / 位置控制选择 (T-REF 分配)	0~1	0	—	0x0124	掉电生效
	转矩前馈是缩短定位时间的功能，可选择通过外部模拟量 T-REF 给定转矩前馈。 0-无                      1-将 T-REF 用作转矩前馈输入					
Pn130	速度环的控制方法 (PI/IP)	0~1	0	—	0x0130	掉电生效
	0- PI 控制 1-I-P 控制					
Pn131	速度环 PI-P 切换条件 选择开关	0x00~0x04	0	—	0x0131	立即生效

	<p>模式开关是自动进行 P 控制、PI 控制切换的功能，通过该参数设定切换条件，满足对应的切换条件值则可抑制加减速时的超调并缩短稳定时间。</p> <p>0-以内部转矩指令为条件</p> <p>1-以速度指令为条件</p> <p>2-以加速度为条件</p> <p>3-以位置偏差脉冲为条件</p> <p>4-无模式开关功能</p>					
Pn132	速度环 PI-P 切换条件 (转矩指令)	0~800	200	%	0x0132	立即生效
	转矩指令超出该参数设定的转矩时，速度环将切换为 P 控制，否则为 PI 控制。					
Pn133	速度环 PI-P 切换条件 (速度指令)	0~10000	0	rpm	0x0133	立即生效
	速度指令超出该参数设定的速度时，速度环将切换为 P 控制，否则为 PI 控制。					
Pn134	速度环 PI-P 切换条件 (加速度)	0~30000	0	rpm/ s	0x0134	立即生效
	速度指令超出该参数设定的加速度时，速度环将切换为 P 控制，否则为 PI 控制。					
Pn135	速度环 PI-P 切换条件 (位置偏差)	0~10000	0	指令 单位	0x0135	立即生效
	位置偏差超出该参数设定的数值时，速度环将切换为 P 控制，否则为 PI 控制。					
Pn140	中频抑振控制选择	0x00~0x11	0x0010	—	0x0140	立即生效
	中频抑振控制功能可有效抑制由于提高控制增益时发生的 100Hz ~ 1000Hz 左右的持续振动。					
	0x1#:通过智能设定、带宽设定自动设置中频抑振频率					
	0x0#:不通过智能设定、带宽设定自动设置，仅可手动设置					
	0x#1:中频抑振频率设置有效					
	0x#0:中频抑振频率设置无效					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn142	中频抑振频率	1~3000	100.0	Hz	0x0142	立即生效
	设置中频抑振频率值。					
Pn143	中频抑振衰减增益	0~300	0	%	0x0143	立即生效
	增大该参数可以提高抑振效果，但设置过大反而可能会增大振动，请一边确认抑振效					

	果，一边在 0% ~ 200% 的范围内以 10% 为单位逐渐增大设定值，达到 200%后仍然无法获得抑振效果时，请中止设定，适当降低控制增益。					
Pn150	陷波滤波器 1 自动调整选择	0x00~0x01	1	—	0x0150	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					
Pn151	陷波滤波器 2 自动调整选择	0x00~0x01	1	—	0x0151	立即生效
	0-不通过辅助功能自动调整 1-通过辅助功能自动调整					
Pn152	自动陷波共振检测灵敏度	1~200	100	%	0x0152	立即生效
	用来设定自动检测共振频率的敏感度。当设定值越小时，对共振越敏感，越容易检出振动，太小可能误检出共振频率。					
Pn153	陷波滤波器 1 频率	50~5000	5000	Hz	0x0153	立即生效
	设定抑制共振的第 2 陷波滤波器的频率，本参数设定为 5000 时，陷波滤波器的功能无效。 注意：请勿将陷波滤波器频率设定为接近速度环的响应频率，至少应将该频率设定为速度环增益的 4 倍以上，否则可能影响系统整体性能。					
Pn154	陷波滤波器 1Q 值	0.5~10	0.70	—	0x0154	立即生效
	陷波滤波器 Q 值是指，相对陷波滤波器频率，确定滤波频率宽度的设定值，凹陷的宽度因陷波滤波器 Q 值而异，陷波滤波器 Q 值的值越大，凹陷越厉害，滤波频率的宽度越狭。					
Pn155	陷波滤波器 1 深度	0~1	0.000	—	0x0155	立即生效
	陷波滤波器深度是指，相对陷波滤波器频率，确定滤波频率深度的设定值。凹陷的深度因陷波滤波器深度而异。 陷波滤波器深度值越小，凹陷越深，振动抑制效果越高。但是过小反而会增大振动。					
Pn156	陷波滤波器 2 频率	50~5000	5000	Hz	0x0156	立即生效
	设定抑制共振的第 2 陷波滤波器的频率，本参数设定为 5000 时，陷波滤波器的功能无效。 注意：请勿将陷波滤波器频率设定为接近速度环的响应频率，至少应将该频率设定为速度环增益的 4 倍以上。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn157	陷波滤波器 2Q 值	0.5~10	0.70	—	0x0157	立即生效
	陷波滤波器 Q 值是指, 相对陷波滤波器频率, 确定滤波频率宽度的设定值, 凹陷的宽度因陷波滤波器 Q 值而异, 陷波滤波器 Q 值的值越大, 凹陷越厉害, 滤波频率的宽度越狭。					
Pn158	陷波滤波器 2 深度	0~1	0.000	—	0x0158	立即生效
	陷波滤波器深度是指, 相对陷波滤波器频率, 确定滤波频率深度的设定值。凹陷的深度因陷波滤波器深度而异。陷波滤波器深度值越小, 凹陷越深, 振动抑制效果越高, 但是过小反而会增大振动。					
Pn160	扰动补偿功能选择	0x00~0x01	0	—	0x0160	立即生效
	设置扰动补偿功能开关: 0-不使用      1-使用					
Pn161	扰动观测器截止频率	1~1000	150.0	Hz	0x0161	立即生效
	设置扰动补偿增益, 增大可以提高抑制扰动影响的效果, 但是过大噪音会变大。					
Pn163	扰动补偿系数	0~100	0	%	0x0163	立即生效
	设置扰动补偿系数, 设置接收到的位置指令或速度指令, 加算到转矩指令的扰动转矩补偿值。					
Pn165	扰动观测器惯量修正系数	1~1000	100	%	0x0165	立即生效
	通过该参数设置扰动观测器惯量, 用来调节因惯量设置不准确引起的辨识误差。 注意: 在惯量比设置正确时, 该值设为 100。					
Pn166	速度观测器开关	0~1	0		0x0166	掉电生效
	设置速度观测功能开关:      0-无效      1-有效					
Pn167	速度观测器截止频率	1~500	80	Hz	0x0167	立即生效
	通过该参数设置速度观测器带宽, 增大设定值后会提高速度反馈值跟踪真实速度的响应速度, 过大容易发生振动和噪音。					
Pn170	摩擦转矩补偿截止速度	0~1000	20	rpm	0x0170	立即生效
	摩擦补偿功能是对粘性摩擦变动及固定负载变动进行补正的功能, 配合摩擦补偿系数进行调整, 通常请将摩擦补偿系数设为 95% 以下, 如果效果不够明显, 请在不产生振动的范围内以 10% 的幅度增大摩擦补偿截止速度。					
Pn171	摩擦转矩正向补偿系数	0~100	0	%/100rpm	0x0171	立即生效
	设定值越高效果越好, 但设定值过高, 响应也越容易发生振动, 通常请将设定值设在 95% 以下。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn172	摩擦转矩反向补偿系数	0~100	0	%/10 Orpm	0x0172	立即生效
	设定值越高效果越好，但设定值过高，响应也更容易发生振动，通常请将设定值设95% 以下。					
Pn175	鲁棒控制选择	0x00~0x01	1	—	0x0175	掉电生效
	鲁棒控制功能是指在一定范围内，无论机械种类及负载波动、惯量变化如何，都可以通过自动调整获得稳定响应的功能。 设置鲁棒控制功能开关： 0-无效                      1-有效					
Pn177	鲁棒控制调谐值	10~80	40.0	Hz	0x0177	立即生效
	设定鲁棒控制的增益调谐值，该值设置越大，系统响应越快，但可能会出现系统过冲、噪声过大。					
Pn178	鲁棒控制最小负载值	0~500	0	%	0x0178	立即生效
	设置鲁棒控制的负载系数，该值设置越大，系统响应越快，但可能会出现系统噪声过大，惯量较大时，适当增大该值可减小超调及过冲。					
Pn185	振动检测选择	0x00~0x02	0	—	0x0185	立即生效
	该功能是指为了能在正常运行状态下检出机器振动后能自动检出值相关报警或警告的功能。 设置检出振动后表现方式： 0-不检出振动 1-振动检出后发出警告 2-振动检出后发出警报					
Pn186	振动检测灵敏度	50~500	100	%	0x0186	立即生效
	设置检出振动的灵敏度，设置值越小越灵敏，设置过小可能在正常运行时会误检出振动。 注意：根据所用机械的状态，振动警报和振动警告的检出灵敏度可能会有所差别。					
Pn187	振动检测值	0~5000	50	rpm	0x0187	立即生效
	设置振动检出的阈值，设置越小越容易检出振动，设置过小可能在正常运行时会误检出振动。 注意：根据所用机械的状态，振动警报和振动警告的振动检出值可能会有所差别。					

## 10.3 Pn2 组位置类

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn200	脉冲输入滤波选择	0~2	0	-	0x0200	掉电生效
	通过该参数选择位置指令滤波器，以更好的抑制指令脉冲中的干扰。					
	0-线驱动滤波器~1MHz	1-集电极开路滤波器				
	2-线驱动滤波器 1MHz~4MHz	3-集电极开路滤波 1MHz				
	5-集电极开路滤波器 0KHz~500KHz	10-集电极开路滤波器 0KHz~400KHz				
	20-集电极开路滤波器 0KHz~200KHz	50-集电极开路滤波器 0KHz~100KHz				
	120-集电极开路滤波器 0KHz~50KHz	200-集电极开路滤波器 0KHz~30KHz				
	255-集电极开路滤波器 0KHz~20KHz					
	注意：请根据脉冲频率设置合理的滤波器，否则可能导致脉冲抗干扰性差或脉冲丢失，FPGA 版本为 3728 以前的版本不支持多级滤波功能。					
	Pn201	脉冲输入形式	0~6	0	-	0x0201
0-脉冲+方向正逻辑		1-CW+CCW 正逻辑	4-正交编码 4 倍			
5-脉冲+方向负逻辑		6-CW+CCW 负逻辑				
Pn202	脉冲输入方向取反	0~1	0	-	0x0202	掉电生效
	设置脉冲输入方向取反选择：		0-正极性	1-负极性		
Pn203	指令脉冲输入倍率	1~100	1	x1 倍	0x0203	立即生效
	设置指令脉冲输入倍率值，配合指令脉冲倍率切换信号的 ON/OFF 使用，将位置指令脉冲的输入倍率切换为 1 倍和该参数设置的倍数。					
	注意：输入脉冲频率过低，该值设置过大，可能出现速度不平稳现象。					
Pn204 Pn206	电子齿轮比分子	0~1073741824	64	-	0x0204 0x0205	立即生效
	电子齿轮比分母	1~1073741824	1	-	0x0206 0x0207	立即生效
	位置模式全闭环无效：					
	电子齿轮比是对上位装置输入指令 1 个脉冲单位的工件移动量进行设定的功能，例如					
	丝杆传动，丝杆螺距为 10mm，上位系统需要电机轴和负载侧的机器减速比为					
	N1/N2 （电机旋转 N2 圈时负载轴旋转 N1 圈）时，则：：					
	$\frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{上位系统1r发脉冲数}} \times \text{减速比} \frac{N1}{N2}$					
	全闭环有效时：					
	电子齿轮比是设置上位装置输入指令 1 个脉冲单位的工件移动量和光栅尺输出 1 个脉					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
	<p>冲的移动量的比值。</p> <p>如丝杆传动，丝杆螺距为 10mm，光栅尺分辨率为 0.5μm。</p> <p>上位系统需要电机转 1r 的脉冲数为 20000，即脉冲当量为 0.5μm/pluse，而光栅尺移动量为 0.5μm 对应输出 1 个脉冲，则：</p> $\frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \frac{\text{输入指令1个脉冲对应移动量}}{\text{光栅尺输出1个脉冲对应的移动量}} = \frac{0.5}{0.5} = 1$					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn208	内部位置指令	0~4	0	—	0x0208	掉电生效
	0-位置指令选择外部脉冲输入 1-位置指令选择内部位置指令 2-追剪电子凸轮 3-保留 4-CANopen 模式 使用 CANopen 模式时必须设置 Pn208 为 4（CANopen 模式）					
Pn211	位置指令低通滤波时间常数	0~655	0	ms	0x0211	停止生效
	通过该参数设定对应位置指令的一阶低通滤波器的时间常数。设定该参数可以在输入脉冲指令频率突变的情况下，减小机械冲击，但是可能会造成系统响应变低。					
Pn212	位置指令滑动平均滤波时间	0~1000	0	ms	0x0212	停止生效
	通过该参数设定对应位置指令的滑动平均滤波器的时间常数。设定该参数可以在输入脉冲指令频率突变的情况下，减小机械冲击，但是可能会造成系统响应变低。					
Pn230	低频振动抑制选择	0x00~0x02	0	—	0x0230	立即生效
	该参数配合 Pn231 使用，作为通过自动调整情况下自动调整方式设置： 0-不进行振动抑制 1-对特定频率附加振动抑制功能 2-对 2 种不同的频率附加振动抑制功能					
Pn231	低频振动抑制功能自动调整选择	0x00~0x01	1	—	0x0231	立即生效
	该参数设置在智能设定、带宽设定等辅助功能下低频振动抑制是否自动设置的选择：					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
	0-振动抑制功能不通过辅助功能自动调整 1-振动抑制功能通过辅助功能自动调整					
Pn232	低频振动检出灵敏度	0.1~300	40.0	%	0x0232	立即生效
	该参数设置定位完成时, 低频振动检测的灵敏度, 灵敏度设置越小, 越容易自动检测出低频振动频率点。					
Pn235	低频振动抑制 1 频率	1~200	200.0	Hz	0x0235	立即生效
	该参数用于设置低频振动抑制 1 的频率。					
Pn236	低频振动抑制 1 补正	10~1000	100	%	0x0236	立即生效
	该参数用于设置低频振动抑制 1 的补正系数, 该值设置越大, 低频抑制效果越明显, 过小可能导致定位时间过长。					
Pn237	低频振动抑制 2 频率	1~200	200.0	Hz	0x0237	立即生效
	该参数用于设置低频振动抑制 2 的频率。					
Pn238	低频振动抑制 2 补正	10~1000	100	%	0x0238	立即生效
	该参数用于设置低频振动抑制 2 的补正系数, 该值设置越大, 低频抑制效果越明显, 过小可能导致定位时间过长。					
Pn240	模型追踪控制选择	0x00~0x01	0	—	0x0240	立即生效
	模型追踪控制时专门针对位置定位的功能, 模型追踪控制选择开关: 0-不使用模型追踪控制 1-使用模型追踪控制					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn241	模型追踪控制增益	1~2000	50.0	1/s	0x0241	立即生效
	模型追踪控制增益大小确定伺服系统的响应快慢, 提高模型追踪控制增益, 则响应性变快, 定位时间变短, 在模型追踪控制有效时, 伺服系统的位置响应、偏差由该参数决定, 而非位置增益。					
Pn242	模型追踪控制衰减系数	50~200	100.0	%	0x0242	立即生效
	模型追踪衰减系数减小, 位置整定段容易超调过冲变大, 且设置过小时容易导致位置震荡, 增大时, 位置过冲减小, 但过大时位置容易回弹, 导致定位时间变长, 建议在一般使用时该值保持 100 不变。					
Pn243	模型追踪控制速度前	0~1000	100.0	%	0x0243	立即生效



功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
	馈增益					
	模型追踪速度前馈增益减小，响应性变慢，但不容易产生位置超调和过冲，过小容易导致位置偏差收尾时间长。					
Pn244	模型追踪控制正向转矩前馈增益	0~1000	100.0	%	0x0244	立即生效
	正向位置指令，单独调整正向响应时使用该参数，调大时，转矩前馈上升较快，可适当缩短定位时间。					
Pn245	模型追踪控制反向转矩前馈增益	0~1000	100.0	%	0x0245	立即生效
	负向位置指令，单独调整负向响应时使用该参数，调大时，转矩前馈上升较快，可适当缩短定位时间。					
Pn246	第2模型追踪控制增益	1~2000	50.0	1/s	0x0246	立即生效
	模型追踪有效时，第2增益时使用。					
Pn247	第2模型追踪控制衰减系数	50~200	100.0	%	0x0247	立即生效
	模型追踪有效时，第2增益时使用。					
Pn249	速度前馈/转矩前馈选择	0x00~0x01	0	—	0x0249	立即生效
	0-不同时使用模型追踪控制和外部速度、转矩前馈 1-同时使用模型追踪控制和外部速度、转矩前馈 使用模型追踪控制时，将在伺服内部设定最佳前馈，通常不建议同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。但可根据需要同时使用，此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调和系统不稳定。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn250	全闭环控制时外部编码器的使用方法	0~3	0	—	0x0250	掉电生效
	0-不使用全闭环功能 1-在标准运行方向上使用 2-在反转运行方向上使用 设置电机正转时，光栅尺的移动方向设置，该方向设置错误可能导致飞车或电机-负载					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
	间偏差过大报警，运行前可先手动移动负载，配合更改本参数使监控参数 Un007（反馈脉冲计数器）与 Un012（外部编码器反馈脉冲计数器）变化方向一致后再运行。					
Pn252	全闭环旋转 1 圈 电机负载间的 偏差系数	0~100	20	%	0x0252	立即生效
	设置电机运行 1 圈后，电机-负载间偏差的系数处理，如本参数设置为 0%，运行 1 圈后偏差为 1000，运行第 2 圈起始时偏差为 1000 基础上累积，设置为 20%，运行第 2 圈起始时偏差为 200（ $1000 \times 20\% = 200$ ）基础上累积。 该值设置过大可能无法正常检测 Er.d10，需依据负载及电机间安装允许误差设置。					
Pn253	外部光栅尺分辨率	4~1048576	32768	Pulse /r	0x0253 0x0254	掉电生效
	设置电机运行 1 圈，外部光栅尺分辨率（4 倍频后）。					
Pn257	电机-负载间偏差过大设定	0~ 1073741824	1000	指令 单位	0x0257 0x0258	立即生效
	设置电机-负载间偏差过大报警阈值，该值设置过小，可能导致误检出 Er.d10。					
Pn260	位置接近信号宽度	1~ 1073741824	1073741824	指令 单位	0x0260 0x0261	立即生效
	位置控制时，上位装置在确认定位完成信号之前，可先接收定位接近信号，为定位完成之后的动作顺序做好准备，可以缩短定位完成时动作所需的时间，上位装置的指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差）低于设定值时信号被输出。					
Pn262	定位完成范围	0~ 1073741824	7	指令 单位	0x0262 0x0263	立即生效
	位置控制时，表示伺服电机定位完成的信号，来自上位装置的指令脉冲数和伺服电机移动量之差（位置偏差）低于该参数的设定值时，将输出定位完成信号，用于上位装置确认定位已经完成。					
Pn264	位置偏差最大阈值	1~ 1073741823	5242880	指令 单位	0x0264 0x0265	立即生效
	在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差最大阈值，可以检出异常情况，使电机停止运行。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn266	位置偏差过大警告设定	10~100	100	%	0x0266	立即生效
	该参数设置位置偏差过大警告阈值，当位置偏差大于“位置偏差最大阈值”与该参数的乘积时，会产生位置偏差过大警告。					
Pn267	伺服 ON 时位置偏差过大 警报阈值	1~ 1073741823	524288 0	指令 单位	0x0267 0x0268	立即生效
	该参数用于设置伺服 ON 瞬间位置偏差过大警报的阈值，当伺服 ON 时，位置偏差值超过该设定值会产生伺服 ON 瞬间位置偏差过大警报。					
Pn269	伺服 ON 时位置偏差过大 警告阈值	10~100	100	%	0x0269	立即生效
	该参数设置伺服 ON 瞬间位置偏差过大警告阈值，当伺服 ON 时，位置偏差大于“伺服 ON 时位置偏差过大警报阈值”与该参数的乘积时，会产生伺服 ON 时位置偏差过大警告。					
Pn270	伺服 ON 时速度限制值	0~10000	10000	rpm	0x0270	立即生效
	如果在位置偏差积累的状态下伺服 ON，则通过该参数执行速度限制。在该状态下输入指令脉冲，当超出“位置偏差最大阈值”的设定值时显示的警报“伺服 ON 时速度限制所引起的位置偏差过大警报”。					
Pn272	位置偏差清零模式	0x00~0x03	0	—	0x0272	掉电生效
	设置开关量位置偏差清零信号（/CLR）的清零模式： 0-电平 ON 时清除 1 - 上升沿 OFF->ON 时清除 2 - 电平 OFF 时清除 3 - 下降沿 ON->OFF 时清除 4 - 位置偏差清除 5 - 伺服 OFF、报警、限位情况下清除					
Pn273	位置偏差清除方式选择	0x00~0x02	0	—	0x0273	掉电生效
	设置偏差清除方式： 0-伺服 OFF、报警时清除 1-仅/CLR 信号位置偏差清除 2-报警位置偏差清除 3-位置偏差不清除 4-伺服 OFF，报警，限位时位置偏差清除					

	注意： 1、关于清除信号的脉冲幅度详见“偏差清除”相关说明 2、在位置控制时，由于行程限位而使伺服电机停止时，位置偏差仍然保持不变					
Pn274	定位完成信号输出时间	0x00~0x02	0	—	0x0274	掉电生效
	设置定位完成信号/COIN 的输出时序： 0-位置偏差绝对值小于定位完成范围(Pn262)时输出 1-位置偏差绝对值小于定位完成范围(Pn262)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(Pn262)且位置指令输入为 0 时输出					

## 10.4 Pn3 组速度类

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn300	模拟量速度指令增益	150~3000	600	0.01V/额定速度	0x0300	立即生效
	通过该参数来设定使伺服电机的速度为额定值的速度指令所需（V-REF）的模拟量电压值。 注意：请勿施加-10~10V 以上电压,超出该范围可能导致驱动器损坏。					
Pn301	模拟量速度指令取反	0~1	0	—	0x0301	立即生效
	设定模拟量速度指令的电压极性： 0-正极性：正电压对应正速度指令 1-负极性：正电压对应负速度指令					
Pn302	模拟量速度指令滤波时间	0~655.35	0.40	ms	0x0302	立即生效
	向模拟量速度指令（V-REF）输入施加 1 次延迟滤波，使速度指令平滑的功能，通常无需变更，若设定值过大，响应性可能会降低，请边确认响应性边进行设定。					
Pn303	模拟量速度指令死区范围	0~3	0	V	0x0303	立即生效
	模拟量速度控制时，即使输入指令为 0V，伺服电机也有可能微速旋转，这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差，可通过设置合适的模拟量速度指令死区范围来消除该偏差。					
Pn304	内部速度 1	0~10000	100	rpm	0x0304	立即生效
Pn305	内部速度 2	0~10000	200	rpm	0x0305	立即生效

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn306	内部速度 3	0~10000	300	rpm	0x0306	立即生效
	运行为内部速度模式时，伺服单元提供 3 段内部速度指令，通过开关量内部速度指令选择 A、B 来选择：  /SPD-A    /SPD-B    速度指令  OFF        OFF        零速  OFF        ON         内部速度 1  ON         ON         内部速度 2  ON         OFF        内部速度 3					
Pn310	速度指令梯形加速时间	0~30000	0	ms	0x0310	立即生效
	设定速度从 0r/min 加速到最大转速（与电机机型对应）所需要的时间，当给定速度大于或小于最大转速时，按比例来计算实际的加速时间。					
Pn311	速度指令梯形减速时间	0~30000	0	ms	0x0311	立即生效
	设定最大转速（与电机机型对应）减速到从 0r/min 所需要的时间，当给定速度大于或小于最大转速时，按比例来计算实际的减速时间。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn312	零速箝位模式	0~3	3	-	0x0312	立即生效
	速度模式，设置开关量零速箝位信号（/ZCLAMP）ON 时工作模式：  0-无效  1-速度指令设为 0，停机后不箝位  2-速度指令设为 0，停机后箝位  3-速度指令低于“零速箝位速度阈值”后先速度指令设为 0，停机后箝位					
Pn313	零速箝位速度阈值	0~10000	10	rpm	0x0313	立即生效
	设定“零速箝位模式”设定为 3 时的零位控制切换阈值。					
Pn317	转动判断阈值	1~10000	20	rpm	0x0317	立即生效
	电机速度在该设定值以上时，开关量旋转检测信号（/TGON）被输出。					
Pn320	速度一致范围	0~100	10	rpm	0x0320	立即生效

	电机速度和指令的速度之差在该设定值以下时，开关量速度一致信号（/V-CMP）被输出。
--	--------------------------------------------

## 10.5 Pn4 组转矩类

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn400	转矩指令选择	0~1	1	-	0x0400	立即生效
	选择转矩控制的指令来源： 0-内部设定 1-模拟量输入					
Pn401	转矩指令 2 阶低通滤波器截止频率	100~5000	5000	Hz	0x0401	立即生效
	通过该参数来设定二阶转矩滤波器的截止频率，本参数设定为 5000 时，滤波器的功能无效。					
Pn402	转矩指令 2 阶低通滤波器 Q 值	0.5~1	0.50	1	0x0402	立即生效
	通过该参数来设定二阶转矩滤波器的 Q 值，增大 Q 值可提高系统响应性，但设置过大时会产生噪声。					
Pn403	转矩指令方向设置	0~1	0	-	0x0403	立即生效
	设置开关量转矩指令方向选择（/T-SIGN）信号生效开关： 0-转矩指令方向选择（/T-SIGN）信号无效 1-转矩指令方向选择（/T-SIGN）信号有效 注意：/T-SIGN 有效时，转矩指令取反无效，/T-SIGN 信号 ON 时，转矩指令为正，/T-SIGN 信号 OFF 时，转矩指令为负。					
Pn404	模拟量转矩指令滤波时间	0~655.35	0.00	ms	0x0404	立即生效
	向模拟量转矩指令（T-REF）输入施加 1 次延迟滤波，使转矩指令平滑的功能，通常无需变更，若设定值过大，响应性可能会降低，请边确认响应性边进行设定。					
Pn405	模拟量转矩指令增益	10~100	30	0.1V/ 额定转矩	0x0405	立即生效

	通过该参数来设定伺服电机额定转矩所需（T-REF）的模拟量电压值。 注意：请勿施加-10V～10V 以上电压,超出该范围可能导致驱动器损坏。					
Pn406	模拟量转矩指令取反	0～1	0	-	0x0406	立即生效
	模拟量电压对应转矩指令的极性设置： 0-正极性：正电压对应正转矩指令 1-负极性：正电压对应负转矩指令					
Pn407	模拟量转矩指令死区范围	0～3	0	V	0x0407	立即生效
	模拟量转矩控制时，即使输入指令为 0V，伺服电机也有可能微速旋转，这是因为伺服单元内部的指令发生了微小偏差，可通过设置合适的模拟量转矩指令死区范围来消除该偏差。					

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn410	转矩控制时内部转矩指令	-500～500	0	%	0x0410	立即生效
	选择转矩控制的指令来源为内部设定时的转矩指令大小设置。					
Pn411	转矩控制时速度限制方式设定	0～1	1	-	0x0411	掉电生效
	0-模拟量电压(V-REF)对应的速度与 Pn413 设置的速度，两者较小值 1-Pn413 设置的速度					
Pn412	速度限制选择	0x00～0x01	0	—	0x0412	掉电生效
	0-电机最高速度(电机机型内部决定)+转矩模式速度限制（Pn411） 1-过速检出警报速度(电机机型内部决定)+转矩模式速度限制（Pn411）					
Pn413	转矩控制时的速度限制	0～10000	1000	rpm	0x0413	立即生效
	设置转矩控制时的速度限制，配合 Pn411 使用。					
Pn415	内部转矩控制指令平滑加速时间	0～30000	100	ms	0x0415	立即生效
	设置内部转矩控制指令平滑加速时间					

Pn416	内部转矩控制指令平滑 减速时间	0~30000	100	ms	0x0416	立即生效
	设置内部转矩控制指令平滑减速时间					
Pn420	目标转矩到达设定值	0.0~500.0	100	-	0x0420	立即生效
	设置目标转矩到达设定值					
Pn421	目标转矩到达时间窗口	0~1000	5	ms	0x0422	立即生效
	设置目标转矩到达时间窗口					

## 10.6 Pn5 组点动相关

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn500	点动 JOG 速度	0~1000	500	rpm	0x0500	立即生效
Pn502	程序 JOG 运行模式	0x00~0x05	0	—	0x0502	立即生效
	0-(等待时间→正向移动)*循环次数 1-(等待时间→反向移动)*循环次数 2-(等待时间→正向移动)*循环次数→(等待时间→反向移动)*循环次数 3-(等待时间→反向移动)*循环次数→(等待时间→正向移动)*循环次数 4-(等待时间→正向移动→等待时间→反向移动)*循环次数 5-(等待时间→反向移动→等待时间→正向移动)*循环次数					
Pn503	程序 JOG 移动距离	1~ 1073741824	32768	指令 单位	0x0503	立即生效
	设置运行程序 JOG 移动距离，为指令单位。					
Pn505	程序 JOG 加减速时间	2~10000	100	ms	0x0505	立即生效
	设定速度从 0r/min 加速到额定转速（与电机机型对应）所需要的时间，当给定速度大于或小于额定转速时，按比例来计算实际的加减速时间。					
Pn506	程序 JOG 等待时间	0~10000	100	ms	0x0506	立即生效
	设置运行程序 JOG 段间的等待时间，配合程序 JOG 运行模式（Pn502）。					
Pn507	程序 JOG 移动次数	0~1000	1	回	0x0507	立即生效
	设置运行程序 JOG 移动次数，配合程序 JOG 运行模式（Pn502）。 注意：设置为 0 时为无限次。					



Pn508	程序 JOG 移动速度	1~10000	500	rpm	0x0508	立即生效
-------	-------------	---------	-----	-----	--------	------

## 10.7 Pn6 组开关量配置相关

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn600	开关量输入信号分配模式	0~1	1	-	0x0600	掉电生效
	设定开关量输入信号分配方式： 0-内部固定：按伺服单元内部固定的引脚与功能使用，详见“CN1 端子”输入说明 1-参数配置：按各引脚上配置的功能使用，由功能码 Pn601~Pn609 配置使用					
Pn601	CN1-40 输入配置	0~0x114	0x01	-	0x0601	掉电生效
	CN1-42 输入配置	0~0x114	0x02	-	0x0602	掉电生效
	CN1-43 输入配置	0~0x114	0x03	-	0x0603	掉电生效
	CN1-41 输入配置	0~0x114	0x05	-	0x0604	掉电生效
	CN1-44 输入配置	0~0x114	0x04	-	0x0605	掉电生效
	CN1-45 输入配置	0~0x114	0x06	-	0x0606	掉电生效
	CN1-46 输入配置	0~0x114	0x07	-	0x0607	掉电生效
	CN1-39 输入配置	0~0x114	0x00	-	0x0608	掉电生效
	CN1-38 输入配置	0~0x114	0x00	-	0x0609	掉电生效
Pn602	0x00:无效					
Pn603	0x01:伺服使能	0x101:伺服使能取反				
Pn604	0x02:正向限位	0x102:正向限位解除				
Pn605	0x03:负向限位	0x103:负向限位解除				
Pn606	0x04:报警清除	0x104:报警清除取反				
Pn607	0x05:手动 PI-P 控制	0x105:手动 PI-P 控制取反				
Pn608	0x06:转矩限制切换	0x106:转矩限制切换取反				
Pn609	0x07:保留	0x107:保留				
	0x08:内部速度指令方向选择	0x108:内部速度指令方向选择 D 取反				
	0x09:内部速度指令选择 A	0x109:内部速度指令选择 A 取反				
	0x0A:内部速度指令选择 B	0x10A:内部速度指令选择 B 取反				
	0x0B:控制模式切换	0x10B:控制模式切换取反				
	0x0C:零速箝位	0x10C:零速箝位取反				
	0x0D:指令脉冲禁止	0x10D:指令脉冲禁止取反				
	0x0E:增益切换	0x10E:增益切换取反				
	0x0F:转矩指令方向选择	0x10F:转矩指令方向选择取反				

	0x10:指令脉冲倍率切换		0x110:指令脉冲倍率切换取反			
	0x12:电机过温输入		0x112:电机过温输入取反			
	0x16:内部位置指令触发		0x116:内部位置指令触发取反			
	0x17: 内部位置指令选择 bit0		0x117: 内部位置指令选择 bit0 取反			
	0x18: 内部位置指令选择 bit1		0x118: 内部位置指令选择 bit1 取反			
	0x19: 内部位置指令选择 bit2		0x119: 内部位置指令选择 bit2 取反			
	0x1A: 内部位置指令选择 bit3		0x11A: 内部位置指令选择 bit3 取反			
	0x1B: 内部位置指令选择 bit4		0x11B: 内部位置指令选择 bit4 取反			
	0x1C: 原点回归使能		0x11C: 原点回归使能取反			
	0x1D: 原点信号		0x11D: 原点信号取反			
	0x1E: 正向点动		0x11E: 正向点动取反			
	0x1F: 负向点动		0x11F: 负向点动取反			
	0x20: 内部位置停止位		0x120: 内部位置停止位取反			
	0x21: 捕获功能开启		0x121: 捕获功能开启取反			
Pn610	开关量输入内部配置 1	0~0x14	0x00	-	0x0610	掉电生效
Pn611	开关量输入内部配置 2	0~0x14	0x00	-	0x0611	掉电生效
Pn612	开关量输入内部配置 3	0~0x14	0x00	-	0x0612	掉电生效

	0x00:无效					
	0x01:伺服使能		0x101: 使能取反			
	0x02:正向限位解除		0x102:正向限位解除取反			
	0x03:负向限位解除		0x103:负向限位解除取反			
	0x04:报警清除		0x104:报警清除取反			
	0x05:手动 PI-P 控制		0x105:手动 PI-P 控制取反			
	0x06:转矩限制切换		0x106:转矩限制切换取反			
	0x08:内部速度指令方向选择		0x108:内部速度指令方向选择取反			
	0x09:内部速度指令选择 A		0x109:内部速度指令选择 A 取反			
	0x0A:内部速度指令选择 B		0x10A:内部速度指令选择 B 取反			
	0x0B:控制模式切换		0x10B:控制模式切换取反			
	0x0C:零速箝位		0x10C:零速箝位取反			
	0x0D:脉冲输入禁止		0x10D:脉冲输入禁止取反			
	0x0E:增益切换		0x10E:增益切换取反			
	0x0F:转矩指令方向选择		0x10F:转矩指令方向选择取反			
	0x10:指令脉冲倍率切换		0x110:指令脉冲倍率切换取反			
	0x12:电机过温输入		0x112:电机过温输入取反			
	0x16:内部位置指令触发		0x116:内部位置指令触发取反			
	0x17:内部位置指令选择 bit0		0x117:内部位置指令选择 bit0 取反			
	0x18:内部位置指令选择 bit1		0x118:内部位置指令选择 bit1 取反			
	0x19:内部位置指令选择 bit2		0x119:内部位置指令选择 bit2 取反			
	0x1A:内部位置指令选择 bit3		0x11A:内部位置指令选择 bit3 取反			
	0x1B:内部位置指令选择 bit4		0x11B:内部位置指令选择 bit4 取反			
	0x1C:原点回归使能		0x11C:原点回归使能取反			
	0x1D:内部位置指令选择 bit0		0x11D:内部位置指令选择 bit0 取反			
	0x1E:正向点动		0x11E:正向点动取反			
	0x1F:负向点动		0x11F:负向点动取反			
	0x20:内部位置停止位		0x120:内部位置停止位取反			
	0x21:捕获功能开启		0x121:捕获功能开启取反			
功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn613	CN1-25, 26 输出配置	0~0x109	0x000	-	0x0613	掉电生效
Pn614	CN1-27, 28 输出配置	0~0x109	0x001	-	0x0614	掉电生效

Pn615	CN1-29, 30 输出配置	0~0x109	0x002	—	0x0615	掉电生效
	<div> <div>0x00: 伺服准备就绪</div> <div>0x100: 伺服准备就绪信号取反</div> </div> <div> <div>0x01: 定位完成</div> <div>0x101: 定位完成信号取反</div> </div> <div> <div>0x02: 速度一致</div> <div>0x102: 速度一致信号取反</div> </div> <div> <div>0x03: 旋转检测信号</div> <div>0x103: 旋转检测信号取反</div> </div> <div> <div>0x04: 转矩限制中</div> <div>0x104: 转矩限制中信号取反</div> </div> <div> <div>0x05: 速度限制中</div> <div>0x105: 速度限制中信号取反</div> </div> <div> <div>0x06: 制动器连锁</div> <div>0x106: 制动器连锁信号取反</div> </div> <div> <div>0x07: 警告</div> <div>0x107: 警告信号取反</div> </div> <div> <div>0x08: 定位接近信号</div> <div>0x108: 定位接近信号取反</div> </div> <div> <div>0x09: 指令脉冲输入倍率切换信号</div> <div>0x109: 指令脉冲输入倍率切换信号取反</div> </div> <div> <div>0x0A: 转矩到达输出</div> <div>0x10A: 转矩到达输出取反</div> </div> <div> <div>0x11: 原点回归完成信号</div> <div>0x111: 原点回归完成信号取反</div> </div>					
Pn622	功能选择开关	0x00~0x11	0	—	0x0622	掉电生效
	功能选择开关: 0x1#: 开关量输出报警输出 (ALM) 信号高有效 0x0#: 开关量输出报警输出 (ALM) 信号低有效 0x#1: 不检出警告 0x#0: 检出警告					
Pn623	SI 端子输入滤波时间	0~32767	0	ms	0x0623	

(完)

## 10.8 Pn7 组扩展相关

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn702	惯量辨识可移动范围	0.2~20.0	2	r	0x0702	立即生效
	惯量辨识过程中电机旋转的圈数					
Pn705	惯量辨识初始值	0~20000	0	%	0x0705	立即生效
	惯量辨识初始值设置					
Pn706	惯量辨识中振动检出水平 (旋转)	0~5000	0	r/min	0x0705	立即生效
	惯量辨识中振动检出水平设置					
Pn730	无电机测试功能选择	0x00~0x01	0	—	0x0730	掉电生效
	无电机测试功能是不启动电机，在伺服单元内部模拟电机的动作，对上位装置、外围设备进行动作确认的功能，通过此功能，可以进行接线确认、参数值验证以及发生系统调试故障时的验证，从而缩短设定作业时间，避免因错误动作而造成机械损坏。无电机测试功能运行时，无论是否连接电机，都可以确认电机的动作。 0-无效      1-有效					
Pn731	无电机测试功能编码器分辨率选择	0~3	1	—	0x0731	掉电生效
	选择无电机测试模式时，电机编码器分辨率设定： 0-13 位      1-17 位      2-20 位      3-23 位 注意：在实际连接了编码器时，用实际编码器的分辨率。					
Pn732	无电机测试功能编码器类型选择	0x00~0x01	0	—	0x0732	掉电生效
	设置无电机测试功能编码器类型： 0-增量型编码器      1-绝对值编码器					
Pn792	绝对值编码器操作	0~2	0	—	0x0792	掉电生效
	0-无动作 1-将电机参数写入编码器 EEPROM 2-清多圈编码器圈数：初次使用或驱动器掉电期间更换/插拔过电池，再上电会报编码器备份警报（Er. 810），该参数设置为 2，重新上电后才能清除。 3-只清编码器报警：编码器出现报警时（Er. 810, Er. 860,）可设置此参数为 3 来清除编码器报警但不清除编码器多圈值，保留电机当前位置。					

Pn798	多圈绝对值编码器零点偏置	0~ 2147483647	0	指令单 位	0x0792	掉电生效
	多圈绝对值编码器零点偏置位置设置					
Pn79A	最小软件限制绝对位置（32 位）	-2147483648~ 2147483647	-21474 83648	指令单 位	0x079A	掉电生效
	最小软限位绝对位置设置，当电机绝对位置（UN021）小于此位置时伺服进入限位报警状态					
Pn79C	最大软件限制绝对位置（32 位）	-2147483648~ 2147483647	-21474 83648	指令单 位	0x079C	掉电生效
	最大软件限制绝对位置，当电机绝对位置（UN021）大于此位置时伺服进入限位报警状态					
Pn79E	软件限制绝对位置开关	0~1	0	N/A	0x079E	立即生效
	软件限制绝对位置开关设置：0-关掉 1：打开					
Pn7A0	编码器溢出次数	-32768~ 32767	0	N/A	0x07A0	立即生效
	记录多圈绝对值编码器溢出的次数					
Pn7A1	堵转过载保护时间百分比	0~100	8	N/A	0x07A1	掉电生效
	此参数设置电机堵转后报过载的时间百分比，设置过大可能导致驱动器损坏，为了保护驱动器安全，请在厂家技术支持的指导下更改此值。					

## 10.9 Pn8 组内部位置/原点回归参数

功能码	参数名	范围	默认值	单位	通讯地址	生效方式
Pn800	原点回归控制字	0~0xFFFFFFFF	0x0	-	0x0800	立即生效
	原点回归控制字方式设置，详见第 8 章					
Pn802	零点位置偏执值	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x0802	立即生效
	零点位置偏移位置设置					
Pn804	Pr1 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x0804	立即生效
	第一段位置设置，详见第 8 章					
Pn806	Pr1 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x0806	立即生效
	设置第一段的位置					

Pn808	Pr2 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x0808	立即生效
	同 Pn804					
Pn80A	Pr2 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x0810	掉电生效
	第 2 段位置设置					
Pn80C	Pr3 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x080C	掉电生效
	同 Pn804					
Pn80E	Pr3 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x080E	立即生效
	第 3 段位置设置					
Pn810	Pr4 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x0810	立即生效
	同 Pn804					
Pn812	Pr4 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x0812	立即生效
	第 4 段位置设置					
Pn814	Pr5 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x0814	立即生效
	同 Pn804					
Pn816	Pr5 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x0816	立即生效
	第 5 段位置设置					
Pn818	Pr6 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x0818	立即生效
	同 Pn804					
Pn81A	Pr6 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x081A	立即生效
	第 6 段位置设置					
Pn81C	Pr7 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x081C	立即生效
	同 Pn804					
Pn81E	Pr7 指令脉冲数	-2147483648~ 2147483647	0	指令单位	0x081E	立即生效
	第 7 段位置设置					
Pn820	Pr8 控制字	0~0x80000000	0x0	—	0x0820	立即生效
	同 Pn804					

Pn822	Pr8 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0822	立即生效
	第 8 段位置设置					
Pn824	Pr9 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0824	立即生效
	同 Pn804					
Pn826	Pr9 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0826	立即生效
	第 9 段位置设置					
Pn828	Pr10 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0828	立即生效
	同 Pn804					
Pn82A	Pr10 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x082A	立即生效
	第 10 段位置设置					
Pn82C	Pr11 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x082C	立即生效
	同 Pn804					
Pn82E	Pr11 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x082E	立即生效
	第 11 段位置设置					
Pn830	Pr12 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0830	立即生效
	同 Pn804					
Pn832	Pr12 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0832	立即生效
	第 12 段位置设置					
Pn834	Pr13 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0834	立即生效
	同 Pn804					
Pn836	Pr13 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0836	立即生效
	第 13 段位置设置					
Pn838	Pr14 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0838	立即生效
	同 Pn804					



Pn83A	Pr14 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x083A	立即生效
	第 14 段位置设置					
Pn83C	Pr15 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x083C	立即生效
	同 Pn804					
Pn83E	Pr15 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x083E	立即生效
	第 15 段位置设置					
Pn840	Pr16 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0840	立即生效
	同 Pn804					
Pn842	Pr16 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0840	立即生效
	第 16 段位置设置					
Pn844	Pr17 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0844	立即生效
	同 Pn804					
Pn846	Pr17 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0846	立即生效
	第 17 段位置设置					
Pn848	Pr18 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0848	立即生效
	同 Pn804					
Pn84A	Pr18 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x084A	立即生效
	第 18 段位置设置					
Pn84C	Pr19 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x084C	立即生效
	同 Pn804					
Pn84E	Pr19 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x084E	立即生效
	第 19 段位置设置					
Pn850	Pr20 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0850	立即生效
	同 Pn804					

Pn852	Pr20 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0852	立即生效
	第 20 段位置设置					
Pn854	Pr21 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0854	立即生效
	同 Pn804					
Pn856	Pr21 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0856	立即生效
	第 22 段位置设置					
Pn858	Pr22 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0856	立即生效
	同 Pn804					
Pn85A	Pr22 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x085A	立即生效
	第 22 段位置设置					
Pn85C	Pr23 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x085C	立即生效
	同 Pn804					
Pn85E	Pr23 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x085E	立即生效
	第 23 段位置设置					
Pn860	Pr24 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0860	立即生效
	同 Pn804					
Pn862	Pr24 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0862	立即生效
	第 24 段位置设置					
Pn864	Pr25 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0864	立即生效
	同 Pn804					
Pn866	Pr25 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0866	立即生效
	第 25 段位置设置					
Pn868	Pr26 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0868	立即生效
	同 Pn804					

Pn86A	Pr26 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x086A	立即生效
	第 26 段位置设置					
Pn86C	Pr27 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x086C	立即生效
	同 Pn804					
Pn86E	Pr27 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x086E	立即生效
	第 27 段位置设置					
Pn870	Pr28 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0870	立即生效
	同 Pn804					
Pn872	Pr28 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0872	立即生效
	第 28 段位置设置					
Pn874	Pr29 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0874	立即生效
	同 Pn804					
Pn876	Pr29 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x0876	立即生效
	第 29 段位置设置					
Pn878	Pr30 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x0878	立即生效
	同 Pn804					
Pn87A	Pr30 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x087A	立即生效
	第 30 段位置设置					
Pn87C	Pr31 控制字	0～0x80000000	0x0	—	0x087C	立即生效
	同 Pn804					
Pn87E	Pr31 指令脉冲数	-2147483648～ 2147483647	0	指令单位	0x087E	立即生效
	第 31 段位置设置					
Pn880	Pr 加减速时间 0	0～60000	50	ms	0x0880	立即生效
	加减速时间设置 0					
Pn881	Pr 加减速时间 1	0～60000	200	ms	0x0881	立即生效
	加减速时间设置 1					

Pn882	Pr 加减速时间 2	0~60000	300	ms	0x0882	立即生效
	加减速时间设置 2					
Pn883	Pr 加减速时间 3	0~60000	400	ms	0x0883	立即生效
	加减速时间设置 3					
Pn884	Pr 加减速时间 4	0~60000	500	ms	0x0884	立即生效
	加减速时间设置 4					
Pn885	Pr 加减速时间 5	0~60000	600	ms	0x0885	立即生效
	加减速时间设置 5					
Pn886	Pr 加减速时间 6	0~60000	700	ms	0x0886	立即生效
	加减速时间设置 6					
Pn887	Pr 加减速时间 7	0~60000	800	ms	0x0887	立即生效
	加减速时间设置 7					
Pn888	Pr 目标速度 0	0~6000	100	r/min	0x0888	立即生效
	目标速度 0 设置					
Pn889	Pr 目标速度 1	0~6000	200	r/min	0x0889	立即生效
	目标速度 1 设置					
Pn88A	Pr 目标速度 2	0~6000	500	r/min	0x088A	立即生效
	目标速度 2 设置					
Pn88B	Pr 目标速度 3	0~6000	1000	r/min	0x088B	立即生效
	目标速度 3 设置					
Pn88C	Pr 目标速度 4	0~6000	1500	r/min	0x088C	立即生效
	目标速度 4 设置					
Pn88D	Pr 目标速度 5	0~6000	2000	r/min	0x088D	立即生效
	目标速度 5 设置					
Pn88E	Pr 目标速度 6	0~6000	2500	r/min	0x088E	立即生效
	目标速度 6 设置					
Pn88F	Pr 目标速度 7	0~6000	3000	r/min	0x088F	立即生效
	目标速度 7 设置					
Pn890	Pr 延时时间 0	0~6000	0	0.1s	0x0890	立即生效
	延时时间 0 设置					
Pn891	Pr 延时时间 1	0~6000	1	0.1s	0x0891	立即生效
	延时时间 1 设置					

Pn892	Pr 延时时间 2	0~6000	5	0.1s	0x0892	立即生效
	延时时间 2 设置					
Pn893	Pr 延时时间 3	0~6000	10	0.1s	0x0893	立即生效
	延时时间 3 设置					
Pn894	Pr 延时时间 4	0~60000	100	0.1s	0x0894	立即生效
	延时时间 4 设置					
Pn895	Pr 延时时间 5	0~60000	1000	0.1s	0x0895	立即生效
	延时时间 5 设置					

## 11 监视显示

监控码	监控名	范围	单位	通讯地址
Un000	电机旋转速度	0x80000000~0x7FFFFFFF	rpm	0xE000
	显示伺服电机的实际转速。			
Un001	速度指令	0x80000000~0x7FFFFFFF	rpm	0xE001
	显示伺服电机的当前转速指令。 注意：不使能时，该值显示模拟量速度大小（对应 V-REF）。			
Un002	内部转矩指令	0x80000000~0x7FFFFFFF	%	0xE002
	显示当前实际转矩指令，以伺服电机额定转矩作为 100%。			
Un003	转子相对 Z 脉冲位置	0x80000000~0x7FFFFFFF	pulse	0xE003
	显示电机在编码器一圈内所处的机械绝对位置。			
Un004	电气角	0x80000000~0x7FFFFFFF	°	0xE004
	显示伺服电机转子当前所在位置的电气角。			
Un005	输入指令脉冲速度	0x80000000~0x7FFFFFFF	rpm	0xE005
	显示输入位置脉冲指令速度。			
Un006	输入指令脉冲计数器	0x80000000~0x7FFFFFFF	指令单位	0xE006
	显示伺服电机接收到的指令脉冲数。			
Un007	反馈脉冲计数器	0x80000000~0x7FFFFFFF	指令单位	0xE007
	显示从伺服电机编码器反馈的累积脉冲。			
Un008	反馈脉冲计数器 1	0x80000000~0x7FFFFFFF	编码器脉冲单位	0xE008
	显示从伺服电机编码器反馈的累积脉冲。			
Un009	位置偏差量	0x80000000~0x7FFFFFFF	指令单位	0xE009
	显示上位装置的指令脉冲数和伺服电机移动量之差。			
Un010	绝对值编码器单圈值	0x80000000~0x7FFFFFFF	编码器单位	0xE010
	显示绝对值编码器单圈绝对位置值。			
Un011	绝对值编码器多圈值	0x80000000~0x7FFFFFFF	—	0xE011
	显示选择多圈编码器使用时的多圈编码器圈数，在执行多圈编码器清零操作后，该值为 0。			

Un012	外部编码器反馈脉冲计数器	0x80000000~0x7FFFFFFF	外部编码器 器单位	0xE012	
	显示外接光栅尺编码器时的外部编码器反馈脉冲计数器。				
Un021	电机绝对位置	0x80000000~0x7FFFFFFF	指令单位	0xE021	
	显示电机绝对位置，单位为指令单位				
Un00A	累计负载率	0x80000000~0x7FFFFFFF	%	0xE00A	
Un00B	再生负载率	0x80000000~0x7FFFFFFF	%	0xE00B	
Un00C	DB 电阻消耗电力	0x80000000~0x7FFFFFFF	%	0xE00C	
Un00D	有效增益监视	1~2	—	0xE00D	
Un00E	总运行时间	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE00E	
Un00F	过载率	0~0xFFFFFFFF	%	0xE00F	
Un021	电机绝对位置	0x80000000~0x7FFFFFFF	指令单位	0xE021	
Un035	ARM 软件版本号	0~0xFFFF	—	0xE035	
Un036	FPGA 软件版本号	0~0xFFFF	—	0xE036	
Un087	编码器通讯异常次数	0~0xFFFF	—	0xE087	
Un089	驱动器内部温度	0~0xFFFF	℃	0xE089	
Un091	电机温度	0~0xFFFF	℃	0xE091	
Un100	IO 口输入信号监视	0~0xFFFF	—	0xE100	
	<div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>9 8 7 6 5 4 3 2 1</div></div><div>上：OFF 下：ON 编号</div></div>				
	显示 LED	编号输入针号	信号名称 (出厂配置)	显示 LED	编号输入针号
	1	CN1-40	/S-ON	6	CN1-45
	2	CN1-41	/P-CON	7	CN1-46
	3	CN1-42	P-OT	8	CN1-39
	4	CN1-43	N-OT	9	CN1-38
	5	CN1-44	/ALM-RST		

Un101	IO 口输出信号监视		0~0xFFFF		—	0xE101
	<div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>987654321</div></div></div><div>上： OFF 下： ON 编号</div></div></div>					
	显示 LED		编号输入针号			
	1		CN1-31/32			
2		CN1-25/26				
3		CN1-27/28				
4		CN1-29/30				

Un102	T-REF 监控	0~0xFFFF	%	0xE102
	对应 T-REF 输入电压，依据模拟量转矩指令增益的换算值。			
Un103	V-REF 监控	0~0xFFFF	rpm	0xE103
	对应 V-REF 输入电压，依据模拟量速度指令增益的换算值。			
Un104	脉冲指令输入频率	0~0xFFFFFFFF	Hz	0xE104
Un108	外部输入指令脉冲计数器	0~0xFFFFFFFF	指令单位	0xE108
Un110	内部信号状态监视综合	0~0xFFFFFFFF	—	0xE110
Un120	内部输入信号状态监视综合	0~0xFFFFFFFF	—	0xE120
Un130	内部输出信号状态监视综合	0~0xFFFFFFFF	—	0xE130
Un140	主回路母线电压	0~0xFFFF	V	0xE140
Un141	电流反馈有效值	0~0xFFFF	0.01A	0xE141
	三相合成反馈电流有效值。			
Un14B	D 轴电流指令监控	0~0xFFFF	%	0xE14B
Un220	转矩指令电压（未矫正）	0~0xFFFF	mv	0xE220
Un221	转矩指令电压（矫正后）	0~0xFFFF	mv	0xE221
Un222	速度指令电压（未矫正）	0~0xFFFF	mv	0xE222
Un223	速度指令电压（矫正后）	0~0xFFFF	mv	0xE223
Un300	当前警报代码	0~0xFFFF	—	0xE300
Un301	最近一次警报代码	0~0xFFFF	—	0xE301
Un302	报警发生时的时间戳	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE302



Un303	报警发生时的电机旋转速度	0~0xFFFF	rpm	0xE303
Un304	报警发生时的速度指令	0~0xFFFF	rpm	0xE304
Un305	报警发生时的内部转矩指令	0~0xFFFF	%	0xE305
Un306	报警发生时的输入指令脉冲速度	0~0xFFFF	rpm	0xE306
Un307	报警发生时的偏差计数器	0~0xFFFFFFFF	pulse	0xE307
Un308	报警发生时的主回路母线电压	0~0xFFFF	V	0xE308
Un309	报警发生时的电流反馈有效值	0~0xFFFF	%	0xE309
Un30A	报警发生时的累计负载率	0~0xFFFF	%	0xE30A
Un30B	报警发生时的再生负载率	0~0xFFFF	%	0xE30B
Un30C	报警发生时的 DB 电阻消耗电力	0~0xFFFF	%	0xE30C
Un30D	报警发生时的最大累计负载率	0~0xFFFF	%	0xE30D
Un30E	报警发生时的转动惯量比	0~0xFFFF	%	0xE30E
Un30F	报警发生时的串行编码器通信异常次数	0~0xFFFF	—	0xE30F
Un310	报警发生时的内部信号监视	0~0xFFFFFFFF	—	0xE310
Un313	报警发生时的内部输入信号监视	0~0xFFFFFFFF	—	0xE313
Un317	报警发生时的内部输出信号监视	0~0xFFFFFFFF	—	0xE317
Un30F	报警发生时的串行编码器通信异常次数	0~0xFFFF	—	0xE30F
Un310	报警发生时的内部信号监视	0~0xFFFFFFFF	—	0xE310
Un313	报警发生时的内部输入信号监视	0~0xFFFFFFFF	—	0xE313
Un317	报警发生时的内部输出信号监视	0~0xFFFFFFFF	—	0xE317
Un320	故障代码历史记录 1	0~0xFFFF	—	0xE320

Un321	故障代码历史记录 2	0~0xFFFF	—	0xE321
Un322	故障代码历史记录 3	0~0xFFFF	—	0xE322
Un323	故障代码历史记录 4	0~0xFFFF	—	0xE323
Un324	故障代码历史记录 5	0~0xFFFF	—	0xE324
Un325	故障代码历史记录 6	0~0xFFFF	—	0xE325

监控码	监控名	范围	单位	通讯地址
Un326	故障代码历史记录 7	0~0xFFFF	—	0xE326
Un327	故障代码历史记录 8	0~0xFFFF	—	0xE327
Un328	故障代码历史记录 9	0~0xFFFF	—	0xE328
Un329	故障代码历史记录 10	0~0xFFFF	—	0xE329
Un330	故障时间历史记录 1	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE330
Un331	故障时间历史记录 2	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE331
Un332	故障时间历史记录 3	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE332
Un333	故障时间历史记录 4	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE333
Un334	故障时间历史记录 5	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE334
Un335	故障时间历史记录 6	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE335
Un336	故障时间历史记录 7	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE336
Un337	故障时间历史记录 8	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE337
Un338	故障时间历史记录 9	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE338
Un339	故障时间历史记录 10	0~0xFFFFFFFF	100ms	0xE339

## 12 故障码及对策

### 12.1 故障码

故障代码	故障类型	解决方案	警报类别
Er. 020	参数和校验异常	1、在进行参数设定值的初始化后，再次输入参数 2、先将驱动器的功率等级写为 0，再将正确的功率等级写入。 注意：功率等级写入后要执行电流检测校正、模拟量输入校正、母线电压校正 3、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器	1 类
Er. 021	参数格式化异常 (版本号不一致)	1、执行软复位，若仍报出该故障则先将驱动器的功率等级写为 0，再将正确的功率等级写入。注意：功率等级写入后要执行电流检测校正、模拟量输入校正、母线电压校正 2、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器	1 类
Er. 022	系统和校验异常	1、执行软复位，若仍报出该故障则先将驱动器的功率等级写为 0，再将正确的功率等级写入。注意：功率等级写入后要执行电流检测校正、模拟量输入校正、母线电压校正 2、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器	1 类
Er. 030	主回路检出部异常	1. 伺服驱动器故障，更换伺服驱动器	1 类
Er. 040	参数设定异常	1、检查变更后的参数是否超出范围 2、检查电子齿轮比的设定是否在设定范围内（电子齿轮比：0.001~16777216/100） 3、检查伺服驱动器跟伺服电机的容量是否匹配 4、I/O 端子定义重复	1 类
Er. 041	分频脉冲输出设定异常	根据编码器位数，将编码器分频脉冲数设定为适当的值，具体见说明书	1 类
Er. 042	参数组合异常	1、使电子齿轮比的设定值在设定范围内 2、使程序 JOG 的相关设定符合逻辑	1 类
Er. 044	半闭环/全闭环参数设定异常	1、正确设置半闭环/全闭环参数	1 类
Er. 050	驱动器与电机容量不匹配	1、检查驱动器功率及电机功率是否正确 2、更换驱动器或者电机使得其在合理范围内	1 类
Er. 051	产品未支持报警	1、连接了产品未支持的功能模块，请选用配套组合	1 类

Er. 080	编码器单位脉冲对应的距离设定异常	1、正确设定编码器单位脉冲对应的距离	1 类
Er. 08A	位置传感器分辨率设定异常	正确设定位置传感器分辨率	1 类
Er. 0B0	伺服 on 指令无效报警	重新上电或者执行软复位(执行了辅助功能后未复位就发送使能命令会报此故障)	1 类
Er. 100	过流故障	1、检查电机相序是否接错 2、检查电机是否损坏,可用万用表测量 U/V/W 对地是否短在一起 3、检查电机的编码器角度是否正确 4、通过虚拟示波器监控在未使能状况下的 UV 相电流采样 AD 值,来判断是否为驱动器硬件电流采样故障,正常情况下在 0 附近	1 类
Er. 300	再生故障	1、对外置再生电阻器进行正确接线。 2、排查接线故障后,可能是伺服驱动器问题,更换伺服驱动器	1 类
Er. 320	再生过载	1、不使能状态下检查驱动器母线电压是否在合理范围内,若母线电压检测错误,则有可能发生误制动,误保护 2、确认制动电阻接线是否正确,详见说明书 3、根据负载情况,考虑当前制动电阻的选择是否合适,具体见制动电阻选型规则 4、若接线无误,且制动电阻选择合理,运行仍报再生过载,则可通过上位机或者键盘监控下当运行时母线电压达到制动点时,是否存在小跌落。若母线电压达到制动点时,仍然平滑的上升,则可判断为制动管损坏 5、若上次运行报出该故障,则上电等一段在运行	2 类
Er. 330	主回路电源接线错误	1、正确连接主回路电源线	1 类

Er. 400	过电压	<p>1、不使能状况下，测量电源电压，同时监控母线电压（Un140）是否为输入电源电压（交流有效值）的 1.414 倍。若偏差较大，则可判定为母线电压检测硬件故障</p> <p>2、测量电源电压，若电源电压可调，则将电源电压调到产品规格范围以内，若不可调，且电源电压处于不稳定状态，则可加装稳压器</p> <p>3、考虑运行的条件和负载，确定制动电阻的选取是否合理（是否阻值过大），若处于频繁加减速导致的过压，则可考虑更换制动电阻</p> <p>4、有可能是制动管损坏，检查制动管</p> <p>5、务必确保电机在容许的转动惯量比和质量比的状态下运行</p> <p>6、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器</p>	1 类
Er. 410	欠电压	<p>1、检查电源输入端子线是否接好</p> <p>2、不使能状况下，测量电源电压，同时监控母线电压（Un140）是否为输入电源电压（交流有效值）的 1.414 倍。若偏差较大，则可判定为母线电压检测硬件故障</p> <p>3、测量输入电源电压，若电源若电源电压可调，则将电源电压调到产品规格范围以内</p> <p>4、测量输入电源电压，若输入电源电压波动较大，则可推荐客户加装稳压器</p> <p>5、若电源容量可调，则可建议客户讲电源容量调高</p>	2 类
Er. 42A	电机过温	<p>1、减小电机负载</p> <p>2、加强电机散热</p> <p>3、检查电机过温信号电路</p>	1 类
Er. 510	过速	<p>1、确认电机接线是否有问题，UVW 三相是否接反</p> <p>2、确认编码器是否存在连接异常</p> <p>3、确认电机参数中最高转速设定是否正确</p> <p>4、确认输入指令是否超过了过速值</p> <p>5、降低伺服增益，或设置一定的平滑时间</p>	1 类
Er. 511	分频脉冲输出过速	<p>1、降低每圈分频输出脉冲数（Pn070）</p> <p>2、若工况允许，降低电机运行速度</p>	1 类

Er. 520	振动警报	1、若工况允许，降低电机速度。或降低速度环增益。 2、正确地设定转动惯量比 3、适当设定振动检出值（Pn187）及振动检出灵敏度（Pn186）	1 类
Er. 550	最高速度设定异常	正确设置最高速度设定	1 类
Er. 710	过载(瞬时最大负载)	1、检查电机运行时是否存在堵转的情况 2、确认电机接线（相序、及连接）、编码器接线是否有问题 3、考虑运行的条件和负载，确定驱动器或者电机选择是否合理 4、观察电机在运行的过程中是否有大的抖动，是否存在大的噪音，若有，则调节增益参数，消除噪音或抖动，同时可用虚拟示波器监控电机输出转矩是否有异常	2 类
Er. 720	过载(连续最大负载)	1、确认电机接线（相序、及连接）、编码器接线是否有问题 2、考虑运行的条件和负载，确定驱动器或者电机选择是否合理 3、观察电机在运行的过程中是否有大的抖动，是否存在大的噪音，若有，则调节增益参数，消除噪音或抖动，同时可用虚拟示波器监控电机输出转矩是否有异常	1 类
Er. 730	DB 过载 1	1、停机时负载过重，导致 DB 电阻过载，尝试降低运行速度或者降低负载 2、检查电机是否被外力驱动 3、根据客户需求，重新评定是否需要在停机时通过 DB 方式需求，若不需要，则可选择别的方式停机 4、若上次运行报出该故障，则上电等一段在运行	1 类
Er. 731	DB 过载 2	1、降低伺服电机的指令速度。 2、减小转动惯量比。 3、伺服驱动器问题，更换伺服	1 类
Er. 740	冲击电流限制电阻过载	1、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器.	1 类

Er. 7A0	散热片过热	1、带风扇驱动器，检查风道是否堵住，风扇是否损坏 2、检查驱动器安装条件，散热条件是否良好，尽可能提高驱动器散热条件。 3、检查驱动器带载情况，若带载过重，则可以建议客户更换大功率段的驱动器。 4、若条件允许，可降低驱动器载波频率	2 类
Er. 7AA	控制板温度异常	1、改善伺服驱动器的安装条件，降低环境温度。 2、重新确认负载条件、运行条件。 3、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器。	1 类
Er. 7AB	伺服驱动器内置风扇停止	1、是否有异物堵风扇 2、伺服驱动器故障，更换伺服驱动器	1 类
Er. 810	编码器备份异常	1、检查多圈编码器电池供电情况 2、进行多圈编码器清零动作	1 类
Er. 820	编码器和数校验报警	编码器和数校验报警	1 类
Er. 830	电池欠压	更换多圈编码器电池	1 类
Er. 840	编码器数据异常	编码器数据异常	1 类
Er. 850	编码器过速	编码器过速	1 类
Er. 860	编码器温度高	1、减小电机负载率 2、加强电机散热效果	1 类
Er. 900	CANopen 节点保护故障	1、检查从机是否掉线 2、检查节点保护时间设定是否正确	1 类
Er. 901	CANopen 心跳检测超时	1、检查主机是否掉线 2、检查心跳检测时间与主机心跳生产时间是否匹配	1 类
Er. BF4	硬件过流	1. 拔掉动力线，重新接通伺服单元的电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。若没有，则确认是否为动力线或者电机故障	1 类
Er. C10	失控报警	1、确认电机接线是否正常 2、检查电机及编码器是否正常 3、重新接通伺服驱动器电源，仍发生警报，则可能是伺服驱动器故障	1 类

Er. C90	编码器通信故障: 断线	1、万用表测试编码器线的各条信号线, 是否存在信号线断线 2、检查编码器线型号, 确认型号是否正确	1 类
Er. C91	编码器通信位置数据加速度异常	3、检查编码器线长度, 编码器线不能过长 4、有可能是干扰导致, 尝试将驱动器接地或者编码器线绕磁环	1 类
Er. CA0	编码器参数异常	5、检查电机组参数, 确认电机是否正确 6、排除各种原因, 可能伺服驱动器故障, 更换伺服单元。	1 类
Er. D00	位置偏差过大	1、设置合适的位置偏差过大警报值 2、检查编码器线、电机线是否连接正常, 可用手转动电机, 监控 Un003 (转子相对 Z 脉冲位置) 是否在 0~16777216 (24 位编码器) 之间变化 3、计算脉冲频率输入、加速度规划或电子齿轮比设置的是否合理 4、确定相关参数设置是否合理, 例如: 转矩限制、速度限制、惯量比、位置增益、速度增益是否太小、位置滤波器是否太大等 5、计算是否电机选择过小, 加减速太慢导致位置偏差过大	1 类
Er. D01	伺服 ON 时位置偏差过大	设置正确的 Pn267 (伺服 ON 时位置偏差过大阈值) 的值	1 类
Er. D02	伺服 ON 时速度限制所引起的位置偏差过大警报	设定正确的位置偏差最大容忍值(Pn264) 或将伺服 ON 时速度限制值(Pn270) 设定为正确的值	2 类
Er. D10	电机-负载位置间偏差过大	1、确认电机旋转方向与外部编码器安装方向 2、排查机械安装。 3、参数 Pn250 设置为正确值。	2 类



## 12.2 警告码

警告代码	类型	解决方案
AL. 900	位置偏差过大警告	1、正确设置齿轮比、增益、位置滤波、转矩限制等相关参数，增大伺服刚性
		2、确认编码器线电机线的接线
		3、排除各种原因，可能伺服驱动器故障，更换伺服单元。
AL. 901	伺服 ON 时位置偏差过大警告	正确设置伺服 ON 时位置偏差过大阈值
AL. 910	过载警告	1、确认电机接线、编码器接线是否有问题。
		2、电机或驱动器选型不合适
AL. 911	振动警告	1、降低电机速度。或降低速度环增益。
		2、正确地设定转动惯量比
AL. 920	再生过载警告	1、将电源电压设定在规格范围内。
		2、将正确设置电阻值和容量。
		3、伺服驱动器问题，更换伺服驱动器
AL. 921	DB 过载警告	1、降低伺服电机的指令速度。
		2、减小转动惯量比。
		3、伺服驱动器问题，更换伺服驱动器
AL. 930	电池欠压警告	更换电池
AL. 941	需要重新断电的参数变更警告	掉电重启驱动器
AL. 971	欠压警告	1、将 AC/DC 电源电压调节到产品规格范围内。
		2、增大电源容量。
AL. 9A0	伺服超程	1、正确连接超程信号
		2、确认上位机装置运行指令的准确性

## 13 通讯

### 13.1 通信介绍

伺服驱动器可支持 RS485, CANopen 总线型, EtherCAT 总线型, MECHATROLINK-II 总线型, MECHATROLINK-III 总线型这里主要介绍通用机型 RS485 通信的相关内容, 其他通信需另参考专门的通信手册, 485 通信可实现以下功能:

- a) 读写伺服驱动器功能码相关参数
- b) 监视伺服驱动器工作状态
- c) 组成多轴控制系统
- d) 对伺服辅助功能进行操作

### 13.2 RS485 通信协议说明

提供 RS485 通信接口, 接线详见 CN6 相关说明, 采用国际标准的 Modbus 通信协议进行的主从通信。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制, 以适应特定的应用要求。

该 Modbus 串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括: 主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式; 主机组织的帧内容包括: 从机地址 (或广播地址)、执行命令、数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构, 内容包括: 动作确认, 返回数据和错误校验等。如果从机在接收帧时发生错误, 或不能完成主机要求的动作, 它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

通信协议是一种异步串行的主从 Modbus 通信协议, 网络中只有一个设备 (主机) 能够建立协议 (称为“查询/命令”)。其他设备 (从机) 只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”, 或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机 (PC), 工业控制设备或可编程逻辑控制器 (PLC) 等, 从机是指伺服驱动器或其他具有相同通信协议的控制设备。主机既能对某个从机单独进行通信, 也能对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”, 从机都要返回一个信息 (称为响应), 对于主机发出的广播信息, 从机无需反馈响应信息给主机。

### 13.3 通信帧结构

Modbus 只支持 RTU 传输模式。用户可对串口通信参数 (波特率、校验方式等) 进行配置。

消息帧中的每个 8Bit 字节包含两个 4Bit 的十六进制字符。

起始位	设备地址	命令	数据	CRC 校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n 个 8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

该模式下消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。传输过程中, 网络设备不断侦测网络总线, 包括停顿间隔时间内。当第一个域 (地址域) 接收到, 相应的设备就对接下来的传输字符进行解码, 一旦有至少 3.5 个字符时间的停顿就表示该消息的结束。

在 RTU 模式中整个消息帧必须作为一连串的流传输, 如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间

的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。如果在传输过程中有以上两种情况发生的话，必然会导致 CRC 校验产生一个错误消息，反馈给发送方设备。

13.4 命令码及通信数据描述

通讯指令中，读和写的数据地址为参数名的十六进制数，如惯量比 Pn100 的地址为 0x0100。

(1) 命令码：03H

功能：读取 N 个字（Word）（最多可以连续读取 16 个字）。

例如，从机地址为 01H 的伺服驱动器，读取地址 e003，读取连续 2 个字，则该帧的结构描述如下。

主机命令信息：

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
ADDR	01H
CMD	03H
读启始地址高位	e0H
读启始地址低位	03H
数据个数高位（以word计算）	00H
数据个数低位（以word计算）	02H
CRC CHK 低位	03H
CRC CHK 高位	CBH
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）

从机回应信息：

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
起始数据地址03F2H的内容高位	3AH
起始数据地址03F2H的内容地位	9AH
第二个数据地址03F3H的内容高位	00H
第二个数据地址03F3H的内容低位	05H
CRC CHK 低位	16H
CRC CHK 高位	C7H
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节传输时间）

(2) 命令码：10H

功能：写 N 个字（Word）， $N \geq 2$ 。

例如，将 100 写到从机地址 01H 伺服驱动器的 0100H 地址处，400 写到从机地址 01H 伺服驱动器的 0101H 地址处。

该帧的结构描述如下：

主机命令信息：

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节传输时间）
ADDR	01H
CMD	10H
写数据地址高位	01H
写数据地址低位	00H
数据个数高位（以word计算）	00H
数据个数地位（以word计算）	02H
字节数	04H
数据内容第一个字高位	00H
数据内容第一个字低位	64H
数据内容第二个字高位	01H
数据内容第二个字低位	90H
CRC CHK 低位	BEH
CRC CHK 高位	1CH
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节传输时间）

从机回应信息：

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节传输时间）
ADDR	01H
CMD	10H
写数据起始地址高位	01H
写数据起始地址低位	00H
数据个数高位（以word计算）	00H
数据个数地位（以word计算）	02H
CRC CHK 低位	40H
CRC CHK 高位	34H
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节传输时间）

## 13.5 通信帧错误校验方式

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即字节的位校验（奇/偶校验）和帧的整个数据校验（CRC 校验或 LRC 校验）。

### 13.5.1 字节位校验

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输“11001110”，数据中含 5 个“1”，如果用偶校验，其偶校验位为“1”，如果用奇校验，其奇校验位为“0”，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通信发生了错误。

### 13.5.2 CRC 校验方式——CRC (Cyclical Redundancy Check)

使用 RTU 帧格式，帧包括了基于 CRC 方法计算的帧错误检测域。CRC 域检测了整个帧的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值是帧中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 的这种计算方法，采用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

13.6 错误消息的回应

当从设备回应时，它使用功能代码域与故障地址来指示是正常回应（无误）还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备回应相应的功能代码和数据地址或子功能码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，但最首的位置为逻辑 1。

例如：一主设备发往从设备的消息要求读一组伺服驱动器功能码地址数据，将产生如下功能代码：

0 0 0 0 0 1 1 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备回应同样的功能码。对异议回应，它返回：

1 0 0 0 0 1 1 （十六进制 83H）

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字节异常码，这定义了产生异常的原因。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

Modbus 异常码		
代码	名称	含义
01H	非法功能	当从上位机接收到的功能码是不允许的操作，这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时，也可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对伺服驱动器来说，上位机的请求数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	接收到的数据值超过该地址参数的范围，导致参数更改无效。
11H	校验错误	当上位机发送的帧信息中，RTU 格式 CRC 校验位或 ASCII 格式 LRC 校验位与下位机的校验计算数不同时，报校验错误信息。

## 14 上位调试相关

### 14.1 系统要求

#### 14.1.1 系统配置

●当用户第一次使用此软件时，请先确认是否已安装.NET3.5 和 NET4.0 框架，这是必备条件，否则无法打开软件。如果是 Win7 及以上操作系统，无需安装.NET3.5 及 NET4.0 框架。

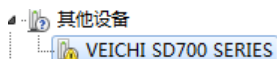
- 上位机系统目前支持 USB 通讯调试。
- 系统仅支持伺服 SD700 系列伺服产品调试。

●确认“将 FIPS 兼容算法用于加密”选项是否设置为禁用（控制面板—管理工具—本地安全策略—安全选项—将 FIPS 兼容算法用于加密—已禁用）。

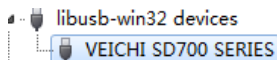
#### 14.1.2 连接配置

伺服驱动器通过通讯连接器与计算机连接，接口类型 USB。基本配置如下。

- （1）电脑和 SD700 伺服之间通过安卓 micro 手机数据线连接
- （2）点击我的电脑-管理-设备管理器，找到

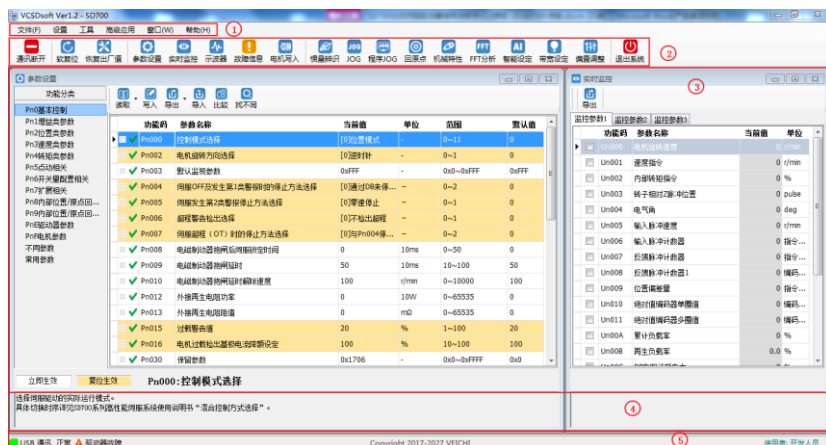


- （3）点击右键，选择“更新驱动程序”，选择“浏览计算以查找驱动程序软件”
- （4）手动选择上位机安装包文件进行驱动安装。
- （5）安装成功后，设备管理器面会出现下图时，说明已经安装成功。



## 14.2 主界面

主界面包括菜单栏、工具栏、功能显示区、信息栏、状态栏等功能，如下图所示：



### ①菜单栏

菜单栏包括文件、设置、工具、高级应用、窗口、帮助等功能：

文件：打开、退出系统；

设置：用户权限、服务人员权限、开发人员权限；

工具：参数设置、实时监控、数字示波器、故障信息、截图等功能；

高级应用：惯量辨识、JOG、程序 JOG、回原点、机械特性、FFT 分析、单参数调整、智能调整、偏置调整；

窗口：层叠显示、水平显示、垂直显示、全部关闭；

### ②工具栏

工具栏包括通讯断开、通讯连接、JOG、程序 JOG、软复位、恢复出厂设置、参数设置、监测参数、数字示波器、故障维护、截图、机械特性、FFT 分析、智能调整、偏置调整、单参数调整、退出等功能；

### ③功能显示区

功能显示区作为窗体容器，提供读写参数、监测参数、数字示波器、故障维护、功能调试等子窗口显示；

### ④信息栏

部分参数显示补充说明

### ⑤状态栏

状态栏包括当前通讯状态及伺服工作等状态，



## 14.3 功能介绍

### (1) 文件

文件包括打开、退出等；

### (2) 打开

打开功能：打开已存在的文件；

### (3) 退出

退出功能：关闭当前系统

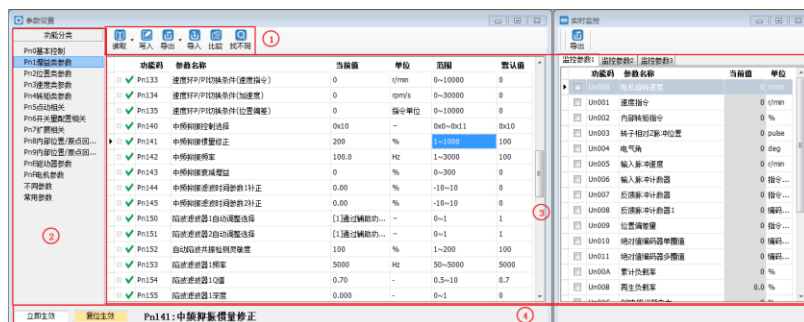
### (4) 读写参数

读写参数包括了功能码的读取和写入、导入、导出等功能。操作步骤如下。

#### a) 启动读写参数界面：

点击菜单栏【工具】—【参数设置】，

b) 显示区弹出读写参数（参数设置）界面，如下图所示。



#### ① 工具栏

工具栏包括读取当前页面功能码、读取全部页面功能码、写入功能码到 EERPOM、导出当前页面功能码、导出全部功能码、批量导入功能码、比较两个文件参数的不同、找出修改过的参数。

#### ② 多页面

各页面以不同的功能组分类显示，同时增加了常用参数和不同参数页面，方便对功能码进行查看；

#### ③ 功能码

功能码为具体的功能，提供了当前状态、名称、当前值、单位、默认值、最小值、最大值、以及属性等相关信息，点击某行时，下边提供相应的功能码注释；



：读取中



：读取成功

#### ④ 信息栏

显示参数修改后生效方式及功能码补充说明；

### (5) 功能码读取

功能码读取可以单个或批量读取。操作步骤如下。

- a) 当前组读取：切换到某组参数，左键点击【读取】一) 选择【当前组】，读取当前组参数。
- b) 全部读取：左键点击【读取】一) 选择【全部】，读取全部参数同时弹出对话框以进度条形式显示读取功能码的进度。

### (6) 功能码写入/导入

功能码写入可以单个写入。操作步骤如下。

- a) 单个写入：选择某个功能码，鼠标点击当前值对应的列，连续点击两次，可能进入编辑状态，输入值后回车，系统会自动下发写入命令，或者编辑好后直接点击工具栏【写入】，完成参数写入修改。

- b) 批量导入步骤。

点击【导入】→【选择文件】一) 点击【导入】。

### (7) 功能码导出

功能码导出可以导出当前及所有功能码。操作步骤如下。

点击工具栏导出图标，选择当前组，完成当前组导出；或者选择全部，完成全部功能码导出。

### (8) 找不同功能码

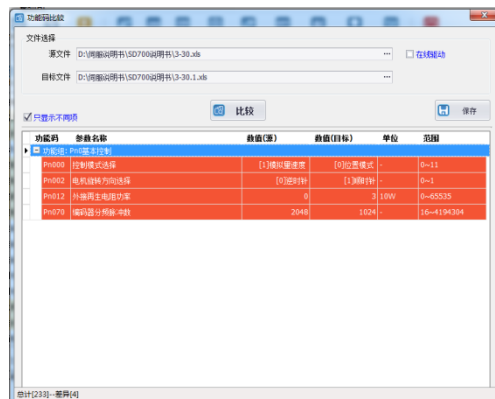
找不同功能码能够找出修改后的参数，方便用户分析。操作步骤如下。

点击工具栏找不同图标，找出修改后的参数，在执行过程中同时弹出对话框以进度条形式显示进度。

### (9) 功能码比较

对导出的两组功能码进行比较分析。操作步骤如下。

点击工具栏比较图标，出现功能码比较文件选择界面，分别对源文件和目标文件进行选择，点击【比较】，出现以下界面，点击保存，对两组文件不同参数进行保存。



### 14.4 实时监测

(1) 实时监测提供了监测参数的实时查看和 I/O 状态，以及当前故障信息。操作步骤如下。

a) 启动实时监测界面，如下图所示，监控参数分三组，可以把监控参数添加到常用参数里面。



b) 勾选监测的参数，对伺服进行监测，在监测过程中也可以对监测内容进行导出保存。

(2) 监控参数导出

监控参数导出是对监控参数进行输出保存的一种方式，可以方便客户对监控的参数进行保存。操作步骤如下。

对监控的参数进行勾选，如果想把当前组所有参数都导出来，可以在监控参数区域点击右键，选择全部，然后点击导出，选择保存路径，以 EXCEL 文件格式保存监控数据。

## 14.5 辅助功能介绍

### 14.5.1 JOG

JOG 运行是指，不连接上位装置，以事先设定的 JOG 速度(转速)驱动伺服电机，确认伺服电机动作的功能。通过执行该动作确认，可确认与接线的连接有无不妥，伺服电机是否发生了故障。操作步骤如下。

在上位机主界面点击 JOG 图标，进入点动操作界面，如下面左图所示，点击开始，然后点击正转，伺服执行正转，点击反转，电机执行反转。



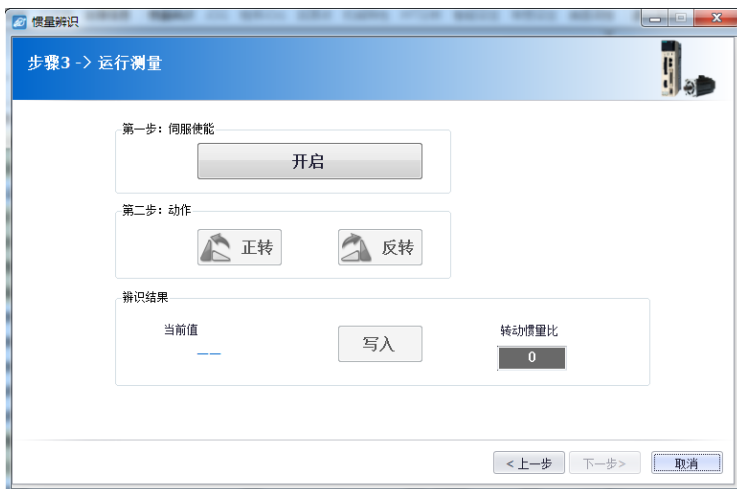
### 13.5.2 惯量辨识

惯量辨识功能能够让伺服单元进行自动运行（正转及反转的往复运动），在运行中推定负载转动惯量。操作步骤如下。

a) 在上位机主界面点击【惯量辨识】→【下一步】，进入惯量辨识操作过程中的以下界面，如下图所示。



b) 如上图所示，结合实际情况设置相应参数（一般保持默认），点击【下一步】→【写入】→【下一步】→【开启使能】→【正转】→【反转】，正转反转连续操作三次后，显示最终惯量辨识结果，如下图所示。

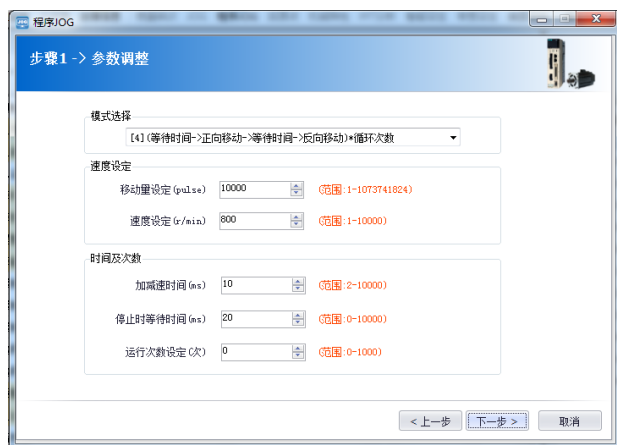


c) 点击【写入】→【下一步】→【完成】，惯量辨识过程结束。

### 14.5.3 程序JOG

程序 JOG 运行是指以事先设定的运行模式(移动距离、移动速度、加减速时间、等待时间、移动次数)执行连续运行的功能,该功能和 JOG 运行相同,设定时不连接上位装置,可以确认伺服电机的动作,执行简单的定位动作。操作步骤如下。

a) 在上位机主界面点击程序 JOG 图标,进入程序点动操作过程,然后点击【下一步】,进入参数调整界面,按需要要求设置相关参数,详细界面如下图所示。

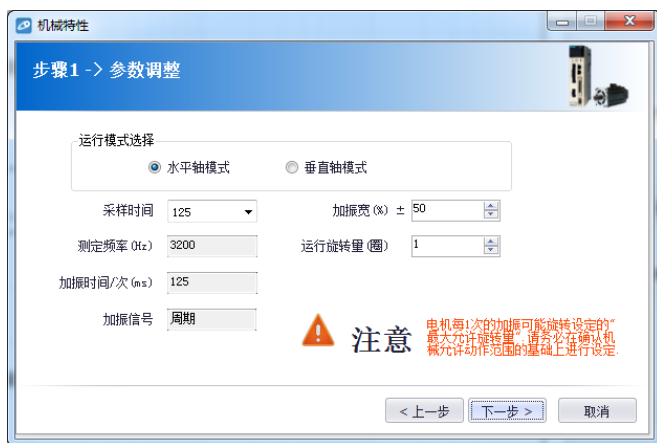


b) 设置好相应参数后,点击【下一步】→【写入】→【下一步】→【使能】→【执行】→【下一步】→【完成】程序 JOG 运行过程结束。

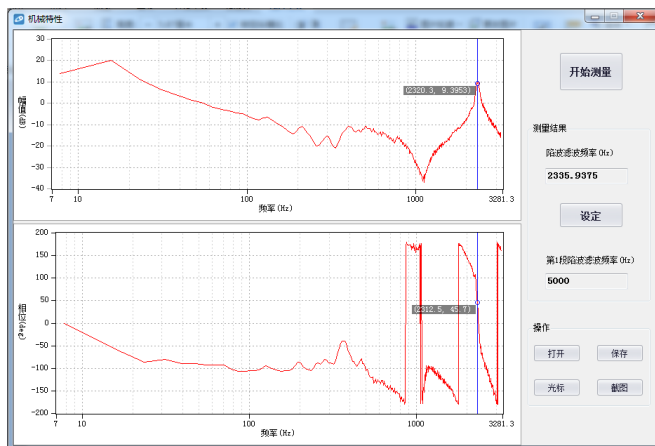
### 14.5.4 机械特性

机械特性分析是指，从上位机发出指令，伺服单元进行自动运行（正转及反转的往复运动），在运行中推定机械系统共振频率的功能。操作步骤如下。

a) 点击上位机主界面机械特性图标，进入机械特性分析操作过程，点击【下一步】→【下一步】，进入参数调整界面，根据实际情况进行调整相应参数，如下图所示。



b) 点击【下一步】→【写入】→【下一步】→【使能】→【正转】→【使能】→【反转】→【下一步】→【完成】，进入机械特性的 FFT 分析界面，如下图所示。

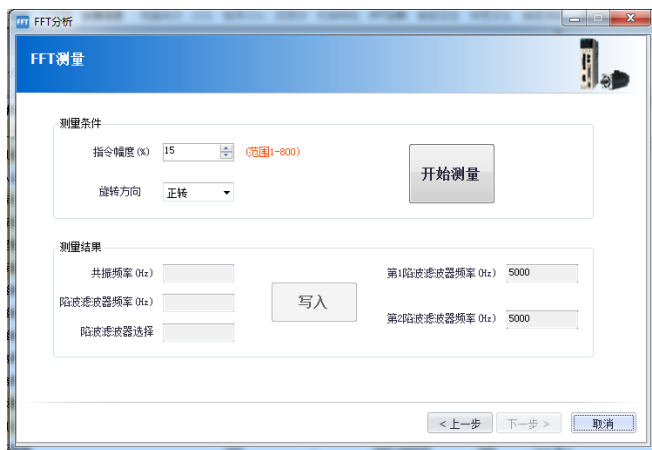


c) 从上图中，可以对共振频率频率点、幅值、相位进行分析，点击【设定】，对第1段陷波滤波器频率进行设定，设置完成后关闭画面，机械特性操作完成。

### 14.5.5 FFT分析

EasyFFT 将来自伺服单元的周期波形指令传输给伺服电机，在一定时间内让伺服电机稍微旋转几次，使机器产生振动。伺服单元根据机械产生的振动检出共振频率，再根据该共振频率设定相应的陷波滤波器。陷波滤波器可有效去除高频率的振动和杂音。操作步骤如下。

a) 点击 FFT 分析图标，进入 FFT 测量界面，在测量条件里面设置好指令幅度及旋转方向，点击开始测量，可以测出第一段陷波滤波频率，如下图所示，



b) 点击【开始测量】，测出第 1 段陷波，然后点击【写入】，对第 1 段陷波滤波器频率进行写入。

c) 点击【开始测量】，测出第 2 段陷波，然后点击【写入】，对第 2 段陷波滤波器频率进行写入。

d) 点击【下一步】→【完成】，关闭操作过程界面，FFT 分析结束。

### 14.5.6 单参数调整

单参数调谐是从上位装置输入速度指令或位置指令，在运行的同时，手动进行调整的方法。通过单参数调谐调整一个或两个值，就可以自动调整相关伺服增益的设定值。

单参数调谐对以下项目进行调整。

- 增益调整 （速度环增益、位置环增益等）
- 滤波器调整 （转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 中频抑振控制



操作步骤如下。

a) 点击上位机主界面的带宽设定图标，进入单参数调整提示界面，点击【下一步】，进入参数调整界面，结合实际情况对机构选择进行选择，选定需要的模式，如下图所示。



b) 点击【下一步】，进入转动惯量比设置界面，设置好惯量比（惯量比可以通过惯量辨识功能获得）。

c) 点击【下一步】，进入单参数调谐界面，如下图所示。



d) 点击【调整开始】，对调谐值进行调谐（一般加大），在加大调谐值过程中，伺服会出现振动，这个时候会自动进行振动检测，如果没有进行自动振动检测，可以进行手动点击振动检测，对于调谐值可以结合数字示波器捕获的图形进行设置，也可以选用电机振动时调谐值的 80% 作为调谐值。具体还是结合现场实际要求进行调整设置。

e) 在调谐过程中，伺服电机在振动时，会检测到共振频率及中频抑制频率。调谐完成后点击【下一步】，进入自动调谐完成界面，点击【完成】，完成单参数调整操作。

### 14.5.7 偏置调整

偏置调整分为两部分功能：

- 速度/转矩指令偏置（自动/手动）调整
- 电机/电流检出信号偏置（自动/手动）调整

操作步骤如下。

a) 在上位机主界面工具栏点击偏置调整图标，进入偏置向导界面，点击【下一步】，进入偏置调整功能选择界面，选择自己需要调整的功能，点击下一步，进入调整界面；

b) 设置好调整方式，点击下一步，点击完成，偏置调整画面关闭，调整过程结束。

### 14.5.8 回原点

原点搜索是确定增量型编码器的原点脉冲（Z 相）位置后并停止在该位置的功能。操作步骤如下。

a) 在上位机主界面点击回原点图标，进入回原点设置向导界面，点击【下一步】，进入执行指令界面，如下图所示。



b) 点击【使能】，让伺服电机进入使能状态，然后点击【正转】或者【反转】执行原点搜索，搜索完成后，点击【下一步】，进入回原点设置完成界面，点击【完成】，结束回原点操作

### 14.5.9 软复位（等同上下电一次）

通过软件从内部使伺服单元复位的功能。用于变更参数设定后需要重新接通电源或将警报复位的场合。也可不重新接通电源而使设定生效。操作步骤如下。

在上位机主界面点击软复位图标，执行软复位操作。

14.5.10 恢复出厂值

将参数恢复为出厂设定时使用的功能。参数初始化注意以下问题。

- 参数设定值初始化必须在伺服 OFF 的状态下执行。在伺服 ON 的状态下无法执行。
- 为使设定生效，操作后必须重新接通伺服单元电源。

步骤： 在上位机主界面点击恢复出厂值图标，进行恢复出厂值操作，操作完成后，重新上电。

14.5.11 故障信息

故障信息能够显示当前故障、历史故障、故障原因、处理措施、故障发生时相关信息及对故障信息进行清除。点击故障信息图标，显示以下界面。

故障信息

当前故障 | 历史故障

故障码	故障名称
Er_C00	编码器通信故障: 断线

清除

故障原因

编码器通信故障: 断线

处理措施

1、正确选择编码器线缆类型  
2、改善使用环境，正确连接编码器接线  
3、更换编码器线缆，正确连接屏蔽线  
4、排除各种原因，可能得断短驱动器故障，更换驱动器单元。

故障发生时相关信息

报警时间戳	71614	(100ms)	主回路母线电压	329	(V)
电机旋转速度	0	(rpm)	电流反馈有效值	0	(A)
速度指令	-3	(rpm)	累计负载率	0	(%)
内部转矩指令	0	(%)	再生负载率	0	(%)
输入指令脉冲速度	0	(rpm)	DR电阻消耗电力	0	(W)
偏差计数器(位置偏差量)	0	(pulse)	最大累计负载率	0	(%)

## 14.6 数字示波器

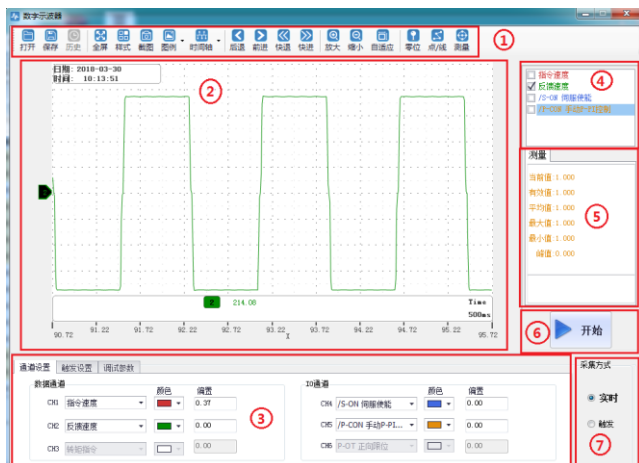
数字示波器以高速采集数据，并以图形曲线方式显示，用于分析数据。操作步骤如下。

a) 启动数据示波器界面（提供两种方式）。

方式一：点击上位机主界面菜单栏【工具】—【示波器】，启动示波器；

方式二：点击上位机主界面工具栏的图标 示波器图标，启动示波器。

b) 显示数据示波器界面，如下图所示。



①—工具栏

工具栏包括打开、保存、全屏、样式（对显示背景进行切换）、设置、截图、图例、时间轴、后退、前进、快退、快进、放大、缩小、自适应、零位、点/线、测量等功能

②—曲线展示区

不同的曲线提供可视化显示及测量结果进行显示；

③—通道设置与触发设置

提供通道相关参数设置及触发相关参数设置功能。参数设置包括触发条件设置及通道设置。

④—波形显示选择区

提供对需要的波形进行选择显示与隐藏。

⑤—测量值数字显示区

提供当前值、有效值、平均值、最大值、最小值、峰值等显示

⑥—录波操作按钮

对录波进行启动和停止操作

⑦—采集方式选择

对录波的方式进行选择，分实时与触发采集两种方式

### 14.6.1实时采集

实时采集是对伺服运行状况以波形的形式实时显示出来。

### 14.6.2触发采集

触发采集是根据触发条件及采集周期对伺服运行状况以波形的形式显示出来，最小采集周期仅125 微秒。操作步骤如下。

- a) 对采集方式选择触发，设置好数据通道及触发条件后，点击录波操作按钮，即已开始触发录波。
- b) 待触发后的波形接收完成后，波形将静止在最后一个状态。
- c) 如需再次触发，需重新开始录波；

### 14.6.3图形操作

图形操作包括、 X/Y 放大缩小、 XY 标签值、 Y 轴曲线点与点显示/隐藏及测量、 X 轴曲线点与点显示/隐藏及测量、曲线放大/缩小、曲线平移、曲线零位调整、曲线自适应调整、图形属性设置等功能。

## 14.7 其它

### 14.7.1窗口显示

窗口显示分为：层叠、水平、垂直显示、全部关闭；

- 层叠：点击上位机主界面菜单栏【窗口】—【层叠显示】即可。
- 水平：点击上位机主界面菜单栏【窗口】—【水平显示】即可。
- 垂直：点击上位机主界面菜单栏【窗口】—【垂直显示】即可。
- 关闭：点击上位机主界面菜单栏【窗口】—【全部关闭】即可。

### 14.7.2帮助

提供伺服调试软件版本及其它信息，以及伺服驱动器 arm 版本号，FPGA 版本号，电机一些相关信息等。

点击菜单栏【帮助】—【产品信息】，显示伺服单元信息。点击单栏【帮助】—【关于】，出现软件版本信息。



扫描下列二维码下载相关文件电子档：

扫码下载此 SD700 详细版说明书：



扫码下载 SD700 伺服宣传画册：



**VEICHI**

苏州伟创电气科技股份有限公司

地址：吴中经济技术开发区淞葭路1000号

电话：0512-6617 1988

传真：0512-6617 3610

服务热线：400-600-0303

网址：[www.veichi.com](http://www.veichi.com)



版本：2020年V1.3版

伟创电气公司版权所有，如有变动，恕不事先通知。