

WEIHONG

维宏股份 创业板: 300508

WSE 维智A系列

直线伺服驱动器用户手册

(脉 冲 型)



WSDA 系列直线伺服驱动器用户手册

(脉冲型)

版次：2021 年 06 月 15 日 第 2 版

作者：产品应用测试部

上海维宏电子科技股份有限公司 版权所有



目录

1 基本信息	1
1.1 前面板结构	1
1.2 铭牌	2
1.3 控制模式	3
1.4 规格与功能	5
1.4.1 基本规格	5
1.4.2 基本功能	7
1.4.3 保护功能	8
1.5 产品安装	8
1.6 系统接线图	10
2 配线	12
2.1 主回路接线	12
2.1.1 端子	12
2.1.2 电线规格	13
2.1.3 接线说明	14
2.2 CN1 接线	15
2.2.1 端口定义	15
2.2.2 线缆	16
2.3 CN3 接线	16
2.3.1 端子管脚信号	16
2.3.2 不同控制模式下连接示例	19
2.3.3 信号出厂设置状态	22
2.3.4 可分配到控制的信号	24
2.3.5 与上位装置的连接示例	32

2.4 CN4 接线	36
2.4.1 端口定义.....	36
2.4.2 说明.....	38
2.4.3 线缆.....	40
2.5 外置再生电阻器连接	41
3 驱动器面板	46
3.1 概述.....	46
3.2 监视器模式.....	47
3.3 参数设置模式.....	57
3.4 EEPROM 写入模式.....	58
3.5 辅助功能模式.....	59
3.5.1 概述.....	59
3.5.2 解除报警.....	60
3.5.3 试运行电机.....	60
3.5.4 清零绝对值编码器.....	60
3.5.5 初始化参数.....	61
3.5.6 解除前面板锁定.....	61
3.5.7 注册驱动器.....	62
3.6 驱动器面板锁定	62
4 设定电机及编码器	63
4.1 概述.....	63
4.2 设置电机及编码器类型	63
4.2.1 设置直线电机.....	63
4.2.2 设置旋转电机.....	64
4.2.3 设置编码器类型.....	66
4.3 设置磁极位置检出方式	66
4.3.1 使用 CS 信号.....	66
4.3.2 使用磁极位置推定.....	66
4.3.3 使用磁极位置复原.....	67
4.4 设置电机相序 / CS 信号方向	68
5 电机试运行	68
5.1 准备工作.....	68
5.2 进行基本设置.....	68
5.2.1 打开伺服.....	69
5.2.2 选择电机旋转方向.....	69
5.2.3 启用超程防止功能.....	69
5.2.4 设置电机过载率.....	69
5.2.5 启用制动器.....	70

5.2.6 伺服断开及报警时停止电机.....	70
5.3 试运行电机.....	70
5.3.1 使用操驱动器面板.....	71
5.3.2 使用 iMotion 软件.....	71
5.4 故障排查.....	71
6 控制系统连接.....	73
6.1 选择系统类型.....	73
6.2 设置关联参数.....	73
6.2.1 设置控制系统参数.....	73
6.2.2 设置维智驱动器参数.....	74
6.3 设置轴地址.....	74
6.4 设置基准或执行回机械原点.....	74
6.4.1 设置基准.....	74
6.4.2 执行回机械原点.....	74
6.5 运行电机.....	75
7 绝对式系统.....	75
7.1 安装与更换电池.....	75
7.2 自制绝对式编码器电缆.....	76
7.3 启用绝对值功能.....	77
7.4 启用无限旋转绝对式功能.....	77
8 增益调整.....	77
8.1 准备工作.....	77
8.1.1 设置转矩限制.....	77
8.1.2 设置过速度保护.....	78
8.1.3 设置位置偏差过大保护.....	78
8.1.4 设置电机可动范围.....	79
8.2 推定惯量比.....	79
8.3 设置自适应滤波器.....	79
8.3.1 操作步骤.....	79
8.3.2 故障排查.....	80
8.3.3 影响自适应滤波器效果的因素.....	81
8.4 执行自动调整增益.....	81
8.4.1 操作步骤.....	81
8.4.2 故障排查.....	82
8.4.3 相关信息.....	83
8.5 手动调整增益.....	85
8.5.1 执行基本调整.....	85
8.5.2 切换增益.....	88

8.5.3 抑制机械共振.....	92
8.5.4 设置 2 段转矩滤波器.....	94
9 驱动器注册	95
9.1 获取序列号	95
9.1.1 通过驱动器面板获取序列号.....	95
9.1.2 通过 iMotion 上位机获取序列号.....	95
9.2 获取注册码	96
9.3 注册驱动器.....	97
10 异常与对策	98
10.1 异常时应对思路.....	98
10.2 警告.....	99
10.2.1 查找警告.....	99
10.2.2 警告码.....	99
10.3 错误码一览表.....	101
10.4 错误码详情.....	104
10.4.1 Err10 系列.....	104
10.4.2 Err20 系列.....	111
10.4.3 Err30 系列.....	114
10.4.4 Err40 系列.....	118
10.4.5 Err50 系列.....	120
10.4.6 Err70 系列.....	123
10.4.7 Err80 系列.....	128
10.4.8 Err90 系列.....	128
10.4.9 其他错误码.....	129
10.5 错误解除.....	129
11 参数.....	130
11.1 概述.....	130
11.2 [分类 0]基本设定	130
11.2.1 Pr000	130
11.2.2 Pr001	131
11.2.3 Pr002	131
11.2.4 Pr003	132
11.2.5 Pr004	132
11.2.6 Pr006~Pr007.....	133
11.2.7 Pr009~Pr010.....	136
11.2.8 Pr011	137
11.2.9 Pr012	137
11.2.10 Pr013	138
11.2.11 Pr014	139
11.2.12 Pr015	139
11.2.13 Pr016	140

11.2.14 Pr017	140
11.2.15 Pr018~Pr019	141
11.2.16 Pr020	141
11.2.17 Pr024	142
11.3 [分类 1]增益调整	142
11.3.1 Pr100~Pr104.....	142
11.3.2 Pr105~Pr109.....	144
11.3.3 Pr110	145
11.3.4 Pr111	146
11.3.5 Pr112	146
11.3.6 Pr113	146
11.3.7 Pr114	147
11.3.8 Pr115	148
11.3.9 Pr116	149
11.3.10 Pr117	150
11.3.11 Pr118	150
11.3.12 Pr119	150
11.3.13 Pr120	151
11.3.14 Pr121	151
11.3.15 Pr122	152
11.3.16 Pr123	152
11.3.17 Pr124	152
11.3.18 Pr125	153
11.3.19 Pr126	153
11.3.20 Pr127	153
11.4 [分类 2]控制抑制功能	153
11.4.1 Pr200	153
11.4.2 Pr201~Pr203.....	154
11.4.3 Pr204~Pr206.....	155
11.4.4 Pr207~Pr209.....	156
11.4.5 Pr210~Pr212.....	157
11.4.6 Pr214~Pr215.....	157
11.4.7 Pr216~Pr217.....	158
11.4.8 Pr218~Pr219.....	158
11.4.9 Pr220~Pr221.....	159
11.4.10 Pr222	160
11.4.11 Pr223	160
11.5 [分类 3]速度/转矩控制	161
11.5.1 Pr300	161
11.5.2 Pr301	161
11.5.3 Pr304~Pr311.....	162
11.5.4 Pr312~Pr313.....	164
11.5.5 Pr314	165
11.5.6 Pr315、Pr317、Pr321、Pr322	166
11.5.7 Pr316	168
11.5.8 Pr318	168

11.5.9 Pr323	168
11.5.10 Pr326	169
11.5.11 Pr327	169
11.5.12 Pr343	170
11.5.13 Pr344	170
11.5.14 Pr345	170
11.5.15 Pr346	170
11.6 [分类 4] I / F 监视器设定	171
11.6.1 Pr400~Pr407.....	171
11.6.2 Pr408~Pr414.....	174
11.6.3 Pr430	177
11.6.4 Pr431	177
11.6.5 Pr432	178
11.6.6 Pr433	178
11.6.7 Pr434	179
11.6.8 Pr435	180
11.6.9 Pr436	180
11.6.10 Pr437	181
11.6.11 Pr438	182
11.6.12 Pr439~Pr440	182
11.6.13 Pr441	183
11.6.14 Pr442~Pr443	183
11.6.15 Pr444	184
11.6.16 Pr445	184
11.6.17 Pr446	184
11.6.18 Pr450	185
11.7 [分类 5]扩展设定	185
11.7.1 Pr500~Pr502.....	185
11.7.2 Pr503	186
11.7.3 Pr504	186
11.7.4 Pr505	187
11.7.5 Pr506	187
11.7.6 Pr507	188
11.7.7 Pr508	189
11.7.8 Pr509	189
11.7.9 Pr510	189
11.7.10 Pr511	190
11.7.11 Pr512	191
11.7.12 Pr513	191
11.7.13 Pr514	191
11.7.14 Pr516	192
11.7.15 Pr520	192
11.7.16 Pr521	192
11.7.17 Pr522	193
11.7.18 Pr523	193
11.7.19 Pr524	193

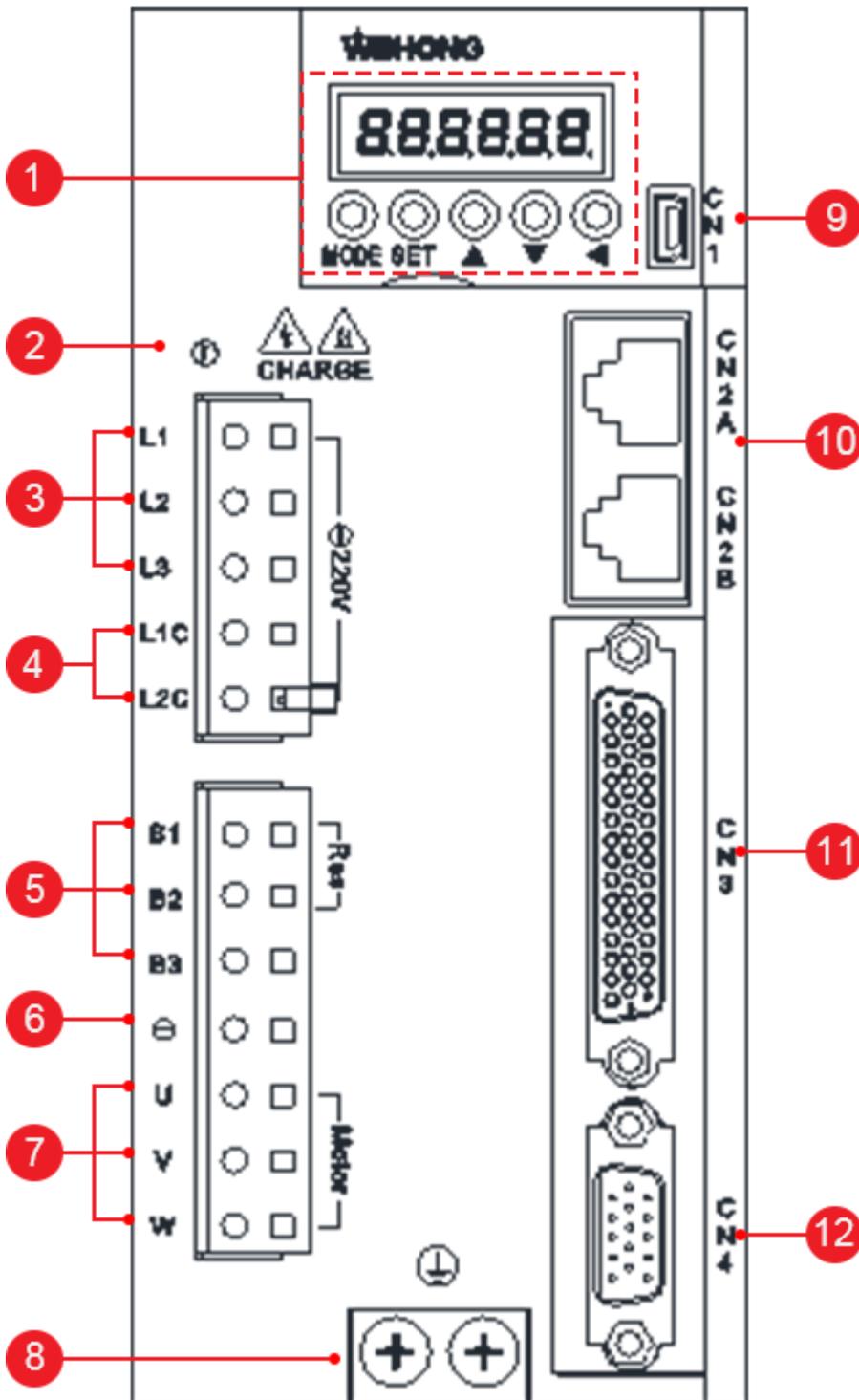
11.7.20 Pr525	193
11.7.21 Pr526	194
11.7.22 Pr528	194
11.7.23 Pr533	195
11.7.24 Pr535	196
11.8 [分类 6]特殊设定	196
11.8.1 Pr601	196
11.8.2 Pr602	196
11.8.3 Pr604	196
11.8.4 Pr607	197
11.8.5 Pr608	197
11.8.6 Pr609	197
11.8.7 Pr611	197
11.8.8 Pr612	198
11.8.9 Pr615	198
11.8.10 Pr617	198
11.8.11 Pr623	199
11.8.12 Pr624	199
11.8.13 Pr627	199
11.8.14 Pr628	199
11.8.15 Pr629	200
11.8.16 Pr630	200
11.8.17 Pr632	201
11.8.18 Pr633	202
11.8.19 Pr638	203
11.8.20 Pr640	203
11.8.21 Pr642	203
11.8.22 Pr643	204
11.8.23 Pr650	204
11.8.24 Pr651	204
11.8.25 Pr652	205
11.8.26 Pr654	205
11.8.27 Pr656	205
11.8.28 Pr660	205
11.8.29 Pr661	206
11.8.30 Pr662	206
11.9 [分类 7]电机参数	206
11.9.1 Pr700	206
11.9.2 Pr701	206
11.9.3 Pr702	207
11.9.4 Pr704	207
11.9.5 Pr705	208
11.9.6 Pr706	208
11.9.7 Pr707	208
11.9.8 Pr709	209
11.9.9 Pr710	209

11.9.10 Pr711	209
11.9.11 Pr712	210
11.9.12 Pr713	210
11.9.13 Pr714	211
11.9.14 Pr715	211
11.9.15 Pr718	211
11.9.16 Pr720	212
11.9.17 Pr724	212
11.9.18 Pr725	212
11.9.19 Pr726	213
11.9.20 Pr727	213
11.9.21 Pr728	213
11.9.22 Pr729	214
11.9.23 Pr730	214
11.9.24 Pr731	214
11.9.25 Pr732	215
11.9.26 Pr734	215

1 基本信息

1.1 前面板结构

前面板结构图如下所示：

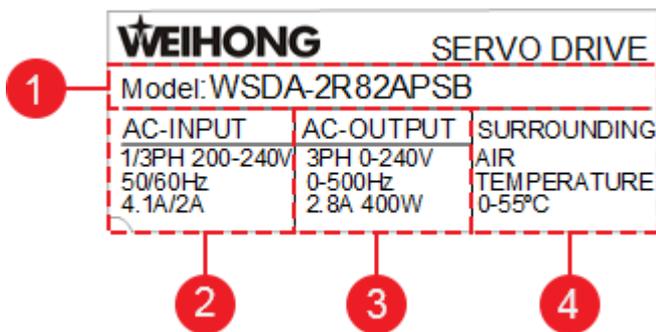


1. 驱动器面板：包含显示器和五个操作按键。详情请参见 [驱动器面板](#)。

2. 电源指示灯：通电，显示灯亮。
3. 主回路电源输入端子：详情请参见 [主回路接线](#)。
4. 控制电源输入端子：详情请参见 [主回路接线](#)。
5. 外置再生电阻连接端子：详情请参见 [主回路接线](#)。
6. 伺服母线端子：详情请参见 [主回路接线](#)。
7. 电机连接端子：详情请参见 [主回路接线](#)。
8. PE 接地端子：详情请参见 [主回路接线](#)。
9. USB 通讯接口：连接计算机，与 iMotion 软件通信。详情请参见 [CN1 接线](#)。
10. 此端口暂不对外开放，如有需求，请联系我司。
11. I/O 信号接口：详情请参见 [CN3 接线](#)。
12. 电机编码器线接口：15 芯。详情请参见 [CN4 接线](#)。

1.2 铭牌

示意图如下所示：



1. 产品型号



①产品系列

符号	规格
WSDA	A系列

②容量标识

符号	规格 (kW)
1R2	0.1
2R8	0.4
5R0	0.75
6R8	1.0
110	1.5
140	2.5
120	3.0
170	5.0

③电压规格

符号	规格 (V)
2	200
4	400

④接口类型

符号	规格
OP	脉冲序列指令型
AP	模拟量·脉冲序列指令型
M2	MECHATROLINK-II总线通信指令型
EC	EtherCAT总线通信指令型

⑤编码器反馈类型

符号	规格
P	并行增量式编码器
S	串行通讯式编码器
M	增量与通讯混合式编码器

⑥电机类型

符号	规格
B	旋转电机
L	直线电机

2. 输入电源规格
3. 输出电源规格
4. 环境温度

1.3 控制模式

支持位置控制模式、速度控制模式、转矩控制模式三种模式。此外，还有位置速度切换模式、位置转矩切换模式、速度转矩切换模式三种模式。

通过参数 **Pr001 控制模式设置** 和参数 **Pr647 功能拓展设置 2** 设置。参数 **Pr001** 修改后需重启生效。

控制模式详情：

模式	Pr001	Pr647*	说明
位置模式	1	1	驱动器接收位置命令，控制电机至目标位置。位置命令由端子输入，信号型态为脉冲。

模式	Pr001	Pr647*	说明
速度模式	2	2	驱动器接收速度命令，控制电机至目标转速。速度命令由模拟输入或内部 8 组寄存器提供，可根据外接控制输入信号选择。
转矩模式	3	3	驱动器接收转矩命令，控制电机至目标转矩。转矩命令可由模拟输入或内部寄存器提供。

*若需切换控制模式，请将参数 **Pr647** 切换为目标模式并配合 **C-MODE** 端子实现切换；若无需切换模式，请保持参数 **Pr647** 为默认出厂值 **0**。

通过控制模式选择输入 (C-MODE) 选择第 1 模式或第 2 模式：

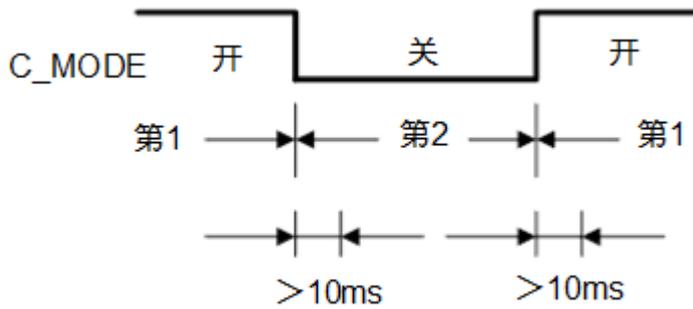
- C-MODE 断开：第 1 模式
- C-MODE 闭合：第 2 模式

参数 **Pr001** 与 **Pr647** 的设置值和模式内容：

参数	设置值	内容	
		第 1 模式	第 2 模式
Pr001	1	位置	-
	2	速度	-
	3	转矩	-
Pr647	1	-	位置
	2	-	速度
	3	-	转矩

选择模式前后 10ms 之内请勿输入指令。

以 **C-MODE** 输入的逻辑设置为常开的情况为例：



1.4 规格与功能

包括驱动器的基本规格、基本功能、保护功能。

1.4.1 基本规格

驱动器基本规格包括：

- 主回路电源
 - WSDA-1R2、WSDA-2R8、WSDA-5R0、WSDA-6R8：单相/三相 200V~240V^{+10%}_{-15%}，50/60Hz、WSDA-110
 - WSDA-140：三相 200V~240V^{+10%}_{-15%}，50/60Hz
- 控制电路电源
 - 单相 200V~240V (+10% , -15%) , 50/60Hz
- 产品系列
 - WSDA-1R2：功率 0.1kW，连续电流 1.2A，最大电流 3.6A。
 - WSDA-2R8：功率 0.4kW，连续电流 2.8A，最大电流 8.4A。
 - WSDA-5R0：功率 0.75kW，连续电流 5.0A，最大电流 15.0A。
 - WSDA-6R8：功率 1.0kW，连续电流 6.8A，最大电流 20.4A。
 - WSDA-110：功率 1.5kW，连续电流 11.0A，最大电流 30.0A。
 - WSDA-140：功率 2.5kW，连续电流 14.0A，最大电流 40.0A。
- 绝缘耐压：AC 1500V 或 DC 2100V，需耐压 1min (漏电流 ≤ 10mA)
- 工作环境温度：0°C~+55°C (无冻结)
- 保管环境温度：-20~+65°C (温度保证：≤ 80°C 72h，相对湿度：≤ 17%RH)
- 保护等级、清洁度：
 - 保护等级：IP20
 - 清洁度：2
 - 环境要求：
 - 无腐蚀性气体、无可燃性气体
 - 无水、油、药品飞溅

- 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少
- 环境湿度、保管湿度：< 90%RH（不得冻结、结露）
- 控制方式：SVPWM，矢量控制
- 编码器反馈
 - A/B 相·原点信号差动输入类型
 - 串行编码器（旋转型规格）：
 - 17 位 7 线串行绝对式编码器（分辨率 131072）
 - 20 位 5 线串行增量式编码器（分辨率 1048576）
 - 23 位 7 线串行绝对式编码器（分辨率 8388608）
 - 24 位 7 线串行绝对式编码器（分辨率 16777216）
- 磁极位置检出信号：CS 信号（CS1、CS2、CS3）、或者磁极位置推定（可通过参数进行切换）。
- 脉冲方向输入信号：2 组差分输入信号（脉冲 + 符号；CCW 脉冲 + CW 脉冲；A 相 + B 相），速率 1 Mpps
- 脉冲输出：通过差分驱动输出编码器脉冲（A、B、Z 相）
- 通信功能：通过 USB 与电脑（iMotion 软件）连接。
- 顺控输入：最大通用 7 路物理输入。可分配的输入信号包括：
 - 正方向禁止信号（POT）
 - 负方向禁止信号（NOT）
 - 伺服接通（SRV-ON）
 - 警报清除（A-CLR）
 - 增益切换（GAIN）
 - 偏差计数器清除输入（CL）
 - 控制模式切换输入（C-MODE）
 - 指令脉冲禁止输入（INH）
 - 转矩限制切换输入（TL-SEL）
 - 指令分频倍频切换输入（DIV1、DIV2）
 - 内部指令速度选择信号（INTSPD1、INTSPD2、INTSPD3）
 - 零速箝位（ZEROSPD）
 - 速度指令符号输入（VC-SIGN）
 - 转矩指令符号输入（TC-SIGN）
 - 强制报警输入（E-STOP）
 - 绝对值数据请求信号（SEN）

- 通用输入 (GP)
- (回零) 减速度限位开关输入 (DEC)
- 外部门锁输入信号 (EXT1、EXT2、EXT3)
- 顺控输出：最大通用 4 路物理输出。其中伺服报警输出 (ALM) 固定分配到 SO1，其它剩余可分配输出信号包括：
 - 伺服准备输出 (S-RDY)
 - 外部制动器解除 (BRK-OFF)
 - 定位完成 (INP)
 - 速度到达 (AT-SPEED)
 - 转矩限制 (TLC)
 - 零速箝位检测 (ZSP)
 - 速度一致 (V-COIN)
 - 警告输出 (WARN1、WARN2)
 - 位置指令有无输出 (P-CMD)
 - 定位完成 (INP2)
 - 速度限制中 (V-LIMIT)
 - 警报属性输出 (ALM-ATB)
 - 速度指令有无输出 (V-CMD)
 - 磁极位置推定完成输出 (CS-CMP)
- 前面板：5 个按键，6 个数字 LED
- 再生电阻
 - WSDA-1R2、WSDA-2R8：无内置再生电阻 (只能外置)
 - WSDA-5R0、WSDA-6R8、WSDA-110、WSDA-140：内置再生电阻 (也可外置)
- 动态制动器：内置动态制动器
- 控制模式：包括位置控制、速度控制、转矩控制

1.4.2 基本功能

根据控制模式，基本功能包括：

- 位置控制
 - 控制输入：偏差计数清零；指令脉冲输入禁止；指令分倍频切换；增益切换输入等
 - 控制输出：定位完成输出

- 最大脉冲输入频率：线性驱动：1Mpps；集电极开路：200kpps
- 脉冲输入方式：差动输入：正/负、A相/B相、指令/方向
- 电子齿轮比设置：适用范围 0.001~32000
- 滤波器：指令平滑滤波器、FIR 型滤波器、减震滤波器
- 脉冲输出
 - A相、B相、Z相：线性驱动输出
 - 分频脉冲数：在 1~编码器分辨率的四分之一 内进行设置
- 速度控制
 - 控制输入：内部指令速度选择 1；内部指令速度选择 2；内部指令速度选择 3；零速箝位
 - 控制输出：速度到达
 - 内部速度指令：根据外部控制输入对内部 8 段速度进行切换
 - 零速箝位：在速度模式或转矩模式时，可设置零速箝位功能
- 转矩控制
 - 控制输入：寄存器输入；零速箝位输入。控制输出：速度到达
 - 速度限制：通过参数设置速度限制
 - 转矩指令滤波器：一次延时滤波器、一个二次转矩滤波器、四个陷波滤波器

1.4.3 保护功能

保护功能包括：

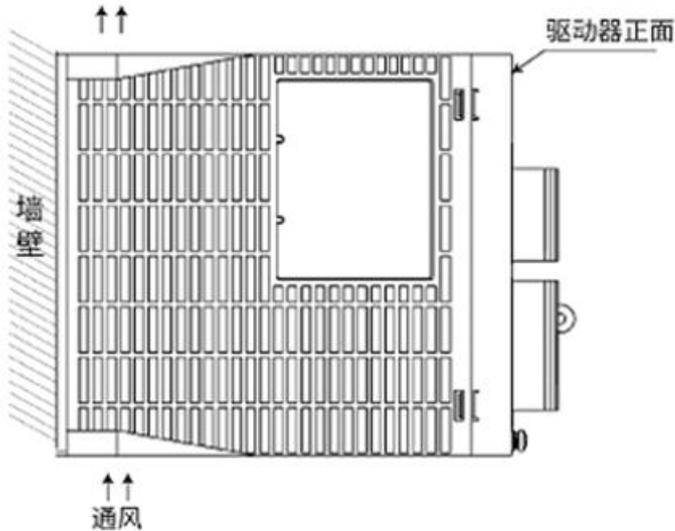
- 硬件保护：过压、欠压、过流、驱动器过热、编码器异常等。
- 软件保护：存储器故障、初始化故障、I/O 分配异常、过速、过载、制动电阻过载、位置偏差过大等。
- 故障记录：记录故障及最近 3 个故障信息。

1.5 产品安装

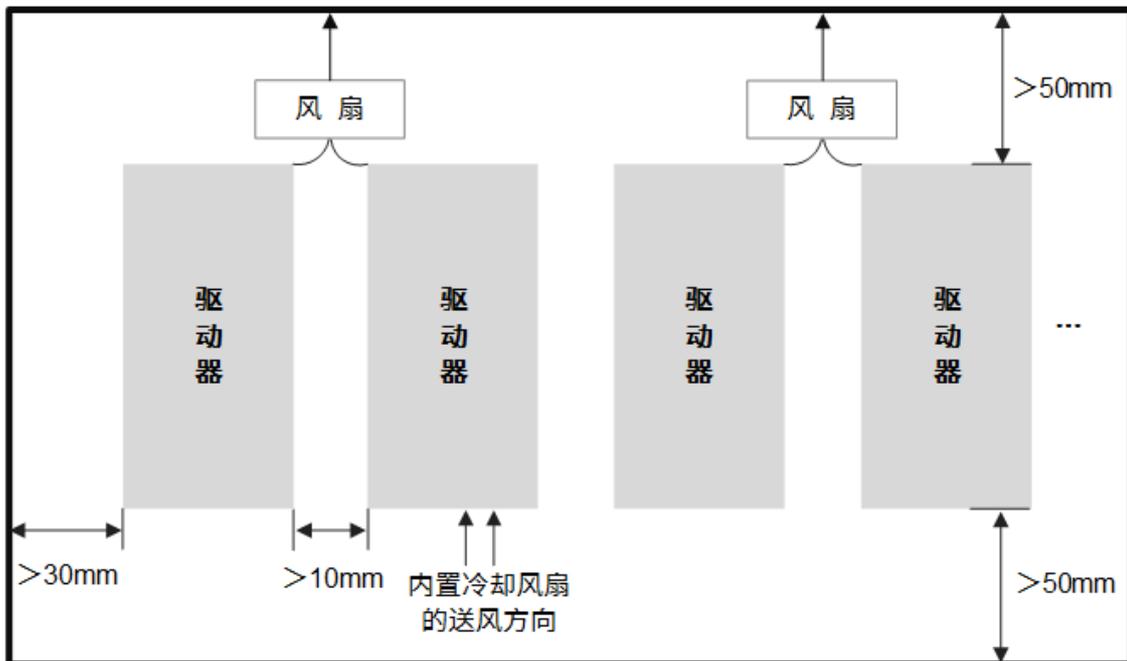
包括如何安装多台驱动器。

按照以下步骤，安装驱动器：

1. 将驱动器的显示面板面向操作人员，并保持安装方向与墙壁垂直：



2. 通过安装孔将驱动器牢固的固定在安装面上，并对其进行通风冷却。
3. 按照以下方式，将多台驱动器并排安装：

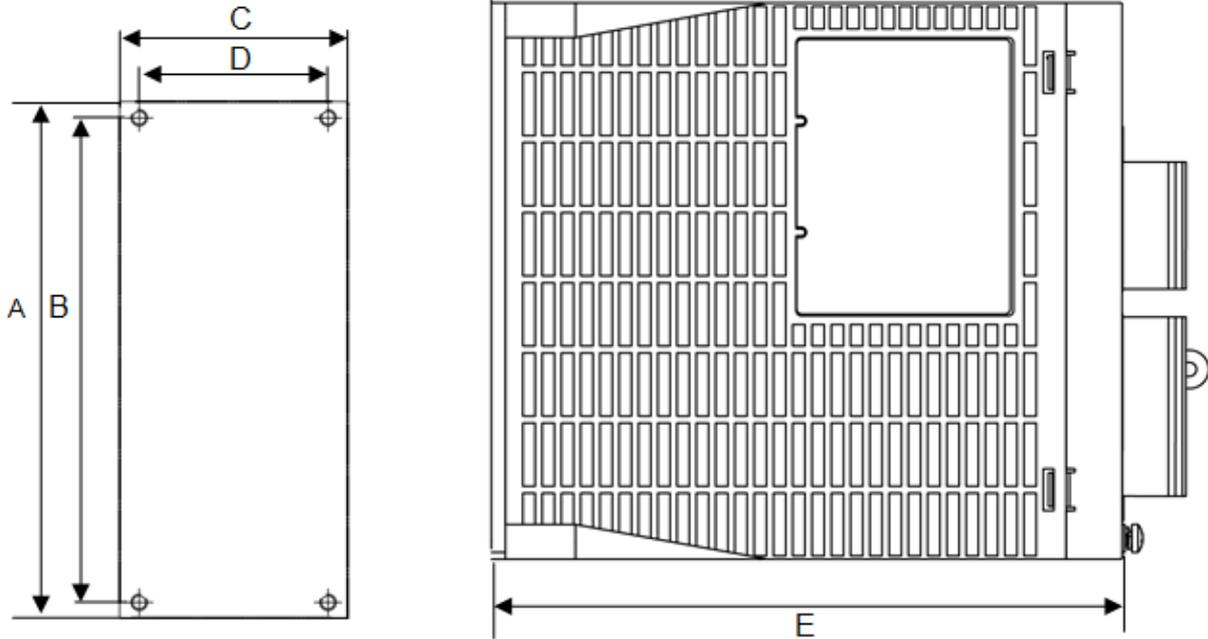


并排安装时为保证通风冷却，确保：

- 严格遵守控环境要求，并在驱动器上方安装冷却用风扇，以保证通风冷却：
 - 相邻两台驱动器间距： $> 10\text{mm}$
 - 驱动器上下端距离控制箱： $> 50\text{mm}$
- 严格遵守环境要求，以保持温度均匀，不使驱动器环境温度出现局部过高的现象：
 - 驱动器的环境温度： $0^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$
 - 湿度： $\leq 90\% \text{ RH}$ (不得冻结、结露)
 - 保证长期使用的环境温度条件： $\leq 45^{\circ}\text{C}$

安装尺寸

安装尺寸如下所示：

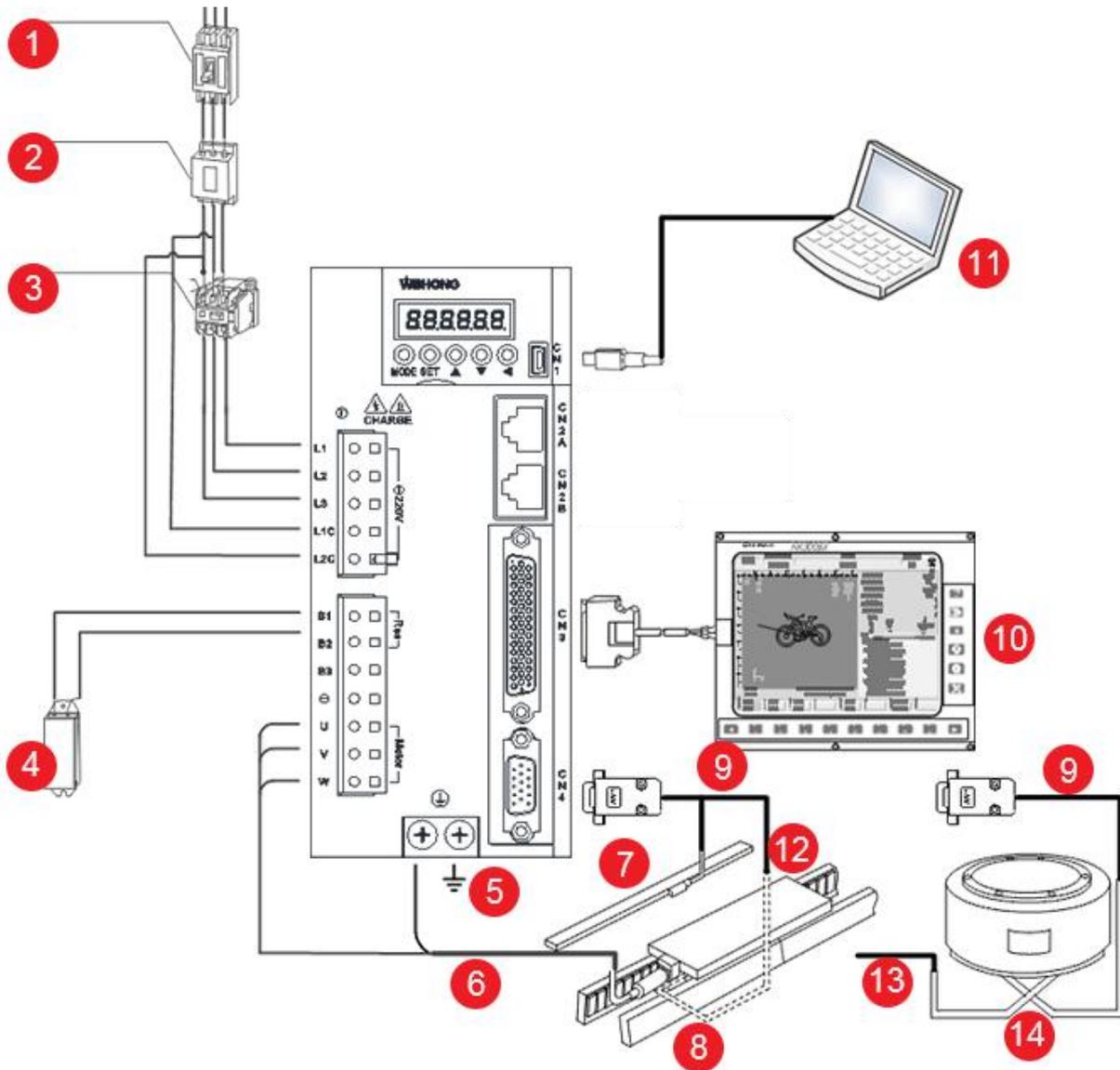


型号	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	螺丝 尺寸	螺丝 数量
WSDA-1R2	160	150	40	30.5	170	M4	2
WSDA-2R8	160	150	40	30.5	170	M4	2
WSDA-5R0	160	150	70	58	180	M4	3
WSDA-6R8	160	150	70	58	180	M4	3
WSDA-110	160	150	80	70	190	M4	4
WSDA-140	160	150	80	70	190	M4	4

1.6 系统接线图

系统接线是指将维智驱动器与 CNC 控制系统连接。

请按照下图所示进行连接：



1. 接线断路器：为了保护电源线路，请务必设置与电源容量相匹配的配线断路器，以作为过电流保护装置
2. 噪音滤波器：防止外部噪音进入电源线路。降低来自驱动器的噪音干扰
3. 电磁接触器：接通/断开驱动器的主电源，使用时请安装浪涌抑制器吸收因电磁接触器接通和断开时接触器线圈产生的浪涌电流

注意： 严禁将电磁接触器用于电机的运转、停止操作

4. 再生电阻器
 - 使用内置再生电阻时，B2-B3 之间通常保持短路状态
 - 外置再生电阻器时，需断开 B2-B3 间的短路线，在 B1-B2 端子上连接外置的再生电阻器，将参数 **Pr016 再生电阻外置选择** 设置为 1

警告：

- 需安装在金属等不燃物上
 - 使用外置再生电阻器时，请务必设置温度保险等外部保护
 - 再生电阻器内置温度保险丝和恒温器，温度保险丝动作后无法复原
5. 接地
 6. 电机动力线
 7. 线性编码器
 8. 直线电机
 9. 编码器电缆
 10. CNC 控制系统
 11. PC：支持 iMotion 软件
 12. 磁极位置信号 CS1~CS3
 13. 电机动力线
 14. 直线驱动电机

2 配线

2.1 主回路接线

包括主回路的接线。

包括以下方面：

- 端子
- 电线规格
- 接线说明

2.1.1 端子

包括：

- 主回路电源输入端子：L1，L2，L3。根据产品铭牌 AC-INPUT 项要求的电压规格进行接线。
- 控制电源输入端子：L1C，L2C。接单相电压，电压规格为 $200V\sim 240V^{+10\%}_{-15\%}$ ，50/60Hz。
- 外置再生电阻连接端子：B1，B2，B3。出厂时，B2-B3 间呈短接状态（使用内置再生电阻）。当内置再生电阻处理能力不足时，在 B2-B3 间连接外置再生电阻器，并拆除 B2-B3 间的短接线（>3.0kw 为短接片），将其置于开路状态。
- 伺服直流母线端子：B1、 \ominus 。多机并联时可进行共母线连接。
- 电机连接端子：U，V，W。连接电机。

- PE 接地端子 (2 处) : 。交流电和电机动力线的接地点。

2.1.2 电线规格

电线规格包括：

- 注意事项
- 电线种类
- 说明

2.1.2.1 注意事项

需注意：

- 此规格为 **温度 40°C**，**3 根导线线束流过额定电流** 时的规格。
- 主回路请使用大于 600V 的耐压电线。
- 捆成线束并放到硬质 PVC 管或金属套管中时，请考虑电线容许电流的衰减系数。
- 一般 PVC 电线的热老化速度较快，在很短时间内便不能再用，所以当环境温度 (柜内温度) 高时，请使用耐热电线。

2.1.2.2 电线种类

电线种类包括：

- IV
 - 名称：600V PVC 电线
 - 导体容许温度：60°C
- HIV
 - 名称：特殊耐热 PVC 电线
 - 导体容许温度：75°C

以 600V 特殊耐热 PVC 电线 (HIV) 时的参考值为例，3 根电线时电线直径与容许电流之间的关系如下，使用时请勿大于表中值：

AWG 规格	公称截面积 (mm ²)	构成 (根 / mm ²)	导体电阻 (Ω/Km)	30°C容许 电流 (A)	40°C容许 电流 (A)	50°C容许 电流 (A)
20	0.5	19/0.18	39.5	6.6	5.6	4.5
19	0.75	30/0.18	26.0	8.8	7.0	5.5
18	0.9	37/0.18	24.4	9.0	7.7	6.0
16	1.25	50/0.18	15.6	12.0	11.0	8.5
14	2.0	7/0.6	9.53	23.0	20.0	16
12	3.5	7/0.8	5.41	33.0	29.0	24
10	5.5	7/1.0	3.47	43.0	38.0	31

AWG 规格	公称截面积 (mm ²)	构成 (根 /mm ²)	导体电阻 (Ω/Km)	30°C容许 电流 (A)	40°C容许 电流 (A)	50°C容许 电流 (A)
8	8.0	7/1.2	2.41	55.0	49.0	40
6	14.0	7/1.6	1.35	79.0	70.0	57

2.1.2.3 说明

主回路电源输入端子接三相/单相电压时所有端子的电线规格 (单位: mm²) 如下所示:

端子	1R2	2R8	5R0	6R8	110	140
主回路电源输入端子	0.5 (AWG20)	0.5 (AWG20)	0.75 (AWG19)	1.25 (AWG16)	2.0 (AWG14)	2.0 (AWG14)
控制电源输入端子	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)
电机连接端子	0.5 (AWG20)	(AWG19)	1.25 (AWG16)	2.0 (AWG14)	2.0 (AWG14)	2.0 (AWG14)
外置再生电阻连接端子	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)
接地端子	大于 2.0 (AWG14)					

2.1.3 接线说明

接线时, 需注意:

- 若驱动器直接连在商用电源上时 (未使用变压器等进行隔离), 请务必使用接线用断路器 (QF) 或保险丝保护电源线, 避免伺服系统与外界发生混淆事故。
- 驱动器无内置接地短路, 所以为构建更安全的系统, 请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器, 或与接线用断路器组合, 安装接地短路保护漏电断路器。
- 请勿频繁接通/断开驱动器。由于驱动器电源部分带有电容器, 在电源断开时, 会流过较大的充电电流, 若频繁接通/断开电源, 会造成驱动器内部的主回路元件性能下降。

- 设计、配置系统时，请尽量缩短电缆。
- 进行主回路接线时，请遵守：
 - 请使用双股绞合线或多芯双股绞合整体屏蔽线作为输入输出信号电缆和编码器电缆。
 - 输入输出信号电缆的接线长度不大于 3m，编码器电缆不大于 20m。
- 连接地线时，请遵守：
 - 接地电缆尽可能使用粗线 (> 2.0mm²)。
 - 建议采用接地电阻小于 100Ω 的线缆接地。
 - 必须为单点接地。
 - 电机与机械之间相互绝缘时，请将电机直接接地。
- 使用电缆时，请尽量不要使其折弯或拉的太紧，以免损坏电缆。
- 进行电源接通顺控设计时，请遵守：
 - 电源接通顺控的设计：在输出 **伺服警报** 的信号后，使主回路电源处于 OFF 状态。
 - 使用部件的电源规格应与输入电源相符。

警告： 接通控制电源时，请同时（或在接通控制电源后 1s 内）接通主回路电源。切断电源时，请同时切断控制电源和主回路电源（或在切断主回路电源后再切断控制电源）。

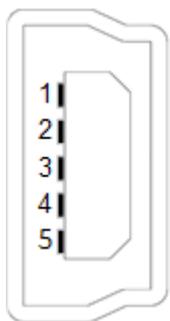
2.2 CN1 接线

CN1 端口为 USB 通讯接口，连接安装了 iMotion 软件的计算机，可在计算机上进行监视、编辑参数、采集波形、查看警报/引脚等操作。

可联系我司或登录维宏官网 <https://www.weihong.com.cn> 获取 iMotion 软件。

2.2.1 端口定义

CN1 端口如下：

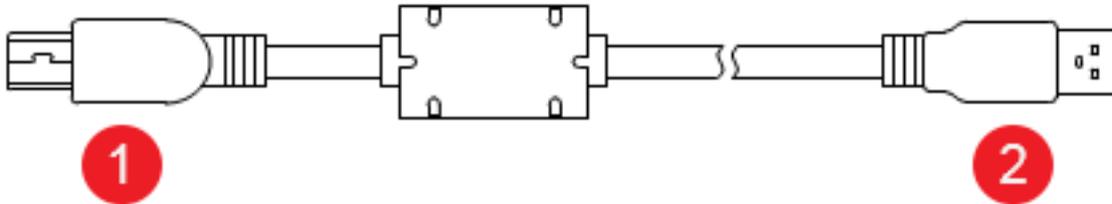


1. GND：接地
2. 未定义

- 3. Data + : 数据 +
- 4. Data - : 数据 -
- 5. +5V : 电源 +5V

2.2.2 线缆

CN1 线缆如下图所示：



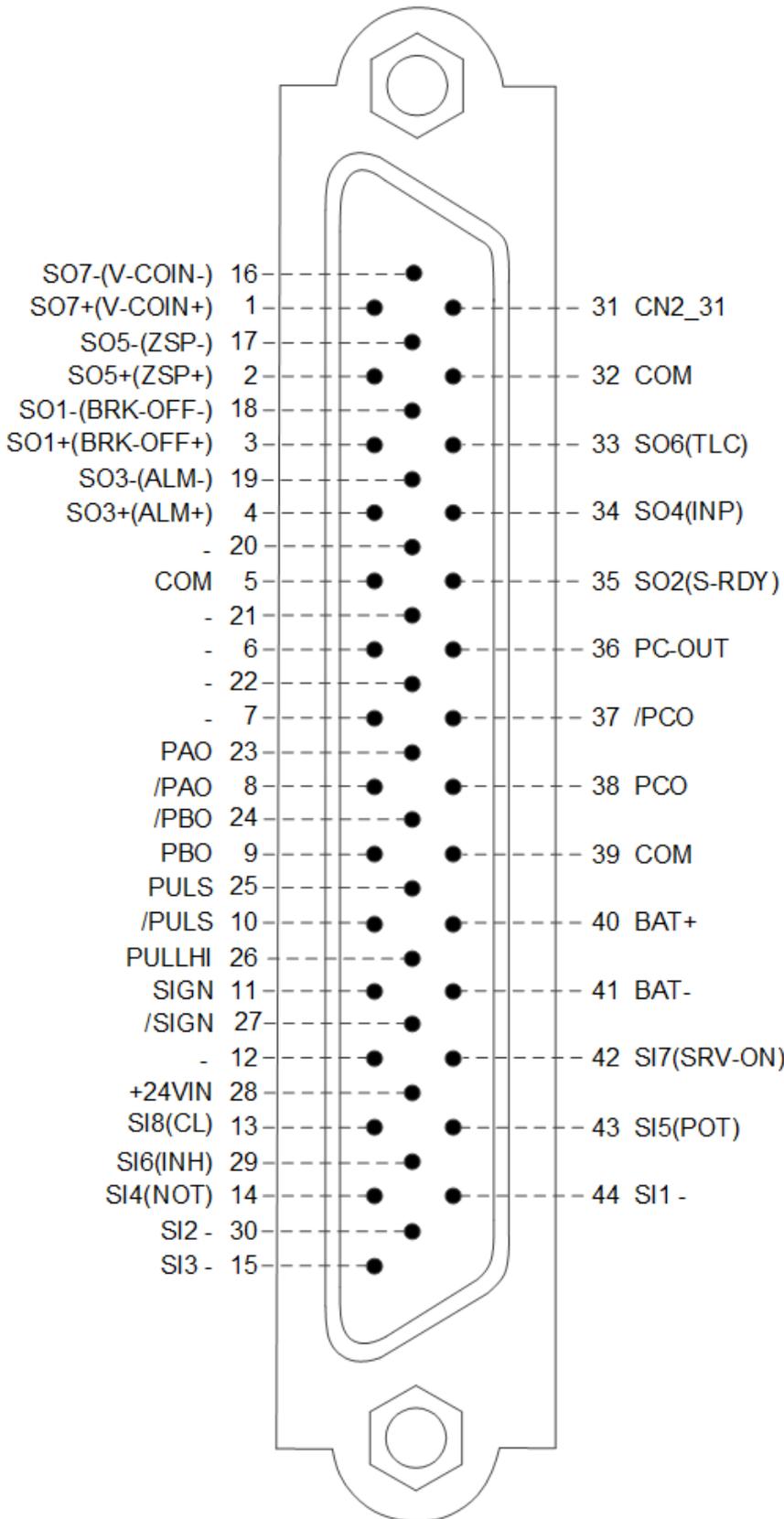
- 1. 驱动器侧
- 2. PC 侧

2.3 CN3 接线

连接 I/O 信号。

2.3.1 端子管脚信号

CN3 端子管脚信号分配如下图所示：



图中括号内信号为出厂时位置模式下的配置；空置管脚（12、20）不可使用。

请将输入输出信号电缆的屏蔽层连接到连接器壳体，通过驱动器连接器进行框架接地（FG）。

注意：脉冲序列指令型驱动器 21 和 22 为空置管脚，6 和 7 为 GND。

输入信号

- 模拟输入 1 (21、6)：模拟输入 1 信号
- 模拟输入 2 (22、7)：模拟输入 2 信号
- — (25、10、11、27)：位置指令输入信号
- PULLHI (26)：指令脉冲的外加电源
当位置脉冲使用集电极开路方式输入时，必须将此端子连接至一外加电源。
- SI1 (44)
- SI2 (30)
- SI3 (15)
- SI4 (14)：禁止反转驱动
当机械运动大于可移动的范围时，停止电机的驱动（超程防止功能）。
- SI5 (43)：禁止正转驱动
当机械运动大于可移动的范围时，停止电机的驱动（超程防止功能）。
- SI6 (29)：指令脉冲禁止输入
忽略位置指令脉冲。
- SI7 (42)：控制电机 ON / OFF (通电/不通电) 的信号
- SI8 (13)：位置控制时清除位置偏差脉冲
- +24V IN (28)：电源输入
可动作的电压范围：+11V~+30V (+24V 电源请用户自备)

输出信号

- — (23、8)：A 相信号
90°相位差的编码器分频脉冲输出信号。
- — (9、24)：B 相信号
90°相位差的编码器分频脉冲输出信号。
- — (38、37)：C 相信号
原点脉冲输出信号。
- — (壳体)
若输入输出信号用电缆的屏蔽层已连接到连接器壳体，即已进行了框架接地。
- SO1 (18、3)：输出令电机的电磁制动器动作的时序信号

解除电磁制动器的时序，使输出晶体管接通

- SO2 (35) : 驱动器可通电状态的输出信号
- SO3 (19、4) : 警报状态时的输出信号
- SO4 (34) : 输出定位结束信号

在定位结束状态，将输出晶体管置于 ON。

- SO5 (17、2) : 输出零速箝位检测信号
在零速箝位检测状态，将输出晶体管置于 ON。
- SO6 (33) : 输出转矩限制中信号
在转矩限制中状态，将输出晶体管置于 ON。
- SO7 (16、1) : 输出速度一致信号
在速度一致状态，将输出晶体管置于 ON。

SI1~SI8、SO1~SO7 的信号分配可变更。详情请参见 可分配到控制的信号。

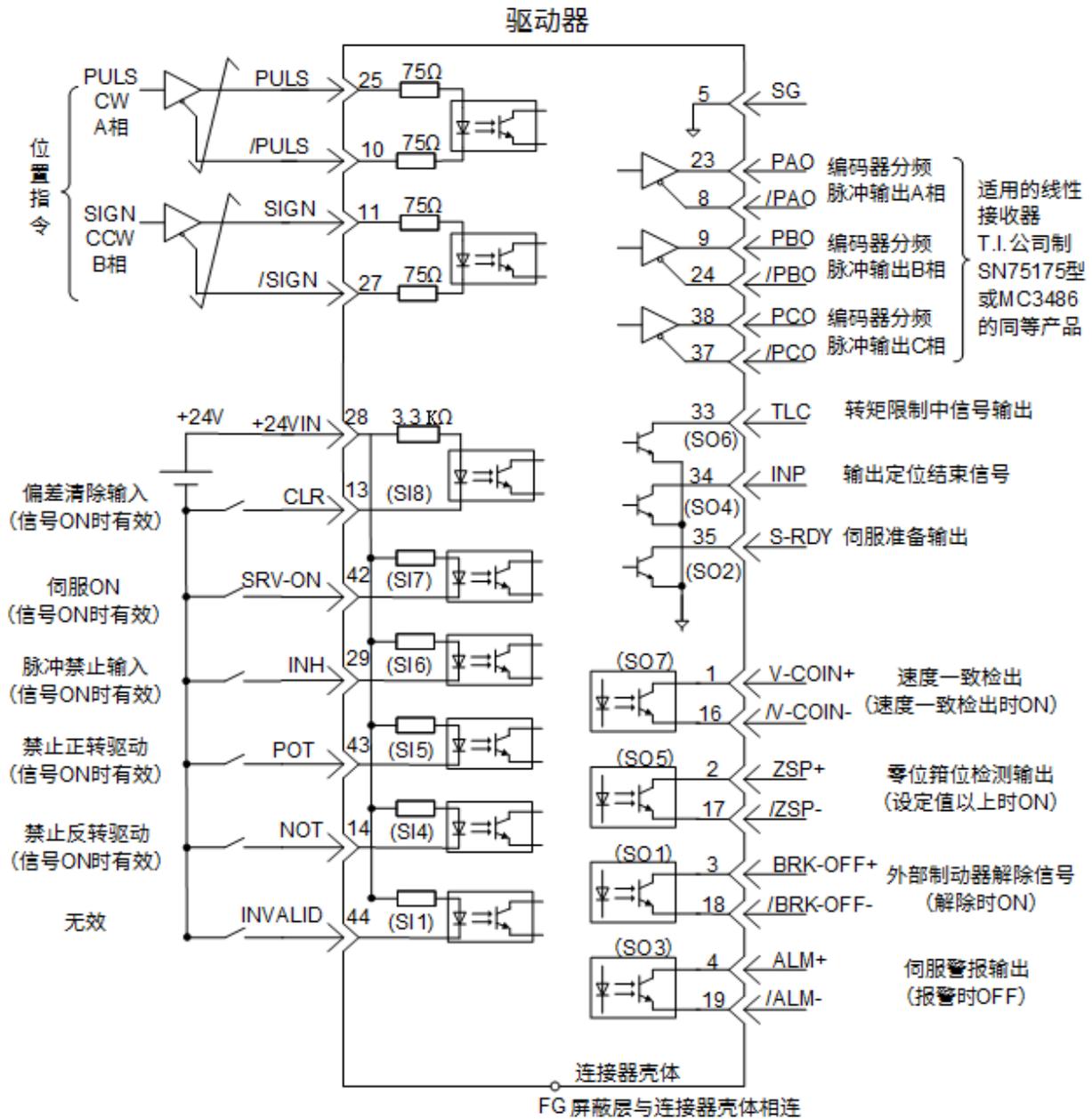
2.3.2 不同控制模式下连接示例

示例中， 表示双绞线。

注意：DC24V 电源由用户自备。

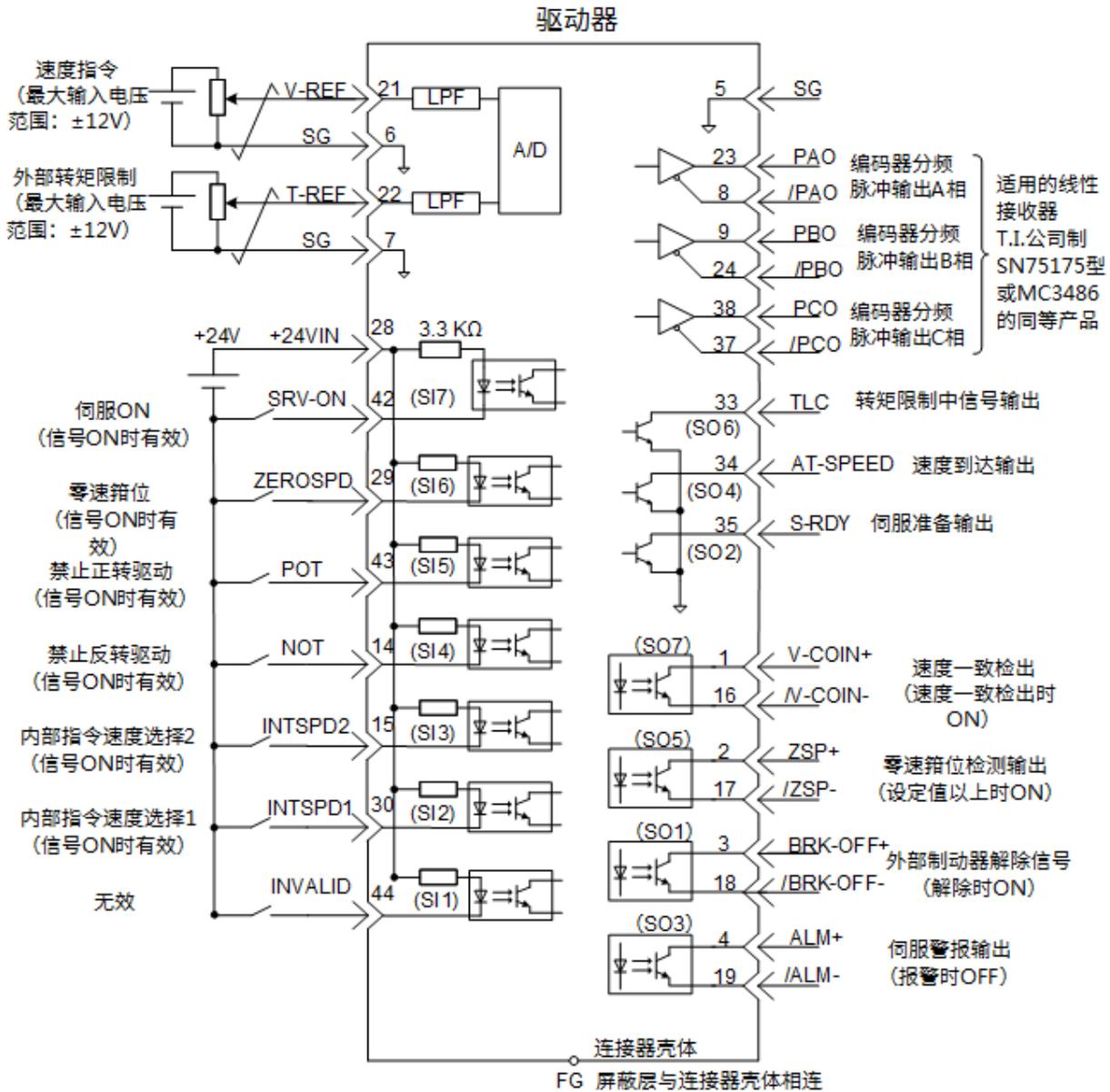
2.3.2.1 位置控制模式下连接示例

位置控制模式下连接示例如下所示：



2.3.2.2 速度控制模式下连接示例

速度控制模式下连接示例如下所示：

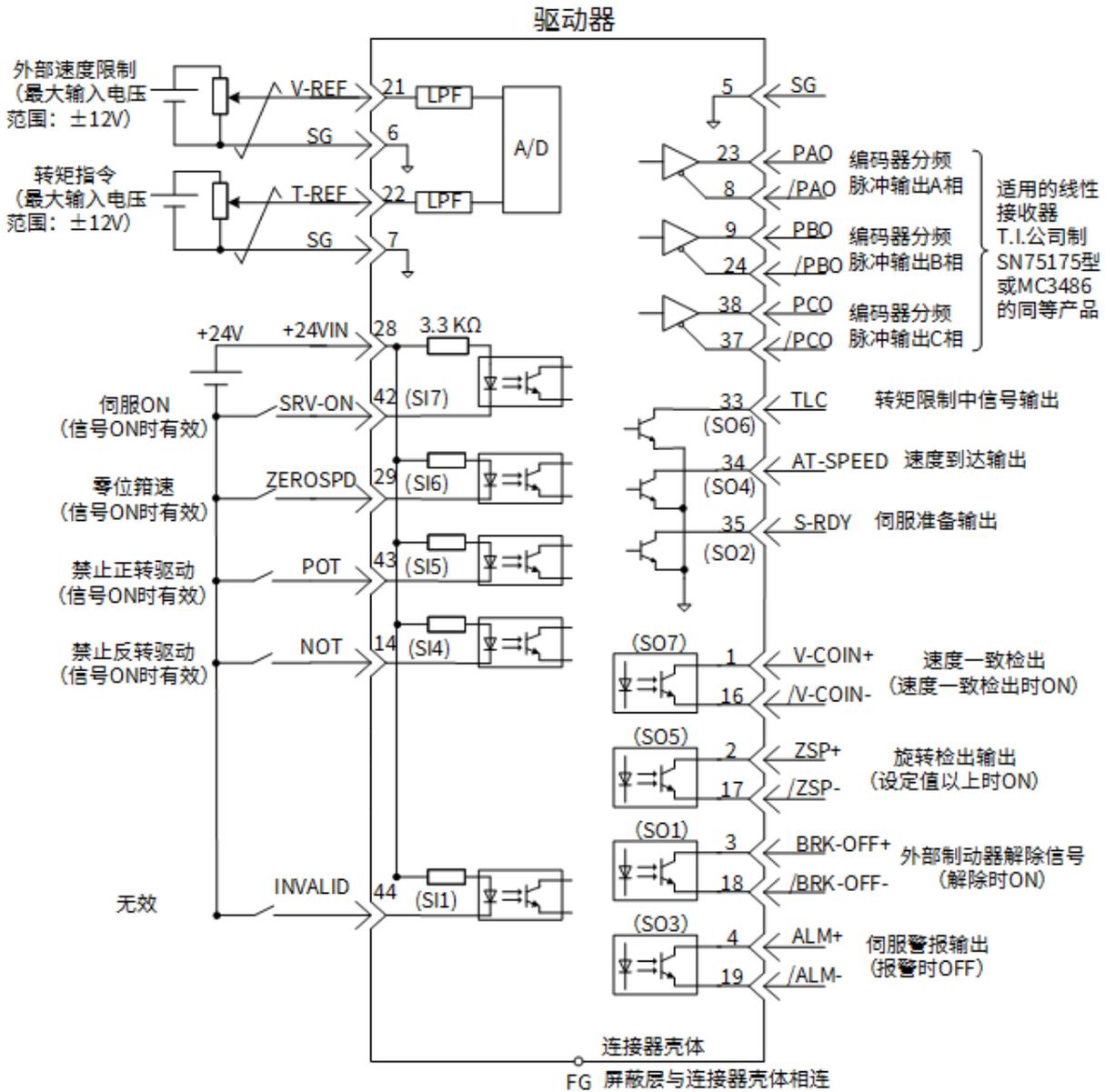


速度控制指令由内部 8 个参数给定，通过内部指令速度选择输入信号 INTSPD1、INTSPD2、INTSPD3 选择对应的寄存器作为速度指令。

INTSPD1、INTSPD2 在出厂时已设置到 CN3-45 脚、CN3-46 脚，INTSPD3 出厂时未设置，用户可根据实际需要设置。

2.3.2.3 转矩控制模式下连接示例

转矩控制模式下连接示例如下所示：



转矩指令通过参数 Pr317 转矩指令选择 设置。

2.3.3 信号出厂设置状态

输入信号 SI1~SI8 及输出信号 SO1~SO7 出厂设置状态如下：

信号	位置控制	速度控制	转矩控制
SI1	无效 (-)	无效 (-)	无效 (-)
SI2	-	INTSPD1 (a 接)	-
SI3	-	INTSPD2 (a 接)	-
SI4	NOT (b 接)	NOT (b 接)	NOT (b 接)

信号	位置控制	速度控制	转矩控制
SI5	POT (b 接)	POT (b 接)	POT (b 接)
SI6	INH (a 接)	ZEROSPD (a 接)	ZEROSPD (a 接)
SI7	SRV-ON (a 接)	SRV-ON (a 接)	SRV-ON (a 接)
SI8	CL (a 接)	-	-
SO1	BRK-OFF (a 接)	BRK-OFF (a 接)	BRK-OFF (a 接)
SO2	S-RDY (a 接)	S-RDY (a 接)	S-RDY (a 接)
SO3	ALM (b 接)	ALM (b 接)	ALM (b 接)
SO4	INP (a 接)	AT-SPEED (a 接)	AT-SPEED (a 接)
SO5	ZSP (a 接)	ZSP (a 接)	ZSP (a 接)
SO6	TLC (a 接)	TLC (a 接)	TLC (a 接)
SO7	V-COIN (a 接)	V-COIN (a 接)	V-COIN (a 接)

说明：

- —：未分配功能的状态
- a 接：低电平有效
 - 输入信号与 COM 断开时，功能无效（OFF 状态）。
 - 输入信号与 COM 连接时，功能有效（ON 状态）。
- b 接：高电平有效
 - 输入信号与 COM 断开时，功能有效（ON 状态）。
 - 输入信号与 COM 连接时，功能无效（OFF 状态）。

注意：若需要分配功能至 SI1 引脚，请先将参数 **Pr639** 设置为 **0**（即不与朗达控制器通信）。

通过参数设置，使输入及输出信号功能发生变化：

信号	参数	参数出厂值
SI1	Pr400	00000000h (0)
SI2	Pr401	00000E00h (3584)
SI3	Pr402	00000F00h (3840)
SI4	Pr403	00020202h (131586)
SI5	Pr404	00010101h (65793)
SI6	Pr405	00111108h (1118472)
SI7	Pr406	00030303h (197379)
SI8	Pr407	00000007h (7)
SO1	Pr408	00030303h (197379)
SO2	Pr409	00020202h (131586)
SO3	Pr410	00010101h (65793)
SO4	Pr411	00050504h (328964)
SO5	Pr412	00070707h (460551)
SO6	Pr413	00060606h (394758)
SO7	Pr414	00080808h (526344)

注意：SO3 固定输出 ALM 信号。

2.3.4 可分配到控制的信号

2.3.4.1 可分配到控制的输入信号

可分配到控制输入的信号包括：

报警清除输入

- 符号：A-CLR
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：解除警报状态/警告状态。

内部指令速度选择 1 / 内部指令速度选择 2 / 内部指令速度选择 3

- 符号：INTSPD1 / INTSPD2 / INTSPD3
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：S
- 描述：选择内部指令速度 1~8 速。

参数 **Pr300 速度设置内外切换**、内部指令速度选择 1~3、及速度指令选择的关系如下：

- 当参数 **Pr300** 设置为 1 时：

INTSPD1	INTSPD2	INTSPD3	速度指令选择
OFF	OFF	无影响	第 1 速
ON	OFF	无影响	第 2 速
OFF	ON	无影响	第 3 速
ON	ON	无影响	第 4 速

- 当参数 **Pr300** 设置为 2 时：

INTSPD1	INTSPD2	INTSPD3	速度指令选择
OFF	OFF	无影响	第 1 速
ON	OFF	无影响	第 2 速
OFF	ON	无影响	第 3 速
ON	ON	无影响	模拟速度指令

- 当参数 **Pr300** 设置为 3 时：

INTSPD1	INTSPD2	INTSPD3	速度指令选择
OFF	OFF	OFF	第 1 速
ON	OFF	OFF	第 2 速
OFF	ON	OFF	第 3 速
ON	ON	OFF	第 4 速
OFF	OFF	ON	第 5 速
ON	OFF	ON	第 6 速

INTSPD1	INTSPD2	INTSPD3	速度指令选择
OFF	ON	ON	第 7 速
ON	ON	ON	第 8 速

负方向驱动禁止输入

- 符号：NOT
- 出厂设置分配：14 (SI4)
- 关联模式：P S T
- 描述：禁止负方向驱动输入。

使用时，将参数 Pr504 驱动禁止输入设置 设置为 **0**。

也通过参数 **Pr504** 将本输入变为 **ON**。如果机器可动部大于可向负向移动的范围时，本输入信号连接为输入 ON 的状态。

正方向驱动禁止输入

- 符号：POT
- 出厂设置分配：43 (SI5)
- 关联模式：P S T
- 描述：禁止正方向驱动输入。

使用时，将参数 Pr504 驱动禁止输入设置 设置为 **0**。

也通过参数 **Pr504** 将本输入变为 **ON**。如果机器可动部大于可向正向移动的范围时，本输入信号连接为输入 ON 的状态。

指令脉冲禁止输入

- 符号：INH
- 出厂设置分配：29 (SI6)
- 关联模式：P
- 描述：忽略位置指令脉冲。

使用时，将参数 Pr518 指令脉冲禁止输入无效设置 设置为 **0**。

伺服接通输入

- 符号：SRV-ON
- 出厂设置分配：42 (SI7)
- 关联模式：P S T
- 描述：伺服接通控制信号。通过此信号控制电机通电。

偏差计数器清零输入

- 符号：CL
- 出厂设置分配：13 (SI8)
- 关联模式：P
- 描述：清除位置偏差计数器。

控制模式切换输入

- 符号：C-MODE
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：切换控制模式。

增益切换输入

- 符号：GAIN
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：切换第 1 增益/第 2 增益。

指令分频切换输入 1 / 指令分频切换输入 2

- 符号：DIV1 / DIV2
- 出厂设置分配：-
- 关联模式：P
- 描述：使用 DIV1、DIV2 作为指令分频倍频的分子切换输入，最多可切换 4 个。
DIV1、DIV2 与所选择的指令分频倍频处理的分子/分母对应表如下：

DIV1	DIV2	指令分频倍频处理 (分子)	指令分频倍频处理 (分母)
OFF	OFF	Pr009	Pr010
ON	OFF	Pr500	Pr010
OFF	ON	Pr501	Pr010
ON	ON	Pr502	Pr010

转矩限制切换输入

- 符号：TL-SEL
- 出厂设置分配：未分配

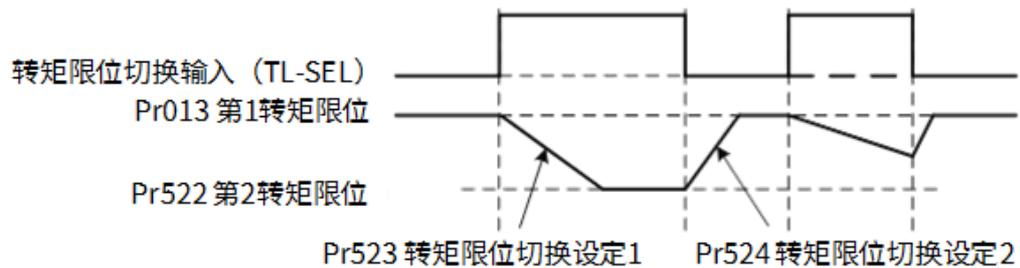
- 关联模式：P S T
- 描述：切换第 1 / 第 2 转矩限位。

与参数 **Pr521 转矩限制选择** 的关系如下：

参数值	转矩限制切换输入	转矩限制切换设置	正方向转矩限制	负方向转矩限制
1	-	-	Pr013	Pr013
2	-	-	Pr013	Pr522
3	OFF	有效	Pr013	Pr013
3	ON	有效	Pr522	Pr522
6	OFF	-	Pr013	Pr522
6	ON	-	Pr525	Pr526

当参数 **Pr521** 设置为 **3** 时，转矩限值以一定斜率进行切换。仅在根据转矩限位切换输入 (TL-SEL) 进行切换时：

- 从第 1 转矩限位向第 2 转矩限位切换时，适用 **Pr523 转矩限位切换设置 1** 设置的变化率。
- 从第 2 转矩限位向第 1 转矩限位切换时，适用 **Pr524 转矩限位切换设置 2** 设置的变化率。
- 变化率 (即斜率) 的符号，根据第 1 转矩限位与第 2 转矩限位的大小关系，在驱动器内部自动切换。若将参数 **Pr523**、**Pr524** 设置为 **0**，则立即进行切换。



仅在根据转矩限位切换输入 (TL-SEL) 进行切换时，变化率设置有效。

注意：通过前面板或通信对第 1 转矩限位 (**Pr013**)、第 2 转矩限位 (**Pr522**) 进行变更时，忽略变化率设置，且立即使用变更后的转矩限值。

零速箱位输入

- 符号：ZEROSPD
- 出厂设置分配：29

- 关联模式：S T
- 描述：将速度指令设置为零。
使用时，将参数 **Pr315 零速箝位机能选择** 设置为非 0 值。

速度指令符号输入

- 符号：VC-SIGN
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：S
- 描述：指定速度控制时的速度指令输入符号。
详情请参见 **Pr301 速度指令方向指定选择**。

转矩指令符号输入

- 符号：TC-SIGN
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：T
- 描述：指定转矩控制时的转矩指令输入符号。
ON：负方向；OFF：正方向。
详情请参见 **Pr318 转矩指令方向指定选择**。

强制报警输入

- 符号：E-STOP
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：指定速度控制时的强制报警输入符号。
有信号输入时，发生 **Err87.0 强制警报输入异常**。

绝对值数据请求信号

- 符号：SEN
- 出厂设置分配：11 (SIGN)
- 关联模式：P S T
- 描述：初始绝对值数据请求。

2.3.4.2 可分配到控制的输出信号

可分配到控制输出的信号包括：

外部制动器解除信号

- 符号：BRK-OFF

- 出厂设置分配：18/3 (SO1)
- 关联模式：P S T
- 描述：输出令电机的电磁制动器动作的时序信号。
解除电磁制动器的时序，使输出晶体管接通。

伺服准备输出

- 符号：S-RDY
- 出厂设置分配：35 (SO2)
- 关联模式：P S T
- 描述：驱动器为可通电状态的输出信号。
确定驱动器控制电源/主电源正常，且处于非警报状态时，接通输出晶体管。
此外，在绝对模式中减震器 I/F 功能有效时，除上述条件外，在绝对数据的传输结束状态下，将输出晶体管置于 ON。

伺服报警输出

- 符号：ALM
- 出厂设置分配：19/4 (SO3)
- 关联模式：P S T
- 描述：警报状态时的输出信号。
输出晶体管在正常状态时接通，发生警报时则关闭。

定位完成

- 符号：INP
- 出厂设置分配：38 (SO4)
- 关联模式：P
- 描述：输出定位结束信号 1。
在定位结束状态，将输出晶体管置于 ON。

定位完成 2

- 符号：INP2
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P
- 描述：输出定位结束信号 2。
在定位结束状态，将输出晶体管置于 ON。
INP2 不受参数 Pr431 定位完成输出设置 的影响。

零速箝位检测信号

- 符号：ZSP
- 出厂设置分配：27/28 (SO5)
- 关联模式：P S T
- 描述：输出零速箝位检测信号。
在零速箝位检测状态，将输出晶体管置于 ON。

转矩限制中信号输出

- 符号：TLC
- 出厂设置分配：33 (SO6)
- 关联模式：P S T
- 描述：输出转矩限制中信号。
在转矩限制中状态，将输出晶体管置于 ON。

速度一致输出

- 符号：V-COIN
- 出厂设置分配：25/26 (SO7)
- 关联模式：P S T
- 描述：输出速度一致信号。
在速度一致状态，将输出晶体管置于 ON。

速度到达输出

- 符号：AT-SPPED
- 出厂设置分配：34 (SO4)
- 关联模式：S T
- 描述：输出速度到达信号。
在速度到达状态，将输出晶体管置于 ON。

警告输出 1

- 符号：WARN1
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：输出参数 **Pr439 警告输出选择 1** 所设置的警告输出信号。
出现警告状态，将输出晶体管置于 ON。

警告输出 2

- 符号：WARN2

- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：输出参数 **Pr440 警告输出选择 2** 所设置的警告输出信号。
出现警告状态，将输出晶体管置于 ON。

位置指令有无输出

- 符号：P-CMD
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P
- 描述：有位置指令时将输出晶体管置于 ON。

速度限制中输出

- 符号：V-LIMIT
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：T
- 描述：在转矩控制模式下的速度控制状态时，将输出晶体管置于 ON。

警报属性输出

- 符号：ALM_ATB
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：发生可清除的警报时，将输出晶体管置于 ON。

速度指令有无输出

- 符号：V-CMD
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：S
- 描述：当有速度指令时将输出晶体管置于 ON。

磁极位置推定完成输出

- 符号：CS-CMP
- 出厂设置分配：未分配
- 关联模式：P S T
- 描述：磁极位置推定完成时，将输出晶体管置于 ON。

2.3.5 与上位装置的连接示例

CN3 连接器与上位装置的链接示例。因输入输出而异。

2.3.5.1 指令输入回路和驱动器的连接示例

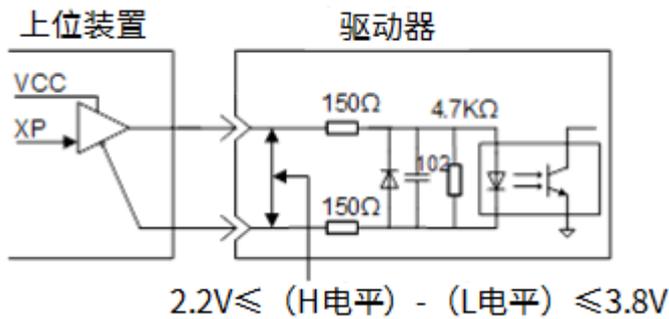
驱动器的信号输入回路包括：

- 位置指令输入回路
- SI1~SI8 输入回路

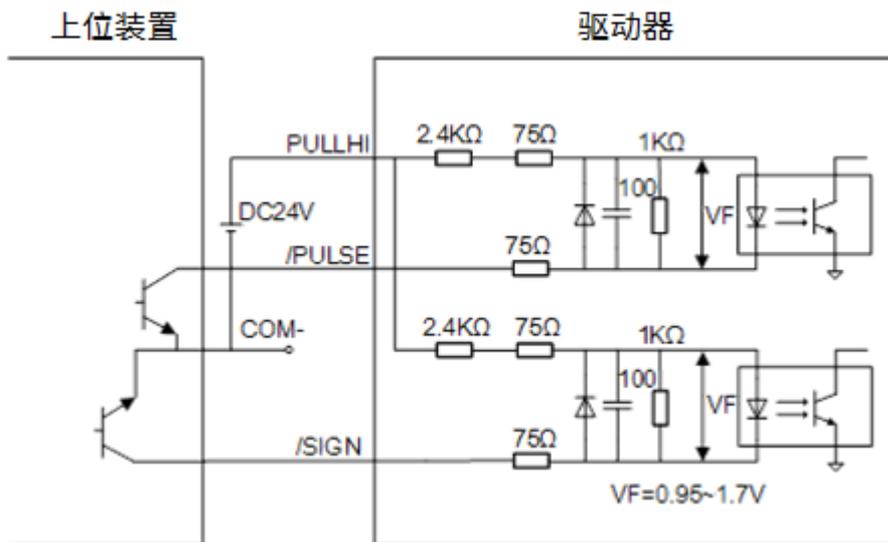
2.3.5.1.1 位置指令输入回路

以 CN3 的 10/25 (指令脉冲输入)、11/27 (指令符号输入) 端子为例，上位装置侧的指令脉冲输出回路可以从线性驱动输出和集电极开路输出中任选一个：

- 当连接维宏数控系统时，使用线性输出回路：



- 当连接控制步进电机的系统时，使用集电极开路输出：

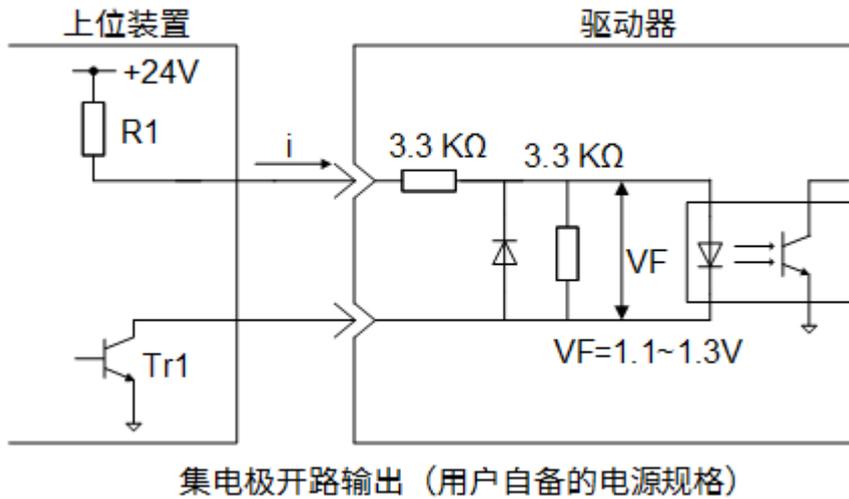


此时，用户自备电源规格。

2.3.5.1.2 SI1~SI8 输入回路

SI1~SI8 输入端口，支持上位装置侧使用集电极开路输出回路。

连接示例如下图所示：



输入电流 i 范围：5mA~10mA。

2.3.5.2 输出回路和驱动器的连接示例

驱动器的信号输出回路包括：

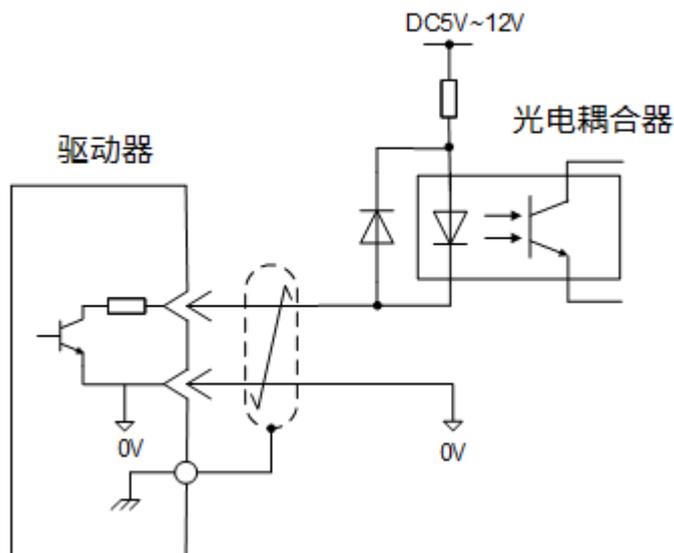
- 集电极开路输出回路
- 光电耦合输出回路
- 线性驱动输出回路

2.3.5.2.1 集电极开路输出回路

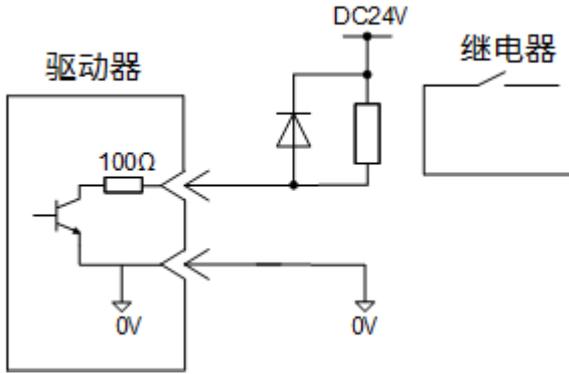
在 CN3 中 33~35 (SO6、SO4、SO2) 引脚使用的是集电极开路输出回路方式。

连接示例如下图所示：

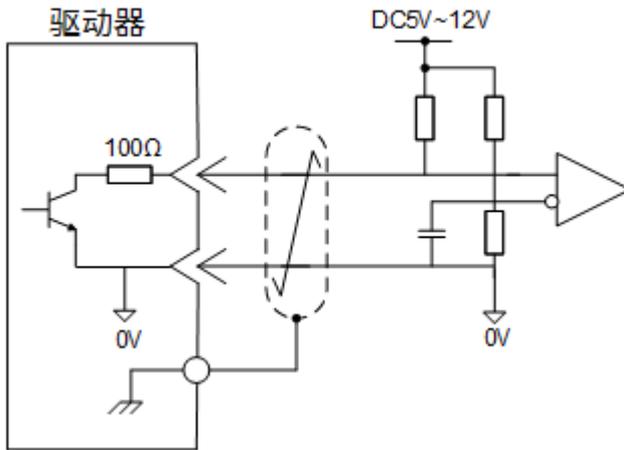
- 光电耦合器回路



- 继电器回路



- 线性接收器回路

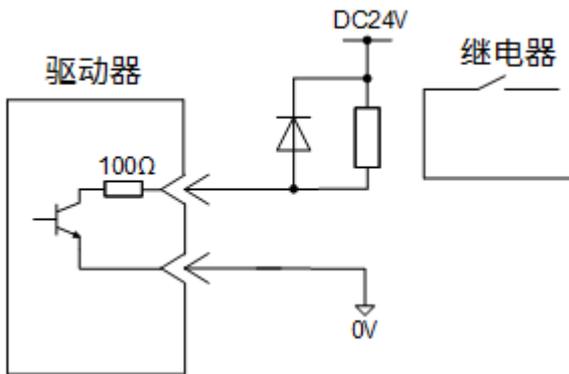


2.3.5.2.2 光电耦合输出回路

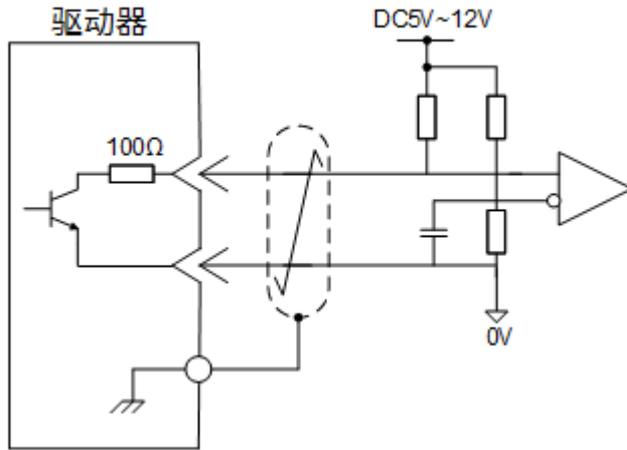
在 CN3 中 1~4 引脚和 16~19 引脚使用的是光电耦合输出回路方式。

连接示例如下图所示：

- 继电器回路



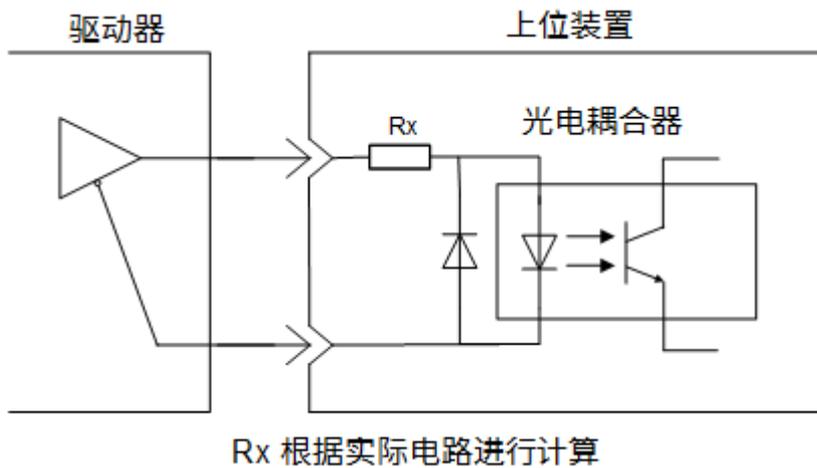
- 线性接收器回路



2.3.5.2.3 线性驱动输出回路

在 CN3 中 23/8 (A 相信号)、24/9 (B 相信号)、37/38 (C 相信号) 使用的是线性驱动输出回路方式。

连接示例如下图所示：



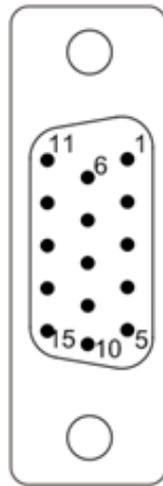
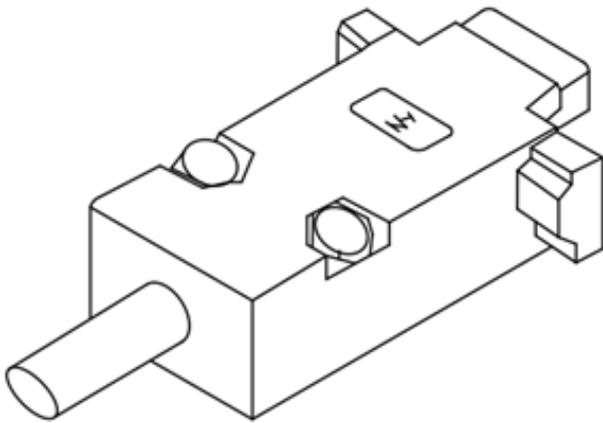
将编码器的串行数据转换为 2 相 (A 相、B 相) 脉冲输出信号 (PAO、/PAO , PBO、/PBO) 和原点脉冲信号 (PCO、/PCO) ，通过线性驱动输出回路进行输出。

2.4 CN4 接线

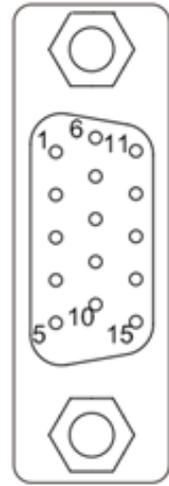
CN4 端口为电机编码器线接口，支持串行 17 位、23 位、20 位、24 位通信的编码器、ABZ 增量式编码器、正余弦编码器。

2.4.1 端口定义

CN4 端口如下：



1



2

1. 针端
2. 孔端

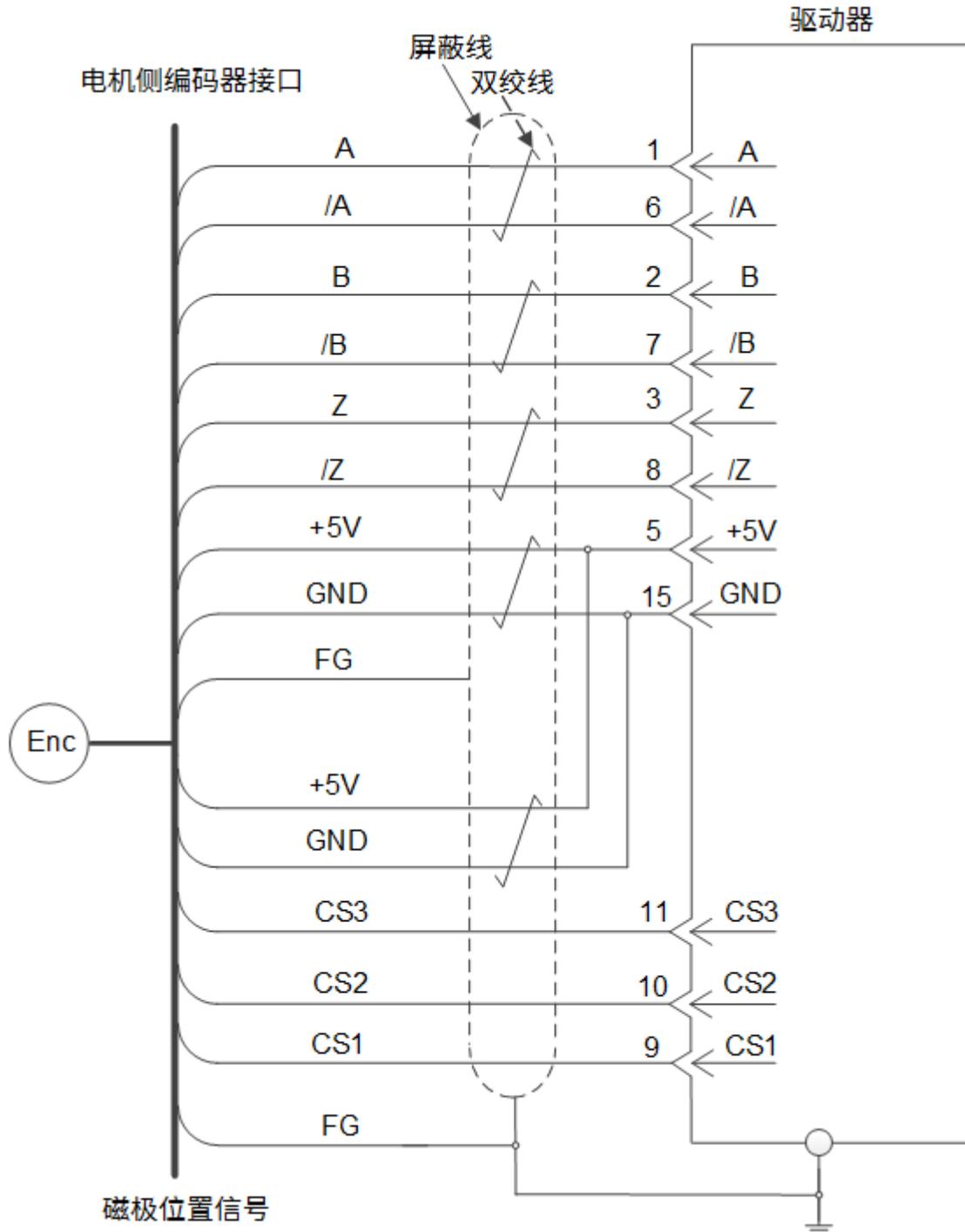
端口定义如下：

DB15	串行编码器	ABZ 增量式编码器	正余弦编码器
1	-	A	A
2	-	B	B
3	-	Z	R
4	-	-	-
5	+5V	+5V	+5V
6	-	/A	/A
7	-	/B	/B
8	-	/Z	/R
9	-	CS1	CS1
10	-	CS2	CS2
11	-	CS3	CS3
12	-	-	-
13	/PS	-	-
14	PS	-	-
15	GND	GND	GND

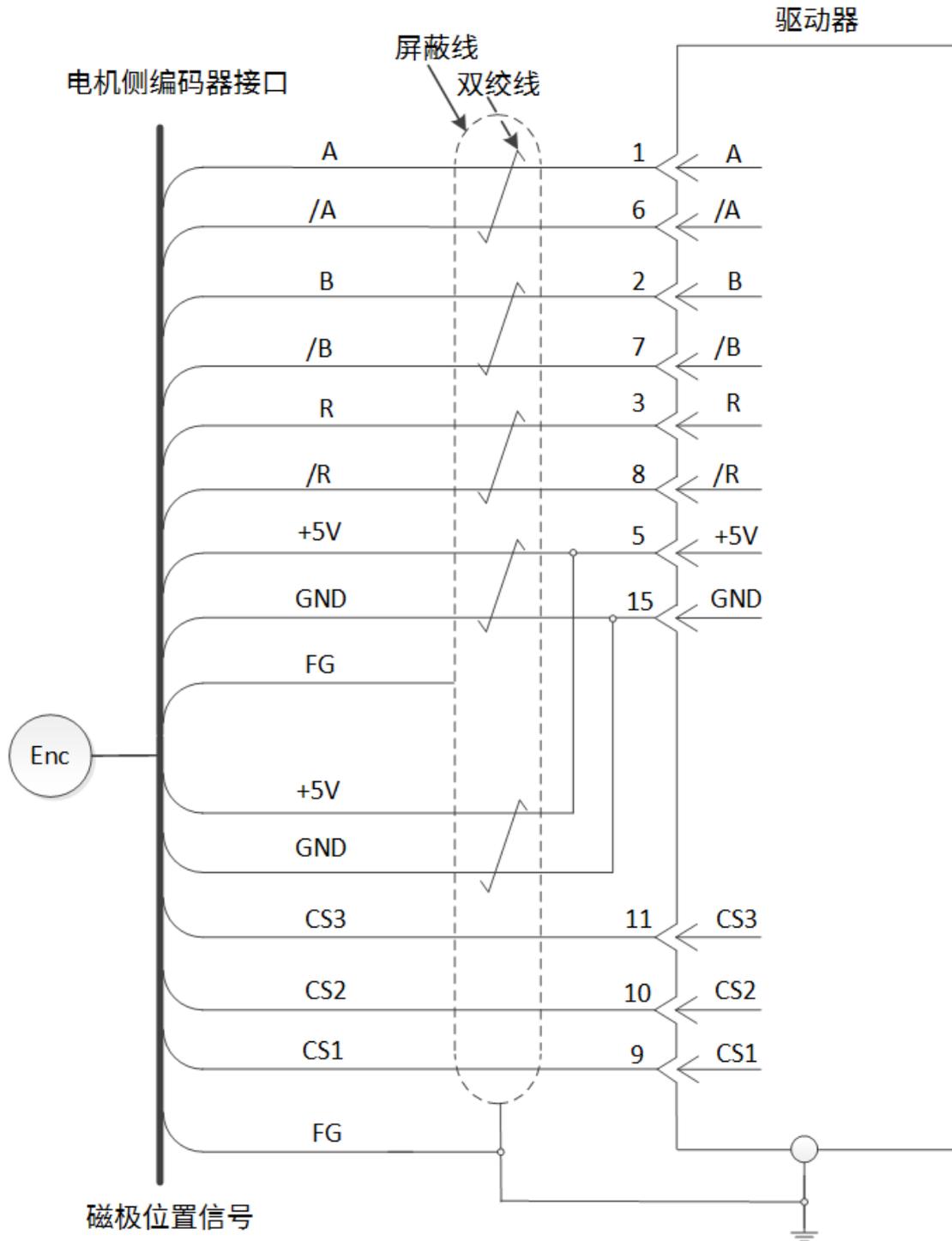
2.4.2 说明

说明详情如下：

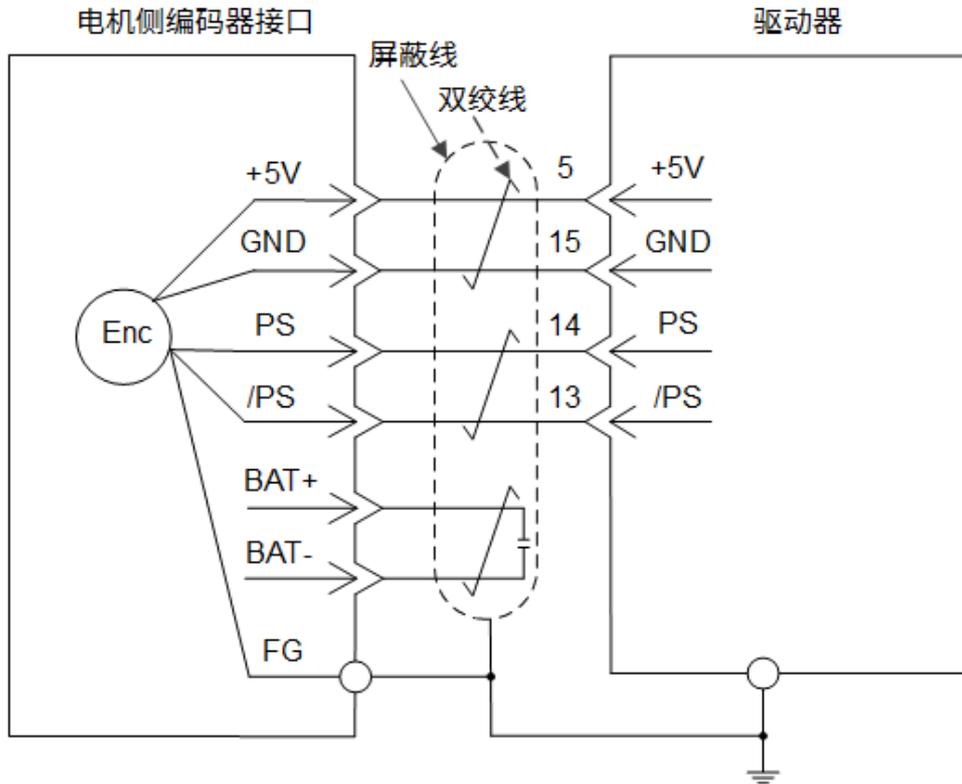
- 增量式线性编码器



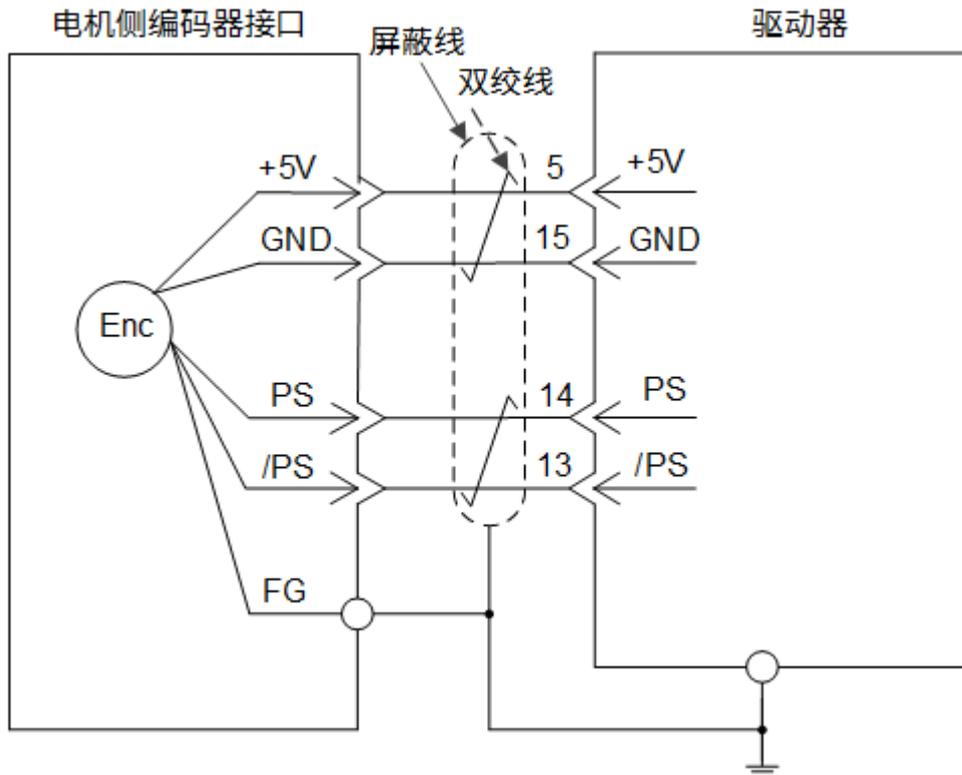
- 正余弦编码器



- 串行绝对式编码器



- 串行增量式编码器



2.4.3 线缆

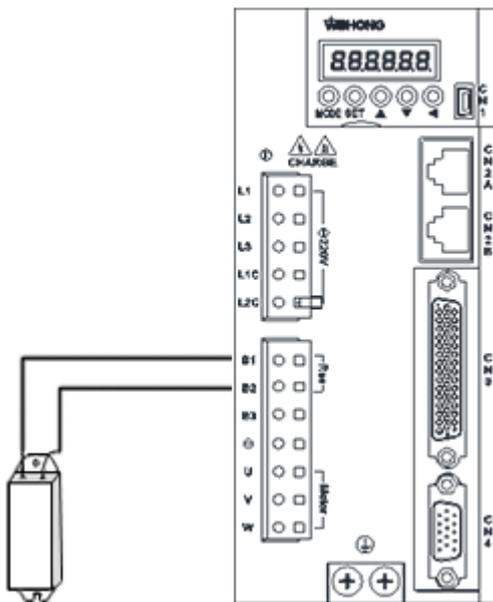
编码器线缆因电机型号而异。详情请参见对应的选型手册。

2.5 外置再生电阻器连接

当电机的转矩和转速方向相反时，电机从电动状态转变为再生发电状态，再生能量经续流二极管全波整流后反馈到直流电路中，由于直流电路的电能不能通过整流桥回馈到电网，仅靠驱动器本身的电容吸收，电容的电荷堆积会形成 **泵升电压**，使直流电压升高。此时，能量只能通过再生电阻来消耗，否则过高的直流电压降将使各部分器件受到损害。

再生电阻器可以内置，也可以外接，由参数 **Pr016 再生电阻外置选择** 控制。内置的再生电阻器无需手动连接。

当需要连接外置再生电阻器时，需断开 B2 和 B3 间的连接线，如下图所示在 B1-B2 端子上连接外置再生电阻器，并将参数 **Pr016 再生电阻外置选择** 设置为 1。



请勿弄错外置再生电阻器的接线，否则将造成机器损坏或火灾。

相关内容

- 电阻规格
 - 内置电阻规格：

驱动器型号	电阻值 (Ω)	功率 Pr(W)
WSDA-1R2-	-	-
WSDA-2R8-	-	-

驱动器型号	电阻值 (Ω)	功率 Pr(W)
WSDA-5R0-	50	40
WSDA-6R8-	50	40
WSDA-110-	20	50
WSDA-140-	20	50

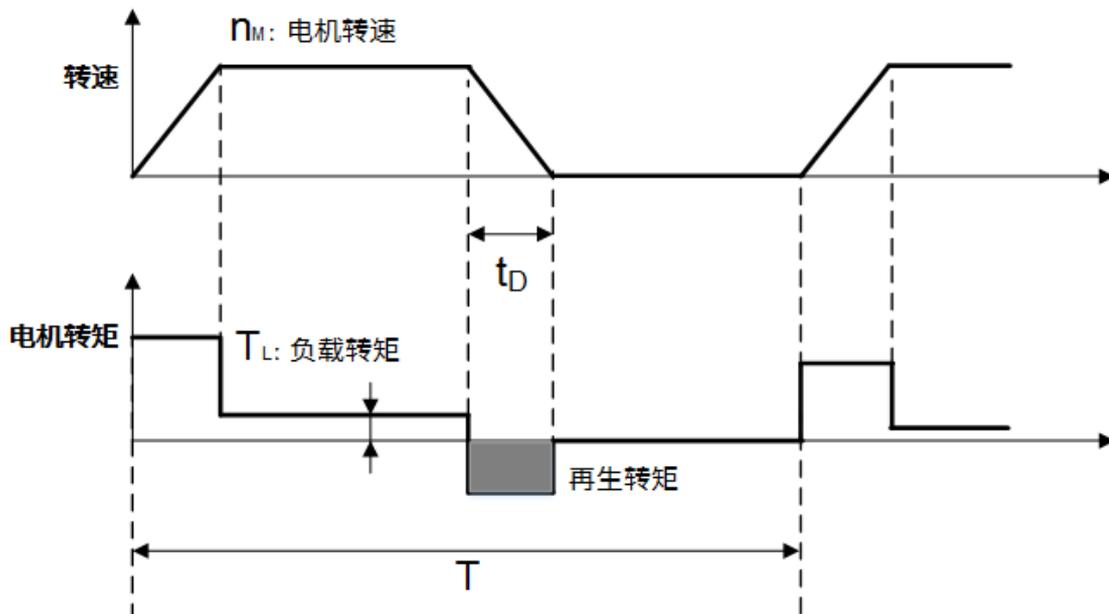
○ 外置电阻规格：

驱动器型号	最小允许电阻值 (Ω)	最小允许功率 (W)
WSDA-1R2-	40	20
WSDA-2R8-	40	80
WSDA-5R0-	30	150
WSDA-6R8-	30	200
WSDA-110-	20	300
WSDA-140-	20	500

根据实际情况，通过参数 Pr017 再生电阻散热系数、Pr018 再生电阻容量 和 Pr019 再生电阻阻值 设置电阻规格。

● 再生电阻容量计算

下图为电机的运行周期示意图：



电机以上图所示的运行周期进行加减速运行时，再生电阻器的容量计算步骤如下：

a. 计算伺服系统旋转能量 (E_s)。

○ 直线电机：

$$E_s = (1/2) * M * V^2$$

$$M = M_M + M_L$$

其中：

- M_M ：电机定子质量 (kg)
- M_L ：负载质量 (kg)
- V ：电机移动速度 (m/s)

○ 旋转电机：

$$E_s = (1/2) * J * w^2 = (1/2) * J * \omega^2 = J * Spd^2 / 182(J)$$

$$J = J_M + J_L$$

其中：

- J_M ：电机转子转动惯量 ($kg \cdot m^2$)
- J_L ：电机轴换算负载转动惯量 ($kg \cdot m^2$)
- w ：电机的角速度 (rad/s)
- Spd ：电机的转速 (r/min)

a. 计算出电机的线圈电阻的损耗能量 (E_M)。

b. 计算出驱动器可吸收的能量 E_c 。

单个内部电容能够处理的能量如下所示：

驱动器型号	功率等级(W)	可吸收的再生能量(J)
WSDA-1R2-	100	9
WSDA-2R8-	400	18
WSDA-5R0-	750	27
WSDA-6R8-	1000	36
WSDA-110-	1500	59
WSDA-140-	2500	59

c. 计算再生电阻器所消耗的能量 (E_k)。

$$E_k = E_s - (E_L + E_M + E_c)$$

d. 计算再生电阻器的必要容量 (W_k)。

$$W_k = E_k / (0.3 * T)$$

其中：

- W_k ：再生电阻器必要容量 (W)

- T : 电机重复运行周期 (s)
- 0.3 : 再生电阻器使用负载率为 30% 时的值

注意：实际计算时，也可忽略负载系统损耗，只需计算出系统的旋转能量，再代入再生电阻容量计算公式。

例 1

按照以下步骤，计算维智 0.1kW~2.5kW 功率驱动器 (WSDA-5R0-)、惯量比为 400% 的再生电阻容量：

- a. 计算出额定转速下的旋转能量：

$$E_s = J * Spd^2 / 182 = 5 * 1.51 * 10^{-4} * 3000^2 / 182 = 37J$$

- b. 计算再生电阻消耗的能量：

内部电容吸收的能量大概为 36J，故仅靠电容器无法吸收多余的旋转能量，只能靠外接电阻来消耗。此时需再生电阻消耗的能量为： $37 - 36 = 1J$ 。

- c. 假设电机的加减速周期为 1s，计算出再生电阻的容量：

$$W_k = E_k / (0.3 * T) = 1/0.3 = 3W$$

W_k 小于内置电阻容量 40W，因此，使用内置电阻可以满足要求。

例 2

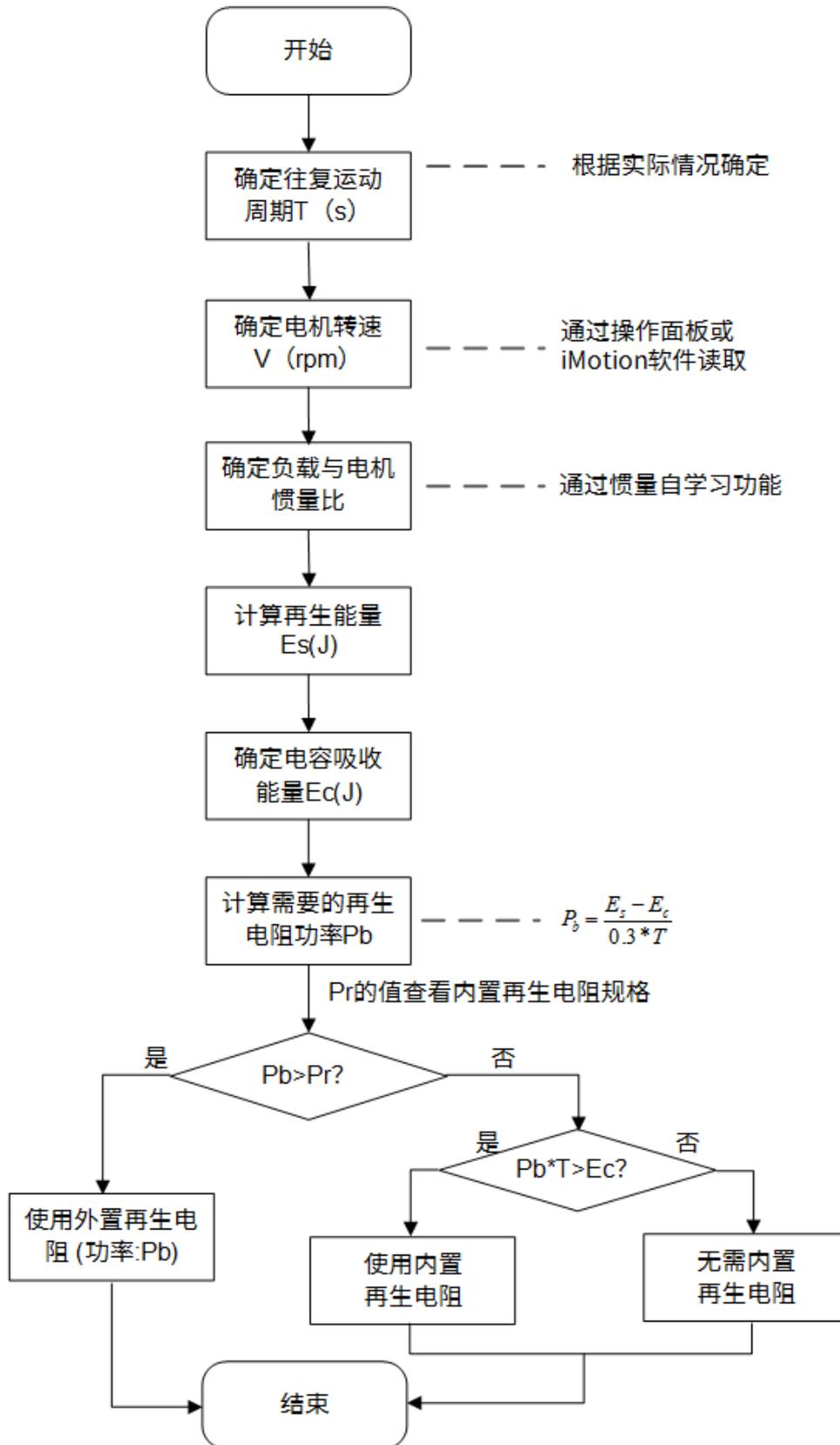
将例 1 中的惯量比改为 800%，其他条件不变，则需要制动电阻功率：

$$W_k = E_k / (0.3 * T) = 103W$$

W_k 大于内置电阻可处理的功率，需使用外置电阻。

外置电阻的功率建议为 103W。

- 选型

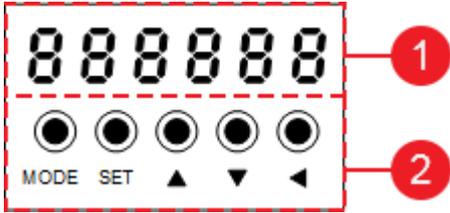


3 驱动器面板

3.1 概述

驱动器上的操作，主要通过驱动器面板实现。

驱动器面板如下所示：

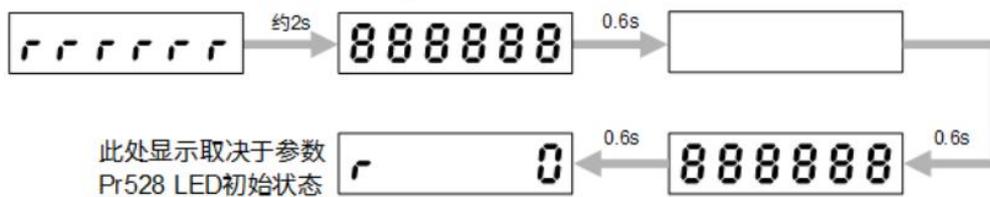


1. 显示用 LED (6 位)

- 显示当前模式、参数值等。
- 发生错误时转换为错误显示画面，LED 呈闪烁状态（频率约 2Hz）。

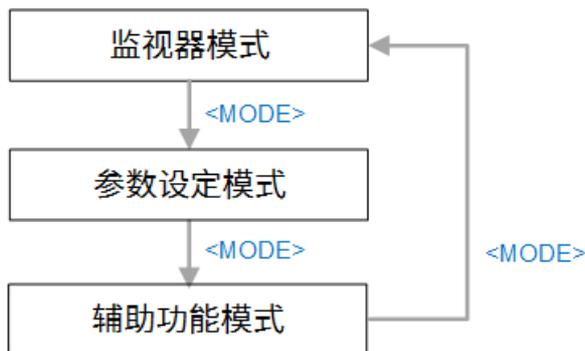
接通电源时，显示如下：

接通电源时，显示用 LED 显示如下：



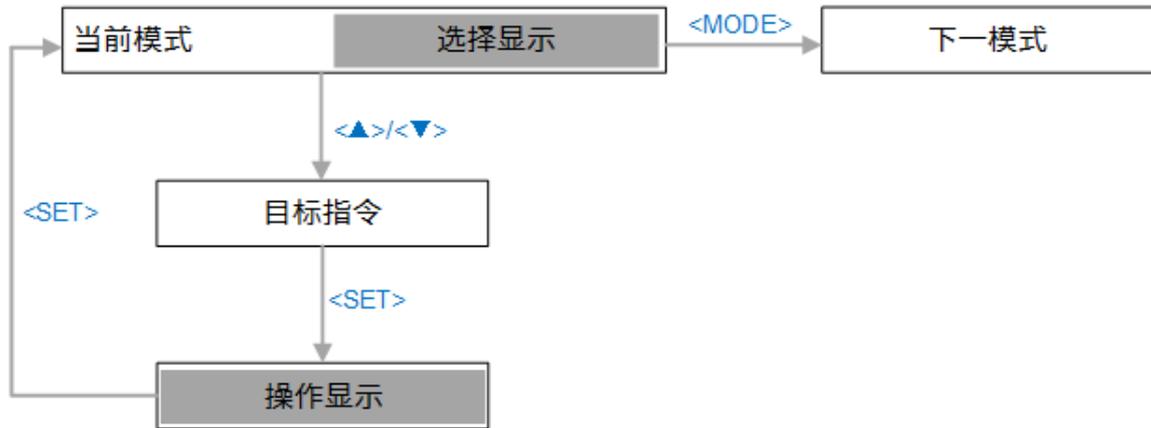
2. 操作按键

- **MODE**：在以下操作模式中进行转换：



- **SET**：在 **选择显示** 和 **操作显示** 中转换以及保存修改并进入下一级菜单。
- **▲ / ▼**：变更显示、数据、参数、操作动作显示以及增大/减小数值等。
- **◀**：更改调试数据位。

各种模式下的操作流程如下：

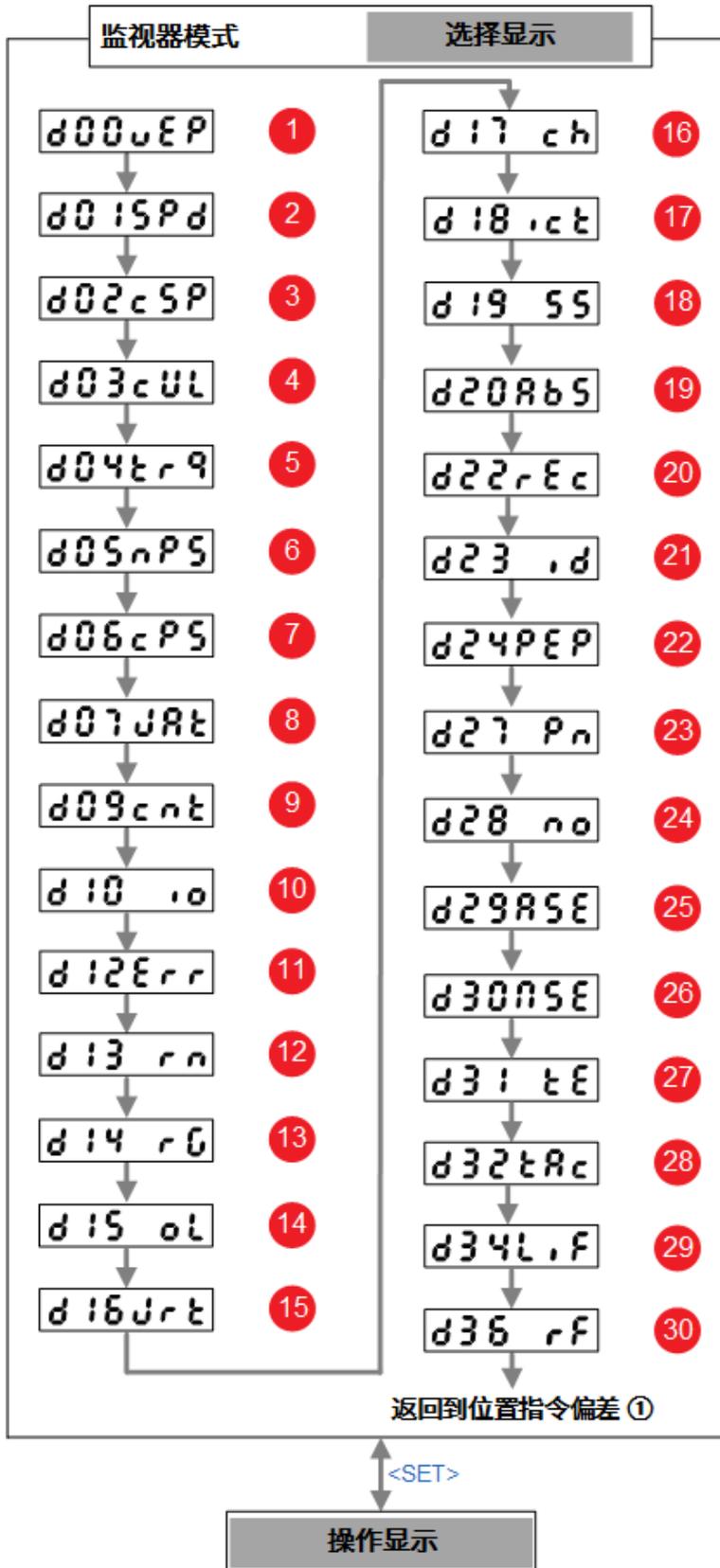


3.2 监视器模式

监测驱动器运行状态。

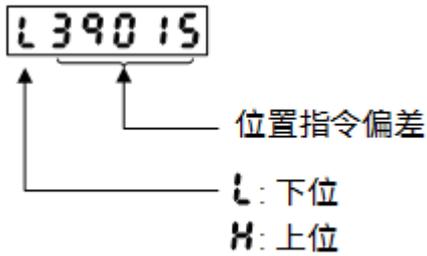
监视器模式下的操作流程如下：

注意：按 ▼ 朝箭头方向选择目标指令，按 ▲ 朝着反方向选择目标指令。

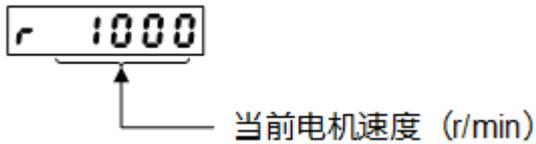


1. 位置指令偏差 (d00uEP)

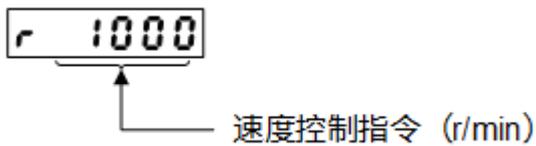
按 ▲ / ▼ ，切换下位 (L) 、上位 (H) 。



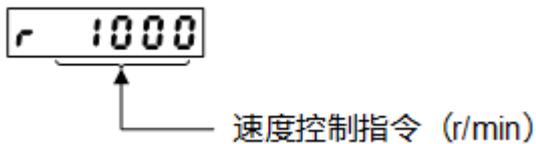
2. 电机速度 (d01SPd)



3. 位置指令速度 (d02cSP)



4. 速度控制指令 (d03cUL)

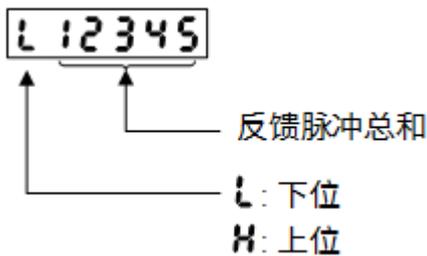


5. 转矩指令 (d04trq)



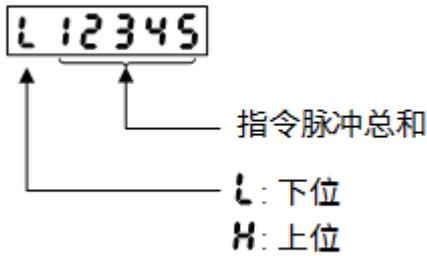
6. 反馈脉冲总和 (d05nPS)

按 ▲ / ▼ 切换下位 (L)、上位 (H) :

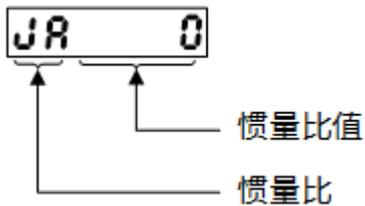


7. 指令脉冲总和 (d06cPS)

按 ▲ / ▼ 切换下位 (L)、上位 (H) :



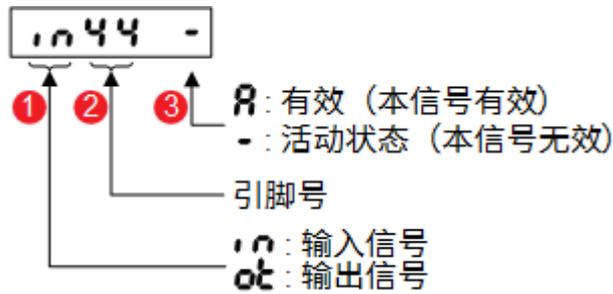
8. 载荷推定惯量 (d07JA_t)



9. 控制模式 (d09cnt)



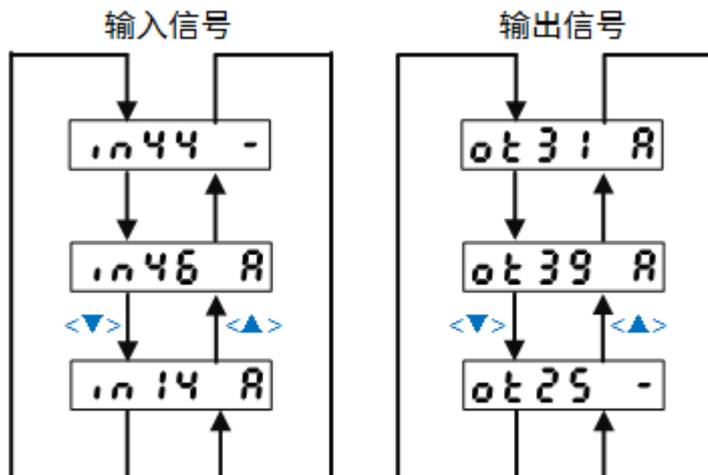
10. 输入输出信号状态 (d10_io)



按 ◀, 切换 ① 和 ② :

- ① 闪烁

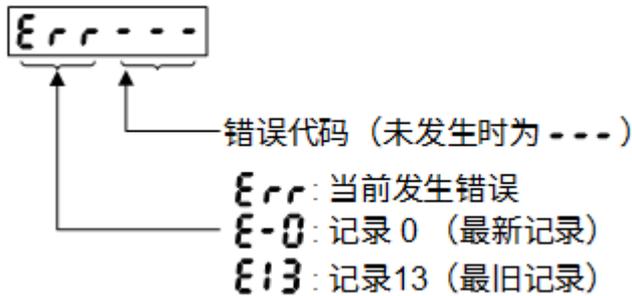
按 ▲ / ▼ 在 in 和 ot 状态中切换。。



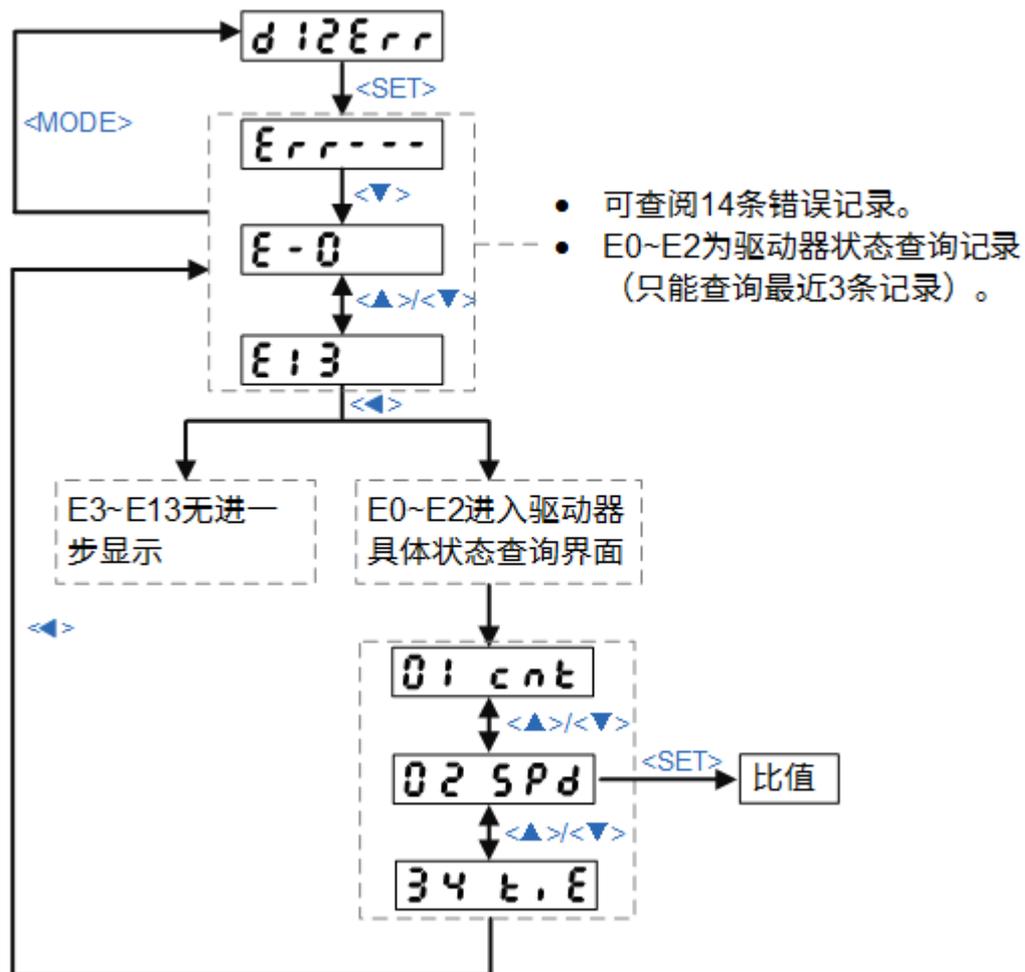
- ② 闪烁

按 ▲ / ▼ 切换引脚号 (输入信号 7 种、输出信号 4 种) 。

11. 错误原因及历史记录 (d12Err)



按照下图所示查看：



注意：发生历史记录属性的错误时，当前错误的错误代码显示同记录0。

错误码详情请参见 [异常与对策](#)。

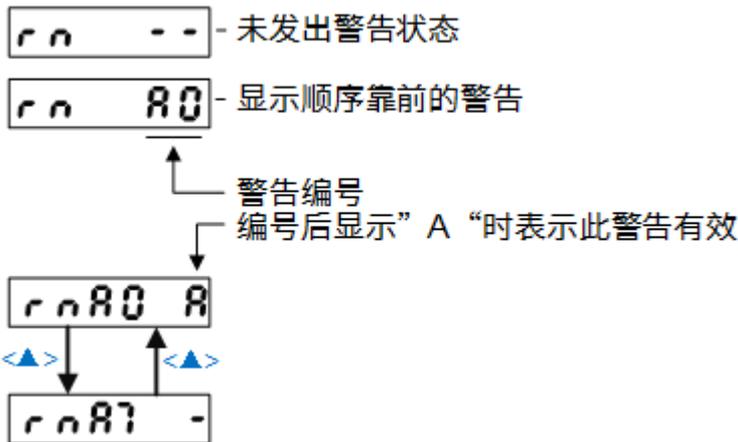
发生警报时的驱动器状态信息

- 01 cnt：控制模式。
- 02 SPd：电机速度。单位：rpm。

- 03 cSp : 位置指令速度。单位 : rpm。
- 04 cUL : 速度控制指令。单位 : rpm。
- 05 trq : 转矩指令。单位 : %。
- 06 uEP : 指令位置偏差。单位 : 指令单位。
- 07 nPS : 电机位置。单位 : 编码器单位。
- 08 Hyb : 混合偏差。单位 : 指令单位。
- 09 in : 逻辑输入端口。
- 10 oUt : 逻辑输出端口。
- 11 An1 : 模拟输入 1。单位 : 0.01V。
- 12 An2 : 模拟输入 2。单位 : 0.01V。
- 13 An3 : 模拟输入 3。单位 : 0.01V。
- 14 oL : 过负载率。单位 : %。
- 15 rG : 再生负载率。单位 : %。
- 16 Pn : PN 间电压。单位 : 0.01V。
- 17 AtH : 驱动器温度。单位 : °C。
- 18 rn : 警告编码。
- 19 Jrt : 惯量比。单位 : %。
- 20 PoG : 位置环增益。单位 : 0.1/s。
- 21 SPG : 速度环增益。单位 : 0.1Hz。
- 22 SiG : 速度环积分时间常数。单位 : 0.1ms。
- 23 EtH : 编码器温度。单位 : °C。
- 24 nF3 : 第 3 陷波频率。单位 : Hz。
- 25 nF4 : 第 4 陷波频率。单位 : Hz。
- 26 rSd : 绝对式编码器多圈数据。
- 27 iU : U 相电流检出值。单位 : AD 值。
- 28 iE : W 相电流检出值。单位 : AD 值。
- 29 rSd : M-II 通讯层级。
- 30 ii : M-II 通讯命令。
- 31 ESt : 编码器单圈数据。单位 : 编码器单位。
- 32 rEc : 编码器通信异常连接发生次数。
- 33 PEc : 光栅尺异常连接发生次数。
- 34 tiE : 报警时间。单位 : 0.1h

12. 警告编号 (d13_rn)

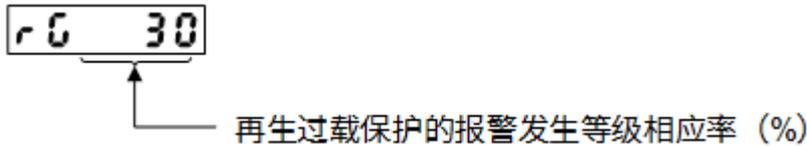
按 ▲ / ▼，显示各警告的发生状况。



注意：- 表示非正在发生的警告。

13. 再生负载率 (d14_rG)

当参数 Pr016 再生电阻外置选择 设置为 0 或 1 时生效。



14. 过载率 (d15_oL)



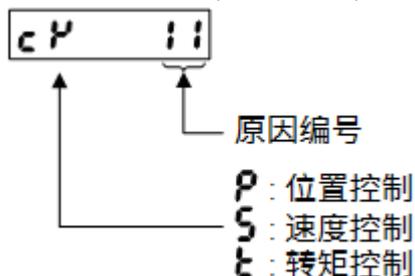
详情请参见 [异常与对策](#)。

15. 惯量比 (d16Jrt)

显示器直接显示参数 **Pr004 惯量比** 的值。

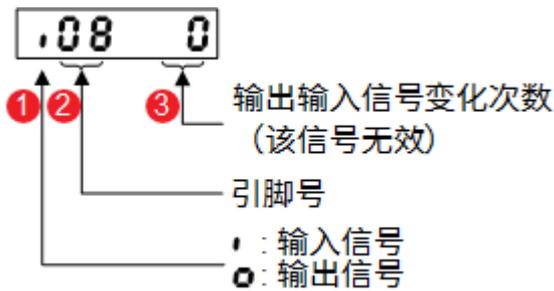


16. 不旋转的原因 (d17_ch)



详情请参见 [故障排查](#)。

17. 输入输出信号变化次数显示 (d18ict)



按 ◀, 在 ① 和 ② 之间切换 :

- ① 闪烁

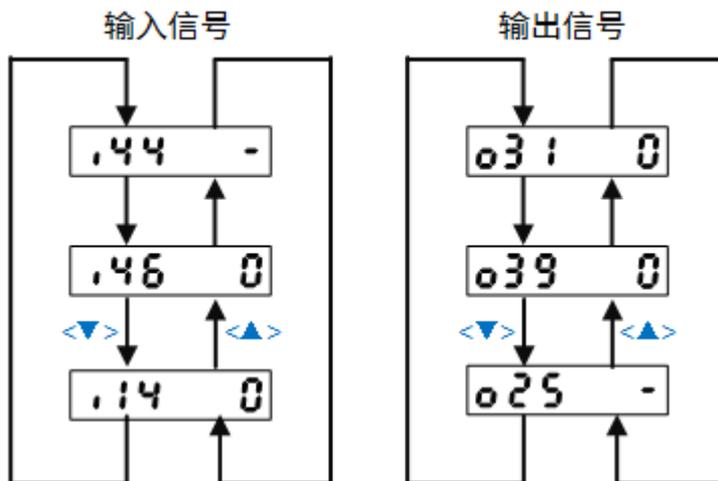
按 ▲ / ▼, 在 i 和 o 状态之间切换。

- ② 闪烁

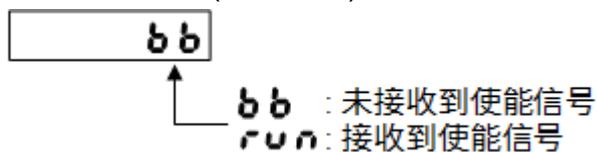
按 ▲ / ▼, 切换引脚号 (输入信号 7 种、输出信号 4 种)。

按 ▲ / ▼, 切换需要显示变化次数的引脚号。

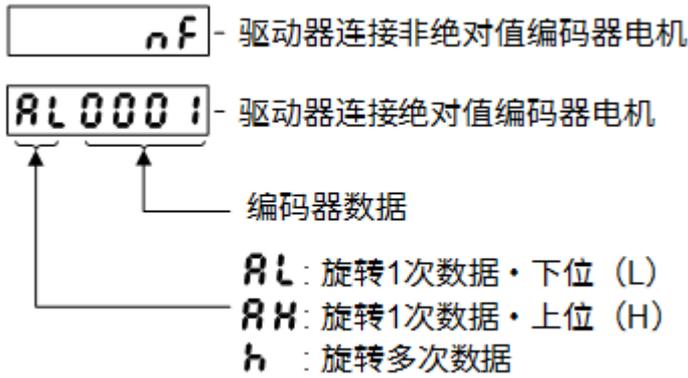
举例



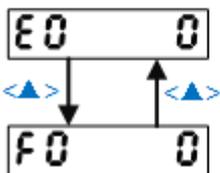
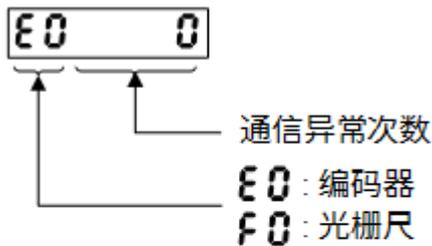
18. 伺服使能状态 (d19_SS)



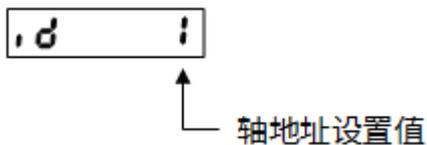
19. 绝对值编码器数据 (d20AbS)



20. 编码器、反馈光栅尺通信异常次数监视器 (d22rEc)

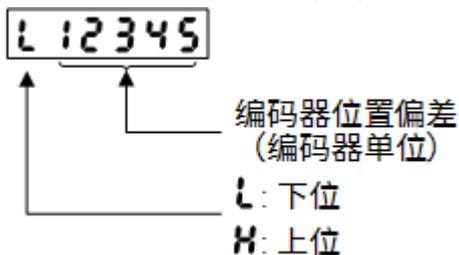


21. 轴地址 (d23_id)



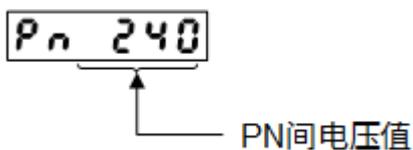
22. 编码器位置偏差 (d24PEP)

按 ▲ / ▼ , 切换下位 (L) 、 上位 (H) 。



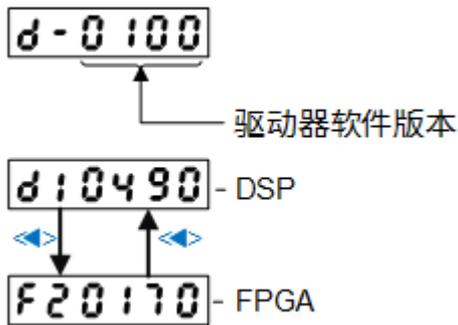
23. PN 间电压 (d27_Pn)

此数值仅作为参考值，非测量值。



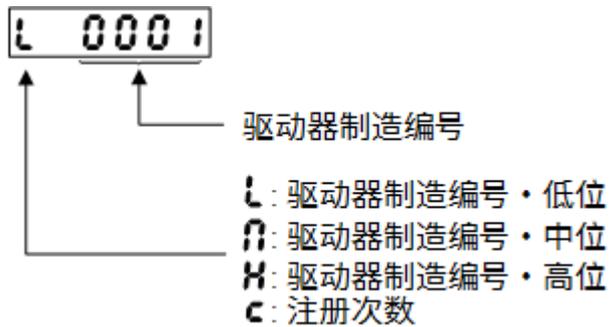
24. 软件版本 (d28_no)

按▲ / ▼，切换 DSP 和 FPGA 软件。



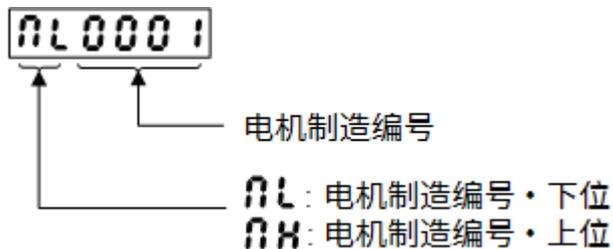
25. 驱动器制造编号 (d29ASE)

按 ▲ / ▼，切换高位、低位、中位、最低位。



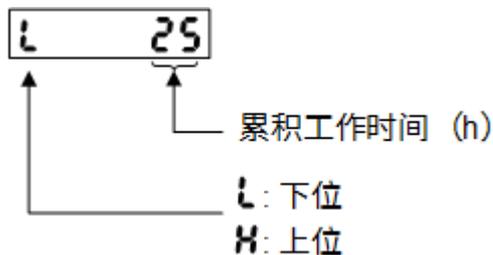
26. 电机制造编号 (d30NSE)

按 ▲ / ▼，切换下位 (L)、上位 (H)。

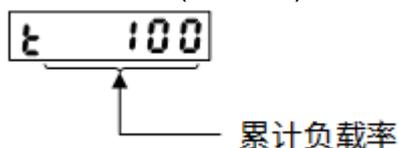


27. 累积工作时间 (d31_tE)

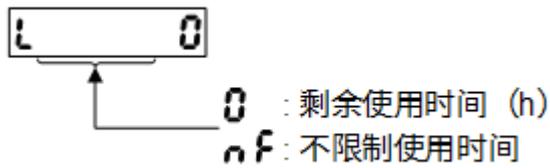
按 ▲ / ▼，切换下位 (L)、上位 (H)。



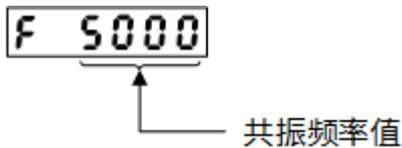
28. 累计负载率 (d32tAc)



29. 注册时间 (d34LiF)



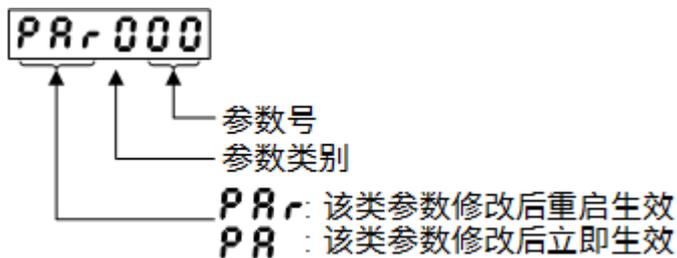
30. 实时共振频率监视器 (d36_rF)



3.3 参数设置模式

设置驱动器参数。

参数名称组成如下所示：



第一次或断电重启后设置参数，参数设置模式下显示页面默认显示 **PAr000**。否则，显示之前选择的参数。

举例

按照以下步骤，设置驱动器参数：

1. 按 ▲ / ▼ 选择要设置目标参数，按 SET 进入更改参数页面。
2. 按 ▲ / ▼ 增加或减小最低位数的数值，当前位数闪烁。
3. 按 ◀ 移动到上位数字，上位数值闪烁。
4. 按 ▲ / ▼ 增加或减少闪烁位的数值。
5. 重复步骤 3~4 直到设置完所有位数。
6. 按 SET 键：



- 出现 reset，写入成功。

断电重启驱动器，使设置生效。

- 出现 **Error**，写入失败。

若发生 **Err11.0 控制电源不足电压保护** 或 **EEPROM 参数异常保护 (Err36.0、Err36.1、Err36.2**，参数初始化无法进行，变为 **Error** 显示。

- 出现 **Finish**，写入成功。立即生效。

若需返回参数显示，按 **Mode / SET** 键。

注意： 修改对电机影响较大的参数值（特别是速度环增益、位置环增益等参数）时，请缓慢增大数值。

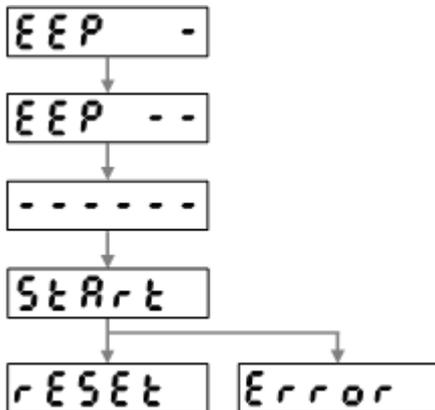
3.4 EEPROM 写入模式

将参数写入 EEPROM，使参数设置生效。

举例

按照以下步骤，将参数写入 EEPROM 模式：

1. 按 **▲ / ▼** 选择要设置目标参数，按 **SET** 进入执行显示状态。
2. 按 **▲ 5s.** - 不断增加。
3. 继续长按 **▲**，直至显示 **Start** 画面，写入开始：



- 出现 **reset**，写入成功。

断电重启驱动器，使写入生效。

- 出现 **Error**，写入失败。

若发生 **Err11.0 控制电源不足电压保护** 或 **EEPROM 参数异常保护 (Err36.0、Err36.1、Err36.2**)，参数初始化无法进行，变为 **Error** 显示。

注意： **Start** 画面持续时间较短，可能观察不到。

3.5 辅助功能模式

3.5.1 概述

辅助功能模式下可实现以下操作：

- 解除报警 (AF_AcL)
- 试运行电机 (AF_JoG)
- 清零绝对值编码器 (AF_Enc)
- 初始化参数 (AF_ini)
- 解除前面板锁定 (AF_unL)
- 注册驱动器 (AF_rEG)

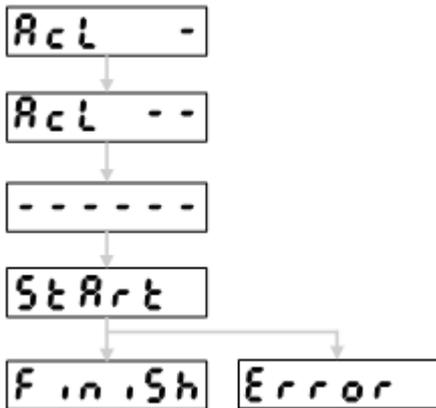
按照下图所示，切换辅助功能模式下的操作：



注意：在执行各操作时，**Start** 画面持续时间较短，可能观察不到。

3.5.2 解除报警

在辅助功能模式下，找到 **AF_AcL**，持续按 ▲ 至显示 **Start** 画面，开始解除报警：



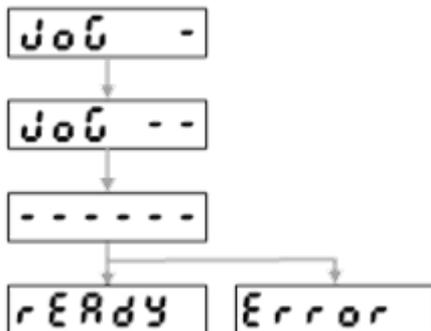
- 出现 **Finish**，报警解除成功。
- 出现 **Error**，报警解除失败。

3.5.3 试运行电机

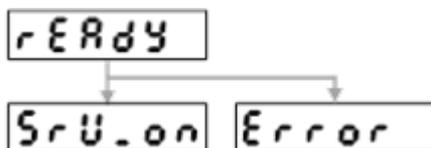
按照以下步骤，试运行电机：

1. 在辅助功能模式下，找到 **AF_JoG**，持续按 ▲ 直至显示 **ready** 画面，进入准备阶段 1。

当发生错误或主电源处于断开状态时，出现 **Error**。



2. 持续按 ◀ 直至显示 **SRV-ON** 画面，进入准备阶段 2。

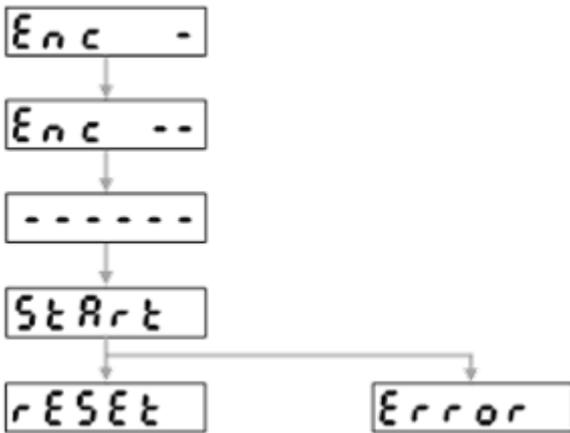


当有 **SRV-ON** 信号输入或非伺服准备状态时，出现 **Error**。

3. 在准备阶段 2 中，伺服接通后，按 ▲ / ▼，电机向 **CCW** 方向或 **CW** 方向以参数 **Pr604 JOG 试机指令速度** 设置的速度旋转。

3.5.4 清零绝对值编码器

在辅助功能模式下，找到 **AF_Enc**，持续按 ▲ 直至显示 **Start** 画面，开始清零绝对值编码器：



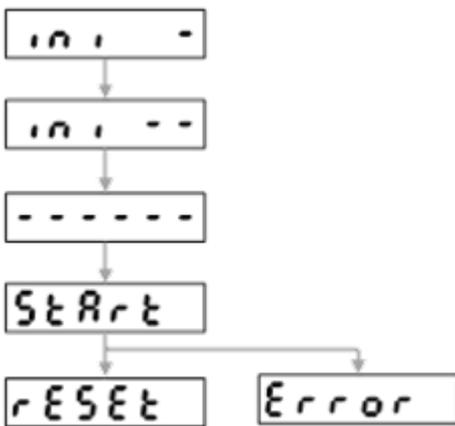
- 出现 **reset**，绝对值编码器清零成功。
- 出现 **Error**，绝对值编码器清零失败。

原因：

- 不支持连接的编码器。
- 电机处在使能状态。
- 参数 **Pr015 绝对值编码器设置** 的值为 1。

3.5.5 初始化参数

在辅助功能模式下，找到 **AF_ini**，持续按 **▲** 直至显示 **Start** 画面，开始初始化参数：

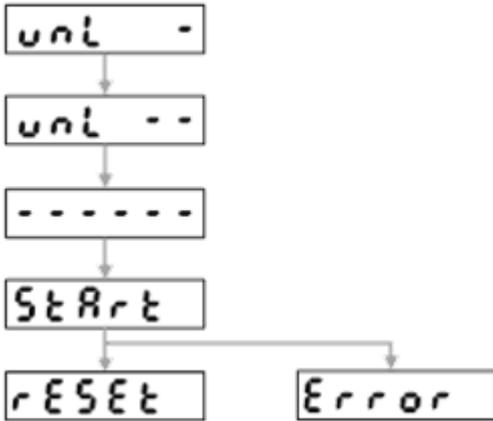


- 出现 **reset**，参数初始化成功。
- 出现 **Error**，参数初始化失败。

若发生 **Err11.0 控制电源不足电压保护** 或 EEPROM 关联错误 (**Err36.0**、**Err36.1**、**Err36.2**)，参数初始化无法进行，变为 **Error** 显示。

3.5.6 解除前面板锁定

在辅助功能模式下，找到 **AF_unL**，持续按 **▲** 直至显示 **Start** 画面，开始解除前面板锁定：

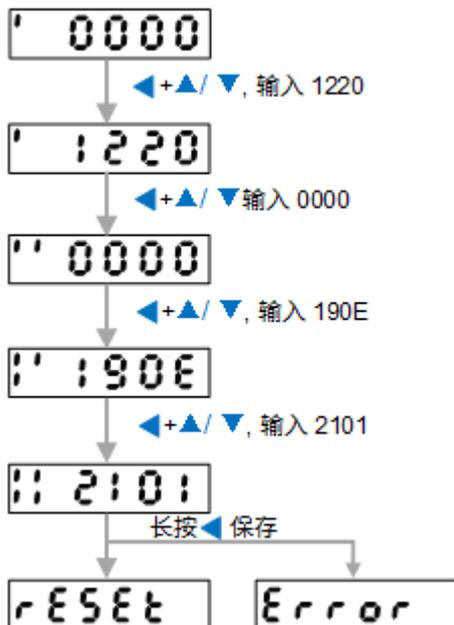


- 出现 **reset**，前面板锁定解除成功。
- 出现 **Error**，前面板锁定解除失败。

3.5.7 注册驱动器

在辅助功能模式下，找到 **AF_rEG**，按 **SET**，进入驱动器注册界面，开始注册驱动器。

以输入注册码 1220-0000-190E-2101 为例：



- 出现 **reset**，驱动器注册成功。
- 出现 **Error**，驱动器注册失败。

3.6 驱动器面板锁定

为防止发生参数意外变更等误操作，可将显示面板置于锁定状态。

锁定时的限制说明因操作模式而异：

- 监视器模式：无限制，可确认所有的监视器数据。
- 参数设置模式：无法变更参数，但可确认参数设置值。

- 辅助功能模式：除了 **前面板锁定解除** 之外的辅助功能都无法执行，无显示。

通过驱动器面板或 iMotion 软件，按照以下步骤，锁定驱动器面板：

1. 将参数 **Pr535 前面板锁定设置** 设置为 **1**。
当该参数设置为 **0** 时，显示面板处于非锁定状态。
2. 重启驱动器。

若需解除前面板锁定，按照以下步骤：

1. 通过以下方式，解除驱动器面板锁定：
 - 驱动器面板，在辅助功能模式下执行前面板锁定解除。
 - iMotion 软件，将参数 **Pr535** 设置为 **0**。
2. 重启驱动器。

4 设定电机及编码器

4.1 概述

若未设置电机及编码器，在出厂状态下接通电源会发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

按照以下步骤，设置电机及编码器：

1. 设置电机及编码器类型。
2. 设置磁极位置检出方式。
3. 设置电机相序/CS 信号方向。

注意：若变更电机和编码器等设置条件，需重新设置电机及编码器。

4.2 设置电机及编码器类型

电机类型分为直线型、旋转型。均通过关联参数设置电机。

注意：因电机类型不同，相同的参数编号内容也存在差异。

4.2.1 设置直线电机

根据实际情况，设置以下关联参数，设置直线电机：

- Pr700 电机类型选择
- Pr701 电机额定电流有效值
该参数的设置值大于电机额定电流值时，推力指令 100% 时的电流也大于电机额定电流，**Err16.0 过载保护** 功能不会正常执行，可能会引起电机烧损。
- Pr702 电机额定推力
- Pr704 电机最高速度

- Pr706 电机线反电势常数
- Pr707 电机相电阻
- Pr709 电机相电感
- Pr710 电机定子质量
- Pr713 反馈编码器分辨能力
- Pr714 磁极间距
- Pr715 电机瞬时最大电流

该参数的设置值大于电机瞬时最大电流值时，最大推力指令时的电流也大于电机最大电流，Err16.1 转矩饱和异常保护功能不会正常执行，可能会引起电机烧损。

- Pr720 电机热时间常数
- Pr734 每磁极的脉冲数

4.2.2 设置旋转电机

按照以下步骤，设置旋转电机：

1. 根据选择的编码器类型，设置目标旋转电机：
 - 设置 ABZ 增量式编码器旋转电机
 - 设置串行通讯编码器旋转电机
2. 选择以下方式，将驱动器与电机连接：
 - 使用 Y 配线电机
 - 使用 Δ 配线电机

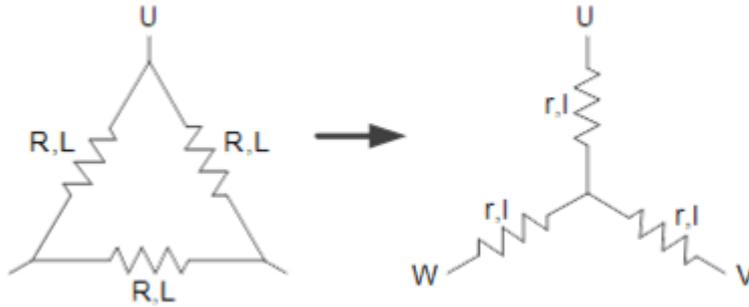
使用以下公式计算出参数 **Pr707 电机相电阻** 和 **Pr709 电机相电感** 的设置值：

$$l = (1/3) * L ; r = (1/3) * R$$

其中：

- L： Δ 配线的线间电感
- R： Δ 配线的线间电阻
- l：Y 配线的相电感
- r：Y 配线的相电阻。

Δ 配线 \rightarrow Y 配线示意图如下：



4.2.2.1 设置 ABZ 增量式编码器旋转电机

根据实际情况，设置以下关联参数，设置 ABZ 增量式编码器旋转电机：

- Pr700 电机类型选择
- Pr701 电机额定电流有效值
- Pr702 电机额定转矩
- Pr704 电机最高速度
- Pr705 电机极对数
- Pr706 电机线反电势常数
- Pr707 电机相电阻
- Pr709 电机相电感
- Pr710 电机惯量
- Pr713 1 回转编码器脉冲数
- Pr715 电机瞬时最大电流
- Pr720 电机热时间常数

4.2.2.2 设置串行通讯编码器旋转电机

根据实际情况，设置以下关联参数，设置串行通讯编码器旋转电机：

- Pr700 电机类型选择
- Pr701 电机额定电流有效值
- Pr702 电机额定转矩
- Pr704 电机最高速度
- Pr705 电机极对数
- Pr706 电机线反电势常数
- Pr707 电机相电阻
- Pr709 电机相电感
- Pr710 电机惯量
- Pr711 编码器单圈位数

- **Pr712 编码器圈数**
- **Pr715 电机瞬时最大电流**
- **Pr720 电机热时间常数**

4.2.3 设置编码器类型

根据实际情况，设置参数 **Pr323 编码器类型**，设置编码器类型。

4.3 设置磁极位置检出方式

电机磁极位置检出方式包括：

- **CS 信号**
适用于以下情况：
 - 垂直轴、偏载、摩擦较大时。
 - 当多轴固定同一工件时。
- **磁极位置推定**
因为磁极位置推定中未执行同步动作，所以可能会受其他轴影响，无法正常完成磁极位置推定，误差较大，也可能导致装置破损。故不适用以下情况：
 - 当垂直轴、偏载、摩擦较大时。
 - 当多轴固定同一工件时。
- **磁极位置复原**
当多轴固定同一工件时，选择该方式时，需在电机单体中执行磁极位置推定。
注意：请务必确认未实施磁极位置推定的轴不会对实施磁极位置推定的轴产生影响，然后再执行。

4.3.1 使用 CS 信号

通过使用 CS 信号 (CS1、CS2、CS3)，设置 CS 信号的方向和相位，检出磁极位置。

自动设置 CS 信号的方向和相位，详情请参见 [设置电机相序/CS 信号方向](#)。

设置以下参数，使用 CS 信号：

- **Pr724 磁极检出方式选择**
- **Pr725 CS 相位设置**
- **Pr326 电机相序 &CS 方向反转**

4.3.2 使用磁极位置推定

不使用 CS 信号，在接通电源后第一次开启伺服使能时自动推定磁极位置。

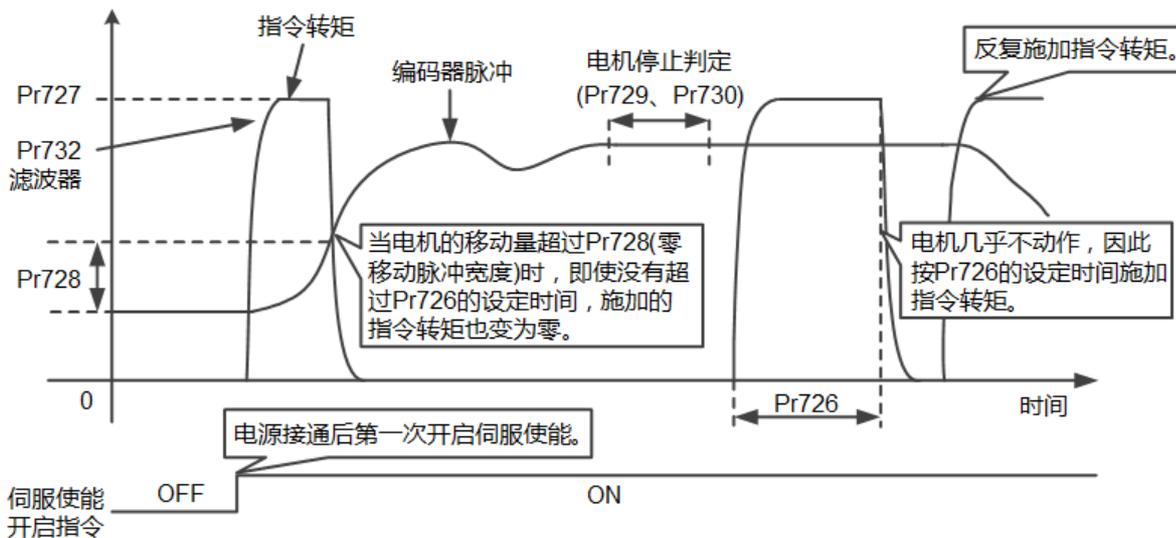
磁极位置推定时会在驱动器内使电机动作，请避免碰撞机器末端等。

推定的磁极位置在复位电源前有效。电源复位后再次开启伺服使能时进行磁极位置推定。

按照以下步骤，使用磁极位置推定：

1. 将参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 **2**。
2. 可选：按照实际情况，设置以下参数：
 - **Pr726 磁极位置推定 转矩指令时间**
 - **Pr727 磁极位置推定 指令转矩**
 - **Pr728 磁极位置推定 零移动脉冲幅度设置**
 - **Pr729 磁极位置推定 电机停止判定脉冲数**
 - **Pr730 磁极位置推定 电机停止判定时间**
 - **Pr731 磁极位置推定 电机停止限制时间**
 - **Pr732 磁极位置推定 转矩指令滤波器**
3. 开启伺服使能。

驱动器内电机动作，开始推定磁极位置，推定后，驱动器自动存储该位置：



4.3.3 使用磁极位置复原

电源复位后，通过恢复存储的磁极位置推定方式推定的磁极位置，利用该磁极位置控制电机。

只适用于绝对式编码器。若使用其他编码器，执行该操作时，发生 **Err71.2 磁极位置推定异常 3 保护**。

使用该操作后，无论有无电源复位，均只需进行一次磁极位置推定。磁极位置的推定结果保存在驱动器侧。

使用磁极位置复原前，确保已执行磁极位置推定，否则发生 **Err71.2 磁极位置推定异常 3 保护**。

按照以下步骤，使用磁极位置复原：

1. 将参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 **2**，推定磁极位置。

注意： **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 **0** 时，磁极位置的推定结果被清除。但同时发生 **Err36.0~Err36.2 参数异常保护**、**Err37.0~Err37.2 检查代码异常保护** 和 **Err11.0 控制电源电压不足保护** 报警时，磁极位置的推定结果不会被清除。

2. 将参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 变更为 **3**，并再次接通电源。

注意： 若更换驱动器、直线电机、编码器，需重新使用磁极位置复原。

4.4 设置电机相序 / CS 信号方向

使用 iMotion 中的电机设置向导工具后，可自动设置以下参数：

- **Pr326 设置电机相序/CS 方向**
- **Pr718 初始磁极角**
- **Pr725 CS 相位设置**

参见 [电机设置向导](#)，设置电机相序 / CS 信号方向。

5 电机试运行

5.1 准备工作

运行电机前需检查事项，确保电机的安全运行。

电机运行前，检查以下事项：

- 确保配线正确无误（特别是电源输入·电机输出）。
- 确保地线无短路。
- 确保连接部无松动。
- 确保电源电压在额定范围内。
- 确保电机稳定。

5.2 进行基本设置

在运行电机前，需进行基本设置。

基本设置包括：

1. 打开伺服。
2. 选择电机旋转方向。
3. 可选：启用超程防止功能。

注意： 总线型驱动器暂不支持，如需使用请联系我司。

4. 可选：设置电机过载率。
5. 可选：启用制动器。
6. 可选：伺服断开及报警时停止电机。

5.2.1 打开伺服

控制电机通电 / 非通电状态。

通过以下方式，打开伺服：

- 连接总线。总线通信正常后，由上位系统通过指令使电机使能。
- 电机试运行。只在电机试运行时才可以用。
注意：当外部 **SRV-ON** 信号有输入时，试运行功能不可用。

注意：一种方式使能后，其它方式不再有效。

5.2.2 选择电机旋转方向

不改变插补位置值的符号而使指令的极性与旋转方向一致。

通过参数 **Pr000 旋转方向设置**，选择电机旋转方向。

5.2.3 启用超程防止功能

当机械运行大于设计的安全移动范围时，限位开关启动，电机强制停止。

超程防止功能信号属于输入信号：

- POT (CN3-43)
 - ON：禁止正转驱动
 - OFF：正转侧可驱动
- NOT (CN3-14)
 - ON：禁止反转驱动
 - OFF：反转侧可驱动

设置参数 **Pr504 驱动禁止输入设置** 的值为 **0**，启用超程防止功能。

启用超程防止功能后，通过参数 **Pr505 驱动禁止时顺序设置** 设置驱动禁止输入 (POT/NOT) 输入后的减速中、停止后状态。

5.2.4 设置电机过载率

可通过驱动器设置电机过载等级，变更过载故障 **Err16.0 过载保护** 和过载警报的检出时间。

设置参数 **Pr512 过载等级设置** 的值，设置电机过载率。

注意：该操作不更改过载特性。

5.2.5 启用制动器

制动器是在驱动器电源关闭时保持位置固定，以使机械的运动部件不会因自重或外力作用而移动的部件。

制动器内置于带制动器的电机中，是无励磁动作型的固定专用制动器。

不可用于制动用途，仅在使电机保持停止状态时使用。

5.2.6 伺服断开及报警时停止电机

当伺服断开以及故障发生时停止电机运行。

选择以下方式，伺服断开及故障时停止电机：

- 设置参数 **Pr506 伺服关闭时顺序设置**，设置伺服切断后的减速中、停止后的状态。
- 设置参数 **Pr510 警报时顺序设置** 的值，设置报警时的减速中、停止后的状态。

5.3 试运行电机

试运行电机，检查电机运行是否正常。

试运行电机前，做好以下准备工作：

1. 参见 **系统接线图**，连接驱动器的电源、控制电源、电机动力线和编码器线。
2. 解除制动器。

注意： 请勿连接机械负载。

试运行电机时，请务必注意：

- 请断开电机负载和总线的连接。
- 请将参数（特别是参数 **Pr004 惯量比**、**Pr101 第 1 速度环增益**~**Pr104 第 1 转矩滤波器** 的值）恢复为初始值后再使用。
- 为了避免发生机床振动等不良情况，请将增益关联的参数设置到适当的值。
注意： 卸下负荷时，请将参数 **Pr004 惯量比** 设置为 **0**。
- 按照速度控制模式进行动作，请将参数设置为速度控制中能正常动作的值。
- **SRV-ON** 生效则显示为 **Error** 画面，按 **SET** 或 **MODE** 退出 **JOG** 模式转换至通常动作状态。
- 试运行中若发生电缆断线和连接器脱落等故障时，电机将发生失控动作（最大 1s），请注意安全。

通过以下方式，试运行电机：

- 驱动器面板。

- iMotion 软件。

5.3.1 使用操驱动器面板

试运行期间：

- 电机速度由参数 **Pr604 JOG 速度** 设置。
- 加减速时间固定为 1(r/min)/ms。

参见 试运行电机，使用驱动器面板试运行电机。

试运行结束后，按 **SET** 退出试运行模式。

5.3.2 使用 iMotion 软件

使用 iMotion 软件试运行电机前，做好以下准备工作：

1. 安装 iMotion 软件。
2. 通过 USB 电缆连接 PC 电脑和驱动器。

按照以下步骤，使用 iMotion 软件试运行电机：

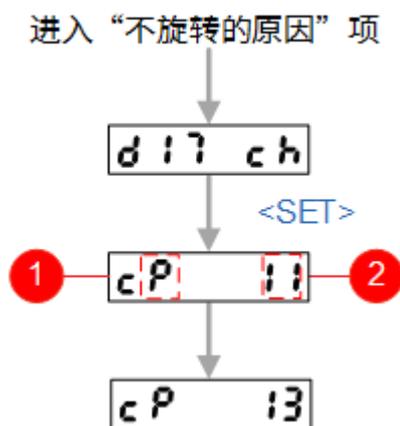
1. 接通驱动器，打开 iMotion 软件。
2. 点击功能预览菜单中的 **试运行**。

详情请参见 iMotion 试运行。

5.4 故障排查

电机不旋转时，可通过面板查看具体不旋转原因并排查。

参照下图，查找不旋转的原因：



1. 当前控制模式
 - P：位置控制
 - S：速度控制
 - T：转矩控制

2. 当前不旋转的原因的编号

同时发生多项不旋转时，只显示编号最小项。排除故障后方可显示下一项。

编号	不旋转原因	内容	P	S	T
闪烁	发生错误与警告	发生错误，发生警告。	●	●	●
00	没有原因	未能检测出不旋转的原因。	●	●	●
01	主电源切断	未接通驱动器的主电源。	●	●	●
02	无信号使能	COM- 上未连接伺服接通输入 (SRV-ON) 。	●	●	●
03	驱动禁止输入生效	将参数 Pr504 设置为 0 (驱动禁止输入生效) 时： - 正方向驱动禁止输入 (POT) 生效时，速度指令为正方向。 - 负方向驱动禁止输入 (NOT) 生效时，速度指令为负方向。	●	●	●
04	转矩限制设置较小	Pr013 (第 1) 或 Pr522 (第 2) 之中生效的转矩设置值小于额定值的 5%。	●	●	●
06	INH 输入生效	将参数 Pr518 设置为 0 (指令脉冲禁止输入生效) ，且 INH 生效。	●		
07	指令脉冲波输入的 频率较低	以下原因导致每个控制周期的位置指令小于 1 脉冲： - 未正确输入指令脉冲。 - 参数 Pr006 和 Pr007 所选择的输入形态不同。	●		
08	CL 输入生效	偏差计数器复位输入 (CL) 连接在 COM- 上。	●		
09	ZEROSPD 输入生效	将参数 Pr315 设置为 1 (零速箝位生效) ，且零速箝位输入 (ZEROSPD) 生效。		●	●
11	内部速度指令为 0	选择内部速度指令时，所选内部速度指令设置小于 30 (r/min) 。		●	
12	转矩指令较小	转矩指令输入小于额定值的 5%。			●

编号	不旋转原因	内容	P	S	T
13	速度限制较小	将参数 Pr317 设置为 0 时，参数 Pr321 速度设置太小。将参数 Pr317 设置为 2 时，参数 Pr321 或 Pr322 设置太小。			•
14	其它	排除 1~13 原因，但电机转速仍小于 20 (r/min)，可考虑是指令太小、负载过重、电机处于锁定或撞击状态、驱动器和电机发生故障等原因。	•	•	•

6 控制系统连接

6.1 选择系统类型

以维宏 NK300CX 集成数控系统为例。

控制系统类型由 NK300CX 系统参数 N50000 控制系统类型 决定。

- 0：非总线控制系统。需使用 Lambda 5E 控制器。
- 1：总线控制系统。需使用 Lambda 5M 控制器。

将 NK300CX 系统参数 N50000 控制系统类型 设置为 0，选择非总线控制系统。

6.2 设置关联参数

包括设置控制系统参数以及维智驱动器参数。

6.2.1 设置控制系统参数

以维宏 NK300CX 集成数控系统为例。

设置以下控制系统参数：

- **N10010 脉冲当量**：上位机发出一个脉冲时，丝杠移动的距离或旋转轴转动的度数。值越小，机床加工精度和工件表面质量越高；值越大，机床的最大进给速度越大。在进给速度满足要求的情况下，建议设置较小的值。
- **N11160 PG 分频比**：电机旋转一圈经伺服分频的编码器反馈脉冲数。电机每旋转一圈的脉冲输出分辨率 = $(Pr011 \text{ 设置值} * 4 / Pr503 \text{ 设置值}) * \text{编码器分辨率}$ PG 分频比 = $4 * \text{电机每旋转一圈的脉冲输出分辨率}$
- **N74100 丝杠螺距**：设置成直线电机的磁极间距。

6.2.2 设置维智驱动器参数

设置维智驱动器参数前，确保维智驱动器参数 **Pr001 控制模式** 设置为 1。

设置以下维智驱动器参数：

- **Pr009 第 1 指令分倍频分子**
设置成磁极间距/光栅尺分辨率
- **Pr010 指令分倍频分母**
设置成螺距 / 脉冲当量

6.3 设置轴地址

当轴地址设置为 0 时，不启用通信功能。建议按顺序设置轴地址编号。例如：X 轴：1；Y 轴：2；Z 轴：3.....

同一控制系统中，每个驱动器轴地址编号设置唯一，不可重复。

通过以下方式，设置轴地址：

- 驱动器面板。
- iMotion 软件 (3.0.0 及以上版本)。

断电重启驱动器，使设置生效。

6.4 设置基准或执行回机械原点

以维宏 **NK300CX** 集成数控系统为例。

6.4.1 设置基准

若使用绝对式编码器，需设置基准。

设置基准前，确保：

- 将参数 **N11001 编码器反馈功能** 设置为 **是**。
- 将参数 **N11001 编码器类型** 设置为 **1**。
- 将参数 **Pr015 绝对式编码器设置** 设置为 **0**。

参见 绝对式设置基准，设置基准。

6.4.2 执行回机械原点

若使用增量式编码器，需执行回机械原点。

执行回机械原点前，确保：

- 将参数 **N11001 编码器反馈功能** 设置为 **是**。
- 将参数 **N11001 编码器类型** 设置为 **1**。

- 将参数 **Pr015 绝对式编码器设置** 设置为 **1**。

参见 回机械原点，回机械原点。

6.5 运行电机

正确完成系统接线、设置控制系统、驱动器及电机后，启动系统，运行电机。

7 绝对式系统

7.1 安装与更换电池

包括第一次给绝对式编码器安装电池以及当电池报警时如何更换电池。

建议每两年更换一次电池。因为电池电解液腐蚀性高，具有导电性，电池漏液会腐蚀周围部件或发生短路等。

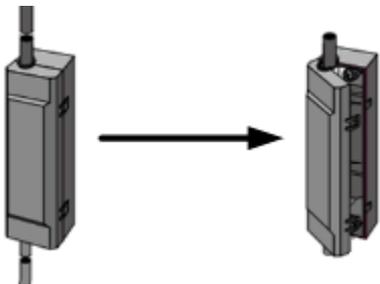
电池安装的操作与电池更换的操作一致。

安装与更换电池时，确保：

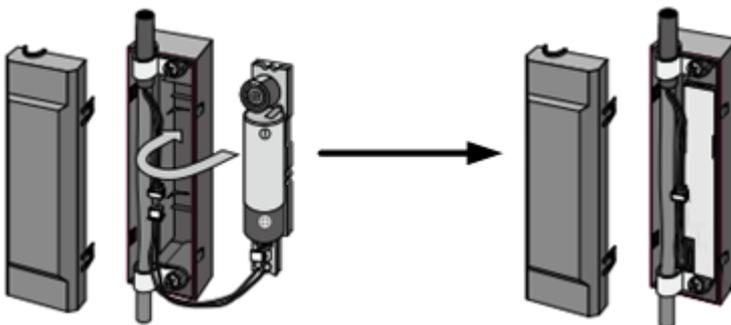
- 电池规格为 3.6V，2000mAh。
- 在驱动器控制电源接通状态下更换电池，否则将丢失编码器中保存的数据。

按照以下步骤，安装与更换电池：

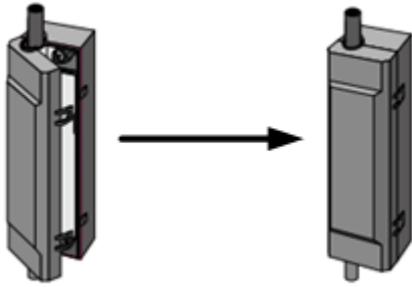
1. 点开电池盒的护盖：



2. 把电池上带有 + 极标志的一端朝下，将电池装入电池盒：



3. 关闭电池盒的护盖：



注意： 请勿夹住连接器线缆。

机器安装、更换绝对值编码器电池后，初次启动时，按照以下步骤，初始化绝对式编码器：

1. 通过以下方式，在原点位置进行编码器清除操作，将多次旋转数据值清零：
 - 驱动器面板
 - iMotion 软件
2. **可选：** 若非总线型驱动器，更换电池后，通过以下方式，清除报警：
 - 驱动器面板
 - iMotion 软件

若为总线型驱动器，将驱动器与主站重新建立连接。系统自动清除报警。

3. 断电重启驱动器。

电池安装完后，放置环境需满足：

- 无雨淋、无直射日光照射的室内。
- 无硫化氢、亚硝酸、氨、硫磺、氯化性气体、硫化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境，无易燃性气体、磨削液、油气混合气体、铁粉、切屑等的场所。
- 通风良好，潮气、垃圾、尘埃较少的场所。
- 无振动的场所。

7.2 自制绝对式编码器电缆

可自制绝对式编码器用电缆。

自制绝对式编码器电缆前，确保：

- 自行准备绝对式编码器用电池连接器。
 - 牢固安装电池。
- 否则可能发生电缆线断线或电池损伤等情况。
- 电池使用方法请参见电池的使用说明书。

自制绝对式编码器电缆，详情请参见对应的选型手册。

7.3 启用绝对值功能

绝对值功能在系统断电重启、报警清除（不包括 **Err44.0 绝对式编码器单周计数异常保护**）等异常解除后，重新读取电机实际位置，纠正软件坐标与实际坐标不一致的情况。

启用绝对值功能前，确保驱动器所连接编码器为绝对式编码器。

将参数 **Pr015 绝对式编码器设置** 设置为 **0**，启用绝对值功能。

7.4 启用无限旋转绝对式功能

任意设置绝对式编码器的多圈数据上限值。

按照以下步骤，启用无限旋转绝对式功能：

1. 将参数 **Pr015 绝对式编码器设置** 设置为 **4**，进入无限旋转绝对式模式。
2. 断电重启驱动器。
3. 根据使用的绝对式编码器实际的多圈数据上限值，设置参数 **Pr629 绝对式多圈数据上限值** 的值。
若编码器的多圈数据上限值和该参数设置值不吻合，发生 **Err74.0 多圈数据上限值不一致异常保护**。

8 增益调整

8.1 准备工作

使驱动器做好增益调整的准备。

调整增益前，根据使用条件适当设置以下内容：

- 设置转矩限制。
- 设置过速度保护。
- 设置位置偏差过大保护。
- 设置电机可动范围。

8.1.1 设置转矩限制

限制电机的最大转矩，减轻因机器咬合或冲撞等产生的损伤。

按照以下步骤，设置转矩限制：

1. 设置参数 **Pr013 第 1 转矩限制**。

注意：若将最大转矩限制在实际需要的范围内，可能发生因过冲而造成的过速度保护、因延迟接受命令而触发位置偏差过大保护等情况。

2. 可选：外部检测转矩限制状态，分配 CN3 接口规格的 转矩限制中信号输出 (TLC) 到输出信号。

8.1.2 设置过速度保护

电机速度变为异常高速，大于参数 **Pr513 过速度等级设置** 参数值时，出现 **Err26.0 过速度保护**。

出厂时电机速度设置为电机最高速度的 1.2 倍。

按照以下步骤，设置过速度保护：

1. 按照以下公式，计算参数 **Pr513**：

$$\text{Pr513} = V_{\text{max}} * (1.2 \sim 1.5)$$

其中：

- V_{max} ：运行时电机最高速度 (r/min)。
- 1.2~1.5：为防止过速度频繁发生的安全系数。

2. 设置参数 **Pr513**。

注意：调整初期低速转动电机时，也可加上安全系数，在发生振荡时起保护作用。

8.1.3 设置位置偏差过大保护

位置控制下，检测出位置指令与电机位置偏差过大时，发生 **Err24.0 位置偏差过大保护**。

正常动作时的位置偏差依动作速度及增益设置而变化。

按照以下步骤，设置位置偏差过大保护：

1. 根据实际情况，选择以下公式，计算参数 **Pr014 位置偏差过大设置**：

- 参数 **Pr520 位置设置单位选择** 设置为 **0** (指令位置偏差检测) 时：

$$\text{Pr014} = V_c / K_p * (1.2 \sim 2.0)$$

使用位置指令滤波器时，请加算： $V_c * \text{滤波器时间常数} (s)$ 。

- 参数 **Pr520** 设置为 **1** (编码器位置偏差检测) 时：

$$\text{Pr014} = V_e / K_p * (1.2 \sim 2.0)$$

参数 **Pr014** 的设置不受位置指令滤波器的设置影响。

其中：

- V_c ：位置指令脉冲最高频率 (pulse/s)
- V_e ：编码器单位的最高动作频率 (pulse/s)
- K_p ：位置环增益 (1/s) 切换时，请用最小值进行计算)
- 1.2~2.0：为防止位置偏差过大保护频繁发生的安全系数。

2. 设置参数 **Pr014**。

8.1.4 设置电机可动范围

位置控制下，若检测到当前位置指令范围大于参数 **Pr514 电机可动范围设置**，发生 **Err34.0 电机可动范围保护**。

通过设置参数 **Pr514**，设置电机可动范围。

8.2 推定惯量比

推定负载惯量与电机惯量的比值，以便更准确地知道负载惯量。

惯量比推定的条件：

- 负载惯量：旋转惯量小或大时；负载惯量变化快时。
- 负载：机械刚性较低时；存在游隙等非线性特性时。
- 动作要求：运行速度需大于 100rpm（通常设置为 300rpm）；加速度需大于 $80r/s^2$ 。

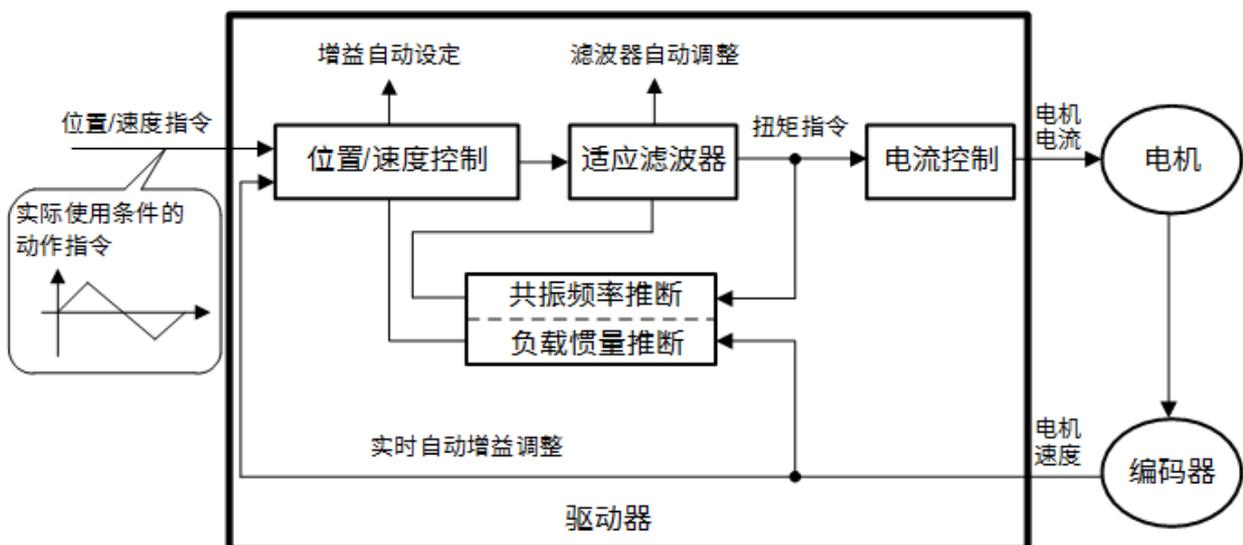
按照以下步骤，推定惯量比：

1. 将参数 **Pr002 设置实时自动调整** 设置为 5。
2. 按照动作要求运行电机，参数 **Pr004 惯量比** 的值稳定在某一值附近。
3. 将参数 **Pr002** 设置为 0，实时自动增益调整无效。

8.3 设置自适应滤波器

在实际动作状态中，自适应滤波器根据电机速度中的振动成分来推断共振频率，自动设置排除扭矩中共振成分的陷波滤波器系数，降低共振点振荡。

原理如下图所示：



8.3.1 操作步骤

设置自适应滤波器前，确保：

- 控制模式为位置控制或速度控制。
- 打开伺服。
- 正确设置偏差计数器清除、指令禁止输入、转矩限制等参数。
- 电机正常运作。

设置参数 **Pr200 自适应滤波器模式设置**，设置自适应滤波器。

注意：当该参数设置为 **0**，自适应滤波器无效。

若共振点影响到电机速度，系统根据对应滤波器的数量，自动设置第 3、第 4 陷波滤波器的相关参数：

- **Pr207 第 3 陷波频率**
- **Pr208 第 3 陷波宽度选择**
- **Pr209 第 3 陷波深度选择**
- **Pr210 第 4 陷波频率**
- **Pr211 第 4 陷波宽度选择**
- **Pr212 第 4 陷波深度选择**

注意：30min 内若电源置于 OFF，则无法保存实时自动调整的结果，此时，可将参数手动写入 EEPROM，再将电源置于 OFF。

8.3.2 故障排查

现象 1

初次打开伺服后或增大参数 **Pr003 实时自动调整机械刚性选择** 时，对应滤波器至稳定为止，若未立即进入稳定化，频繁发生持续振荡或大于 3 次往返动作的时间内出现异常声响等情况。

解决措施

1. 将正常动作时的参数写入 EEPROM。
2. 降低参数 **Pr003** 的值。
3. 将参数 **Pr200 自适应滤波器模式设置** 设置为 **0**，使自适应滤波器无效。
4. 手动设置陷波滤波器。

现象 2

出现异常声响或振荡后，第 3、第 4 陷波滤波器的设置值变成极端值。

解决措施

1. 将参数 **Pr200 自适应滤波器模式设置** 设置为 **0**，使自适应滤波器无效。
2. 将参数 **Pr207 第 3 陷波频率** 及 **Pr210 第 4 陷波频率** 设置为 **5000** (无效)。

3. 重新将对应滤波器置于生效。

8.3.3 影响自适应滤波器效果的因素

下列情况下，驱动器可能无法正常动作。此时，请将陷波滤波器置于手动设置，并进行共振抑制：

- 共振点
 - 共振频率小于速度环带宽的 3 倍。
 - 由于共振点峰值较低或控制增益较低而不会对电机速度产生影响时。
 - 存在复数共振点。
- 负载：因受背隙等非线性因素的影响，含有高频成分的电机变带时。
- 指令模式：急剧加减速时（1s 内加减速大于 30000r/min）。

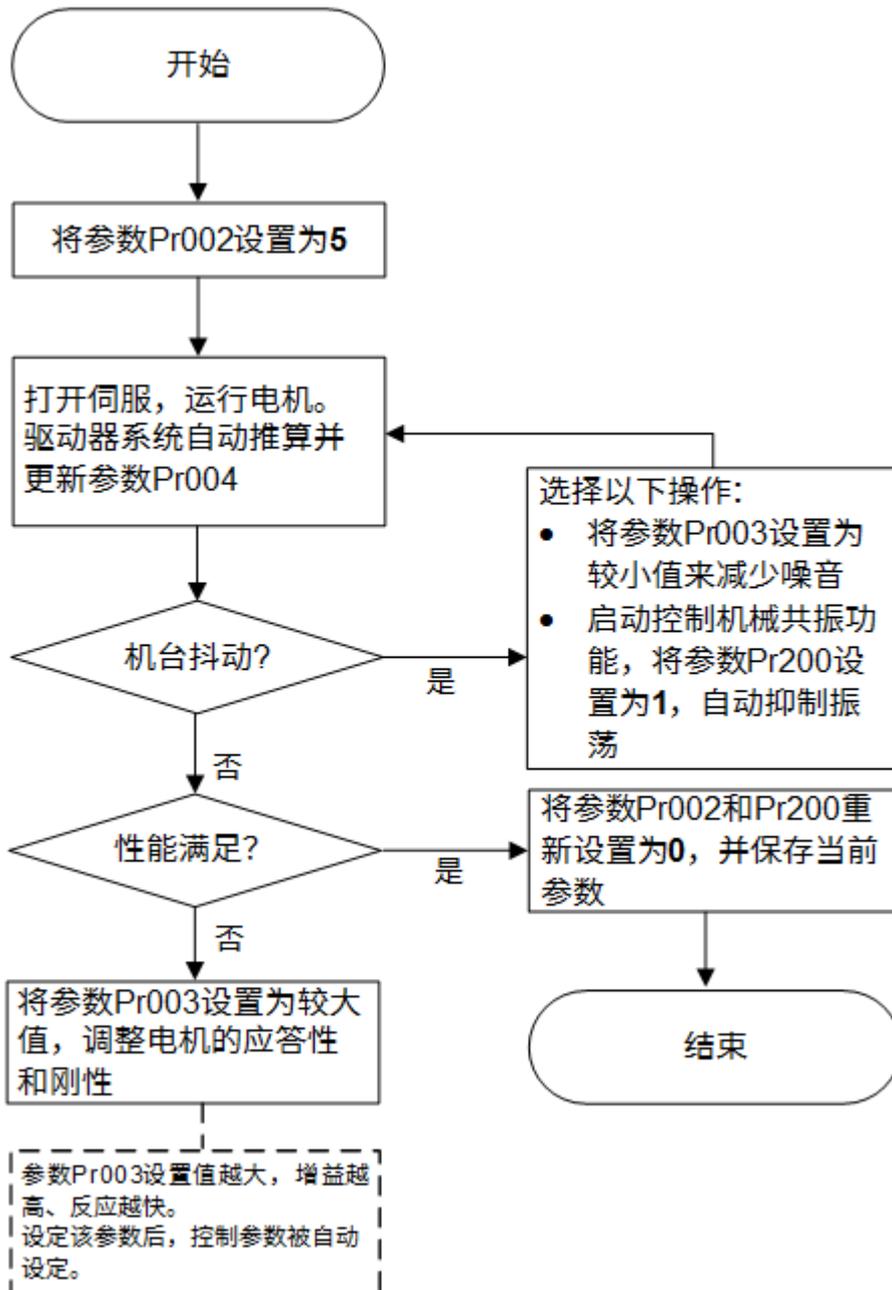
8.4 执行自动调整增益

执行自动调整增益前，确保：

- 打开伺服。
- 输入信号参数，如 **偏差计数器清除** 和 **指令输入禁止**，及控制外的参数，如 **转矩限制设置**，设置正确。
- 电机为正常旋转的状态。
- 参数 **Pr002 实时自动增益调整模式设置** 设为 **非 0**。设为 **0** 时，实时自动增益调整无效。

8.4.1 操作步骤

按照以下步骤，执行自动调整增益：



在实时自动增益调整的过程中，参数 **Pr004 惯量比** 的值自动推算。

注意：若电源置于 OFF，则无法保存实时自动调整的结果，此时，可将参数手动写入 EEPROM，再将电源置于 OFF。

控制机械共振功能，详情请参见 [抑制机械共振](#) 和 [设置自适应滤波器](#)。

8.4.2 故障排查

现象 1

初次打开伺服后或增大参数 **Pr003 实时自动调整机器刚性选择** 时，负荷特性推断至稳定为止：

- 正常情况：立即进入稳定化。
- 异常情况：未立即进入稳定化。频繁发生持续振荡或大于 3 次往返动作的时间内出现异常声响等情况。

解决措施

1. 降低参数 **Pr003** 的值。
2. 将参数 **Pr002** 设置为 **0**，使实时自动调整功能无效。
3. 将参数 **Pr004** 设置为机器计算上的值，并将参数 **Pr607**、**Pr608** 和 **Pr609** 设置为 **0**。

现象 2

发生杂音和振荡后，有时参数 **Pr004**、**Pr607**、**Pr608**、**Pr609** 的值会变为极端值。

解决措施

参见 频繁发生持续振荡或大于 3 次往返动作的时间内出现异常声响 的解决措施。

现象 3

参数 **Pr004** 的值显著异常。

解决措施

- 使用常规模式自动调整。
- 手动设置计算得出的数值。

8.4.3 相关信息

如何提高刚性

1. 将机床牢固设置、组装于地基上，使之不晃动。
2. 使用刚性高的伺服联轴器。
3. 使用宽幅同步带。

安装时，其张力应设置在电机容许轴向负载的过载范围内。

4. 使用背隙小的齿轮。

机械系统的共振频率会极大影响伺服机械的增益调整。因此共振频率低的机械（机械刚性低），不可将伺服机械的应答性设置过高。

基本增益设置参数表

需设置的参数包括：

- Pr100 第 1 位置环增益
- Pr101 第 1 速度环增益
- Pr102 第 1 速度环积分时间常数

- Pr104 第 1 转矩滤波器
- Pr105 第 2 位置环增益
- Pr106 第 2 速度环增益
- Pr107 第 2 速度环积分时间常数
- Pr109 第 2 转矩滤波器

刚性	Pr100(0.1/s)	Pr101(0.1Hz)	Pr102(0.1ms)	Pr104(0.01m s)	Pr105(0.1/s)	Pr106(0.1Hz)	Pr107(0.1ms)	Pr109(0.01m s)
0	20	15	3700	1500	25	15	10000	1500
1	25	20	2800	1100	30	20	10000	1100
2	30	25	2200	900	40	25	10000	900
3	40	30	1900	800	45	30	10000	800
4	45	35	1600	600	55	35	10000	600
5	55	45	1200	500	70	45	10000	500
6	75	60	900	400	95	60	10000	400
7	95	75	700	300	120	75	10000	300
8	115	90	600	300	140	90	10000	300
9	140	110	500	200	175	110	10000	200
10	175	140	400	200	220	140	10000	200
11	320	180	310	126	380	180	10000	126
12	390	220	250	103	460	220	10000	103
13	480	270	210	84	570	270	10000	84
14	630	350	160	65	730	350	10000	65
15	720	400	140	57	840	400	10000	57
16	900	500	120	45	1050	500	10000	45
17	1080	600	110	38	1260	600	10000	38
18	1350	750	90	30	1570	750	10000	30
19	1620	900	80	25	1880	900	10000	25
20	2060	1150	70	20	2410	1150	10000	20
21	2510	1400	60	16	2930	1400	10000	16
22	3050	1700	50	13	3560	1700	10000	13
23	3770	2100	40	11	4400	2100	10000	11
24	4490	2500	40	9	5240	2500	10000	9
25	5000	2800	35	8	5900	2800	10000	8

刚性	Pr100(0.1/s)	Pr101(0.1Hz)	Pr102(0.1ms)	Pr104(0.01ms)	Pr105(0.1/s)	Pr106(0.1Hz)	Pr107(0.1ms)	Pr109(0.01ms)
26	5600	3100	30	7	6500	3100	10000	7
27	6100	3400	30	7	7100	3400	10000	7
28	6600	3700	25	6	7700	3700	10000	6
29	7200	4000	25	6	8400	4000	10000	6
30	8100	4500	20	5	9400	4500	10000	5
31	9000	5000	20	5	10500	5000	10000	5

8.5 手动调整增益

受负载条件等限制而无法更好地调整增益以及为使相应各负载发挥最佳应答性、稳定性时，需手动调整增益。

手动调整时，若伺服系统出现振荡或控制性能不理想的情况时，可通过调整速度环参数和位置环参数来消除振荡、提高系统性能。

按照以下步骤，手动调整增益：

1. 执行基本调整。
2. 可选：切换增益。
3. 可选：抑制机械共振。
4. 可选：设置 2 段转矩滤波器。

设置 2 段转矩滤波器前需抑制机械共振。

8.5.1 执行基本调整

需设置的参数包括：

- Pr101 第 1 速度环增益
- Pr102 第 1 速度环积分时间常数
- Pr104 第 1 转矩滤波器
- Pr100 第 1 位置环增益。

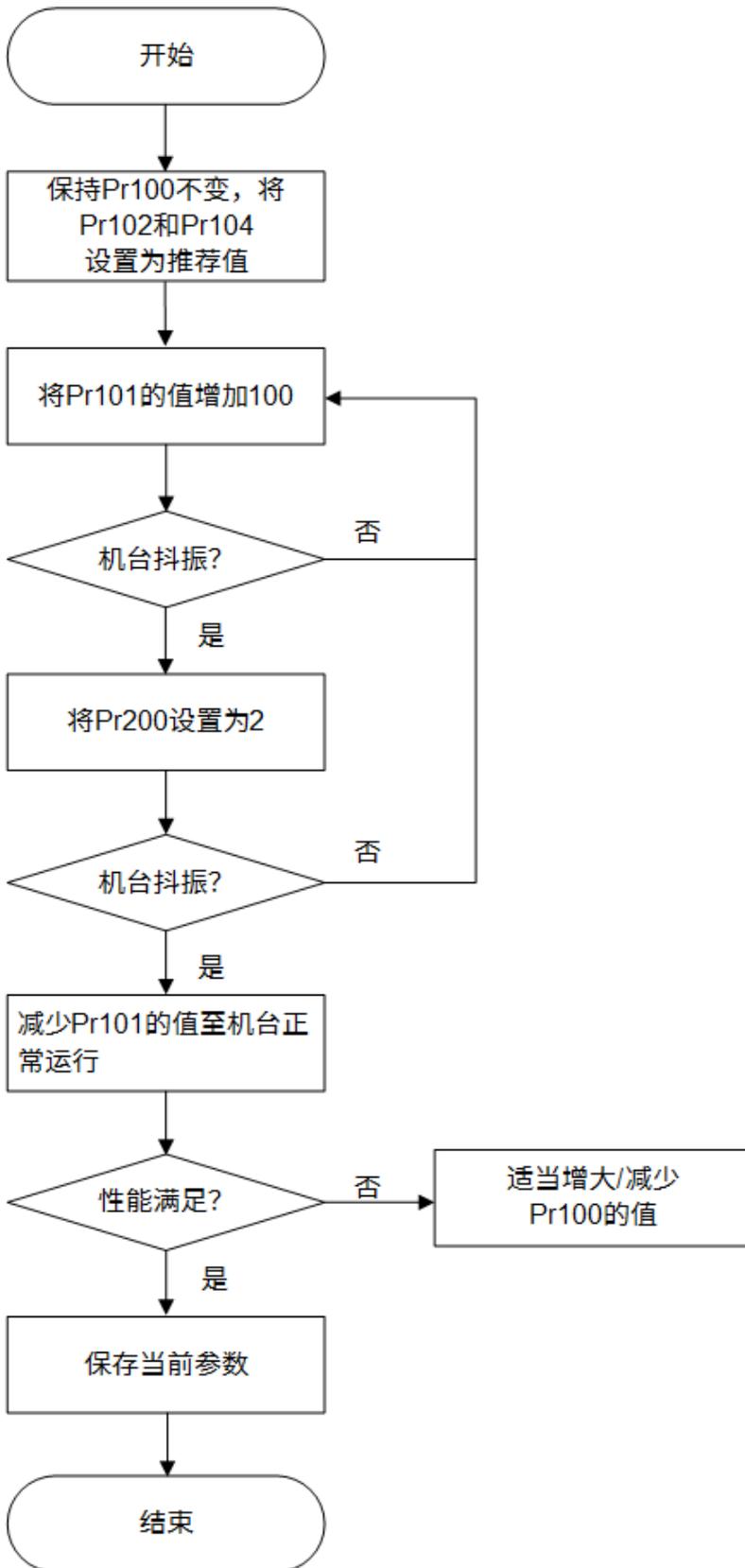
行业	Pr100	Pr102	Pr104
木工	300~600	150	30
铝雕	500~800	120	30
金属	1000~1600	90	30

行业	Pr100	Pr102	Pr104
3C	1000~1600	90	30
激光	1500~2800	100	30
水切割	400~600	100	30

各参数间相互制约，若只有位置环增益增加，则位置环输出的指令将变得不稳定，以致整个伺服系统的反应也变得不稳定。

执行基本调整前，推定惯量比。

按照以下步骤，执行基本调整：



注意：通常应保证速度环增益大于位置环增益。若速度环增益比位置环增益小很多，系统在阶跃信号作用下可能超调，将严重破坏系统性能。

参数设置较为合适，电机速度紧跟位置指令，速度基本无超调，定位时间较短。

执行基本调整后，将参数 **Pr200 自适应滤波器模式设置** 设置为 0。

增益参数调整后依然未达到所需效果，可联系我司。

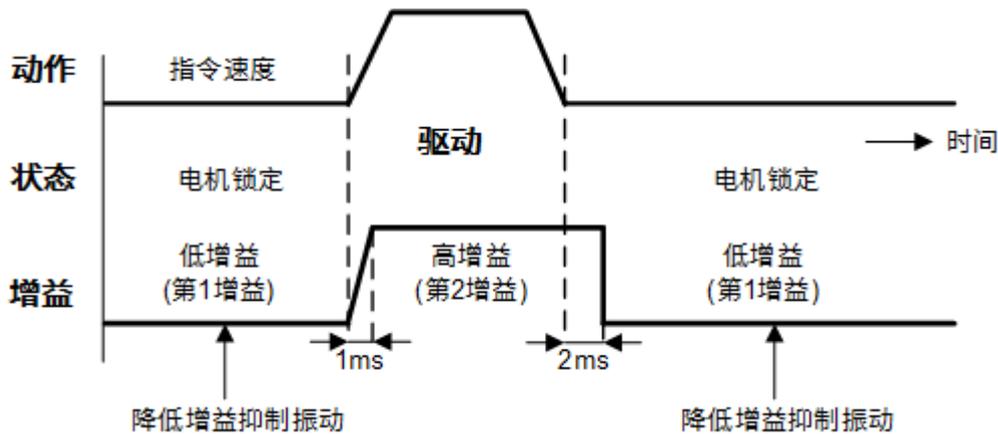
8.5.2 切换增益

在第 1 增益和第 2 增益间进行切换。

通过内部数据或外部信号进行增益切换，可获得以下效果：

- 降低停止时（电机锁定）的增益，抑制振动。
- 提高停止时（稳定时）的增益，缩短稳定时间。
- 提高工作时的增益，提高指令追随性。
- 根据机床的状态，用外部信号切换增益。

增益切换的原理如下图所示：



参见 **增益切换条件**，切换增益。

举例

当电机停止（电机锁定）发生噪音时，在电机停止后，按照以下步骤，切换为较低增益以降低噪音：

1. 不切换增益，手动调整增益。
2. 设置第 2 增益参数：
 - 将参数 **Pr105 第 2 位置环增益** 设置为与参数 **Pr100 第 1 位置环增益** 一致。
 - 将参数 **Pr106 第 2 速度环增益** 设置为与参数 **Pr101 第 1 速度环增益** 一致。
 - 将参数 **Pr107 第 2 速度环积分时间常数** 设置为与参数 **Pr102 第 1 速度环积分时间常数** 一致。

- 将参数 Pr108 第 2 速度检测滤波器 设置为与参数 Pr103 第 1 速度检测滤波器 一致。
 - 将参数 Pr109 第 2 转矩滤波器 设置为与参数 Pr104 第 1 转矩滤波器 一致。
3. 设置以下参数，设定增益切换条件：
- Pr114 第 2 增益设置
 - Pr115 位置控制切换模式
 - Pr116 位置控制切换延迟时间
 - Pr117 位置控制切换等级
 - Pr118 位置控制切换时磁滞
 - Pr119 位置增益切换时间
4. 停止时，在第 1 增益中调整参数 Pr101 和 Pr104。

参数	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4
Pr100	630	-	-	-
Pr101	350	-	-	270
Pr102	160	-	-	-
Pr103	0	-	-	-
Pr104	65	-	-	84
Pr110	300	-	-	-
Pr111	50	-	-	-
Pr105	-	630	-	-
Pr106	-	350	-	-
Pr107	-	160	-	-
Pr108	-	0	-	-
Pr109	-	65	-	-
Pr114	-	-	1	-
Pr115	-	-	7	-
Pr116	-	-	30	-
Pr117	-	-	0	-
Pr118	-	-	0	-
Pr119	-	-	0	-
Pr004	视情况而定	-	-	-

增益切换条件

增益切换条件因控制模式而异。

注意：表中 ● 代表 生效；- 代表 无效。

- 位置控制模式

Pr115	切换为第 2 增益条件	图 ^{*5}	延迟时间 ^{*1} (Pr116)	水平 (Pr117)	滞后 ^{*2} (Pr118)
0	固定在第 1 增益		-	-	-
1	固定在第 2 增益		-	-	-
2	增益切换输入		-	-	-
3	转矩指令	A	●	● (%)	● (%)
4	无效 固定在第 1 增益		-	-	-
5	速度指令	C	●	● (r/min)	● (r/min)
6	位置偏差	D	●	●* 3(pulse)	●* 3(pulse)
7	有位置指令	E	●	-	-
8	定位未结束	F	●	-	-
9	实际速度	C	●	● (r/min)	● (r/min)
10	有位置指令+ 实际速度	C	●	● (r/min)	● (r/min)

- 速度控制模式

Pr120	切换为第 2 增益条件	图 ^{*5}	延迟时间 ^{*1} (Pr121)	水平 (Pr122)	滞后 ^{*2} (Pr123)
0	固定在第 1 增益		-	-	-
1	固定在第 2 增益		-	-	-

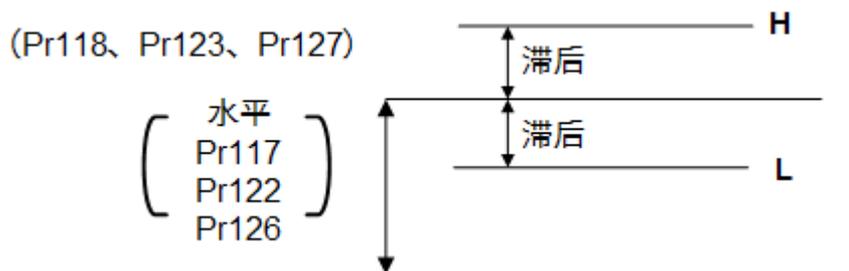
Pr120	切换为第 2 增益条件	图 ^{*5}	延迟时间 ^{*1} (Pr121)	水平 (Pr122)	滞后 ^{*2} (Pr123)
2	增益切换输入		-	-	-
3	转矩指令	A	●	● (%)	● (%)
4	速度指令变化量	B	-	● [*] 4(10r/min/s)	● ^{* 4} (10r/min/s)
5	速度指令	C	●	● (r/min)	● (r/min)

• 转矩控制模式

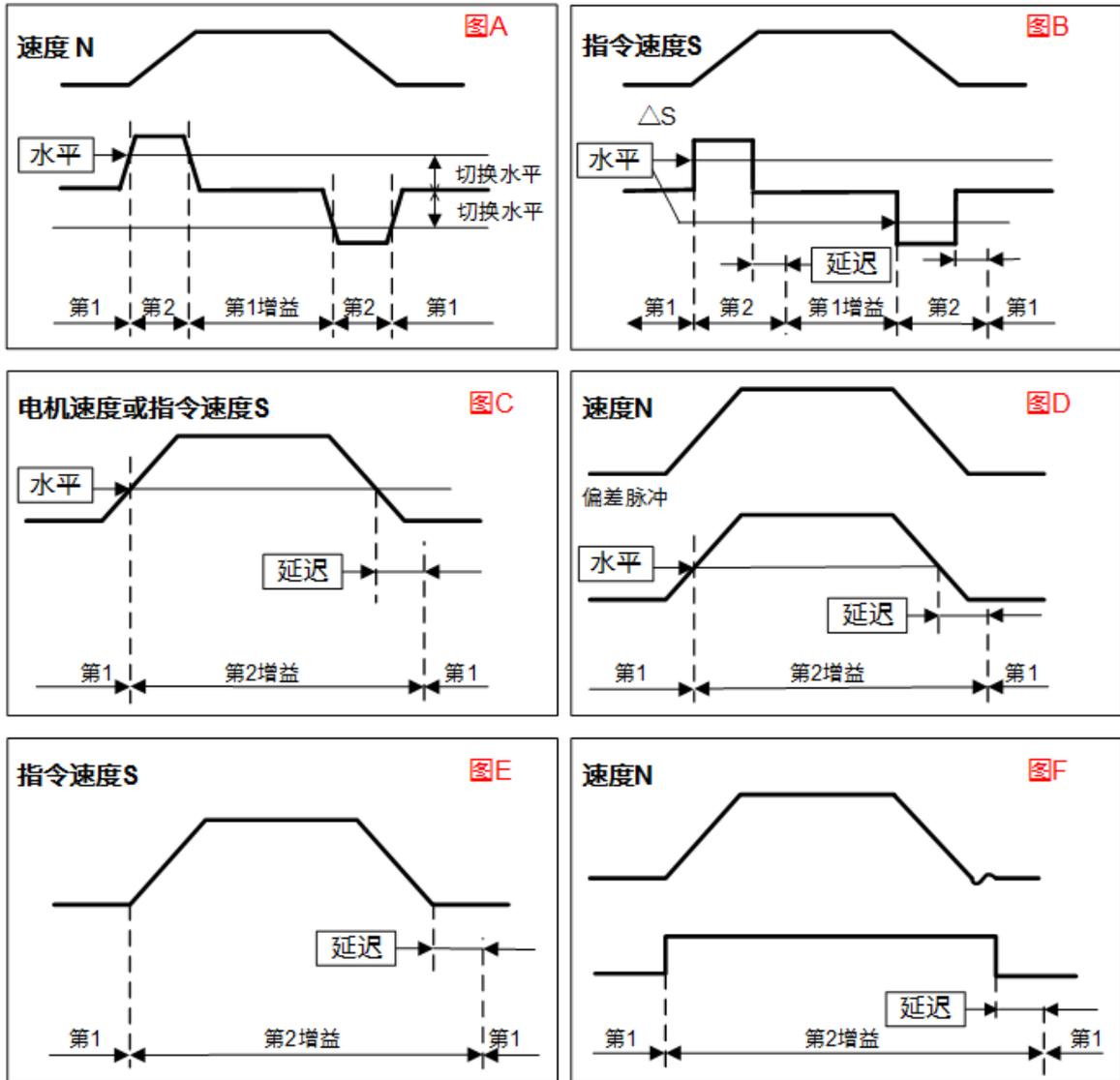
Pr124	切换为第 2 增益条件	图 ^{*5}	延迟时间 ^{*1} (Pr125)	水平 (Pr126)	滞后 ^{*2} (Pr127)
0	固定在第 1 增益		-	-	-
1	固定在第 2 增益		-	-	-
2	增益切换输入接通 GAIN		-	-	-
3	转矩指令	A	●	● (%)	● (%)

注释解释：

- *1：延迟时间 (Pr116、Pr121 和 Pr125) 仅在从第 2 增益返回第 1 增益时生效。
- *2：滞后 (Pr118 位置控制切换时磁滞、Pr123 速度控制切换时滞后 和 Pr127 转矩控制切换时滞后) 的定义如下：



- *3：通过控制模式，指定编码器的分辨率。
- *4：条件为在 1s 内有 10r/min 的速度变化时，取设置值为 1。
- *5：三种控制模式下的增益切换时序图如下所示：



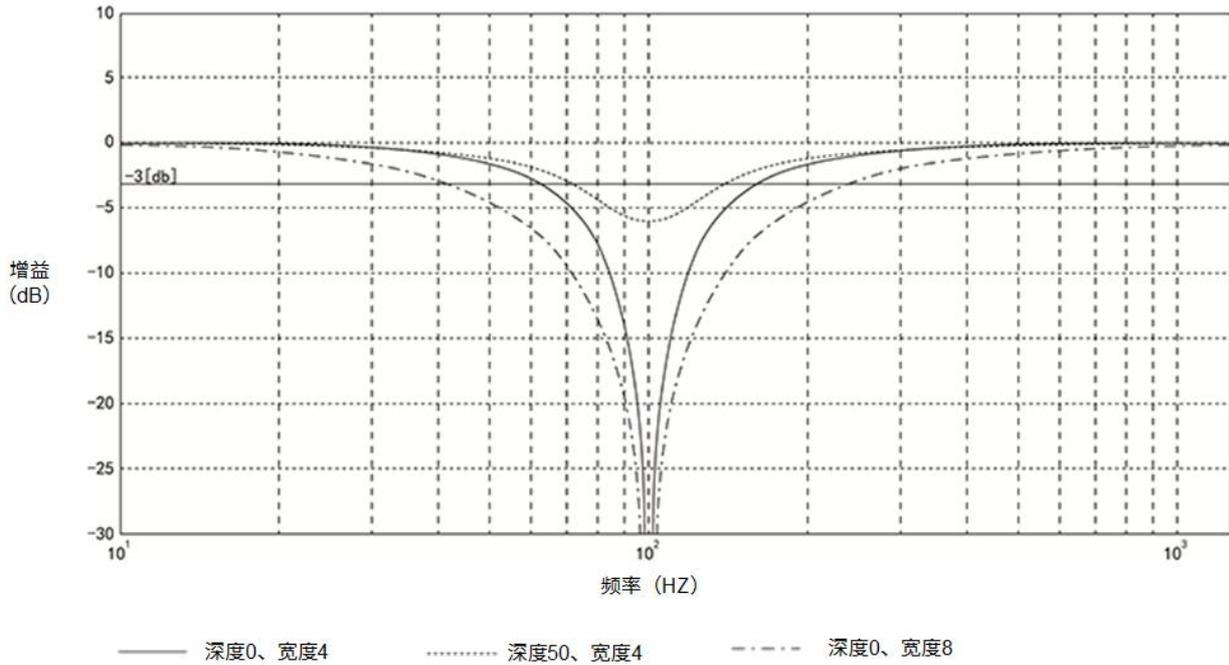
注意： 图中未反映滞后 (Pr118、Pr123 和 Pr127) 所引起增益切换时序造成的错位。

8.5.3 抑制机械共振

机械刚性较低时，轴扭曲引起的共振会产生振动和噪音，因此不能将增益设置较高。通过陷波滤波器来抑制共振峰，使用陷波滤波器后便可设置更大的增益或衰减振动。

驱动器通常装载四个陷波滤波器。

陷波滤波器频率特性图如下所示：



按照以下步骤，抑制机械共振：

1. 设置参数 **Pr104 第 1 转矩滤波器的时间常数**、**Pr109 第 2 转矩滤波器时间常数**，在接近共振频率处便可衰减共振。

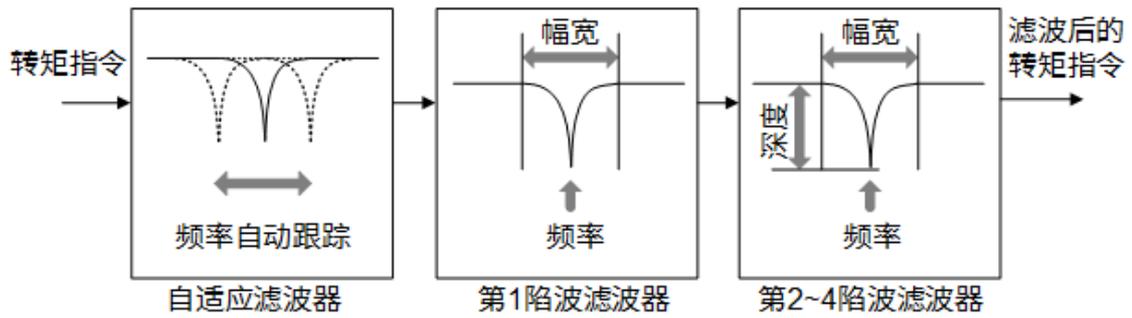
按照以下公式，计算转矩指令滤波器的截止频率：

$$\text{截止频率 (Hz) } f_c = 1 / [2 * (\text{Pr104} / \text{Pr109}) * 0.00001]$$

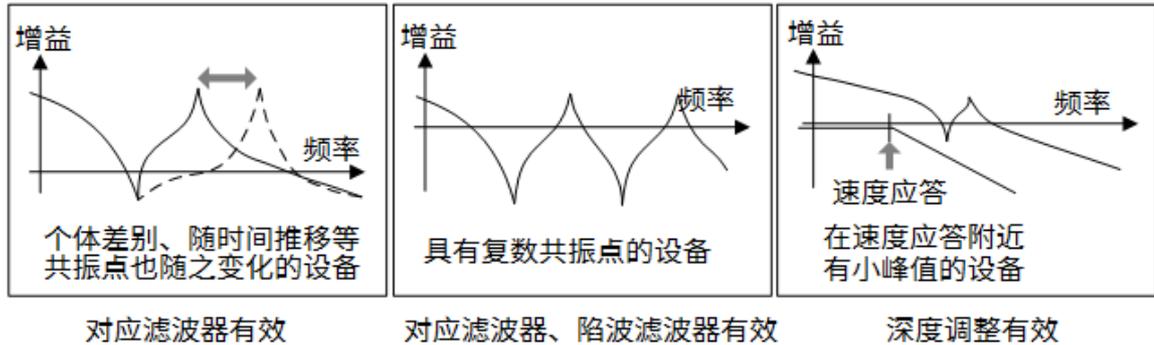
2. 设置以下参数，调整陷波滤波器：

- **Pr201 第 1 陷波频率**
- **Pr202 第 1 陷波宽度选择**
- **Pr203 第 1 陷波深度选择**
- **Pr204 第 2 陷波频率**
- **Pr205 第 2 陷波宽度选择**
- **Pr206 第 2 陷波深度选择**
- **Pr207 第 3 陷波频率**
- **Pr208 第 3 陷波宽度选择**
- **Pr209 第 3 陷波深度选择**
- **Pr210 第 4 陷波频率**
- **Pr211 第 4 陷波宽度选择**
- **Pr212 第 4 陷波深度选择**

3. 按照下图调整陷波滤波器的频率、幅宽、深度：



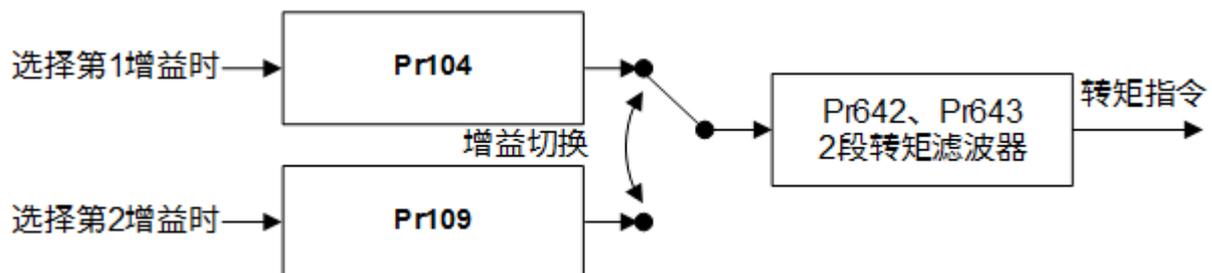
举例



8.5.4 设置 2 段转矩滤波器

2 段转矩滤波器是在参数 **Pr104 第 1 转矩滤波器**、**Pr109 第 2 转矩滤波器** 的基础上再增加一个转矩滤波器。通过使用此 2 段转矩滤波器可提高高频振动成分的抑制作用。

原理如下所示：



在所有控制模式都可使用 2 段转矩滤波器功能。

在设置 2 段转矩滤波器前，确保：

- 伺服已打开。
- 转矩限制等控制参数外的条件设置正确。
- 电机正常运行。

按照以下步骤，设置 2 段转矩滤波器：

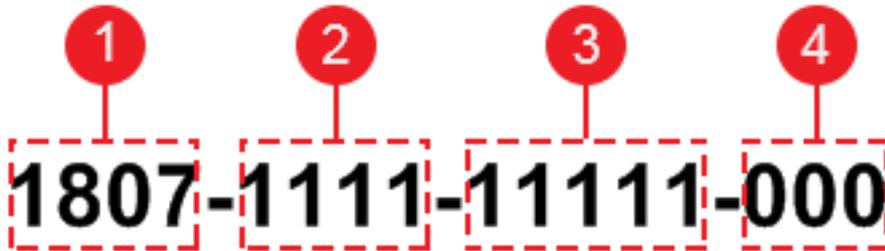
1. 将参数 **Pr643 2 段转矩滤波器衰减项** 设置为 1000（即 $\zeta=1$ ）。
2. 慢慢增大并调整参数 **Pr642 2 段转矩滤波器时间常数**。

参数 **Pr642** 最小值为 5。

9 驱动器注册

9.1 获取序列号

序列号结构如下所示：



1. 高位：年月（4 位）
2. 中位：生产令（4 位）
3. 低位：流水号（5 位）
4. 最低位：已注册次数（3 位）

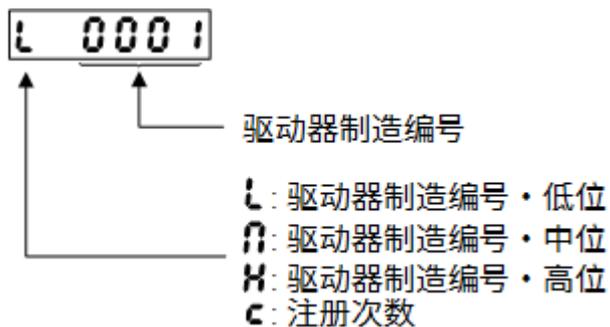
通过以下方式，获取序列号：

- 驱动器面板。
- iMotion 上位机。

9.1.1 通过驱动器面板获取序列号

按照以下步骤，通过驱动器面板获取序列号：

1. 切换至监控器模式下 **d29ASE**。
2. 按 **SET**：



3. 按 **▲ / ▼**，查看驱动器序列号位置及各位置对应的制造编号。
4. 将获取的序列号位置及对应的制造编号组织成完整的序列号。

9.1.2 通过 iMotion 上位机获取序列号

在获取序列号前，确认以下事项：

- iMotion 软件版本号在 3.0.0 以上。
- 计算机与驱动器连接良好。

选择以下方式，通过 iMotion 上位机获取序列号：

- 打开 iMotion 软件，进入 **与驱动器通讯** 页面。页面中 **驱动器编号** 即为设备序列号：



- 打开 iMotion 软件，点击功能菜单 **其他** → **关于 iMotion**。在弹出的 **关于** 界面中 **驱动器序列号** 即为设备序列号：



9.2 获取注册码

获取注册码前，做好以下工作：

1. 联系当地销售、销售助理或拨打维宏客服电话：400-882-9188 获取账号。
2. 填写《注册（备案）信息确认函》，盖章后发回维宏。维宏进行信息备案。

按照以下操作，获取注册码：

1. 微信搜索并关注公众号 **WEIHONG 维宏股份**。
2. 进入公众号 **WEIHONG 维宏股份**，点击 **客户服务** → **产品注册** → **账号激活**，获取临时登录密码。
3. 返回登陆界面，并登陆。进入 **注册管理工具** 页面：

4. 将驱动器序列号填入 **设备号** 输入框。
5. 输入注册时间。
单位：小时 (h)。
注意： 驱动器断电后不会计算剩余使用时间。
6. **可选：** 若需同时注册多台驱动器，点击 **添加**。
7. 确认填写的信息无误后，点击 **生成**，生成注册码。

9.3 注册驱动器

通过以下方式，注册驱动器：

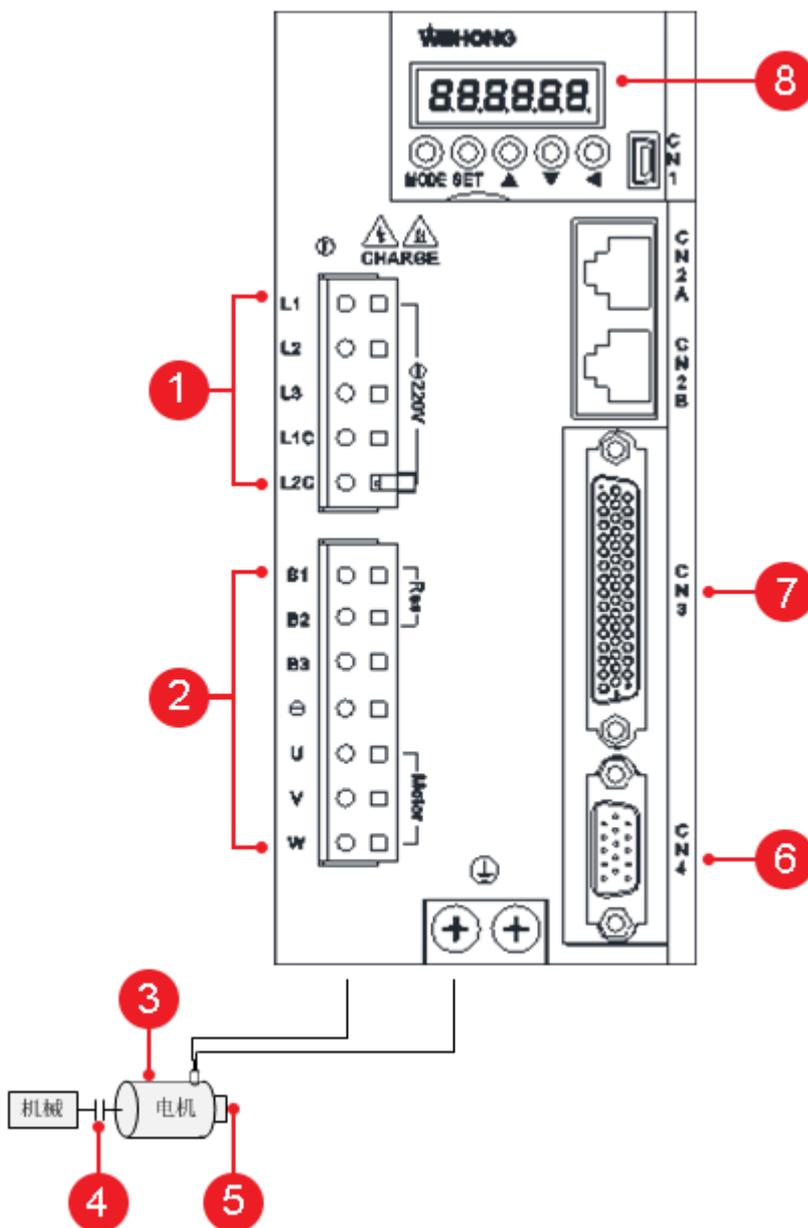
- 驱动器面板
- iMotion 软件
- 维宏数控软件

目前有部分维宏产品（NcStudio 软件、NK300CX 等）支持维智驱动器注册功能。
如需了解，请联系我司。

10 异常与对策

10.1 异常时应对思路

当驱动器、电机或系统通讯出现异常时，请参考以下思路，分析并排查原因：



1. 检查以下接口情况：

- 确保电源电压正常。
 - 确保电源正常输入。
 - 确保连接线未松弛。
2. 检查以下接口情况：
- 确保连线部分未脱落、断线或接触。
 - 确保布线正确。
 - 确保连接器未脱落。
 - 确保短路线未脱落。
3. 确保电机无异常声音。
4. 确保此处连接未松弛。
5. 确保电磁制动器正常动作。
6. 确保编码器接线正确、未脱线。
7. 确保 CNC 控制系统接线牢靠。
8. 检查以下情况：
- 确保未显示错误码。
 - 确保参数设置正常。

10.2 警告

驱动器发出警告时，驱动器面板按下列循环显示（0.8s 显示 / 0.3s 显示）：



10.2.1 查找警告

参照 **警告编号**（d13_rn）以及 **警告码**，查找警告。

10.2.2 警告码

包括：

A0

- 警告名：超载警告
- 原因：大于负载率保护等级的 85%。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A1

- 警告名：过再生警告
- 原因：大于再生负载率等级的 85%。

- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A2

- 警告名：电池警告
- 原因：小于电池电压 3.2V。
- 锁存时间： ∞

A3

- 警告名：风扇警告
- 原因：风扇停止状态持续 1s。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A4

- 警告名：编码器通讯警告
- 原因：编码器通讯异常的连续发生次数大于规定值。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A5

- 警告名：编码器过热警告
- 原因：检测出编码器过热警告。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A6

- 警告名：振动检测警告
- 原因：检测出振动状态。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A7

- 警告名：注册到期警告
- 原因：注册剩余时间小于规定值。
- 锁存时间： ∞

A8

- 警告名：光栅尺异常警告
- 原因：反馈光栅尺检测出警告。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A9

- 警告名：光栅尺通讯警告
- 原因：反馈光栅尺通讯异常的连续发生次数大于规定值。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A10

- 警告名：驱动器过载警告
- 原因：大于驱动器负载率保护等级的 85%。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A11

- 警告名：MECHATROLINK 数据设置警告
- 原因：参数编号、数据范围大于规定值。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A12

- 警告名：MECHATROLINK 未支持命令警告
- 原因：接受到未支持命令。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

A13

- 警告名：MECHATROLINK 未满足命令执行条件警告
- 原因：命令运行在不支持的层、不满足命令执行条件。
- 锁存时间：1s~10s 或 ∞

10.3 错误码一览表

错误码在面板上显示为 ErrXXY，文档书写格式为 ErrXX.Y (XX 表示主码，Y 表示辅码)。

解除时需先切断电源，排除故障后，再接通电源。

如何解除可解除的错误码，详情请参见 [解除错误](#)。

错误码一览表：

错误码	名称	历史记录	可解除	立即停止
<u>Err11.0</u>	控制电源电压不足保护	-	√	-
<u>Err12.0</u>	过电压保护	√	√	-
<u>Err13.0</u>	主电源不足电压保护 (PN 间电压不足)	-	√	-
<u>Err13.1</u>	主电源不足电压保护 (AC 断开检出)	-	√	√
<u>Err14.0</u>	过电流保护	√	-	-

错误码	名称	历史记录	可解除	立即停止
<u>Err14.1</u>	IPM 异常保护	√	-	-
<u>Err15.0</u>	过热保护	√	-	√
<u>Err16.0</u>	过载保护	√	√	√
<u>Err18.0</u>	再生放电过载保护	√	-	√
<u>Err18.1</u>	再生 Tr 异常保护	√	-	-
<u>Err19.0</u>	DB (动态制动器) 过载保护	√	-	-
<u>Err21.0</u>	编码器通信断线异常	√	-	-
<u>Err21.1</u>	编码器通信异常保护	√	-	-
<u>Err23.0</u>	编码器通信数据异常保护	√	-	-
<u>Err24.0</u>	位置偏差过大保护	√	√	√
<u>Err24.1</u>	速度偏差过大保护	√	√	√
<u>Err26.0</u>	过速度保护	√	√	√
<u>Err26.1</u>	第 2 过速度保护	√	√	-
<u>Err27.0</u>	指令脉冲输入频率异常保护	√	√	√
<u>Err27.1</u>	指令脉冲分倍频异常保护	√	√	√
<u>Err28.0</u>	脉冲再生界限保护	√	√	√
<u>Err29.0</u>	偏差计数溢出保护	√	√	-
<u>Err33.0</u>	I / F 输入重复分配异常 1 保护	√	-	-
<u>Err33.2</u>	I / F 输入功能号码异常 1	√	-	-
<u>Err33.3</u>	I / F 输入功能号码异常 2	√	-	-
<u>Err33.4</u>	I / F 输出功能号码异常 1	√	-	-
<u>Err34.0</u>	电机可动范围设置异常保护	√	√	√
<u>Err36.0~Err36.2</u>	EEPROM 参数异常保护	-	-	-

错误码	名称	历史记录	可解除	立即停止
<u>Err37.0~Err37.2</u>	EEPROM 检查代码异常保护	-	-	-
<u>Err38.0</u>	禁止驱动输入保护	-	√	√
<u>Err40.0</u>	绝对式系统停机异常保护	√	-	-
<u>Err41.0</u>	绝对式计数溢出异常保护	√	-	-
<u>Err42.0</u>	绝对式编码器超速异常保护	√	√	-
<u>Err43.0</u>	编码器初始化异常保护	√	-	-
<u>Err44.0</u>	绝对式编码器单周计数异常保护	√	-	-
<u>Err45.0</u>	绝对式编码器多周计数异常保护	√	-	-
<u>Err46.0</u>	绝对式编码器过热异常保护	√	-	-
<u>Err47.0</u>	绝对式编码器状态异常保护	√	-	-
<u>Err48.0</u>	编码器 Z 相异常保护	√	-	-
<u>Err49.0</u>	编码器 CS 信号异常保护	√	-	-
<u>Err54.0</u>	A / B 信号输出超出范围	√	-	-
<u>Err54.1</u>	Sine 编码器正交编码异常保护	√	-	-
<u>Err54.2</u>	Sin / Cos 校准无效	√	-	-
<u>Err55.0</u>	A / B 相接异常保护	√	-	-
<u>Err55.1</u>	CS 接线异常保护	√	-	-
<u>Err55.2</u>	Z 相接异常保护	√	-	-
<u>Err55.3</u>	CS 信号逻辑异常保护	√	-	-
<u>Err55.4</u>	AB 相欠相异常	√	-	-
<u>Err57.0</u>	电流偏置过大保护	√	-	-
<u>Err57.1</u>	电流增益诊断异常保护	√	-	-
<u>Err58.0</u>	芯片工作异常保护	√	-	-

错误码	名称	历史记录	可解除	立即停止
<u>Err59.0</u>	注册时间到期	-	-	-
<u>Err59.1</u>	软件版本号不匹配	√	-	-
<u>Err70.0</u>	电机设置异常保护	-	-	-
<u>Err70.1</u>	电机组合异常 1 保护	-	-	-
<u>Err70.2</u>	电机组合异常 2 保护	-	-	-
<u>Err70.3</u>	电机自动设置异常保护	√	√	-
<u>Err71.0</u>	磁极位置推定异常 1 保护	√	√	-
<u>Err71.1</u>	磁极位置推定异常 2 保护	√	√	-
<u>Err71.2</u>	磁极位置推定异常 3 保护	-	-	-
<u>Err73.0</u>	再生电阻参数不匹配	-	-	-
<u>Err74.0</u>	多圈数据上限值不一致异常保护	√	-	-
<u>Err87.0</u>	强制警报输入保护	-	√	√
<u>Err95 系列</u>	电机自动识别异常保护	-	-	-
<u>其他</u>	其它异常保护	√	-	-

10.4 错误码详情

10.4.1 Err10 系列

10.4.1.1 Err11.0

10.4.1.2.1 错误码

Err11.0 : 控制电源电压不足保护

10.4.1.2.2 可能原因

控制电源逆变器 P-N 间电压小于规定值。

1. 电源电压低。
2. 发生瞬间停电。
3. 接通主电源时受冲击电流影响，电源电压下降。

4. 驱动器故障（回路故障）。

10.4.1.2.3 处理措施

测量连接器与端子台的线间电压，确认可能原因：

1. 提高电源电压。
2. 更换电源。
3. 提高电源容量。
4. 更换驱动器。

10.4.1.2 Err12.0

10.4.1.2.1 错误码

Err12.0：过电压保护

10.4.1.2.2 可能原因

逆变器 P-N 间的电压大于规定值。

1. 电源电压大于允许输入电压范围，并用无功补偿电容器和 UPS（不间断电源）造成的电压反弹。
2. 再生电阻断线。
3. 外置再生电阻不匹配。
4. 零线上存在开关或阻抗大导致中性点偏移，引起一相或者两相电压高。
5. 驱动器故障（回路故障）。

10.4.1.2.3 处理措施

测量连接器 L1、L2、L3 的线间电压，确认可能原因：

1. 输入正确电压，拆除无功补偿电容器，并用测试仪测量驱动器端子 P-B 间外接的电阻值。
注意：输入电压过高会损坏驱动器，应立即切断电源。
2. 更换外置电阻。
3. 减小外置再生电阻阻值，增大功率。阻值应小于内置电阻阻值，但不能小于最小允许值，功率应大于内置电阻功率。
4. 确保驱动器供电的机床和配电柜的零线螺丝无松动，且零线上未加开关。
5. 更换驱动器。

10.4.1.3 Err13.0~Err13.1

10.4.1.3.1 错误码

Err13.0：主电源电压不足保护（PN）

Err13.1 : 主电源电压不足保护 (AC)

10.4.1.3.2 可能原因

当参数 **Pr508 主电源关闭时 LV 触发选择** 设置为 1 时, L1-L3 的线间瞬停时间大于参数 **Pr509 主电源关闭检测时间** 所设置的时间或在接通伺服中, 主电源逆变器的 P-N 间电压小于规定值。

1. 电源电压低, 发生瞬间停电。
2. 电源容量不足, 主电源接通时受冲击电流影响, 导致电源电压下降。
3. 缺相, 应输入三相规格的驱动器实际以单相电源运转。
4. 驱动器故障 (回路故障) 。

10.4.1.3.3 处理措施

测量连接器 L1、L2、L3 的线间电压。

1. 提高电源电压容量。更换电源。排除主电源电磁接触器脱落故障后, 再次接通电源。
2. 将参数 **Pr509** 设置延长。正确设置各相电源。
3. 提高电源容量。
4. 正确连接电源各相 (L1、L2、L3)。三相时将三个端子全接入; 单相时任意选择其中两个端子接入。
5. 更换驱动器。

10.4.1.4 Err14.0~Err14.1

10.4.1.4.1 错误码

Err14.0 : 过电流保护

Err14.1 : IPM 异常保护

10.4.1.4.2 可能原因

逆变器上的流动电流大于规定值。

1. 驱动器故障 (回路、IGBT 部件不良) 。
2. 机电缆 U、V、W 短路。
3. 机电缆接地。
4. 电机烧毁。
5. 机电缆接触不良。
6. 由于频繁 ON / OFF 伺服, 导致动态制动器用的继电器熔化。
7. 电机与驱动器不匹配。
8. 脉冲输入和伺服使能开启的时间为同步或脉冲输入过快。

9. 动态制动器电路过热温度保险丝烧断。

10.4.1.4.3 处理措施

检查电机电缆是否短路等。

1. 拆除电机电缆，接通驱动器，若立即发生故障，更换驱动器。
2. 检查电机电缆连接 U、V、W 是否短路，连接器导线是否有毛刺等。正确连接电机电缆。
3. 检查电机电缆的 U、V、W 与电机接地线间的绝缘电阻，绝缘不良时更换电机。
4. 检查电机各电缆间的电阻是否平衡，如不平衡，更换电机。
5. 检查电机连接部 U、V、W 的连接器插头是否松动、脱落，若出现该现象，则应紧固。
6. 更换驱动器。
7. 检查铭牌所示电机，驱动器型号（容量），更换匹配驱动器的电机。
8. 接通伺服 100ms 后，输入脉冲。
9. 高速运转时设置动态制动器动作的停止时间为 **3min** 左右，勿用频繁 ON / OFF 伺服。

10.4.1.5 Err15.0

10.4.1.5.1 错误码

Err15.0：过热保护

10.4.1.5.2 可能原因

驱动器散热器与功率元件的温度大于规定值：

1. 驱动器的使用温度大于规定值。
2. 驱动器过载。

10.4.1.5.3 处理措施

进行以下操作后，检查驱动器和电机状态：

1. 改善冷却条件并降低驱动器使用温度。
2. 提高驱动器和电机的容量，并延长电机加减速时间，降低电机负载。

10.4.1.6 Err16.0

10.4.1.6.1 错误码

Err16.0：过载保护

10.4.1.6.2 可能原因

转矩指令值大于参数 **Pr512 过载等级设置** 设置的过载水平时，系统根据 驱动器过载保护限时特性 激活过载保护：

1. 负载过重：生效转矩大于额定转矩，且电机长时间持续运转。

2. 增益调整不良导致电机振荡或振动，且参数 **Pr004 惯量比** 设置值异常。
3. 电机布线错误或断线。
4. 机床受到碰撞或负载突然变重，发生扭转缠绕。
5. 电磁制动器处于动作状态。
6. 在多台机械布线中，误将电机电缆连接到其它轴。
7. 参数 **Pr512** 设置等级低。

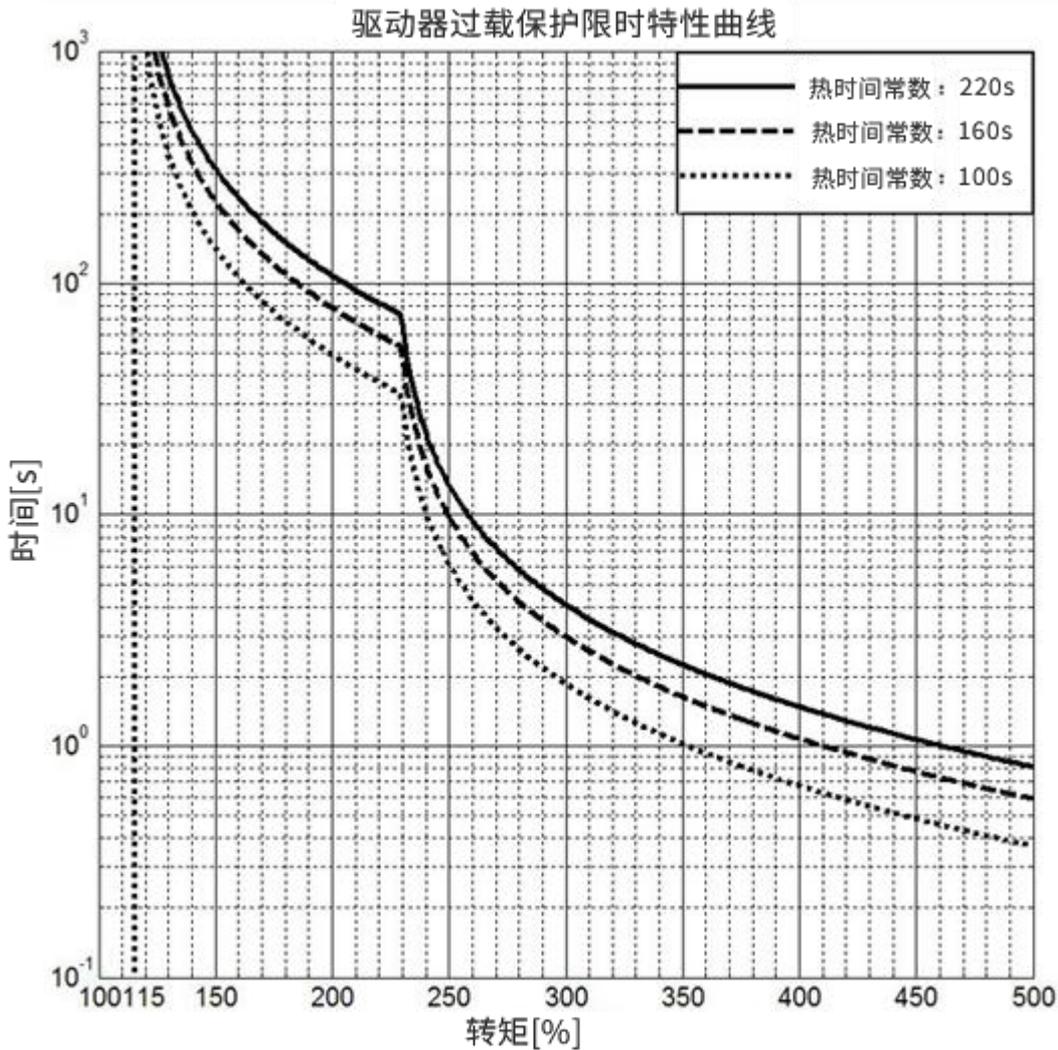
10.4.1.6.3 处理措施

用 iMotion 软件的波形图界面检查转矩（电流）波形是否发生振荡或上下晃动过大，通过 iMotion 软件检查过载警报显示和负载率：

1. 提高驱动器和电机的容量，并延长电机加减速时间，降低电机负载。
2. 重新调整增益。
3. 根据布线图正确连接电机线路或更换电缆。
4. 排除线缆缠绕等因素，减轻电机负载。
5. 断开制动器，测量制动器端子的电压。
若电压异常，更换制动器。
6. 将电机电缆和编码器线正确连接到对应轴。
7. 将参数 **Pr512** 设置为 **0**，过速度等级设置为电机最高转数的 1.2 倍。

10.4.1.6.4 驱动器过载保护限时特性

请在时效转矩为下图所示的连续工作范围内使用驱动器：



各功率段对应的热时间常数：

- P < 100W : 110s
- 100W < P < 400W : 160s
- 400W < P < 1kW : 200s
- 1kW < P < 5kW : 220s

10.4.1.7 Err18.0

10.4.1.7.1 错误码

Err18.0 : 再生过载保护

10.4.1.7.2 可能原因

再生能量大于再生电阻的容量：

1. 负载惯量大形成减速中的再生能量，导致逆变器电压上升。
再生电阻能量吸收不足，导致异常检测值上升。

2. 电机转速过高，无法在规定的减速时间内完全吸收再生能量。
3. 参数 **Pr016 再生电阻外置选择** 设置错误。
4. 电源电压大于规定范围。

10.4.1.7.3 处理措施

通过前面板或朗达确认再生电阻负载率。连续性的再生制动用途不可用：

1. 在 **速度监控器** 中检查运动图形。检查再生电阻负载率和过再生警告显示。提高电机和驱动器的容量，延长减速时间，降低电机转速，及外置再生电阻。
2. 确保参数 **Pr018 再生过载保护** 再生电阻容量、**Pr019 再生电阻阻值** 设置正确（与实际再生电阻铭牌一致）。
3. 将电源电压设置在规定的范围内。

警告： 将参数 **Pr016** 设置为 **2** 时，请务必设置温度熔断器等外部保护。若无外部保护，再生电阻可能会因为异常发热而烧毁。

10.4.1.8 Err18.1

10.4.1.8.1 错误码

Err18.1：再生晶体管异常保护

10.4.1.8.2 可能原因

1. 再生电阻断线。
2. 参数设置错误。
3. 驱动器的再生驱动用晶体管故障。

10.4.1.8.3 处理措施

1. 检查再生电阻接线。未接再生电阻查看 B2-B3 之间的短接线是否接好。
2. 确认参数 **Pr016 再生放电电阻外置选择** 设置正确。
3. 更换驱动器。

10.4.1.9 Err19.0

10.4.1.9.1 错误码

Err19.0：DB（动态制动器）过载保护

10.4.1.9.2 可能原因

1. 电机被外力驱动。
2. DB 停止时的旋转能量大于 DB 电阻容量。
3. 驱动器故障。

10.4.1.9.3 处理措施

1. 勿用外力驱动电机。

2. 降低驱动器的速度指令，减小转动惯量比和 DB 停止的次数。
3. 更换驱动器。

10.4.2 Err20 系列

10.4.2.1 Err21.0

10.4.2.1.1 错误码

Err21.0：编码器通讯断线异常保护

10.4.2.1.2 可能原因

编码器和驱动器的通信达到一定次数后中断，激活断线检测功能。

10.4.2.1.3 处理措施

1. 确保编码器线缆信号 SD+ 和 SD- 为双绞线。
2. 确保编码器线缆两端的屏蔽层可靠连接。
3. 正确连接编码器线缆，详情参见 **配线**。

10.4.2.2 Err21.1

10.4.2.2.1 错误码

Err21.1：编码器通讯异常保护

10.4.2.2.2 可能原因

虽与编码器连接，但因噪音引起通信数据异常。

10.4.2.2.3 处理措施

1. 确保编码器电源电压为 DC $5V^{+5\%}_{-5\%}$ (4.75V~5.25V)。
编码器线缆较长时需特别注意。
2. 确保编码器线缆信号 SD+ 和 SD- 为双绞线。
3. 若机电缆与编码器线捆扎在一起，分开布线。
4. 将屏蔽线接入 FG。

10.4.2.3 Err23.0

10.4.2.3.1 错误码

Err23.0：编码器通信数据异常保护

10.4.2.3.2 可能原因

1. 编码器的数据通信无异常，但数据内容异常。
2. 噪音引起编码器数据通信异常。

10.4.2.3.3 处理措施

1. 确保编码器电源电压为 DC $5V^{+5\%}_{-5\%}$ (4.75V~5.25V)。
编码器线缆较长时需特别注意。

2. 确保编码器线缆信号 SD+ 和 SD- 为双绞线。
3. 若机电缆与编码器线捆扎在一起，分开布线。
4. 将屏蔽线接入 FG。

10.4.2.4 Err24.0

10.4.2.4.1 错误码

Err24.0：位置偏差过大保护

10.4.2.4.2 可能原因

位置偏差脉冲大于参数 **Pr014 位置偏差过大设置** 的设置值：

1. 电机未按指令动作。
2. 参数 **Pr014 位置偏差过大设置** 的设置值过小。

10.4.2.4.3 处理措施

1. 处理电机未按指令动作：
 - a. 系统输入位置指令脉冲，检查电机是否正常转动。若异常，进行下一步操作。
 - b. 检查转矩监控器的输出转矩是否达到饱和。若未达到饱和，进行下一步操作。
 - c. 调整增益，将参数 **Pr013 第 1 转矩限制**、**Pr522 第 2 转矩限制** 设置为最大值。
 - d. 正确连接编码器线缆，详情参见 **配线**。
 - e. 延长电机加减速时间，减轻电机负载，降低电机速度。
2. 增大参数 **Pr014** 的设置值。

10.4.2.5 Err24.1

10.4.2.5.1 错误码

Err24.1：速度偏差过大保护

10.4.2.5.2 可能原因

内部位置指令速度与实际速度的差（速度偏差）大于参数 **Pr602 速度偏差过大设置** 的设置值。

10.4.2.5.3 处理措施

1. 增大内部位置指令速度的加减速时间或通过调整增益来提高追随性。
2. 增大参数 **Pr602** 的设置值。
3. 速度偏差过大检测置于无效时，将参数 **Pr602** 设置为 **0**（不检测速度偏差过大保护）。

提示：指令脉冲输入禁止（INH）或正、负向驱动禁止输入的立即停止而强制性地使内部位置指令速度变为 **0** 时，该瞬间速度偏差变大。此外，内部位置指令速度启动时速度偏差也变大，所以设置参数 **Pr602** 时应保证参数 **Pr602** 设置的足够大。

10.4.2.6 Err26.0

10.4.2.6.1 错误码

Err26.0 : 过速度保护

10.4.2.6.2 可能原因

电机的转速大于参数 **Pr513 过速度等级设置** 的设置值。

10.4.2.6.3 处理措施

1. 合理设置速度指令。
2. 确保指令脉冲的输入频率、分频和递增比正常。
3. 因增益调整不良产生过冲时，调整增益。
4. 正确连接编码器线缆，详情参见 **配线**。
5. 将参数 **Pr513** 设置为 0，过速度等级为电机最高转数的 1.2 倍。

10.4.2.7 Err26.1

10.4.2.7.1 错误码

Err26.1 : 第 2 过速度保护

10.4.2.7.2 可能原因

电机的转速大于参数 **Pr615 第 2 过速度等级设置** 的设置值。

10.4.2.7.3 处理措施

1. 合理设置速度指令。
2. 确保指令脉冲的输入频率、分频和递增比正常。
3. 因增益调整不良产生过冲时，调整增益。
4. 正确连接编码器线缆。
详情参见 **配线**。
5. 正确设置参数 **Pr615**。

10.4.2.8 Err27.0

10.4.2.8.1 错误码

Err27.0 : 指令脉冲输入频率异常保护

10.4.2.8.2 可能原因

指令脉冲输入频率数大于参数 **Pr532** 设置值的 1.2 倍。

10.4.2.8.3 处理措施

确保指令脉冲输入正常。

10.4.2.9 Err27.1

10.4.2.9.1 错误码

Err27.1 : 电子齿轮比设置异常保护

10.4.2.9.2 可能原因

电子齿轮比设置错误 :

- 电子齿轮比大于 0.001~32000 范围。
- 电子齿轮比的计算过程中分子或分母大于 64bit。
- 电子齿轮比的最终计算结果分母或分子大于 32bit。

10.4.2.9.3 处理措施

正确设置电子齿轮比。

10.4.2.10 Err28.0

10.4.2.10.1 错误码

Err28.0 : 脉冲再生界限保护

10.4.2.10.2 可能原因

脉冲再生的输出频率数大于输出频率数最大值。

10.4.2.10.3 处理措施

1. 确保参数 **Pr011 电机每旋转 1 圈的输出脉冲数**、**Pr503 脉冲输出分频分母** 的设置值正常。
2. **Err280 脉冲再生界限保护** 检测无效时，将参数 **Pr533 脉冲再生输出界限设置** 设置为 **0**。

10.4.2.11 Err29.0

10.4.2.11.1 错误码

Err29.0 : 偏差计数溢出保护

10.4.2.11.2 可能原因

编码器脉冲标准的位置偏差值或光栅尺标准的全闭环偏差值大于 2^{29} (536870912)。

10.4.2.11.3 处理措施

系统输入位置指令脉冲，确保电机正常转动。

10.4.3 Err30 系列

10.4.3.1 Err33 系列

10.4.3.1.1 错误码

Err33.0 : I / F 输入重复分配异常 1 保护

Err33.2 : I / F 输入功能号码异常 1

Err33.3 : I / F 输入功能号码异常 2

Err33.4 : I / F 输出功能号码异常 1

10.4.3.1.2 可能原因

Err33.0 : 输入信号 (SI1、SI2、SI3、SI4、SI5、SI6、SI7) 在功能分配中指定了重复的编号。

Err33.2 : 输入信号 (SI1、SI2、SI3、SI4、SI5、SI6、SI7) 在功能分配中指定了未定义的编号。

Err33.3 : 与朗达通信使能时，输入信号 SI1 功能分配为其他功能。

Err33.4 : 输出信号 (SO1、SO2、SO3、SO4) 在功能分配中指定了未定义的编号。

10.4.3.1.3 处理措施

1. 正确分配连接器的引线功能。
2. 确认是否使用注册功能：
 - 是：调整连接器引线，将故障清除分配到 SI1 以外的引脚。
 - 否：将参数 **Pr639 朗达通讯使能信号** 设置为 **0**，将故障清除分配到 SI1 引脚。

10.4.3.2 Err34.0

当检测到当前位置指令范围大于参数 **Pr514 电机可动范围设置** 时，驱动器发生 **Err34.0 电机可动范围设置异常保护**，避免电机因振荡而碰撞到机床端部。

10.4.3.2.1 错误码

Err34.0 : 电机可动范围设置异常保护

在以下条件中生效：

- 位置控制模式。
- 伺服接通状态。
- **偏差计数器清除、指令输入禁止输入信号** 和 **转矩限制设置** 等控制之外的信号参数设置正确。
- 电机正常旋转。

10.4.3.2.2 可能原因

针对位置指令输入范围，电机大于参数 **Pr514** 所设置的电机可动范围：

1. 增益调整不良。
2. 参数 **Pr514** 的设置值过小。

10.4.3.2.3 处理措施

确保电机正常转动：

1. 确保增益（位置环增益和速度环增益的平衡）以及惯量比正常。
2. 增大参数 **Pr514** 的设置值或将参数 **Pr514** 设置为 **0**，使其保护功能无效。

注意：

- **Err34.0** 对异常位置指令无保护功能。
- 软件极限保护功能动作时，根据参数 **Pr510 警报时顺序设置** 设置电机减速、停止。减速过程中，若负载碰撞到机床端部，根据负载估算减速动作后设置参数 **Pr514**。

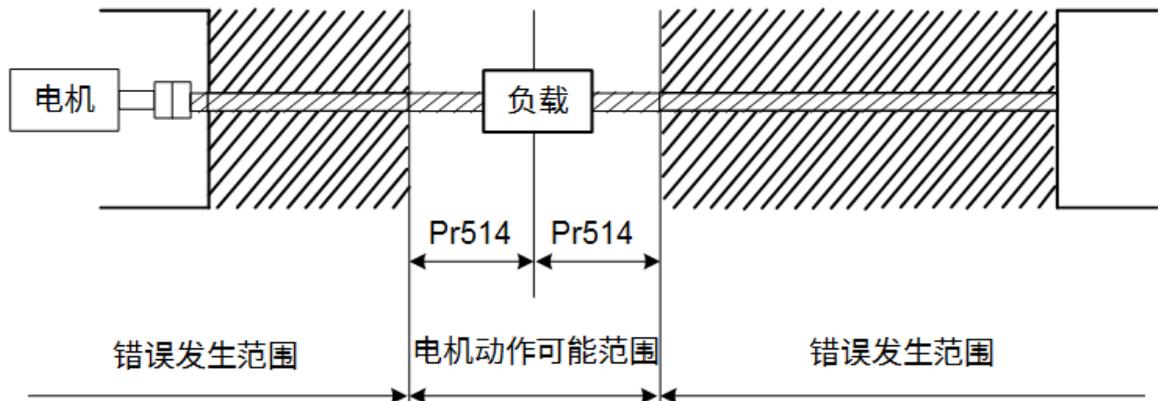
10.4.3.2.4 动作举例

确保在伺服接通状态下动作：

- 未输入位置指令

电机可动作范围：电机位置两侧参数 **Pr514** 设置的移动量范围。

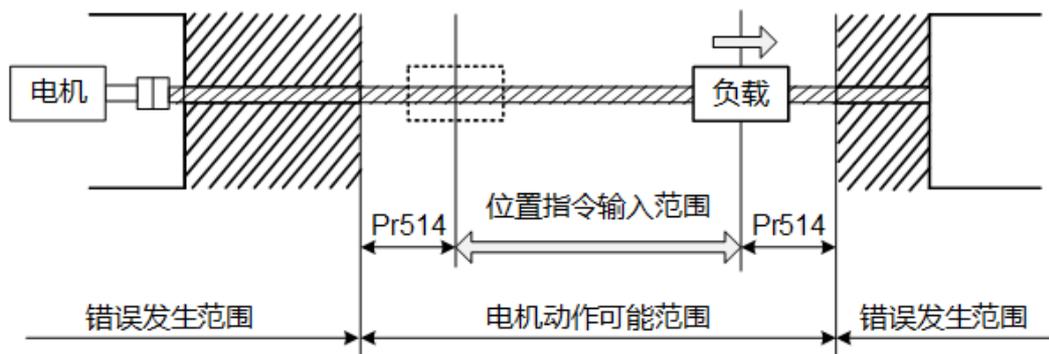
受振荡等因素影响，进入 **Err34.0** 发生范围（即阴影部分），则激活启动软件极限保护：



- 输入位置指令

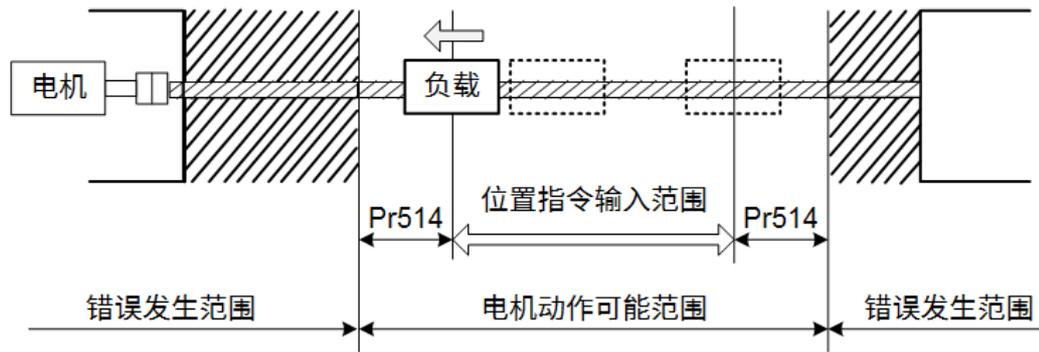
- 右侧动作

输入右侧方向的位置指令后，电机可动作范围扩大为输入位置指令所示大小。



- 左侧动作

输入左侧方向的位置指令后，位置指令输入范围进一步扩大：



10.4.3.3 Err36 系列

10.4.3.3.1 错误码

Err36.0 : EEPROM 参数异常保护

Err36.1 : EEPROM 参数异常保护

Err36.2 : EEPROM 参数异常保护

10.4.3.3.2 可能原因

接通电源，从 EEPROM 读取数据时，参数保存区的数据受损。

10.4.3.3.3 处理措施

切断电源后，重新接通电源。若仍出错，更换驱动器，返厂检修。

10.4.3.4 Err37 系列

10.4.3.4.1 错误码

Err37.0 : EEPROM 检查代码异常保护

Err37.1 : EEPROM 检查代码异常保护

Err37.2 : EEPROM 检查代码异常保护

10.4.3.4.2 可能原因

接通电源，从 EEPROM 读取数据时，对 EEPROM 操作失败。

10.4.3.4.3 处理措施

1. 初始化参数。
2. 若反复初始化参数后仍出错，更换驱动器，返厂检修。

10.4.3.5 Err38.0

10.4.3.5.1 错误码

Err38.0 : 禁止驱动输入保护

10.4.3.5.2 可能原因

1. 将参数 **Pr504 驱动器禁止输入** 设置为 **0** 时，正、负向驱动禁止输入都为 **ON**。
2. 将参数 **Pr504** 设置为 **2** 时，正、负向驱动禁止输入的其中一项为 **ON**。

10.4.3.5.3 处理措施

1. 确保正确连接正、负向禁止驱动输入的开关、电缆及电源。
2. 确保控制用直流信号电源 (12V~24V) 的启动正常。

10.4.4 Err40 系列

10.4.4.1 Err40.0

10.4.4.1.1 错误码

Err40.0 : 绝对式系统断电异常保护

10.4.4.1.2 可能原因

编码器的供电电源和蓄电池电源停止时，内置电容器电压小于规定值。

10.4.4.1.3 处理措施

1. 连接蓄电池用电源并对绝对式编码器执行清零。
2. 确保电池线缆正常连接。

10.4.4.2 Err41.0

10.4.4.2.1 错误码

Err41.0 : 绝对式计数异常保护

10.4.4.2.2 可能原因

编码器多周计数器大于规定值。

10.4.4.2.3 处理措施

1. 将参数 **Pr015 绝对式编码器设置** 设置为 **2**，忽略多次旋转计数器溢出。
2. 调整机械原点的移动量在 32767 转内。

10.4.4.3 Err42.0

10.4.4.3.1 错误码

Err42.0 : 绝对式编码器超速异常保护

10.4.4.3.2 可能原因

绝对式编码器停电，由蓄电池电源供电时，电机转速大于规定值。

10.4.4.3.3 处理措施

1. 确保编码器电源电压为 DC $5V^{+5\%}_{-5\%}$ (4.75V~5.25V)。
2. 确保编码器连接器的连接状态正常。

10.4.4.4 Err43.0

10.4.4.4.1 错误码

Err43.0 : 初始化失败

10.4.4.4.2 可能原因

编码器初始化时, 检测出异常。

10.4.4.4.3 处理措施

更换电机。

10.4.4.5 Err44.0

10.4.4.5.1 错误码

Err44.0 : 绝对式编码器单周计数异常保护

10.4.4.5.2 可能原因

检测到绝对式编码器单周计数异常。

10.4.4.5.3 处理措施

更换电机。

10.4.4.6 Err45.0

10.4.4.6.1 错误码

Err45.0 : 绝对式编码器多周计数异常保护

10.4.4.6.2 可能原因

检测到绝对式编码器多周计数异常。

10.4.4.6.3 处理措施

更换电机。

10.4.4.7 Err46.0

10.4.4.7.1 错误码

Err46.0 : 绝对式编码器过热异常保护

10.4.4.7.2 可能原因

电机内部的编码器温度过高。

10.4.4.7.3 处理措施

降低电机使用环境温度。

10.4.4.8 Err47.0

10.4.4.8.1 错误码

Err47.0 : 绝对式编码器状态异常保护

10.4.4.8.2 可能原因

接通电源时，电机内部的编码器圈数大于规定值。

10.4.4.8.3 处理措施

接通电源时，避免电机旋转。

10.4.4.9 Err48.0

10.4.4.9.1 错误码

Err48.0：编码器 Z 相异常保护

10.4.4.9.2 可能原因

1. 检测到增量式编码器的 Z 相脉冲缺失。
2. 编码器故障。

10.4.4.9.3 处理措施

更换电机。

10.4.4.10 Err49.0

10.4.4.10.1 错误码

Err49.0：编码器 CS 信号异常保护

10.4.4.10.2 可能原因

1. 检测到增量式编码器的 CS 信号逻辑异常。
2. 编码器故障。

10.4.4.10.3 处理措施

更换电机。

10.4.5 Err50 系列

10.4.5.1 Err54.0

10.4.5.1.1 错误码

Err54.0：A / B 信号输出大于范围

10.4.5.1.2 可能原因

反馈的模拟信号大于范围，该故障出现正弦编码器反馈。

10.4.5.1.3 处理措施

确保正 / 余弦的幅值正确。

10.4.5.2 Err54.1

10.4.5.2.1 错误码

Err54.1：sine 编码器正交编码异常保护

10.4.5.2.2 可能原因

反馈编码器的正交编码器计算结果与实际结果不匹配。

10.4.5.2.3 处理措施

确保反馈装置的连线并确认所选反馈编码器类型正常。

10.4.5.3 Err54.2

10.4.5.3.1 错误码

Err54.2 : sine / cosine 校准无效

10.4.5.3.2 可能原因

sine / cosine 校准的参数结果大于范围。

10.4.5.3.3 处理措施

重新进行 sine / cosine 校准。

10.4.5.4 Err55.0

10.4.5.4.1 错误码

Err55.0 : A / B 相接线异常保护

10.4.5.4.2 可能原因

反馈编码器的 A / B 相接线中发生断线等异常。

10.4.5.4.3 处理措施

确保反馈编码器的 A / B 相接线正常。

10.4.5.5 Err55.1

10.4.5.5.1 错误码

Err55.1 : CS 接线异常保护

10.4.5.5.2 可能原因

CS 接线发生断线等异常。

10.4.5.5.3 处理措施

确保 CS 信号的接线正常。

10.4.5.6 Err55.2

10.4.5.6.1 错误码

Err55.2 : Z 相接线异常保护

10.4.5.6.2 可能原因

反馈编码器的 Z 相接线中，发生断线等异常。

10.4.5.6.3 处理措施

确保反馈编码器的 Z 相接线正常。

10.4.5.7 Err55.3

10.4.5.7.1 错误码

Err55.3 : CS 信号逻辑异常保护

10.4.5.7.2 可能原因

CS 信号逻辑异常 (CS1、2、3 全部为 L , 或全部为 H 的状态)。

10.4.5.7.3 处理措施

确保 CS 信号的接线正常。

10.4.5.8 Err55.4

10.4.5.8.1 错误码

Err55.4 : AB 相欠相异常保护

10.4.5.8.2 可能原因

CS 信号变化期间 AB 相脉冲数过少。

10.4.5.8.3 处理措施

确保 CS、AB 相的信号接线正常。

10.4.5.9 Err57.0

10.4.5.9.1 错误码

Err57.0 : 电流偏置过大保护

10.4.5.9.2 可能原因

电流取样芯片电路工作异常。

10.4.5.9.3 处理措施

切断电源后，重新接通电源。若仍出错，更换驱动器，返厂检修。

10.4.5.10 Err57.1

10.4.5.10.1 错误码

Err57.1 : 电流增益诊断异常保护

10.4.5.10.2 可能原因

1. 功率电路异常。
2. 机电缆 U、V、W 断线。

10.4.5.10.3 处理措施

1. 切断电源后，重新接通电源。若仍出错，更换驱动器和电机，返厂检修。

2. 确保机电缆 U、V、W 信号接线正常。

10.4.5.11 Err58.0

10.4.5.11.1 错误码

Err58.0：芯片工作异常保护

10.4.5.11.2 可能原因

芯片供电电源或噪音引起异常。

10.4.5.11.3 处理措施

切断电源后，重新接通电源。若仍出错，更换驱动器和电机，返厂检修。

10.4.5.12 Err59.0

10.4.5.12.1 错误码

Err59.0：注册时间到期

10.4.5.12.2 可能原因

软件剩余注册时间不足。

10.4.5.12.3 处理措施

检测软件剩余可使用时间，联系经销商或厂家重新注册。

10.4.5.13 Err59.1

10.4.5.13.1 错误码

Err59.1：软件版本号不匹配

10.4.5.13.2 可能原因

软件版本号与实际不匹配。

10.4.5.13.3 处理措施

检测软件版本号，联系经销商或厂家。

10.4.6 Err70 系列

10.4.6.1 Err70.0

10.4.6.1.1 错误码

Err70.0：电机设置异常保护

10.4.6.1.2 可能原因

1. 将参数 **Pr700 电机类型选择** 设置为 **0**，永磁同步电机闭环矢量控制。
2. 参数 **Pr713 反馈编码器分辨能力/1 回转编码器脉冲数** 的设置值大于设置范围。
3. 参数 **Pr700** 设置为 **1** (直线型) 时，同时设置参数 **Pr714 磁极间距** 和 **Pr734 每磁极的脉冲数** 的值。

4. 参数 Pr700 设置为 1 (直线型) 时 , 参数 Pr734 每磁极的脉冲数 的设置值大于设置范围。
5. 参数 Pr700 设置为 2 (旋转型) 时 , 参数 Pr705 电机极对数 设置为 0。
6. 参数 Pr700 设置为 2 (旋转型) 且 Pr323 编码器类型选择 设置为 3 ~ 9 时 , 参数 Pr711 编码器单圈位数 设置为 0。
7. 参数 Pr701 电机额定电流有效值 ~ Pr704 电机最高速度、Pr706 电机线反电势常数 ~ Pr710 电机惯量、Pr715、Pr724 设置为 0。
8. 参数 Pr700 设置为 1 (直线型) 时 , Pr323 编码器类型 设置为 3~9。

10.4.6.1.3 处理措施

1. 确认参数 Pr700 电机类型选择 的设置值正确。
2. 确认参数 Pr713 反馈编码器分辨能力/1 回转编码器脉冲数 的设置值正确。
3. 确认参数 Pr700 电机类型选择、Pr714 磁极间距 和 Pr734 每磁极的脉冲数 的设置值正确。
4. 确认参数 Pr700 电机类型选择 和 Pr734 每磁极的脉冲数 的设置值正确。
5. 确认参数 Pr700 电机类型选择 和 Pr705 电机极对数 的设置值正确。
6. 确认参数 Pr700 电机类型选择、Pr323 编码器类型选择 和 Pr711 编码器单圈位数 的设置值正确。
7. 确认参数 Pr701 电机额定电流有效值、Pr702 电机额定转矩、Pr704 电机最高速度、Pr706 电机线反电势常数、Pr707 电机相电阻、Pr709 电机相电感、Pr710 电机惯量、Pr715 电机瞬时最大电流、Pr724 磁极检出方式选择 的设置值正确。
8. 确认参数 Pr700 电机类型选择 和 Pr323 编码器类型选择 的设置值正确。
设置直线电机类型时 , 旋转型编码器无法使用。

10.4.6.2 Err70.1

10.4.6.2.1 错误码

Err70.1 : 电机组合异常 1 保护

10.4.6.2.2 可能原因

1. 参数 Pr701 电机额定实效电流 的设置值大于驱动器允许的额定电流值。
2. 参数 Pr715 电机瞬时最大电流 的设置值大于驱动器允许的电流值。

10.4.6.2.3 处理措施

1. 确认参数 Pr701 的设置值 (单位 : 0.1Arms) 。
2. 确认参数 Pr715 的设置值 (单位 : 0.1Arms) 。

若设置正确 , 使用比现在功率更大的驱动器。

10.4.6.3 Err70.2

10.4.6.3.1 错误码

Err70.2 : 电机组合异常 2 保护

10.4.6.3.2 可能原因

1. 相对驱动器的额定电流，电机的额定电流过小。
2. 电机的最大电流与额定电流的比值大于 500%。

10.4.6.3.3 处理措施

1. 确认参数 **Pr701 电机额定有效电流** 的设置值 (单位 : 0.1Arms) 。
若设置正确，使用比现在功率更小的驱动器。
2. 确认参数 **Pr701 电机额定有效电流**，**Pr715 电机瞬时最大电流** 的设置值。

10.4.6.4 Err70.3

10.4.6.4.1 错误码

Err70.3 : 电机自动设置异常保护

10.4.6.4.2 可能原因

电机自动设置过程中失败。

10.4.6.4.3 处理措施

检查电机的接线并确认正确的反馈类型。

10.4.6.5 Err71.0

10.4.6.5.1 错误码

Err71.0 : 磁极位置推定异常 1 保护

10.4.6.5.2 可能原因

1. 磁极位置正常推定未完成。
2. 电机相序设置错误。
3. 磁极位置推定时，转矩指令 / 指令时间不足。
4. 存在垂直轴。
5. 存在负载偏移，摩擦大。

10.4.6.5.3 处理措施

1. 检查电机相序。
2. 增大参数 **Pr726 磁极位置推定 转矩指令时间** 和 **Pr727 磁极位置推定 指令转矩** 的设置值。
3. 对于垂直轴，负载偏移和摩擦大的轴不使用磁极位置推定功能。

10.4.6.6 Err71.1

10.4.6.6.1 错误码

Err71.1：磁极位置推定异常 2 保护

10.4.6.6.2 可能原因

设置参数 **Pr731 磁极位置推定 电机停止限制时间** 后，电机仍未停止。

10.4.6.6.3 处理措施

1. 增大参数 **Pr731** 的设置值。
2. 确保电机无偏移负载等状况（转矩指令为 **0** 时，电机不动）。

10.4.6.7 Err71.2

10.4.6.7.1 错误码

Err71.2：磁极位置推定异常 3 保护

10.4.6.7.2 可能原因

1. 从未实施磁极位置推定的状态下，参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 **磁极位置复原**。
2. 使用非绝对式的编码器时，参数 **Pr724** 设置为 **磁极位置复原**。

10.4.6.7.3 处理措施

1. 将参数 **Pr724** 设置为 **磁极位置推定**，实施磁极位置推定，并设置参数 **Pr724** 为 **磁极位置复原**，该错误码消除。
2. 确保编码器为绝对式。

10.4.6.8 Err73.0

10.4.6.8.1 错误码

Err73.0：再生电阻参数不匹配

10.4.6.8.2 可能原因

参数 **Pr019 再生电阻阻值** 的值小于最小电阻值或参数 **Pr018 再生电阻容量** 的值小于最小容量。

10.4.6.8.3 处理措施

更换匹配的再生电阻，并设置参数 **Pr018 再生电阻容量** 与参数 **Pr019 再生电阻阻值**。

10.4.6.9 Err74.0

10.4.6.9.1 错误码

Err74.0：多圈数据上限值不一致异常保护

10.4.6.9.2 可能原因

无限旋转绝对式模式下，因编码器不同，多圈数据上限值不一致。

10.4.6.9.3 处理措施

1. 确保参数 **Pr629 绝对式多圈数据上限值** 设置值在规定范围内。
2. 若控制电源接通后发生 **Err74.0 多圈数据上限值**，断电后再次接通控制电源。

10.4.6.10 Err76.0

10.4.6.10.1 错误码

Err76.0：电机堵转过温保护

10.4.6.10.2 可能原因

电机实际转速小于 10rpm，但转矩指令达到限定值，且持续时间达到参数 **Pr661 堵转过温保护时间窗口** 的设置值。

1. 驱动器 U、V、W 输出缺相、断线、相序接错。
2. 电机参数设置有误。
3. 外部因素导致电机堵转。

10.4.6.10.3 处理措施

1. 按照正确接线规范接线，或更换线缆。
2. 修改电机参数，包括 **Pr705 电机极对数** 及 **Pr445 定向角度设置**。
3. 确保运行指令和实际转速一致。

注意： 解决故障后，请停机 30s 再运行电机。

10.4.6.11 Err77.0

10.4.6.11.1 错误码

Err77.0：飞车保护

10.4.6.11.2 可能原因

1. 驱动器 U、V、W 相序接线错误。
2. 接通电源时，干扰信号导致电机转子初始相位检测错误。
3. 编码器型号错误或接线错误。
4. 编码器老化腐蚀，编码器插头松动
5. 垂直轴工况下，重力负载过大。
6. 参数设置不合理导致伺服允许振动过大。

10.4.6.11.3 处理措施

1. 按照正确接线规范接线。
2. 若驱动器 U、V、W 相序正确，但仍发生 **Er77.0 飞车保护**。重新接通电源。
3. 确保驱动器与电机相匹配。

若不匹配，更换为相互匹配的驱动器及电机。

4. 关闭伺服使能，用手转动电机轴，查看监视模式 D01 是否随电机轴旋转变化。若监视模式 D01 未随电机轴旋转变化，重新焊接，插紧或更换编码器线缆。
5. 减小垂直轴负载，或提高刚性，或在不影响安全和使用的前提下，屏蔽 **Er77.0 飞车保护**。
6. 刚性等级是否过大导致电机运行震动过大。若刚性等级过大，设置 **Pr003 实时自动调整机器刚性** 避免电机允许振动过大。

10.4.7 Err80 系列

10.4.7.1 Err87.0

10.4.7.1.1 错误码

Err87.0：强制报警输入保护

10.4.7.1.2 可能原因

输入了强制报警输入。

10.4.7.1.3 处理措施

确保强制报警输入的配线正常。

10.4.8 Err90 系列

10.4.8.1 Err95 系列

10.4.8.1.1 错误码

电机自动识别异常保护：

Err95.0

Err95.1

Err95.2

Err95.3

Err95.4

10.4.8.1.2 可能原因

Err95.0：电机与驱动器电压规格不匹配。

Err95.1：电机与驱动器编码器接口不匹配。

Err95.2：

1. 电机与驱动器功率等级不匹配。
2. 电机编号不存在。

Err95.3：电机编码器类型与驱动器设置不匹配。

Err95.4：读写编码器 EEPROM 异常。

10.4.8.1.3 处理措施

Err95.0、Err95.1：换成匹配驱动器的电机。

Err95.2：

1. 换成匹配驱动器的电机。
2. 确认 **Pr024 电机编号** 的设置值。

Err95.3：

确认连接的电机编码器类型与参数 **Pr015 绝对式编码器设置** 设置是否正确。

Err95.4：

请及时与我司联系。

切断电源后，重新接通电源。若仍出错，更换驱动器，返厂检修。

10.4.9 其他错误码

10.4.9.1 其他错误码

10.4.9.1.1 错误码

其他错误码

10.4.9.1.2 可能原因

1. 控制回路因噪声过大等产生误动作。
2. 驱动器的自诊断功能因驱动器内部出错被激活。

10.4.9.1.3 处理措施

切断电源后，重新接通电源。若仍出错，更换电机和驱动器，返厂检修。

10.5 错误解除

在错误状态时，驱动器面板 LED 显示错误码 Err，无法接通伺服。

驱动器异常时错误码可通过 **错误码一览表** 的 **可解除** 属性查看该错误是否能被解除。

针对不可解除的错误码，排查异常原因后断开控制电源重新启动驱动器。

注意：请务必在安全且电机停止的状态中解除错误。

选择以下方式，解除可解除的错误码对应的错误：

- 驱动器操作面板。
- iMotion 软件。

11 参数

11.1 概述

请在进行维智驱动器调试或者参数修改前，仔细阅读编写说明。

编写说明

- 关联模式
 - P：位置控制
 - S：速度控制
 - T：转矩控制
 - ALL：P S T
- 关联参数

部分参数在设置时存在相互影响和关联，该部分提供关联参数和设置关系说明的链接。
- 本手册以 **直线电机** 为例，若使用 **旋转电机** 时，按照以下关联术语关系转换：

旋转电机	直线电机
惯量 (kgm ²)	质量 (kg)
转矩 (Nm)	推力 (N)
r/min	mm/s
旋转	动作
编码器	线性编码器

11.2 [分类 0]基本设定

11.2.1 Pr000

- 名称：动作方向设置
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：1
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置指定指令的方向和电机动作方向的关系。

值	正向指令	负向指令

值	正向指令	负向指令
0	正方向指令下编码器计数方向往负方向动作，正方向驱动禁止输入有效。	正方向指令下编码器计数方向往负方向动作，负方向驱动禁止输入有效。
1	正方向指令下编码器计数方向往正方向动作，正方向驱动禁止输入有效。	正方向指令下编码器计数方向往正方向动作，负方向驱动禁止输入有效。

11.2.2 Pr001

- 名称：控制模式设置
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：1
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置使用的控制模式。
 - 0：空闲模式。
 - 1：位置控制模式。
 - 2：速度控制模式。
 - 3：转矩控制模式。

11.2.3 Pr002

- 名称：设置实时自动调整
- 单位：-
- 范围：0~6
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置调整的控制模式。
 - 0：无效模式。
实时自动调整功能无效。
 - 1：标准模式。
基本的模式（重视稳定性的模式），不补偿可变载荷及摩擦，不切换增益。
 - 2：定位模式。

位置控制模式下，重视定位的模式，水平轴等无可变载荷，摩擦也建议使用小滚珠螺杆驱动等机器。

速度、转矩控制模式模式与标准模式相同。

○ 3：垂直轴模式。

位置、速度控制模式下，除定位模式外，还补偿垂直轴等的可变载荷，便于抑制定位稳定时间的偏差。

转矩控制模式与标准模式相同。

○ 4：摩擦补偿模式。

位置控制模式下，除垂直轴模式外，还通过摩擦较大的皮带驱动轴，便于缩短定位稳定时间。

速度控制与垂直轴模式相同，转矩控制与标准模式相同。

○ 5：载荷特性测试模式。

不变更现在所设置的参数，只进行载荷特性推断。支持与软件配套使用。

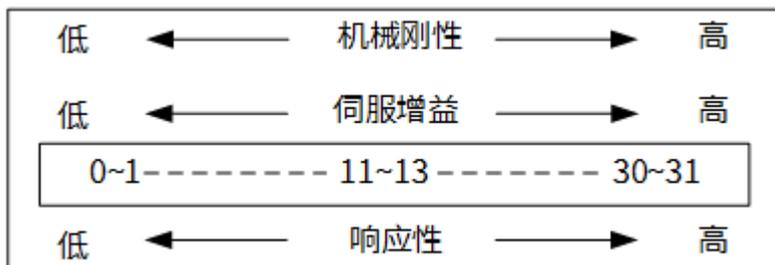
○ 6：用户设置模式。

通过参数 **Pr632 实时自动调整用户设置** 实时自动调整功能的组合。

由于控制模式的不同，部分功能可能无法使用。

11.2.4 Pr003

- 名称：实时自动调整机器刚性设置
- 单位：-
- 范围：0~31
- 默认值：13
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：实时自动调整增益生效时，机械刚性的设置值。



注意： 机械刚性的设置值变高，机械刚性提高，响应性变高，但容易产生机床振动。在确认机床动作的同时，提高响应性。

11.2.5 Pr004

- 名称：惯量比

- 单位：%
- 范围：0~10000
- 默认值：250
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置相应负载惯量与电机转动惯量的比值。

$$Pr004 = \frac{\text{负载惯量}}{\text{转动惯量}} * 100\%$$

参数 Pr002 设置实时自动调整 生效时 (设置值为非 0 时) ，推断惯量比。

11.2.6 Pr006~Pr007

包括参数 Pr006 指令脉冲极性设置、Pr007 指令脉冲输入模式设置。

11.2.6.1 Pr006

- 名称：指令脉冲极性设置
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：P
- 说明：设置指令脉冲输入的旋转方向、指令脉冲输入形式。对指令脉冲极性的设置，详情请参见参数 Pr007 指令脉冲输入模式设置。

11.2.6.2 Pr007

- 名称：指令脉冲输入模式设置
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：3
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：P
- 说明：设置指令脉冲输入的旋转方向、指令脉冲输入形式。

指令脉冲输入信号允许输入最大频率和最小时间宽度。

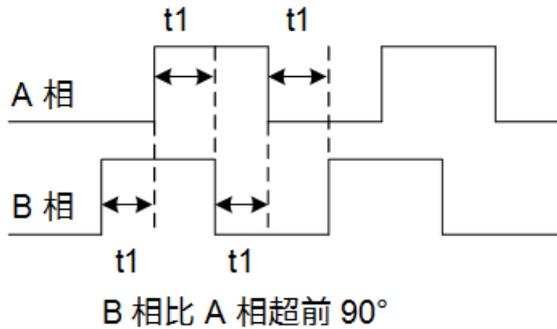
脉冲序列接口，线性驱动允许输入最高频率为 1Mpps；集电极开路接口，允许输入最高频率为 200kpps，最小时间宽度 (μs) 如下表所示：

接口形式	t1	t2	t3
线性驱动	0.5	0.5	0.5

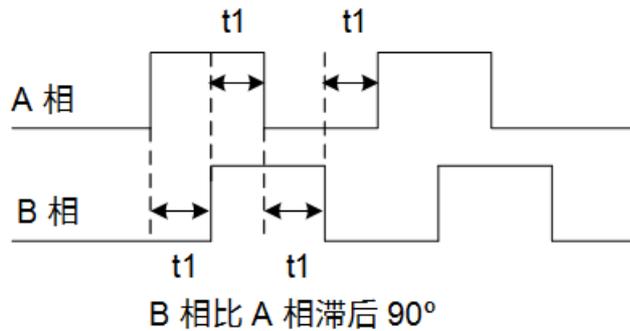
接口形式	t1	t2	t3
集电极开路	2.5	2.5	2.5

11.2.6.3 设置值组合关系

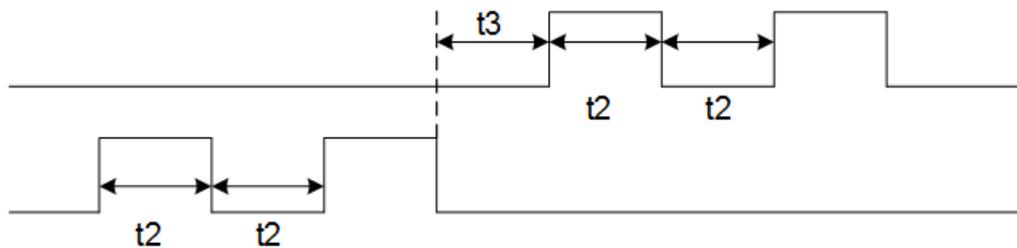
- 当 Pr006 设置为 0，Pr007 设置为 1：
 - 指令脉冲形式：90° 相位差 2 相脉冲 (A 相 + B 相)
 - 信号名称：PULS、SIGN
 - 正方向指令：



- 负方向指令：

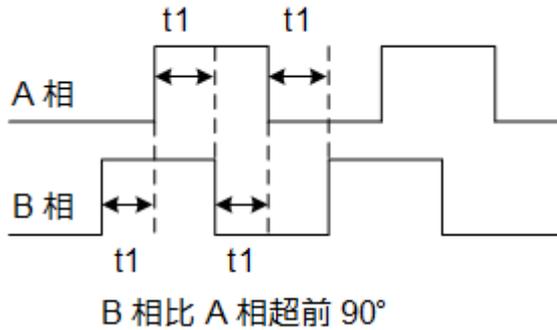


- 当 Pr006 设置为 0，Pr007 设置为 1：
 - 指令脉冲形式：正方向脉冲序列 + 负方向脉冲序列
 - 信号名称：PULS、SIGN
 - 正、负方向指令：

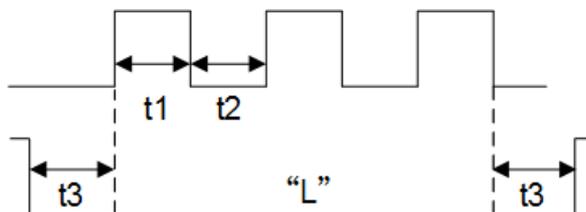


- 当参数 Pr006 设置为 0，参数 Pr007 设置为 3：
 - 指令脉冲形式：脉冲序列 + 符号

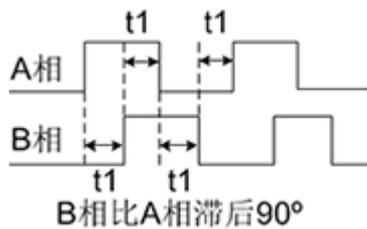
- 信号名称：PULS、SIGN
- 正方向指令：



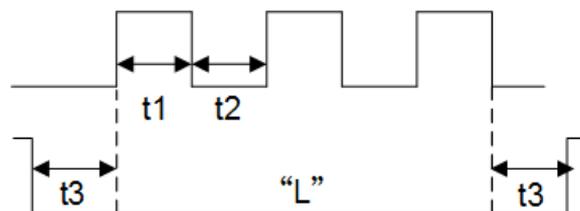
- 负方向指令：



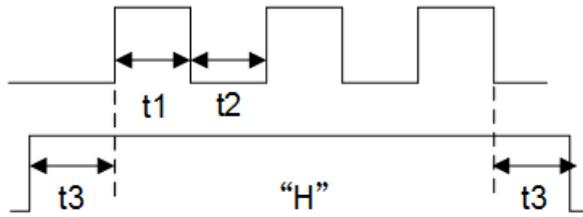
- 当参数 Pr006 设置为 1，参数 Pr007 设置为 0 或 2：
 - 指令脉冲形式： 90° 相位差 2 相脉冲 (A 相 + B 相)
 - 信号名称：PULS、SIGN
 - 正方向指令：



- 负方向指令：

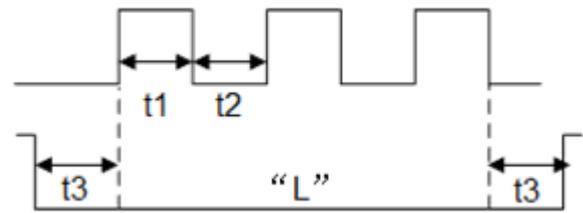


- 当参数 Pr006 设置为 1，参数 Pr007 设置为 1：
 - 指令脉冲形式：正方向脉冲序列 + 负方向脉冲序列
 - 信号名称：PULS、SIGN
 - 正、负方向指令：

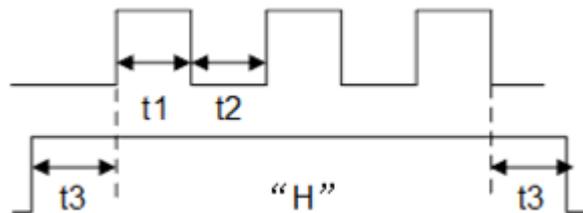


- 当参数 **Pr006** 设置为 1，参数 **Pr007** 设置为 3：

- 指令脉冲形式：脉冲序列 + 符号
- 信号名称：PULS、SIGN
- 正方向指令：



- 负方向指令：



11.2.7 Pr009~Pr010

11.2.7.1 Pr009

- 名称：第 1 指令分倍频分子
- 单位：-
- 范围：0~1073741824
- 默认值：1
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置针对指令脉冲输入的分倍频处理的分子。
参数 **Pr008** 电机每旋转 1 圈的指令脉冲数为 0 时有效。
设置值为 0 时，编码器分辨率被设置为分子。

11.2.7.2 Pr010

- 名称：指令分倍频分母
- 单位：-
- 范围：1~1073741824
- 默认值：1

- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置针对指令脉冲输入的分倍频处理的分母。
参数 **Pr008** 电机每旋转 1 圈的指令脉冲数为 **0** 时有效。

11.2.7.3 Pr009、Pr010 的设置值组合关系

参数 **Pr009** 与 **Pr010** 的关系如下：



11.2.8 Pr011

- 名称：脉冲输出分频分子
- 单位：pulse
- 范围：1~4194304
- 默认值：2500
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置针对指令脉冲输出的分倍频处理的分子。

可将参数 **Pr011 脉冲输出分频分子** 设置值作为分频分子、参数 **Pr503 脉冲输出分频分母** 设置值作为分频分母比进行设置。

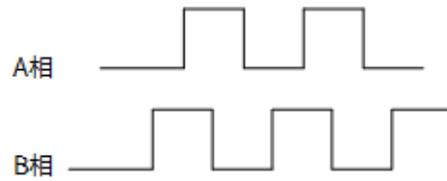
所以上位端用 4 倍频处理进行脉冲计数时：

$$\text{每旋转1次的脉冲输出分辨率} = \frac{\text{Pr011设置值}}{\text{Pr503设置值}} * \text{编码器分辨率}$$

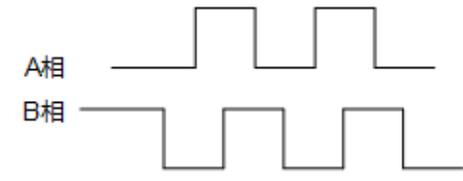
11.2.9 Pr012

- 名称：脉冲输出逻辑反转
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：对 B 相脉冲逻辑取反，改变 A 相脉冲和 B 相脉冲的相位关系。
 - 0：电机编码器，B 相非反转。
 - 正方向动作时：

正方向动作

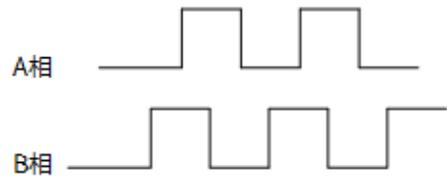


负方向动作

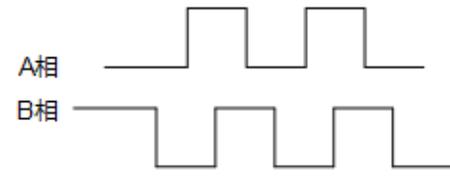


- 负方向动作时：

负方向动作



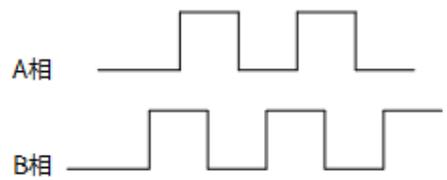
正方向动作



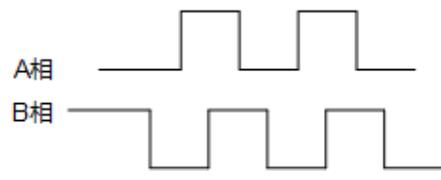
- 1：电机编码器，B 相反转。

- 正方向动作时：

负方向动作

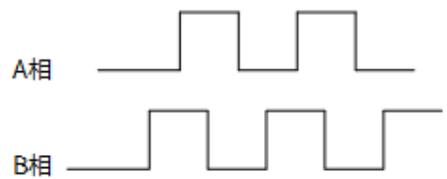


正方向动作

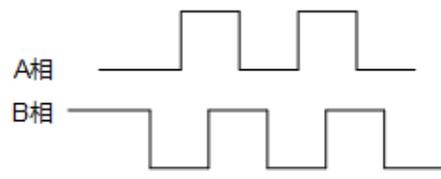


- 负方向动作时：

正方向动作



负方向动作



11.2.10 Pr013

- 名称：第 1 转矩限制
- 单位：%
- 范围：0~500
- 默认值：300
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机输出第 1 转矩的限制值。限制电机的最大转矩，可减轻因机床咬合或冲撞等产生的损伤。

若将电机的最大转矩限制在实际范围内，可能因发生过冲而导致过速度保护；因延迟接受命令而触发位置偏差过大保护等情况。

11.2.11 Pr014

- 名称：位置偏差过大设置
- 单位：指令单位
- 范围：0~1073741824
- 默认值：35000000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：使用指令单位（出厂时）设置位置偏差过大。

根据参数 **Pr520 位置设置单位选择** 设置单位和偏差计算方式。参数 **Pr520** 为 **0** 时，**Err24.0 位置偏差过大保护** 无效。

$$\text{Pr014} > \text{电机最高转速rpm}/60 * \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{Pr100 位置环增益}/10} * \text{电子齿轮比} * (1.2\sim 2)$$

举例：

参数 **Pr100 位置环增益** 默认值 **270**，总线驱动器电子齿轮比默认 1:1，电机最高转速 3000r/min，电机编码器分辨率是 17Bit，所以推荐设置值：

$$\text{Pr014} > (3000/60) * (2^{17}/(270/10)) * 1 * 1.2 = 291271$$

因为电子齿轮比约 1:1，换算成圈数的话，约 2.22r，如果电机速度 60r/min 撞机的话，由于撞机后位置无法移动，约 3s 内发生 **Err24.0 位置偏差过大保护**。

11.2.12 Pr015

- 名称：绝对式编码器设置
- 单位：-
- 范围：0~4
- 默认值：2
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置绝对式编码器的使用方法。
 - 0：作为绝对值编码器使用。
 - 1：作为增量式编码器使用。
 - 2：作为绝对值编码器使用，忽略多次旋转的计数器溢出。
 - 3：厂家使用，请勿设置。

- 4：无限旋转绝对式模式。在绝对式系统（绝对式模式）下使用，可任意设置多圈计数的上限值。

11.2.13 Pr016

- 名称：再生电阻外置选择
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：无内置电阻驱动器（≤400W）：3；有内置电阻驱动器（>400W）：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：若使用驱动器中的内置再生电阻，或分离内置再生电阻，或使用外置再生电阻等时，需设置该参数。
 - 0：内置再生电阻。再生电阻处理电路动作，根据内置电阻（大约1%的负荷率）由再生电阻过载保护进行动作。
 - 1：外置再生电阻。再生电阻处理电路动作，再生电阻的动作率大于10%时，用 **Err18.0 再生过载保护** 跳闸。
 - 2：外置电阻。厂家使用，请勿设置。
 - 3：不使用再生电阻。不使用再生处理电路及再生电阻过载保护动作，采用内置电容器处理全部的再生电力。

警告：

- 使用内置再生电阻时，请务必将该参数设置为 **0**。
- 使用外置再生电阻时，请务必设置温度熔断器等外部保护。再生电阻可能出现异常发热，导致烧损，与再生电阻过载保护是否生效无关。
- 请勿碰触外置再生电阻。因为外置再生电阻呈高温状态，使用中注意安全，以免灼伤。

11.2.14 Pr017

- 名称：再生电阻散热系数
- 单位：%
- 范围：0~100
- 默认值：30
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：选择外置再生电阻时，根据电阻冷却条件设置。
 - 自冷方式（自然对流冷却）：≤30%。

- 强制风冷方式： $\leq 50\%$ 。

11.2.15 Pr018~Pr019

包括参数 **Pr018 再生电阻容量**、**Pr019 再生电阻阻值**。

11.2.15.1 Pr018

- 名称：再生电阻容量
- 单位：W
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置再生电阻容量。

11.2.15.2 Pr019

- 名称：再生电阻阻值
- 单位： Ω
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置再生电阻阻值。

11.2.15.3 设置值组合关系

参数 **Pr018** 与 **Pr019** 设置值为 0 时，使用下表推荐的再生电阻容量和阻值。

驱动器功率	再生电阻容量	阻值
400W	200W	40 Ω
750W	400W	40 Ω
1000W	500W	30 Ω
1500W	800W	20 Ω
2500W	1200W	20 Ω

注意：若参数 **Pr018** 与 **Pr019** 设置值小于最小允许功率容量或阻值，发生 **Err730 再生电阻参数不匹配保护**。

11.2.16 Pr020

- 名称：制动单元动作电压
- 单位：0.1V

- 范围：3500~7500
- 默认值：3900
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：当母线电压达到参数 **Pr020 制动单元动作电压** 设置值时，制动单元动作。

11.2.17 Pr024

- 名称：电机编号
- 单位：-
- 范围：0~9999999
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机编号,仅在使用增量式编码器时有效，恢复出厂操作无影响：
 - 0：电机参数开放。
需设置参数：**Pr323、Pr326、Pr327 及 Pr701~Pr725。**
 - 1：厂家使用。
 - 2~9999999：用户根据驱动器上的铭牌，自行使用配套的电机。

该参数根据编号自动设置。

第一次上电时请确认设置值是否正确。设置值错误时，驱动器及电机可能出现故障。

若设置值大于《配套电机编号表》范围，发生 **Err95.2 电机自动识别异常保护**。

11.3 [分类 1]增益调整

11.3.1 Pr100~Pr104

包括参数 **Pr100 第 1 位置环增益、Pr101 第 1 速度环增益、Pr102 第 1 速度环积分时间常数、Pr103 第 1 速度检测滤波器、Pr104 第 1 转矩滤波器。**

11.3.1.1 Pr100

- 名称：第 1 位置环增益
- 单位：0.1/s
- 范围：0~30000
- 默认值：480
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：决定位置控制系统的响应性。

设置值较大时，可缩短电机定位时间，但若设置过大可能引起机床振动。

11.3.1.2 Pr101

- 名称：第 1 速度环增益
- 单位：0.1Hz
- 范围：1~32767
- 默认值：270
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：决定速度环响应性。

为增大位置环增益，提高伺服系统整体的响应性，必须增大该参数的值，但若设置过大可能引起机床振动。

11.3.1.3 Pr102

- 名称：第 1 速度环积分时间常数
- 单位：0.1ms
- 范围：1~10000
- 默认值：210
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置速度环积分时间常数。

设置值越小时，停止时的偏差值更快接近于 0。设置为 **9999** 时将保持积分；设置为 **10000** 时则无积分效果。

11.3.1.4 Pr103

- 名称：第 1 速度检测滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：速度检测后，可设置低通滤波器 (LPF) 的时间常数。

设置值越大时，时间常数越大，虽可降低电机噪音，但响应性也会下降。通常使用默认值。

11.3.1.5 Pr104

- 名称：第 1 转矩滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~2500

- 默认值：84
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置插入转矩指令部分的一阶滞后滤波器时间常数。可控制因扭曲共振发生机床振动。

11.3.2 Pr105~Pr109

包括参数 **Pr105 第 2 位置环增益**、**Pr106 第 2 速度环增益**、**Pr107 第 2 速度环积分时间常数**、**Pr108 第 2 速度检测滤波器**、**Pr109 第 2 转矩滤波器**。

第 2 增益的功能、内容与第 1 增益相同。一般固定在第 1 增益，通过手动调整第 1 增益的参数调整增益。

11.3.2.1 Pr105

- 名称：第 2 位置环增益
- 单位：0.1/S
- 范围：0~30000
- 默认值：570
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：决定位置控制系统的响应性。
设置值较大时，可缩短电机定位时间，但若设置过大可能引起机床振动。

11.3.2.2 Pr106

- 名称：第 2 速度环增益
- 单位：0.1Hz
- 范围：1~32767
- 默认值：270
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：决定速度环响应性。
为增大位置环增益，提高伺服系统全体的响应性，必须增大该参数的值，但若设置过大可能引起机床振动。

11.3.2.3 Pr107

- 名称：第 2 速度环积分时间常数
- 单位：0.1ms
- 范围：1~10000

- 默认值：10000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置速度环积分时间常数。
设置值越小时，停止时的偏差值更快接近于 0。设置为 **9999** 时将保持积分；设置为 **10000** 时则无积分效果。

11.3.2.4 Pr108

- 名称：第 2 速度检测滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置值越大时，时间常数越大，虽可降低电机噪音，但响应性也会下降。通常使用默认值。

11.3.2.5 Pr109

- 名称：第 2 转矩滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~2500
- 默认值：84
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置插入转矩指令部分的一阶滞后滤波器时间常数。可控制因扭曲共振发生机床振动。

11.3.3 Pr110

- 名称：速度前馈时间常数增益
- 单位：0.1%
- 范围：0~1000
- 默认值：300
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：在根据内部位置指令计算的速度控制指令中，把乘以该参数后的值加算到来自位置控制模式处理的速度指令。

11.3.4 Pr111

- 名称：前馈滤波器时间常数滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~6400
- 默认值：200
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置速度前馈输入所需的一阶低通滤波器的时间常数。

固定速度动作中的位置偏差与速度前馈增益的关系：

$$\text{位置偏差 (指令单位)} = \frac{\text{指令速度 (指令单位/S)} \times \frac{100 - \text{速度前馈增益 (\%)}}{100}}{\text{位置环增益 (1/S)}}$$

该参数设置为 50 (0.5ms) 时，可逐步提高速度前馈增益，使速度前馈变为生效。

11.3.5 Pr112

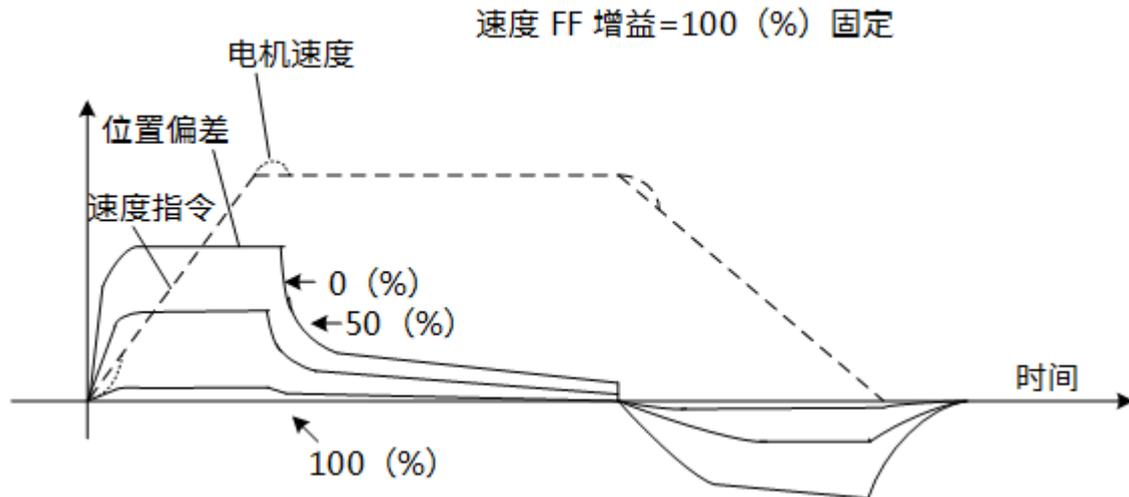
- 名称：转矩前馈增益
- 单位：0.1%
- 范围：0~1000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：根据速度控制指令所计算的转矩指令中，把乘以该参数后的值加算到来自速度控制处理的转矩指令。

在无扰动转矩的理想工作状况下，给定速度指令为梯形时，通过提高该参数，可使位置偏差减少到 0 左右。

11.3.6 Pr113

- 名称：转矩前馈滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~6400
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：设置转矩前馈输入所需的一阶低通滤波器的时间常数。

该参数设置为 50 (0.5ms) 时，通过逐步提高转矩前馈增益，使转矩前馈变为生效。与速度前馈相同，若将该参数的时间常数越大，会使加速度变化点的位置偏差越大。



其中：

- 在转矩前馈的状况下，请正确设置惯量比。沿用实时自动调整执行时的推定值，或将用机床各元素计算的惯量比设置到参数 **Pr004 惯量比** 中。
- 在无扰动转矩的理想工作状况下，速度指令为梯形时，通过提高转矩前馈增益，可使位置偏差减小到 **0** 左右。

注意：实际上扰动转矩肯定存在，所以位置偏差不可能完全为 **0**。

11.3.7 Pr114

- 名称：第 2 增益设置
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：1
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：使用增益切换功能，设置为最合适调整的状态。
 - 0：第 1 增益固定，根据增益，切换输入 (GAIN)。将速度环的动作切换到 PI 动作或 P 动作。GAIN 输入的逻辑设置为 a 接时：
 - GAIN 输入光电耦合器 OFF，切换到 PI 动作。
 - GAIN 输入光电耦合器 ON，切换到 P 动作。

注意：若为 b 接时 OFF / ON 相反。
 - 1：第 1 增益参数 **Pr100 第 1 位置环增益、Pr101 第 1 速度环增益、Pr102 第 1 速度环积分时间常数、Pr103 第 1 速度检测滤波器、Pr104 第 1 转矩滤波器**。和第 2 增益参数 **Pr105 第 2 位置环增益、第 2 速度环增益、Pr107 第**

2 速度环积分时间常数、Pr108 第 2 速度检测滤波器、Pr109 第 2 转矩滤波器的增益切换生效。

11.3.8 Pr115

- 名称：位置控制切换模式
- 单位：-
- 范围：0~10
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：位置控制模式时，设置增益切换的触发电路条件。
 - 0：第 1 增益固定。
使用第 1 增益的参数 Pr100 第 1 位置环增益~Pr104 第 1 转矩滤波器。
 - 1：第 2 增益固定。
使用第 2 增益的参数 Pr105 第 2 位置环增益~Pr109 第 2 转矩滤波器。
 - 2：有增益切换输入。
 - 增益切换输入 (GAIN) 打开时为第 1 增益。
 - 增益切换输入 (GAIN) 连接到 COM- 时为第 2 增益。
 - 增益切换输入 (GAIN) 无法分配到输入信号时使用第 1 增益。
 - 3：转矩指令大。
 - 在前一次第 1 增益中，转矩指令的绝对值大于 (等级 + 磁滞) % 时，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，转矩指令的绝对值不大于 (等级 - 磁滞) % 的状态持续时间大于延迟时间时，返回到第 1 增益。
 - 4：速度指令变化量大。
 - 速度控制模式时生效：
 - 在前一次第 1 增益中，速度指令变化量的绝对值大于 (等级 + 磁滞) 10r/min/s 时，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，速度指令变化量的绝对值小于 (等级 - 磁滞) 10r/min/s 时的状态持续时间，大于延迟时间，返回到第 1 增益。
 - 速度控制之外，使用第 1 增益。
 - 5：速度指令大。位置、速度控制模式时生效。

- 在前一次第 1 增益中，速度指令的绝对值大于 (等级 + 磁滞) r/min 时，转移到第 2 增益。
- 在前一次第 2 增益中，速度指令的绝对值不大于 (等级 - 磁滞) r/min 时的状态持续时间，大于延迟时间，返回到第 1 增益。
- 6：位置偏差大。位置控制模式时生效。等级、磁滞的单位为 pulse，在位置控制模式时用编码器分辨率设置。
 - 在前一次第 1 增益中，位置偏差的绝对值大于 (等级 + 磁滞) pulse 时，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，位置偏差的绝对值小于 (等级 - 磁滞) pulse 的状态持续时间，大于延迟时间时，返回到第 1 增益。
- 7：有位置指令。位置控制模式时生效。
 - 在前一次第 1 增益中，位置指令若为非 0 时，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态持续时间大于延迟时间时，返回到第 1 增益。
- 8：定位未完成。位置控制模式时生效。
 - 在前一次第 1 增益中，定位未完成，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，定位已完成状态持续时间大于延迟时间时，返回到第 1 增益。
- 9：实际速度大。位置控制模式时生效。
 - 在前一次第 1 增益中，实际速度的绝对值大于 (等级 + 磁滞) r/min 时，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，实际速度的绝对值小于 (等级 - 磁滞) r/min 的状态持续时间大于延迟时间时，返回到第 1 增益。
- 10：有位置指令和实际速度。位置控制模式时生效。
 - 在前一次第 1 增益中，位置指令若为非 0 时，转移到第 2 增益。
 - 在前一次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态持续时间大于延迟时间，且实际速度的绝对值小于 (等级 - 磁滞) r/min 时，返回到第 1 增益。

11.3.9 Pr116

- 名称：位置控制切换延迟时间
- 单位：0.1ms
- 范围：0~10000
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效

- 关联模式：P
- 说明：位置控制模式时，设置第 2 增益切换到第 1 增益时，参数 **Pr115 位置控制切换模式** 设置为 **3、5~10** 时，电路检测到实际切换的时间生效。

11.3.10 Pr117

- 名称：位置控制切换等级
- 单位：根据模式
- 范围：0~20000
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：位置控制模式时。参数 **Pr115 位置控制切换模式** 设置为 **3、5、6、9、10** 时，电路判定等级生效。
注意：该参数值不得小于参数 Pr118 位置控制切换时磁滞。

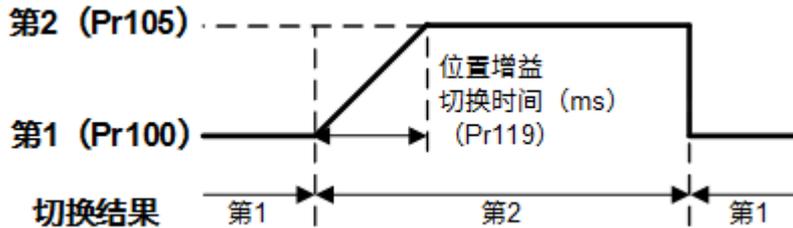
11.3.11 Pr118

- 名称：位置控制切换时磁滞
- 单位：根据模式
- 范围：0~20000
- 默认值：33
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：位置控制模式时。参数 **Pr115 位置控制切换模式** 设置为 **3、5、6、9、10** 时，电路判定磁滞生效。
注意：参数 Pr117 位置控制切换等级 小于该参数值时，系统将设置该参数值等于参数 **Pr117**。

11.3.12 Pr119

- 名称：位置增益切换时间
- 单位：0.1ms
- 范围：0~10000
- 默认值：33
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P

- 说明：位置控制模式时，若参数 **Pr100 第 1 位置环增益** 与参数 **Pr105 第 2 位置环增益** 的差较大，可抑制位置环增益的急剧增加，减少由于增益切换时位置增益的急剧变化而引起的转矩变动及振动。位置环增益增加时，设置该参数值，切换时间。



注意：位置环增益减小时，不受该参数的影响而立即切换时间。

11.3.13 Pr120

- 名称：速度控制切换模式
- 单位：-
- 范围：0~5
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：速度控制模式时。设置增益切换的触发电路条件。

设置值与切换条件关系：

- 0：使用第 1 增益
- 1：使用第 2 增益
- 2：有增益切换输入
- 3：转矩指令大
- 4：速度指令变化量大
- 5：速度指令大

11.3.14 Pr121

- 名称：速度控制切换延迟时间
- 单位：0.1ms
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：速度控制模式时，设置的是第 2 增益切换到第 1 增益，参数 **Pr120 速度控制切换模式** 设置为 3~5 时，电路检测到实际切换的时间生效。

11.3.15 Pr122

- 名称：速度控制切换等级
- 单位：根据模式
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：速度控制模式时，参数 **Pr120 速度控制切换模式** 设置为 3~5 时，电路判定等级生效。
注意： 该参数值不得小于参数 **Pr123 速度控制切换时滞后**。

11.3.16 Pr123

- 名称：速度控制切换时滞后
- 单位：根据模式
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：速度控制模式时，参数 **Pr120 速度控制切换模式** 设置为 3~5 时，电路判定磁滞生效。
注意： 参数 **Pr122 速度控制切换等级** 小于该参数值时，系统将设置该参数值等于参数 **Pr122**。

11.3.17 Pr124

- 名称：转矩控制切换模式
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：转矩控制模式时。设置增益切换的触发电路条件。
 - 0：第 1 增益固定。
 - 1：第 2 增益固定。
 - 2：用增益切换输入。
 - 3：转矩指令大。

11.3.18 Pr125

- 名称：转矩控制切换延迟时间
- 单位：0.1ms
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：转矩控制模式时，第 2 增益切换到第 1 增益，参数 **Pr124 转矩控制切换模式** 设置为 **3** 时，电路检测到实际切换的时间生效。

11.3.19 Pr126

- 名称：转矩控制切换等级
- 单位：根据模式
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：转矩控制模式时，参数 **Pr124 转矩控制切换模式** 设置为 **3** 时，电路判定等级生效。
注意：该参数值不得小于参数 **Pr127 转矩控制切换时滞后**。

11.3.20 Pr127

- 名称：转矩控制切换时滞后
- 单位：根据模式
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：转矩控制模式时，当参数 **Pr124 转矩控制切换模式** 设置为 **3** 时，电路判定磁滞生效。
注意：参数 **Pr126 转矩控制切换等级** 小于该参数值时，系统将设置该参数值等于参数 **Pr126**。

11.4 [分类 2]控制抑制功能

11.4.1 Pr200

- 名称：自适应滤波器模式设置

- 单位：-
- 范围：0~4
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：设置适应滤波器推定的共振频率数和推定后的动作。
 - 0：适应滤波器无效。第 3、4 陷波滤波器固定。
 - 1：1 个适应滤波器变为生效。第 3 陷波滤波器关联参数根据适应结果更新。
 - 2：2 个适应滤波器变为生效。第 3、4 陷波滤波器根据适应结果更新，第 1、2 陷波滤波器根据 iMotion 软件中的 FFT 分析 波形图读取的第二共振点来设置。
 - 3：测试共振频率，测试结果可用 iMotion 软件确认。第 3、4 陷波滤波器固定。
 - 4：第 3、4 陷波滤波器关联参数为无效且清除适应结果。

11.4.2 Pr201~Pr203

包含参数 Pr201 第 1 陷波频率、Pr202 第 1 陷波宽度选择和 Pr203 第 1 陷波深度选择。

11.4.2.1 Pr201

- 名称：第 1 陷波频率
- 单位：Hz
- 范围：50~5000
- 默认值：5000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 1 共振控制陷波滤波器的频率。设置值为 5000 时，陷波滤波器的功能无效。

11.4.2.2 Pr202

- 名称：第 1 陷波宽度选择
- 单位：-
- 范围：0~20
- 默认值：2
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 1 共振控制陷波滤波器的幅宽。设置值越大时，陷波宽度也越大，通常使用默认值。

11.4.2.3 Pr203

- 名称：第 1 陷波深度选择
- 单位：-
- 范围：0~99
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 1 共振控制陷波滤波器的陷波深度。设置值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。

11.4.3 Pr204~Pr206

包含参数 **Pr204 第 2 陷波频率**、**Pr205 第 2 陷波宽度选择** 和 **Pr206 第 2 陷波深度选择**。

11.4.3.1 Pr204

- 名称：第 2 陷波频选择
- 单位：Hz
- 范围：50~5000
- 默认值：5000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 2 共振控制陷波滤波器的频率。设置值为 **5000** 时，陷波滤波器的功能无效。

11.4.3.2 Pr205

- 名称：第 2 陷波宽度选择
- 单位：-
- 范围：0~20
- 默认值：2
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 2 共振控制陷波滤波器的幅宽。设置值增大时陷波宽度也增大，通常使用默认值。

11.4.3.3 Pr206

- 名称：第 2 陷波深度选择
- 单位：-
- 范围：0~99
- 默认值：0

- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 2 共振控制陷波滤波器的陷波深度。设置值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。

11.4.4 Pr207~Pr209

包含参数 **Pr207 第 3 陷波频率**、**Pr208 第 3 宽度选择** 和 **Pr209 第 3 深度选择** 参数。

11.4.4.1 Pr207

- 名称：第 3 陷波频率
- 单位：Hz
- 范围：50~5000
- 默认值：5000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 3 共振控制陷波滤波器的频率。设置值为 **5000** 时，陷波滤波器的功能无效。

11.4.4.2 Pr208

- 名称：第 3 陷波宽度选择
- 单位：-
- 范围：0~20
- 默认值：2
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 3 共振控制陷波滤波器的幅宽。设置值越大时陷波宽度也越大，通常使用默认值。

11.4.4.3 Pr209

- 名称：第 3 陷波深度选择
- 单位：-
- 范围：0~99
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 3 共振控制陷波滤波器的陷波深度。设置值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。

11.4.5 Pr210~Pr212

包含参数 **Pr210 第 4 陷波频率**、**Pr211 宽度选择** 和 **Pr212 深度选择参数**。

11.4.5.1 Pr210

- 名称：第 4 陷波频率
- 单位：Hz
- 范围：50~5000
- 默认值：5000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 4 共振控制陷波滤波器的频率。设置值为 **5000** 时，陷波滤波器的功能无效。

11.4.5.2 Pr211

- 名称：第 4 陷波宽度选择
- 单位：-
- 范围：0~20
- 默认值：2
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 4 共振控制陷波滤波器的幅宽。设置值越大时陷波宽度也越大，通常使用默认值。

11.4.5.3 Pr212

- 名称：第 4 陷波深度选择
- 单位：-
- 范围：0~99
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置第 4 共振控制陷波滤波器的陷波深度。设置值增大时陷波深度变浅，相位滞后变小。

11.4.6 Pr214~Pr215

包括参数 **Pr214 第 1 减振频率** 和 **Pr215 第 1 减振阻尼比**。

11.4.6.1 Pr214

- 名称：第 1 减振频率
- 单位：0.1Hz

- 范围：0~2000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 1 减振频率。

11.4.6.2 Pr215

- 名称：第 1 减振阻尼比
- 单位：0.001
- 范围：0~500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 1 减振阻尼比。

11.4.7 Pr216~Pr217

包括参数 **Pr216 第 2 减振频率** 和 **Pr217 第 2 减振阻尼比**。

11.4.7.1 Pr216

- 名称：第 2 减振频率
- 单位：0.1Hz
- 范围：0~2000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 2 减振频率。

11.4.7.2 Pr217

- 名称：第 2 减振阻尼比
- 单位：0.001
- 范围：0~500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 2 减振阻尼比。

11.4.8 Pr218~Pr219

包括参数 **Pr218 第 3 减振频率** 和 **Pr219 第 3 减振阻尼比**。

11.4.8.1 Pr218

- 名称：第 3 减振频率
- 单位：0.1Hz
- 范围：0~2000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 3 减振频率。

11.4.8.2 Pr219

- 名称：第 3 减振阻尼比
- 单位：0.001
- 范围：0~500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 3 减振阻尼比。

11.4.9 Pr220~Pr221

包括参数 **Pr220 第 4 减振频率** 和 **Pr221 第 4 减振阻尼比**。

11.4.9.1 Pr220

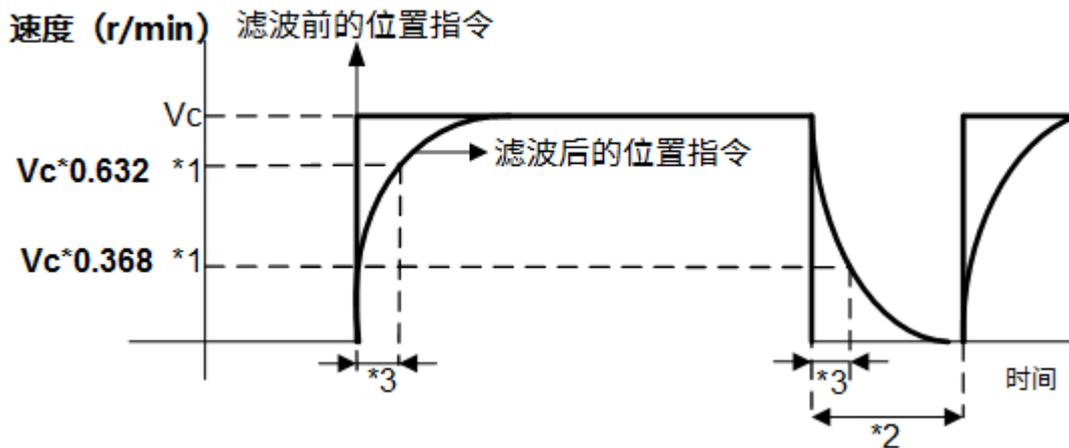
- 名称：第 4 减振频率
- 单位：0.1Hz
- 范围：0~2000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 4 减振频率。

11.4.9.2 Pr221

- 名称：第 4 减振阻尼比
- 单位：0.001
- 范围：0~500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置第 4 减振阻尼比。

11.4.10 Pr222

- 名称：位置指令平滑滤波器
- 单位：0.1ms
- 范围：0~32767
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：针对目标速度 V_c 的方形波指令，设置一阶低通滤波器的时间常数。



- *1：针对（该参数值 * 0.1ms），实际的滤波器时间常数小于 100ms 时，绝对误差不大于 0.2ms；大于 20ms 时，相对误差不大于 0.1%。
- *2：滤波器切换等待时间。在定位结束输出期间，当每个控制周期的指令脉冲，该参数进行从 0 切换到非 0 的状态。
- *3：数函数加减速时间常数（ms）(Pr222 * 0.1ms)

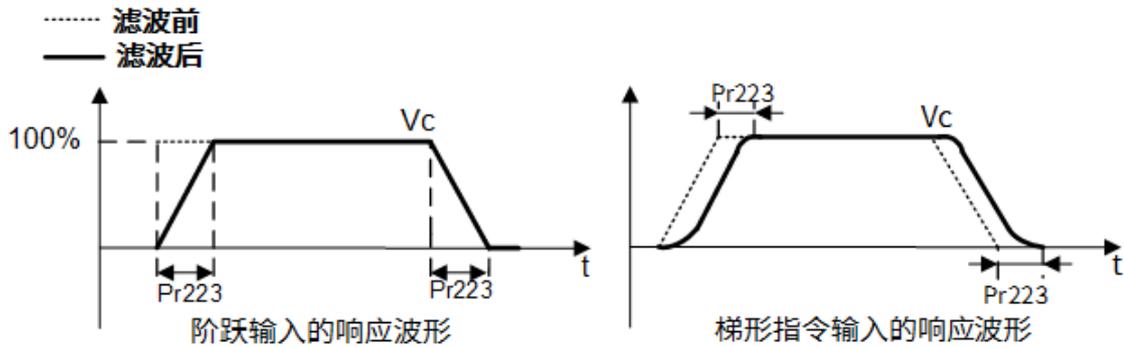
注意：将滤波器时间常数变小且将定位范围设置较大时，上述阶段中若在滤波器内留有滞留脉冲，即滤波器前位置指令减去滤波器后位置指令的值用时间积分的面积，则切换后为了立即将这些滞留脉冲排出并返回原来的位置，可能暂时使用高于原来指令的速度运行电机。

变更该参数后到真正内部计算为止，可能出现延迟，若此期间内 *2 的切换时机到来，变更可能被保留但不生效。

11.4.11 Pr223

- 名称：位置指令 FIR 滤波器
- 单位：0.1ms
- 范围：0~5120
- 默认值：0

- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置针对位置指令的 FIR 滤波器的时间常数。



11.5 [分类 3]速度/转矩控制

11.5.1 Pr300

- 名称：速度设置内外切换
- 单位：-
- 范围：0~4
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：速度设置内外切换。
 - 0：总线通讯指令。
 - 1：内部速度。此时设置参数 **Pr304 速度设置第 1 速**。
 - 2~3：内部使用。

11.5.2 Pr301

- 名称：速度指令方向指定选择
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：选择速度指令的正、负方向的指定方法。

设置值	内部速度设置值 (第 1 速 ~ 第 8 速)	速度指令符号选择 (VC-SIGN)	速度指令方向
0	+	无影响	正方向

设置值	内部速度设置值 (第 1 速 ~ 第 8 速)	速度指令符号选择 (VC-SIGN)	速度指令方向
0	-	无影响	负方向
1	符号无影响	OFF	正方向
1	符号无影响	ON	负方向

11.5.3 Pr304~Pr311

包含参数 Pr304 速度设置第 1 速、Pr305 速度设置第 2 速、Pr306 速度设置第 3 速、Pr307 速度设置第 4 速、Pr308 速度设置第 5 速、Pr309 速度设置第 6 速、Pr310 速度设置第 7 速、Pr311 速度设置第 8 速。

11.5.3.1 Pr304

- 名称：速度设置第 1 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 1 速。

11.5.3.2 Pr305

- 名称：速度设置第 2 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 2 速。

11.5.3.3 Pr306

- 名称：速度设置第 3 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效

- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 3 速。

11.5.3.4 Pr307

- 名称：速度设置第 4 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 4 速。

11.5.3.5 Pr308

- 名称：速度设置第 5 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 5 速。

11.5.3.6 Pr309

- 名称：速度设置第 6 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 6 速。

11.5.3.7 Pr310

- 名称：速度设置第 7 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 7 速。

11.5.3.8 Pr311

- 名称：速度设置第 8 速
- 单位：r/min
- 范围：-20000~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置内部速度指令的第 8 速。

11.5.4 Pr312~Pr313

包括参数 **Pr312 加速时间设置** 和 **Pr313 减速时间设置**。

11.5.4.1 Pr312

- 名称：加速时间设置
- 单位：ms/(1000r/min)
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置针对内部速度指令的加速处理时间。

11.5.4.2 Pr313

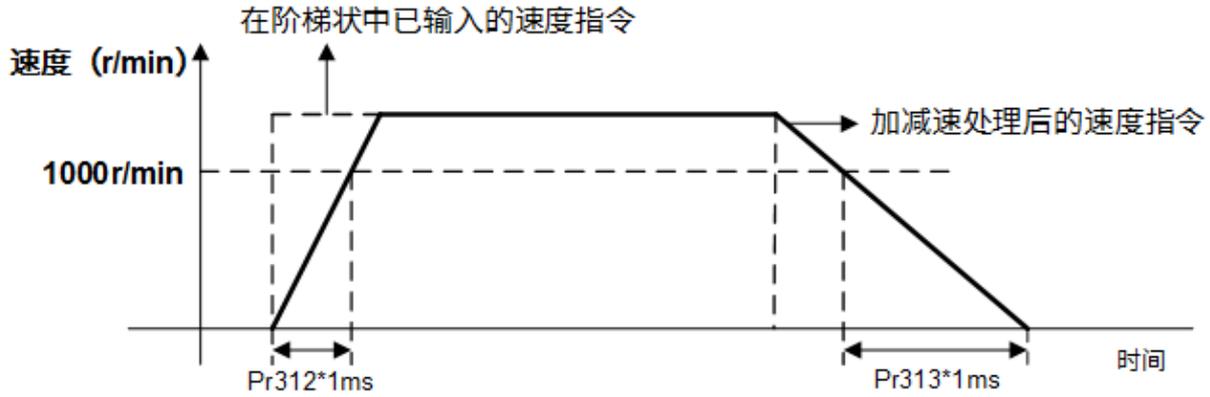
- 名称：减速时间设置
- 单位：ms/(1000r/min)
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：设置针对内部速度指令的减速处理时间。

11.5.4.3 设置值组合关系

在已输入阶梯状速度指令时：

- 将速度指令到达 1000r/min 为止的时间设置为参数 **Pr312**。
- 将速度指令从 1000r/min 到达 0r/min 的时间设置为参数 **Pr313**。

若速度指令的目标值为 V_c (r/min)：

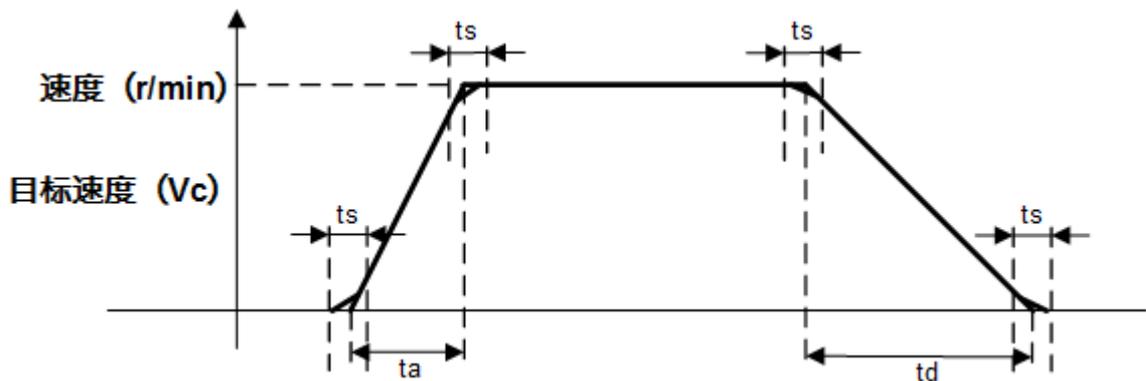


其中：

- 加速时间 (ms) = $(Vc / 1000) * Pr312 * 1ms$
- 减速时间 (ms) = $(Vc / 1000) * Pr313 * 1ms$

11.5.5 Pr314

- 名称：S 字加减速设置
- 单位：ms
- 范围：0~1000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S
- 说明：针对参数 **Pr312 加速时间设置**、**Pr313 减速时间设置** 所设置的加减速时间，设置的是以其加减速拐点为中心的时间幅度里的 S 字部时间。



其中：

- $ta = Vc / 1000 * Pr312 * 1ms$
- $td = Vc / 1000 * Pr312 * 1ms$
- $ts = Pr314 * 1ms$

在 $(ta / 2) > ts$, $(td / 2) > ts$ 的设置值中进行使用。

11.5.6 Pr315、Pr317、Pr321、Pr322

包括参数 Pr315 零速箝位机能选择、Pr317 转矩指令选择、Pr321 速度限制值 1、Pr322 速度限制值 2。

11.5.6.1 Pr315

- 名称：零速箝位机能选择
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S T
- 说明：设置零速箝位输入功能。
 - 0：无效，零速箝位输入被忽略。
 - 1：零速箝位 (ZEROSPD) 输入信号 ON 时，强制性地将速度指令置于 0。
 - 2：零速箝位 (ZEROSPD) 输入信号 ON 时，强制性地将速度指令置于 0，且电机实际速度变为参数 Pr316 零速箝位等级 值以下后切换到位置控制模式并在该位置伺服锁定。
 - 3：零速箝位 (ZEROSPD) 输入信号 ON 时，且速度指令小于 (Pr316-10r/min) 的值后，切换到位置控制模式且在该位置伺服锁定。

11.5.6.2 Pr317

- 名称：转矩指令选择
- 单位：-
- 范围：0~2
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：选择转矩指令和速度限制值输入。

值	转矩指令输入	速度限制输
0	总线通讯指令	与 Pr321 设置值一致
1	总线通讯指令	总线通讯指令
2	与 Pr601 设置值一致	与 Pr321、Pr322 设置值一致

11.5.6.3 Pr321

- 名称：速度限制值 1
- 单位：r/min
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：参数 Pr317 转矩指令选择 设置为 2 时，正方向指令的速度限制值生效。在转矩控制模式中，用该参数值限制速度最大值。

11.5.6.4 Pr322

- 名称：速度限制值 2
- 单位：r/min
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：参数 Pr317 转矩指令选择 设置为 2 时，负方向指令的速度限制值生效。

11.5.6.5 设置值组合关系

各参数设置值与零速箝位及速度限制值的关系包括：

Pr315 零速箝位机能选择	Pr317 转矩指令选择	Pr321 速度限制值 1	Pr322 速度限制值 2	零速箝位 (ZEROSPD)	速度限制值
0	0	0~20000	无影响	无影响	Pr321 设置值
1~3	0	0~20000	无影响	OFF	Pr321 设置值
0	0	0~20000	无影响	ON	0
0	2	0~20000	0~20000	无影响	Pr321 / Pr322 设置值
1~3	2	0~20000	0~20000	OFF	Pr321 / Pr322 设置值

Pr315 零速箱位机能选择	Pr317 转矩指令选择	Pr321 速度限制值 1	Pr322 速度限制值 2	零速箱位 (ZEROSPD)	速度限制值
1~3	2	0~20000	0~20000	ON	0

11.5.7 Pr316

- 名称：零速箱位等级
- 单位：r/min
- 范围：10~20000
- 默认值：30
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：S T
- 说明：将参数 **Pr315 零速箱位机能选择** 设置为 **2** 或 **3** 时，该参数切换到位置控制的条件生效。

当参数 **Pr315** 设置值为 **3** 时，检测中使用 10r/min 的磁滞。

11.5.8 Pr318

- 名称：转矩指令方向指定选择
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：选择转矩指令正、负方向的指定方法。
 - 0：用转矩指令符号指定方向。+：正方向，-：负方向。
 - 1：用转矩指令符号选择 (TC-SIGN) 指定方向。

11.5.9 Pr323

- 名称：电机编码器类型选择
- 单位：-
- 范围：0~9
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：选择反馈编码器的类型。
 - 0：AB 相输出型。

- 1：正弦输出型。
- 2：厂家使用(串行通讯旋转型)。
- 3：多摩川单圈绝对式(串行通讯旋转型)。
- 4：多摩川多圈绝对式(串行通讯旋转型)。
- 5：松下增量式(串行通讯旋转型)。
- 6：松下多圈绝对式(串行通讯旋转型)。
- 7：安川 5 绝对式(串行通讯旋转型)。
- 8：安川 5 增量式(串行通讯旋转型)。
- 9：尼康绝对式(串行通讯旋转型)。

注意：若连接的编码器类型与设置值不一致时，因状况不同发生以下错误：

- 发生 **Err21.0 编码器通讯断线异常保护** 时，编码器通信断线异常。
- 发生 **Err55.0 A / B 相接异常保护** 与 **Err55.2 Z 相接异常保护** 时，A / B 相 / Z 相接异常保护。

11.5.10 Pr326

- 名称：电机相序 & CS 方向反转
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：可通过电机旋转自学习获得。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 1 时，CS 信号的逻辑设置生效。

设置值	电机相序	CS 信号
0	非反转	非反转
1	反转	非反转
2	非反转	反转
3	反转	反转

11.5.11 Pr327

- 名称：电机编码器 Z 相断线检测无效
- 单位：-
- 范围：0~1

- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置使用 AB 相输出型的反馈编码器时，Z 相断线检测是否生效。
 - 0：生效。
 - 1：无效。

11.5.12 Pr343

- 名称：正弦编码器细分数
- 单位：-
- 范围：0~4096
- 默认值：256
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置正弦编码器细分数。

11.5.13 Pr344

- 名称：正弦编码器 A 相直流偏置
- 单位：-
- 范围：0~4095
- 默认值：2047
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置正弦编码器 A 相直流偏置。

11.5.14 Pr345

- 名称：正弦编码器 B 相直流偏置
- 单位：-
- 范围：0~4095
- 默认值：2047
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置正弦编码器 B 相直流偏置。

11.5.15 Pr346

- 名称：正弦编码器 AB 相增益比
- 单位：-
- 范围：0~8192

- 默认值：4096
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置正弦编码器 AB 相增益比。

11.6 [分类 4] I / F 监视器设定

11.6.1 Pr400~Pr407

11.6.1.1 Pr400

- 名称：SI1 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00000000h (0)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI1 输入的功能分配。

11.6.1.2 Pr401

- 名称：SI2 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00000E00h (3584)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI2 输入的功能分配。

11.6.1.3 Pr402

- 名称：SI3 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00000F00h (3840)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI3 输入的功能分配。

11.6.1.4 Pr403

- 名称：SI4 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh

- 默认值：00020202h (131586)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI4 输入的功能分配。

11.6.1.5 Pr404

- 名称：SI5 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00010101h (65793)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI5 输入的功能分配。

11.6.1.6 Pr405

- 名称：SI6 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00111108h (1118472)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI6 输入的功能分配。

11.6.1.7 Pr406

- 名称：SI7 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00030303h (197379)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI7 输入的功能分配。

11.6.1.8 Pr407

- 名称：SI8 输入选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00000007h (7)
- 生效时间：重启生效

- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SI8 输入的功能分配。

11.6.1.9 设置值说明

参数以 16 进制进行设置，显示面板上是以 10 进位表示。16 进制表示后，如下所示设置各控制模式，在 (XX) 部分设置功能编号：

00----XXh：位置控制

00--XX--h：速度控制

00XX----h：转矩控制

输入信号引脚分配请参见下表，信号极性的设置也包含在设置值内 (- 表示不可设置)：

信号	a 接	b 接	始终有效	始终无效
无效 (-)	00h	-	-	-
正向驱动禁止输入 (POT)	01h	81h	41h	C1h
负向驱动禁止输入 (NOT)	02h	82h	42h	C2h
伺服接通输入 (SRV-ON)	03h	83h	43h	C3h
警报清除 (A-CLR)	04h	-	-	C4h
控制模式切换输入 (C-MODE)	05h	85h	45h	C5h
增益切换输入 (GAIN)	06h	86h	46h	C6h
偏差计数器清除输入 (CL)	07h	-	-	C7h
指令脉冲禁止输入 (INH)	08h	88h	48h	C8h
转矩限制切换输入 (TL-SEL)	09h	89h	49h	C9h
指令分频倍频切换输入 1 (DIV1)	0Ch	8Ch	4Ch	CCh
指令分频倍频切换输入 2 (DIV2)	0Dh	8Dh	4Dh	CDh
内部指令速度选择 1 输入 (INTSPD1)	0Eh	8Eh	4Eh	CEh
内部指令速度选择 2 输入 (INTSPD2)	0Fh	8Fh	4Fh	CFh

信号	a 接	b 接	始终有效	始终无效
内部指令速度选择 3 输入 (INTSPD3)	10h	90h	50h	D0h
零速箝位输入 (ZEROSPD)	11h	91h	51h	D1h
速度指令符号输入 (VC-SIGN)	12h	92h	52h	D2h
转矩指令符号输入 (TC-SIGN)	13h	93h	53h	D3h
强制报警输入 (E-STOP)	14h	94h	54h	D4h
绝对值数据请求信号 (SEN)	16h	96h	56h	D6h

注意：

- 请勿设置为上表之外的设置值。
- 相同功能不可分配到多个引脚上，否则发生 **Err33.0 I / F 输入重复分配异常 1 保护**。
- 分配 C-MODE 信号须所有模式都设置，否则发生 **Err33.0 I / F 输入重复分配异常 2**。
- 伺服接通信号 (SRV-ON) 务必需要分配，若为分配，则伺服无法接通。
- 注意前面板显示为 10 进位表示。

11.6.2 Pr408~Pr414

11.6.2.1 Pr408

- 名称：SO1 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00030303h (197379)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SO1 输出的功能分配。

11.6.2.2 Pr409

- 名称：SO2 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00020202h (131586)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL

- 说明：设置 SO2 输出的功能分配。

11.6.2.3 Pr410

- 名称：SO3 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00010101h (65793)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SO3 输出的功能分配。

11.6.2.4 Pr411

- 名称：SO4 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00050504h (328964)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SO4 输出的功能分配。

11.6.2.5 Pr412

- 名称：SO5 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00070707h (460551)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SO5 输出的功能分配。

11.6.2.6 Pr413

- 名称：SO6 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00060606h (394758)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SO6 输出的功能分配。

11.6.2.7 Pr414

- 名称：SO7 输出选择
- 单位：-
- 范围：0~00FFFFFFh
- 默认值：00080808h (526344)
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 SO7 输出的功能分配。

11.6.2.8 设置值说明

参数用 16 进制进行设置，面板显示以 10 进制表示。16 进制表示后，如下所示设置各控制模式，在 (X X) 部分设置功能编号：

00 - - - - X X h：位置控制

00 - - X X - - h：速度控制

00 X X - - - - h：转矩控制

输出信号引脚分配参见下表，信号极性的设置也包含在设置值内：

信号	a 接	b 接
无效	00h	80h
伺服报警输出 (ALM)	81h	01h
伺服准备输出 (S-RDY)	02h	82h
外部制动器解除信号 (BRK-OFF)	03h	83h
定位完成 (INP)	04h	84h
速度到达输出 (AT-SPPED)	05h	85h
转矩限制中信号输出 (TLC)	06h	86h
零速箝位检测信号 (ZSP)	07h	87h
速度一致输出 (V-COIN)	08h	88h
警告输出 1 (WARN1)	09h	89h
警告输出 2 (WARN2)	0Ah	8Ah

信号	a 接	b 接
位置指令有无输出 (P-CMD)	0Bh	8Bh
定位完成 2 (INP2)	0Ch	8Ch
速度限制中输出 (V-LIMIT)	0Dh	8Dh
警报属性输出 (ALM-ATB)	0Eh	8Eh
速度指令有无输出 (V-CMD)	0Fh	8Fh
磁极位置推定完成输出 (CS-CMP)	10h	90h

注意：

- 请勿设置上表之外的值。
- 输出信号可将相同功能分配到复数信号。
- 请将 SO3 输出为 ALM 输出固定，否则发生 **Err33.4 I / F 输出功能号码异常 1**。
- 设置为无效的控制输入引线，请保持输出晶体管 OFF 状态。

11.6.3 Pr430

- 名称：定位结束范围
- 单位：指令单位 / 编码器单位
- 范围：0~262144
- 默认值：800
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置定位完成信号 (INP1) 输出的位置偏差时机。

出厂时的设置单位为指令单位。若该参数单位由参数 **Pr520 位置设置单位选择** 设置值决定。参数 **Pr014 位置偏差过大设置** 的单位也同时变更。

11.6.4 Pr431

- 名称：定位结束输出设置
- 单位：-
- 范围：0~3
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P

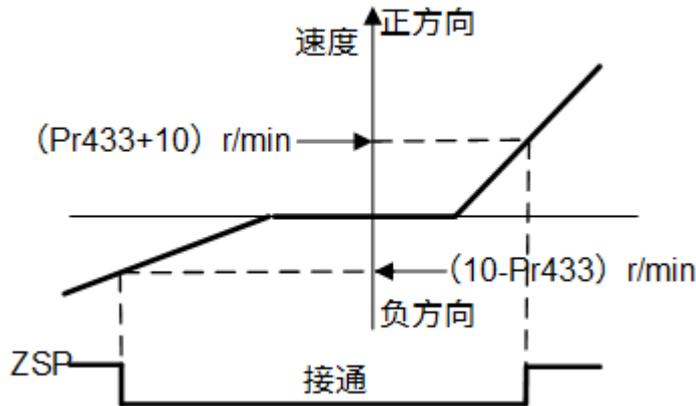
- 说明：选择定位完成信号 (INP1) 的输出条件。
 - 0：位置偏差小于参数 **Pr430 定位结束范围** 设置值时接通。
 - 1：无位置指令，且位置偏差小于参数 **Pr430** 设置值时接通。
 - 2：无位置指令，且零速度检测信号接通，位置偏差小于参数 **Pr430** 设置值时接通。
 - 3：无位置指令，且位置偏差小于参数 **Pr430** 设置值时接通。直至参数 **Pr432 INP 保持时间** 为止保持接通的状态。经过 INP 保持时间后，根据此时的位置指令及位置偏差的状况，将 INP 输出置于接通/断开。

11.6.5 Pr432

- 名称：INP 保持时间
- 单位：1ms
- 范围：0~30000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：将参数 **Pr431 定位结束输出设置** 设置为 **3** 时的保持时间。
 - 0：保持时间变为无限大，到接收下个位置指令为止，保持 **ON** 状态。
 - 1~30000：仅设置值保持 **ON** 状态。但若在保持中接收到位置指令，则变为 **OFF** 状态。

11.6.6 Pr433

- 名称：零速度
- 单位：r/min
- 范围：10~20000
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：电机速度小于该参数的设置速度时输出零速度检测信号 (ZSP)。



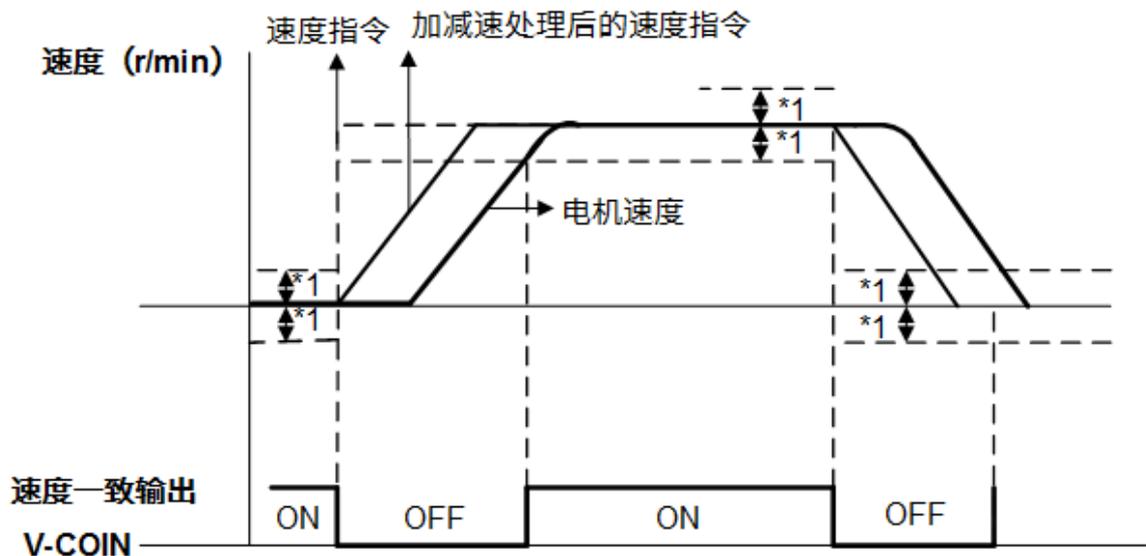
其设置与电机旋转方向无关，向正 / 负两个方向作用，且有 10r/min 的滞后。

11.6.7 Pr434

- 名称：速度一致幅度
- 单位：r/min
- 范围：10~20000
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置速度一致输出 (V-COIN) 的检测时机。

若速度指令与电机速度的差小于本设置值，则输出速度一致输出 (V-COIN) 。

注意：该参数使用 10r/min 的磁滞，速度一致时，检测实际幅度。



其中：

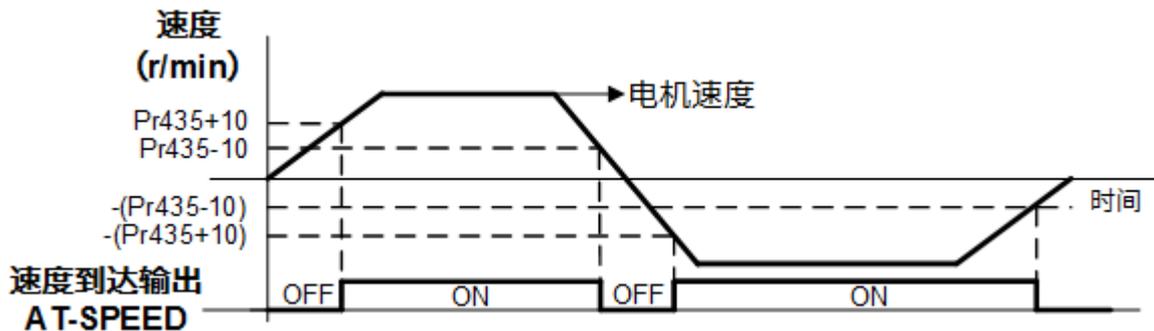
- *1：速度一致幅度。
- 速度一致输出的条件
 - OFF 变为 ON：速度偏差小于 (Pr434 - 10) r/min

- ON 变为 OFF : 速度偏差大于 ($\text{Pr434} + 10$) r/min

11.6.8 Pr435

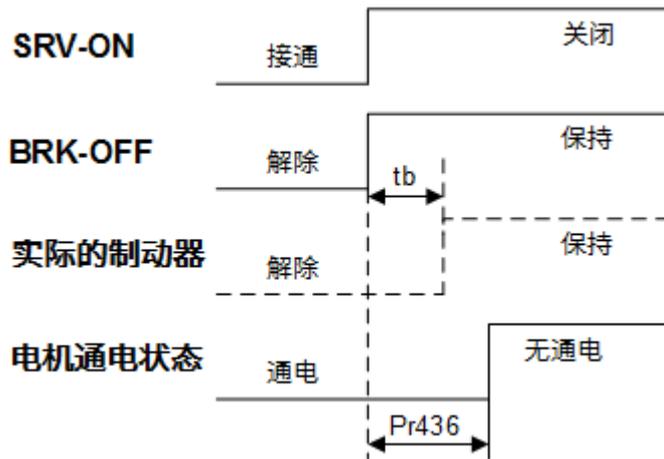
- 名称 : 到达速度
- 单位 : r/min
- 范围 : 10~20000
- 默认值 : 1000
- 生效时间 : 立即生效
- 关联模式 : S T
- 说明 : 设置速度到达输出 (AT-SPEED) 的检测时机。

电机速度大于该参数值时，输出速度到达输出 (AT-SPEED)。使用 10r/min 的磁滞。



11.6.9 Pr436

- 名称 : 停止时机械制动器动作设置
- 单位 : ms
- 范围 : 0~10000
- 默认值 : 0
- 生效时间 : 立即生效
- 关联模式 : ALL
- 说明 : 伺服关闭且电机未完全停止时，设置制动器解除信号 (BRK-OFF) 关闭 (制动器保持) 后到电机完全停止。防止因制动器的相应延时 (t_b) 引起的电机 (工件) 微小移动/落下。

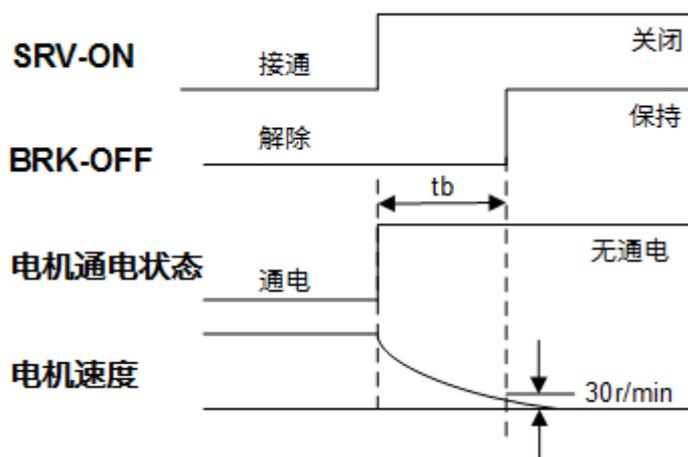


其中：

- tb (制动器的相应延时)：不小于该参数值。
- 实际的制动器动作：伺服关闭状态。

11.6.10 Pr437

- 名称：动作时机械制动器动作设置
- 单位：ms
- 范围：0~10000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：电机旋转中伺服关闭时，从检测伺服接通输入信号 (SRV-ON) 的关闭状态到外部制动器解除信号 (BRK-OFF) 关闭为止的时间设置。防止电机旋转导致制动器劣化。



其中：

- tb：参数 Pr437 的设置时间和电机旋转速度下降至小于 30r/min 的时间中较小的时间值。
- 关闭：SRV-ON 关闭到电机旋转速度下降至小于 30r/min 的时间动作。

- 若大于参数 **Pr437 动作时机械制动器动作设置** 设置值，则 BRK-OFF 信号按参数 **Pr437** 设置值动作。
- 若小于参数 **Pr437** 设置值，则 BRK-OFF 信号按电机旋转速度下降至小于 30r/min 的时间动作。

11.6.11 Pr438

- 名称：制动器解除速度设置
- 单位：r/min
- 范围：30~3000
- 默认值：30
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置动作时机械制动器输出判定的速度时机。

11.6.12 Pr439~Pr440

包括参数 **Pr439 警告输出选择 1** 和 **Pr440 警告输出选择 2**。

11.6.12.1 Pr439

- 名称：警告输出选择 1
- 单位：-
- 范围：0~16
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：用警告输出 1 选择输出警告的种类。

11.6.12.2 Pr440

- 名称：警告输出选择 2
- 单位：-
- 范围：0~16
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：用警告输出 2 选择输出警告的种类。

11.6.12.3 设置值说明

警告输出 1、2 选择输出警告的种类。

- 0：所有警告的 OR 输出。

- 1：超载警告。负载率保护等级大于 85%。
- 2：过再生警告。再生负载率等级大于 85%。
- 3：电池警告。电池电压小于 3.2V。
- 4：风扇警告。风扇停止状态持续 1s。
- 5：编码器通讯警告。编码器通讯异常的连续发生次数大于规定值。
- 6：编码器过热警告。检测出编码器过热警告。
- 7：振动检测警告。检测出振动状态。
- 8：注册时间到期。驱动器注册时间小于 24h。
- 9：光栅尺异常警告。反馈光栅尺检测出警告。
- 10：光栅尺通讯警告。反馈光栅尺通讯异常的连续发生次数大于规定值。
- 11：MECHATROLINK 数据设置警告。参数编号、范围、参数大小大于规定值。
- 12：MECHATROLINK 未支持命令警告。接收到未支持命令。
- 13：MECHATROLINK 未满足命令执行条件警告。命令运行在不支持的层、不满足命令执行条件。
- 14~16：内部使用。

11.6.13 Pr441

- 名称：第 2 定位结束范围
- 单位：指令单位
- 范围：0~4191304
- 默认值：800
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置定位完成信号 2 (INP2) 输出的位置偏差条件。

INP2 不受参数 Pr431 定位结束输出设置影响，位置偏差小于该参数值时输出 ON。

根据参数 Pr520 位置设置单位选择 设置单位和偏差计算方式。

11.6.14 Pr442~Pr443

包括参数 Pr442 标准位置模式直线加速常数和 Pr443 标准位置模式直线减速常数。

11.6.14.1 Pr442

- 名称：标准位置模式直线加速常数
- 单位：10000 指令单位 / s²
- 范围：1~20971520
- 默认值：100
- 生效时间：立即生效

- 关联模式：P
- 说明：设置标准位置模式位置控制时的加速度。请务必在动作启动前设置。

11.6.14.2 Pr443

- 名称：标准位置模式直线减速常数
- 单位：10000 指令单位 / s²
- 范围：1~20971520
- 默认值：100
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置标准位置模式位置控制时的减速度。请务必在动作启动前设置。

11.6.15 Pr444

- 名称：机械旋转一圈指令脉冲数
- 单位：指令单位
- 范围：1~1073741823
- 默认值：4096
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：P
- 说明：机械旋转一圈指令脉冲数。

$$\text{机械旋转一圈指令脉冲数} = \text{编码器分辨率} * \frac{\text{电子齿轮比分母}}{\text{电子齿轮比分子}} * \text{减速比}$$

11.6.16 Pr445

- 名称：定向角度设置
- 单位：0.01°
- 范围：0~36000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置机械定向角度。

11.6.17 Pr446

- 名称：外部定位最终移动距离
- 单位：指令单位
- 范围：-1073741823~1073741823
- 默认值：100
- 生效时间：立即生效

- 关联模式：P
- 说明：设置外部输入定位信号后的最终移动距离。

11.6.18 Pr450

- 名称：功能选择应用开关 2
- 单位：-
- 范围：-2147483647~2147483647
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：P
- 说明：用 bit 单位进行各功能的设置。
 - bit 0：将 MECHATROLINK 指令中的 P_TLIM、N_TLIM 作为转矩限制值。
 - 0：无效
 - 1：生效
 - bit 1：将 MECHATROLINK 指令中的 TFF 作为转矩前馈输入。
 - 0：无效
 - 1：生效
 - bit 2：厂家使用。固定为 0。
 - bit 3：定位模式。
 - 0：无效
 - 1：生效
 - bit 4~31：厂家使用。固定为 0。

11.7 [分类 5]扩展设定

11.7.1 Pr500~Pr502

11.7.1.1 Pr500

- 名称：第 2 指令分倍频分子
- 单位：-
- 范围：0~1073741824
- 默认值：10000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置针对指令脉冲输入的分倍频处理的第 2 分子。

11.7.1.2 Pr501

- 名称：第 3 指令分倍频分子
- 单位：-

- 范围：0~1073741824
- 默认值：10000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置针对指令脉冲输入的分倍频处理的第 3 分子。

11.7.1.3 Pr502

- 名称：第 4 指令分倍频分子
- 单位：-
- 范围：0~1073741824
- 默认值：10000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：设置针对指令脉冲输入的分倍频处理的第 4 分子。

11.7.2 Pr503

- 名称：脉冲输出分频分母
- 单位：-
- 范围：0~16777216
- 默认值：10000
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：每旋转 1 圈的输出脉冲数不为整数时，请将该参数值设置为非 0 值。

可将参数 **Pr011 电机每旋转 1 圈的输出脉冲数** 设置值作为分频分子、参数 **Pr503 脉冲输出分频分母** 设置值作为分频分母比进行设置。所以上位端用 4 倍频处理进行脉冲计数时：

$$\text{每旋转1次的脉冲输出分辨率} = \frac{\text{Pr011设置值}}{\text{Pr503设置值}} * \text{编码器分辨率}$$

11.7.3 Pr504

- 名称：驱动禁止输入设置
- 单位：-
- 范围：0~2
- 默认值：1
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置驱动禁止输入 (POT、NOT) 的动作。

- 0：POT 输入正方向驱动禁止动作，NOT 输入负方向驱动禁止动作。
- 1：POT、NOT 无效。
- 2：POT 或 NOT 任何单方的输入，发生 **Err38.0 禁止驱动输入保护**。

11.7.4 Pr505

- 名称：驱动禁止时顺序设置
- 单位：-
- 范围：0~2
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置参数 **Pr504 驱动禁止输入设置** 为 **0** 时驱动禁止输入（POT、NOT）后的减速中、停止后的状态。

设置值	减速中	停止后	偏差计数器内容
0	动态制动器动作	驱动禁止方向中转矩 指令 = 0	保持
1	驱动禁止方向中转矩 指令 = 0	驱动禁止方向中转矩 指令 = 0	保持
2	保持	驱动禁止方向中转矩 指令 = 0	在减速前后清除

11.7.5 Pr506

- 名称：伺服关闭时顺序设置
- 单位：-
- 范围：0~9
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置伺服切断后的减速中、停止后的状态。

设置值	减速中 ^{*1}	停止后	位置偏差
0	DB ^{*2} 动作	DB 动作	清除 ^{*3}

设置值	减速中 ^{*1}	停止后	位置偏差
1	空转 (DB OFF)	DB 动作	清除
2	DB 动作	空转 (DB OFF)	清除
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清除
4	DB 动作	DB 动作	清除
5	空转 (DB OFF)	DB 动作	清除
6	DB 动作	空转 (DB OFF)	清除
7	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清除
8	立即停止 ^{*4}	DB 动作	清除
9	立即停止	空转 (DB OFF)	清除

- *1：电机从当前动作状态速度下降到小于 30r/min 的区间。若电机速度小于 30r/min，且在停止后变化，则滞后不受电机速度影响而依照停止后的状态。
- *2：通过电机的电气回路短路来紧停电机。动态制动回路内置于驱动器内。
- *3：位置偏差始终保持清零状态。
- *4：伺服接通状态下，使控制功能由工作状态变为立即停止。此时的转矩指令值被参数 **Pr511 立即停止时转矩设置** 限制。

注意： 伺服切断中若出错，则驱动器依照参数 **Pr510 警报时顺序设置** 进行动作。若伺服切断中为主电源切断状态，则驱动器依照参数 **Pr507 主电源关闭时顺序设置** 动作。

11.7.6 Pr507

- 名称：主电源关闭时顺序设置
- 单位：-
- 范围：0~9
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL

- 说明：设置主电源切断后的减速中、停止后的状态。
该参数值与动作、偏差计数器的处理关系和参数 **Pr506 伺服关闭时顺序设置** 相同。
注意：若主电源切断状态中出错，则驱动器依照参数 **Pr510 警报时顺序设置** 动作。
若伺服接通中为主电源切断状态，参数 **Pr508 主电源关闭时 LV 触发选择** 设置值为 1 时发生 **Err13.1 主电源电压不足保护 (AC)**，所以驱动器依照参数 **Pr510** 动作。

11.7.7 Pr508

- 名称：主电源关闭时 LV 触发选择
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：1
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：伺服接通时，在参数 **Pr509 主电源关闭检测时间** 设置的时间持续检测时主电源断路，选择是否使 **Err13.1 主电源电压不足保护 (AC)** 功能产生动作。
 - 0：伺服接通时，主电源一旦断路，不显示 **Err13.1** 而转为伺服关闭状态，其后主电源再次接通时，恢复到伺服接通状态。
 - 1：伺服机接通时，主电源一旦断路，发生 **Err13.1**，显示错误。**注意**：参数 **Pr509** 设置值为 **2000** 时，该参数无效。若参数 **Pr509** 设置的时间过长，在检测主电源断路前，主电源变频器 P-N 间的电压下降，即使未小于规定值，也会发生 **Err13.0 主电源电压不足保护 (PN)**，与参数 **Pr508** 的设置无关。

11.7.8 Pr509

- 名称：主电源关闭检测时间
- 单位：ms
- 范围：70~2000
- 默认值：70
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：在主电源断路状态持续检测时，设置检测断路所需的时间。设置为 **2000** 时，主电源关闭检测为无效。

11.7.9 Pr510

- 名称：警报时顺序设置
- 单位：-
- 范围：0~7

- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置报警时的减速中、停止后的状态。

设置值	减速中 ^{*1}	停止后	位置偏差
0	DB ^{*2} 动作	DB 动作	清除 ^{*3}
1	空转 (DB OFF)	DB 动作	清除
2	DB 动作	空转 (DB OFF)	清除
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清除
4	动作 A：立即停止；动作 B：DB 动作 ^{*4}	DB 动作	清除
5	动作 A：立即停止；动作 B：DB OFF	DB 动作	清除
6	动作 A：立即停止；动作 B：DB 动作	空转 (DB OFF)	清除
7	动作 A：立即停止；动作 B：DB OFF	空转 (DB OFF)	清除

- *1：电机从当前动作状态速度下降到小于 30r/min 的区间。若电机速度小于 30r/min，且在停止后变化，则滞后不受电机速度影响而依照停止后的状态。
- *2：通过电机的电气回路短路来紧停电机。动态制动回路内置于驱动器内。
- *3：位置偏差始终保持清零状态。
- *4：出错时动态制动器是否立即停止。当该参数设置值为 4~7 时，若发生立即停止对应的警报，则依照动作 A 执行。若发生未对应立即停止的报警时，则不立即停止，而是依照动作 B 执行。

11.7.10 Pr511

- 名称：立即停止时转矩设置
- 单位：%
- 范围：0~500
- 默认值：0

- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置立即停止时的转矩限位。通常使用默认值。

11.7.11 Pr512

- 名称：过载等级设置
- 单位：%
- 范围：0~500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置过载等级。设置值为 **0** 或大于 **115** 时，过载等级设置变为 115%。通常使用默认值，仅在降低过载等级使用时再设置等级。

11.7.12 Pr513

- 名称：过速度等级设置
- 单位：r/min
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置过速度等级。若电机速度大于该参数值时，发生 **Err26.0 过速度保护**。设置值为 0 时，过速度等级设置为电机最高转数的 1.2 倍。

$$\text{Pr513} = V_{\text{max}} * (1.2 \sim 1.5)$$

其中：

- V_{max} ：运行时电机最高速度 (r/min)。
- 1.2~1.5：为防止过速度频繁发生的安全系数。

11.7.13 Pr514

- 名称：电机可动范围设置
- 单位：0.1 转
- 范围：0~1000
- 默认值：10
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P

- 说明：设置相应位置指令输入范围内电机可动作的范围。大于该参数值时，发生 **Err34.0 电机可动范围设置异常保护**，避免电机因振荡而碰撞到机床端部。

11.7.14 Pr516

- 名称：警报清除输入设置
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：选择警报清除输入 (A-CLR) 的识别时间。
 - 0：120ms。
 - 1：1ms。

11.7.15 Pr520

- 名称：位置设置单位选择
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：P
- 说明：选择定位完成范围、位置偏差过大的设置单位。
 - 0：指令单位。
 - 1：编码器单位。

11.7.16 Pr521

- 名称：转矩限制选择
- 单位：-
- 范围：0~6
- 默认值：1
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置转矩限制方式。
 - 0、4、6：厂商使用。
 - 1：需设置参数 **Pr013 第 1 转矩限制**。
 - 2：正方向时，需设置参数 **Pr013**，负方向时，需设置参数 **Pr522 第 2 转矩限制**。

- 3：TL-SEL OFF 时，需设置参数 **Pr013**；TL-SEL ON 时，需设置参数 **Pr522**。
- 5：总线通讯指令。

11.7.17 Pr522

- 名称：第 2 转矩限制
- 单位：%
- 范围：0~500
- 默认值：500
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：设置电机输出转矩的第 2 限制值，该参数受适用电机的最大转矩的限制。

11.7.18 Pr523

- 名称：转矩限制切换设置 1
- 单位：ms/100%
- 范围：0~4000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：设置转矩限制切换时第 1 转矩限制到第 2 转矩限制的变化率（斜率）。

11.7.19 Pr524

- 名称：转矩限制切换设置 2
- 单位：ms/100%
- 范围：0~4000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：设置转矩限制切换时第 2 转矩限制到第 1 转矩限制的变化率（斜率）。

11.7.20 Pr525

- 名称：外部输入时正方向转矩限制
- 单位：%
- 范围：0~500
- 默认值：500
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S

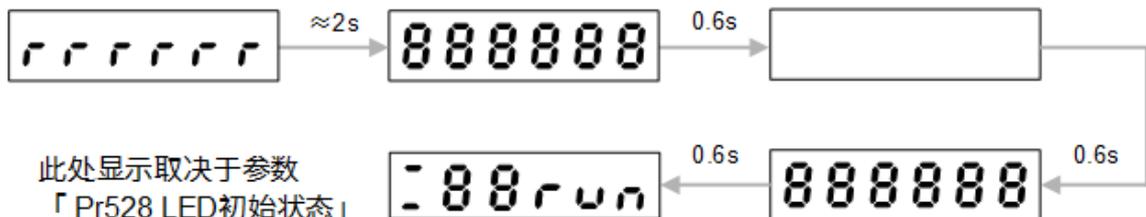
- 说明：该参数受适用电机的最大转矩限制。参数 **Pr521 转矩限制选择** 为 **6** (TL-SEL 输入) 时，正方向转矩限制生效。

11.7.21 Pr526

- 名称：外部输入时负方向转矩限制
- 单位：%
- 范围：0~500
- 默认值：500
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：该参数受适用电机的最大转矩限制。参数 **Pr521 转矩限制选择** 为 **6** (TL-SEL 输入) 时，负方向转矩限制生效。

11.7.22 Pr528

- 名称：LED 初始状态
- 单位：-
- 范围：0~39
- 默认值：1
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：电源开通后初始状态时，选择驱动器面板 7 段 LED 所显示的数据类型：



- 0：位置指令偏差。
- 1：电机速度。
- 2：位置指令速度。
- 3：速度控制指令。
- 4：转矩指令。
- 5：反馈脉冲总和。
- 6：指令脉冲总和。
- 7：载荷推定惯量比。
- 9：控制模式。
- 10：输入输出信号状态。

- 12：错误原因及历史记录。
- 13：警告编号。
- 14：再生负载率。
- 15：过载率。
- 16：惯量比。
- 17：不旋转的原因。
- 18：输入输出信号编号次数显示。
- 19：伺服使能状态。
- 20：绝对式编码器数据。
- 22：编码器、反馈光栅尺通信异常次数监视器。
- 23：总线驱动器从站地址。
- 24：编码器位置偏差（编码器单位）。
- 27：PN 间电压。
- 28：软件版本。
- 29：驱动器制造编号。
- 30：电机制造编号。
- 31：累积工作时间。
- 34：驱动器剩余时间。
- 36：实时共振频率。
- 37：总线丢帧次数。
- 38：伺服运行状态。
- 39：Z 相脉冲计数。

11.7.23 Pr533

- 名称：脉冲再生输出界限设置
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置 Err28.0 脉冲再生界限保护 检测是否生效。
 - 0：无效。
 - 1：生效。

11.7.24 Pr535

- 名称：前面板锁定设置
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：锁定前面板操作。
 - 0：非锁定。
 - 1：锁定。

11.8 [分类 6]特殊设定

11.8.1 Pr601

- 名称：转矩指令设置
- 单位：%
- 范围：-500~500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：T
- 说明：将参数 **Pr001 控制模式设置** 设置为 **3** 时，设置的转矩指令输入大小生效。

11.8.2 Pr602

- 名称：速度偏差过大设置
- 单位：r/min
- 范围：0~100
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：速度偏差（内部位置指令速度与实际速度的差）若大于本设置值，发生 **Err24.1 速度偏差过大保护**。该参数为 **0** 时，不检测速度偏差过大保护。

11.8.3 Pr604

- 名称：JOG 试机指令速度
- 单位：r/min
- 范围：0~500
- 默认值：300
- 生效时间：立即生效

- 关联模式：ALL
- 说明：设置 JOG 试机（速度控制）时的速度指令。

11.8.4 Pr607

- 名称：转矩指令加算值
- 单位：%
- 范围：-100~100
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：位置、速度控制模式时，设置不断加算到转矩指令的可变载荷补偿值。
参数 Pr002 设置实时自动调整 设置为 3 时，实时自动调整的垂直轴模式生效，此时更新该参数。

11.8.5 Pr608

- 名称：正方向转矩补偿值
- 单位：%
- 范围：-100~100
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：位置控制模式时，设置接收正方向的位置指令时加算到转矩指令的摩擦补偿值。
参数 Pr002 设置实时自动调整 设置为 3 时，实时自动调整的垂直轴模式生效，此时更新该参数。

11.8.6 Pr609

- 名称：负向转矩补偿值
- 单位：%
- 范围：-100~100
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：位置控制模式时，设置接收负方向的位置指令时加算到转矩指令的摩擦补偿值。
参数 Pr002 设置实时自动调整 设置为 3 时，实时自动调整的垂直轴模式生效，此时更新该参数。

11.8.7 Pr611

- 名称：电流应答设置

- 单位：%
- 范围：20~500
- 默认值：100
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：出厂时电流应答作为 100% 进行微调。

11.8.8 Pr612

- 名称：正负转矩补偿滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~30000
- 默认值：200
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置正负转矩补偿对应滤波器的时间常数。设置值越大，正负转矩补偿越平顺，有利于系统稳定性的提高，但设置值过大会影响转矩补偿的效果。

11.8.9 Pr615

- 名称：第 2 过速度等级设置
- 单位：r/min
- 范围：0~20000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置过速度等级。该参数值为 0 时，过速度等级设置为电机最高转数的 1.2 倍。若电机速度大于该参数值，发生 **Err26.1 第 2 过速度保护**。

11.8.10 Pr617

- 名称：前面板参数写入选择
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：选择前面板的参数变更是否与 EEPROM 写入规格同时进行。
 - 0：不同时进行。
 - 1：同时进行。

11.8.11 Pr623

- 名称：扰动转矩补偿增益
- 单位：%
- 范围：-100~100
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：设置针对补偿增益扰动转矩的补偿增益。

设置参数 **Pr624 扰动观测器滤波器** 后，需增大该参数值。增大增益可增强抑制扰动影响的效果，但机床动作声音变大，需结合参数 **Pr624**，寻找平衡性好的设置。

11.8.12 Pr624

- 名称：扰动观测器滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~2500
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P S
- 说明：针对滤波器，设置扰动转矩补偿的滤波器时间常数。

初始时需设置一个较大值，在确认参数 **Pr623 扰动转矩补偿增益** 扰动转矩补偿增益用较小值动作后，再逐渐将该参数值调小。滤波器设置值变小后，可推定较少延迟的扰动转矩且可增强抑制扰动影响的效果，但机床声音变大，需寻找平衡性好的设置。

11.8.13 Pr627

- 名称：警告闭锁时间选择
- 单位：s
- 范围：0~10
- 默认值：5
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置警告闭锁时间。
 - 0：无限大。
 - 1~10：1s~10s。

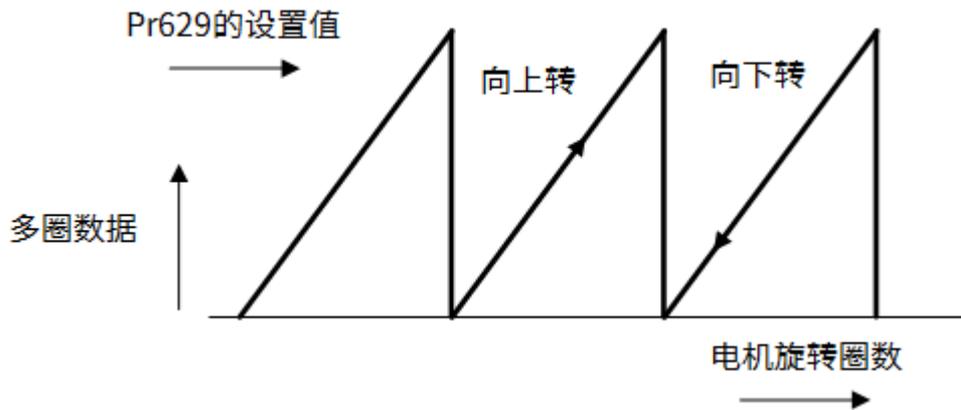
11.8.14 Pr628

- 名称：自动共振检测准位
- 单位：%

- 范围：30~1000
- 默认值：100
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置值越小，对共振检出越敏感。

11.8.15 Pr629

- 名称：绝对式多圈数据上限值
- 单位：rev
- 范围：0~65534
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置绝对式编码器多圈数据的上限值。若多圈数据大于此设置值，多圈数据变为 0；反之多圈数据从 0 向下转，变为该参数值。参数 Pr015 绝对式编码器设置 设置为 4 时该参数值生效。



注意：参数 Pr015 设置为 0 或 2（绝对式模式）时，忽略绝对式多圈数据的上限值，内部数据作为 65534。

11.8.16 Pr630

- 名称：减震滤波器使能开关
- 单位：-
- 范围：0~2
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：P
- 说明：减震滤波器使能开关是否生效。
 - 0：无效。

- 1：生效。
- 2：厂家使用。

11.8.17 Pr632

- 名称：实时自动调整用户设置
- 单位：-
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：作为实时自动调整的动作模式，进行选择用户模式时（参数 Pr002 设置实时自动调整设置值为 6）自动调整功能的详细设置。

该参数需用 Bit 单位进行设置。为防止设置错误，建议在编辑参数时使用 iMotion 软件。

- Bit 1~0（负载特性推定）设置负载特性推定功能是否生效。
 - 0：无效
 - 1：生效

负载特性推定无效时，即使将惯量比作为推定值进行更新，现在的设置也不发生变化。

- Bit 3~2（惯量比更新）
设置参数 Pr004 惯量比 负载特性推定结果的更新。
 - 0：使用现在的设置
 - 1：使用推定值更新

- Bit 6~4（转矩补偿）
设置参数 Pr607 指令脉冲输入模式设置、Pr608 电机每旋转 1 圈的指令脉冲数、Pr609 第 1 指令分倍频分子的负载特性推定结果的更新。

设置值	功能	补偿设置 1	补偿设置 2	补偿设置 3
0	使用现在的设置	Pr607	Pr608	Pr609
1	转矩补偿无效	清零	清零	清零
2	垂直轴模式	更新	清零	清零

设置值	功能	补偿设置 1	补偿设置 2	补偿设置 3
3	摩擦补偿 (弱)	更新	弱程度	弱程度
4	摩擦补偿 (中)	更新	中程度	中程度
5	摩擦补偿 (强)	更新	强程度	强程度

○ Bit 7 (刚性设置)

设置参数 **Pr003 实时自动调整机器刚性设置** 是否生效。

- 0: 无效
- 1: 生效

○ Bit 8 (固定参数设置)

设置固定参数的可否变更。

- 0: 功能使用现在的设置
- 1: 设置为固定值

○ Bit 10~9 (增益切换设置)

选择实时自动调整生效时，增益切换关联参数的设置方法。

- 0: 使用现在的设置
- 1: 增益切换无效
- 2: 增益切换生效

Bit 单位参数的设置方法：

a. 确认各设置最后位 Bit。

举例： 转矩补偿功能的最后位 Bit 为 4。

b. 将 2 的 (最后位 Bit) 乘方乘以设置值。

举例： 将转矩补偿功能设置为摩擦补偿 (中) 时， $24 * 4 = 64$ 。

c. 有关各设置，计算前两步骤，并将所有加算的值作为 **Pr632** 设置值。

举例： 设置为负载特性测定 = 生效、惯量比更新 = 生效、转矩补偿 = 摩擦补偿 (中)、刚性设置 = 生效、固定参数 = 固定值，增益切换设置 = 生效时 $20 * 1 + 22 * 1 + 24 * 4 + 27 * 1 + 28 * 1 + 29 * 2 = 1477$ 。

11.8.18 Pr633

- 名称：摩擦补偿生效速度设置

- 单位：0.1rpm
- 范围：0~1000
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置摩擦转矩补偿启动的速度点。由于机构摩擦力不同，速度点可能不同，可根据具体情况进行微调。

11.8.19 Pr638

- 名称：警告掩码设置
- 单位：-
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：进行警告检测的掩码设置。若将对应 Bit 置于 1，则对应警告的检测无效。

11.8.20 Pr640

- 名称：绝对式原点位置偏移
- 单位：指令单位
- 范围：-1073741823~1073741823
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置使用绝对式编码器（绝对式外部反馈尺）时的编码器位置（外部反馈尺位置）和机械坐标系位置的偏移量。

11.8.21 Pr642

- 名称：2 段转矩滤波器时间常数
- 单位：0.01ms
- 范围：0~2500
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置针对转矩指令的滤波器的时间常数，且与增益的选择状态无关。设置值过大，会导致机床控制不稳定，发生振动。

当参数 Pr643 2 段转矩滤波器衰减项 不大于 50 时 (即使用 2 次滤波器) , 该参数
值对应的时间常数为 5~159 (0.05ms~1.59ms , 频率 100Hz~3000Hz) 。

- 0 : 滤波器无效。
- 1~4 : 对应时间常数 5 (3000Hz) 。
- 5~158 : 对应时间参数 5~158 (100Hz~3000Hz) 。
- 159~2500 : 对应时间常数 159 (100Hz) 。

11.8.22 Pr643

- 名称 : 2 段转矩滤波器衰减项
- 单位 : -
- 范围 : 0~1000
- 默认值 : 1000
- 生效时间 : 立即生效
- 关联模式 : ALL
- 说明 : 设置 2 段转矩滤波器的衰减项。设置值过小或过大导致机床振动。
 - 0~49 : 作为 1 次滤波器动作。
 - 50~1000 : 作为 2 次滤波器动作。

通常使用默认值 , 即 $\zeta = 1$ 形式的 2 次滤波器 ($\zeta = \text{Pr643} / 1000$) 。

11.8.23 Pr650

- 名称 : 粘性摩擦补偿增益
- 单位 : 0.1% / (10000r/min)
- 范围 : 0~10000
- 默认值 : 0
- 生效时间 : 立即生效
- 关联模式 : ALL
- 说明 : 设置粘性摩擦补偿增益。

11.8.24 Pr651

- 名称 : 立即停止结束等待时间
- 单位 : ms
- 范围 : 0~10000
- 默认值 : 0
- 生效时间 : 立即生效
- 关联模式 : ALL
- 说明 : 设置对应立即停止的警告发生时 , 制动器解除输出 (BRK-OFF) OFF 后 , 维持电机通电的时间。

注意： 该参数为非 0 值时，开启落下防止功能。

11.8.25 Pr652

- 名称：飞车保护功能使能
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：1
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：电机飞车保护是否生效。
 - 0：无效。
 - 1：生效。

11.8.26 Pr654

- 名称：飞车速度判断阈值
- 单位：Rpm
- 范围：1~1000
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：飞车保护判断的速度阈值。

11.8.27 Pr656

- 名称：飞车保护检出时间
- 单位：ms
- 范围：10~1000
- 默认值：200
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：飞车保护检出时间。

11.8.28 Pr660

- 名称：内部使用
- 单位：-
- 范围：-32768~32767
- 默认值：0
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL

- 说明：固定为 0。

11.8.29 Pr661

- 名称：堵转过温保护时间窗口
- 单位：ms
- 范围：10~65535
- 默认值：200
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机堵转过温故障报出时间。

11.8.30 Pr662

- 名称：堵转过温保护使能
- 单位：-
- 范围：0~1
- 默认值：1
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：堵转过温保护使能是否生效。
 - 0：无效。
 - 1：生效。

11.9 [分类 7]电机参数

11.9.1 Pr700

- 名称：电机类型选择
- 单位：-
- 范围：0~2
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：选择使用电机类型。
 - 1：直线型。
 - 2：旋转型。

设置值为 0 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.2 Pr701

- 名称：电机额定电流生效值
- 单位：0.1Arms

- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机额定电流生效值。

设置值为 **0** 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。此外，大于驱动器容许的额定电流值时，发生 **Err70.1 电机组合异常 1 保护**。

11.9.3 Pr702

- 名称：
 - 直线电机额定推力
 - 旋转电机额定转矩
- 单位：
 - 0.1N
 - 0.1N.m
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 电机类型：
 - 直线型
 - 旋转型
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机额定转矩。
 - 电机类型为直线型时，设置电机额定推力。
 - 电机类型为旋转型时，设置电机额定转矩。
 - 设置值为 **0** 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.4 Pr704

- 名称：电机最高速度
- 单位：
 - mm/s
 - r/min
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 电机类型：
 - 直线型
 - 旋转型

- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机最高速度。

设置值为 **0** 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.5 Pr705

- 名称：电机极对数
- 单位：poles
- 范围：0~255
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机极对数。

设置值为 **0** 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.6 Pr706

- 名称：电机线反电势常数
- 单位：
 - 0.1V/(m/s)
 - 0.1V/(1000rpm)
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 电机类型：
 - 直线型
 - 旋转型
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机线反电势常数。

设置值为 **0** 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.7 Pr707

- 名称：电机相电阻
- 单位：0.01Ω
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL

- 说明：设置电机相电阻。
设置值为 **0** 时，发生 Err70.0 电机设置异常保护。

11.9.8 Pr709

- 名称：电机相电感
- 单位：0.01mH
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机相电感。
设置值为 **0** 时，发生 Err70.0 电机设置异常保护。

11.9.9 Pr710

- 名称：
 - 直线电机定子质量
 - 旋转电机惯量
- 单位：
 - 0.01kg
 - 0.01kg.cm²
- 范围：0~6553500
- 默认值：0
- 电机类型：
 - 直线型
 - 旋转型
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：
 - 电机类型为直线型时：设置电机定子质量。
 - 电机类型为旋转型时：设置电机惯量。
 - 设置值为 **0** 时，发生 Err70.0 电机设置异常保护。

11.9.10 Pr711

- 名称：编码器单圈位数
- 单位：Bit
- 范围：0~31
- 默认值：0

- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置编码器单圈位数，仅在使用串行通讯旋转型编码器时生效。
设置值为 0 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.11 Pr712

- 名称：编码器圈数
- 单位：Turns
- 范围：0~31
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置编码器圈数，仅在使用串行通讯旋转型编码器时生效。

11.9.12 Pr713

- 名称：
 - 直线反馈编码器分辨能力
 - 旋转 1 回转编码器脉冲数
- 单位：
 - 0.001um
 - pulse
- 范围：0~16777216
- 默认值：0
- 电机类型：
 - 直线型
 - 旋转型
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：
 - 旋转型：

Pr713 用于设置电机 1 回转反馈编码器的脉冲数(4 递倍后的脉冲或正弦波个数)。

本设置仅在使用 AB 相输出型或正弦输出型的反馈编码器时有效。有效的设置范围为 1000~16777216，设置范围外时，会发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。
 - 直线型：

Pr713 用于设置反馈编码器分辨率。使用正弦输出型编码器类型时，设置值为光栅信号周期。有效的设置范围为 1~1000000，设置范围外时，会发生

Err70.0 电机设置异常保护。

11.9.13 Pr714

- 名称：磁极间距
- 单位：0.01mm
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 电机类型：直线型
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：
 - 设置 N-N 磁极间距。
 - 无法同时设置 **Pr734 每磁极的脉冲数**。
 - 进行磁极设置时，确保 **Pr734 每磁极的脉冲数** 设置为 0。
 - 以下情况下时，会发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。
 - Pr714=0 且 Pr734<512
 - Pr714≠0 且 Pr734≠0

11.9.14 Pr715

- 名称：电机瞬时最大电流
- 单位：0.1Arms
- 范围：0~65535
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机瞬时最大电流。
设置值为 **0** 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。大于驱动器允许的瞬时最大电流值时，发生 **Err70.1 电机组合异常 1 保护**。

11.9.15 Pr718

- 名称：初始磁极角
- 单位：0.1 度 (电气角)
- 范围：-3600~3600
- 默认值：-3600
- 生效时间：重启生效

- 关联模式：ALL
- 说明：设置初始磁极角。

11.9.16 Pr720

- 名称：电机热时间常数
- 单位：0.1s
- 范围：1~32767
- 默认值：1600
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置电机热时间常数。

11.9.17 Pr724

- 名称：磁极检出方式选择
- 单位：-
- 范围：0~4
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：选择磁极检出方式。
 - 0：未选择
 - 1：CS 信号
 - 2：磁极位置推定
 - 3：磁极位置复原
 - 4：CS 信号（省线式）

设置值为 0 时，发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。

11.9.18 Pr725

- 名称：CS 相位设置
- 单位：0.1 度（电气角）
- 范围：0~3600
- 默认值：0
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置感应电压和 CS 信号的相位差。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 1 时，CS 信号方式生效。

11.9.19 Pr726

- 名称：磁极位置推定 / 转矩指令时间
- 单位：ms
- 范围：0~200
- 默认值：200
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置磁极位置推定的转矩指令时间。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。

电机的移动脉冲数大于参数 **Pr728 磁极位置推定 零移动脉冲宽度设置** 的设置值时，即使未到施加时间转矩指令也会停止。若设置值较小，电机可能无法充分动作，从而导致推定精度不良或者磁极位置推定异常。

11.9.20 Pr727

- 名称：磁极位置推定 / 指令转矩
- 单位：%
- 范围：0~300
- 默认值：50
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置磁极位置推定的指令转矩。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。

若设置值较小，电机可能无法充分动作，从而导致推定精度不良或者磁极位置推定异常。实际指令转矩受电机最大转矩限制。

11.9.21 Pr728

- 名称：磁极位置推定 / 零移动脉冲宽度设置
- 单位：pulse (编码器)
- 范围：0~32767
- 默认值：100
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置判定为磁极位置推定时的零移动的脉冲宽度。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。

在参数 **Pr726 磁极位置推定 转矩指令时间**、**Pr727 磁极位置推定 指令转矩** 条件下施加转矩，若电机移动脉冲不到该参数值时判定为零移动。

缩小该参数值可减少磁极位置推定中的移动量，但可能会导致推定精度不良。作为标准，设置电气角 1 度相当的脉冲数。

11.9.22 Pr729

- 名称：磁极位置推定 / 电机停止判定脉冲数
- 单位：pulse (编码器)
- 范围：0~32767
- 默认值：40
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置磁极位置推定时的电机停止的条件。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。

电机移动脉冲数小于该参数值，且持续大于参数 **Pr730 磁极位置推定 电机停止判定时间 ms**，则判断为电机停止，施加下一个转矩指令。

11.9.23 Pr730

- 名称：磁极位置推定 / 电机停止判定时间
- 单位：ms
- 范围：0~32767
- 默认值：40
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置磁极位置推定时的电机停止的条件。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。

电机移动脉冲数小于参数 **Pr729 磁极位置推定 电机停止判定脉冲数**，且持续大于该参数值，则判断为电机停止，施加下一个转矩指令。

11.9.24 Pr731

- 名称：磁极位置推定 / 电机停止限制时间
- 单位：ms
- 范围：0~32767
- 默认值：1000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置磁极位置推定的电机停止限制时间。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。

若大于本设置值也未判定为电机停止时，发生 **Err711 磁极位置推定异常 2 保护**。

11.9.25 Pr732

- 名称：磁极位置推定 / 转矩指令滤波器
- 单位：0.01ms
- 范围：0~5000
- 默认值：1000
- 生效时间：立即生效
- 关联模式：ALL
- 说明：设置磁极位置推定的转矩指令滤波器时间常数。参数 **Pr724 磁极检出方式选择** 设置为 2 时，磁极位置推定方式生效。
设置值为 0 时滤波器无效，变为阶梯指令。

11.9.26 Pr734

- 名称：每磁极的脉冲数
- 单位：pulse
- 范围：0~327670000
- 默认值：0
- 电机类型：旋转型
- 生效时间：重启生效
- 关联模式：ALL
- 说明：
 - 用编码器单位设置每磁极的脉冲数。
 - 设置值为每磁极的脉冲数，从 512 开始有效，但请使用大于 2048。
设置值 = 磁极间距 mm ÷ 编码器分辨率 um * 1000
 - 无法同时设置 **Pr714 磁极间距**。
 - 磁极设置时，请将 **Pr714 磁极间距** 设置为 0。
 - 以下情况下，会发生 **Err70.0 电机设置异常保护**。
 - Pr714 = 0 且 Pr734 < 512
 - Pr714 ≠ 0 且 Pr734 ≠ 0

专业·专心·专注

SPECIALIZED/CONCENTRATED/FOCUSED



上海维宏电子科技股份有限公司

地址：上海市奉贤区沪杭公路1590号

邮编：201401 咨询热线：400 882 9188

邮箱：weihong@weihong.com.cn

网址：www.weihong.com.cn