

TECHNICAL REFERENCE  
技 术 资 料

- 基本功能规格篇 -

---

MODEL

品 名 AC伺服驱动器  
品 番 MINAS-A6系列

---

ISSUE . . .  
发行日2015年10月27日  
REVISION . . .  
改定日2017年 7月10日

Motor Business Unit, Electromechanical Control Business Division  
Automotive & Industrial Systems Company, Panasonic Corporation

松下电器产业株式会社  
汽车电子和机电系统公司 机电一体化事业部  
马达经营单位

7-1-1 Morofuku, Daito-City, Osaka 574-0044, Japan  
〒574-0044 大阪府大東市諸福7-1-1  
Phone: (072) 871-1212  
Fax : (072) 870-3151

この中文仕様書は、原本である和文仕様書を元にパナソニック株式会社オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社モータビジネスユニットが翻訳・発行するものです。翻訳は、原本の利用に際して一応の参考となるように便宜的に仮訳したものであり、公的な校閲を受けたものではありません。中国語訳のみを使用して生じた不都合な事態に関しては、当社は一切責任を負うものではありません。和文仕様書のみが有効です。

パナソニック株式会社  
オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 モータビジネスユニット

本中文规格书是根据原版的日文规格书，由松下电器产业株式会社 汽车电子和机电系统公司智能生产科技事业部 马达经营单位进行翻译・发行。翻译版为参照原版作成的参考资料，非官方校阅。由于只使用中文翻译版本而导致发生的问题，本公司不负一切责任。只有日文版规格书有效。

松下电器产业株式会社  
汽车电子和机电系统公司 马达经营单位

## REVISIONS

## 技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更场所 变更编号	Sym 改定 符号	REVISION		Signed 承认
			变更理由	变更内容	
2015/10/27		1.0	新作成		
2016/8/1	P1	2.0	软件版本升级 CPU1 Ver1.03 → Ver1.05 CPU2 Ver1.03 → Ver1.05		
	P5, 84, P188, 192, 200, 224, 243		1)	功能追加 “无限旋转绝对式功能”	
	P4, 5, 53, 54, 97, 230, 240, 244		2)	功能追加 “半闭环控制时外部位移传感器位置信息 监视器功能”	
	P5, 149, 157, 240, 242		3)	功能追加 “负载变动抑制功能的全闭环控制对应”	
	P157, 243		4)	功能追加 “象限突起抑制功能的功能扩展”	
	P4, 5, 9, 10, 15, 16, 53, 184-187, 232, 233		5)	功能追加 “位置比较功能”	
	P53, 54, 242		6)	功能追加 “脉冲再生功能的串行绝对式 外部位移传感器 Z 相漂移量设定”	
	P180-182, 237, 239		7)	功能追加 “Slow Stop 功能”	
	P5, 10, 15, 189, 190, 210, 211, 237, 242		8)	功能追加 “劣化诊断警告功能”	
	P236-238		9)	功能追加 “Modbus 功能扩展”	
	P3, 58, 191, 192, 197, 200, 201, 240		10)	功能追加 “模块动作功能扩展”	
	封面		• 变更	在文件名中追加“基本功能规格篇”，变更部门名	
	P1		• 补充	补充功能比较表	
	P2		• 补充	补充关联资料	
	P3, 80		• 变更	变更串行通信位移传感器的记载	
	P6, 7, 9, 10		• 修改	按控制模式分割框	
	P18		• 修改	修改 Pr4.16/Pr4.18=25、26 时的输出增益说明	
	P23		• 补充	补充通信和前面板排他功能的记载	
	P29		• 修改	修改过载负载率的记载	
	P34		• 变更	删除温度信息的注释	
	P41		• 修改	修改连接器名的笔误	
	P41		• 补充	补充 Error 的条件	
	P43		• 修改	修改执行显示说明的笔误	
	P55, 56		• 修改	修改功能说明的记载，删除位移传感器编号	
	P60		• 补充	在 Pr4.31、Pr4.42 的功能说明中进行补充	
	P74		• 补充	补充速度限制无效时的注释	

(注) 改定页码 (Page) 为各改定发行时的页码。

## REVISIONS

## 技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更场所 变更编号	Sym 改定 符号	REVISION		Signed 承认
			变更理由	变更内容	
			(接上页)		
	P79		• 修改	修改混合偏差相关的注意事项的记载	
	P80, 230		• 变更	变更 Pr3.23、P3.26 的设定范围	
	P81		• 修改	修改注释*3 位移传感器分辨率值的笔误	
	P103, 112, 121		• 修改	Pr1.10 设定范围“0~2000”→“0~4000”	
	P106, 116, 124		• 修改	删除注释*1 的记载	
	P108		• 修改	修改 Pr2.11、Pr2.12 功能的记载	
	P128		• 修改	修改模块图陷波滤波器的内容	
	P129, 165		• 修改	在模块图中补充负载变动抑制	
	P138		• 修改	修改频率设定的最大可同时数的笔误	
	P140, 227		• 修改	修改 Pr2.14、Pr2.16、Pr2.18、Pr2.20 有效范围设定的笔误	
	P143		• 修改	修改参数设定的记载	
	P144		• 修改	修改 Pr2.13 功能说明的笔误	
	P156		• 补充	补充使用方法的内容	
	P161, 163		• 补充	补充同步类型相关的说明	
	P163		• 修改	从 Pr6.47 的功能说明中删除 bit3 的记载	
	P170, 171, 234		• 修改	修改注意事项的内容	
	P173		• 补充	补充注释*5 的内容	
	P191, 193, 195		• 修改	修改 Err16.0 的保护功能名称	
	P191, 193, 195		• 修改	删除 Err16.2 的记载	
	P192		• 变更	变更 Err80.0 的属性	
	P192, 200		• 补充	追加 Err93.3	
	P200		• 修改	修改 Err93.2 处理的记载	
	P210, 232		• 变更	变更 Pr4.40、Pr4.41 的设定范围	
	P210		• 修改	修改 Pr6.38、Pr6.39 对应 bit 的记载	
	P213, 235		• 补充	在 Pr5.20 的功能·内容中进行补充	
	P213, 214		• 补充	补充 2 自由度控制时的位置偏差过大设定示例	
	P215		• 补充	补充安全功能的异常检出	
	P219		• 修改	修改动态制动器的时间	
	P229		• 修改	修改 Pr3.13 功能·内容的笔误	
	P234		• 修改	修改 Pr5.12 的记载	

(注) 改定页码 (Page) 为各改定发行时的页码。

## REVISIONS

## 技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更场所 变更编号	Sym 改定 符号	REVISION		Signed 承认
			变更理由	变更内容	
			(接上页)		
	P235		• 补充	在 Pr5.31 的功能·内容中进行补充	
	P241		• 变更	将 Pr6.47 bit15 变更为厂家规格	
	P243		• 补充	追加 Pr6.87	
	P243		• 补充	追加 Pr6.98	
	P248		• 变更	删除分类 14 的参数	
	P247		• 追加	追加分类 9 的参数	
	P252		• 修改	补充注释	
	P253		• 追加	追加即时停止动作的时序图	
	P258, 259		• 修改	补充连接图的 GND 配线	
	P284		• 追加	追加外部位移传感器的读取命令详情	
	P270, 271, 283, 291		• 修改	修改命令构成的笔误	
2016/8/25	P2	2.1	软件版本升级 CPU1 Ver1.05 → Ver1.06 CPU2 Ver1.05 → Ver1.06		
	P235		1) 主电源 AC 关闭检出时间 设定范围扩展		
	P156, 241		2) 混合振动抑制滤波器 设定范围扩展		
	P171, 172, 244		3) 电机可动范围设定 保护功能扩展		
	-		4) Block 动作功能 减速停止命令规格改善		
2017/7/10		2.2	软件版本升级 CPU1 Ver1.06 → Ver1.07 CPU2 Ver1.06 → Ver1.07		
	P37, 276, 277		1) 功能变更 “制造编号显示功能的范围扩展”		
	P1, 4-9		• 修改	修改规格一览表	
	P10, 66		• 补充	补充指令脉冲禁止功能 (INH) 的注意事项	
	P11, 178		• 补充	补充指令分倍频切换功能 (DIV1, DIV2) 的注意事项	
	P17, 20		• 补充	补充信号的分配的注意事项	
	P96		• 补充	补充电池更新的说明	
	P105, 115, 123		• 补充	补充实时自动调整的注意事项	
	P181		• 修改	修改动态制动器切换输入 (DB-SEL) 的说明	
	P185		• 修改	修改关于报警发生时的落下防止功能的说明	
	P198, 205		• 补充	追加 Err50.2	
	P203		• 补充	补充 Err34.0 的说明	
	P221-228		• 修改	修改安全功能的记载	

(注) 改定页码 (Page) 为各改定发行时的页码。

## 目 录

1. 前言	1
1-1 基本规格	4
1-2 功能	5
2. 接口规格	10
2-1 I/F 连接器 输入信号规格	10
2-2 I/F 连接器 输出信号规格	13
2-3 输入输出信号分配功能	15
2-3-1 输入信号的分配	15
2-3-2 输出信号的分配	18
2-3-3 模拟信号输出功能	21
3. 前面板规格	24
3-1 前面板操作方法	24
3-1-1 操作·显示部的构成	24
3-1-2 按键开关的功能	24
3-1-3 操作方法	25
3-1-4 前面板锁定	27
3-1-5 与通过通信操作的排他功能	27
3-2 前面板规格详细	28
3-2-1 监视器模式详细	28
3-2-2 参数设定模式详情	40
3-2-3 EEPROM 写入模式	40
3-2-4 辅助功能模式	41
4. 基本功能	50
4-1 旋转方向的设定	50
4-2 位置控制	51
4-2-1 指令脉冲输入处理	51
4-2-2 指令分倍频(电子齿轮)功能	53
4-2-3 位置指令滤波器功能	55
4-2-4 脉冲再生功能	57
4-2-4-1 脉冲分频功能	57
4-2-4-2 外部位移传感器的脉冲再生功能	59
4-2-5 偏差计数器清零(CL)功能	63
4-2-6 定位完成输出(INP/INP2)功能	64
4-2-7 指令脉冲禁止(INH)功能	66
4-3 速度控制	67
4-3-1 通过模拟速度指令进行速度控制	67
4-3-2 通过内部速度指令的速度控制	69
4-3-3 零速箝位(ZEROSPD)功能	71
4-3-4 速度到达输出(AT-SPEED)	73
4-3-5 速度一致输出(V-COIN)	74
4-3-6 速度指令加减速设定功能	75
4-4 转矩控制	76
4-4-1 转矩指令选择 1, 3(速度限制参数值)	76
4-4-1-1 模拟转矩指令输入处理	77
4-4-1-2 速度限制功能	79
4-4-2 转矩指令选择 2(模拟速度限制输入)	80
4-4-2-1 模拟转矩指令输入处理	81
4-4-2-2 速度限制功能	83

4-5	全闭环控制	84
4-5-1	外部位移传感器类型的选择	85
4-5-2	外部位移传感器分频比的设定	86
4-5-3	混合偏差过大的设定	87
4-6	再生电阻设定	88
4-7	绝对式设定	89
4-7-1	绝对式编码器	89
4-7-1-1	绝对式系统构成	89
4-7-1-2	绝对式数据	91
4-7-1-3	绝对式数据用电池的安装	91
4-7-1-4	绝对式编码器的清零	92
4-7-1-5	绝对式数据的传送	92
4-7-1-6	绝对式编码器的电池更新	93
4-7-2	外部位移传感器	97
4-7-2-1	外部位移传感器的绝对式系统构成	97
4-7-2-2	外部位移传感器的绝对式数据的传送	99
4-7-2-3	外部位移传感器的绝对式数据传送步骤	100
4-7-2-4	外部位移传感器的绝对式数据的构成	102
4-8	半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能	103
5.	增益调整/振动抑制功能	104
5-1	自动调整功能	104
5-1-1	实时自动调整	105
5-1-2	自适应滤波器	113
5-1-3	实时自动调整 (2 自由度控制模式 标准型)	115
5-1-4	实时自动调整 (2 自由度控制模式 同步类型)	123
5-2	手动调整功能	131
5-2-1	位置控制模式框图	132
5-2-2	速度控制模式框图	133
5-2-3	转矩控制模式框图	134
5-2-4	全闭环控制模式框图	135
5-2-5	增益切换功能	136
5-2-6	陷波滤波器	142
5-2-7	制振功能	144
5-2-7-1	制振控制	144
5-2-7-2	模型制振滤波器	149
5-2-8	前馈功能	152
5-2-9	负载变动抑制功能	155
5-2-10	第 3 增益切换功能	157
5-2-11	摩擦转矩补偿	158
5-2-12	惯量比切换功能	160
5-2-13	混合振动抑制功能	161
5-2-14	2 段转矩滤波器	162
5-2-15	象限突起抑制功能	163
5-2-16	2 自由度控制模式 (位置控制时)	164
5-2-17	2 自由度控制模式 (位置控制时) 的框图	166
5-2-18	2 自由度控制模式 (速度控制时)	167
5-2-19	2 自由度控制模式 (速度控制时) 的框图	168
5-2-20	2 自由度控制模式 (全闭环控制)	169
5-2-21	2 自由度控制模式 (全闭环控制) 的框图	171
6.	应用功能	172
6-1	转矩限制切换功能	172
6-2	模拟转矩限制功能	174
6-3	电机可动范围设定功能	176

6-4	指令分倍频切换功能	178
6-5	各种时序动作设定	179
6-5-1	驱动禁止输入 (POT, NOT) 时时序	179
6-5-2	伺服使能关闭时时序	180
6-5-3	主电源 OFF 时时序	181
6-5-4	报警时时序	182
6-5-5	关于报警发生时的即时停止动作	183
6-5-6	关于报警发生时的落下防止功能	185
6-5-7	Slow Stop 功能	186
6-6	转矩饱和和保护功能	189
6-7	位置比较输出功能	190
6-8	无限旋转绝对式功能	194
6-9	劣化诊断警告功能	195
7.	保护功能/警告功能	197
7-1	保护功能一览	197
7-2	保护功能详情	200
7-3	警告功能	216
7-4	关于增益调整前的保护功能设定	218
8.	安全功能	221
8-1	安全转矩关闭 (STO) 功能概要	221
8-2	输入输出信号规格	222
8-2-1	安全输入信号	222
8-2-2	外部设备监视器 (EDM) 输出信号	223
8-3	功能详情	224
8-3-1	「STO 状态」下的动作时序图	224
8-3-2	从「STO 状态」的复位时序图	225
8-4	连接例	226
8-4-1	与安全上位控制器的连接示例	226
8-4-2	复数轴使用时的连接示例	227
8-5	安全上的注意	228
9.	其他	229
9-1	参数一览	229
9-2	时序图	254
9-2-1	接通电源后的动作时序图	254
9-2-2	电机停止 (伺服锁定) 时的伺服使能开启/OFF 动作时序图	255
9-2-3	电机旋转时的伺服使能开启/关闭动作时序图	256
9-2-4	异常 (报警) 发生时 (伺服使能开启指令状态) 动作时序图 (DB 减速, 空转减速动作)	257
9-2-5	异常 (报警) 发生时 (伺服使能开启指令状态) 动作时序图 (即时停止动作)	258
9-2-6	报警清除时 (伺服使能开启指令状态) 动作时序图	259
9-3	通信功能 (RS232/RS485 MINAS 标准协议)	260
9-3-1	通信电线的连接	260
9-3-2	连接器的连接图	262
9-3-3	通信规格	265
9-3-4	传送时序	266
9-3-5	状态转换图	270
9-3-6	通信命令一览	273
9-3-7	通信命令详情	274

## 1. 前言

本资料是伺服驱动器 MINAS-A6 系列功能的说明资料。

## &lt;MINAS-A6 系列 功能比较&gt;

○：可使用 ×：不可使用

功能		产品		
		[A6SE] (通用型) 编号末尾: E	[A6SG] (通用通信型) 编号末尾: G	[A6SF] (多功能型) 编号末尾: F
		CPU1: Ver1.07 CPU2: Ver1.07	CPU1: Ver1.07 CPU2: Ver1.07	CPU1: Ver1.07 CPU2: Ver1.07
控制模式	位置控制	○	○	○
	速度控制 (内部速度指令)	○	○	○
	速度指令 (模拟速度指令)	×	×	○
	转矩控制	×	×	○
	位置/速度控制	×	×	○
	位置/转矩控制	×	×	○
	速度/转矩控制	×	×	○
	全闭环控制	×	×	○
模拟输入		×	×	○
安全功能		×	×	○
2 自由度控制模式 (位置)		○	○	○
2 自由度控制模式 (速度)		○	○	○
2 自由度控制模式 (全闭环)		×	×	○
制振控制		○	○	○
模型制振滤波器		○	○	○
前馈功能		○	○	○
负载变动抑制功能		○	○	○
第3增益切换功能		○	○	○
摩擦转矩补偿		○	○	○
混合振动抑制功能		×	×	○
象限突起抑制功能		○	○	○
转矩限制切换功能		○	○	○
电机可动范围设定功能		○	○	○
转矩饱和和保护功能		○	○	○
无限旋转绝对式功能		○	○	○
外部位移传感器位置信息监视功能		×	×	○
通信功能	USB (PANATERM连接用)	○	○	○
	RS232 (MINAS标准协议)	×	○	○
	RS485 (MINAS标准协议)	×	○	○
	Modbus-RTU *1	×	○	○
模块动作 *1	Modbus通信启动	×	○	○
	输入信号启动	○	○	○

- [A6SF] (多功能型) 可以使用本资料记载的所有功能。
- [A6SE] (通用型) / [A6SG] (通用通信型) 有部分无法使用的功能。  
详情请确认本资料对应场所中“[A6SE]中无法使用”、“[A6SG]中无法使用”的记载。

\*1 关于 Modbus 通信、模块动作功能的详情, 请参照技术资料 (Modbus 通信规格·模块动作功能篇)。

〈软件版本〉

本资料适用于以下软件版本的伺服驱动器。

CPU1 版本: Ver. 1.07

CPU2 版本: Ver. 1.07

※软件版本请在安装支援软件或前面板中进行确认。

软件版本	功能变更内容	对应 PANATERM																						
CPU1 Ver1.03 CPU2 Ver1.03	第一版	6.0.0.2 以后																						
CPU1 Ver1.05 CPU2 Ver1.05	功能扩展版 1 <table border="1" data-bbox="414 604 1300 1265"> <thead> <tr> <th>追加功能</th> <th>关联项目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) 无限旋转绝对式功能</td> <td>4-7-1、6-8、9-1</td> </tr> <tr> <td>2) 半闭环控制时外部位移传感器位置信息 监视功能</td> <td>4-8、9-1</td> </tr> <tr> <td>3) 负载变动抑制功能的全闭环控制对应</td> <td>1-1、5-2-9、9-1</td> </tr> <tr> <td>4) 象限突起抑制功能的功能扩展</td> <td>5-2-15、9-1</td> </tr> <tr> <td>5) 位置比较功能</td> <td>1-1、2-2、2-3-2、 4-2-4、6-7、9-1</td> </tr> <tr> <td>6) 脉冲再生功能的串行绝对式外部 位移传感器 Z 相漂移量设定</td> <td>4-2-4、9-1</td> </tr> <tr> <td>7) Slow Stop 功能</td> <td>6-5-7、9-1</td> </tr> <tr> <td>8) 劣化诊断警告功能</td> <td>6-9、7-3、9-1</td> </tr> <tr> <td>9) Modbus 功能扩展 - 选通输入操作自动 OFF - 点播动作规格切换 - 镜像寄存器设定</td> <td>9-1、 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)</td> </tr> <tr> <td>10) 模块动作功能扩展 - 输入信号启动 - 全闭环控制对应 - 无限长期运转 - 原点偏移功能绝对式模式对应</td> <td>9-1、 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)</td> </tr> </tbody> </table>	追加功能	关联项目	1) 无限旋转绝对式功能	4-7-1、6-8、9-1	2) 半闭环控制时外部位移传感器位置信息 监视功能	4-8、9-1	3) 负载变动抑制功能的全闭环控制对应	1-1、5-2-9、9-1	4) 象限突起抑制功能的功能扩展	5-2-15、9-1	5) 位置比较功能	1-1、2-2、2-3-2、 4-2-4、6-7、9-1	6) 脉冲再生功能的串行绝对式外部 位移传感器 Z 相漂移量设定	4-2-4、9-1	7) Slow Stop 功能	6-5-7、9-1	8) 劣化诊断警告功能	6-9、7-3、9-1	9) Modbus 功能扩展 - 选通输入操作自动 OFF - 点播动作规格切换 - 镜像寄存器设定	9-1、 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)	10) 模块动作功能扩展 - 输入信号启动 - 全闭环控制对应 - 无限长期运转 - 原点偏移功能绝对式模式对应	9-1、 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)	6.0.0.9 以后
追加功能	关联项目																							
1) 无限旋转绝对式功能	4-7-1、6-8、9-1																							
2) 半闭环控制时外部位移传感器位置信息 监视功能	4-8、9-1																							
3) 负载变动抑制功能的全闭环控制对应	1-1、5-2-9、9-1																							
4) 象限突起抑制功能的功能扩展	5-2-15、9-1																							
5) 位置比较功能	1-1、2-2、2-3-2、 4-2-4、6-7、9-1																							
6) 脉冲再生功能的串行绝对式外部 位移传感器 Z 相漂移量设定	4-2-4、9-1																							
7) Slow Stop 功能	6-5-7、9-1																							
8) 劣化诊断警告功能	6-9、7-3、9-1																							
9) Modbus 功能扩展 - 选通输入操作自动 OFF - 点播动作规格切换 - 镜像寄存器设定	9-1、 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)																							
10) 模块动作功能扩展 - 输入信号启动 - 全闭环控制对应 - 无限长期运转 - 原点偏移功能绝对式模式对应	9-1、 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)																							
CPU1 Ver1.06 CPU2 Ver1.06	功能扩展版 2 <table border="1" data-bbox="414 1332 1300 1657"> <thead> <tr> <th>追加功能</th> <th>关联项目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) 主电源 AC 关闭检出时间 设定范围扩展 · Pr5.09 下限值从 70 变为 20</td> <td>7-2、9-1</td> </tr> <tr> <td>2) 混合振动抑制滤波器 设定范围扩展 · Pr6.35 上限值从 6400 变为 32000</td> <td>5-2-13、9-1</td> </tr> <tr> <td>3) 电机可动范围设定 保护功能扩展 · Pr6.97 bit2 (电机可动范围异常保护扩展) 追加</td> <td>6-3、9-1</td> </tr> <tr> <td>4) Block 动作功能 减速停止命令规格改善</td> <td>技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)</td> </tr> </tbody> </table>	追加功能	关联项目	1) 主电源 AC 关闭检出时间 设定范围扩展 · Pr5.09 下限值从 70 变为 20	7-2、9-1	2) 混合振动抑制滤波器 设定范围扩展 · Pr6.35 上限值从 6400 变为 32000	5-2-13、9-1	3) 电机可动范围设定 保护功能扩展 · Pr6.97 bit2 (电机可动范围异常保护扩展) 追加	6-3、9-1	4) Block 动作功能 减速停止命令规格改善	技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)													
追加功能	关联项目																							
1) 主电源 AC 关闭检出时间 设定范围扩展 · Pr5.09 下限值从 70 变为 20	7-2、9-1																							
2) 混合振动抑制滤波器 设定范围扩展 · Pr6.35 上限值从 6400 变为 32000	5-2-13、9-1																							
3) 电机可动范围设定 保护功能扩展 · Pr6.97 bit2 (电机可动范围异常保护扩展) 追加	6-3、9-1																							
4) Block 动作功能 减速停止命令规格改善	技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)																							
CPU1 Ver1.07 CPU2 Ver1.07	功能扩展版 3 <table border="1" data-bbox="414 1724 1300 1892"> <thead> <tr> <th>追加功能</th> <th>关联项目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) 制造编号显示功能的范围扩展</td> <td>3-2-1、9-3-7 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)</td> </tr> </tbody> </table>	追加功能	关联项目	1) 制造编号显示功能的范围扩展	3-2-1、9-3-7 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)	6.0.1.6 以后																		
追加功能	关联项目																							
1) 制造编号显示功能的范围扩展	3-2-1、9-3-7 技术资料 (Modbus 通 信规格 模块动作功 能篇)																							

※新的软件版本是旧的软件版本的高位互换。

旧的软件版本中使用的参数可以直接在新的软件版本中使用。

此外，新软件版本中所追加的参数在出厂设定值中

将追加功能设为无效，兼容旧软件版本进行动作。

在使用追加功能时，请根据本资料的各功能说明，设定参数。

〈关联资料〉

**SX-DSV03050** : 参考规格说明书（主要说明硬件[A6SE]相关的规格）

**SX-DSV03053** : 参考规格说明书（主要说明硬件[A6SG]相关的规格）

**SX-DSV03054** : 参考规格说明书（主要说明硬件[A6SF]相关的规格）

**SX-ZSV00015** : 技术资料（Modbus 通信规格・模块动作功能篇）

〈注意事项〉

- (1) 严禁擅自转载、复制本说明书的部分或全部内容。
- (2) 本书的内容（规格、软件版本等）会因产品改良等而发生变更，恕不另行通知。
- (3) MINAS-A6 系列在之前系列（MINAS-A5 系列等）基础上变更了出厂设定值，如使 2 自由度控制模式有效等。  
从之前系列更换成 MINAS-A6 系列时，可能需要重新调整参数，请注意。

## 1-1 基本规格

项目	内容	
控制方式	IGBT PWM方式 正弦波驱动	
控制模式	①位置控制 ②速度控制 ③转矩控制 ④位置/速度控制 ⑤位置/转矩控制 ⑥速度/转矩控制 ⑦全闭环控制 可根据参数切换7种控制模式 *1	
编码器反馈	23Bit (8, 388, 608分辨率) 5线串行 绝对式编码器	
外部位移传感器反馈 *2, *3	A/B相·原点信号差动输入 串行通信位移传感器对应厂家: *5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 株式会社三丰</li> <li>• 海德汉株式会社</li> <li>• 雷尼绍株式会社</li> <li>• 株式会社Magnescale</li> <li>• 日本电产三协株式会社</li> <li>• Fagor Automation S.Coop</li> </ul>	
控制信号	输入	通用10输入 根据参数选择通用输入的功能
	输出	通用6输出 根据参数选择通用输出的功能
模拟信号	输入	3输入 (16bitA/D 1输入, 12bitA/D 2输入) *2
	输出	2输出 (模拟监视器1, 2) 从I/F连接器的第42, 43Pin输出。
脉冲信号	输入	各2输入 通过光电耦合器输入, 可对应长线驱动器 I/F·开路集电极 I/F 通过长线接收器输入, 可对应长线驱动器 I/F
	输出	各4输出 (长线驱动输出3, 集电极开路输出1) 通过长线驱动输出编码器反馈脉冲 (A B Z相) 和外部反馈尺脉冲 (EXA EXB EXZ相)。 Z相和EXZ相脉冲也有集电极开路输出。 ※模块动作有效且全闭环控制有效时, 不会输出脉冲信号, 请注意。
通信功能	USB	可连接电脑进行参数设定, 监视状态等。
	RS232 (MINAS 标准协议)	可进行与上位控制器的1: 1通信 *2
	RS485 (MINAS 标准协议)	可进行与上位控制器的1: N通信 *2
	Modbus-RTU	可进行与上位控制器的1: N通信 *2 *4
安全端子	对应安全功能的端子 *2, *3	
前面板	① 键5个 ② LED 6位	
回生	A, B型: 无内置再生电阻 (只可外置) C~F型: 内置再生电阻 (也可外置)	
动态制动器	内置	

\*1 [A6SE]、[A6SG]只可使用位置控制·速度控制 (只限内部速度)。

\*2 [A6SE]不可使用。

\*3 [A6SG]不可使用。

\*4 关于Modbus通信的详情, 请参照技术资料 (Modbus通信规格·模块动作功能篇)。

\*5 对应型号请向本公司咨询。

## 1-2 功能

项目		内容
控制输入		偏差计数器清零, 指令脉冲输入禁止, 指令分变频切换, 制振控制切换 等
控制输出		定位完成 等
脉冲输入	最高指令脉冲频率	500k[pulse/s] (光电耦合器输入使用时) 8M[pulse/s] (长线接收器输入使用时)
	输入脉冲列形态	差动输入。参数选择可。(①正方向/负方向 ②A相/B相 ③指令/方向)
	指令脉冲分变频 (电子齿轮比设定)	1/1000~8000 倍 编码器分辨率(分子)与电机每旋转1圈的指令脉冲数(分母)的比为分子=1~2 <sup>30</sup> , 分母=1~2 <sup>30</sup> 的范围任意设定, 请在上述的范围内使用。
	平滑滤波器	对于指令输入可选择一次延迟滤波器或者FIR滤波器。
模拟输入 *1	转矩限制指令输入	各方向的转矩限制有个别的可用。
制振控制		可使用(4个频率设定中最多可同时使用3个)
模型制振滤波器		可使用(2个频率设定均可同时使用) 【条件】2自由度控制有效
前馈功能		可使用(速度/转矩)
负载变动抑制功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
第3增益切换功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
摩擦转矩补偿		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
混合振动抑制功能		不可使用
象限突起抑制功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
2自由度控制		可使用(标准型/同步型) 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
转矩限制切换功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
电机可动范围设定功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
转矩饱和保护功能		可使用
无限旋转绝对式功能		可使用 【条件】电机正常旋转无故障状态 23bit绝对式编码器为连接状态
位置比较输出功能		可使用 【条件】模块动作有效设定 增量式模式时原点复位完成状态(模块动作原点复位无效化设定为无效设定时)
外部位移传感器位置信息监视功能		可使用 *1
模块动作		可使用 *2

\*1 [A6SE]、[A6SG]不可使用。

\*2 关于模块动作功能的详情, 请参照技术资料(Modbus 通信规格·模块动作功能篇)。

项目		内容	
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 等	
	控制输出	速度到达 等	
	模拟输入 *1	速度指令输入	可根据模拟电压输入速度指令。 可根据参数设定位移传感器及指令极性。
		转矩限制指令输入	各方向的转矩限制有个别的可用。
	内部速度指令	可切换控制输入内部速度的 8 个速度	
	软启动/停止功能	0~10 s/(1000 r/min) 可分别设定加速·减速。可设定 S 字加减速。	
	零速箝位	零速箝位输入内部速度指令可箝位于 0	
	速度指令滤波器	可使用	
	制振控制	不可使用	
	模型制振滤波器	不可使用	
	前馈功能	可使用(转矩)	
	负载变动抑制功能	可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态	
	第 3 增益切换功能	不可使用	
	摩擦转矩补偿	可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态	
	混合振动抑制功能	不可使用	
	象限突起抑制功能	不可使用	
	2 自由度控制	可使用(标准型) 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态	
	转矩限制切换功能	可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态	
	电机可动范围设定功能	不可使用	
	转矩饱和保护功能	可使用	
无限旋转绝对式功能	可使用 【条件】电机正常旋转无故障状态 23bit绝对式编码器为连接状态		
位置比较输出功能	不可使用		
外部位移传感器位置信息监视功能	可使用 *1		
模块动作	不可使用		

\*1 [A6SE]、[A6SG]不可使用。

项目		内容
转矩控制 *1	控制输入	零速箝位, 转矩指令符号输入 等
	控制输出	速度到达 等
	模拟输入	转矩指令输入
		可根据模拟电压输入速度指令。 可根据参数设定位移传感器及指令极性。
	速度制限功能	可设定参数速度制限值。
	制振控制	不可使用
	模型制振滤波器	不可使用
	前馈功能	不可使用
	负载变动抑制功能	不可使用
	第3增益切换功能	不可使用
	摩擦转矩补偿	不可使用
	混合振动抑制功能	不可使用
	象限突起抑制功能	不可使用
	2自由度控制	不可使用
	转矩限制切换功能	不可使用
	电机可动范围设定功能	不可使用
转矩饱和保护功能	不可使用	
无限旋转绝对式功能	可使用 【条件】电机正常旋转无故障状态 23bit绝对式编码器为连接状态	
位置比较输出功能	不可使用	
外部位移传感器位置信息监视功能	可使用	
模块动作	不可使用	

\*1 [A6SE]、[A6SG]不可使用。

项目		内容	
控制输入		偏差计数器清零, 指令脉冲输入禁止, 指令分频切换, 制振控制切换 等	
控制输出		定位完成等	
脉冲输入	最高指令脉冲频率	500k[pulse/s] (使用光电耦合器输入时) 8M[pulse/s] (使用长线接收器输入时)	
	输入脉冲列形态	差动输入。可选择参数。(①正方向/负方向 ②A相/B相 ③指令/方向)	
	指令脉冲分频 (电子齿轮比设定)	1/1000~8000 倍 编码器分辨率(分子)与电机每旋转1圈的指令脉冲数(分母)的比为分子=1~2 <sup>30</sup> , 分母=1~2 <sup>30</sup> 的范围任意设定, 请在上述的范围内使用。	
	平滑滤波器	对于指令输入可选择一次延迟滤波器或者 FIR 滤波器。	
模拟输入	转矩限制指令输入	可分别设定各方向的转矩限制。	
外部位移传感器分频设定范围		1/40~1280 倍 编码器脉冲(分子)与外部位移传感器脉冲(分母)的比为分子=1~2 <sup>23</sup> , 分母=1~2 <sup>23</sup> 的范围 任意设定, 请在上述的范围内使用。	
制振控制		可使用(4个频率设定中最多可同时使用2个)	
模型制振滤波器		不可使用	
全 闭 环 控 制 相 关 *1	前馈功能		可使用(速度/转矩)
	负载变动抑制功能		可使用
	第3增益切换功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	摩擦转矩补偿		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	混合振动抑制功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	象限突起抑制功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	2自由度控制		可使用(标准型) 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	转矩限制切换功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	电机可动范围设定功能		可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	转矩饱和和保护功能		可使用
	无限旋转绝对式功能		不可使用
	位置比较输出功能		可使用 【条件】模块动作有效设定 增量式模式时原点复位完成状态(模块动作原点复位无效化设定为无效设定时)
	外部位移传感器位置信息监视功能		可使用
	模块动作		可使用 *2

\*1 [A6SE]、[A6SG]不可使用。

\*2 关于模块动作功能的详情, 请参照技术资料(Modbus 通信规格·模块动作功能篇)。

项目		内容
共通	自动调整	由高位的动作指令及驱动器内部的动作指令的电机驱动状态下，实时推测负载惯量，可自动设定对应刚性设定的增益。
	脉冲信号输出的分频功能	脉冲数可任意设定。（但，编码器脉冲数为最大）
	陷波滤波器	可使用（可使用 5 个）
	增益切换功能	可使用
	2 段转矩滤波器	可使用 【条件】伺服开启状态、电机正常旋转无故障状态
	保护功能	过电压，不足电压，过速度，过载，过热，过电流，编码器异常，位置偏差过大，指令脉冲分频，EEPROM异常等
	报警数据的跟踪功能	可参照报警数据的履历
	劣化诊断功能	可使用

## 2. 接口规格

## 2-1 I/F 连接器 输入信号规格

## 输入信号 与其功能

分类	信号名	符号	连接器 PinNo	内 容	控制模式				
					位置	速度	转矩	全闭环	
共通	控制用信号电源	COM+	7	• 连接外部直流电源（12~24 V）的+极。					
		COM-	41	• 连接外部直流电源（12~24 V）的-极。					
脉冲输入	指令脉冲输入 1	PULSH1	44	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 长线驱动器输出专用的位置指令脉冲的输入端子。</li> <li>• 出厂状态下本输入无效。使用时，请将 Pr0.05「指令脉冲输入选择」设定为 1。</li> <li>• 详细请参照 4-2-1 项。</li> </ul>	○	— *1	—	○	
		PULSH2	45						
	指令符号输入 1	SIGNH1	46		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对应长线驱动器/开路集电极两者的的位置指令脉冲的输入端子</li> <li>• 出厂状态下本输入有效。</li> <li>• 详细请参照 4-2-1 项。</li> </ul>	○	—	—	○
		SIGNH2	47						
	指令脉冲输入 2	OPC1	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对应长线驱动器/开路集电极两者的的位置指令脉冲的输入端子</li> <li>• 出厂状态下本输入有效。</li> <li>• 详细请参照 4-2-1 项。</li> </ul>	○	—	—	○
		PULS1	3						
		PULS2	4						
	指令符号输入 2	OPC2	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对应长线驱动器/开路集电极两者的的位置指令脉冲的输入端子</li> <li>• 出厂状态下本输入有效。</li> <li>• 详细请参照 4-2-1 项。</li> </ul>	○	—	—	○
		SIGN1	5						
		SIGN2	6						
控制输入	伺服 ON 输入	SRV-ON	29 (SI6) *	• 伺服 ON（电机通电/非通电）控制信号。	○	○	○	○	
	正方向驱动禁止输入	POT	9 (SI2) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 此为正方向的驱动禁止输入。</li> <li>• 此输入为ON时的动作通过Pr5.04「驱动禁止输入设定」进行设定。</li> <li>• 使用时，将Pr5.04「驱动禁止输入设定」设定为1以外，此输入信号超过机械可动部往正方向的可移动范围时请将输入置于ON状态。</li> </ul>	○	○	○	○	
	负方向驱动禁止输入	NOT	8 (SI1) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 此为负方向的驱动禁止输入。</li> <li>• 此输入为ON时的动作通过Pr5.04「驱动禁止输入设定」进行设定。</li> <li>• 使用时，将Pr5.04「驱动禁止输入设定」设定为1以外，此输入信号超过机械可动部往负方向的可移动范围时，请将输入置于ON状态。</li> </ul>	○	○	○	○	
	偏差计数清零输入	CL	30 (SI7) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 清除位置偏差计数。</li> <li>• 出厂状态下通过边沿触发设定清除。变更时，请设定 Pr5.17「计数器清零输入模式」。</li> <li>• 详细请参照请参照 4-2-5 项。</li> </ul>	○	—	—	○	
	报警清除	A-CLR	31 (SI8) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 解除报警状态。</li> <li>• 有通过此输入无法清除的报警。</li> </ul>	○	○	○	○	
	指令脉冲禁止输入	INH	33 (SI10) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 无视位置指令脉冲。*2</li> <li>• 使用时，请将 Pr5.18「指令脉冲禁止输入无效」设定为 0。</li> <li>• 详细请参照 4-2-7 项。</li> </ul>	○	—	—	○	
	控制模式切换输入	C-MODE	32 (SI9) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 切换控制模式。</li> <li>• 控制模式切换的前后 10 ms 内不要输入指令。</li> </ul>	○	○	○	—	

\*1 表中的「—」表示输入信号无论是 ON/OFF 对动作都没有影响。

\*2 在无视位置指令脉冲的同时，清除位置指令滤波器功能的累积脉冲和指令分倍频功能的剩余脉冲。  
将 INH 输入设为 ON 时，利用上位装置管理的位置指令信息与伺服驱动器位置指令滤波后的内部位置指令的关系会出现偏差，INH 输入前的原点位置信息丢失。重新开始位置管理所需的动作时，请务必进行原点复位。

分类	信号名	符号	连接器 PinNo	内 容	控制模式			
					位置	速度	转矩	全环
控制输入	指令分倍频 切换输入 1	DIV1	28 (SI5) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>切换指令分倍频分子。*1</li> <li>详细请参照 6-4 项。</li> </ul>	○	—	—	○
	制振控制 切换输入 1	VS-SEL1	26 (SI3) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>切换制振控制的适用频率。</li> <li>与制振控制切换输入 2 (VS-SEL2) 配合使用最大可切换 4 个。</li> <li>详细请参照 5-2-7-1 项。</li> </ul>	○	—	—	○
	增益切换输入	GAIN	27 (SI4) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>切换第 1/第 2 增益。</li> <li>详细请参照 5-2-5 项。</li> </ul>	○	○	○	○
	转矩限制 切换输入	TL-SEL	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>第 1/第 2 转矩限制。</li> <li>详细请参照 6-1 项。</li> </ul>	○	○	—	○
	内部指令速度 选择 1 输入	INTSPD1	33 (SI10) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择内部指令速度 1~8 速。</li> <li>详细请参照 4-3-2 项。</li> </ul>	—	○	—	—
	内部指令速度 选择 2 输入	INTSPD2	30 (SI7) *		—	○	—	—
	内部指令速度 选择 3 输入	INTSPD3	28 (SI5) *		—	○	—	—
	零速箝位输入	ZEROSPD	26 (SI3) *	<ul style="list-style-type: none"> <li>将速度指令设置为 0。</li> <li>使用时, 请设定 Pr3.15「零速箝位功能选择」≠0。</li> <li>详细请参照 4-3-3 项。</li> </ul>	—	○	○	—
	制振控制 切换输入 2	VS-SEL2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>制振控制的适用频率。</li> <li>与制振控制切换输入 1 (VS-SEL1) 配合使用最大可切换 4 个。</li> <li>详细请参照 5-2-7-1 项。</li> </ul>	○	—	—	○
	速度指令 符号输入	VC-SIGN	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>指定速度控制时的速度指令输入的符号。</li> <li>详细请参照 4-3-1, 4-3-2 项。</li> </ul>	—	○	—	—
	转矩指令 符号输入	TC-SIGN	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>指定转矩控制时的转矩指令输入的符号。</li> <li>详细请参照 4-4-1, 4-4-2 项。</li> </ul>	—	—	○	—
	指令分倍频 切换输入 2	DIV2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>切换指令分倍频分子。*1</li> <li>详细请参照 6-4 项。</li> </ul>	○	—	—	○
	强制报警输入	E-STOP	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>使其发生 Err87.0「强制报警输入异常」。</li> </ul>	○	○	○	○
	惯量比切换输入	J-SEL	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>切换惯量比。</li> <li>详细请参照 5-2-12 项。</li> </ul>	○	○	○	○
动态制动器 (DB) 切换输入	DB-SEL	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>切换动态制动器 (DB) 的 ON/OFF。</li> <li>只在主电源 OFF 检出时可切换。</li> <li>详情请参照 6-5-3 章。</li> </ul>	○	○	○	○	

\*1 切换 DIV1/DIV2 输入后变更分周分子时, 利用上位装置管理的位置指令信息与伺服驱动器位置指令滤波器后的内部位置指令的关系会发生变化。实施位置管理所需的动作时, 请进行原点复位。

分类	信号名	符号	连接器 PinNo.	内 容	控制模式			
					位置	速度	转矩	全闭环
模拟输入 ※	正方向转矩限制输入	P-ATL	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>用模拟电压指定正方向的转矩限制值。</li> <li>详细请参照 6-2 项。</li> </ul>	○	○	—	○
	负方向转矩限制输入	N-ATL	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>用模拟电压指定负方向的转矩限制值。</li> <li>详细请参照 6-2 项。</li> </ul>	○	○	—	○
	速度指令输入	SPR	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>用模拟电压输入速度指令。</li> <li>详细请参照 4-3-1 项。</li> </ul>	—	○	—	—
	转矩指令输入	TRQR	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pr3.17「转矩指令选择」=0 设定时的转矩指令用模拟电压输入。</li> <li>详细请参照 4-4-1 项。</li> </ul>	—	—	○	—
			16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pr3.17「转矩指令选择」=1 设定时的转矩指令用模拟电压输入。</li> <li>详细请参照 4-4-2 项。</li> </ul>	—	—	○	—
速度制限输入	SPL	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pr3.17「转矩指令选择」=1 设定时的速度制限值用模拟电压输入。</li> <li>详细请参照 4-4-2 项。</li> </ul>	—	—	○	—	

\*1 [A6SE]、[A6SG]不可使用。

- 在连接器 PinNo. 上标有「\*」的 Pin 是可以通过 Pr4.00~Pr4.09 (SI\*输入选择) 来变更信号功能和逻辑。但是，下述功能可分配的 PinNo. 已定，请注意。

偏差计数器清零输入 (CL) : SI7

指令脉冲输入禁止输入 (INH) : SI10

- 连接器 PinNo. 为「—」的功能，出厂设定时未分配。

## 2-2 I/F 连接器 输出信号规格

## 输出信号 与其功能

分类	信号名	符号	连接器 PinNo	内 容	控制模式			
					位置	速度	转矩	全闭环
共通	外壳地	FG	外壳	• 与伺服驱动器内部端子连接。				
	信号地	GND	13, 15 17, 25	• 信号地。 • 控制信号用电源(COM-)与伺服驱动器内部绝缘。				
脉冲输出/位置比较输出	A 相输出/ 位置比较输出 1	0A+/ OCMP1+	21	• 差分输出分频处理后的编码器信号又或外部位移传感器信号(A·B·Z相)。(RS422相当) • 输出电路的长线驱动器的地与信号地(GND)相连接,非绝缘。 • 输出最大频率4M[pulse/s](4倍频后)。 • 将Pr4.47“脉冲输出选择”的bit0~bit2设定为1后,可以作为位置比较输出使用。	○	○	○	○
		0A-/ OCMP1-	22					
	B 相输出/ 位置比较输出 2	0B+/ OCMP2+	48					
		0B-/ OCMP2-	49					
	Z 相输出/ 位置比较输出 3	0Z+/ OCMP3+	23					
		0Z-/ OCMP3-	24					
Z 相输出/ 位置比较输出 4	CZ/ OCMP4	19	• 此为 Z 相信号的开路集电极输出。 • 输出电路的三极管的集电极与信号地(GND)相连接,非绝缘。					
控制输出	伺服报警输出	ALM	36 37 (S03) *	• 表示报警发生时的输出信号。 • 正常时输出三极管为 ON, 报警发生时输出三极管为 OFF。	○	○	○	○
	伺服准备输出	S-RDY	34 35 (S02) *	• 表示驱动器可通电状态时的输出信号。 • 确立控制/主电源,非报警状态时,输出晶体管为 ON。	○	○	○	○
	外部制动器 解除信号	BRK-OFF	10 11 (S01) *	• 输出使电磁制动器动作的时序信号。 • 电磁制动器解除的时序下,输出三极管为 ON。	○	○	○	○
	定位完成	INP	38 39 (S04) *	• 输出定位完成信号。 • 定位完成状态下,输出三极管为 ON。 • 详细请参照 4-2-6 项。	○	— *1	—	○
	速度到达输出	AT-SPEED	38 39 (S04) *	• 输出速度到达信号。 • 速度到达状态下,输出三极管为 ON。 • 详细请参照 4-3-4 项。	—	○	○	—
	转矩限制中 信号输出	TLC	40 (S06) *	• 输出转矩限制中信号。 • 转矩限制状态下输出三极管为 ON。	○	○	○	○
	零速检出信号	ZSP	12 (S05) *	• 输出零速检出信号。 • 零速检出状态下输出三极管为 ON。	○	○	○	○

\*1 表中的「—」时,输出三极管常时间为 OFF。

分类	信号名	符号	连接器 PinNo	内 容	控制模式			
					位置	速度	转矩	全闭环
控制输出	速度一致输出*1	V-COIN	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出速度一致信号。</li> <li>速度一致检出状态下，输出三极管为 ON。</li> <li>详细请参照 4-3-5 项。</li> </ul>	—	○	○	—
	定位完成 2	INP2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出定位完成 2 信号。</li> <li>定位完成状态下，输出三极管为 ON。</li> <li>详细请参照 4-2-6 项。</li> </ul>	○	—	—	○
	警告输出 1	WARN1	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出 Pr4. 40「警告输出选择 1」设定的警告输出信号。</li> <li>警告发生状态下，输出三极管为 ON。</li> </ul>	○	○	○	○
	警告输出 2	WARN2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出 Pr4. 41「警告输出选择 2」设定的警告输出信号。</li> <li>警告发生状态下，输出三极管为 ON。</li> </ul>	○	○	○	○
	位置指令有无输出	P-CMD	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>有位置指令时，输出三极管为 ON。</li> </ul>	○	—	—	○
	速度限制中输出	V-LIMIT	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>转矩控制下，速度限制状态时，输出三极管为 ON。</li> </ul>	—	—	○	—
	报警清除属性输出	ALM-ATB	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>可清除的报警发生时，输出三极管为 ON。</li> </ul>	○	○	○	○
	速度指令有无输出	V-CMD	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>速度控制下，有速度指令时，输出三极管为 ON。</li> </ul>	—	○	—	—
	伺服 ON 状态输出	SRV-ST	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>伺服 ON 时输出三极管为 ON。</li> </ul>	○	○	○	○
	劣化诊断速度输出	V-DIAG	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>电机速度在 Pr5. 75（劣化诊断速度设定）的 Pr4. 35（速度一致宽度）范围内时，输出三极管为 ON。</li> <li>劣化诊断速度的一致判定中有 10 r/min 的迟滞。</li> </ul>	○	○	○	○
位置比较输出	CMP-OUT	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>实际位置通过参数中设定的位置时，输出三极管为 ON。</li> </ul>	○	—	—	○	
模拟输出	模拟监视器 2 输出	IM	42	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出模拟监视器 2。</li> <li>详细请参照 2-3-3 项。</li> </ul>	○	○	○	○
	模拟监视器 1 输出	SP	43	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出模拟监视器 1。</li> <li>详细请参照 2-3-3 项。</li> </ul>	○	○	○	○

- 在连接器 PinNo. 上标有「\*」的 Pin 是可以通过 Pr4. 10~Pr4. 15（S0\*输出选择）改变信号功能。
- 连接器 PinNo. 为「—」的功能，表示出厂设定时未分配。

## 2-3 输入输出信号分配功能

可从出厂设定的状态变更输入输出信号的分配。

## 2-3-1 输入信号的分配

对于输入信号 I/F 连接器的输入 Pin, 可以分批任意的功能, 同时逻辑也可变更。

但是, 一部分信号的分配是受到限制的, 详情请参照 (2) 「变更了输入信号的分配, 使用的情况」。

## (1) 出厂设定使用的情况

下表表示出厂时设定的信号的分配状态。

输入信号 *2	对应 参数	出厂设定值 (:10 进制)	出厂设定状态					
			位置控制/ 全闭环控制		速度控制		转矩控制	
			信号名	逻辑 *1	信号名	逻辑 *1	信号名	逻辑 *1
SI1 输入	Pr4.00	00828282h (8553090)	NOT	常闭接点	NOT	常闭接点	NOT	常闭接点
SI2 输入	Pr4.01	00818181h (8487297)	POT	常闭接点	POT	常闭接点	POT	常闭接点
SI3 输入	Pr4.02	0091910Ah (9539850)	VS-SEL 1	常开接点	ZEROSPD	常闭接点	ZEROSPD	常闭接点
SI4 输入	Pr4.03	00060606h (394758)	GAIN	常开接点	GAIN	常开接点	GAIN	常开接点
SI5 输入	Pr4.04	0000100Ch (4108)	DIV1	常开接点	INTSPD3	常开接点	— *3	—
SI6 输入	Pr4.05	00030303h (197379)	SRV-ON	常开接点	SRV-ON	常开接点	SRV-ON	常开接点
SI7 输入	Pr4.06	00000f07h (3847)	CL	常开接点	INTSPD2	常开接点	—	—
SI8 输入	Pr4.07	00040404h (263172)	A-CLR	常开接点	A-CLR	常开接点	A-CLR	常开接点
SI9 输入	Pr4.08	00050505h (328965)	C-MODE	常开接点	C-MODE	常开接点	C-MODE	常开接点
SI10 输入	Pr4.09	00000E88h (3720)	INH	常闭接点	INTSPD1	常开接点	—	—

\*1 所谓的常开接点, 常闭接点为下述状态。

常开接点: 信号输入 COM-时打开 → 功能无效 (OFF 状态)

信号输入 COM-连接 → 功能有效 (ON 状态)

常闭接点: 信号输入 COM-时打开 → 功能有效 (ON 状态)

信号输入 COM-连接 → 功能无效 (OFF 状态)

本规格书上的信号输入的 ON/OFF 是功能有效时为 ON, 无效时 OFF。

\*2 输入信号 SI1~10 输入的分配 Pin 编号请参照纳入规格书。

\*3 「-」表示功能未分配状态。

(2) 变更了输入信号的分配, 使用的情况  
输入信号的分配变更时, 请变更下述参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	00	SI1 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI1输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。*1 用16进制表示后, 如下所示设定各控制模式。</p> <p>00----**h : 位置/全闭环控制 00--**--h : 速度控制 00**----h : 转矩控制 请在「**」部分设定功能编号。 功能编号请参照下表。逻辑设定也包含在功能编号。</p> <p>例) 此Pin在位置/全闭环控制时, DIV1_常开接点, 速度控制时, INTSPD1_常闭接点, 转矩控制模式希望其无效时, 设定00008E0Ch。 位置···0Ch 速度···8Eh 转矩···00h *1 前面板表示的为10进制, 请注意。</p>
4	01	SI2 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI2输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	02	SI3 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI3输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	03	SI4 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI4输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	04	SI5 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI5输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	05	SI6 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI6输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	06	SI7 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI7输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	07	SI8 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI8输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	08	SI9 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI9输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>
4	09	SI10 输入选择	0~ 00FFFFFFh	—	<p>设定SI10输入的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.00相同。</p>

功能编号表

信号名	符号	设定值	
		常开接点	常闭接点
无效	—	00h	不可设定
正方向驱动禁止输入	POT	01h	81h
负方向驱动禁止输入	NOT	02h	82h
伺服ON输入	SRV-ON	03h	83h
报警清除	A-CLR	04h	不可设定
控制模式切换输入	C-MODE	05h	85h
增益切换输入	GAIN	06h	86h
偏差计数器清零输入	CL	07h	不可设定
指令脉冲输入禁止输入	INH	08h	88h
转矩限制切换输入	TL-SEL	09h	89h
制振控制切换输入	VS-SEL1	0Ah	8Ah
制振控制切换输入 2	VS-SEL2	0Bh	8Bh
指令分倍频切换输入	DIV1	0Ch	8Ch
指令分倍频切换输入 2	DIV2	0Dh	8Dh
内部指令速度选择 1 输入	INTSPD1	0Eh	8Eh
内部指令速度选择 2 输入	INTSPD2	0Fh	8Fh
内部指令速度选择 3 输入	INTSPD3	10h	90h
零速箝位输入	ZEROSPD	11h	91h
速度指令符号输入	VC-SIGN	12h	92h
转矩指令符号输入	TC-SIGN	13h	93h
强制报警输入	E-STOP	14h	94h
惯量比切换输入	J-SEL	15h	95h
动态制动器切换输入	DB-SEL	16h	不可设定

## 注意事项)

- 关于模块动作相关的信号，请参照技术资料（Modbus 通信规格·模块动作功能篇）。
- 请勿设定表中的设定值以外的值。
- 相同功能不可分配到多个信号。否则会发生 Err33.0「I/F 输入重复分配异常 1」，Err33.1「I/F 输入重复分配异常 2」。
- 偏差计数器清零输入（CL）只可在 SI7 输入时分配。若在其他场合进行分配，会发生 Err33.6「计数器清零分配异常」。
- 指令脉冲禁止输入（INH）只可在 SI10 输入时分配。若在其他场合进行分配，会发生 Err33.7「指令脉冲输入禁止输入」。
- 使用控制模式切换输入（C-MODE）时，需要设定所有的控制模式。若只设定一个或者两个控制模式则会发生 Err33.2「I/F 输入功能型号异常 1」或者 Err33.3「I/F 输入功能型号异常 2」。
- 无效设定的控制输入 Pin 不影响动作。
- 多个控制模式下使用的功能（伺服接通输入、警告清除功能等）请务必分配到相同的 Pin，同时结合逻辑。若未正确设定，则会发生 Err33.0「I/F 输入重复分配异常 1」、Err33.1「I/F 输入重复分配异常 2」、Err33.2「I/F 输入功能型号异常 1」、Err33.3「I/F 输入功能型号异常 2」。
- 务必分配伺服接通输入信号（SRV-ON）。若未进行分配则无法启动伺服。
- 使用动态制动切换输入（DB-SEL）的情况下，在设定 Pr6.36（动态制动器操作输入）=1 后需要设定到所有的控制模式。只设定到一个或者两个控制模式的情况下，会发生 Err33.2「I/F 输入功能编号异常 1」或者「I/F 输入功能编号异常 2」。详情请参照 6-5-3 章。
- 因驱动器的动作状态不同，会在驱动器内部强制切换控制模式。由于该动作还会影响输入信号处理，因此通常请将所有模式的相同功能分配到一个端子上。

## 【在驱动器内部强制切换控制模式的条件】

- 测量安装支援软件（PANATERM）的频率特性时（强制变为位置、速度、转矩控制的其中一个）
- 安装支援软件（PANATERM）的试运转动作时（强制变为位置控制）
- 前面板的电机试运转动作时（强制变为速度控制）

## 2-3-2 输出信号的分配

对于输出信号 I/F 连接器的输出 Pin，可任意分配功能，但不可变更输出 Pin 的逻辑。

## (1) 出厂设定使用的情况

下面表示出厂时设定的信号的分配状态。

输出信号 *1	对应 参数	出厂设定值 ( ): 10 进制	出厂设定状态		
			位置控制/ 全闭环控制	速度控制	转矩控制
			信号名	信号名	信号名
S01 输出	Pr4. 10	00030303h (197379)	BRK-OFF	BRK-OFF	BRK-OFF
S02 输出	Pr4. 11	00020202h (131586)	S-RDY	S-RDY	S-RDY
S03 输出	Pr4. 12	00010101h (65793)	ALM	ALM	ALM
S04 输出	Pr4. 13	00050504h (328964)	INP	AT-SPEED	AT-SPEED
S05 输出	Pr4. 14	00070707h (460551)	ZSP	ZSP	ZSP
S06 输出	Pr4. 15	00060606h (394758)	TLC	TLC	TLC

\*1 输出信号 S01~6 输出的分配 Pin 编号请参照纳入规格书。

(2) 变更了输出信号的分配，使用的情况  
输出信号的分配变更时，请变更下述参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	10	S01 输出选择	0~ 00FFFFFFh	—	设定S01输出的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。*1 用16进制表示后，如下所示设定各控制模式。  00-----**h : 位置/全闭环控制 00--**---h : 速度控制 00**-----h : 转矩控制 请在「**」部分设定功能编号。 功能编号请参照下表。 *1前面板表示的为10进制，请注意。
4	11	S02 输出选择	0~ 00FFFFFFh	—	设定S02输出的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.10相同。
4	12	S03 输出选择	0~ 00FFFFFFh	—	设定S03输出的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.10相同。
4	13	S04 输出选择	0~ 00FFFFFFh	—	设定S04输出的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.10相同。
4	14	S05 输出选择	0~ 00FFFFFFh	—	设定S05输出的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.10相同。
4	15	S06 输出选择	0~ 00FFFFFFh	—	设定S06输出的功能分配。 此参数用16进制表示标准进行设定。 设定方法与Pr4.10相同。

功能编号表

信号名	符号	设定值
无效	—	00h
报警输出	ALM	01h
伺服准备输出	S-RDY	02h
外部制动器解除信号	BRK-OFF	03h
定位完成	INP	04h
速度到达输出	AT-SPEED	05h
转矩限制中信号输出	TLC	06h
零速检出信号	ZSP	07h
速度一致输出	V-COIN	08h
警告输出 1	WARN1	09h
警告输出 2	WARN2	0Ah
位置指令有无输出	P-CMD	0Bh
定位完成 2	INP2	0Ch
速度限制中输出	V-LIMIT	0Dh
报警属性输出	ALM-ATB	0Eh
速度指令有无输出	V-CMD	0Fh
伺服ON状态输出	SRV-ST	10h
位置比较输出	CMP-OUT	14h
劣化诊断速度输出	V-DIAG	15h

## 注意事项)

- 关于模块动作相关的信号，请参照技术资料（Modbus 通信规格·模块动作功能篇）。
- 输出信号可将相同功能分配到复数信号。
- 设置无效的控制输出 Pin，保持输出晶体管 OFF 状态。
- 请勿设定上表的功能编号以外的设定值。
- 使用位置比较输出（CMP-OUT）时，需要对所有控制模式进行设定。若只设定一个或者两个控制模式则会发生 Err33.4 “输出功能型号异常 1 保护” 或者 Err33.5 “输出功能型号异常 2 保护”。
- 因驱动器的动作状态不同，会在驱动器内部强制切换控制模式。由于该动作还会影响输出信号处理，因此通常请将所有模式的相同功能分配到一个端子上。

## 【在驱动器内部强制切换控制模式的条件】

- 测量安装支援软件 (PANATERM) 的频率特性时（强制变为位置、速度、转矩控制的其中一个）
- 安装支援软件 (PANATERM) 的试运转动作时（强制变为位置控制）
- 前面板的电机试运转动作时（强制变为速度控制）

## 2-3-3 模拟信号输出功能

各种监视器的信息可从 I/F 连接器 (42Pin, 43Pin) 以模拟值的形式输出。输出监视器的种类与模拟监视器的 scaling (输出增益设定) 可通过其参数进行任意设定。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	16	模拟监视器 1 种类	0~28	—	选择模拟监视器 1 的监视器种类。 *参照下表。
4	17	模拟监视器 1 输出增益	0~214748364	[Pr4.16 的监视器单位]/V	设定模拟监视器 1 的输出增益。 Pr4.16=0「电机速度」时， 用电机速度[r/min]=Pr4.17 设定值进行 1V 输出。
4	18	模拟监视器 2 种类	0~28	—	选择模拟监视器 2 的监视器种类。 *参照下表。
4	19	模拟监视器 2 输出增益	0~214748364	[Pr4.18 的监视器单位]/V	设定模拟监视器 2 的输出增益。 Pr4.18=4「转矩指令」时， 用转矩指令[%]=Pr4.19 设定值进行 1V 输出。
4	21	模拟监视器输出设定	0~2	—	选择模拟监视器的输出方式。 0: 带符号数据输出 -10 V~10 V 1: 绝对值数据输出 0 V~10 V 2: 带零漂数据输出 0 V~10 V (5 V 中心)

· 下表表示 Pr4.16「模拟监视器 1 种类」, Pr4.18「模拟监视器 2 种类」设定的监视器种类。Pr4.17「模拟监视器 1 输出增益」, Pr4.19「模拟监视器 2 输出增益」可对应各类单位设定变换增益。增益设定=0 时, 下表的右侧记载的增益会自动适用。

Pr4.16 / Pr4.18	监视器种类	单位	Pr4.17/Pr4.19=0 时的输出增益/1V
0	电机速度	r/min	500
1	位置指令速度 *4	r/min	500
2	内部位置指令速度 *4	r/min	500
3	速度控制指令	r/min	500
4	转矩指令	%	33
5	指令位置偏差 *5	pulse(指令单位)	3000
6	编码器位置偏差 *5	pulse(编码器单位)	3000
7	全闭环偏差 *5	pulse(外部位移传感器单位)	3000
8	混合偏差	pulse(指令单位)	3000
9	PN 间电压	V	80
10	再生负载率	%	33
11	过载负载率	%	33
12	正方向转矩限制	%	33
13	负方向转矩限制	%	33
14	速度制限值	r/min	500
15	惯量比	%	500
16	模拟输入 1 *2	V	1
17	模拟输入 2 *2	V	1
18	模拟输入 3 *2	V	1
19	编码器温度 *3	°C	10
20	驱动器温度	°C	10
21	编码器每旋转单圈数据 *1	pulse(编码器单位)	110000
23	指令输入状态	0: 无指令 1: 有指令	*6
24	增益选择状态	0: 第 1 增益选择中 1: 第 2、第 3 增益选择中	*6

Pr4.16 / Pr4.18	监视器种类	单位	Pr4.17/Pr4.19=0时的输出增益/1V
25	定位完成状态	0: 定位未完成 1: 定位完成	*6
26	报警发生有无	0: 报警未发生 1: 报警发生	*6
27	电机消耗电力	W	100
28	电机消耗电量	Wh	100

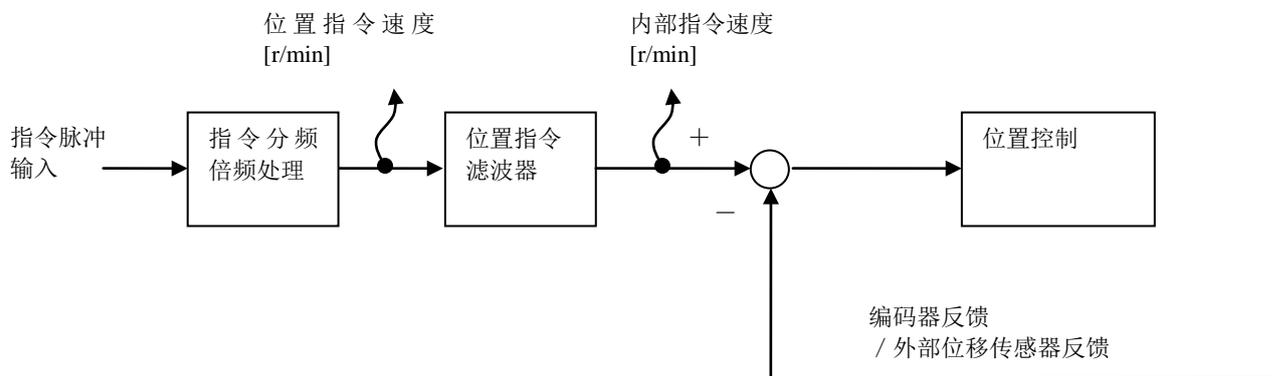
\*1 监视器数据的正负方向基本的根据 Pr0.00「旋转方向设定」而定。

但是，编码器每旋转单圈数据通常以 CCW 方向为正。或者，使用时增量式编码器，在通过第一个 Z 相后输出正常值。

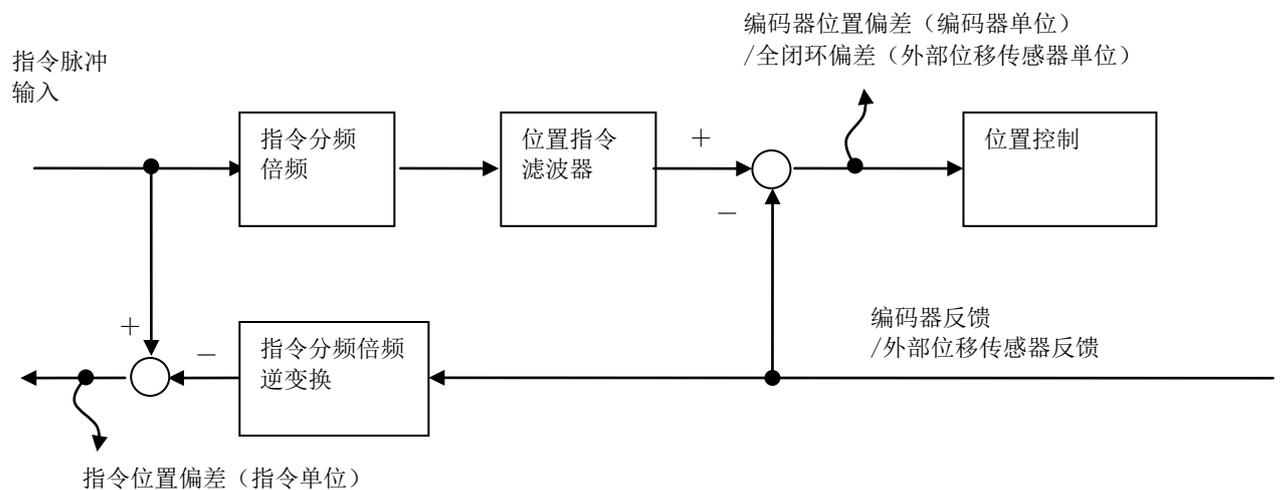
\*2 模拟输入 1~3 与有无使用模拟输入功能无关，通常输出端子电压。

\*3 编码器温度信息只表示使用 23bit 绝对式编码器，20bit 增量式串行编码器的值。使用其他编码器时通常输出「0」。

\*4 指令脉冲输入的指令滤波器（平滑滤波器、FIR 滤波器）的前面为位置指令速度，滤波器后面为内部指令速度。



\*5 指令位置偏差指针对指令脉冲输入的偏差，编码器位置偏差/全闭环偏差为位置控制的输入部的偏差。详细如下图所示。

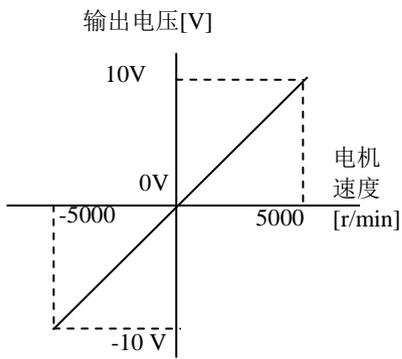


\*6 与 Pr4.17、Pr4.19 的设定无关，单位 0 时为 0V，单位 1 时为 5V 的输出增益。

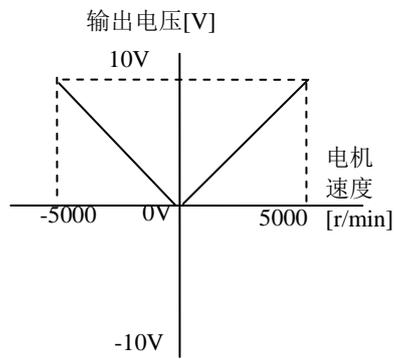
• Pr4.21 「模拟监视器输出设定」相关

Pr4.21=0, 1, 2 时的输出规格如下图所示。

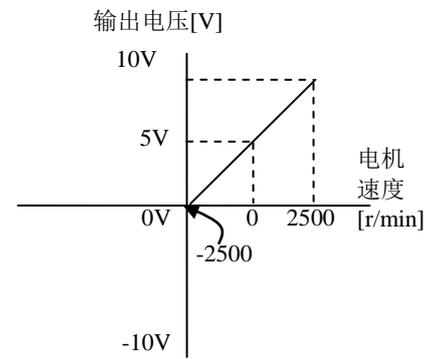
Pr4.21=0 带符号数据输出  
(输出范围 -10~10 V)



Pr4.21=1 绝对值数据输出  
(输出范围 0~10 V)



Pr4.21=2 带零漂数据输出  
(输出范围 0~10 V)

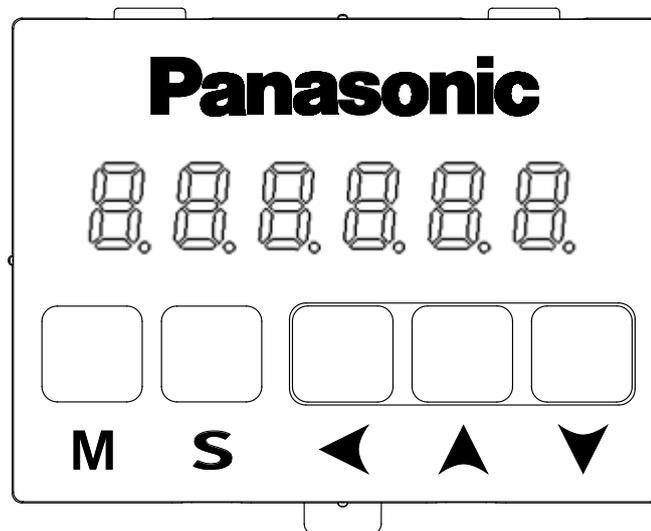


\*监视器种类是电机速度、变换增益为 500 (1 V=500 r/min) の場合

## 3. 前面板规格

## 3-1 前面板操作方法

## 3-1-1 操作·显示部的构成



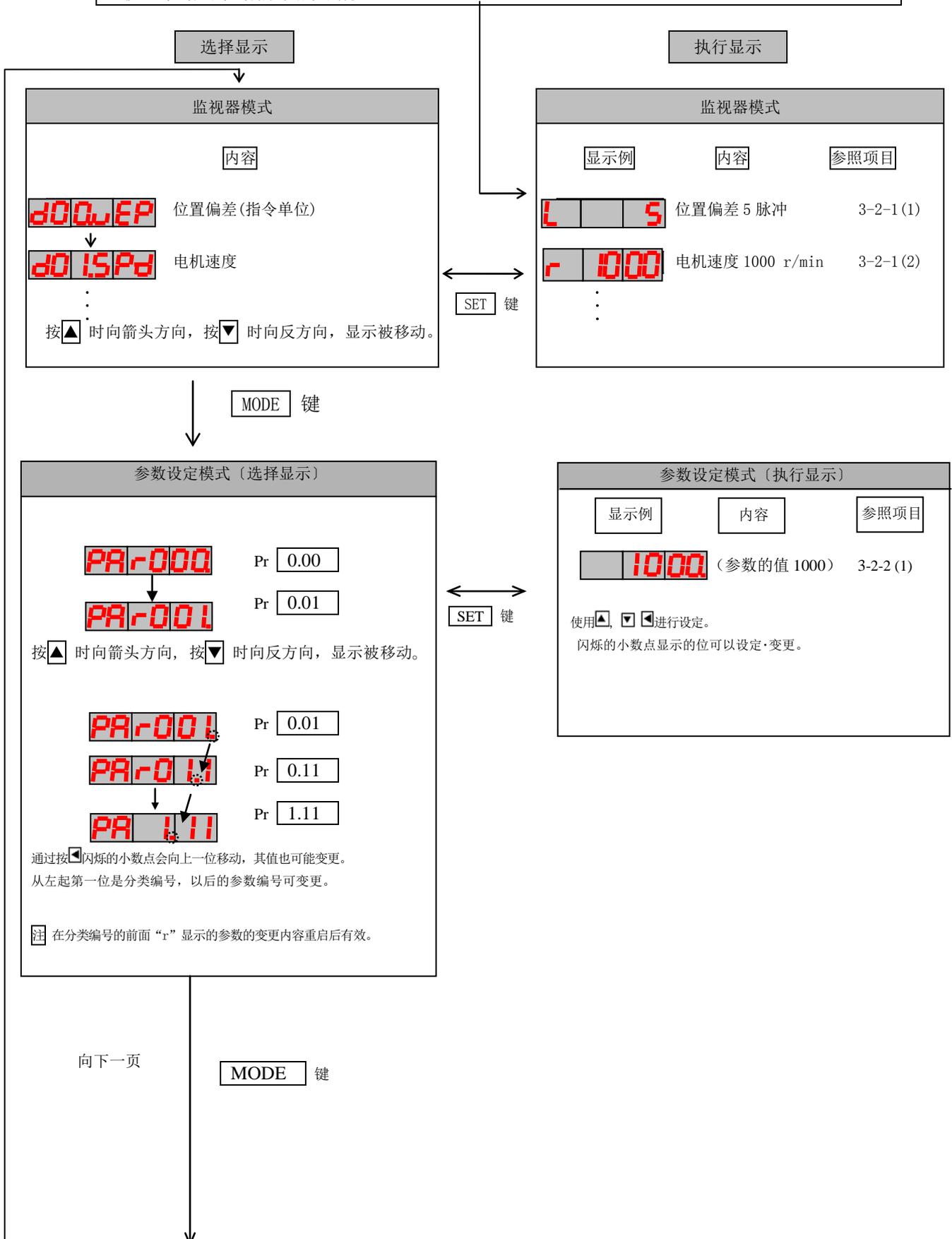
## 3-1-2 按键开关的功能

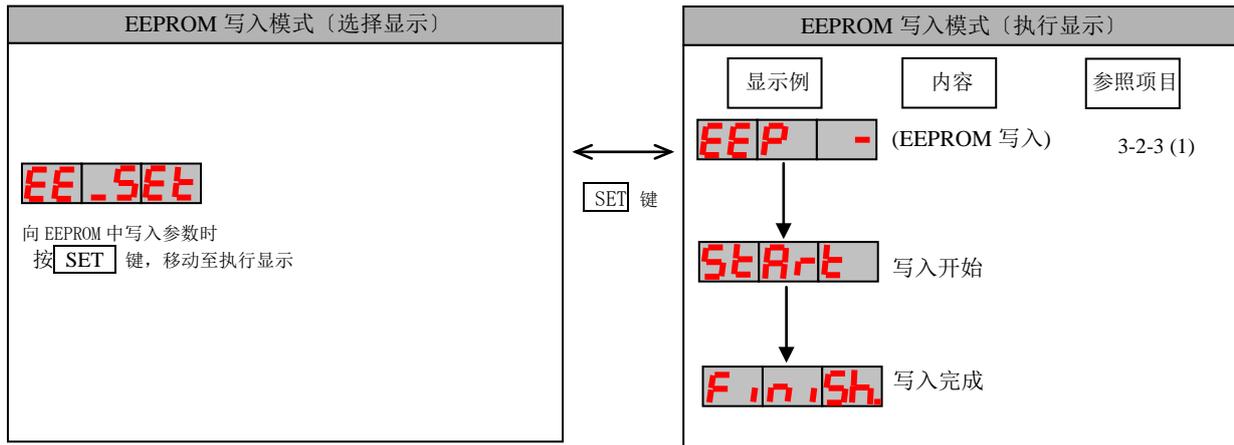
开关	有效条件	功 能
 MODE 键	选择显示有效	① 监视器模式                      ② 参数设定模式 ③ EEPROM 写入模式              ④ 辅助功能模式  4个模式的切换
 SET 键	通常有效	注) 选择显示与执行显示的切换
	对闪烁小数点显示的位数有效	在各模式的显示变换、数据变换、参数等的选择、动作执行。
		向数据变更位数的高位移动。

注) 上述 4 个模式有各自的“选择显示”与“执行显示”。  
其详细请参照 3-1-3 项。

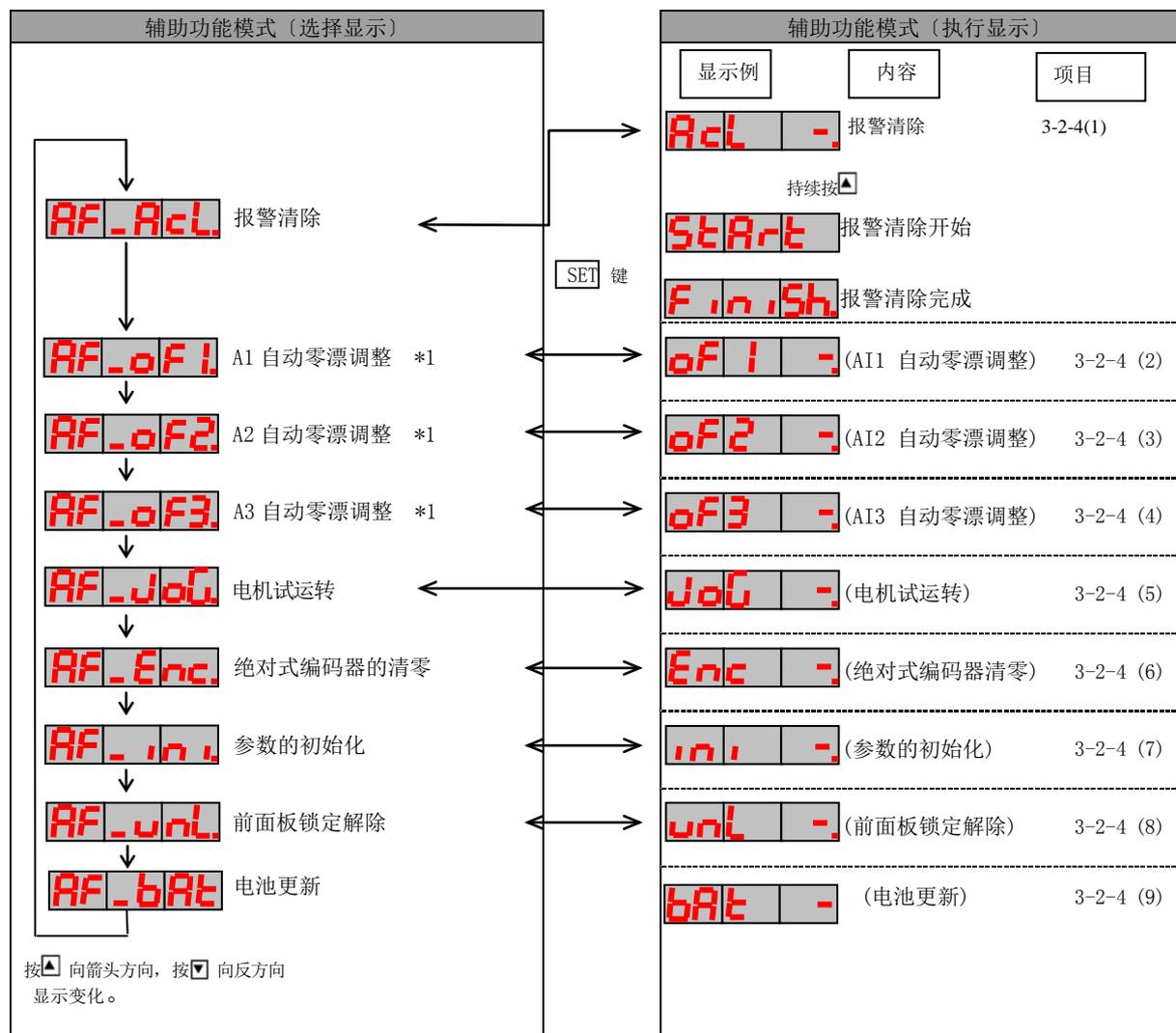
### 3-1-3 操作方法

接通电源后，根据 Pr5.28「LED 初始状态」的设定，显示监视器模式的执行显示。如想显示初始显示，请在参数中设定监视器数据的数据编号（d\*\*的\*\*部分的编号）。例如，Pr5.28=1 时，「d01.SPd」为初始显示。  
 监视器数据的数据编号相关请参照 3-2-1。





MODE 键



警告发生中显示部缓慢闪烁。  
 错误发生时显示部闪烁的同时, 切换为错误原因显示画面。  
 输入 STO 指令的情况下, 切换到安全状态监视器, 表示为「St」。

\*1 [A6SE]、[A6SG]不可使用。

### 3-1-4 前面板锁定

为了防止未预期参数的变更等的误操作，前面板可以调整为锁定状态。  
前面板锁定状态的制限项目如下表所示。

模式	前面板锁定状态
监视器模式	无制限，所有的监视器数据都可确认。
参数设定模式	不可变更参数。但可以确认参数的设定值。
EEPROM 写入模式	不可执行。（不可显示。）
辅助功能模式	「前面板锁定解除」以外的辅助功能都不可执行。（不可显示。）

#### ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	35	前面板锁定	0~1	—	根据前面板操作进行锁定。 0: 前面板操作非制限 1: 前面板操作锁定

#### 锁定前面板的操作顺序

[安装支援软件(PANATERM)/前面板操作 共通]

- ① 设定 Pr5. 35 「前面板锁定」=1，向 EEPROM 写入。
- ② 重启驱动器的电源。
- ③ 前面板进入锁定状态。

#### 接触前面板锁定状态的操作顺序

[用安装支援软件(PANATERM)设置时]

- ① 设定 Pr5. 35 「前面板锁定」=0，写入 EEPROM。
- ② 重启驱动器的电源。
- ③ 前面板进入解除锁定状态。

[用前面板操作时]

- ① 执行辅助功能模式的前面板锁定解除功能。（请参照 3-2-4 (8)）
- ② 重启驱动器的电源。
- ③ 前面板进入解除锁定状态。

### 3-1-5 与通过通信操作的排他功能

为防止通过通信（USB/RS232/RS485/Modbus）的操作与通过前面板的操作发生竞争，将根据各自的状态发挥以下排他功能。

状态	排他功能内容
前面板为 监视器模式以外的“执行显示”	通信的参数写入、EEPROM 写入发生命令错误，无法执行。 此外，无法连接安装支援软件 PANATERM (USB 通信)。
RS232/RS485/Modbus 通信获得执行权 安装支援软件 PANATERM (USB 通信) 连接中	前面板中无法执行监视器模式以外的操作。

关于 RS232/RS485 通信规格，请参照 9-3 项，关于 Modbus 通信规格，请参照技术资料（Modbus 通信规格・模块动作功能篇）。

3-2 前面板规格详细  
3-2-1 监视器模式详细

选择显示

监视器模式		
显示例	内容	参照项目
d00wEP	指令位置偏差	3-2-1 (1)
d01SPd	电机速度	3-2-1 (2)
d02cSP	位置指令速度	3-2-1 (3)
d03cUL	速度控制指令	3-2-1 (4)
d04trq	转矩指令	3-2-1 (5)
d05nPS	编码器脉冲总和	3-2-1 (6)
d06cPS	指令脉冲总和	3-2-1 (7)
d08FPS	外部位移传感器反馈脉冲综合	3-2-1 (8)
d09cnt	控制模式	3-2-1 (9)
d10.io	输入输出信号状态	3-2-1 (10)
d11R.in	模拟输入值	3-2-1 (11)
d12Err	错误原因, 履历	3-2-1 (12)
d13.cn	警告编号	3-2-1 (13)
d14.rG	再生电阻负载率	3-2-1 (14)
d15.ol	过载负载率	3-2-1 (15)
d16Jrt	惯量比	3-2-1 (16)
d17.ch	不旋转原因	3-2-1 (17)

监视器模式		
显示例	内容	参照项目
d18.ct	显示输入输出信号变化次数	3-2-1 (18)
d20RbS	绝对式编码器数据	3-2-1 (19)
d21RES	绝对式外部位移传感器位置	3-2-1 (20)
d22rEc	编码器通信异常次数监视器	3-2-1 (21)
d23.id	通信用轴编号显示	3-2-1 (22)
d24PEP	位置偏差 (编码器单位)	3-2-1 (23)
d25PFE	外部位移传感器偏差 (外部位移传感器单位)	3-2-1 (24)
d26Hyb	混合偏差	3-2-1 (25)
d27.Pn	PN间电压	3-2-1 (26)
d28.no	软件版本	3-2-1 (27)
d29ASE	驱动器序列号	3-2-1 (28)
d30nSE	电机序列号	3-2-1 (29)
d31.tE	累积作业时间	3-2-1 (30)
d32Aud	电机自动识别功能	3-2-1 (31)
d33Ath	温度信息	3-2-1 (32)
d35.SF	安全状态监视器	3-2-1 (33)
d38.Pa	电机消耗电力	3-2-1 (34)
d39cd1	厂家使用	
d40cd2	厂家使用	
d41cd3	厂家使用	
d42cd4	厂家使用	

按▲ 时向箭头方向, 按▼ 时向反方向, 显示被移动

- (1) 位置指令偏差[指令单位]  
显示指令单位的位置偏差的高位/低位。

L39025

↑                    ↑  
低位(L) 位置指令偏差  
高位(H)

■ 按  切换低位(L) 高位(H)。

下述例的情况，位置指令偏差=10339025

L39025 ↔ H 103

- (2) 电机速度[r/min]

r 1000

↑  
显示电机速度[r/min]

- (3) 位置指令速度[r/min]

r 1000

↑  
显示位置指令速度[r/min]。

- (4) 速度控制指令[r/min]

r 1000

↑  
显示速度控制指令[r/min]。

- (5) 转矩指令[%]

t 100

↑  
显示转矩指令[%]。

- (6) 编码器脉冲总和[编码器脉冲]

L39025

↑                    ↑  
低位(L) 编码器脉冲总和  
高位(H)

■ 按  切换低位(L) 高位(H)。

L39025 ↔ H 103

## (7) 指令脉冲总和[指令脉冲]



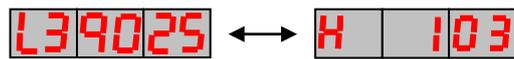
■按  切换低位(L) 高位(H)。



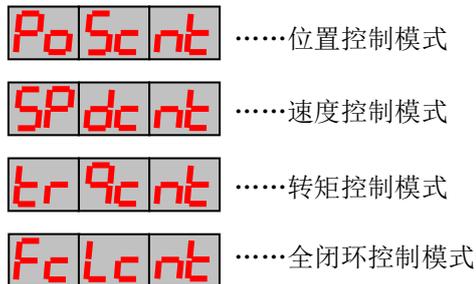
## (8) 外部位移传感器反馈脉冲总和



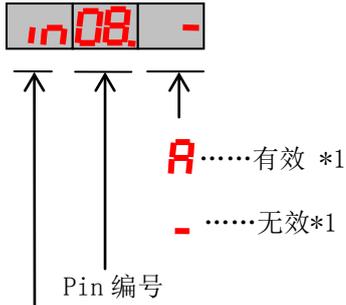
■按  切换低位(L) 高位(H)。



## (9) 控制模式



(10) 输入输出信号状态

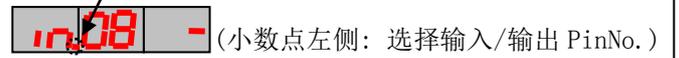


**in** .....输入信号

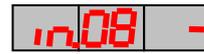
**ot** .....输出信号

\*1 输入的情况, 有效=输入光耦 ON, 无效=OFF  
输出的情况, 有效=输出 TrON, 无效=OFF

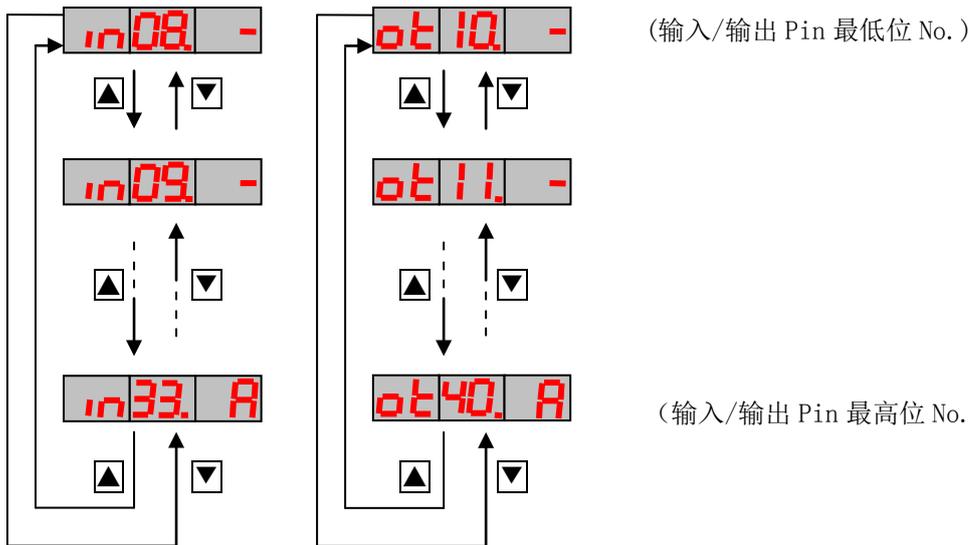
■ 按 移动闪烁小数点



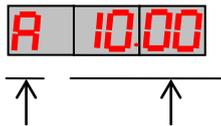
■ 按 切换输入/输出



■ 按 选择想监视器的 PinNo.。

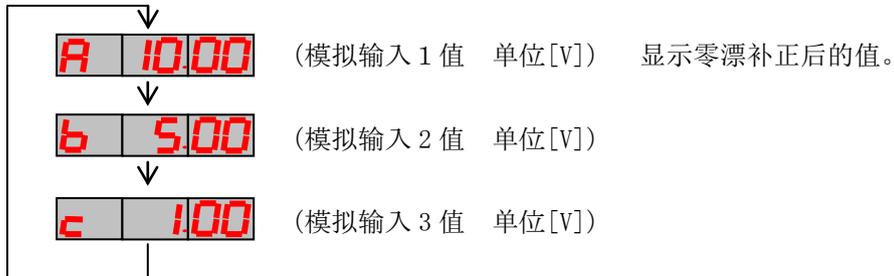


(11) 模拟输入值的显示 [A6SE] 显示全部为 0。



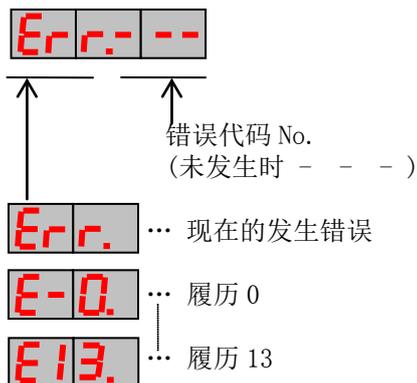
输入信号 输入电压值[V]

■按   选择想监视器的信号。



注) 电压超过±10V时, 不能正确显示。

(12) 错误原因, 履历



■可以参照包含现在的 14 次的错误原因。

按   选择想参照的履历No。

注 1) 有没有记录履历的报警, 报警代码等详情请参照 7-1 项。

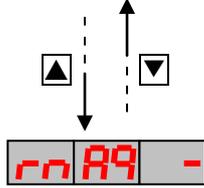
注 2) 发生有记录履历的错误时, 现在发生错误与履历 0 显示相同的错误代码。

(13) 警告编号

...警告未发生状态 ...显示优先顺序高的警告

■按 显示警告的发生状况。

...警告未发生状态 ...警告发生状态



注) 警告编号相关请参照 7-3 项。

(14) 再生电阻负载率

显示对应再生过负载保护警报发生水平的比率[%]。

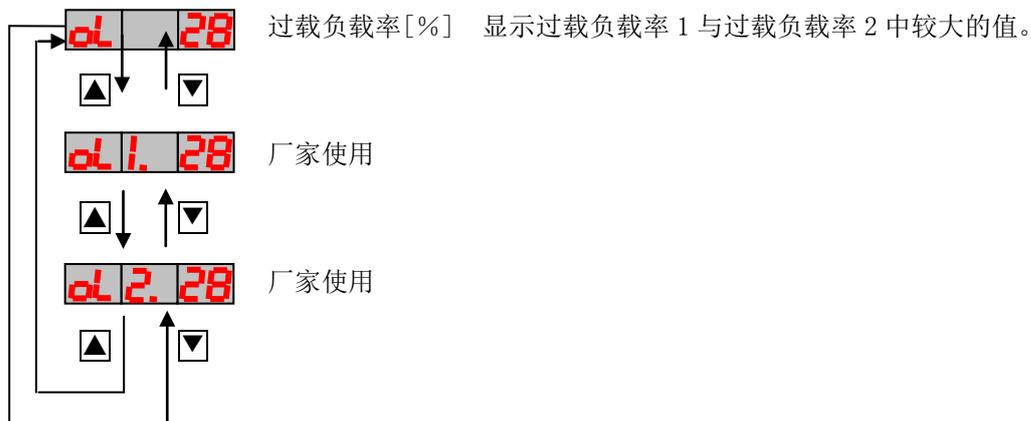
(15) 过载负载率

显示对应额定负载的比率[%]。

...过载负载率[%] ...厂家使用

...厂家使用

■按 选择想监视器的过载负载率。



(16) 惯量比

显示惯量比[%]。

(17) 不旋转原因



显示不旋转原因编号。

不旋转原因编号与不旋转原因的关系

不旋转原因编号	不旋转原因	不旋转原因编号	不旋转原因
0	无不旋转原因	7	无指令脉冲输入
1	非伺服准备状态	8	计数器清零有效
2	无伺服 ON 信号输入	9	零速箝位有效
3	驱动禁止输入有效	10	模拟速度指令过小
4	模拟转矩限制无效 参数的转矩限制过小	11	内部速度指令为 0
5	模拟转矩限制有效, 且模拟转矩限制 过小	12	模拟转矩指令过小
6	指令脉冲输入禁止有效	13	速度限制指令为 0
		14	其他的原因

(18) 显示输入输出信号变化次数



输入输出信号变化次数

Pin 编号

! .....输入信号

o .....输出信号

■ ◀ 移动闪烁小数点



(小数点左侧: PinNo. 选择)

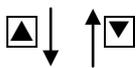


(小数点左侧: 输入/输出 Pin 选择)

■ 按 ▲ ▼ 切换输入/输出



■ 按 ▲ ▼ 选择希望显示 PinNo. 的变化次数。



(输入/输出 Pin 最低位 No.)

(输入/输出 Pin 最高位 No.)

\*变化次数是接通电源时以 0 开始计数。

## (19) 绝对式编码器数据



**AL** ...单圈转数据 低位(L)      **AH** ...单圈旋转数据 高位(H)      **b** ...多圈旋转数据

■按 **▲** **▼** 选择想显示的数据。

**AL 38 10**



**AH**    **8**

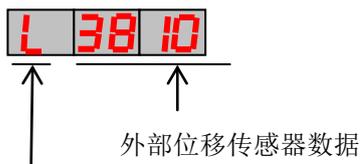


**b**    **8**

## (20) 绝对式外部位移传感器位置

串行绝对式位移传感器时，显示位移传感器的绝对位置。

串行增量式位移传感器时，显示以接通电源位置为0的位移传感器位置。



**L** ...绝对式外部位移传感器位置 低位(L)      **H** ...绝对式外部位移传感器位置 高位(H)

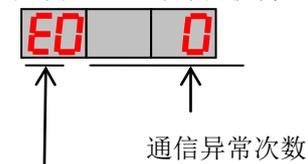
■按 **▲** **▼** 切换低位(L) 高位(H)。

**L 38 10**



**H**       

## (21) 编码器，外部位移传感器通信异常次数监视器



**E0** ...编码器      **F0** ...外部位移传感器

■按 **▲** **▼** 切换编码器，外部位移传感器。

**E0**        **0**



**F0**        **0**

(22) 显示通信用轴编号

A digital display with two segments. The left segment shows 'Id' and the right segment shows '16'.

 An arrow points from the text below to the '16' segment of the display.
 

显示 Pr5.31 轴编号 的设定值。

(23) 编码器位置偏差[编码器单位]

A digital display with four segments showing 'L39025'.

 Two arrows point upwards from the text below to the 'L' and '25' segments of the display.
 

低位(L) 编码器位置偏差[编码器单位]  
高位(H)

■按 切换低位(L) 高位(H)。

A digital display showing 'L39025' on the left and 'H 103' on the right, with a double-headed arrow between them.

(24) 外部位移传感器偏差[外部位移传感器单位]

A digital display with four segments showing 'L39025'.

 Two arrows point upwards from the text below to the 'L' and '25' segments of the display.
 

低位(L) 外部位移传感器偏差[外部位移传感器单位]  
高位(H)

■按 切换低位(L) 高位(H)。

A digital display showing 'L39025' on the left and 'H 103' on the right, with a double-headed arrow between them.

(25) 混合偏差[指令单位]

A digital display with four segments showing 'L39025'.

 Two arrows point upwards from the text below to the 'L' and '25' segments of the display.
 

低位(L) 混合偏差[指令单位]  
高位(H)

■按 切换低位(L) 高位(H)。

A digital display showing 'L39025' on the left and 'H 103' on the right, with a double-headed arrow between them.

(26) PN 间电压[V]

A digital display with two segments. The left segment shows 'Pn' and the right segment shows '280'.

 An arrow points from the text below to the '280' segment of the display.
 

显示 PN 间的电压[V]。

(27) 软件版本

显示驱动器的 CPU1 软件版本。(表示例: Ver1.00 的情况)



显示驱动器的 CPU2 软件版本。(表示例: Ver1.00 的情况)



厂家使用的表示

(28) 驱动器序列号

↑ ↑  
驱动器序列号

...驱动器序列号 低位(L)

...驱动器序列号 高位(H)

■按 切换低位(L) 高位(H)。

显示例) 序列号 09040001 的情况



序列号里面含有英文的情况，  
像右面那样表示。

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
A	b	c	d	E	F	G	h	J	k	L	M
N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
n	P	q	r	S	t	U	v	W	x	Y	z

(29) 电机序列号

↑ ↑  
电机序列号

...电机序列号 低位(L)

...电机序列号 高位(H)

■按 切换低位(L) 高位(H)。

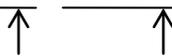
显示例) 序列号 09040001 的情况



序列号里面含有英文的情况，  
像右面那样表示。

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
A	b	c	d	E	F	G	h	J	k	L	M
N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
n	P	q	r	S	t	U	v	W	x	Y	z

(30) 累积作业时间



低位(L) 显示累积作业时间[h]。  
高位(H)

■按 切换低位(L) 高位(H)。

↔

(31) 电机自动识别功能

**Aud on**      自动识别有效

**Aud oFF**     自动识别无效

(32) 温度信息

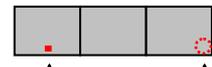
**Ath 28**      显示驱动器温度[°C]。

▲ ↓    ▲ ↑  
**Eth 28**      显示编码器温度[°C]。

(33) 安全状态监视器      [A6SE], [A6SG] SF1: A, SF2: A, EDM: - 固定。

**St**

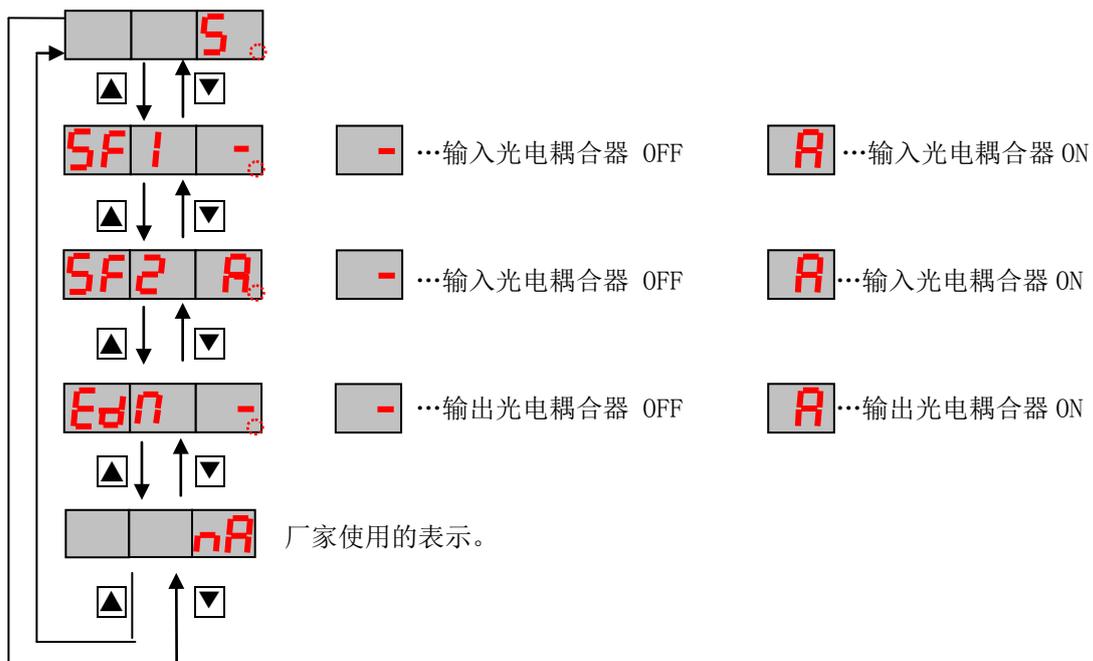
- St        :安全状态
  - SrVoFF :伺服 OFF 状态
  - SrVon    :伺服 ON 状态
  - ALArM   :报警状态
- } + 点信息



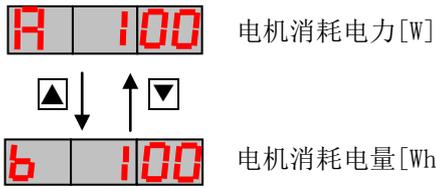
闪烁显示  
通常的变更可能状态

伺服准备状态  
OFF:点灯灭  
ON:点灯亮

■ 按下 ▲ ▼ 切换希望表示的监视器。



## (34) 电机消耗电力



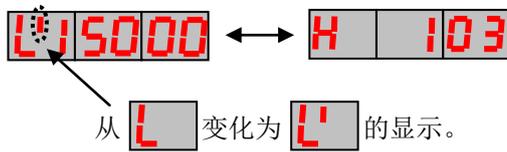
## 注意事项 )

显示监视器数据的低位(L)和高位(H)的情况下,前面板将会显示以下内容。

例 1) 监视器数据=15000(低位「L」的表示范围内)

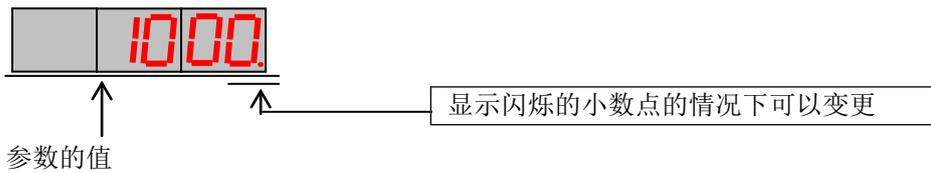


例 2) 监视器数据=10315000(数据超过低位「L」的表示范围)



## 3-2-2 参数设定模式详情

## (1) 参数设定



- 按 **▲** **▼** 变更参数的值。（**▲** 增加，**▼** 减少）
- 按 **◀** 可将闪烁的小数点移动到低位，且可变更此位的数值。
- 长按 **SET** 可更新驱动器内部的参数值。  
（仅用 **▲** **▼** 变更的情况下无法体现参数值。）

此时，Pr6.17「前面板参数写入选择」=1时，可自动写入EEPROM。  
（但是，E11.0「控制电源电压不足保护」发生时不可写入EEPROM。）  
Pr6.17=0时，根据EEPROM写入模式写入EEPROM。

- 需要取消使用 **▲** **▼** 的变更时，勿按 **SET**，须按 **MODE**，不更新驱动器内部的参数值，返回参数编号显示画面。

## 3-2-3 EEPROM 写入模式

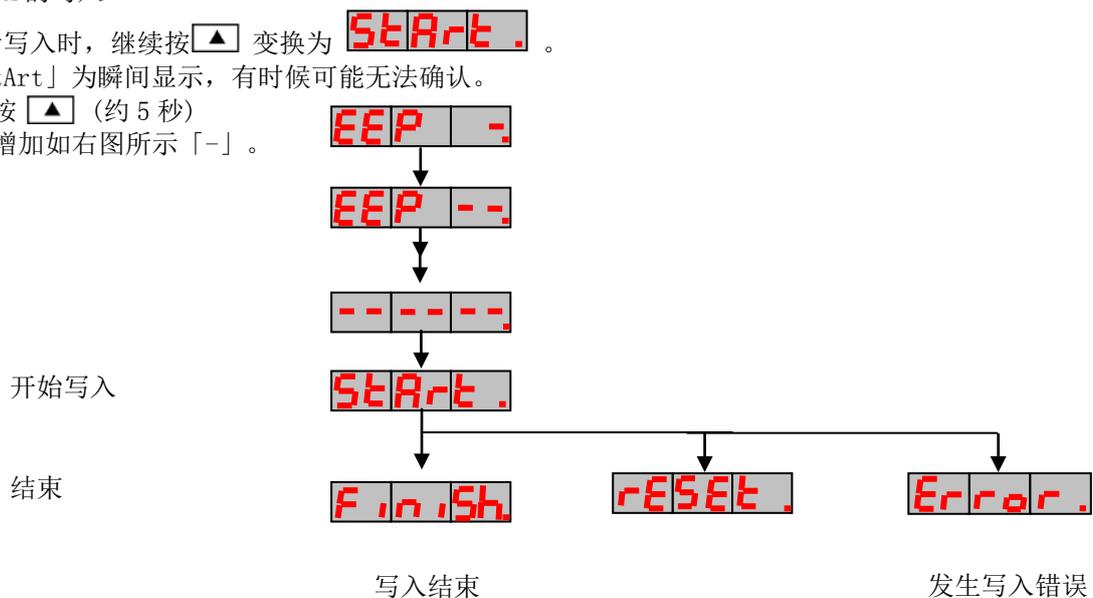
## (1) EEPROM 的写入

- 执行写入时，继续按 **▲** 变换为 **StArt.**。

\*「StArt」为瞬间显示，有时候可能无法确认。

继续按 **▲**（约5秒）

则会增加如右图所示「-」。



- 需写入重启后才有效的参数时，写入结束后会显示 **rESEt.**。请切断控制电源并重启。

注 1) 发生写入错误时，请重新写入。若重复多次仍发生写入错误时，则需考虑此想象为发生故障。

注 2) 写入 EEPROM 时，请勿切断电源。可能写入错误的参数。若确实发生此类错误，则须再次设定所有的参数，充分确认后，再次写入。

注 3) 发生 ERR11.0[控制电源不足电压保护]时为 Err，则不能进行 EEPROM 写入。

## 3-2-4 辅助功能模式

## (1)报警清除

执行报警发生状态的解除。  
有不能解除的报警。详细请参照 7-1 项。

## [选择显示]

AF\_AcL.

## [执行显示]

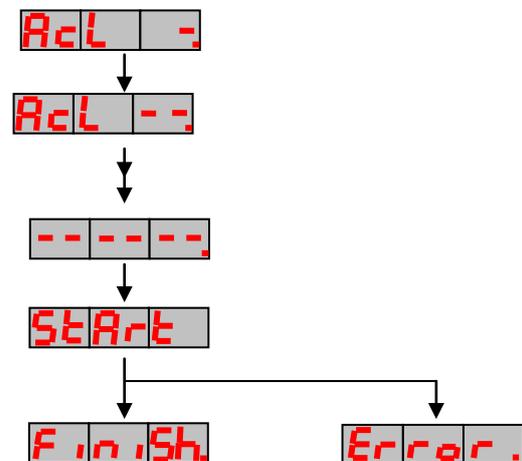
■ 按 **SET** 切换为执行显示 **AcL -**。

执行报警清除时，持续按 **▲** 变化 **StArt.**

持续按 **▲** (约 5 秒)  
则会增加如右图所示「-」。

开始清除报警  
starts.

结束



报警清除结束

不能清除时，  
请重启电源。

(2) 模拟输入 1 自动零漂调整 [A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

自动调整模拟输入 1 (AI1) 的零漂值 Pr4.22 (模拟输入 1 (AI1) 零漂设定)。

[选择显示]

RF\_oFl

[执行显示]

■按 **SET** 切换为执行显示 **oFl -**。

执行自动零漂调整时，首先把输入指令设定为 0V，然后

按 **▲** 直到显示变为 **StArt**。

持续按 **▲** (约 5 秒)  
则会增加如右图所示「-」。

自动零漂调整开始

结束

oFl -

oFl --

-----

StArt

Fin.Sh

Error.

自动零漂调整完成

发生错误

(无效的控制模式或者零漂值超过参数的  
设定范围)

注1) 只进行自动零漂调整，数据写不进EEPROM。

今后，想让结果反映的情况下，请写入 EEPROM。

(3) 模拟输入 2 自动零漂调整 [A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

自动调整模拟输入 2 (AI2) 的零漂值 Pr4.25 (模拟输入 2 (AI2) 零漂设定)。

[选择显示]

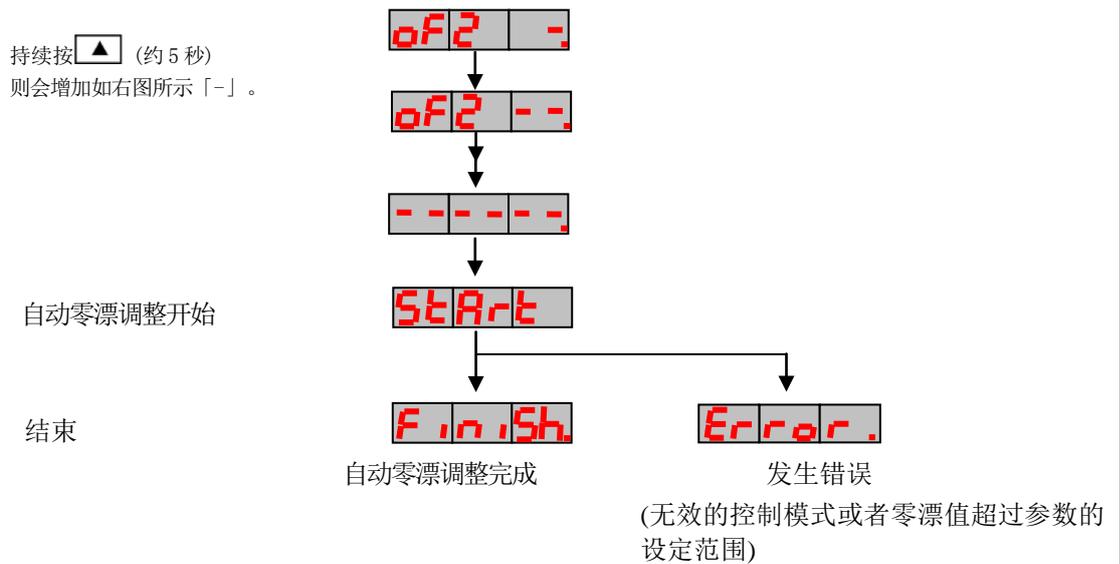
AF\_oF2.

[执行显示]

■按 [SET] 切换为执行显示 oF2.-。

执行自动零漂调整时，首先把输入指令设定为 0V，然后

按 [▲] 直到显示变为 StArt。



注1) 只进行自动零漂调整，数据写不进EEPROM。  
今后，想让结果反映的情况下，请写入 EEPROM。

(4) 模拟输入 3 自动零漂调整 [A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

自动调整模拟输入 3 (AI3) 的零漂值 Pr4.28 (模拟输入 3 (AI3) 零漂设定)。

[选择显示]

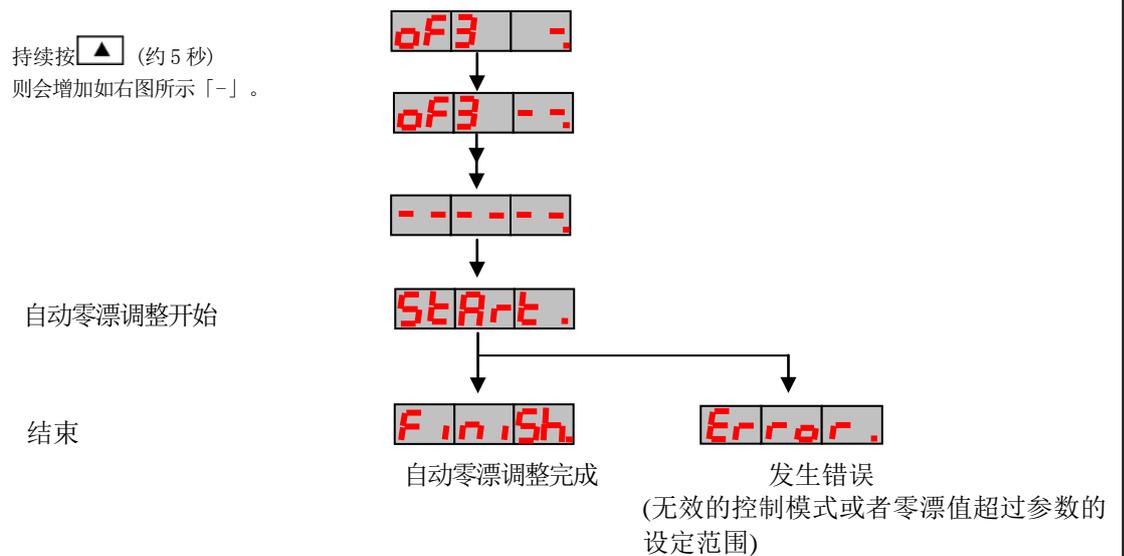
AF\_oF3.

[执行显示]

■按 [SET] 切换为执行显示 **oF3 -.**。

执行自动零漂调整时，首先把输入指令设定为 0V，然后

按 [▲] 直到显示变为 **StArt.**。



注1) 只进行自动零漂调整，数据写不进EEPROM。  
今后，想让结果反映的情况下，请写入 EEPROM。

## (5) 电机试运转

可在连接器 X4 未连接的状态下进行试运转。

## [选择显示]

AF \_JoG\_

## [执行显示]

■ 按  切换为执行显示 JoG \_-。

执行电机试运转时，继续按  直至显示切换为 rERdy。

按  持续(约 5 秒)  
则会增加如右图显示的「-」。

JoG \_-

↓  
JoG \_--

↓  
\_ \_ \_ \_ \_

准备阶段 1

↓  
rERdy

↓  
Error

伺服尚未准备的情况  
(错误发生或者主电源切断的状态)  
或者模块动作有效设定 (Pr6.28≠0) 的情况

■ 接着，持续按 ，直至显示变为 SrU\_on。

持续按  (约 5 秒)  
则会移动如右图的小数点「·」。

rERdy

↓  
rERdy

↓  
rERdy

准备阶段 2

↓  
SrU\_on

↓  
Error

伺服未准备时或者  
已输入 SRV-ON 信号的情况

■ 伺服 ON 后，按  则往正方向旋转，按  则往反方向旋转，用 Pr6.04「JOG 试运转指令速度」设定的速度旋转。

注 1) 在进行试运转时，请务必将电机与负载分离，取下连接器 X4。

注 2) 在进行试运转时，请正确设定增益相关参数，以防发生振动等不良。特别是计除负载时，请将 Pr0.04「惯量比」设定为 0。

注 3) 请置于速度控制模式进行试运转。请将参数等的各种设定在速度控制下正常运作。

注 4) 试运转时 SRV-ON 生效，显示为

Error。若中途试运转中断则通过外部指令进行运作。

## (6) 绝对式编码器的清零

绝对式编码器的多圈数据及错误清零。

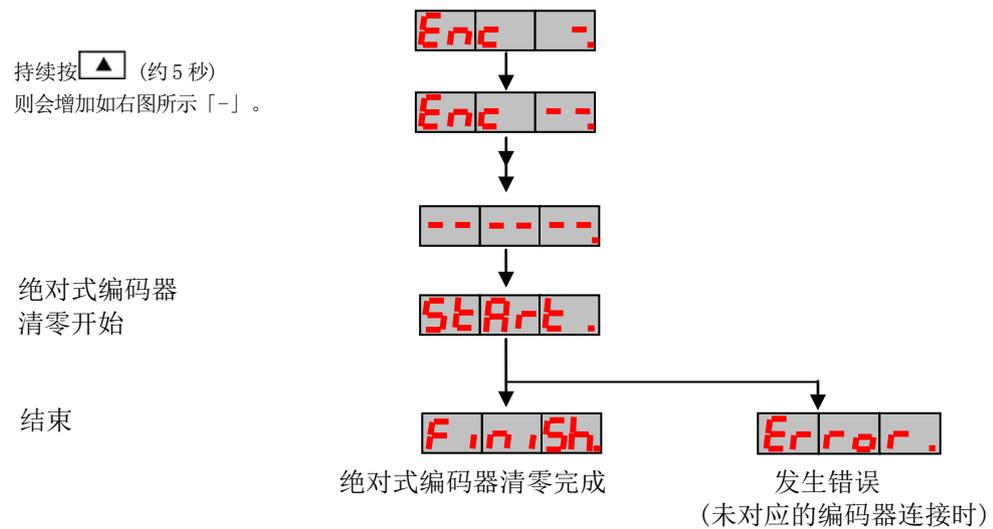
[选择显示]

AF \_ Enc.

[执行显示]

■ 按 **SET** 切换为执行显示 **Enc -.**。

执行绝对式编码器的清除时，持续按 **▲** 直至显示切换为 **StArt.**。



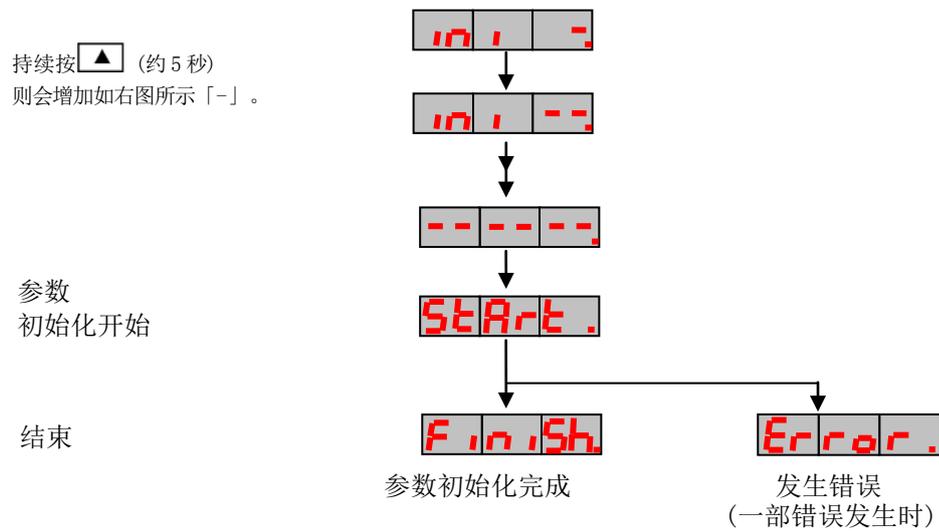
## (7) 参数的初始化

初始化参数。

[选择显示]

Af \_ in 1.

[执行显示]

■ 按 **SET** 切换为执行显示 **in 1 .**。执行参数初始化时，持续按 **▲** 直至显示切换为 **StArt.**。

注1) Err11.0「控制电源不足电压保护」或者发生 EEPROM 相关的错误  
(Err36.0, Err36.1, Err36.2, Err37.0, Err37.1, Err37.2) 时无法进行参数的初始化。  
「会显示 Error」

## (8) 前面板锁定解除

解除前面板锁定设定。

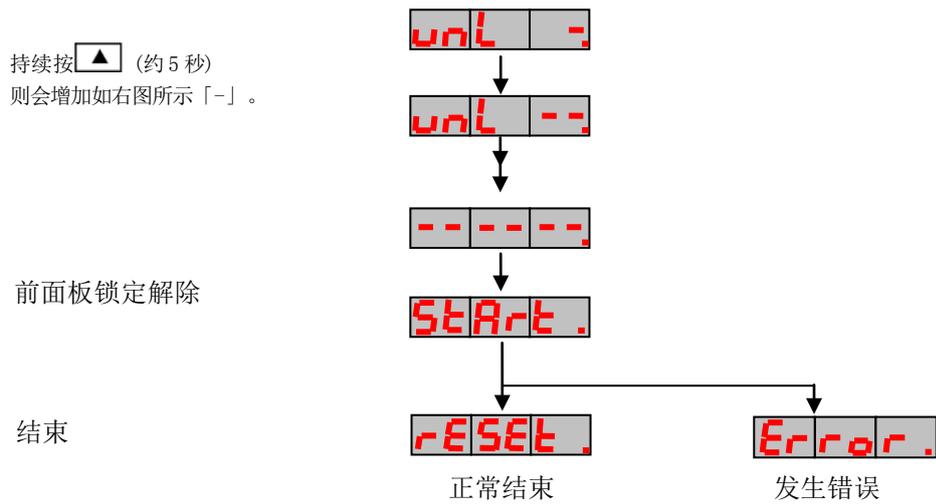
[选择显示]

AF \_unL\_

[执行显示]

■ 按 [SET] 切换为执行显示 unL -。

执行前面板解锁时，持续按 [▲] 直至显示切换为 StArt。



(9) 电池更新

执行电池更新动作。

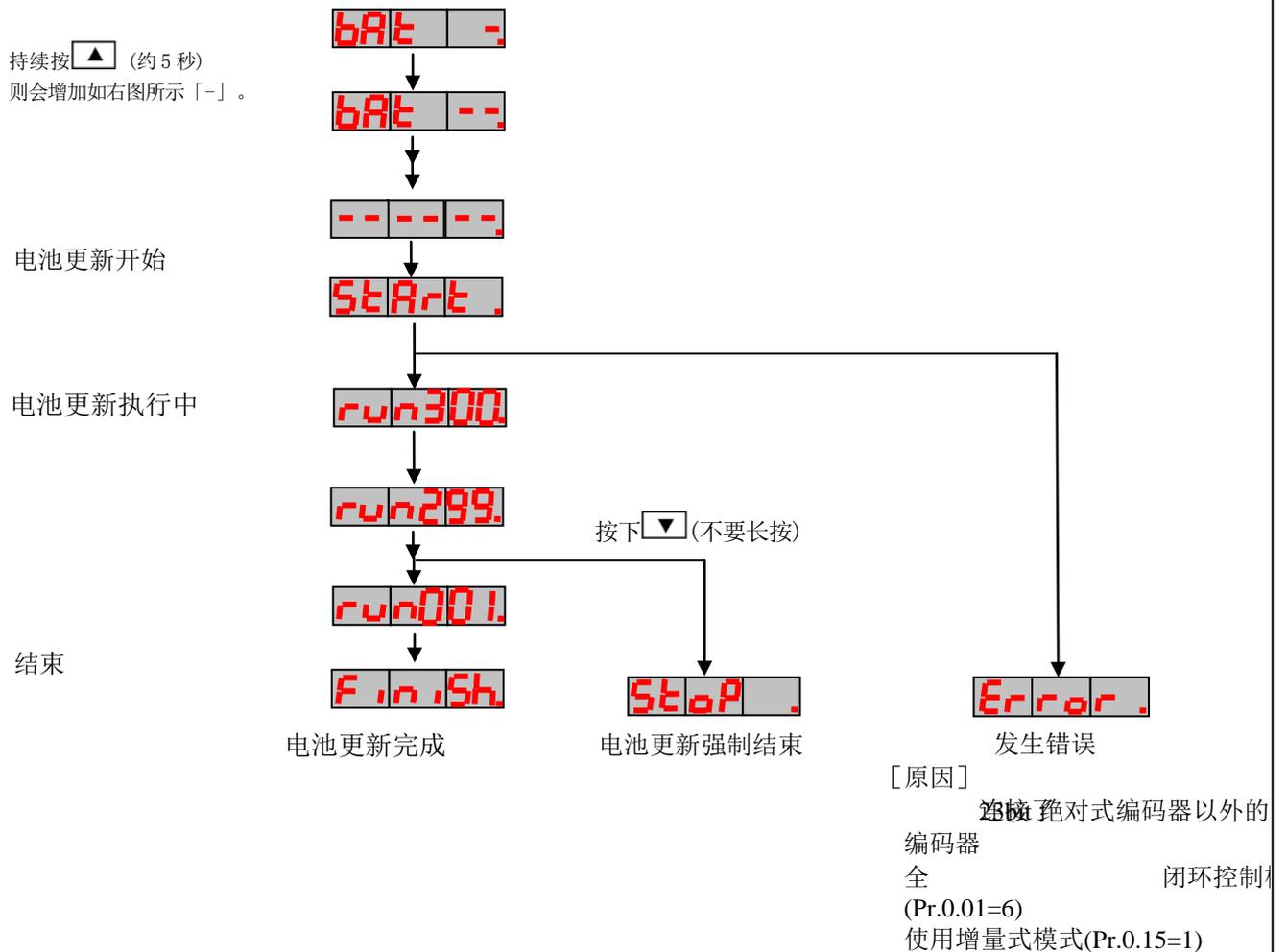
[选择显示]

AF - bAt.

[执行显示]

■按 [SET] 切换为执行显示 bAt -.

执行电池更新时，持续按 [▼] 直至显示切换为 StArt.



注 1) 一旦实行电池更新，有可能发生电池警告。此时，请进行电池警告清除。

## 4. 基本功能

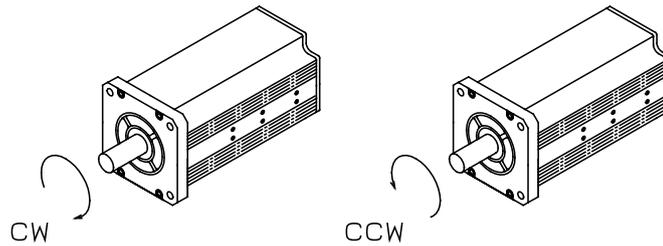
### 4-1 旋转方向的设定

相对于位置指令/速度指令/转矩指令的方向可以切换电机旋转方向。

#### ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	0	旋转方向设定	0~1	—	指令方向与电机旋转方向的关系。 0 : 正方向指令时, 电机旋转方向 CW 方向 1 : 正方向指令时, 电机旋转方向 CCW 方向

电机的旋转方向, 定义为从负载向轴端看, 顺时针方向为 CW, 逆时针方向为 CCW。

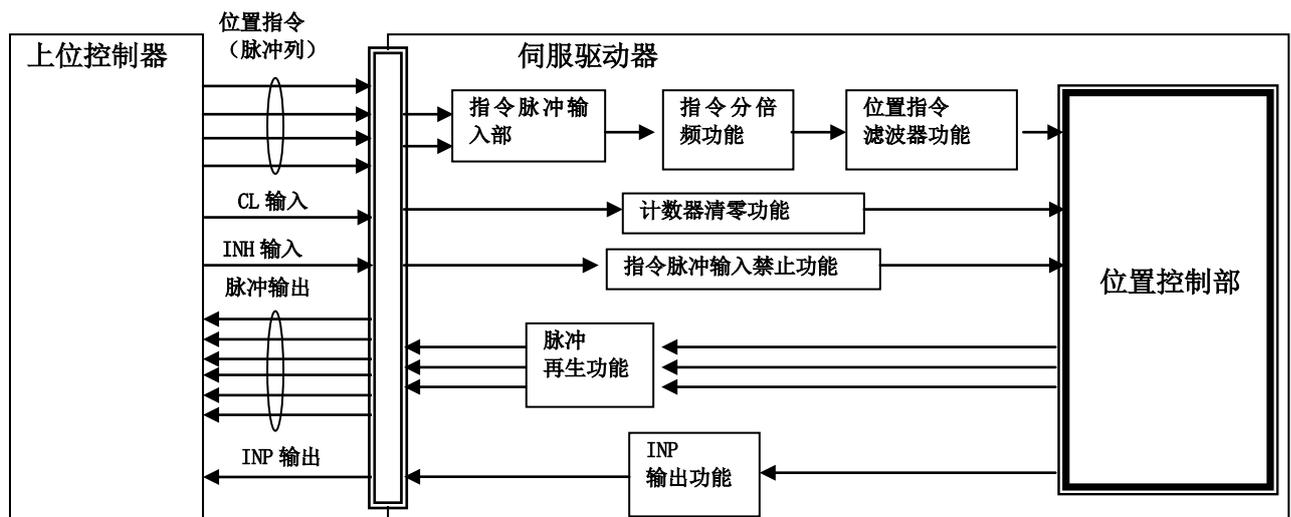


本规格书上体现的正方向/负方向的部分, 表示为此处设定的方向。  
正方向驱动禁止输入, 负方向驱动禁止输入的关系表如下表所示。

Pr0.00	指令方向	电机旋转方向	正方向 驱动禁止输入	负方向 驱动禁止输入
0	正方向	CW 方向	有效	—
0	负方向	CCW 方向	—	有效
1	正方向	CCW 方向	有效	—
1	负方向	CW 方向	—	有效

## 4-2 位置控制

根据从上位控制器输入的位置指令（脉冲列）进行位置控制。以下针对位置控制时的基本设定进行说明。



## ■ 注意事项

由于位置偏差计数的清零，指令脉冲输入禁止，指令分倍频功能・位置指令滤波器・制振控制的清零，控制模式切换等操作，可能有原点位置信息丢失的情况。

重新开始位置管理所需的动作时，请务必进行原点复位。

## 4-2-1 指令脉冲输入处理

可从位置指令（脉冲列）的输入端子，「PULSH1, PULSH2, SIGNH1, SIGNH2」（以下，输入1）与「PULS1, PULS2, SIGN1, SIGN2」（以下，输入2）的2系统中选择设定 Pr0.05「指令脉冲输入选择」。

上位控制器的位置指令输出部的规格是长线驱动器输出的情况下，使用输入1；

开路集电极输出的情况下，使用输入2。长线驱动器输出的情况下，也可使用输入2，

容许输入最高频率与输入1相比较差时，推荐使用输入1。

使用输入2时，指令脉冲输入频率在250k[pulse/s]以下时推荐设置 Pr0.05=2。

指令脉冲形态有2相脉冲，正方向脉冲列/负方向脉冲列，脉冲列+符号3种形态。

对应于上位控制器的规格及装置设置状况，需要进行上述3形态的选择及脉冲计数方向的设定。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	5	指令脉冲输入选择	0~2	—	对应指令脉冲输入，选择使用光电耦合器输入或长线驱动器专用输入。 0 : 光电耦合器输入 (PULS1, PULS2, SIGN1, SIGN2) 1 : 长线驱动器专用输入 (PULSH1, PULSH2, SIGNH1, SIGNH2) 2 : 光电耦合器输入 (PULS1, PULS2, SIGN1, SIGN2) [250k[pulse/s]以下]
0	6	指令脉冲旋转方向设定	0~1	—	设定对应指令脉冲输入的计数方向。 详细请参照下一页的表格。
0	7	指令脉冲输入模式设定	0~3	—	设定对应指令脉冲输入的计数方法。 详细请参照下一页的表格。

Pr0.06「指令脉冲旋转方向设定」与 Pr0.07「指令脉冲输入模式设定」的组合表如下所示。  
脉冲计数表中的箭头边沿执行。

Pr0.06	Pr0.07	指令脉冲形态	信号名	正方向指令	负方向指令
0	0 或 2	90° 相位差 2 相脉冲 (A 相+B 相)	PULS		
			SIGN		
	1	正方向脉冲列 + 负方向脉冲列	PULS		
			SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS		
			SIGN		
1	0 或 2	90° 相位差 2 相脉冲 (A 相+B 相)	PULS		
			SIGN		
	1	正方向脉冲列 + 负方向脉冲列	PULS		
			SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS		
			SIGN		

PULS/SIGN 信号名		容许输入 最高频率	最小必要时间宽度[μs]					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
PULSH1, 2, SIGNH1, 2	AB 相输入时, 4 倍频后	8M[pulse/s]	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
	AB 相输入以外	4M[pulse/s]	0.25	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
PULS1, 2, SIGN1, 2	长线驱动器	500k[pulse/s]	2	1	1	1	1	1
	开路集电极	200k[pulse/s]	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

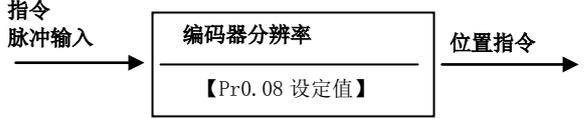
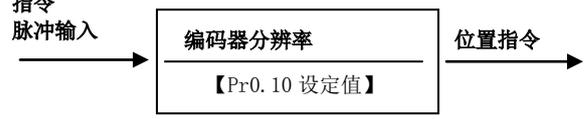
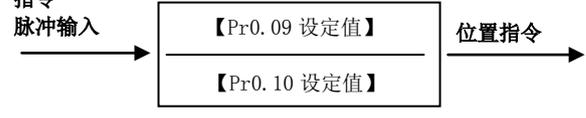
## 4-2-2 指令分倍频（电子齿轮）功能

具有将上位控制器输入的脉冲指令与已设定的分倍频的比相乘的值作为位置控制部的位置指令的功能。通过此功能，可任意设定单位输入指令脉冲的电机旋转·移动量，由于高位控制器的脉冲输出能力的限制，电机达不到所要的速度时，可以增大指令脉冲频率。

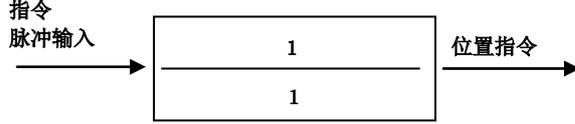
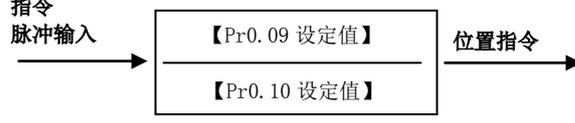
## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	08	电机每旋转1圈的指令脉冲数	0~8388608	pulse	设定电机每旋转1圈相当指令脉冲数。 本设定值为0时，Pr0.09「第1指令分倍频分子」，Pr0.10「指令分倍频分母」有效。 全闭环控制时，本设定无效。
0	09	第1指令分倍频分子	0~1073741824	—	设定对应指令脉冲输入分倍频处理的分子。 Pr0.08「电机每旋转1圈的指令脉冲数」=0时，或全闭环控制时有效。 设定值为0时，位置控制时编码器分辨率被设定为分子设定，全闭环控制时指令分频低倍比为1:1。
0	10	指令分倍频分母	1~1073741824	—	设定对应指令脉冲输入分倍频处理的分母。 Pr0.08「电机每旋转1圈的指令脉冲数」=0时，或全闭环控制时有效。

## 位置控制时的Pr0.08, 0.09, 0.10的关系

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	指令分倍频处理
1~8388608	— (无影响)	— (无影响)	 <p>*与Pr0.09, 0.10的设定无关，在Pr0.08的设定值的基础上进行上图处理。</p>
0	0	1~1073741824	 <p>*Pr0.08, 0.09都为0时，在Pr0.10的设定值的基础上进行上图处理。</p>
	1~1073741824	1~1073741824	 <p>*当Pr0.08为0, 且Pr0.09≠0时，在Pr0.09, 0.10的设定值的基础上进行上图处理。</p>

## 全闭环控制时的 Pr0.08, 0.09, 0.10 的关系

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	指令分倍频处理
— (无影响)	0	— (无影响)	 <p>*Pr0.09为0时，分子分母皆为1进行上图处理。</p>
— (无影响)	1~1073741824	1~1073741824	 <p>*当Pr0.09≠0时，在Pr0.09, 0.10的设定值的基础上进行上图处理。</p>

\*1全闭环控制时，请固定指令分倍频。有发生Err25.0（混合偏差过大异常保护）的情况。

\*2虽然分母、分子的数值可设定为任意值，但在设定了极端的分频比或者倍频比时，无法保证其动作。请在 1/1000~8000 倍之间选取分频·倍频比的范围。

此外，即使在上述的范围内倍频还是较高的情况下，由于指令脉冲输入的偏差或噪音有时会发生 Err27.2（指令脉冲倍频异常保护）。

## 4-2-3 位置指令滤波器功能

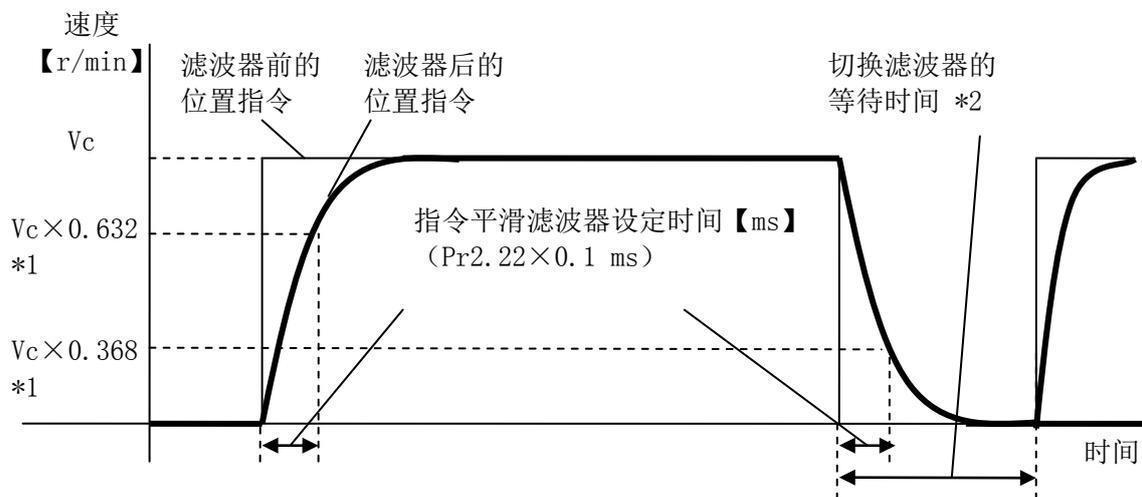
如希望分倍频（电子齿轮）后的位置指令平滑，设定指令滤波器。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
2	22	指令平滑滤波器	0~10000	0.1 ms	设定位置指令对应的1次延迟滤波器的时间常数。 2自由度控制时，作为指令响应滤波器使用。 详细相关请参照5-2-15「2自由度控制模式(位置控制时)」5-2-17「2自由度控制模式(速度控制时)」。
2	23	指令FIR滤波器	0~10000	0.1 ms	设定位置指令对应的FIR滤波器的时间常数。

## Pr2.22「指令平滑滤波器」相关

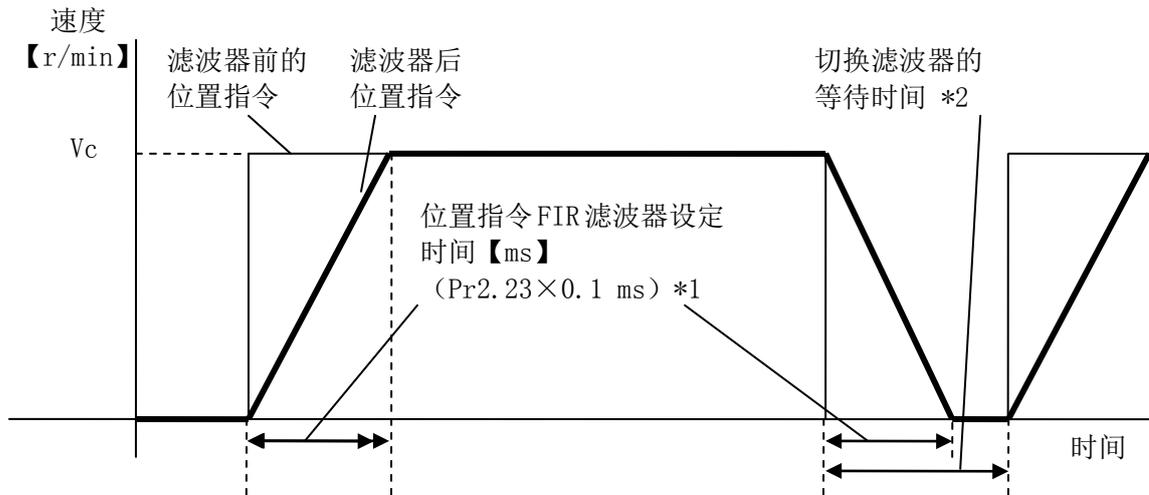
针对目标速度  $V_c$  的方波指令，如下图所示设定1次延迟滤波器的时间常数。



- \*1 针对实际的滤波器时间常数（设定值 $\times$ 0.1ms），不到100ms时，绝对误差最大为0.4ms，20ms以上时相对误差最大为0.2%。
- \*2 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」的切换，在定位完成输出中，且每隔一定时间（0.166ms）的指令脉冲从0状态转换为0以外的状态的指令启动时进行。  
特别是将滤波器时间常数设小，定位完成范围设大时，在上述时刻滤波器里有累积脉冲残留（从滤波前的位置指令减去滤波后的位置指令的值通过时间的积分面积），在切换后会急速回到原来的位置，所以电机可能会以高于之前的指令速度进行运转，请注意。
- \*3 变更Pr2.22「位置指令平滑滤波器」之后，到适用于内部计算为止可能出现延迟，且在这个期间若\*2的切换时机到来，变更有可能被保留。

## Pr2.23 「指令 FIR 滤波器」相关

针对目标速度  $V_c$  的方波指令，设定如下图所示到达  $V_c$  为止的时间。



- \*1 针对实际的移动平均时间（设定值 $\times 0.1\text{ms}$ ）不到  $10\text{ms}$  时，绝对误差最大为  $0.2\text{ms}$ ， $10\text{ms}$  以上时相对误差为最大  $1.6\%$ 。
- \*2 Pr2.23 「位置指令 FIR 滤波器」的变更，请在停止指令脉冲，且经过滤波器切换等待时间之后进行。滤波器切换等待时间， $10\text{ms}$  以下时为（设定值 $\times 0.1\text{ms} + 0.25\text{ms}$ ）， $10\text{ms}$  以上时为（设定值 $\times 0.1\text{ms} \times 1.05$ ）。在指令脉冲输入中变更 Pr2.23 「位置指令 FIR 滤波器」时，则不会立即反映变更内容，而是在无指令脉冲的状态下滤波器切换等待时间持续后被更新。
- \*3 变更 Pr2.23 「位置指令 FIR 滤波器」之后，到适用于内部计算为止可能出现延迟，且在这个期间若\*2的切换时机到来，变更有可能被保留。

## 4-2-4 脉冲再生功能

可从伺服驱动器中将移动量用AB相脉冲方式传送到上位控制器。此外，输出源为编码器时，Z相信号为电机每旋转1次输出一次，输出源为外部反馈尺时，绝对位置为零的情况下输出。此时的输出分辨率以及B相逻辑、输出源（编码器、外部反馈尺）可用参数进行设定。

## 4-2-4-1 脉冲分频功能

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	11	每旋转1圈的输出脉冲数	1~2097152	P/r	通过OA、OB各自每旋转1圈输出的脉冲数来设定脉冲输出分辨率。高位侧为4倍频处理脉冲计数的情况下如下所述。 每旋转1圈的脉冲输出分辨率=Pr0.11设定值×4
0	12	脉冲输出逻辑反转/输出源选择	0~3	—	设定脉冲输出的B相逻辑和输出源。可根据此参数通过反转B相脉冲，反转对应A相脉冲的B相脉冲的位相关系。全闭环控制下或者半闭环控制下外部位移传感器位置信息监视功能有效时，可选输出源是编码器或外部反馈尺。全闭环控制以外且半闭环控制下外部位移传感器位置信息监视功能无效时选择编码器。
4	47	脉冲输出选择	0~7	—	选择从脉冲输出/位置比较输出端子输出的信号。 0: OA/OB/OZ/CZ 1: OCMP1/OCMP2/OZ/CZ 2: OA/OB/OCMP3/OCMP3 3: OCMP1/OCMP2/OCMP3/OCMP3 4: OA/OB/OZ/OCMP4 5: OCMP1/OCMP2/OZ/OCMP4 6: OA/OB/OCMP3/OCMP4 7: OCMP1/OCMP2/OCMP3/OCMP4 *OA、OB、OZ、CZ为脉冲输出信号，OCMP1、OCMP2、OCMP3、OCMP4为位置比较输出信号。
5	3	脉冲输出分频分母	0~8388608	—	每旋转1圈的输出脉冲数不为整数时，须将此设定值设为0以外的值，可设定Pr0.11作为分频分子、Pr5.03作为分频分母的分频比。高位侧为4倍频处理脉冲计数的情况下如下所述。 每旋转1圈的脉冲输出分辨率 = (Pr0.11设定值/Pr5.03设定值) × 编码器分辨率
5	33	脉冲再生输出界限有效设定	0~1	—	设定错误检出(Err28.0「脉冲再生输出界限保护」)的有效/无效。 0: 无效 1: 有效
6	20	外部位移传感器Z相设定	0~400	μs	用时间设定外部位移传感器的Z相再生宽度。通过从外部位移传感器的移动量来判断，由于Z相信号宽度太窄而无法检测时，最短也可以输出所设定的时间的Z相信号。
6	21	串行绝对式外部位移传感器Z相设定	0~268435456	pulse	使用了串行绝对式外部位移传感器的全闭环控制或者使用了串行绝对式外部位移传感器的半闭环控制下外部位移传感器位置信息监视功能有效时，以外部位移传感器作为的输出源进行脉冲输出时，将Z相的输出间隔设定为外部位移传感器的A相输出脉冲数(4倍频前)。 0: 仅在外部位移传感器的绝对位置零点输出Z相。 1~268435456 外部位移传感器的Z相与驱动器的控制电源接通后，外部位移传感器的绝对位置横穿过零点时，才首次与A相同步输出。此后，用此参数设定的A相输出脉冲间隔进行输出。 *Pr6.58≠0且外部位移传感器的绝对位置与Pr6.58的设定值同时输出Z相。
6	22	AB相外部位移传感器脉冲输出方法选择	0~1	—	选择ABZ并行外部位移传感器的脉冲再生方法。 0: 将ABZ并行外部位移传感器的信号原样输出。 1: 将ABZ并行外部位移传感器的AB相的信号再生后输出。 *Z相按通常外部位移传感器的信号原样输出。
6	58	串行绝对式外部位移传感器Z相漂移量	-2147483648~2147483647	pulse	使用串行绝对式外部位移传感器时，设定输出外部位移传感器Z相的绝对位置。

Pr0.11「每旋转 1 圈的输出脉冲数」与 Pr5.03「脉冲输出分频分母」的组合表如下所示。

Pr0.11	Pr5.03	脉冲再生输出处理
1~2097152	0	<p><b>[输出源是编码器的情况]</b></p> <p>编码器脉冲 [pulse] → <math>\frac{\text{【Pr0.11 设定值】} \times 4}{\text{编码器分辨率}}</math> → 输出脉冲 [pulse]</p> <p>*Pr5.03=0 时，基于 Pr0.11 的设定值进行上图处理。因此，脉冲再生输出的 OA、OB 分别为 Pr0.11 所设定的脉冲数。每旋转 1 圈的脉冲输出分辨率不能在编码器分辨率之上。</p> <p><b>[输出源是外部位移传感器的情况]</b></p> <p>外部位移传感器脉冲 [pulse] → <math>\frac{1}{1}</math> → 输出脉冲 [pulse]</p> <p>*Pr5.03=0 时，分频比为 1:1。</p>
1~2097152	1~8388608	<p>编码器脉冲 或 外部位移传感器脉冲 [pulse] → <math>\frac{\text{【Pr0.11 设定值】}}{\text{【Pr5.03 设定值】}}</math> → 输出脉冲 [pulse]</p> <p>*当 Pr5.03≠0 时，基于 Pr0.11, Pr5.03 的设定值进行上图处理。脉冲再生输出的 OA, OB 的电机每旋转 1 圈的脉冲数不是整数时也可对应。但是，每旋转 1 圈的脉冲输出分辨率不是 4 的倍数时，Z 相输出与 A 相不同步，宽度也会变窄。输出脉冲的分辨率不能是编码器脉冲的分辨率以上。请在满足“Pr0.11 设定值≤Pr5.03 设定值”的设定下使用。</p>

Pr0.12「脉冲输出逻辑反转/输出源选择」的详细如下所示。

Pr0.12	B 相逻辑	输出源	CCW 方向动作时	CW 方向动作时
0	非反转	编码器	A 相	A 相
2		外部位移传感器	B 相	B 相
1	反转	编码器	A 相	A 相
3		外部位移传感器	B 相	B 相

\* 设定值 2、3 仅在下述条件的任一种情况下有效。其他情况请将设定值设定为 0、1。

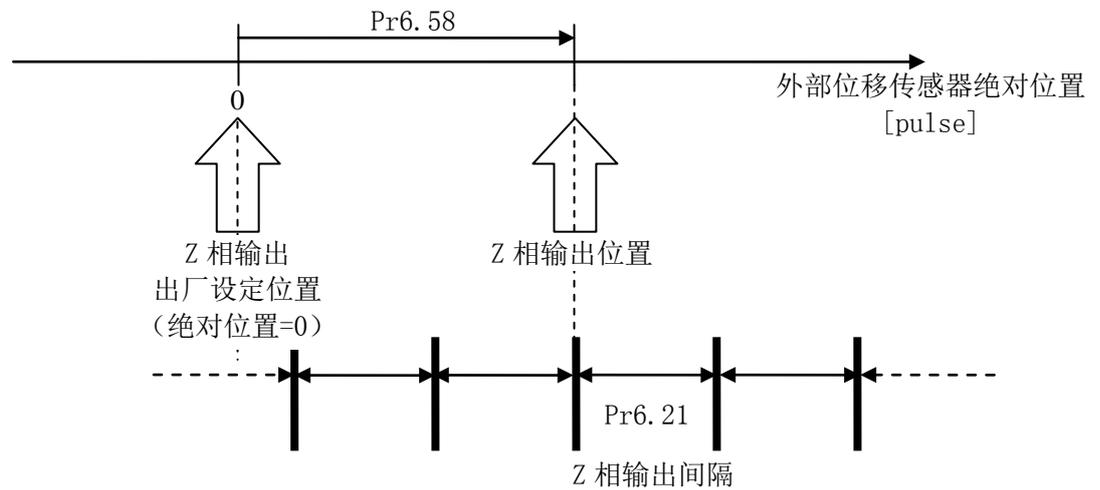
- 全闭环控制时
- 半闭环控制且外部位移传感器位置信息监视功能有效时

[A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

## 4-2-4-2 外部位移传感器的脉冲再生功能

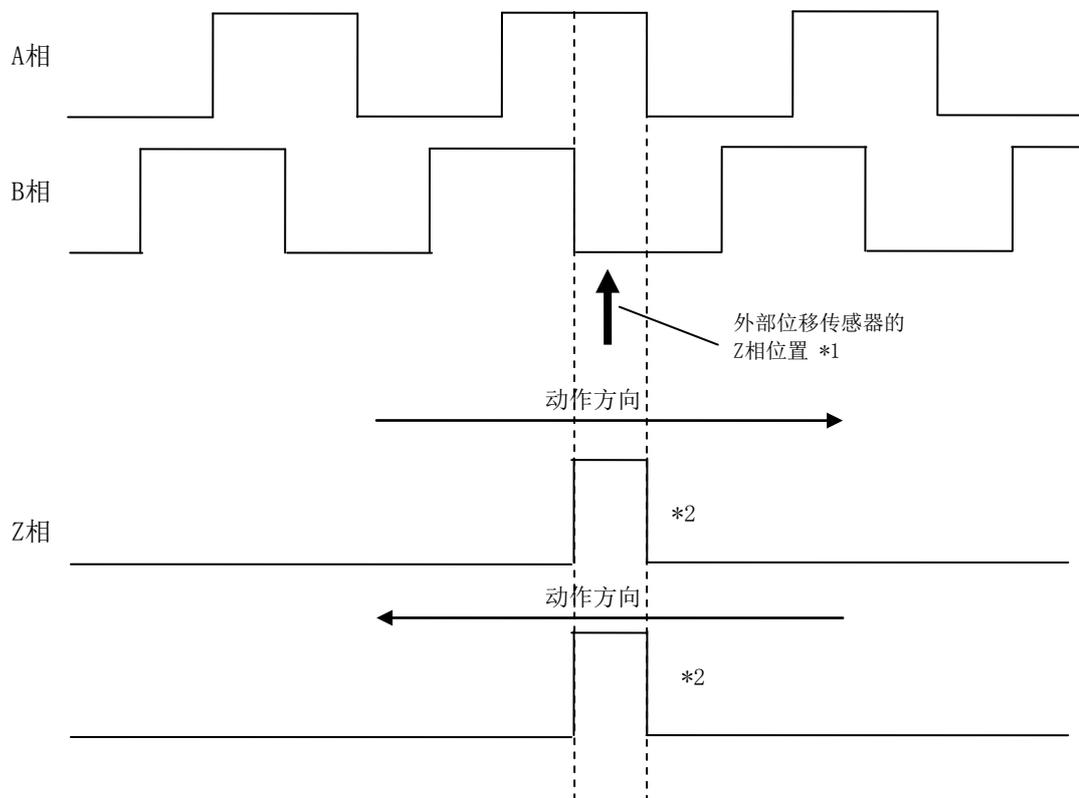
## ■ 串行绝对式外部位移传感器

- Z相与驱动器的控制电源接通后，外部位移传感器的绝对位置横穿过零点时，首次输出。此位置以 Pr6.21 设定的 A 相脉冲间隔为基准输出 Z 相。但 Pr6.21=0 时，仅在绝对位置零点输出 Z 相。
- 驱动器控制电源接通后首次输出的 Z 相，可以通过 Pr6.58 的设定，在任意的外部位移传感器绝对位置输出。本功能以机械可动范围内外部位移传感器没有绝对位置零点时的使用为前提。



### ■ 串行增量式部位移传感器

- Z相是通过串行增量式外部位移传感器的Z相输出（未分频）。或Z相通过的方向会有如下图所示的不同，请注意。



\*1 Z相位置与A相，B相的关系根据外部位移传感器不同。以上图为例。

\*2 Z相是再生了外部位移传感器原信号的1个脉冲。宽度较窄时，通过Pr6.20「外部位移传感器Z相设定」可以延长输出时间。

\*3 Z相作为控制信号使用时，速度需在外部位移传感器分辨率基准（脉冲分频前）15M[pulse/s]以下。在此速度以上的情况，有不能正确输出Z相的情况。

例）外部位移传感器分辨率 0.1 μm 的情况，15M[pulse/s]时的速度[m/s]为下述所示。

$$15000000[\text{pulse/s}] \times 0.1 \mu\text{m} = 1.5 \text{ m/s}$$

Z相信号请在速度为1.5 m/s以下的状态使用。

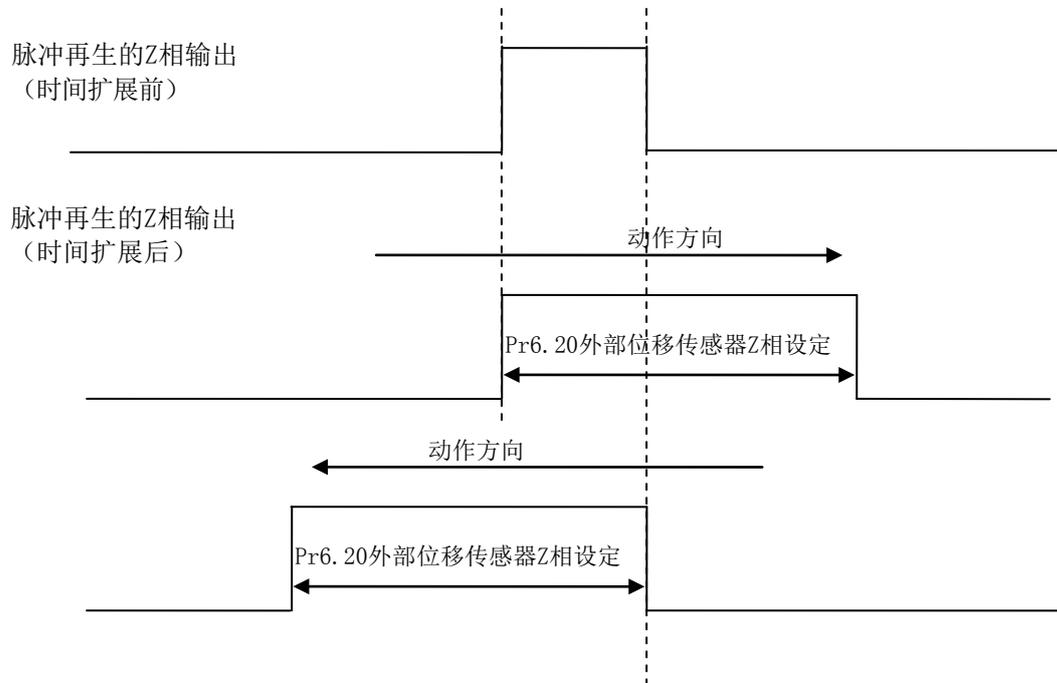
\*4 在Z相上接通电源时，此处的位置并不能被输出为Z相。需要动作一次，通过检出位移传感器侧的Z相的边沿输出Z相。

### ■ ABZ 并行外部位移传感器

- Z相是通过从ABZ并行外部位移传感器的输入的Z信号作为输出。（未分频）
- 通过设置Pr6.22「AB相外部位移传感器脉冲输出方法选择」=1，AB相的信号可从驱动器内部读出，AB相的信号可再生。此情况时，与Pr6.22=0时相比，会产生AB相的再生延迟。

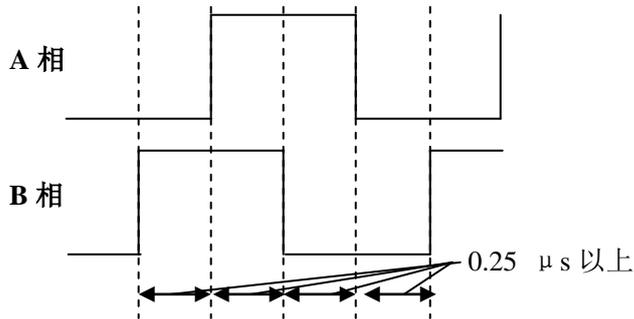
### ■外部位移传感器的共通项目

- 从外部位移传感器的移动量来看 Z 相信号宽度过窄不能检测的情况下，通过 Pr6.20「外部位移传感器 Z 相设定」设定 Z 相信号输出时间，最短可以输出此时间的 Z 相。尚且，为了能输出从 Z 相信号的启动到设定的时间，实际的 Z 相信号宽度会有不同，请注意。或如下图所示，根据动作方向，时间扩张的方向会有变化。请注意。



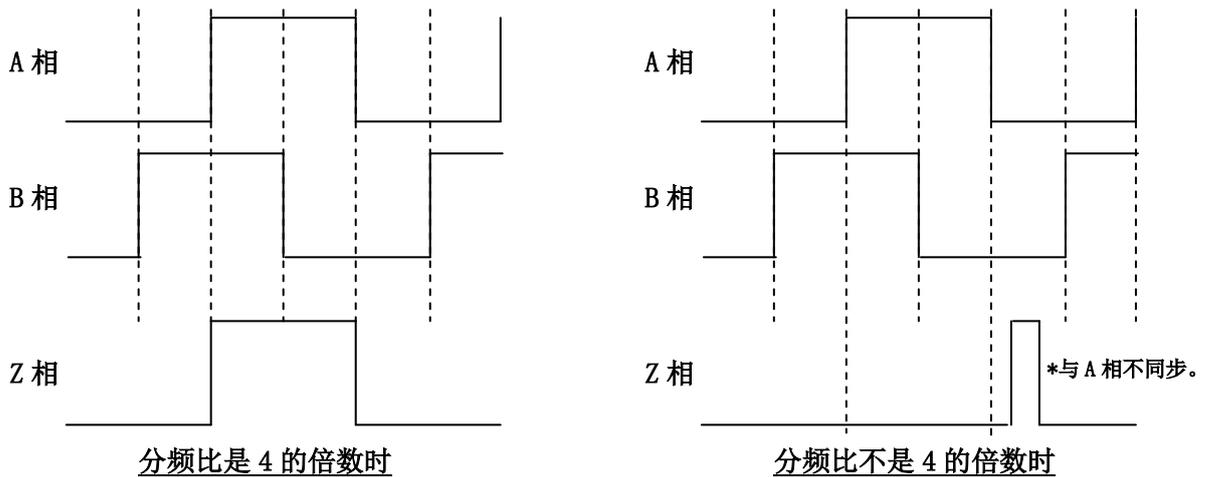
### ■ 脉冲再生功能相关注意事项

- 脉冲再生输出的最高输出频率为  $4M$  [pulse/s] (4 倍频后)。超过这个速度动作时, 有不能正确执行再生功能的情况, 从上位控制器看是否返回正确的脉冲, 由于使用方法的不同可能造成定位偏差, 请注意。



同时, 根据 Pr5.33 「脉冲再生输出界限有效设定」, 脉冲再生的界限到达可能会发生 Err28.0 「脉冲再生输出界限保护」。并且, 此错误有可能是由于检测出脉冲再生的输出界限发生的, 不是最高输出频率发生的错误。也有根据电机的旋转状态 (旋转不均匀) 出现瞬间高频率被检测出发生错误的情况。

- 输出源是编码器, 且每旋转 1 圈的脉冲输出分辨率不是 4 的倍数的情况下, Z 相与 A 相不同步, 宽度也可能变窄, 请注意。



\*Pr5.03=0、设定 Pr0.11 为输出分辨率的情况下, 必须为 4 的倍数。

- 使用增量式规格的编码器时, 有接通电源后的最初的 Z 相不是上述脉冲宽度的情况。使用 Z 相信号时, 接通电源后电机每旋转 1 圈以上, 确认是否有 1 次 Z 相再生, 请使用第 2 次以后的 Z 相。
- 模块动作有效且全闭环控制有效时, 不会输出脉冲再生, 请注意。

## 4-2-5 偏差计数器清零 (CL) 功能

偏差计数器清零输入 (CL)，位置控制时位置偏差计数值清零的功能。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	17	计数器清零输入模式	0~4	—	偏差计数器清零输入信号的清零条件。 0 : 无效 1 : 等级清零 (无读取滤波器) 2 : 等级清零 (有读取滤波器) 3 : 边沿清零 (无读取滤波器) 4 : 边沿清零 (有读取滤波器)

偏差计数器清零输入 (CL) 的必要信号宽度/偏差清零时序请参照下表。

Pr5.17	CL 信号宽度	偏差清零时序
1	500 $\mu$ s 以上	在偏差计数器清零输入是 ON 的状态下*1 继续清零。
2	1 ms 以上	
3	100 $\mu$ s 以上	在偏差计数器清零输入的 OFF→ON 边沿的状态下*1 只清零 1 次。
4	1 ms 以上	

\*1 偏差计数器清零输入的 OFF 表示输入光电耦合器 OFF，ON 表示输入光电耦合器 ON 的状态。

## 4-2-6 定位完成输出（INP/INP2）功能

可通过定位完成输出（INP/INP2）确认定位完成的状态。在位置控制下，位置偏差计数值的绝对值在通过参数设定后的定位完成范围以下时变为 ON。此外，可将位置指令的有无追加到判定条件中。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	31	定位完成范围	0~2097152	指令单位	设定输出定位完成信号（INP）位置偏差的阈值。 出厂时的设定单位是指令单位，可变更为 Pr5.20「位置设定单位选择」编码器单位或者外部位移传感器单位。但是，此时，Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会被更改，请注意。
4	32	定位完成输出设定	0~10	—	选择定位完成信号（INP）的输出条件。 位置指令的有无是通过设定值为 1~5 是位置指令滤波器后的指令，6~10 是位置指令滤波器前的指令来判断。 0：位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时为 ON。 1, 6：无位置指令时，且位置偏差为 Pr4.31「定位完成范围」以下时为 ON。 2, 7：无位置指令时，且零速检出信号是 ON，且位置偏差是 Pr4.31「定位完成范围」以下时为 ON。 3, 8：无位置指令时，且位置偏差是 Pr4.31「定位完成范围」以下时为 ON。随后，直至经过 Pr4.33「INP 保持时间」时，保持 ON 的状态。经过 INP 保持时间后，此时的位置指令及位置偏差的状况对应 INP 输出为 ON/OFF。 4, 9：从有位置指令→无的变化，经过 Pr4.33「INP 保持时间」设定后的定位判定延迟时间后，开始定位完成的判定，无位置指令，且位置偏差是 Pr4.31「定位完成范围」以下时为 ON。 5, 10：从有位置指令→无的变化后，成为定位完成范围内时，经过 Pr4.33「INP 保持时间」设定的定位判定延迟时间后，开始定位完成的判定，有位置指令，且位置偏差是 Pr4.31「定位完成范围」以下时为 ON。
4	33	INP 保持时间	0~30000	1ms	• Pr4.32「定位完成输出设定」=3, 8 时，设定保持时间。 0：保持时间无限大，到有下一个位置指令时，持续 ON 的状态。 1~30000：持续只在设定值[ms]ON 的状态。但是，保持时，一旦有位置指令，则为 OFF 状态。 • Pr4.32「定位完成输出设定」=4, 5, 9, 10 时，设定定位判定延迟时间。 0：无定位判定延迟时间，以无位置指令开始立即判定。 1~30000：只在设定值[ms]定位判定开始时间会延迟。但，延迟时间中一旦有位置指令，则会重设延迟时间，此时的位置指令为 0 时，再度延迟时间的计算从 0 开始。
4	42	定位完成范围 2	0~2097152	指令单位	设定输出定位完成信号 2（INP2）位置偏差的阈值。INP2 与 Pr4.32「定位完成输出设定」无关，通常位置偏差是本设定值以下时为 ON。（通过位置指令的有无等不可判定。） 出厂时的设定单位是指令单位，可变更 Pr5.20「位置设定单位选择」编码器单位或者外部位移传感器单位。但是，此时，Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会被变更，请注意。

(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	20	位置设定单位选择	0~1	-	选择定位完成范围、位置偏差过大的设定单位。 0: 指令单位 1: 编码器单位 (外部位移传感器单位)

- 位置指令滤波器相关，请参照 4-2-3 「位置指令滤波器功能」。

#### 4-2-7 指令脉冲禁止（INH）功能

使用指令脉冲禁止输入信号（INH），指令脉冲计数器处理会被强制停止。INH输入为ON时，伺服驱动器无视指令脉冲输入，不进行脉冲计数。此外，还会清除位置指令滤波器功能的累积脉冲和指令分倍频功能的剩余脉冲。

本功能在出厂状态下无效。在使用时，请变更Pr5.18「指令脉冲禁止输入无效」的设定。

#### ■关联参数

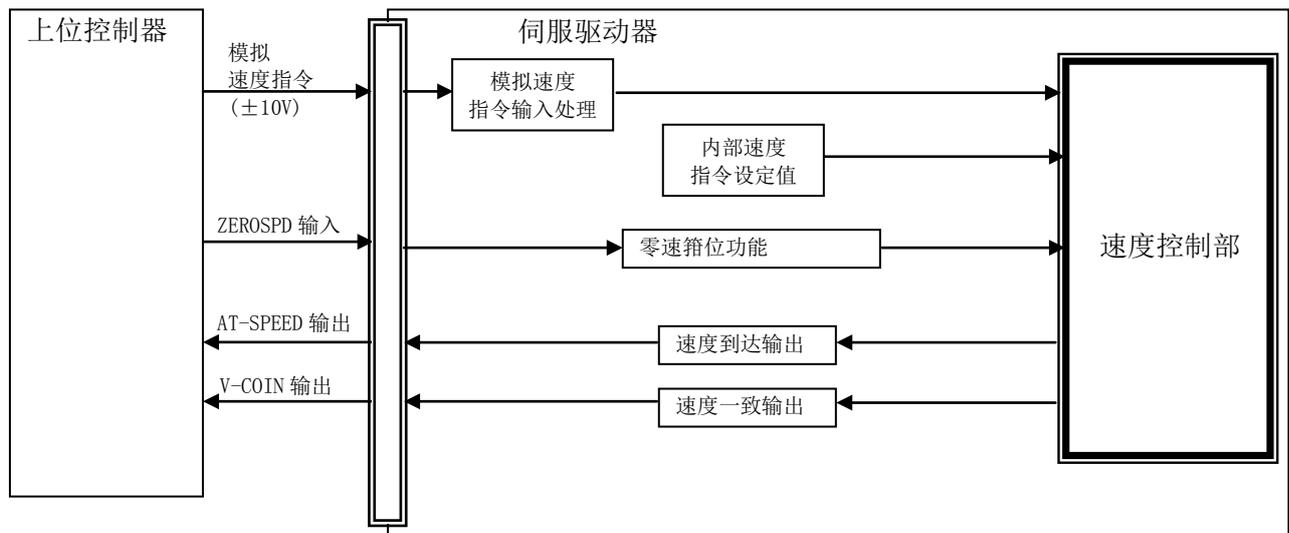
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	18	指令脉冲禁止输入无效	0~1	—	设定指令脉冲禁止输入的有效/无效。 0 : 有效 1 : 无效
5	19	指令脉冲禁止输入读取设定	0~5	—	选择指令脉冲禁止输入的信号读取周期。设定后的读取周期的每的信号状态与复数回一致时，更新信号的状态。 0 :0.250 ms 周期的3回连续一致 1 :0.500 ms 周期的3回连续一致 2 :1.0 ms 周期的3回连续一致 3 :2.0 ms 周期的3回连续一致 4 :0.250 ms 周期的1回读取 5 :0.250 ms 周期的2回连续一致 读取周期变长可降低由噪音引起的误动作，但相对的信号输入的响应性会下降，请注意。

#### ■注意事项

将INH输入设为ON的情况下，利用上位装置管理的位置指令信息与伺服驱动器位置指令滤波后的内部位置指令的关系会出现偏差，INH输入前的原点位置信息丢失。重新开始位置管理所需的动作时，请务必进行原点复位。

## 4-3 速度控制

根据通过上位控制器输入的模拟速度指令，或伺服驱动器内部设定的内部速度指令来进行速度控制。



## 4-3-1 通过模拟速度指令进行速度控制

[A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

将模拟速度指令输入（电压）进行AD转换，获取数字值，此数值会转换为速度指令。为了去除噪音，可设定滤波器以及进行零漂调整。。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	0	速度设定内外切换	0~3	—	选择速度控制模式时的速度指令输入方式。 0 : 模拟速度指令 (SPR) 1 : 内部速度设定第 1 速~第 4 速 2 : 内部速度设定第 1 速~第 3 速, 模拟速度指令 (SPR) 3 : 内部速度设定第 1 速~第 8 速
3	1	速度指令方向指定选择	0~1	—	选择速度指令的正方向/负方向的指定方法。 0 : 指定速度指令的符号方向。 例) 速度指令输入「+」→正方向, 「-」→负方向 1 : 指定速度指令符号选择 (VC-SIGN) 方向。 OFF: 正方向 ON: 负方向
3	2	速度指令输入增益	10~2000	(r/min) /V	设定从模拟速度指令 (SPR) 施加电压到电机指令速度的变换增益。
3	3	速度指令输入反转	0~1	—	设定模拟速度指令 (SPR) 施加电压的极性。 0 : 非反转 「+电压」→「正方向」, 「-电压」→「负方向」 1 : 反转 「+电压」→「负方向」, 「-电压」→「正方向」
4	22	模拟输入 1 (AI1) 零漂设定	-5578~ 5578	0.359 mV	设定模拟输入 1 施加电压相对应的零漂调整值。
4	23	模拟输入 1 (AI1) 滤波器设定	0~6400	0.01 ms	设定模拟输入 1 施加电压相对应的 1 次延迟滤波器的时间常数。

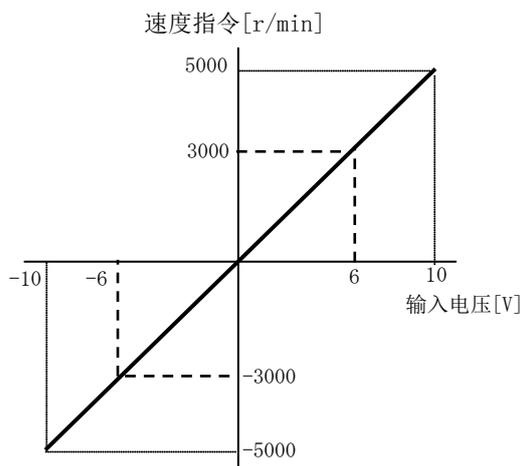
若参数 Pr3.00「速度设定内外切换」, Pr3.01「速度指令方向指定选择」, Pr3.03「速度指令输入反转」, I/F 连接器的模拟速度指令 (SPR) 与速度指令符号选择 (VC-SIGN) 相组合, 电机旋转方向的关系, 从模拟速度指令输入电压向速度指令的转换图表如下述所示。

Pr3.00	Pr3.01	Pr3.03	模拟速度指令 (SPR)	速度指令符号选择 (VC-SIGN)	电机旋转方向	变换グラフ
0	0	0	+电压 (0~10 V)	无影响	正方向	(a)
			-电压 (-10~0 V)	无影响	负方向	
		1	+电压 (0~10 V)	无影响	负方向	(b)
			-电压 (-10~0 V)	无影响	正方向	
	1	无影响	+电压 (0~10 V)	OFF	正方向	(c)
			-电压 (-10~0 V)		正方向	
			+电压 (0~10 V)	ON	负方向	
			-电压 (-10~0 V)		负方向	

从模拟速度指令的输入电压[V]向电机的速度指令[r/min]的转换如上述表相应的图分为(a), (b), (c)的3种模型, 各如下所示。

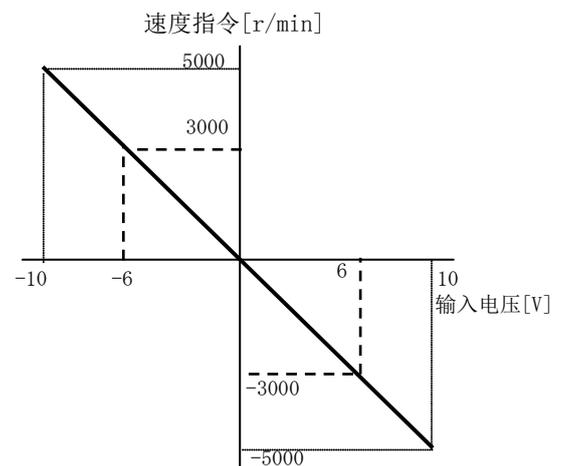
图的倾度为 Pr3.02=500 的情况。Pr3.02 的设定值可改变倾度。

速度指令[r/min]=Pr3.02设定值×输入电压[V]

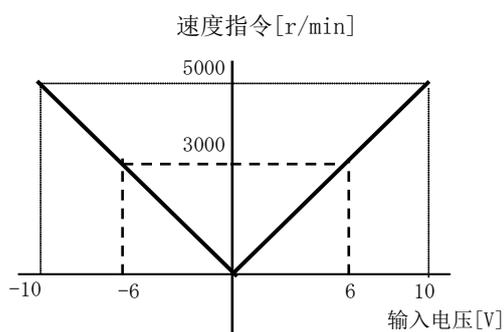


转换图 (a)

速度指令[r/min]=- (Pr3.02设定值×输入电压[V])

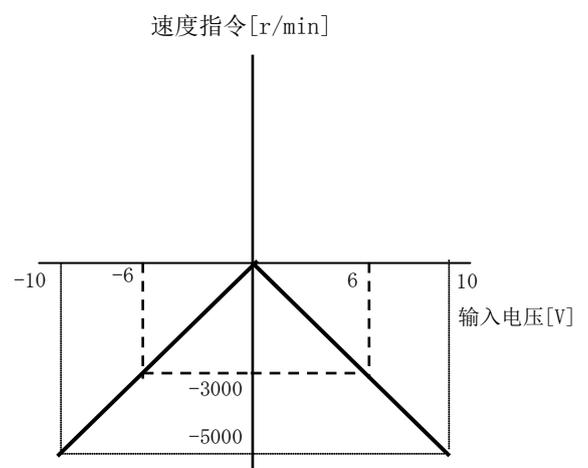


转换图 (b)



转换图(c)

VC-SIGN OFF



VC-SIGN ON

## 4-3-2 通过内部速度指令的速度控制

依据设定到参数的内部速度指令值，进行速度控制。通过使用内部指令速度选择1~3（INTSPD1~3），最大可以从8个内部速度指令设定值中进行选择。出厂状态为模拟速度指令设定。  
通过Pr3.00「速度设定内外切换」变更为内部速度设定来使用。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	0	速度设定内外切换	0~3	-	选择速度控制模式的速度指令输入方式。 0 : 模拟速度指令 (SPR) 1 : 内部速度设定第1速~第4速 2 : 内部速度设定第1速~第3速, 模拟速度指令 (SPR) 3 : 内部速度设定第1速~第8速
3	1	速度指令方向指定选择	0~1	-	选择速度指令的正方向/负方向的指定方法。 0 : 通过速度指令的符号指定方向。 例) 速度指令输入「+」→正方向, 「-」→负方向 1 : 通过速度指令符号选择 (VC-SIGN) 指定方向。
3	4	速度设定第1速	-20000~ 20000	r/min	内部指令速度的第1速。
3	5	速度设定第2速			内部指令速度的第2速。
3	6	速度设定第3速			内部指令速度的第3速。
3	7	速度设定第4速			内部指令速度的第4速。
3	8	速度设定第5速			内部指令速度的第5速。
3	9	速度设定第6速			内部指令速度的第6速。
3	10	速度设定第7速			内部指令速度的第7速。
3	11	速度设定第8速			内部指令速度的第8速。

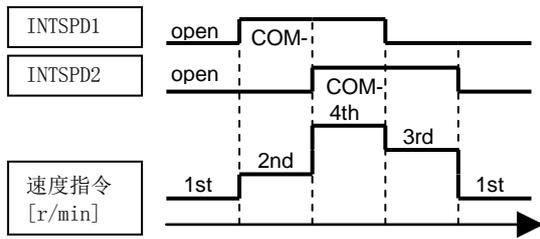
• 关于 Pr3.00「速度设定内外切换」和内部指令速度选择 1~3 状态，和选择的速度指令的关系

Pr3.00	内部指令速度选择 1 (INTSPD1)	内部指令速度选择 2 (INTSPD2)	内部指令速度选择 3 (INTSPD3)	速度指令选择
1	OFF	OFF	无影响	第1速
	ON	OFF		第2速
	OFF	ON		第3速
	ON	ON		第4速
2	OFF	OFF	无影响	第1速
	ON	OFF		第2速
	OFF	ON		第3速
	ON	ON		模拟速度指令
3	[Pr3.00=1] 与相同		OFF	第1速~第4速
	OFF	OFF	ON	第5速
	ON	OFF	ON	第6速
	OFF	ON	ON	第7速
	ON	ON	ON	第8速

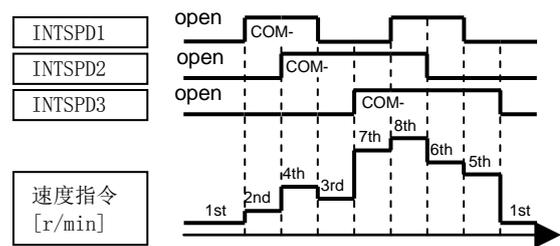
• 关于 Pr3.01「速度指令方向指定选择」的设定和速度指令方向的关系

Pr3.01	内部速度设定值 (第1速~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
	-	无影响	负方向
1	符号无影响	OFF	正方向
	符号无影响	ON	负方向

注) 内部指令速度的切换模式，如下图例所示输入信号请逐个进行切换。2 个以上输入信号切换时，未指定的内部指令速度被选择，根据此设定值和加减速设定等，可能会生成未预计的动作。



例 1) Pr3.00=1 或者 2 时



例 2) Pr3.00=3 时

## 4-3-3 零速箝位（ZEROSPD）功能

使用零速箝位输入，可以将速度指令强制性设为0。

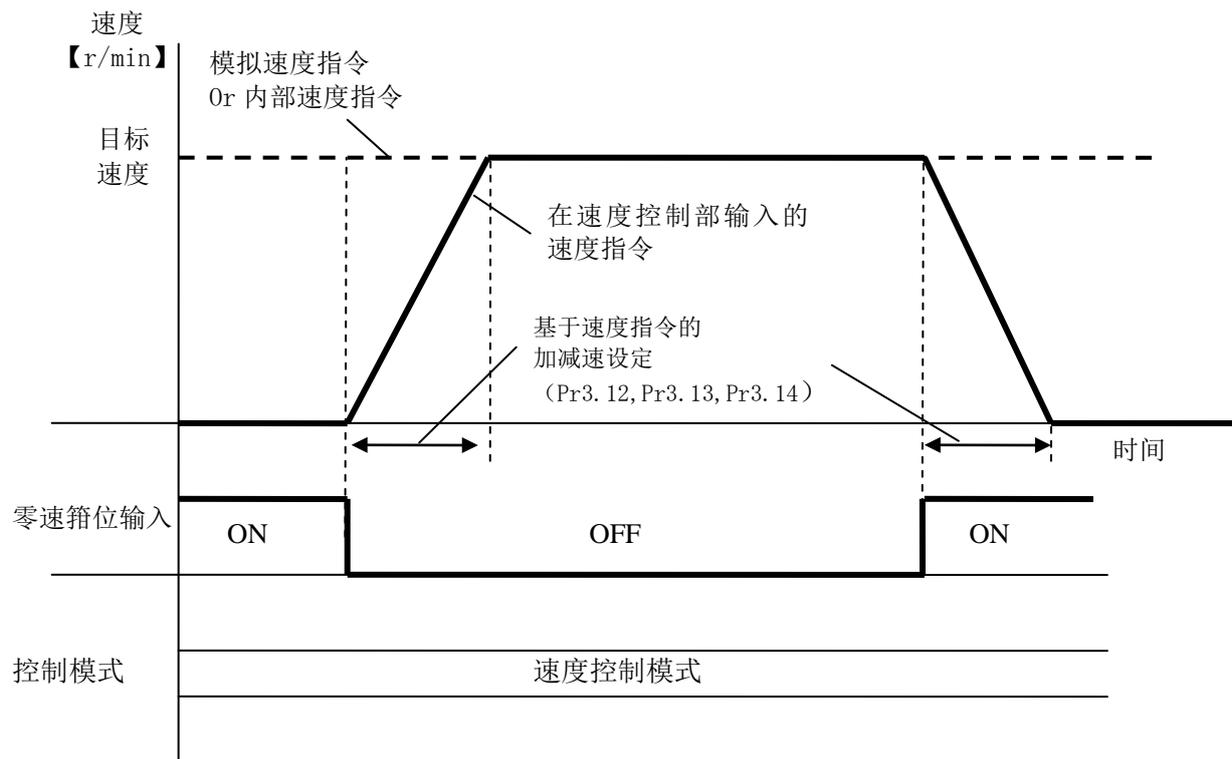
## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	15	零速箝位功能选择	0~2	-	设定零速箝位功能。 0 : 无效 无视零速箝位输入。 1 : 零速箝位输入时速度指令=0。 2 : 零速箝位输入时速度指令=0, 且实速度是在 Pr3. 16 「零速箝位等级」 以下通过位置控制锁定。 3 : 零速箝位输入时, 且速度指令在 pr3. 16 「零速箝位等级」 以下通过位置控制锁定。
3	16	零速箝位等级	10~20000	r/min	切换到Pr3. 15 「零速箝位功能选择」 设定为2或3时的位置控制的阈值。 Pr3. 15=3 时, 检出有 10 r/min 的迟滞。

## • Pr3. 15 「零速箝位功能选择」=1 时

零速箝位（ZEROSPD）输入信号是 ON 时，速度指令强制为 0。例如，想要加入台形速度指令时，开启零速箝位输入信号，通过模拟速度指令，或者内部速度设定输入台形目标速度。此后，零速箝位输入信号如果为 ON→OFF，速度指令到达速度为止进行加速，或者如果 OFF→ON，到速度指令=0 为止进行减速。因此，作为速度指令在加入一定值的原本状态下，只有通过零速箝位输入信号的 ON⇔OFF，可以进行简单的加减速的速度指令。

另外，加速和减速可以通过 Pr3. 12 「加速时间设定」，Pr3. 13 「减速时间设定」，Pr3. 14 「S 字加减速设定」设定。出厂状态下因为全为 0，请注意速度指令变化为阶梯状。

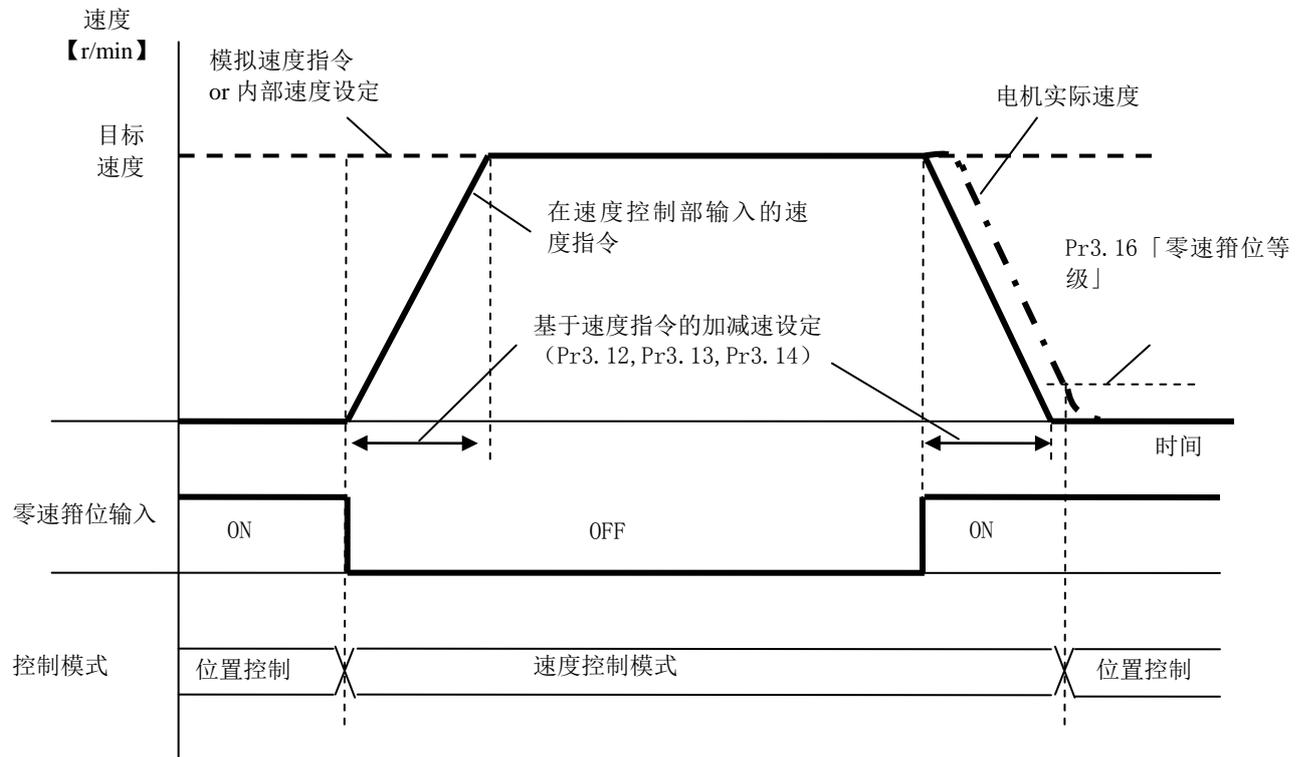


注) 因为零速箝位输入的出厂值是 b 接，在图中 ON 意思是输入光电耦合器 OFF，OFF 意思是输入光电耦合器 ON。

• Pr3.15“零速箝位功能选择”=2 时

零速箝位（ZEROSPD）输入信号是 ON 时速度指令强制为 0，如果电机实际速度在 Pr3.16“零速箝位等级”以下，就会切换到位置控制，在此位置下进行伺服锁定。切换到位置控制以外的基本动作与设定值 1 相同。

速度控制→位置控制如上所述，零速箝位（ZEROSPD）输入信号是 ON 且实际速度在 Pr3.16“零速箝位等级”以下时切换，反之位置控制→速度控制在零速箝位（ZEROSPD）输入信号是 OFF 时切换。转移至位置控制中的伺服锁定后，即使受外力作用，实际速度大于 Pr3.16“零速箝位等级”，但只要零速箝位（ZEROSPD）是 ON 的状态，就会在位置控制中继续进行伺服锁定。



注) 在上图中位置控制时的位置指令强制为 0。

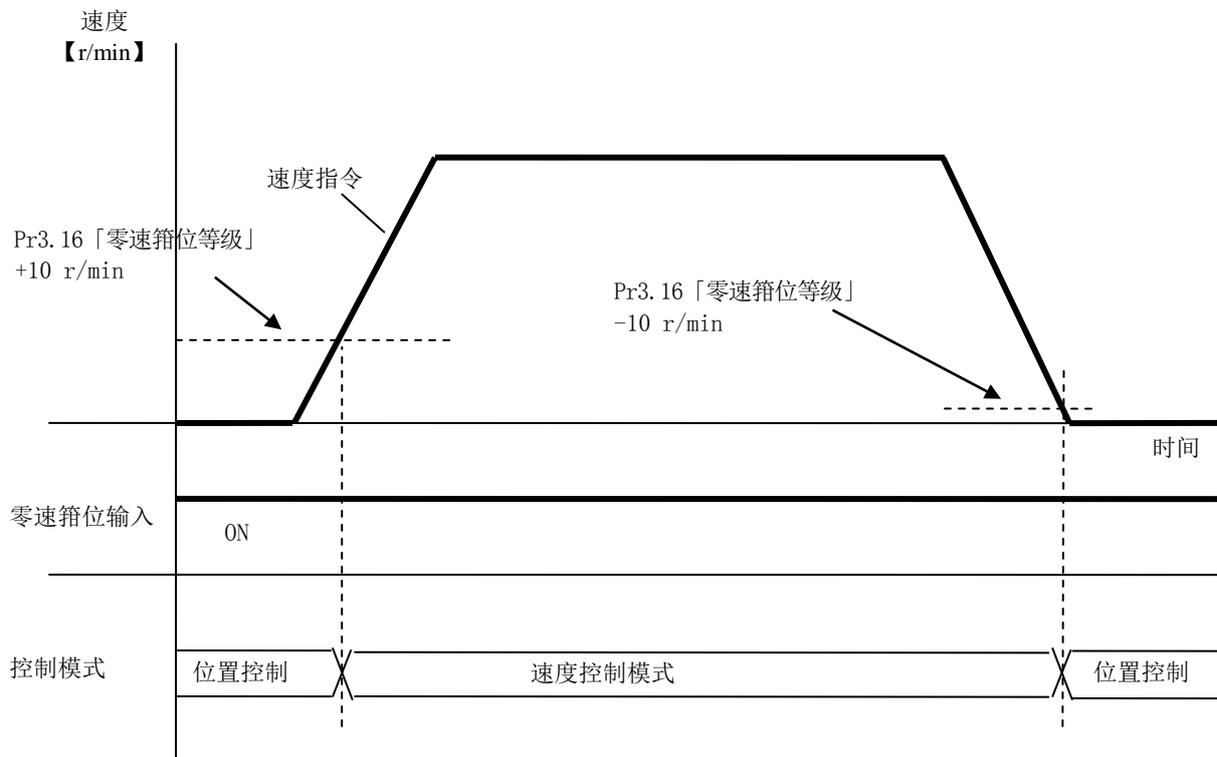
位置控制中，因为作为通常的位置控制动作，所以请进行最适的位置环增益和各种报警检出功能等的设定。但是，控制输入信号的分配设定基于速度控制。

注) 请在 Pr0.01「控制模式设定」=1（速度控制）下使用。

Pr0.01=3、或者 4，和控制模式切换同时使用时，有无法正常动作的情况。

## Pr3.15 「零速箝位功能选择」=3 时

零速箝位（ZEROSPD）输入信号开始时，且速度指令在（Pr3.16「零速箝位等级」-10r/min）以下切换到位置控制，此位置下进行锁定。此模式时，零速箝位（ZEROSPD）输入信号开启时，因为速度指令被强制为0，所以需要改变速度指令输入。



注) 在上图中位置控制时的位置指令强制为0。

位置控制中，因为作为通常的位置控制动作，所以请进行最合适的位置环增益和各种报警检出功能等的设定。但是，控制输入信号的分配设定基于速度控制。

注) 请在 Pr0.01「控制模式设定」=1（速度控制）下使用。

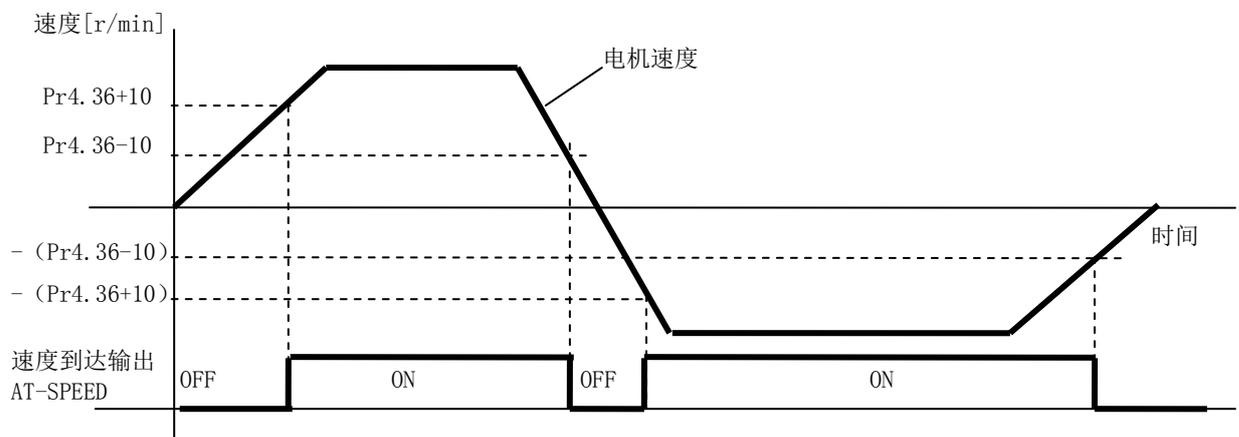
Pr0.01=3、或者4，和控制模式切换同时使用时，有无法正常动作的情况。

## 4-3-4 速度到达输出（AT-SPEED）

电机速度到达Pr4.36「到达速度」设定的速度时，输出速度到达输出（AT-SPEED）信号。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	36	到达速度	10~20000	r/min	设定速度到达输出（AT-SPEED）的检出阈值。 电机速度超过此设定值时，输出速度到达输出（AT-SPEED）。 检出有10 r/min的迟滞。

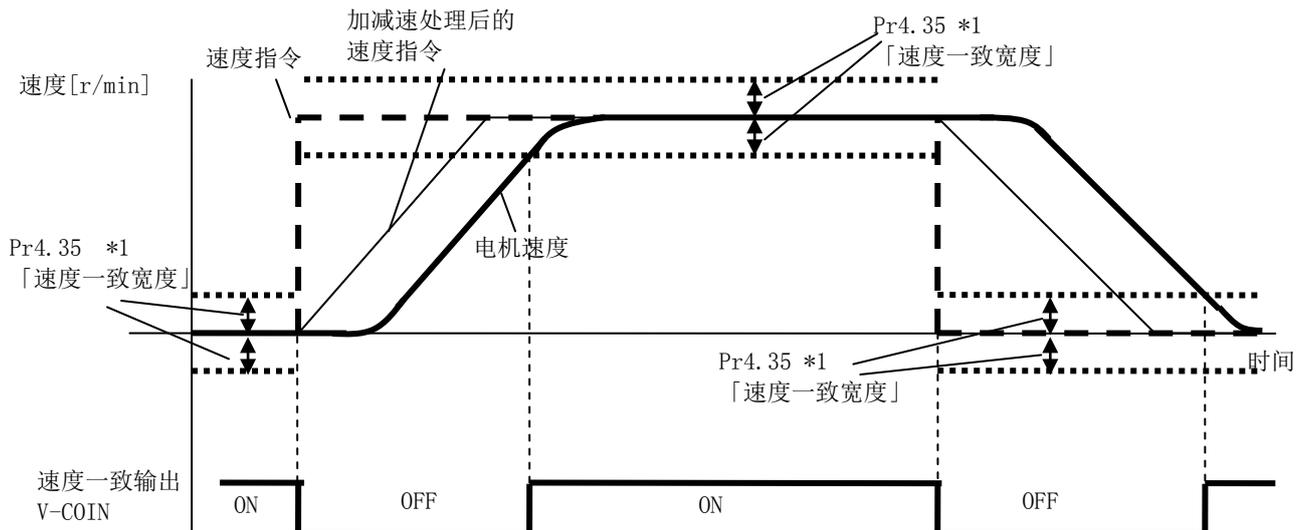


## 4-3-5 速度一致输出 (V-COIN)

速度指令（加减速处理前）和电机速度一致时输出。驱动器内部的加减速处理前的速度指令和电机速度的差在Pr4.35「速度一致幅度」以内，则视为一致。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	35	速度一致幅	10~20000	r/min	速度一致输出 (V-COIN) 的检出阈值。 如果速度指令与电机速度的差为本设定值以下，则输出速度一致输出 (V-COIN)。 检出有 10r/min 的迟滞。



\*1 速度一致检出因为有 10 r/min 的迟滞，所以实际检出宽度如下所示。

速度一致输出 OFF→ON 时的阈值 (Pr4.35-10)r/min

ON→OFF 时的阈值 (Pr4.35+10)r/min

## 4-3-6 速度指令加减速设定功能

针对速度指令输入，将驱动器内部的加速、减速设置作为速度指令进行速度控制。

输入阶梯状的速度指令以及使用内部速度设定时，可以进行软启动。另外，想通过加速度变化减小冲击时，可使用S字加减速功能。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	12	加速时间设定	0~10000	ms/ (1000 r/min)	设定速度指令输入对加速处理的加速时间。
3	13	减速时间设定	0~10000	ms/ (1000 r/min)	设定速度指令输入对减速处理的减速时间。
3	14	S字加减速设定	0~1000	ms	设定速度指令输入对加减速处理的S字时间。

注) 在驱动器外部构成位置环时，请不要使用加速·减速时间。请在上述全部的设定值为0时使用。

• 关于 Pr3.12「加速时间设定」，Pr3.13「减速时间设定」

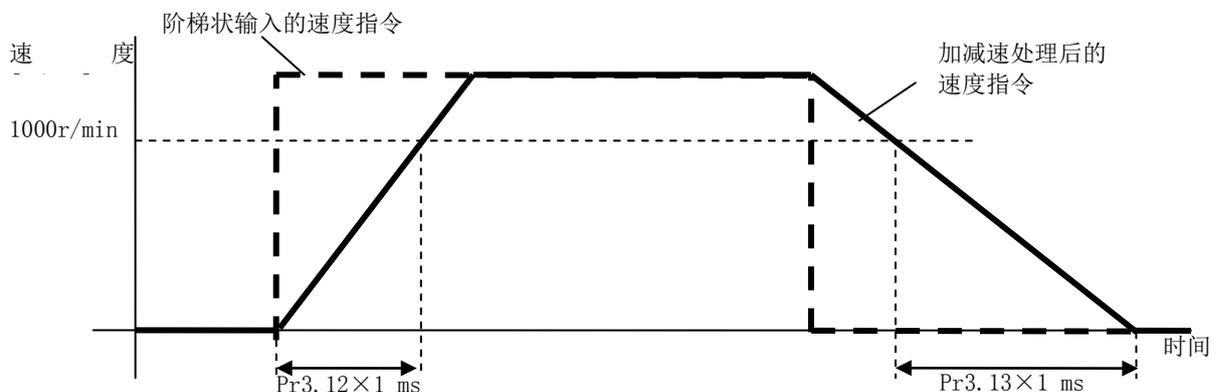
阶梯状的速度指令是输入后时，在 Pr3.12「加速时间设定」设定速度指令到达 1000 r/min 的时间。

或者，在 Pr3.13「减速时间设定」设定速度指令从 1000 r/min 到达 0 r/min 的时间。

加减速需要的时间，如果速度指令的目标值为  $V_c$  [r/min]，根据下述计算式进行计算。

$$\text{加速时间}[\text{ms}] = V_c/1000 \times \text{Pr3.12} \times 1 \text{ ms}$$

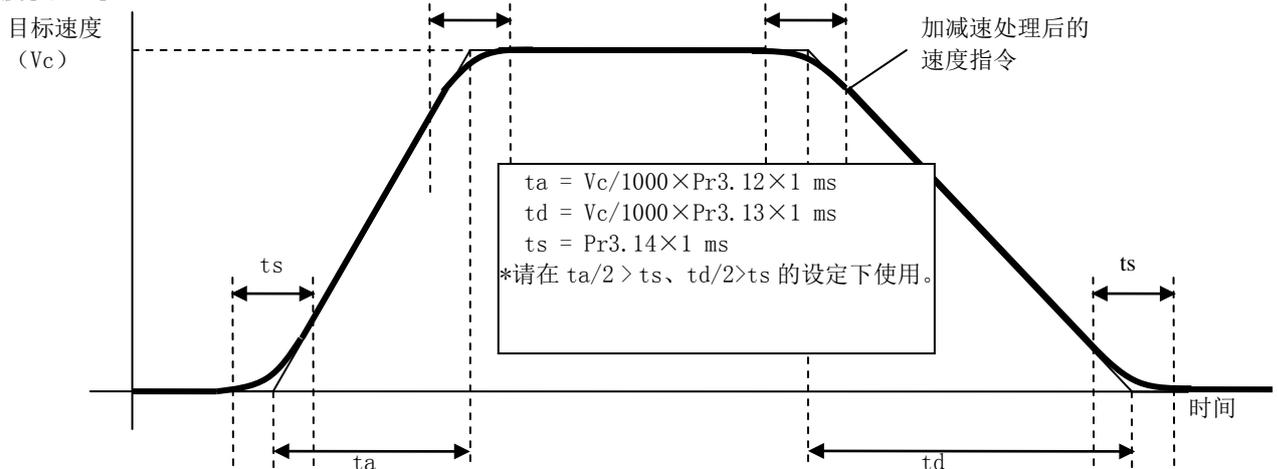
$$\text{减速时间}[\text{ms}] = V_c/1000 \times \text{Pr3.13} \times 1 \text{ ms}$$



• 关于 Pr3.14「S字加减速设定」

针对通过 Pr3.12「加速时间设定」，Pr3.13「减速时间设定」设定的加减速时间，加减速时的弯曲点作为中心通过时间宽度设定 S 字部分的时间。

速度[r/min]



[A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

## 4-4 转矩控制

基于模拟电压指定的转矩指令，进行转矩控制。转矩控制，需要转矩指令其他的速度限制输入。控制电机的旋转速度不超过速度限制值。

A6 系列，由于转矩指令/速度限制的不同，有 3 种模式。分别的差异如下所示。

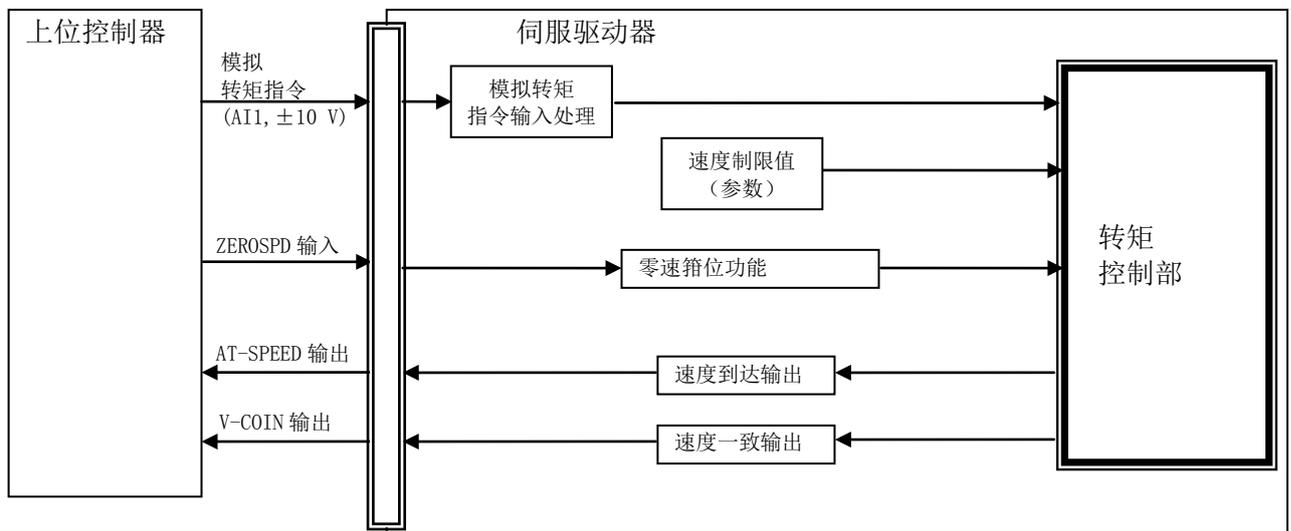
转矩指令选择 (Pr3. 17)	转矩指令输入	速度限制输入
0	模拟输入 1 *1 (AI1, 分辨率 16bit)	参数值 (Pr3. 21)
1	模拟输入 2 (AI2, 分辨率 12bit)	模拟输入 1 (AI1, 分辨率 16bit)
2	模拟输入 1 *1 (AI1, 分辨率 16bit)	参数值 (Pr3. 21, Pr3. 22)

\*1 Pr0. 01「控制模式设定」=5（速度/转矩控制）时，转矩指令输入为模拟输入 2（AI2，分辨率 12bit）。

## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	17	转矩指令选择	0~2	-	进行转矩指令与速度限制值的输入处选择。 0: 转矩指令选择 1 转矩指令: 模拟输入 1 速度限制: 参数 1 个 1: 转矩指令选择 2 转矩指令: 模拟输入 2 速度限制: 模拟输入 1 2: 转矩指令选择 3 转矩指令: 模拟输入 1 速度限制: 参数 2 个

## 4-4-1 转矩指令选择 1, 3（速度限制参数值）



\*零速箝位功能，请参照 4-4-1-2. 速度限制功能。

速度到达输出与速度一致输出是和速度控制时同样的规格。

## 4-4-1-1 模拟转矩指令输入处理

将模拟速度指令输入（电压）进行AD转换，获取数字值，此数值会转换为速度指令。为了去除噪音，可设定滤波器以及进行零漂调整。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	18	转矩指令方向指定选择	0~1	-	选择转矩指令的正方向/负方向的指定方法。 0 : 通过转矩指令的符号指定方向。 例) 转矩指令输入「+」→正方向, 「-」→负方向 1 : 通过转矩指令符号选择(TC-SIGN)指定方向。 OFF: 正方向 ON: 负方向
3	19	转矩指令输入增益	10~100	0.1V /100 %	设定从施加在模拟转矩指令(TRQR)的电压[V]到转矩指令[%]的变换增益。 例) 1V输入时定格转矩(100 %)的情况下 设定值=10
3	20	转矩指令输入反转	0~1	-	设定施加在模拟转矩指令(TRQR)上的电压的极性。 0 : 非反转 「+电压」→「正方向」, 「-电压」→「负方向」 1 : 反转 「+电压」→「负方向」, 「-电压」→「正方向」
4	22	模拟输入 1 (AI1) 零漂设定 *1	-5578~5578	0.359 mV	设定加在模拟输入 2 电压的零漂调整值。
4	23	模拟输入 1 (AI1) 滤波器设定 *1	0~6400	0.01 ms	设定加在模拟输入 2 电压的 1 次延迟滤波器的时间常数。

\*1 Pr0.01「控制模式设定」=5（速度/转矩控制）时，因为转矩指令输入是模拟输入 2（AI2），所以请通过 Pr4.25「模拟输入 2（AI2）零漂设定」，Pr4.26「模拟输入 2（AI2）滤波器设定」设定。

Pr3.17「转矩指令选择」，Pr3.18「转矩指令方向指定选择」，Pr3.20「转矩指令输入反转」，I/F 连接器的模拟转矩指令（TRQR）与转矩指令符号选择（TC-SIGN）的组合，电机旋转方向的关系，从模拟转矩指令输入电压到转矩指令的变换图的对应如下表所示。

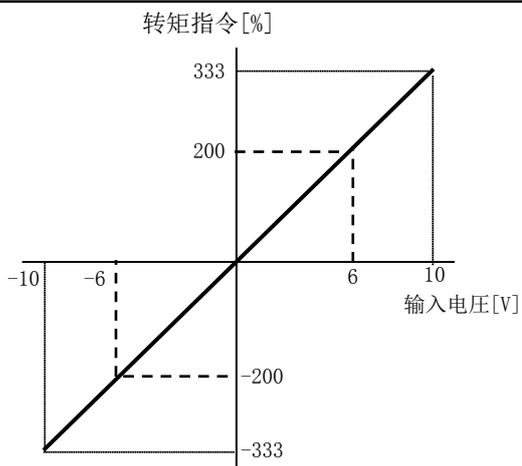
Pr3.17	Pr3.18	Pr3.20	模拟转矩指令 (TRQR)	转矩指令符号选择 (TC-SIGN)	电机旋转方向	变换图
0	0	0	+电压 (0~10 V)	无影响	正方向	(a)
			-电压 (-10~0 V)	无影响	负方向	
		1	+电压 (0~10 V)	无影响	负方向	(b)
			-电压 (-10~0V)	无影响	正方向	
	1	无影响	+电压 (0~10 V)	OFF	正方向	(c)
			-电压 (-10~0 V)	OFF	正方向	
			+电压 (0~10 V)	ON	负方向	
			-电压 (-10~0 V)	ON	负方向	

从模拟转矩指令的输入电压[V]到电机的转矩指令[%]的变换如上表变换图部分所示的(a)，(b)，(c) 3种，分别如下所示。

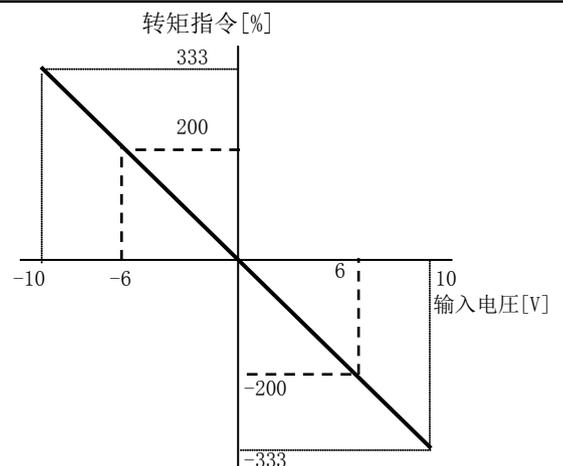
图的倾斜度是 Pr3.19=30 的情况。通过 Pr3.19 的设定值改变倾斜度。

$$\text{转矩指令}[\%] = 100 \times \text{输入电压}[\text{V}] / (\text{Pr3.19设定值} \times 0.1)$$

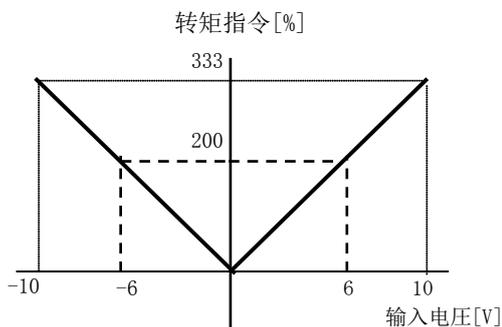
$$\text{转矩指令}[\%] = -(100 \times \text{输入电压}[\text{V}] / (\text{Pr3.19设定值} \times 0.1))$$



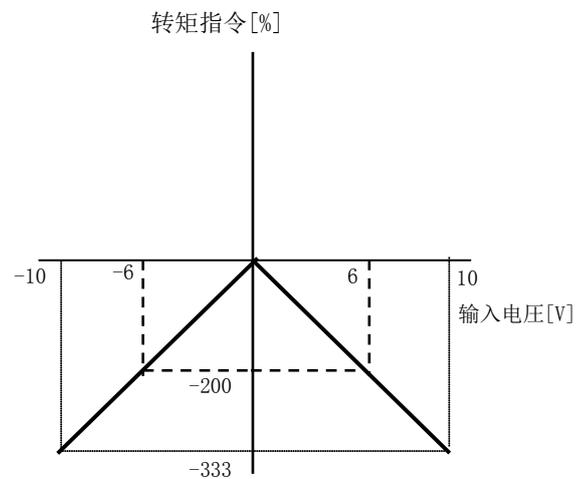
变换图(a)



变换图(b)



TC-SIGN OFF



TC-SIGN ON

变换图(c)

## 4-4-1-2 速度限制功能

作为转矩控制时的保护进行速度限制。

转矩控制时将速度控制在比速度限制值小的范围内。

注) 在速度限制控制期间, 电机接收到的转矩指令不会按照模拟转矩执行。进行速度控制后的结果为电机接收的转矩指令, 使电机速度达到速度限制值。

注) 受重力等外部干扰影响, 电机朝着与上位控制器发出的转矩指令相反的方向动作时, 速度限制无效。

此动作有问题时, 请将希望停止电机的速度设定为Pr5.13 (过速度等级设定) 或者

Pr6.15 (第2过速度等级设定), 在发生Err26.0 (过速度保护) 或者Err26.1 (第2过速度保护) 后, 停止电机。

关于过速度保护的详情, 请参照 6-5-5 项。

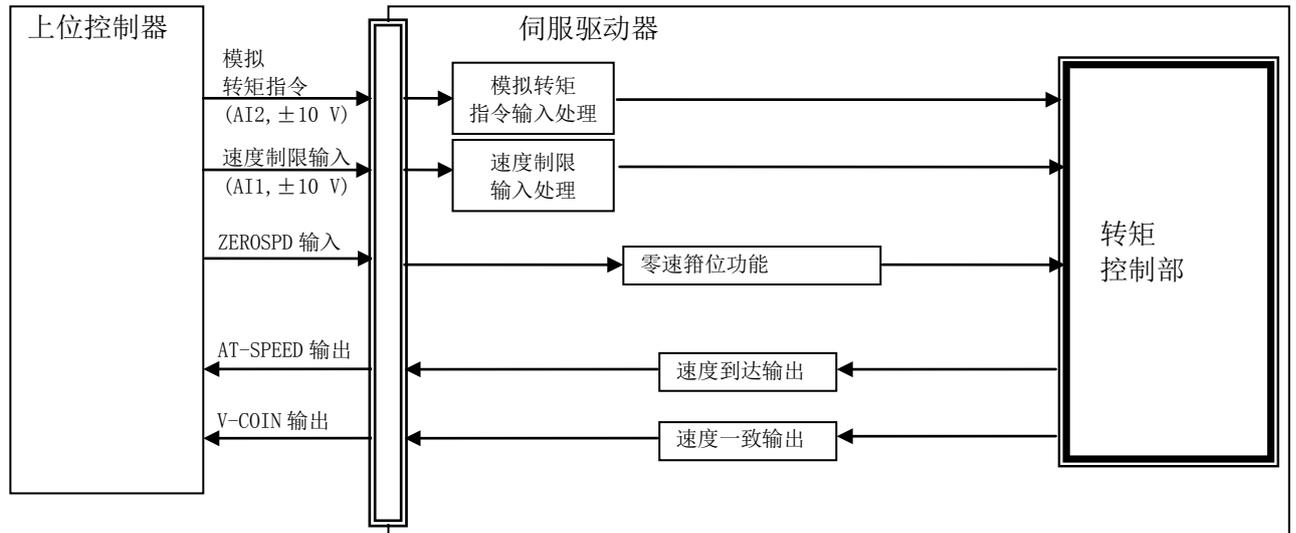
## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	21	速度限制值 1	0~20000	r/min	设定转矩控制时的速度限制值。 转矩控制中通过速度限制值控制不超过设定的速度。 Pr3.17=2 时是正方向指令时的速度限制值。
3	22	速度限制值 2	0~20000	r/min	Pr3.17=2 的时是负方向指令时的速度限制值。
3	15	零速箝位功能选择	0~2	-	零速箝位功能。 0 : 无效 无视零速箝位输入。 1~2 : 零速箝位输入时速度限制值=0。

Pr3.17「转矩指令选择」, Pr3.21「速度限制值 1」, Pr3.22「速度限制值 2」, Pr3.15「零速箝位功能选择」, 零速箝位输入(ZEROSPD), 与模拟转矩指令方向的组合, 适用的速度限制值对应如下表所示。

Pr3.17	Pr3.21	Pr3.22	Pr3.15	零速箝位 (ZEROSPD)	模拟转矩指令方向	速度限制值
0	0~20000	无影响	0	无影响	无影响	Pr3.21 设定值
			1~3	OFF		Pr3.21 设定值
				ON		0
2	0~20000	0~20000	0	无影响	正方向	Pr3.21 设定值
					负方向	Pr3.22 设定值
	0~20000	1~20000	1~3	OFF	正方向	Pr3.21 设定值
					负方向	Pr3.22 设定值
0~20000	1~20000	1~3	ON	无影响	0	

## 4-4-2 转矩指令选择 2（模拟速度限制输入）



\*零速箝位功能，请参照 4-4-2-2 速度限制功能。  
速度到达输出与速度一致输出是和速度控制时同样的规格。

## 4-4-2-1 模拟转矩指令输入处理

将模拟转矩指令输入（电压）进行AD转换，获取数字值，此数值会转换为转矩指令。为了去除噪音，可设定滤波器以及进行零漂调整。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	18	转矩指令方向指定选择	0~1	-	选择转矩指令的正方向/负方向的指定方法。 0 : 通过转矩指令的符号指定方向。 例) 转矩指令输入「+」→正方向, 「-」→负方向 1 : 通过转矩指令符号选择(TC-SIGN)指定方向。 OFF: 正方向 ON: 负方向
3	19	转矩指令输入增益	10~100	0.1 V /100 %	设定从施加在模拟转矩指令(TRQR)的电压[V]到转矩指令[%]的变换增益。 例) 1V 输入时定格转矩(100 %)的情况下 设定值=10
3	20	转矩指令输入反转	0~1	-	设定施加在模拟转矩指令(TRQR)上的电压的极性。 0 : 非反转 「+电压」→「正方向」, 「-电压」→「负方向」 1 : 反转 「+电压」→「负方向」, 「-电压」→「正方向」
4	25	模拟输入 2 (AI2) 零漂设定	-342~342	5.86 mV	设定加在模拟输入 2 电压的零漂调整值。
4	26	模拟输入 2 (AI2) 滤波器设定	0~6400	0.01 ms	设定加在模拟输入2电压的1次延迟滤波器的时间常数。

Pr3.17「转矩指令选择」，Pr3.18「转矩指令方向指定选择」，Pr3.20「转矩指令输入反转」，I/F 连接器的模拟转矩指令（TRQR）与转矩指令符号选择（TC-SIGN）的组合，电机旋转方向的关系，从模拟转矩指令输入电压到转矩指令的变换图的对应如下表所示。

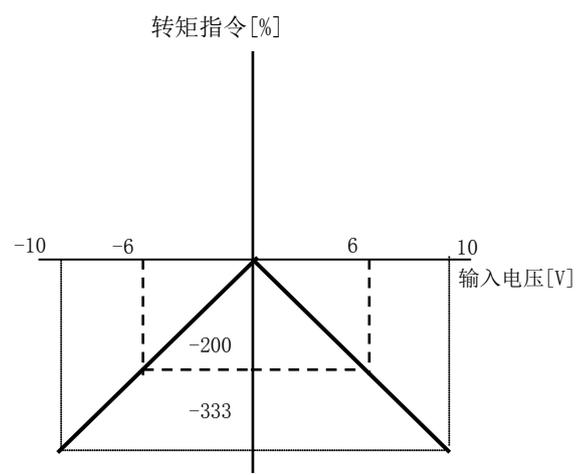
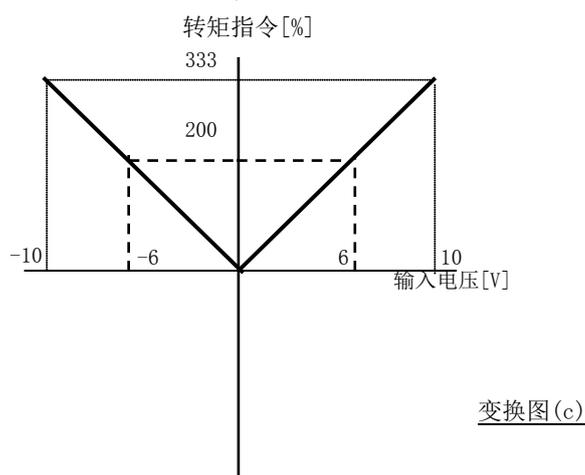
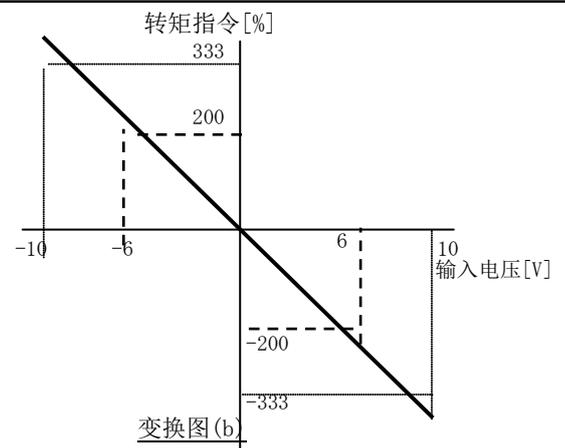
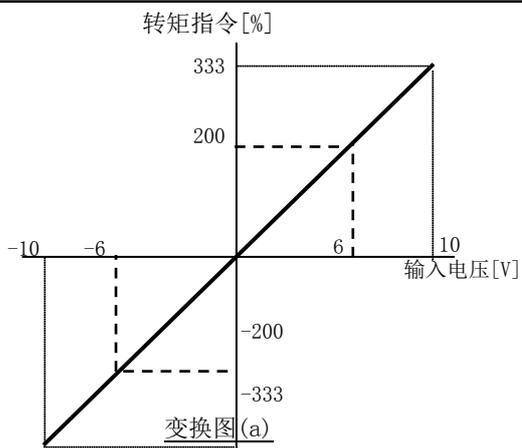
Pr3.17	Pr3.18	Pr3.20	模拟转矩指令 (TRQR)	转矩指令符号选择 (TC-SIGN)	电机旋转方向	变换图
0	0	0	+电压 (0~10 V)	无影响	正方向	(a)
			-电压 (-10~0 V)	无影响	负方向	
		1	+电压 (0~10 V)	无影响	负方向	(b)
			-电压 (-10~0 V)	无影响	正方向	
	1	无影响	+电压 (0~10 V)	OFF	正方向	(c)
			-电压 (-10~0 V)	OFF	正方向	
+电压 (0~10 V)	ON		负方向			
-电压 (-10~0 V)	ON		负方向			

从模拟转矩指令的输入电压[V]到电机的转矩指令[%]的变换如上表变换图部分所示的(a)，(b)，(c) 3种，分别如下所示。

图的倾斜度是 Pr3.19=30 的情况。通过 Pr3.19 的设定值改变倾斜度。

$$\text{转矩指令}[\%] = 100 \times \text{输入电压}[\text{V}] / (\text{Pr3.19设定值} \times 0.1)$$

$$\text{转矩指令}[\%] = -(100 \times \text{输入电压}[\text{V}] / (\text{Pr3.19设定值} \times 0.1))$$



TC-SIGN OFF

TC-SIGN ON

## 4-4-2-2 速度限制功能

作为转矩控制时的保护进行速度限制。转矩控制时将速度控制在比速度限制值小的范围内。

Pr3.17「转矩指令选择」=1时，通过模拟输入1输入速度限制值。

注) 在速度限制控制期间，电机接收到的转矩指令不会按照模拟转矩执行。进行速度控制后的结果为电机接收的转矩指令，使电机速度达到速度限制值。

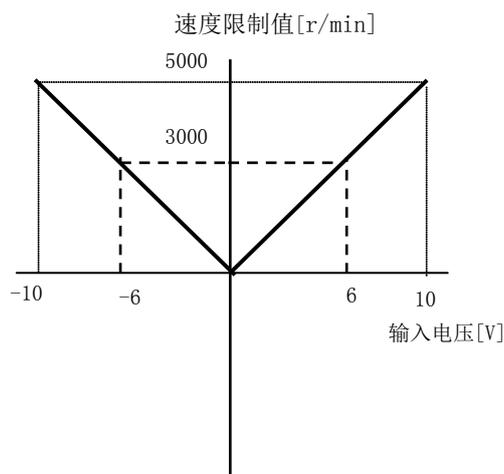
## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	02	速度指令输入增益	10~2000	(r/min) /V	设定从施加在模拟速度限制输入(SPL)上的电压到速度限制值的变换增益。
4	22	模拟输入1(AI1) 零漂设定	-5464~ 5464	0.366 mV	设定加在模拟输入1电压的零漂调整值。
4	23	模拟输入1(AI1) 滤波器设定	0~6400	0.01 ms	设定加在模拟输入1电压的1次延迟滤波器的时间常数。
3	15	零速箝位 功能选择	0~2	-	设定零速箝位功能。 0 : 无效 无视零速箝位输入。 1~2 : 零速箝位输入时速度限制值=0。

从模拟速度限制的输入电压[V]到速度限制值[r/min]的变换图如下所示。

图的倾斜度是 Pr3.02=500 的情况。通过 Pr3.02 的设定值改变倾斜度。

$$\text{速度限制值[r/min]} = |\text{Pr3.02设定值} \times \text{输入电压[V]}|$$



[A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

#### 4-5 全闭环控制

所谓全闭环控制，就是使用外置的外部位移传感器直接检测出控制对象的机械位置进行反馈并进行位置控制，这样可以使控制不受丝杆的误差以及温度引起的位置变化的影响。

通过构成全闭环控制系统，可是实现亚微米级的高精度定位。

这里是在全闭环控制的初始设定下，关于外部位移传感器比的设定和混合偏差过大的设定进行说明。

#### 注意事项

- (1) 指令分倍频 1: 1 时的指令 1 脉冲成为外部位移传感器的 1 脉冲。  
全闭环控制是通过编码器反馈进行速度控制，通过外部位移传感器进行位置控制。
- (2) 请将 Pr3.28「混合偏差过大设定」，Pr3.29「混合偏差清零设定」设定为合适的值。  
如果过度扩大混合偏差过大范围，此检出延迟从而无法实现异常检出。  
或者，如果过度缩小，在正常动作下，可能会检出电机·机器的扭曲量异常。详情请参照 4-5-3 项。
- (3) 关于外部位移传感器推荐  $1/40 \leq \text{外部位移传感器比} \leq 1280$ 。  
但是，即使在上述范围内，如果外部位移传感器比的设定值比 50/位置环增益 (Pr1.00, Pr1.05) 小时，可能无法进行 1 脉冲单位的控制。  
此外，如果加大外部位移传感器比，可能会导致动作音变大。
- (4) 如果外部位移传感器分频比有误，即使外部位移传感器和电机位置一致，特别是在长距离运动时，也有可能发生 Err25.0「混合偏差过大异常保护」。  
在这种情况下，请尽可能的接近外部位移传感器分频比，并且放宽混合偏差过大范围。
- (5) 由于位置偏差计数的清零，指令脉冲输入禁止，指令分倍频功能·位置指令滤波器·制振控制的清零，控制模式切换等操作，可能有原点位置信息丢失的情况。  
重新开始位置管理所需的动作时，请务必进行原点复位。

## 4-5-1 外部位移传感器类型的选择

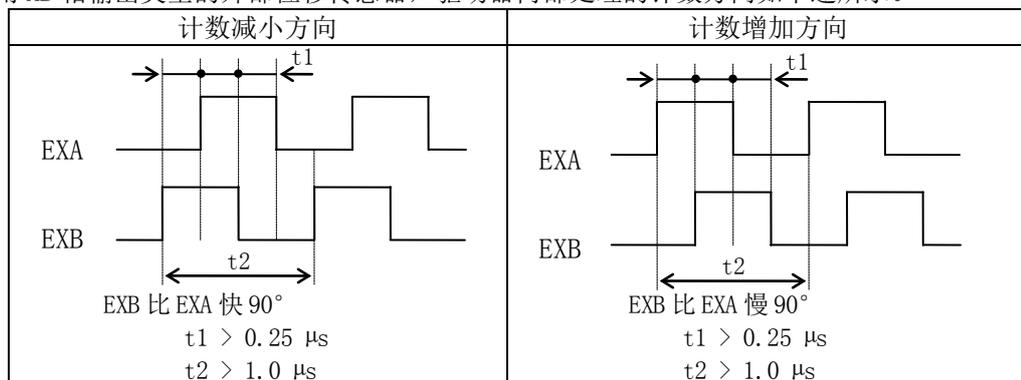
选择使用的外部位移传感器的类型，设定方向。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	23	外部位移传感器类型选择	0~6	-	选择外部位移传感器的类型。 0: AB相输出类型 1: 串行通信类型(增量式规格) 2: 串行通信类型(绝对式规格) 3: 厂家使用 4: 厂家使用 5: 厂家使用 6: 厂家使用 AB相输出类型连接时, 如果设定值为1, 2, 发生Err50.0「外部位移传感器接线异常保护」, 或者串行通信类型连接时, 如果设定值为0, 发生Err55.0~2「A相 or B相 or Z相接线异常保护」。
3	26	外部位移传感器方向反转	0~3	-	设定外部位移传感器反馈计数的方向反转。 0: 非反转 1: 反转 2: 厂家使用 3: 厂家使用

Pr3.23	外部位移传感器类型	对应位移传感器	对应速度*3
0	AB相输出类型 *1 *2	AB相输出类型的外部位移传感器	~4M[pulse/s] (4倍频后)
1	串行通信类型 (增量式规格) *2	(株式会社) Magnescale 日本电产三协株式会社	~4G[pulse/s]
2	串行通信类型 (绝对式规格) *2	(株式会社) 三丰 (株式会社) Magnescale 海德汉株式会社 雷尼绍株式会社 Fagor Automation S.Coop	~4G[pulse/s]
3~6	厂家使用	-	

\*1 使用AB相输出类型的外部位移传感器, 驱动器内部处理的计数方向如下述所示。



\*2 外部位移传感器的接线方向如下, 电机轴朝CCW方向旋转时, 位移传感器的计数增加, 电机轴朝CW方向旋转时, 计数减少。

由于设置条件等而无法设置为上述方向时, 可通过Pr3.26「外部位移传感器方向反转」将位移传感器的计数方向反转。

设置方向的确认, 是通过前面监视器, 或者通信确认外部位移传感器反馈脉冲总和和编码器反馈脉冲总和的计数方向, 如果是一致的, 正常进行连接。

如果不一致, 请将Pr3.26「外部位移传感器方向反转」的设定值设定为另一个(0→1 or 1→0)。

\*3 所谓对应速度是，在驱动器侧可以处理的外部位移传感器的反馈速度[pulse/s]。

请通过位移传感器的规格书确认位移传感器可对应的范围。

例如，使用串行通信类型分辨率 1nm 的外部位移传感器时的速度可以达到速度 4 m/s。

另外，串行通信类型下，如果想使用为 5 m/s 时，请选择外部位移传感器的分辨率比 1.25nm 大的类型。

但是，即使全闭环控制情况下，请注意电机轴转速超过最大速度也会发生过速保护。

#### 4-5-2 外部位移传感器分频比的设定

编码器分辨率与外部位移传感器分辨率的分频比。

##### ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	24	外部位移传感器分频分子	0~2 <sup>23</sup>	-	设定外部位移传感器分频设定的分子。 设定值=0 时编码器分辨率作为分频分子动作。
3	25	外部位移传感器分频分母	1~2 <sup>23</sup>	-	设定外部位移传感器分频设定的分母。

- 确认电机旋转 1 圈的编码器脉冲数，和电机旋转 1 圈的外部位移传感器脉冲数，如下式成立的情况下，设定外部位移传感器分频分子（Pr3.24），外部位移传感器分频分母（Pr3.25）。

例) 丝杆螺距 10 mm，位移传感器 0.1 μm/pulse，编码器分辨率 23bit (8,388,608pulse/r) 时

$$\frac{\text{Pr3.24 } \boxed{8388608}}{\text{Pr3.25 } \boxed{100000}} = \frac{\text{电机旋转 1 圈的编码器脉冲数[pulse]}}{\text{电机旋转 1 圈的外部位移传感器脉冲数[pulse]}}$$

- 此比值一旦出现错误，编码器反馈脉冲算出的位置和外部位移传感器脉冲算出的位置的偏差增大，特别是长距离动作时，会发生混合偏差过大异常保护。
- 如果 Pr3.24 设定为 0，自动设定编码器分辨率为分子。

## 4-5-3 混合偏差过大的设定

检测出电机（编码器）位置和负载（外部位移传感器）位置的差，差值超过 Pr3.28「混合偏差过大设定」时，会发生混合偏差过大的异常保护。

混合偏差过大主要是因为外部位移传感器异常或连接错误，电机和负载之间的连接部位松动等情况所导致的。

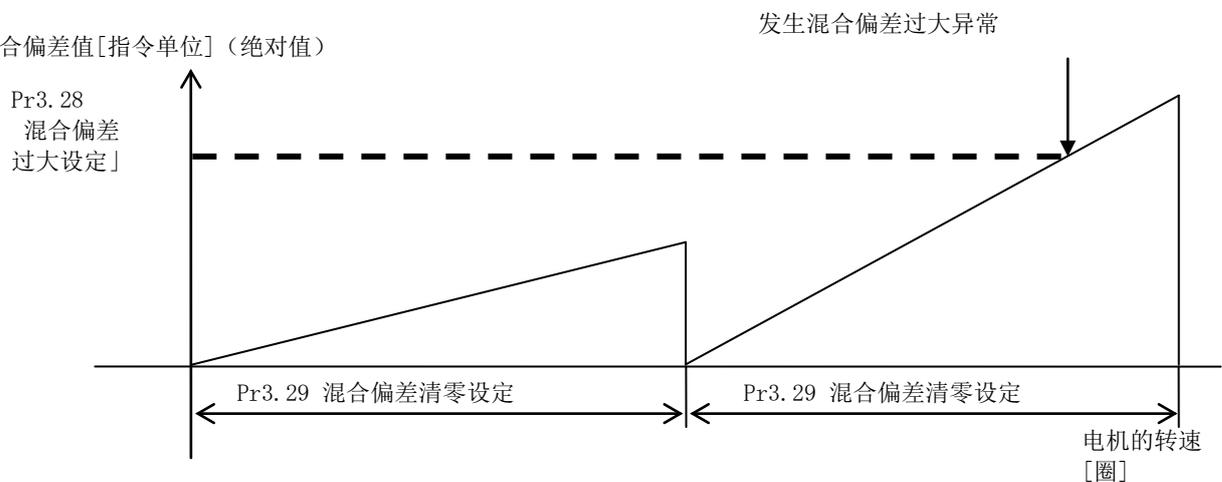
## ■ 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
3	28	混合偏差过大设定	1~2 <sup>27</sup>	指令单位	通过指令单位设定电机（编码器）位置与负载（外部位移传感器）位置的容许差（混合偏差）。
3	29	混合偏差清零设定	0~100	旋转	使用此设定值的电机，每次旋转请将混合偏差清零。如果设定值为 0，混合偏差不清零。

## • 关于混合偏差清零规格

根据 Pr3.29「混合偏差清零设定」所设定的值在每次旋转时将混合偏差清零。本功能也可以适用于导轨等累积混合偏差之类的用途。

混合偏差值[指令单位]（绝对值）



注) 通过编码器反馈脉冲检测混合偏差清零设定的旋转圈数。

使用混合偏差清零时，请务必将Pr3.29「混合偏差清零设定」设定为合适的值。针对Pr3.28「混合偏差过大设定」的设定值，如果设定为极小值，则可能不能发挥因外部光栅尺误连接而导致异常动作的保护功能。

使用时，关于限位传感器设置等安全方面请充分注意。

## 4-6 再生电阻设定

再生电阻相关的设定进行说明。

关于再生电阻的规格详情请参照纳入式样书。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	16	再生电阻外置设定	0~3	-	直接使用驱动器内置再生电阻，还是断开内置电阻使用外接再生电阻，设定此参数。 0: 使用内置电阻，进行再生过负载保护。 1: 使用外置电阻，进行再生过负载保护。 2: 使用外置电阻，但是不进行再生过负载保护。 3: 不使用再生电阻。（不进行再生过负载保护）
0	17	外置再生电阻设定	0~4	-	选择外置再生电阻时（Pr0.16=1, 2），选择再生电阻负载率的计算方法。 0: 在外置再生电阻动作率为 10% 的状态下再生负载率为 100%。（与 A5 系列互换） 1~4: 厂家使用（请勿设定）

[A6SE]此功能不可使用。

## 4-7 绝对式设定

## 4-7-1 绝对式编码器

绝对式编码器规格的电机，连接绝对式编码器用电池，

如果将 Pr0.15「绝对式编码器设定」设定为“1”（出厂设定）以外，  
可以组成电源接通后不需要进行原点复位动作的绝对式系统。

无限旋转绝对式功能的详情请参照 6-8 项。

绝对式数据，通过使用伺服驱动器的通信功能（RS232，RS485，Modbus），传送到上位控制器。

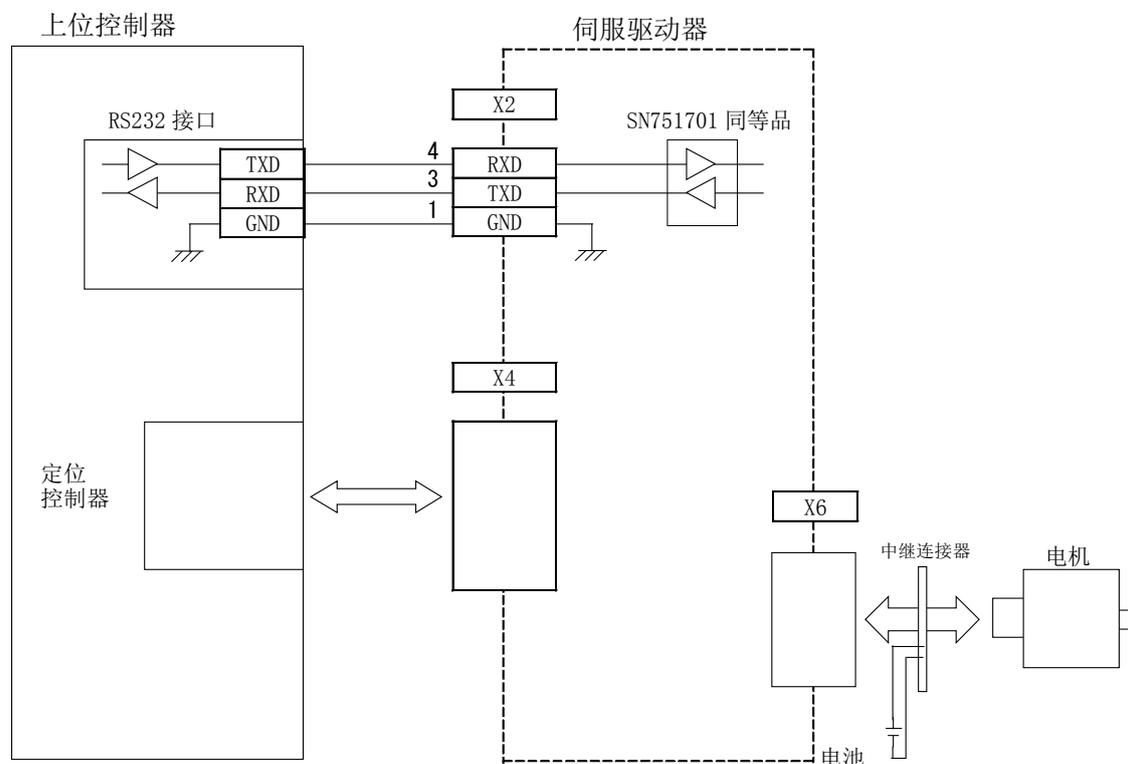
如果使用 Modbus 通信，请参照技术资料（Modbus 通信规格·模块动作功能篇）。

## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	绝对式编码器设定	0~4	-	绝对式编码器的使用方法。 0：作为绝对式编码器使用。 1：作为增量式编码器使用。 2：作为绝对式编码器使用，但是无视多圈计数溢出。 3：厂家使用（请勿设定） 4：作为绝对式系统（绝对式模式）使用，可任意设定多圈旋转计数器的上限值。但是无视多圈旋转计数器溢出。（无限旋转绝对式模式）

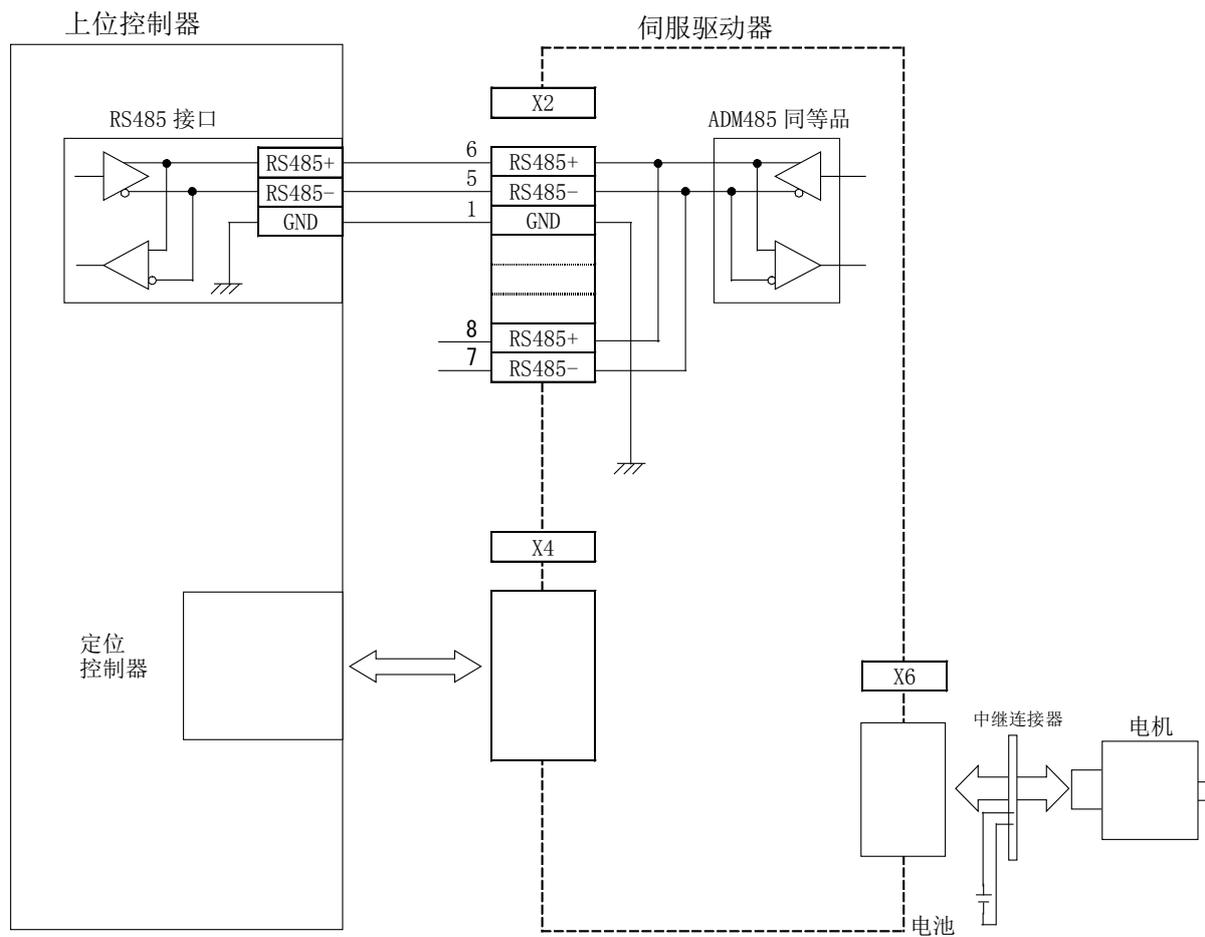
## 4-7-1-1 绝对式系统构成

## 使用 RS232 接口的绝对式系统构成



使用 RS232 接口，可以组成多轴（最大 32 轴）的绝对式系统。

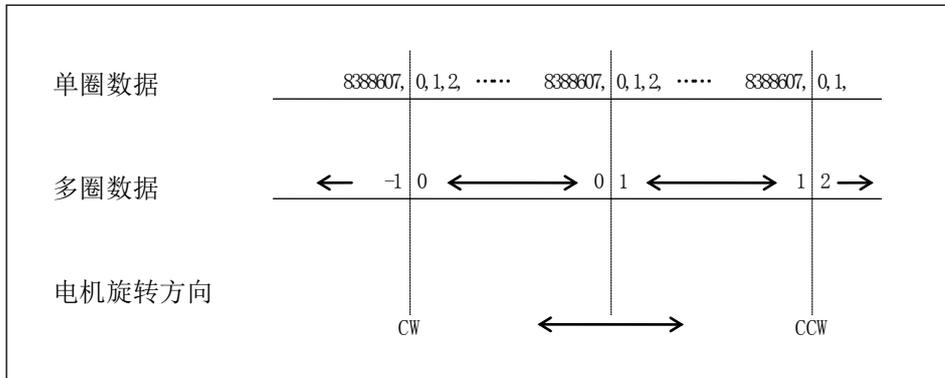
## 使用 RS485 接口的绝对式系统构成



使用 RS485 接口时，请将 Pr5.31 「轴编号」 设定为 1~31。

## 4-7-1-2 绝对式数据

绝对式数据中有，显示电机旋转 1 圈的绝对位置的单圈数据和计算编码器清零后电机旋转圈数的多圈数据。



## 4-7-1-3 绝对式数据用电池的安装

请参照纳入式样书。

## 4-7-1-4 绝对式编码器的清零

通过绝对式编码器用的电池保持绝对式数据的多圈数据。  
 因此，安装绝对式编码器用电池后，设备最初启动时，  
 在零点位置进行编码器清零动作，需要将多圈数据的值置 0。  
 编码器清零动作，通过前面板的操作（3-2-4(6)  
 绝对式编码器的清零参照）或者 PANATERM 进行。  
 进行了绝对式编码器的清零后，请暂时关闭控制电源，然后再重启电源。

## 4-7-1-5 绝对式数据的传送

绝对式数据是根据下面所示的步骤从伺服驱动器传送到上位控制器。  
 请在确认电源已接通，伺服准备输出（S-RDY）已开启后，  
 进行绝对式数据的传送。

## (1) 上位控制器的串行通信接口设定

## RS232

波特率	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 115200bps
数据长度	8bit
奇偶校验	无
开始 bit	1bit
停止 bit	1bit

波特率通过 Pr5. 29 「RS232 通信波特率设定」决定。

## RS485

波特率	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 115200bps
数据长度	8bit
奇偶校验	无
开始 bit	1bit
停止 bit	1bit

波特率通过 Pr5. 30 「RS485 通信波特率设定」决定。

## 4-7-1-6 绝对式编码器的电池更新

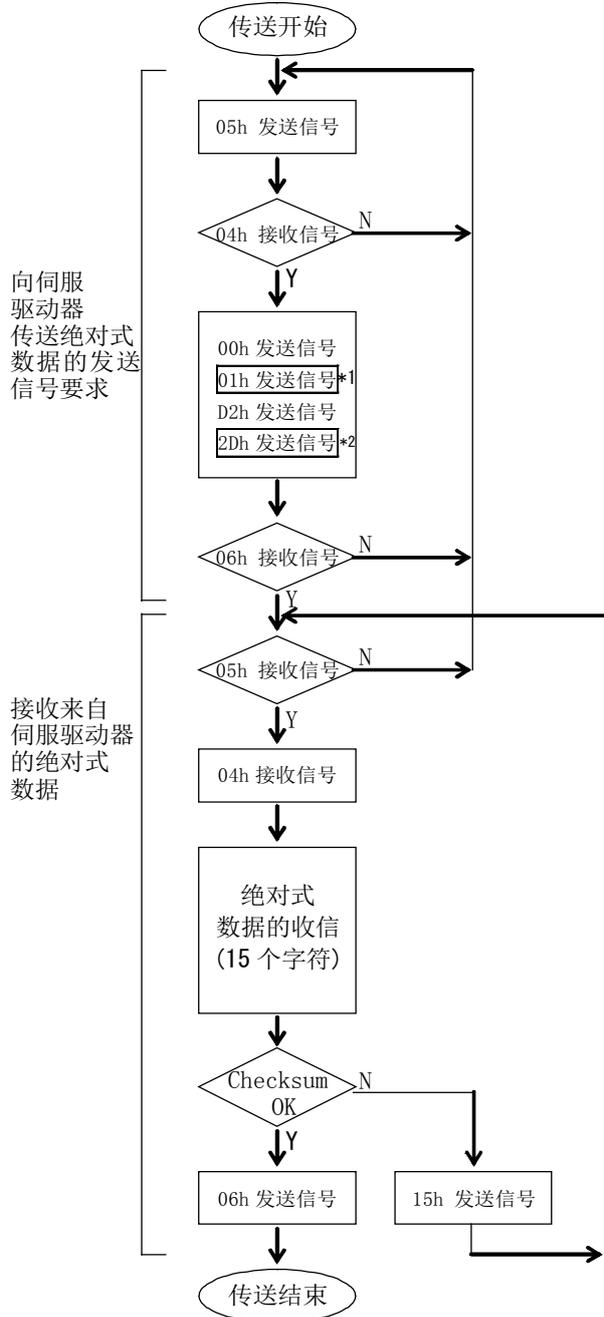
当电池（锂亚硫酰氯电池）持续不放电的状态时（含长期储存），有可能在下一次放电时出现暂时电压降低的现象并因此发生电池报警。为了防止上述情况可进行电池的放电处理（更新）。  
电池更新通过 USB 通信（安装支援软件）进行。

注）当进行电池更新后，有可能发生电池警告。  
此时请清除电池警告。

(2) 绝对式数据传送步骤

\*1, \*2, 通过 Pr5. 31 「轴编号」 的设置, 决定数据。

RS232C



向伺服驱动器  
传送绝对式  
数据的发送  
信号要求

接收来自  
伺服驱动器  
的绝对式  
数据

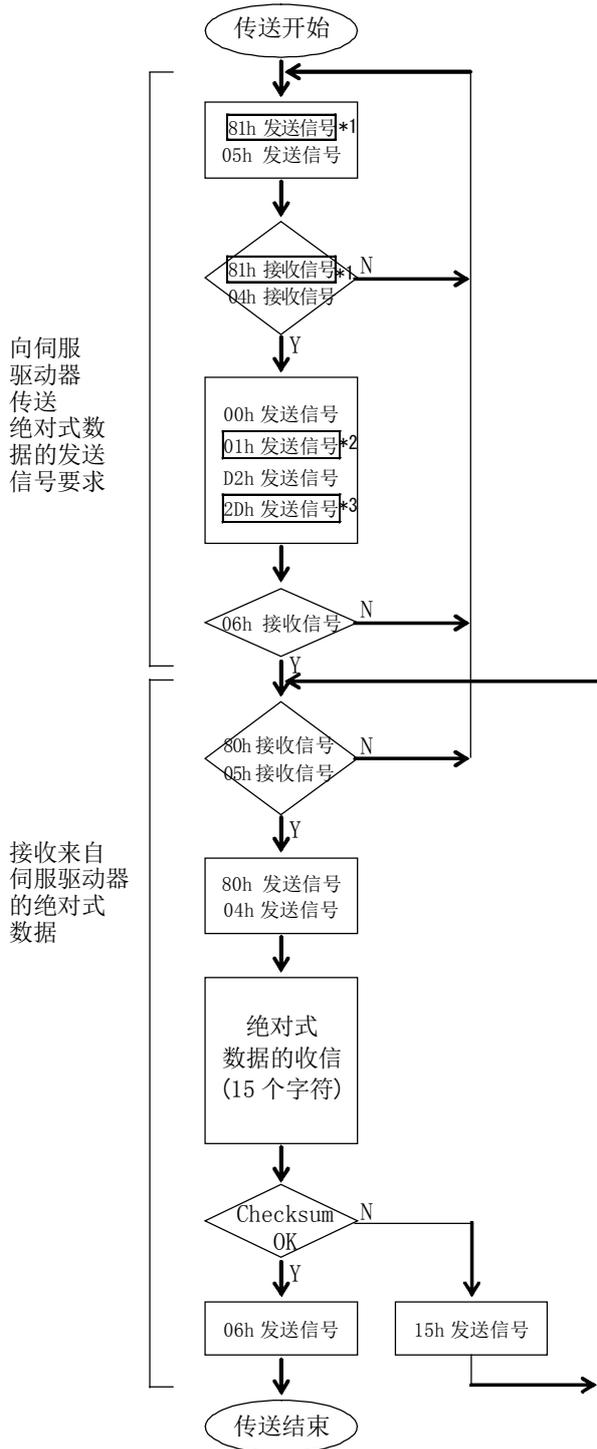
轴编号	*1 的数据	*2 的数据
0	00h	2Eh
1	01h	2Dh
2	02h	2Ch
3	03h	2Bh
4	04h	2Ah
5	05h	29h
6	06h	28h
7	07h	27h
8	08h	26h
9	09h	25h
10	0Ah	24h
11	0Bh	23h
12	0Ch	22h
13	0Dh	21h
14	0Eh	20h
15	0Fh	1Fh
16	10h	1Eh
17	11h	1Dh
18	12h	1Ch
19	13h	1Bh
20	14h	1Ah
21	15h	19h
22	16h	18h
23	17h	17h
24	18h	16h
25	19h	15h
26	1Ah	14h
27	1Bh	13h
28	1Ch	12h
29	1Dh	11h
30	1Eh	10h
31	1Fh	0Fh

Checksum, 接收信号后的绝对式数据 (15 个字符) 的总和的低位 8bit 为 0 时 OK。

※ 为了避免由于偶发的噪音导致的误动作等, 建议上述通信重复2次以上, 确认绝对式数据的一致性。

RS485

\*1, \*2, \*3, 通过 Pr5. 31 「轴编号」 的设定, 决定数据。



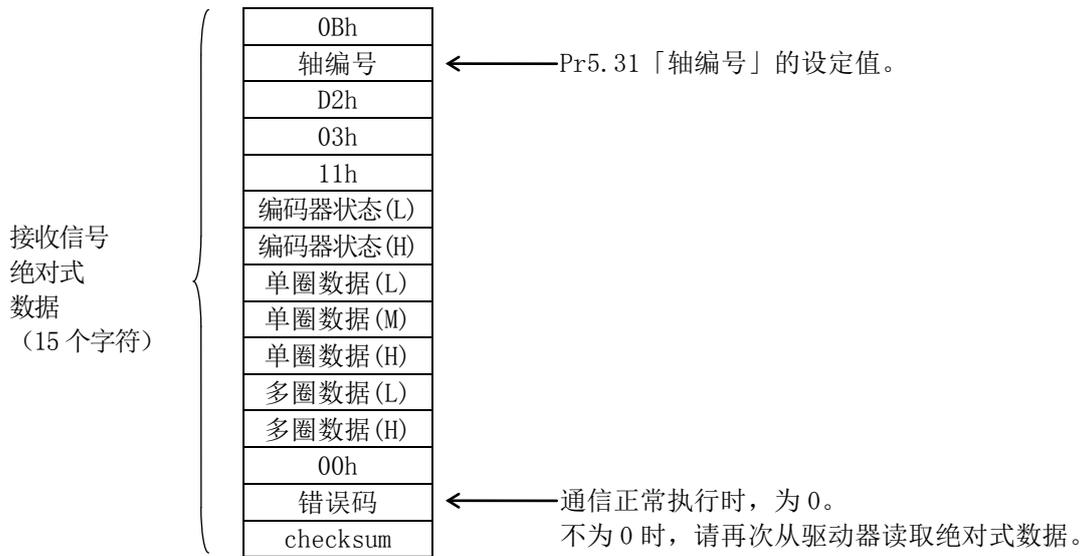
轴编号	*1 的数据	*2 的数据	*3 的数据
0	RS485 通信未被使用		
1	81h	01h	2Dh
2	82h	02h	2Ch
3	83h	03h	2Bh
4	84h	04h	2Ah
5	85h	05h	29h
6	86h	06h	28h
7	87h	07h	27h
8	88h	08h	26h
9	89h	09h	25h
10	8Ah	0Ah	24h
11	8Bh	0Bh	23h
12	8Ch	0Ch	22h
13	8Dh	0Dh	21h
14	8Eh	0Eh	20h
15	8Fh	0Fh	1Fh
16	90h	10h	1Eh
17	91h	11h	1Dh
18	92h	12h	1Ch
19	93h	13h	1Bh
20	94h	14h	1Ah
21	95h	15h	19h
22	96h	16h	18h
23	97h	17h	17h
24	98h	18h	16h
25	99h	19h	15h
26	9Ah	1Ah	14h
27	9Bh	1Bh	13h
28	9Ch	1Ch	12h
29	9Dh	1Dh	11h
30	9Eh	1Eh	10h
31	9Fh	1Fh	0Fh

checksum, 接收信号后的绝对式数据 (15 个字符) 的总和的低位 8bit 为 0 时 OK。

※ 为了避免由于偶发的噪音导致的误动作等, 建议上述通信重复2次以上, 确认绝对式数据的一致性。

(3) 绝对式数据结构

使用通过 RS232 和 RS485 接收的 15 个字符的数据，构成单圈以及多圈数据。



单圈数据 ← 单圈数据(H) × 10000h + 单圈数据(M) × 100h + 单圈数据(L)

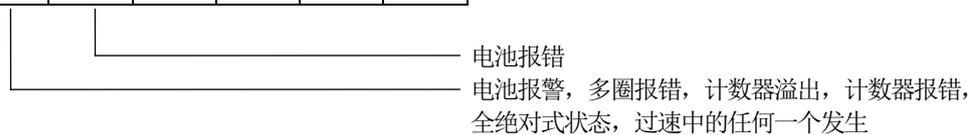
多圈数据 ← 多圈数据(H) × 100h + 多圈数据(L)

编码器状态 (用 1 表示错误发生)

编码器状态 (L)							
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
			0				



编码器状态 (H)							
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0	0			0	0	0	0



关于编码器状态的详情请参照编码器的规格书。

· 请在电机伺服关闭后制动器等固定的状态下进行绝对式数据的传送。

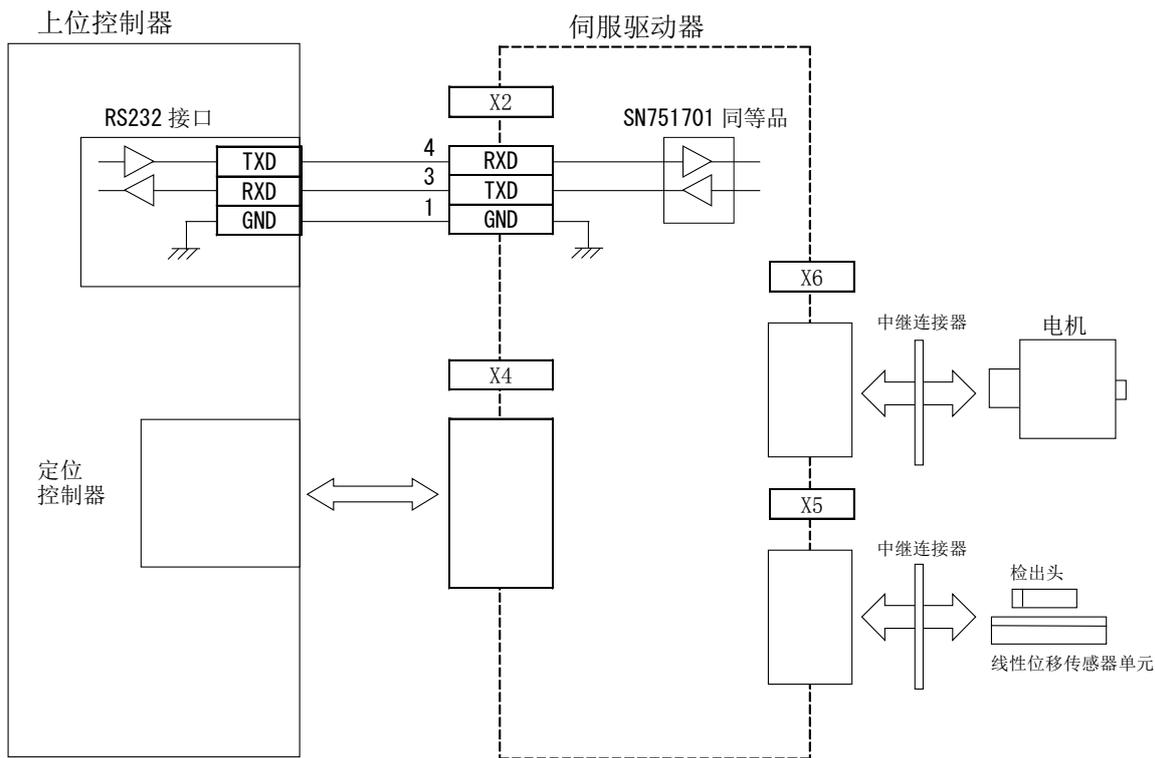
## 4-7-2 外部位移传感器

全闭环控制，可以组成在电源接通后不需要原点复位动作的绝对式系统。

外部位移传感器的绝对式数据，通过伺服驱动器的通信功能（RS232，RS485，Modbus）传送到上位控制器。如果使用 Modbus 通信，请参照技术资料（Modbus 通信规格·模块动作功能篇）。

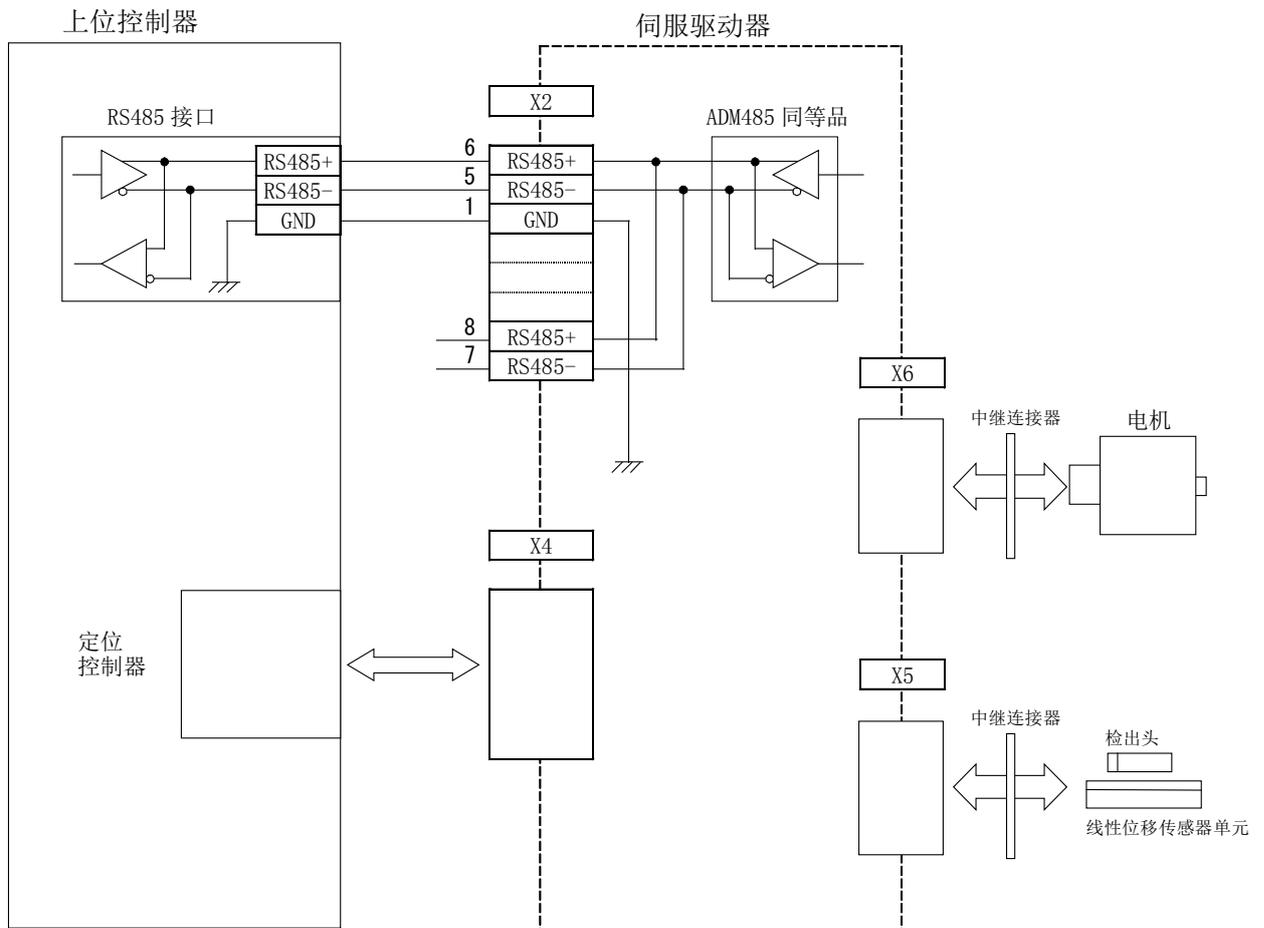
## 4-7-2-1 外部位移传感器的绝对式系统构成

## 使用 RS232 接口的外部位移传感器的绝对式系统构成



可以使用 RS232 接口，组成多轴（最大 32 轴）的绝对式系统。

## 使用 RS485 接口的外部位移传感器的绝对式系统构成



如果使用 RS485 接口，请设定 Pr5.31「轴编号」为 1~31。

#### 4-7-2-2 外部位移传感器的绝对式数据的传送

外部位移传感器的绝对式数据根据下述步骤从伺服驱动器传送到上位控制器。  
绝对式数据的传送请在接通电源，并确认伺服准备输出（S-RDY）开启后再执行。

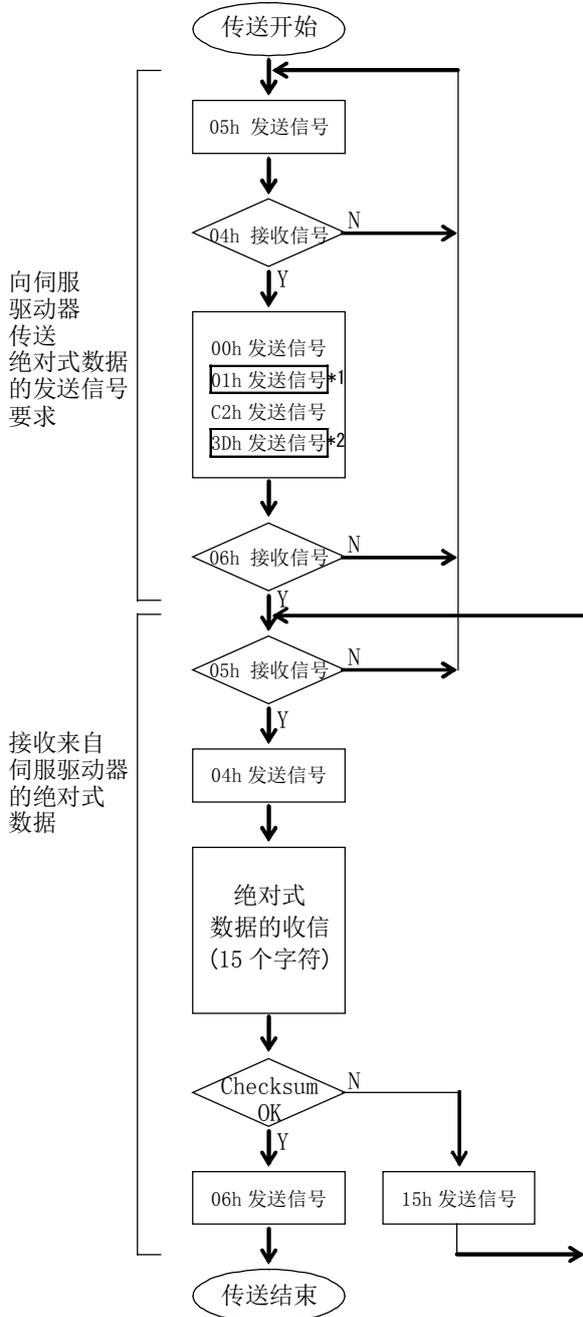
##### (1) 上位控制器的串行通信接口的设定

4-7-1-5 节 与绝对式数据的传送（1）相同。

4-7-2-3 外部位移传感器的绝对式数据传送步骤

RS232

\*1, \*2, 通过 Pr5.31 「轴编号」 的设定, 决定数据。



向伺服驱动器  
传送  
绝对式数据  
的发送信号  
要求

接收来自  
伺服驱动器  
的绝对式  
数据

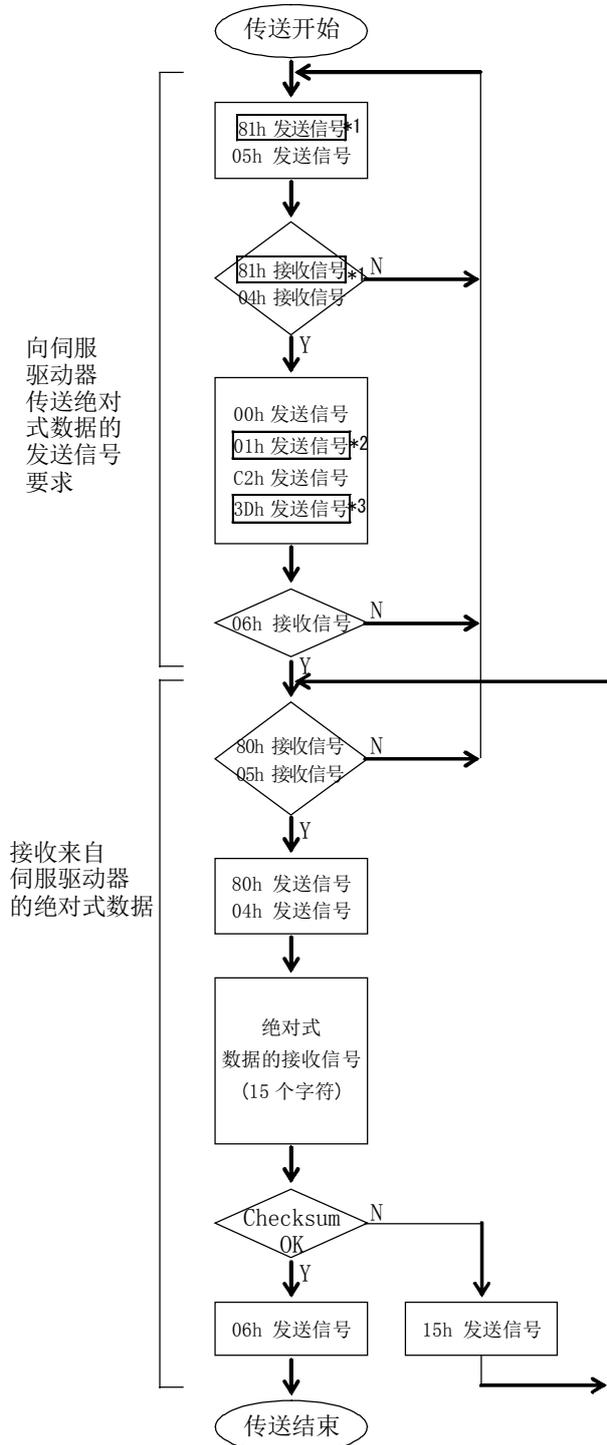
轴编号	*1 的数据	*2 的数据
0	00h	3Eh
1	01h	3Dh
2	02h	3Ch
3	03h	3Bh
4	04h	3Ah
5	05h	39h
6	06h	38h
7	07h	37h
8	08h	36h
9	09h	35h
10	0Ah	34h
11	0Bh	33h
12	0Ch	32h
13	0Dh	31h
14	0Eh	30h
15	0Fh	2Fh
16	10h	2Eh
17	11h	2Dh
18	12h	2Ch
19	13h	2Bh
20	14h	2Ah
21	15h	29h
22	16h	28h
23	17h	27h
24	18h	26h
25	19h	25h
26	1Ah	24h
27	1Bh	23h
28	1Ch	22h
29	1Dh	21h
30	1Eh	20h
31	1Fh	1Fh

checksum, 接收信号后的绝对式数据 (15 个字符) 的总和的低位 8bit 为 0 时 OK。

※ 为了避免由于偶发的噪音导致的误动作等, 建议上述通信重复2次以上, 确认绝对式数据的一致性。

RS485

\*1, \*2, \*3, 通过 Pr5.31 「轴编号」 的设定, 决定数据。



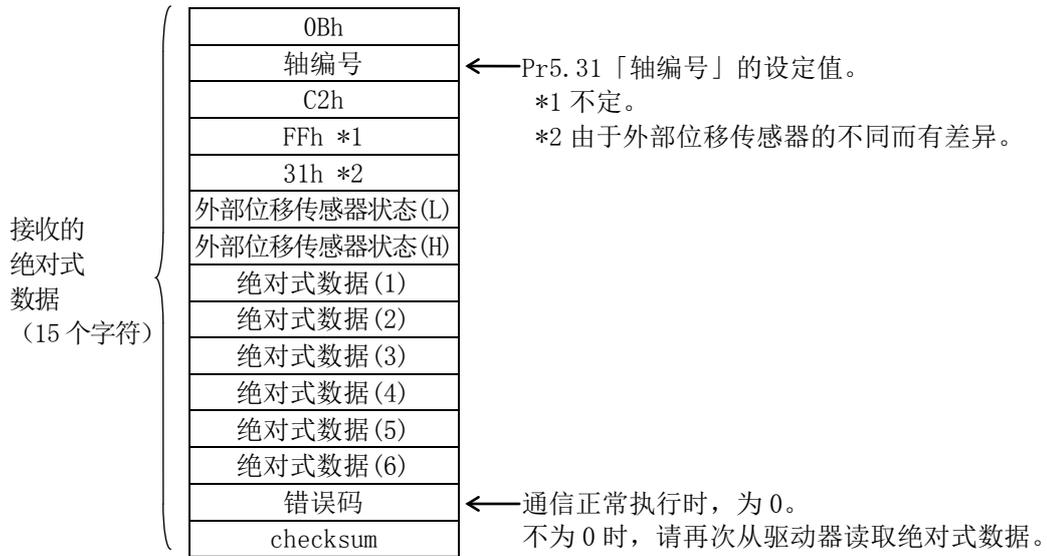
轴编号	*1 的数据	*2 的数据	*3 的数据
0	RS485 通信未被使用		
1	81h	01h	3Dh
2	82h	02h	3Ch
3	83h	03h	3Bh
4	84h	04h	3Ah
5	85h	05h	39h
6	86h	06h	38h
7	87h	07h	37h
8	88h	08h	36h
9	89h	09h	35h
10	8Ah	0Ah	34h
11	8Bh	0Bh	33h
12	8Ch	0Ch	32h
13	8Dh	0Dh	31h
14	8Eh	0Eh	30h
15	8Fh	0Fh	2Fh
16	90h	10h	2Eh
17	91h	11h	2Dh
18	92h	12h	2Ch
19	93h	13h	2Bh
20	94h	14h	2Ah
21	95h	15h	29h
22	96h	16h	28h
23	97h	17h	27h
24	98h	18h	26h
25	99h	19h	25h
26	9Ah	1Ah	24h
27	9Bh	1Bh	23h
28	9Ch	1Ch	22h
29	9Dh	1Dh	21h
30	9Eh	1Eh	20h
31	9Fh	1Fh	1Fh

checksum, 接收信号后的绝对式数据 (15 个字符) 的总和的低位 8bit 为 0 时 OK。

※ 为了避免由于偶发的噪音导致的误动作等, 建议上述通信重复2次以上, 确认绝对式数据的一致性。

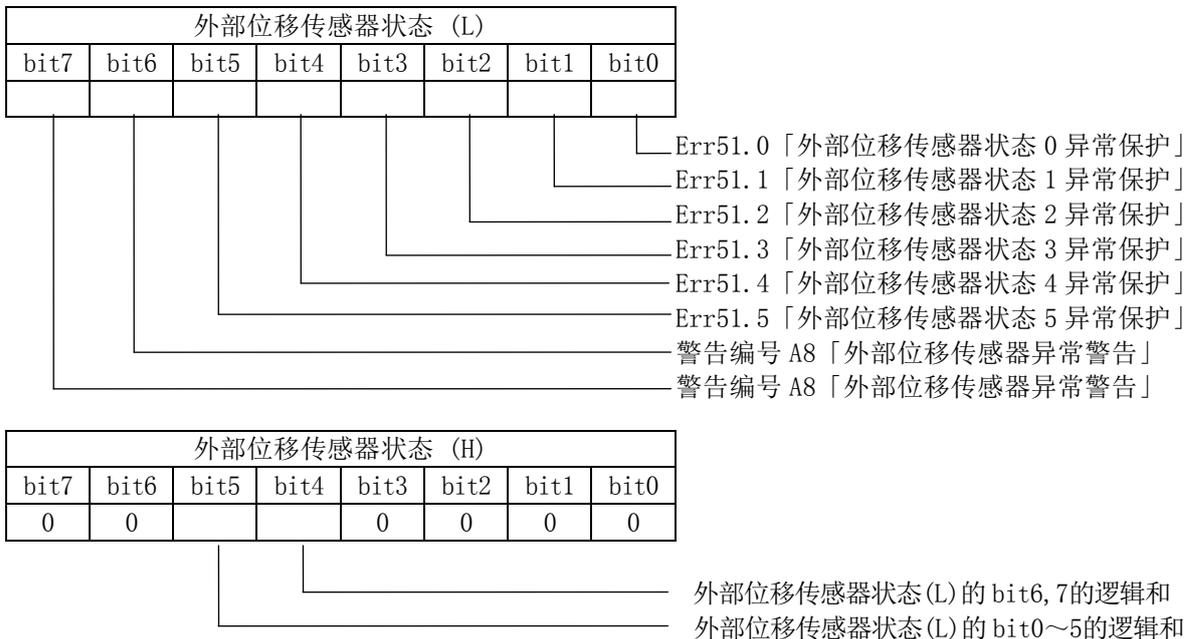
4-7-2-4 外部位移传感器的绝对式数据的构成

使用 RS232或者 RS485接收信号的15个字符，构成单圈数据以及多圈数据。



外部位移传感器的绝对式数据 ← 绝对式数据(6) × 10000000000h + 绝对式数据(5) × 100000000h + 绝对式数据(4) × 1000000h + 绝对式数据(3) × 10000h + 绝对式数据(2) × 100h + 绝对式数据(1)  
外部位移传感器的绝对式数据48bit(负值表示2的补数)。

外部位移传感器 (用1表示错误发生)



关于外部位移传感器状态的详情，请参照外部位移传感器的规格书。

· 请在电机伺服关闭后制动器等固定的状态下，进行绝对式数据的传送。

[A6SE]、[A6SG]此功能不能使用。

#### 4-8 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能

半闭环控制时也可以进行外部位移传感器的位置信息监视和外部位移传感器的脉冲再生。

##### ■关联参数

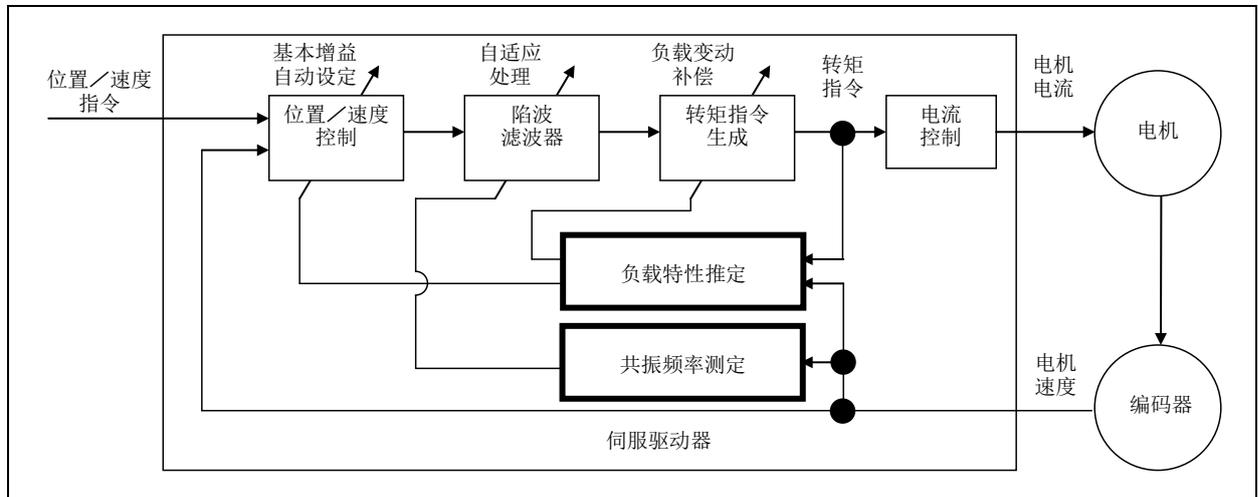
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
7	22	特殊功能扩展设定 1	-32768 ~32767	-	bit4 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能设定 0: 无效 1: 有效 * 全闭环控制时和本 bit 的设定无关, 可以监视外部位移传感器的位置信息。

- 本功能有效后，不仅是全闭环控制，半闭环控制时以下功能也有效。
  - 通信命令 (Command 2 Mode C) [读取外部位移传感器]
  - 外部位移传感器的脉冲再生功能
  - 外部位移传感器断线、通信异常、状态异常的报警、警告检出功能  
(Err93.3、Err50.0~1、Err51.0~5、Err55.0~2、WarnA8h、WarnA9h)
- 请根据连接 Pr3.23 “外部位移传感器类型选择” 的外部位移传感器规格，设定为合适的值。如果不合适，就会发生 Err93.3 “外部位移传感器连接异常保护”。

## 5. 增益调整/振动抑制功能

### 5-1 自动调整功能

A6系列的自动调整功能概述如下图所示。



#### 1) 实时自动调整

通过电机速度以及转矩指令推定负载特性，自动设定以惯量推定值作为基础的位置控制·速度控制相关的基本增益。或者通过在转矩指令中预先加入同时推定的摩擦转矩或者以负载变动进行补偿，实现定位整定时间的缩短。

#### 2) 适应滤波器

通过电机速度推定共振频率，通过从转矩指令中去除此频率成分，抑制由于共振现象引起的振动。

## 5-1-1 实时自动调整

实时推定机械负载特性，通过此结果自动进行对应刚性参数的基本增益设定和负载变动补偿。

2自由度控制模式的情况下，请参照5-1-3/5-1-4。

## 1) 适用范围

此功能在下述条件下动作。

实时自动调整动作的条件	
控制模式	根据控制模式的不同，有效的实时自动调整模式也会不同。 详情请参照 Pr0.02「实时自动调整设定」的说明。
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>需为伺服ON状态。</li> <li>适当设定偏差计数器清零、指令输入禁止等输入信号、转矩限制设定等控制以外的参数，使电机为无障碍正常旋转的状态。</li> </ul>

## 2) 注意事项

- 电源接通后，在储存足够的对负载特性推定有效的动作数据之前，对推定值的追随并不局限于 Pr6.31“实时自动调整推定速度”，有时可能变快。
- 在实时自动调整有效时，有时由于干扰等可能成为异常的推定值。想从电源接通时起获得稳定的动作时，建议禁用实时自动调整。

另外下述条件下，有实时自动调整无法正常动作的情况。

在这种情况下，请改变负载条件·运动模型，或者参照手动调整功能的说明，手动设定相关参数。

影响实时自动调整的动作的条件	
负载条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>负载惯量与转子惯量相比，其比值过小或过大时。 (未满3倍或20倍以上)</li> <li>负载惯量变化时。</li> <li>机械刚性过低时。</li> <li>由于背隙导致的咯哒声等非线性特性存在的情况下。</li> </ul>
运动模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>速度不足100[r/min]和连续低速使用时。</li> <li>加减速在1[s]内2000[r/min]以下的宽松情况下。</li> <li>速度在100[r/min]以上且加减速在1[s]内至2000[r/min]以上，持续时间不足50[ms]时。</li> <li>加减速转矩小于偏载重、粘性摩擦转矩时。</li> </ul>

## 3) 控制实时自动调整动作的参数

实时自动调整的动作，通过以下的参数设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能		
0	02	实时自动调整模式设定	0~6	-	实时自动调整的动作模式。		
					设定值	模式	说明
					0	无效	实时自动调整功能无效。
					1	标准	重视稳定性的模式。不进行偏载重和摩擦补偿，也不使用增益切换。
					2	定位*1	重视定位的模式。水平轴等无偏载重，摩擦也小的丝杆驱动等设备上使用。
					3	垂直轴*2	在定位模式下，加入补偿垂直轴等的偏载重，抑制定位整定时间的偏差。
					4	摩擦补偿*3	在垂直轴模式下，用于摩擦力较大的皮带驱动轴等，便于缩短定位整定时间。
					5	负载特性测定	不改变基本增益设定和摩擦补偿设定，只进行负载特性推定。与安装支持软件(PANATERM)配合使用。
6	定制*4	通过Pr6.32「实时自动调整用户设定」对实时自动调整功能的组成进行详细的设定，可根据用途进行定制。					
*1 速度·转矩控制下与标准模式相同。 *2 转矩控制下与标准模式相同。 *3 速度控制下与垂直轴模式相同。转矩控制下与标准模式相同。 *4 根据控制模式的不同，可能有无法使用的功能。请参照 Pr6.32 的说明。							
0	03	实时自动调整刚性设定	0~31	-	设定实时自动调整有效时的响应性。设定值变高，则速度响应性变高，伺服刚性也提高，但变得容易产生振动。请在确认动作的同时，将设定值由低到高进行改变。		
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	-	bit14=1，负载变动抑制功能的自动调整有效。		

(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能															
6	31	实时自动调整推定速度	0~3	-	<p>设定实时自动调整有效时的负载特性的推定速度。设定值越大，负载特性的变化追随就越快，但是对外乱的推定偏差也越大。推定结果每30分钟会在EEPROM中保存一次。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>模式</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无变化</td> <td>停止负载特性推定。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>几乎不变</td> <td>针对负载特性变化，按分的程度进行响应。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>缓慢变化</td> <td>针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。</td> </tr> <tr> <td>3 *</td> <td>急速变化</td> <td>针对负载特性变化，进行最合适的推定。</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 通过安装支持软件(PANATERM)，将发振自动检知设定为有效时，此设定通过设定为被忽视的设定值3进行动作。</p>	设定值	模式	说明	0	无变化	停止负载特性推定。	1	几乎不变	针对负载特性变化，按分的程度进行响应。	2	缓慢变化	针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。	3 *	急速变化	针对负载特性变化，进行最合适的推定。
设定值	模式	说明																		
0	无变化	停止负载特性推定。																		
1	几乎不变	针对负载特性变化，按分的程度进行响应。																		
2	缓慢变化	针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。																		
3 *	急速变化	针对负载特性变化，进行最合适的推定。																		
6	32	实时自动调整用户设定(继续)	-32768 ~32767	-	<p>作为实时自动调整的动作模式，进行选择用户模式时(Pr0.02=6)的自动调整功能的详情设定。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>内容</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1~0</td> <td>负载特性推定 *1, *2</td> <td>负载特性推定功能的有效·无效。 设定值=0: 无效 设定值=1: 有效</td> </tr> <tr> <td>3~2</td> <td>惯量比更新 *3</td> <td>Pr0.04「惯量比」的负载特性推定结果的更新。 设定值=0: 使用现在的设定 设定值=1: 推定值更新</td> </tr> <tr> <td>6~4</td> <td>转矩补偿 *4</td> <td>Pr6.07「转矩指令加算值」 Pr6.08「正方向转矩补偿值」 Pr6.09「负方向转矩补偿值」的负载特性推定结果的更新。 设定值=0: 现在的设定を使用 设定值=1: 转矩补偿无效 上述参数清零。 设定值=2: 垂直轴模式 更新 Pr6.07。Pr6.08, Pr6.09清零。 设定值=3: 摩擦补偿(弱) 更新 Pr6.07。Pr6.08, Pr6.09设定弱的补偿。 设定值=4: 摩擦补偿(中) Pr6.08, Pr6.09中等程度的补偿。 设定值=5: 摩擦补偿(强) Pr6.08, Pr6.09设定强的补偿。</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 负载特性推定无效时，即使更新惯量比推定值，现在的设定也不发生变化。另外如果更新转矩补偿推定值，会被清零(无效)。 *2 负载特性测定有效时，Pr6.31(实时自动调整推定速度)相应地请设定为0(推定停止)以外的值。</p>	Bit	内容	说明	1~0	负载特性推定 *1, *2	负载特性推定功能的有效·无效。 设定值=0: 无效 设定值=1: 有效	3~2	惯量比更新 *3	Pr0.04「惯量比」的负载特性推定结果的更新。 设定值=0: 使用现在的设定 设定值=1: 推定值更新	6~4	转矩补偿 *4	Pr6.07「转矩指令加算值」 Pr6.08「正方向转矩补偿值」 Pr6.09「负方向转矩补偿值」的负载特性推定结果的更新。 设定值=0: 现在的设定を使用 设定值=1: 转矩补偿无效 上述参数清零。 设定值=2: 垂直轴模式 更新 Pr6.07。Pr6.08, Pr6.09清零。 设定值=3: 摩擦补偿(弱) 更新 Pr6.07。Pr6.08, Pr6.09设定弱的补偿。 设定值=4: 摩擦补偿(中) Pr6.08, Pr6.09中等程度的补偿。 设定值=5: 摩擦补偿(强) Pr6.08, Pr6.09设定强的补偿。			
Bit	内容	说明																		
1~0	负载特性推定 *1, *2	负载特性推定功能的有效·无效。 设定值=0: 无效 设定值=1: 有效																		
3~2	惯量比更新 *3	Pr0.04「惯量比」的负载特性推定结果的更新。 设定值=0: 使用现在的设定 设定值=1: 推定值更新																		
6~4	转矩补偿 *4	Pr6.07「转矩指令加算值」 Pr6.08「正方向转矩补偿值」 Pr6.09「负方向转矩补偿值」的负载特性推定结果的更新。 设定值=0: 现在的设定を使用 设定值=1: 转矩补偿无效 上述参数清零。 设定值=2: 垂直轴模式 更新 Pr6.07。Pr6.08, Pr6.09清零。 设定值=3: 摩擦补偿(弱) 更新 Pr6.07。Pr6.08, Pr6.09设定弱的补偿。 设定值=4: 摩擦补偿(中) Pr6.08, Pr6.09中等程度的补偿。 设定值=5: 摩擦补偿(强) Pr6.08, Pr6.09设定强的补偿。																		

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能												
6	32	实时自动调整用户设定 (继续)	-32768 ~32767	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>内容</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>刚性设定 *5</td> <td>通过 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」设定基本增益设定的有效·无效。 设定值=0: 无效 设定值=1: 有效</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>固定参数设定 *5</td> <td>设定可否改变通常固定值的固定参数。 设定值=0: 使用当前设定 设定值=1: 设定为固定值</td> </tr> <tr> <td>10~9</td> <td>增益切换设定 *5</td> <td>选择实时自动调整有效时的增益切换相关参数的设定方法。 设定值=0: 使用当前的设定 设定值=1: 增益切换无效 设定值=2: 增益切换有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>*3 惯量比更新有效时, Bit1~0 (负载特性推定) 相应地请设为1 (有效)。两个都有效时, 惯量比才会被更新。</p> <p>*4 转矩补偿有效 (此设定值2~5) 时, Bit3~2 (惯量比更新) 相应地设为1 (有效)。只有转矩补偿不能更新。</p> <p>*5 此设定设定为0以外时, Bit3~2 (惯量比更新) 设定值设为1 (有效)。此时是否将惯量比设为有效可通过Bit1~Bit0 (负载特性推定) 设定。</p> <p>注) 此参数需用 bit 单位进行设定。因为无法保证错误设定时的动作, 建议在编辑参数时, 使用安装支持软件 (PANATERM)。</p> <p>注) 电机在动作中, 请不要变更此参数。另外, 在确定负载特性测定结果后, 电机停止时参数才能被更新。</p> <p>※Bit 单位参数的设定方法 各设定设定为0以外时, 请按照以下步骤计算 Pr6.32 设定值。 1) 确定各设定最低位的 Bit 值 例: 转矩补偿功能的最低位 Bit 为4 2) 2的乘方 (最低位 bit) 乘以设定值。 例: 转矩补偿功能设定为摩擦补偿 (中) 时, 设定值为<math>2^4 \times 4 = 64</math>。 3) 关于各设定计算1)2), 并将全部加算后的值设定到 Pr6.32。 例: 负载特性测定=有效, 惯量比更新=有效, 转矩补偿=摩擦补偿 (中), 刚性设定=有效, 固定参数=固定值, 增益切换设定=有效时, <math>2^0 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^4 \times 4 + 2^7 \times 1 + 2^8 \times 1 + 2^9 \times 2 = 1477</math></p>	Bit	内容	说明	7	刚性设定 *5	通过 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」设定基本增益设定的有效·无效。 设定值=0: 无效 设定值=1: 有效	8	固定参数设定 *5	设定可否改变通常固定值的固定参数。 设定值=0: 使用当前设定 设定值=1: 设定为固定值	10~9	增益切换设定 *5	选择实时自动调整有效时的增益切换相关参数的设定方法。 设定值=0: 使用当前的设定 设定值=1: 增益切换无效 设定值=2: 增益切换有效
Bit	内容	说明															
7	刚性设定 *5	通过 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」设定基本增益设定的有效·无效。 设定值=0: 无效 设定值=1: 有效															
8	固定参数设定 *5	设定可否改变通常固定值的固定参数。 设定值=0: 使用当前设定 设定值=1: 设定为固定值															
10~9	增益切换设定 *5	选择实时自动调整有效时的增益切换相关参数的设定方法。 设定值=0: 使用当前的设定 设定值=1: 增益切换无效 设定值=2: 增益切换有效															

## 4) 通过实时自动调整改变的参数

实时自动调整，根据 Pr0.02「实时自动调整模式设定」以及 Pr6.32「实时自动调整用户设定」所对应的设定，用负载特性推定值更新以下参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	惯量比	0~10000	%	实时自动调整的惯量比更新有效时，更新此参数。
6	07	转矩指令加算值	-100~100	%	实时自动调整的垂直轴模式有效时，更新此参数。
6	08	正方向转矩补偿值	-100~100	%	实时自动调整的摩擦补偿模式有效时，更新此参数。
6	09	负方向转矩补偿值	-100~100	%	实时自动调整的摩擦补偿模式有效时，更新此参数。

实时自动增益调整是根据 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」，更新以下的基本增益设定参数。详情请参照7)的基本增益参数设定表。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	00	第1位置环增益	0~30000	0.1/s	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	01	第1速度环增益	1~32767	0.1 Hz	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	02	第1速度环积分时间常数	1~10000	0.1ms	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	04	第1转矩滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	05	第2位置环增益	0~30000	0.1/s	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	06	第2速度环增益	1~32767	0.1 Hz	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	07	第2速度环积分时间常数	1~10000	0.1 ms	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。
1	09	第2转矩滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	刚性设定有效时，更新为符合刚性的设定值。

实时自动调整将以下参数设定为固定值。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	第1速度检出滤波器	0~5	-	固定参数设定有效时，设定为0。
1	08	第2速度检出滤波器	0~5	-	固定参数设定有效时，设定为0。
1	10	速度前馈增益	0~4000	0.1 %	固定参数设定有效时，设定为300 (30 %)。
1	11	速度前馈滤波器	0~6400	0.01 ms	固定参数设定有效时，设定为50 (0.5 ms)。
1	12	转矩前馈增益	0~2000	0.1 %	固定参数设定有效时，设定为0。
1	13	转矩前馈滤波器	0~6400	0.01 ms	固定参数设定有效时，设定为0。

(接下页)

实时自动增益调整下，使用增益切替设定需设定以下参数。。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	14	第2增益设定	0~1	-	保持当前设定以外时，设定为1。
1	15	位置控制 切换模式	0~10	-	增益切换有效时，设定为10。 增益切换无效时，设定为0。
1	16	位置控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	保持当前设定以外时，设定为50。
1	17	位置控制 切换等级	0~20000	-	保持当前设定以外时，设定为50。
1	18	位置控制 切换时迟滞	0~20000	-	保持当前设定以外时，设定为33。
1	19	位置增益 切换时间	0~10000	0.1 ms	保持当前设定以外时，设定为33。
1	20	速度控制 切换模式	0~5	-	保持当前设定以外时，设定为0。
1	21	速度控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	保持当前设定以外时，设定为0。
1	22	速度控制 切换等级	0~20000	-	保持当前设定以外时，设定为0。
1	23	速度控制 切换时迟滞	0~20000	-	保持当前设定以外时，设定为0。
1	24	转矩控制 切换模式	0~3	-	保持当前设定以外时，设定为0。
1	25	转矩控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	保持当前设定以外时，设定为0。
1	26	转矩控制 切换等级	0~20000	-	保持当前设定以外时，设定为0。
1	27	转矩控制 切换时迟滞	0~20000	-	保持当前设定以外时，设定为0。

以下设定在 Pr0.02「实时自动调整设定」为0以外时，持续无效。因为参数设定值本身未改变所以请注意。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	惯量比切换功能许可 bit (bit3)，在内部被无效化。
6	13	第2惯量比	0~10000	%	虽然可以改变参数设定，但是惯量比切换功能被无效化。

以下设定是 Pr.6.10「功能扩展设定」，负载变动抑制功能自动设定有效/无效。下列参数也是自动设定的。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1，负载变动抑制功能有效 (bit1=1)。 Pr6.10 bit14=0时，无效。
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	%	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1，设定为90%。 Pr6.10 bit14=0时则为0%。
6	24	负载变动补偿滤波器	10~2500	0.01ms	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1，更新适合刚性的设定值。 Pr6.10 bit14=0时，值保持不变。
6	73	负载推定滤波器	0~2500	0.01ms	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1，设定为0.13ms
6	74	转矩补偿频率1	0~5000	0.1Hz	无论 Pr6.10 bit14的值是多少都为0。
6	75	转矩补偿频率2	0~5000	0.1Hz	无论 Pr6.10 bit14的值是多少都为0。
6	76	负载推定次数	0~8	-	刚性有效时，Pr6.10 bit14=1设为4。 Pr6.10 bit14=0时则为0。

## 5) 使用方法

Pr0.02「实时自动调整模式设定」如果设定为0以外，与 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」或者 Pr6.10「功能扩展设定」bit14相应的控制参数自动被设定。

请在伺服 ON 后，输入动作指令。如果负载特性的推定成功，Pr0.04「惯量比」被更新。另外由于模式设定，Pr6.07「转矩指令加算值」，Pr6.08「正方向转矩补偿值」，Pr6.09「负方向转矩补偿值」也进行变化。

通过提高 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」，可以提升电机的响应性。请一边观测定位整定时间和振动状态，一边调整最合适的值。

## 6) 其他的注意事项

- ① 在启动后第一次打开伺服之后，或是提高 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」时，在负载特性推定稳定前，都有可能发生异响或振荡，如果能马上稳定，则不是异常情况。若持续振荡或动作重复3次以上，仍然有异响持续发生时，请采取以下措施。
  - 1) 降低 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」。
  - 2) 将 Pr0.02「实时自动调整设定」置于0，让实时自动调整无效。
  - 3) Pr0.04「惯量比」设为设备的计算值，Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」设定为0。
  - 4) 负载变动抑制将昨日无效化。(Pr6.10 bit14=0后 bit1=0)
- ② 异响或振荡发生后，有时 Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」的值会变得很极端。此时，请按上述(3)的方法加以解决。
- ③ 在实时自动增益调整的结果中，Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」每隔30分钟写入 EEPROM 一次，再次接通电源时，以此数据作为初始值进行自动调整。请注意如果30分钟内关闭电源，实时自动增益调整的结果未被保存。此时，请手动将参数写入 EEPROM 后关闭电源。
- ④ 控制增益在停止时进行更新，增益极低或持续以一个方向连续给予指令的情况下等，总之电机没有停止的情况下，Pr0.03「实时自动调整机械刚性的设定」的设定值可能不被反映。此时，根据停止后所反映的刚性设定，可能发生异音或振荡。  
刚性改变时，请让电机停止，确定更改的刚性设定已经确实反映后，再进行下一步操作。

## 7) 基本增益参数设定表

刚性	第1增益				第2增益				负载变动抑制功能用
	Pr1.00	Pr1.01	Pr1.02	Pr1.04	Pr1.05	Pr1.06	Pr1.07	Pr1.09	Pr6.24
	位置 [0.1/s]	速度 [0.1 Hz]	速度积分 [0.1 ms]	转矩 [0.01 ms]	位置 [0.1/s]	速度 [0.1 Hz]	速度积分 [0.1 ms]	转矩 [0.01 ms]	负载变动补偿滤波器 [0.01/ms]
0	20	15	3700	1500	25	15	10000	1500	2500
1	25	20	2800	1100	30	20	10000	1100	2500
2	30	25	2200	900	40	25	10000	900	2500
3	40	30	1900	800	45	30	10000	800	2500
4	45	35	1600	600	55	35	10000	600	2500
5	55	45	1200	500	70	45	10000	500	2500
6	75	60	900	400	95	60	10000	400	2500
7	95	75	700	300	120	75	10000	300	2120
8	115	90	600	300	140	90	10000	300	1770
9	140	110	500	200	175	110	10000	200	1450
10	175	140	400	200	220	140	10000	200	1140
11	320	180	310	126	380	180	10000	126	880
12	390	220	250	103	460	220	10000	103	720
13	480	270	210	84	570	270	10000	84	590
14	630	350	160	65	730	350	10000	65	450
15	720	400	140	57	840	400	10000	57	400
16	900	500	120	45	1050	500	10000	45	320
17	1080	600	110	38	1260	600	10000	38	270
18	1350	750	90	30	1570	750	10000	30	210
19	1620	900	80	25	1880	900	10000	25	180
20	2060	1150	70	20	2410	1150	10000	20	140
21	2510	1400	60	16	2930	1400	10000	16	110
22	3050	1700	50	13	3560	1700	10000	13	90
23	3770	2100	40	11	4400	2100	10000	11	80
24	4490	2500	40	9	5240	2500	10000	9	60
25	5000	2800	35	8	5900	2800	10000	8	60
26	5600	3100	30	7	6500	3100	10000	7	50
27	6100	3400	30	7	7100	3400	10000	7	50
28	6600	3700	25	6	7700	3700	10000	6	40
29	7200	4000	25	6	8400	4000	10000	6	40
30	8100	4500	20	5	9400	4500	10000	5	40
31	9000	5000	20	5	10500	5000	10000	5	40

## 5-1-2 自适应滤波器

在实际动作状态下，根据电机速度中的振动成分来推断共振频率，通过从转矩指令中去除共振成分，减小振动。

## 1) 适用范围

此功能在以下的条件下动作。

自适应滤波器动作条件	
控制模式	可以适用在转矩控制以外的模式
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>需为伺服 ON 的状态。</li> <li>适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的要素，使电机为无障碍正常旋转的状态。</li> </ul>

## 2) 注意事项

在下述条件下，可能不能正常动作。此时，请手动设定陷波滤波器来抑制共振。。

影响自适应滤波器动作的条件	
共振点	<ul style="list-style-type: none"> <li>共振频率低于速度响应频率3倍时。</li> <li>共振峰值较低、或者控制增益较低、对电机速度影响表现不出来时。</li> <li>共振点有3个以上时。</li> </ul>
负载	受背隙等非线性因素影响，产生高频成分的电机速度变动时。
指令模型	加速度在1[s]内急速达到30000[r/min]时。

## 3) 关联参数

请用以下的参数设定对应自适应滤波器的动作。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
2	00	自适应滤波器模式	0~6	-	适应滤波器的动作模式。 模式改变时，请暂时设定为0（无效）或4（清零）。 设定值0：自适应滤波器无效 自适应滤波器无效。第3·第4陷波滤波器关联参数保持当前值。 设定值1：自适应滤波器1个有效 自适应滤波器成为1个有效。根据自适应结果更新第3陷波滤波器关联参数。 设定值2：自适应滤波器2个有效 自适应滤波器成为2个有效。根据自适应结果更新第3·第4陷波滤波器关联参数。 设定值3：共振频率测定模式 测定共振频率。测定结果可以通过 PANATERM 确认。第3·第4陷波滤波器关联参数保持当前值。 设定值4：自适应结果清零 第3·第4陷波滤波器关联参数无效，且自适应结果清零。 设定值5：高精度自适应滤波器 自适应滤波器为2个有效。根据自适应结果更新第3·第4陷波滤波器关联参数。 使用2个自适应滤波器时，推荐此设定值。 设定值6：厂家使用 PANATERM 的适合增益功能在内部使用。通常状态下，请不要使用此设定值。

(继续)

另外，自适应滤波器，自动设定以下的参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
2	07	第3陷波频率	50~5000	Hz	自适应滤波器推定的第1的共振频率被自动设定。未找到共振点时设定为5000。
2	08	第3陷波幅	0~20	-	对应自适应滤波器有效时被自动设定。
2	09	第3陷波深度	0~99	-	对应自适应滤波器有效时被自动设定。
2	10	第4陷波频率	50~5000	Hz	自适应滤波器推定的第2的共振频率被自动设定。未找到共振点时设定为5000。
2	11	第4陷波幅	0~20	-	对应自适应滤波器2个有效（Pr2.00=2）或者为高精度自适应滤波器（Pr2.00=5）时被自动设定。
2	12	第4陷波深度	0~99	-	对应自适应滤波器2个有效（Pr2.00=2）或者为高精度自适应滤波器（Pr2.00=5）时被自动设定。

#### 4) 使用方法

在 Pr2.00「自适应滤波器模式设定」设定为0以外的状态下，请输入动作指令。

共振点影响在电机速度上表现出来时，根据自适应滤波器的数量，第3陷波滤波器或/和第4陷波滤波器的参数都会被自动设定。

#### 5) 其他的注意事项

- ① 在启动后第一次打开伺服之后，实时自动调整有效，提高刚性设定等情况时，自适应滤波器稳定前，都有可能发生异响或振荡，如果能马上稳定，则不是异常情况。若持续振荡或动作重复3次以上仍然有异响持续发生时，请采取以下措施。
  - 1) 将正常动作时的参数写入 EEPROM。
  - 2) 降低 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」。
  - 3) 将 Pr2.00「自适应滤波器模式设定」置于0，让自适应滤波器无效。
  - 4) 手动设定陷波滤波器。
- ② 异响或振荡发生后，第3陷波滤波器及第4陷波滤波器的值会变得很极端。该情况下，按上述（3）的方法，将自适应滤波器置于无效，即 Pr2.07「第3陷波频率」及 Pr2.10「第4陷波频率」的设定值置于5000（无效），然后重新将自适应滤波器置于有效。
- ③ 第3陷波滤波器（Pr2.07）及第4陷波滤波器（Pr2.10）每隔30分钟写入 EEPROM 一次，再次接通电源时，以此数据作为初始值进行自动调整。

## 5-1-3 实时自动调整（2自由度控制模式 标准型）

2自由度控制模式，有标准类型和同步类型。

标准类型：标准的模式下，通常请使用此模式。

同步类型：多关节机器人等多轴轨迹控制情况等，请使用此模式。

本节是标准类型专用的自动调整功能。

实时推定机械的负载特性，自动进行由此得到的刚性参数相对应的基本增益设定与负载变动补偿。

## 1) 适用范围

此功能在下述条件下进行动作。

实时自动调整的动作条件	
控制模式	Pr0.01=0: 位置控制 或者 Pr0.01=1: 速度控制或将 Pr0.01=6: 全闭环控制 Pr6.47 bit0=1 且 bit3=0: 2自由度控制模式 标准型
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>需为伺服 ON 状态。</li> <li>适当设定偏差计数器清除、指令输入禁止等的输入信号、转矩限制设定等的控制以外的参数，使电机为无障碍正常旋转的状态。</li> </ul>

## 2) 注意事项

- 电源接通后，在储存足够的对负载特性推定有效的动作数据之前，对推定值的追随并不局限于 Pr6.31 “实时自动调整推定速度”，有时可能变快。
- 在实时自动调整有效时，有时由于干扰等可能成为异常的推定值。想从电源接通时起获得稳定的动作时，建议禁用实时自动调整。

在以下条件下，实时自动增益调整可能不会正常动作。这种情况下，请变更负载条件・动作模型，或者请参照手动调整功能的说明，手动设定相关参数。

阻碍实时自动调整动作的条件	
负载条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>负载惯量与转子惯量相比，其比值过小或过大时。（未满3倍，或者超过20倍）</li> <li>负载惯量有变动时。</li> <li>机械刚性过低时。</li> <li>由于背隙导致的咯哒声等非线性特性存在的条件下。</li> </ul>
运动模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>速度不足100[r/min]和连续低速使用时。</li> <li>加减速在1[s]内2000[r/min]以下的宽松情况下。</li> <li>速度在100[r/min]以上且加减速在1[s]内至2000[r/min]以上，持续时间不足50[ms]时。</li> <li>加减速转矩小于偏载重、粘性摩擦转矩时。</li> </ul>

## 3) 控制实时自动调整动作的参数

实时自动调整的动作，通过以下参数进行设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能		
0	02	实时自动调整模式设定	0~6	-	实时自动调整的动作模式。		
					设定值	模式	说明
					0	无效	实时自动调整功能无效。
					1	标准响应模式	重视稳定性的模式。不进行偏载重和摩擦补偿，也不使用增益切换。
					2	高响应模式1	重视定位的模式。水平轴等无偏载重，多用于摩擦力小的滚珠丝杆驱动设备。
					3	高响应模式2	除高响应模式1外，不仅有偏载重的补偿，适用于第3增益，也能抑制定位整定时间的偏差。
					4	高响应模式3※1	除高响应模式2以外，在摩擦力大的负载等情况下，缩短定位整定时间。
					5	负载特性测定	不改变基本增益设定和摩擦补偿不会变更，只进行负载特性推定。请配合安装支持软件(PANATERM)进行使用。
6	适合增益模式	适合增益后，在微调刚性设定时使用。					
0	03	实时自动调整刚性设定	0~31	-	设定实时自动调整有效时的响应性。设定值变高，则速度响应性变高，伺服刚性也提高，但变得容易产生振动。请在确认动作的同时，将设定值由低到高进行变更。		
6	10	功能扩展设定	-32768 ~32767	-	Bit14=1. 负载变动抑制功能有效。		

(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能										
6	31	实时 自动调整 推定速度	0~3	-	设定实时自动调整有效时的负载特性的推定速度。设定值越大，负载特性的变化追随就越快，但是对外乱的推定偏差也越大。推定结果每30分钟会在EEPROM中保存一次。										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>模式</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无变化</td> <td>停止负载特性推定。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>几乎不变</td> <td>针对负载特性变化，按分的程度进行响应。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>缓慢变化</td> <td>针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。</td> </tr> <tr> <td>3 *</td> <td>急速变化</td> <td>针对负载特性变化，进行最合适的推定。</td> </tr> </tbody> </table> <p>*通过安装支持软件(PANATERM)，将发振自动检知设定为有效时，此设定通过设定为被忽视的设定值3进行动作。</p>	设定值	模式	说明	0	无变化	停止负载特性推定。	1	几乎不变	针对负载特性变化，按分的程度进行响应。	2
设定值	模式	说明													
0	无变化	停止负载特性推定。													
1	几乎不变	针对负载特性变化，按分的程度进行响应。													
2	缓慢变化	针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。													
3 *	急速变化	针对负载特性变化，进行最合适的推定。													
6	32	实时 自动调整 用户设定	-32768 ~32767	-	2自由度控制模式不可使用。 请设定为0。										

## 4) 通过实时自动调整改变的参数

实时自动调整依照 Pr0.02 「实时自动调整设定」使用负载特性推断值更新以下参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	惯量比	0~10000	%	在实时自动调整有效Pr0.02=1~4)时,更新本参数。
6	05	转矩指令加算值	100~100	%	实时自动调整的高响应模式3时,更新本参数。
6	08	正方向 转矩补偿值	-100~100	%	实时自动调整的高响应模式3时,更新本参数。
6	09	负方向 转矩补偿值	-100~100	%	实时自动调整的高响应模式3时,更新本参数。
6	50	粘性摩擦补偿增益	0~10000	0.1%/ (10 000 r/min)	实时自动调整的高响应模式3时,更新本参数。

实时自动调整依照 Pr0.03 「实时自动调整刚性设定」,更新以下的基本增益设定参数。详情请参照 7) 的基本增益参数设定表。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	00	第1位置环 增益	0~30000	0.1/s	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	01	第1速度环 增益	1~32767	0.1 Hz	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	02	第1速度环 积分时间常数	1~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	04	第1转矩 滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	05	第2位置环 增益	0~30000	0.1/s	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	06	第2速度环 增益	1~32767	0.1 Hz	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	07	第2速度环 积分时间常数	1~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
1	09	第2转矩 滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值。
6	48	调整滤波器	0~2000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6),更新为刚性对应的设定值

实时自动调整,以下参数设定为固定值,或者使用当前设定值。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	第1速度 检出滤波器	0~5	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4),设定为0。
1	08	第2速度 检出滤波器	0~5	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4),设定为0。
1	10	速度前馈 增益	0~4000	0.1 %	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4),设定为1000 (100%)。
1	11	速度前馈 滤波器	0~6400	0.01 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4),设定为0 (无效)。
1	12	转矩前馈 增益	0~2000	0.1 %	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4),设定为1000 (100%)。。
1	13	转矩前馈 滤波器	0~6400	0.01 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4),设定为0 (无效)。

(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3)，设定 bit4=1。
6	49	指令响应滤波器/ 调整滤波器 减衰项设定	0~99	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3)，10进位为1，1进位保持原样。

实时自动调整根据 Pr0.02 「实时自动调整设定」，设定以下参数或者使用当前设定值。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	14	第2增益设定	0~1	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为1。
1	15	位置控制 切换模式	0~10	-	标准响应模式 (Pr0.02=1) 时设定为0。 高响应模式1~3 (Pr0.02=2~4) 时，设定为7。
1	16	位置控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为10。
1	17	位置控制 切换等级	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	18	位置控制 切换迟滞	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	19	位置增益 切换时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为10。
1	20	速度控制 切换模式	0~5	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	21	速度控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	22	速度控制 切换等级	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	23	速度控制 切换迟滞	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	24	转矩控制 切换模式	0~3	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	25	转矩控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	26	转矩控制 切换等级	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
1	27	转矩控制 切换迟滞	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4)，设定为0。
6	05	位置第3增益 有效时间	0~10000	0.1 ms	标准响应模式，高响应模式1时 (Pr0.02=1, 2)，设定为0。 高响应模式2, 3时 (Pr0.02=3, 4)，设定为「Pr2.22×20」。 (但最大值限制为10000。)
6	06	位置第3增益 倍率	50~1000	%	标准响应模式，高响应模式1时 (Pr0.02=1, 2)，设定为100 (100%)。 高响应模式2, 3时 (Pr0.02=3, 4)，设定为200 (200%)

以下设定值在Pr0.02「实时自动调整设定」设定为0以外时，通常失效。参数的设定值无法自动改变，请注意。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	惯量比切换功能许可 bit (bit3)，在内部被无效化。
6	13	第2惯量比	0~10000	%	虽然可以改变参数的设定，但惯量比切换功能无效。

以下设定是 Pr6.10「功能扩展设定」负载变动抑制功能自动设定有效/无效，下列参数也自动设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时负载变动抑制功能为有效 (bit1=1)。Pr6.10 bit14=0时为无效 (bit1=1)。
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	%	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时设定为90%。Pr6.10 bit14=0时为0%。
6	24	负载变动补偿滤波器	10~2500	0.01ms	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时更新为适合刚性的值。Pr6.10 bit14=0时只被保持。
6	73	负载推定滤波器	0~2500	0.01ms	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时设定为0.13 ms。Pr6.10 bit14=0时为0。
6	74	转矩补偿频率1	0~5000	0.1 Hz	与 Pr6.10 bit14=0无关，为0 ms。
6	75	转矩补偿频率2	0~5000	0.1 Hz	与 Pr6.10 bit14无关，为0。
6	76	负载推定次数	0~8	-	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时设定为4。与 Pr6.10 bit14=0无关，为0。

#### 5) 使用方法

Pr0.02「实时自动调整模式设定」如果设定为0以外，Pr0.03「实时自动调整刚性设定」相应的控制参数自动被设定。

请在伺服ON后，输入动作指令。如果负载特性的推定成功，Pr0.04「惯量比」被更新。另外由于模式设定，Pr6.07「转矩指令加算值」，Pr6.08「正方向转矩补偿值」，Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」也进行变化。

通过提高 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」，可以提升电机的响应性。请一边观测定位整定时间和振动状态，一边调整最合适的值。

#### 6) 其他的注意事项

- ① 在启动后第一次打开伺服之后，或是提高 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」时，在负载特性推定稳定前，都有可能发生异响或振荡，如果能马上稳定，则不是异常情况。若持续振荡或动作重复3次以上，仍然有异响持续发生时，请采取以下措施。
  - 1) 降低 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」。
  - 2) 将 Pr0.02「实时自动调整设定」置于0，让实时自动调整无效。
  - 3) Pr0.04「惯量比」设为设备的计算值，Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」设定为0。
  - 4) 负载变动抑制功能无效化。(Pr6.10 bit14=0后 bit1=0)

- ② 异响或振荡发生后，有时 Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」的值会变得很极端。此时，请按上述（3）的方法加以解决。
- ③ 在实时自动增益调整的结果中，Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」每隔30分钟写入 EEPROM 一次，再次接通电源时，以此数据作为初始值进行自动调整。请注意如果30分钟前关闭电源，实时自动增益调整的结果未被保存。此时，请手动将参数写入 EEPROM 后关闭电源。
- ④ 控制增益在停止时进行更新，增益极低或持续以一个方向连续给予指令的情况下等，总之电机没有停止的情况下，Pr0.03「实时自动调整机械刚性的设定」的设定值可能不被反映。此时，根据停止后所反映的刚性设定，可能发生异音或振荡。  
刚性改变时，请让电机停止，确定更改的刚性设定已经确实反映后，再进行下一步操作。

## 7) 基本增益参数设定表

刚性	第1增益/第2增益				指令响应		调整滤波器	负载变动抑制功能用
	Pr1.00 Pr1.05	Pr1.01 Pr1.06	Pr1.02 Pr1.07	Pr1.04 Pr1.09	Pr2.22		Pr6.48 *1	Pr6.24
	位置 [0.1/s]	速度 [0.1 Hz]	速度积分 [0.1 ms]	转矩 [0.01 ms]	时间常数[0.1 ms]		时间常数 [0.1 ms]	附加变动补偿滤波器 [0.01 ms]
				标准响应模式	高响应模式1~3			
0	20	15	3700	1500	1919	764	155	2500
1	25	20	2800	1100	1487	595	115	2500
2	30	25	2200	900	1214	486	94	2500
3	40	30	1900	800	960	384	84	2500
4	45	35	1600	600	838	335	64	2500
5	55	45	1200	500	668	267	54	2500
6	75	60	900	400	496	198	44	2500
7	95	75	700	300	394	158	34	2120
8	115	90	600	300	327	131	34	1770
9	140	110	500	200	268	107	24	1450
10	175	140	400	200	212	85	23	1140
11	320	180	310	126	139	55	16	880
12	390	220	250	103	113	45	13	720
13	480	270	210	84	92	37	11	590
14	630	350	160	65	71	28	9	450
15	720	400	140	57	62	25	8	400
16	900	500	120	45	50	20	7	320
17	1080	600	110	38	41	17	6	270
18	1350	750	90	30	33	13	5	210
19	1620	900	80	25	28	11	5	180
20	2060	1150	70	20	22	9	4	140
21	2510	1400	60	16	18	7	4	110
22	3050	1700	50	13	15	6	3	90
23	3770	2100	40	11	12	5	3	80
24	4490	2500	40	9	10	4	3	60
25	5000	2800	35	8	9	4	2	60
26	5600	3100	30	7	8	3	2	50
27	6100	3400	30	7	7	3	2	50
28	6600	3700	25	6	7	3	2	40
29	7200	4000	25	6	6	2	2	40
30	8100	4500	20	5	6	2	2	40
31	9000	5000	20	5	5	2	2	40

\*1 Pr6.48「调整滤波器」在B~G型为+1后的数值。

## 5-1-4 实时自动调整（2自由度控制模式 同步类型）

2自由度控制模式，有标准类型和同步类型。

标准类型：标准的模式下，通常请使用此模式。

同步类型：多关节机器人等多轴轨迹控制情况等，请使用此模式。

本节是同步类型专用的自动调整功能。

另外，此功能只在位置控制时可以使用。

实时推定机械的负载特性，自动进行由此得到的刚性参数相对应的基本增益设定与负载变动补偿。

## 1) 适用范围

此功能在以下条件下动作。

实时自动调整的动作条件	
控制模式	Pr0.01=0: 位置控制 Pr6.47 bit0=1 且 bit3=1: 2自由度控制模式 同步类型
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>需为伺服 ON 状态。</li> <li>适当设定偏差计数器清除、指令输入禁止等的输入信号、转矩限制设定等的控制以外的参数，使电机为无障碍正常旋转的状态。</li> </ul>

## 2) 注意事项

- 电源接通后，在储存足够的对负载特性推定有效的动作数据之前，对推定值的追随并不局限于 Pr6.31 “实时自动调整推定速度”，有时可能变快。
- 在实时自动调整有效时，有时由于干扰等可能成为异常的推定值。想从电源接通时起获得稳定的动作时，建议禁用实时自动调整。

在以下条件下，实时自动增益调整可能不会正常动作。这种情况下，请变更负载条件・动作模型，或者请参照手动调整功能的说明，手动设定相关参数。

阻碍实时自动调整动作的条件	
负载条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>负载惯量与转子惯量相比，其比值过小或过大时。 (未满3倍，或者超过20倍)</li> <li>负载惯量有变动时。</li> <li>机械刚性过低时。</li> <li>由于背隙导致的啮啞声等非线性特性存在的条件下。</li> </ul>
运动模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>速度不足100[r/min]和连续低速使用时。</li> <li>加减速在1[s]内2000[r/min]以下的宽松情况下。</li> <li>速度在100[r/min]以上且加减速在1[s]内至2000[r/min]以上，持续时间不足50[ms]时。</li> <li>加减速转矩小于偏载重、粘性摩擦转矩时。</li> </ul>

## 3) 控制实时自动调整动作的参数

实时自动调整的动作，通过以下参数进行设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能		
0	02	实时自动调整模式设定	0~6	-	实时自动调整的动作模式。		
					设定值	模式	说明
					0	无效	实时自动调整功能无效。
					1	同步	同步控制用模式。不进行偏载重和摩擦补偿。保持指令响应滤波器。首先请使用此模式。如果有课题，请使用其他模式。
					2	同步摩擦补偿	同步模式，增加适用动摩擦/粘性摩擦补偿。摩擦较大的负载，请使用此模式。
					3	刚性设定	不进行惯量比推定、偏载重和摩擦补偿，只更新刚性表对应的增益·滤波器设定。惯量比变动较大的负载，请在同步模式等下惯量比推定后，使用此模式。
					4	负载特性更新	在保持增益·滤波器设定的情况下，仅适用于负载特性的惯量比、动摩擦/粘性摩擦补偿。
					5	负载特性测定	不改变基本增益设定和摩擦补偿设定，只进行负载特性推定。请配合安装支持软件(PANATERM)进行使用。
6	负载变动对应模式	对于负载变动，想进行精确的调整时，请使用本模式。					
0	03	实时自动调整刚性设定	0~31	-	设定实时自动调整有效时的响应性。设定值变高，则速度响应性变高，伺服刚性也提高，但变得容易产生振动。请在确认动作的同时，将设定值由低到高进行改变。		
6	10	功能扩展设定	-32768 ~32767	-	Bit14=1，负载变动抑制功能自动调整有效。		

(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能															
6	31	实时 自动调整 推定速度	0~3	-	<p>设定实时自动调整有效时的负载特性的推定速度。设定值越大，负载特性的变化追随就越快，但是对外乱的推定偏差也越大。推定结果每30分钟会在EEPROM中保存一次。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>模式</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无变化</td> <td>停止负载特性推定。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>几乎不变</td> <td>针对负载特性变化，按分的程度进行响应。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>缓慢变化</td> <td>针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。</td> </tr> <tr> <td>3 *</td> <td>急速变化</td> <td>针对负载特性变化，进行最合适的推定。</td> </tr> </tbody> </table> <p>*通过安装支持软件(PANATERM)，将发振自动检知设定为有效时，此设定通过设定为被忽视的设定值3进行动作。</p>	设定值	模式	说明	0	无变化	停止负载特性推定。	1	几乎不变	针对负载特性变化，按分的程度进行响应。	2	缓慢变化	针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。	3 *	急速变化	针对负载特性变化，进行最合适的推定。
					设定值	模式	说明													
0	无变化	停止负载特性推定。																		
1	几乎不变	针对负载特性变化，按分的程度进行响应。																		
2	缓慢变化	针对负载特性变化，按秒的程度进行响应。																		
3 *	急速变化	针对负载特性变化，进行最合适的推定。																		
6	32	实时 自动调整 用户设定	-32768 ~32767	-	2自由度控制模式不可使用。 请设定为0。															

## 4) 通过实时自动调整改变的参数

实时自动调整依照 Pr0.02「实时自动调整设定」使用负载特性推断值更新以下参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	惯量比	0~10000	%	同步模式 (Pr0.02=1)、同步摩擦补偿模式 (Pr0.02=2)、负载特性更新模式 (Pr0.02=4) 的情况下更新此参数。负载变动对应模式 (Pr0.02=4) 时, 固定为100。
6	08	正方向 转矩补偿值	-100~100	%	同步摩擦补偿模式 (Pr0.02=2)、负载特性更新模式 (Pr0.02=4) 的情况下更新此参数。
6	09	负方向 转矩补偿值	-100~100	%	同步摩擦补偿模式 (Pr0.02=2)、负载特性更新模式 (Pr0.02=4) 的情况下更新此参数。
6	50	粘性摩擦补偿增益	0~10000	0.1%/(10 000 r/min)	同步摩擦补偿模式 (Pr0.02=2)、负载特性更新模式 (Pr0.02=4) 的情况下更新此参数。

实时自动调整依照 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」, 更新以下的基本增益设定参数。详情请参照 7) 的基本增益参数设定表。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	00	第1位置环 增益	0~30000	0.1/s	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4), 更新为刚性对应的设定值。Pr0.02=6时, 更新负载变动对应的位置环增益。
1	01	第1速度环 增益	1~32767	0.1 Hz	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 更新为刚性对应的设定值。
1	02	第1速度环 积分时间常数	1~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4), 更新为刚性对应的设定值。Pr0.02=6时, 设定为10000 (无效)。
1	04	第1转矩 滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 更新为刚性对应的设定值。
1	05	第2位置环 增益	0~30000	0.1/s	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4), 更新为刚性对应的设定值。Pr0.02=6时, 更新负载变动对应的位置环增益。
1	06	第2速度环 增益	1~32767	0.1 Hz	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 更新为刚性对应的设定值。
1	07	第2速度环 积分时间常数	1~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4), 更新为刚性对应的设定值。Pr0.02=6时, 设定为10000 (无效)。
1	09	第2转矩 滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 更新为刚性对应的设定值。
6	48	调整滤波器	0~2000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 更新为刚性对应的设定值。

实时自动调整, 以下参数设定为固定值, 或者使用当前设定值。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	第1速度 检出滤波器	0~5	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	08	第2速度 检出滤波器	0~5	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	10	速度前馈 增益	0~4000	0.1 %	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为1000 (100%)。
1	11	速度前馈 滤波器	0~6400	0.01 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为0 (无效)。
1	12	转矩前馈 增益	0~2000	0.1 %	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为1000 (100%)。
1	13	转矩前馈 滤波器	0~6400	0.01 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为0 (无效)。

(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
2	22	指令平滑滤波器	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 使用当前设定值。
6	07	转矩指令加算值	-100~100	%	同步摩擦补偿模式 (Pr0.02=2)、负载特性更新模式 (Pr0.02=4, 6), 此参数设定为0 (无效)。
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定 bit4=1。
6	49	指令响应滤波器/ 调整滤波器 衰减项设定	0~99	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 10进位为1, 1进位保持原样。

实时自动调整根据 Pr0.02 「实时自动调整设定」, 设定以下参数或者使用当前设定值。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	14	第2增益设定	0~1	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为1。
1	15	位置控制 切换模式	0~10	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为0。
1	16	位置控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为10。
1	17	位置控制 切换等级	0~20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为0。
1	18	位置控制 切换迟滞	0~20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为0。
1	19	位置增益 切换时间	0~10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式时 (Pr0.02=1~3, 6), 设定为10。
1	20	速度控制 切换模式	0~5	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	21	速度控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	22	速度控制 切换等级	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	23	速度控制 切换迟滞	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	24	转矩控制 切换模式	0~3	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	25	转矩控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	26	转矩控制 切换等级	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
1	27	转矩控制 切换迟滞	0~20000	-	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 设定为0。
6	05	位置第3增益 有效时间	0~10000	0.1 ms	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 使用当前设定值。
6	06	位置第3增益 倍率	50~1000	%	实时自动调整有效时 (Pr0.02=1~4, 6), 使用当前设定值。

以下设定值在 Pr0.02「实时自动调整设定」设定为0以外时，通常失效。参数的设定值无法自动改变，请注意。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	惯量比切换功能许可 bit (bit3)，在内部被无效化。
6	13	第2惯量比	0~10000	%	虽然可以改变参数的设定，但惯量比切换功能无效。

①Pr0.02「实时自动调整模式设定」，值为1~4以时，根据 Pr6.10「功能扩展设定」负载变动抑制功能自动设定的有效/无效自动进行如下设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时负载变动抑制功能为有效 (bit1=1)。Pr6.10 bit14=0时为无效 (bit1=1)。
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	%	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时设定为90%。Pr6.10 bit14=0时为0%。
6	24	负载变动补偿滤波器	10~2500	0.01ms	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时更新为适合刚性的值。Pr6.10 bit14=0时只被保持。
6	73	负载推定滤波器	0~2500	0.01ms	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时设定为0.13 ms。Pr6.10 bit14=0时为0。
6	74	转矩补偿频率1	0~5000	0.1 Hz	与 Pr6.10 bit14=0无关，为0。
6	75	转矩补偿频率2	0~5000	0.1 Hz	与 Pr6.10 bit14无关，为0。
6	76	负载推定次数	0~8	-	刚性设定有效时，Pr6.10 bit14=1时设定为4。与 Pr6.10 bit14=0无关，为0。

另，Pr0.02「实时自动调整模式设定」值为6时（负载变动对应模式），变更为下表的设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	负载变动抑制功能通常有效 (bit=1)。
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	%	设定为100%。
6	24	负载变动补偿滤波器	10~2500	0.01ms	更新为刚性对应的设定值。
6	73	负载推定滤波器	0~2500	0.01ms	设定为0.13 ms。
6	74	转矩补偿频率1	0~5000	0.1 Hz	更新为刚性对应的设定值。
6	75	转矩补偿频率2	0~5000	0.1 Hz	更新为刚性对应的设定值。
6	76	负载推定次数	0~8	-	设定为4。

## 5) 使用方法

Pr0.02「实时自动调整模式设定」如果设定为0以外，Pr0.03「实时自动调整刚性设定」Pr1.10「功能扩展设定」bit14相应的控制参数自动被设定。

请在伺服 ON 后，输入动作指令。如果负载特性的推定成功，Pr0.04「惯量比」被更新。另外由于模式设定，Pr6.07「转矩指令加算值」，Pr6.08「正方向转矩补偿值」，Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」也进行变化。

通过提高 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」，可以提升电机的响应性。请一边观测定位整定时间和振动状态，一边调整最合适的值。

## 6) 其他的注意事项

- ① 在启动后第一次打开伺服之后，或是提高 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」时，在负载特性推定稳定前，都有可能发生异响或振荡，如果能马上稳定，则不是异常情况。若持续振荡或动作重复3次以上，仍然有异响持续发生时，请采取以下措施。
  - 1) 降低 Pr0.03「实时自动调整刚性设定」。
  - 2) 将 Pr0.02「实时自动调整设定」置于0，让实时自动调整无效。
  - 3) Pr0.04「惯量比」设为设备的计算值，Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」设定为0。
  - 4) 将负载变动抑制功能无效化。（设定 Pr6.10 bit=0后，bit1=0）
- ② 异响或振荡发生后，有时 Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」的值会变得很极端。此时，请按上述（3）的方法加以解决。
- ③ 在实时自动增益调整的结果中，Pr0.04「惯量比」、Pr6.07「转矩指令加算值」、Pr6.08「正方向转矩补偿值」、Pr6.09「负方向转矩补偿值」、Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」每隔30分钟写入 EEPROM 一次，再次接通电源时，以此数据作为初始值进行自动调整。请注意如果30分钟前关闭电源，实时自动增益调整的结果未被保存。此时，请手动将参数写入 EEPROM 后关闭电源。
- ④ 控制增益在停止时进行更新，增益极低或持续以一个方向连续给予指令的情况下等，总之电机没有停止的情况下，Pr0.03「实时自动调整机械刚性的设定」的设定值可能不被反映。此时，根据停止后所反映的刚性设定，可能发生异音或振荡。  
刚性改变时，请让电机停止，确定更改的刚性设定已经确实反映后，再进行下一步操作。

## 7) 基本增益参数设定表

刚性	第 1 增益/第 2 增益				调整 滤波器	负载变动 抑制功能 用	仅在负载变动模式时 (Pr0.02=6)			
	Pr1.00 Pr1.05	Pr1.01 Pr1.06	Pr1.02 Pr1.07	Pr1.04 Pr1.09	Pr6.48 *1	Pr6.24	Pr1.00 Pr1.05	Pr6.24	Pr6.74	Pr6.75
	位置 [0.1/s]	速度 [0.1 Hz]	速度 积分 [0.1 ms]	转矩 [0.01 ms]	时间常数 [0.1 ms]	负载变动 补偿滤波 器 [0.01 ms]	负载变动 位置环增 益 0.1[1 ms]	负载变动 补偿滤波 器 0.1[Hz]	转矩补 偿频率 1 0.1[Hz]	转矩补偿 频率 2 0.1[Hz]
0	20	15	3700	1500	155	2500	15	1330	25	10
1	25	20	2800	1100	115	2500	20	990	34	10
2	30	25	2200	900	94	2500	25	800	42	12
3	40	30	1900	800	84	2500	30	660	51	15
4	45	35	1600	600	64	2500	35	570	59	17
5	55	45	1200	500	54	2500	45	440	76	22
6	75	60	900	400	44	2500	60	330	104	30
7	95	75	700	300	34	2120	75	270	129	37
8	115	90	600	300	34	1770	90	220	153	44
9	140	110	500	200	24	1450	110	180	184	53
10	175	140	400	200	23	1140	140	140	231	66
11	320	180	310	126	16	880	180	110	290	83
12	390	220	250	103	13	720	220	90	346	99
13	480	270	210	84	11	590	270	70	413	118
14	630	350	160	65	9	450	350	60	512	146
15	720	400	140	57	8	400	400	50	570	163
16	900	500	120	45	7	320	500	40	678	194
17	1080	600	110	38	6	270	600	40	678	194
18	1350	750	90	30	5	210	750	40	678	194
19	1620	900	80	25	5	180	900	40	678	194
20	2060	1150	70	20	4	140	1150	40	678	194
21	2510	1400	60	16	4	110	1400	40	678	194
22	3050	1700	50	13	3	90	1700	40	678	194
23	3770	2100	40	11	3	80	2100	40	678	194
24	4490	2500	40	9	3	60	2500	40	678	194
25	5000	2800	35	8	2	60	2800	40	678	194
26	5600	3100	30	7	2	50	3100	40	678	194
27	6100	3400	30	7	2	50	3400	40	678	194
28	6600	3700	25	6	2	40	3700	40	678	194
29	7200	4000	25	6	2	40	4000	40	678	194
30	8100	4500	20	5	2	40	4500	40	678	194
31	9000	5000	20	5	2	40	5000	40	678	194

\*1 Pr6.48「调整滤波器」在 B~G 型为+1后的数值。

## 5-2 手动调整功能

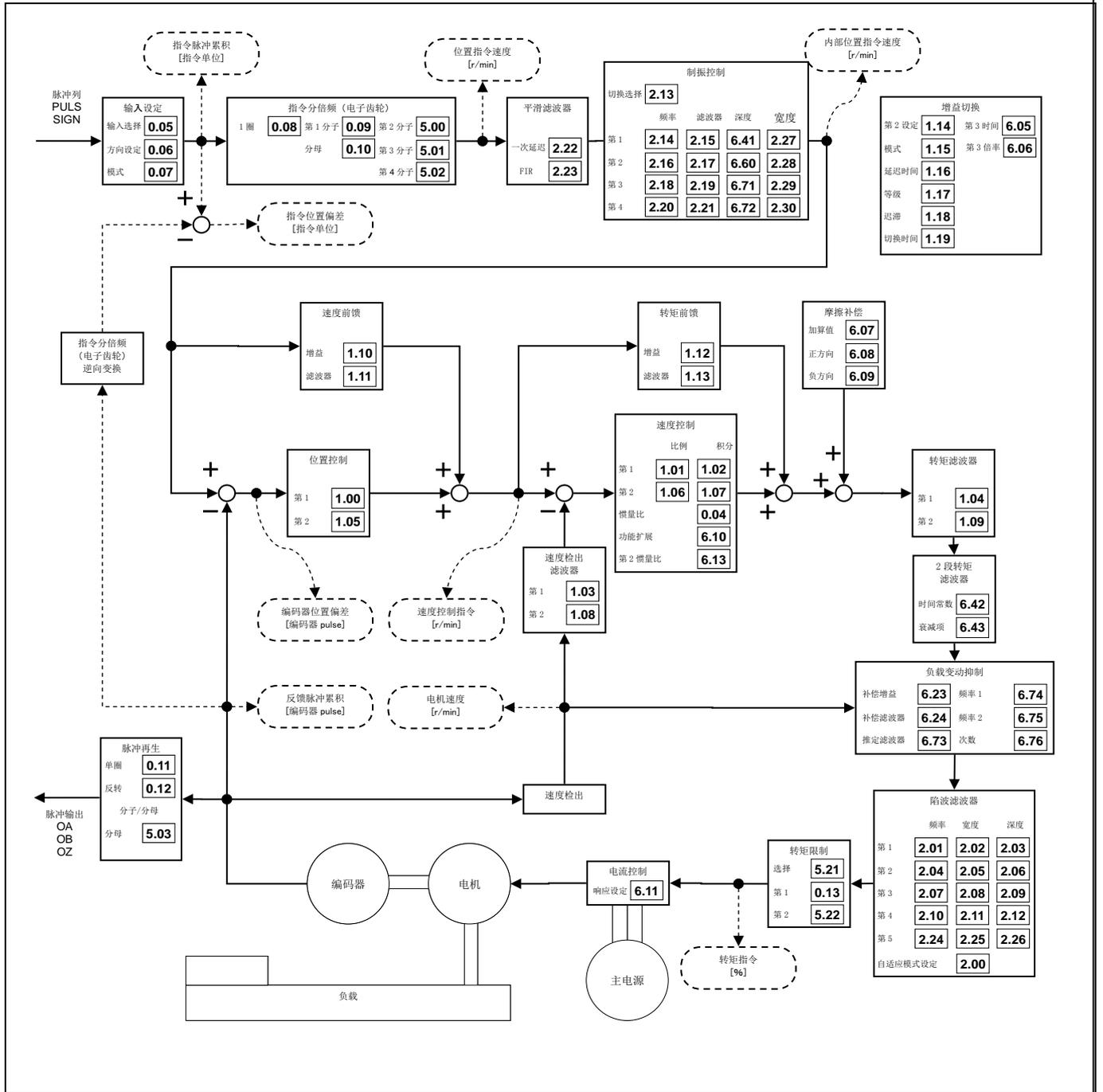
A6系列，具有前面所述的自动调整功能，由于负载条件和运动模型的限制，不可使用的情况，以及想要发挥与设备特性配合最好的响应性、稳定性的情况下，需要通过手动再次进行。

这里，分别记载了下述的每个控制模式以及功能对应的手动调整功能。

- 1) 位置控制模式框图 (5-2-1)
- 2) 速度控制模式框图 (5-2-2)
- 3) 转矩控制模式框图 (5-2-3)
- 4) 全闭环控制模式框图 (5-2-4)
- 5) 增益切换功能 (5-2-5)
- 6) 陷波滤波器 (5-2-6)
- 7) 制振功能 (5-2-7)
- 8) 前馈功能 (5-2-8)
- 9) 负载变动抑制功能 (5-2-9)
- 10) 第3增益切换功能 (5-2-10)
- 11) 摩擦转矩补偿 (5-2-11)
- 12) 惯量比切换功能 (5-2-12)
- 13) 混合振动抑制功能 (5-2-13)
- 14) 2段转矩滤波器 (5-2-14)
- 15) 象限突起抑制功能 (5-2-15)
- 16) 2自由度控制模式 (位置控制时) (5-2-16)
- 17) 2自由度控制模式 (位置控制时) 框图 (5-2-17)
- 18) 2自由度控制模式 (速度控制时) (5-2-18)
- 19) 2自由度控制模式 (速度控制时) 框图 (5-2-19)
- 20) 2自由度控制模式 (全闭环控制时) (5-2-20)
- 21) 2自由度控制模式 (全闭环控制时) 框图 (5-2-21)

5-2-1 位置控制模式框图

A6系列的位置控制，由下述框图构成。

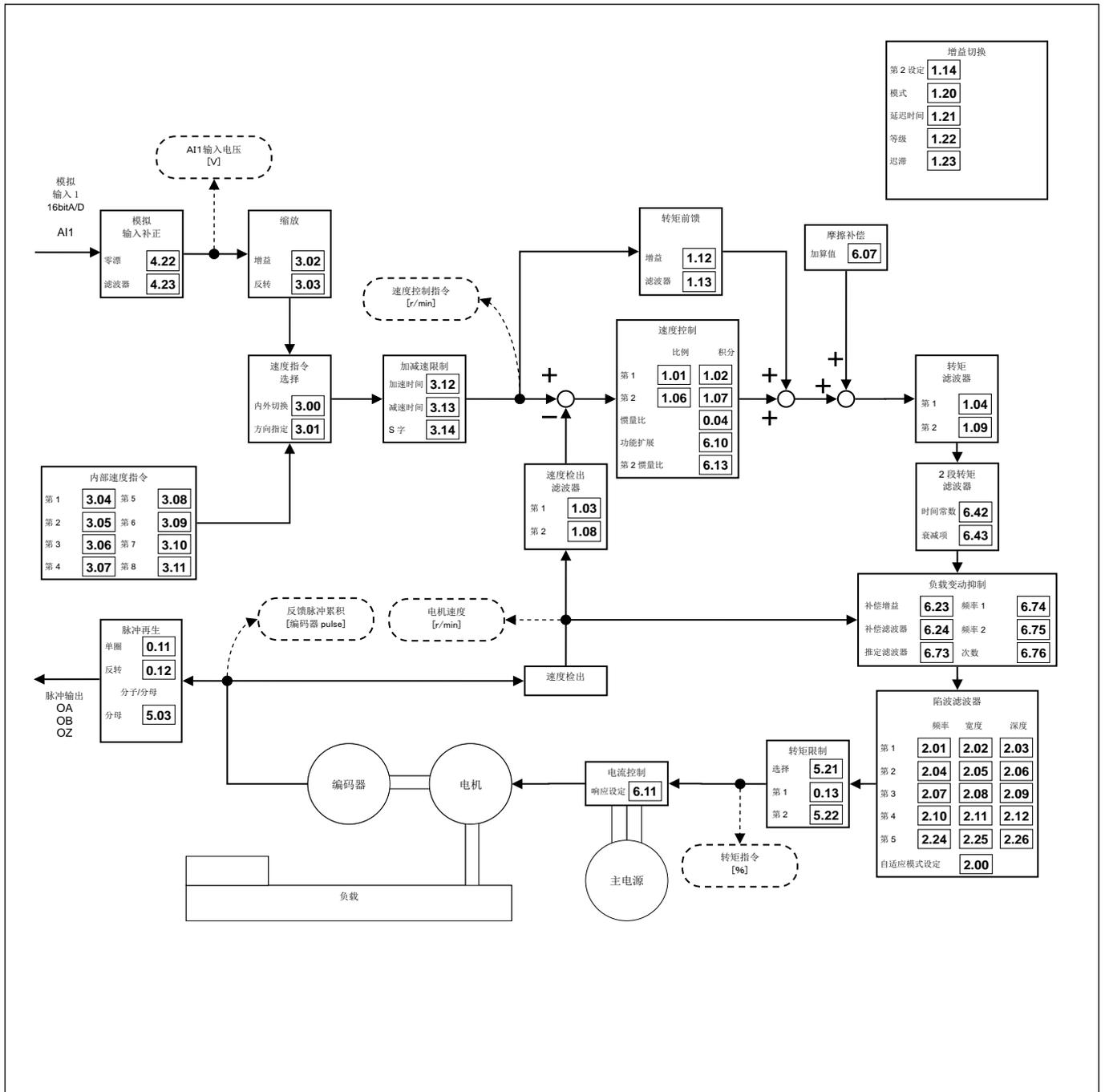


位置控制框图

[A6SE]、[A6SG]仅内部速度可以使用。

5-2-2 速度控制模式框图

A6系列的速度控制，由下述框图构成。

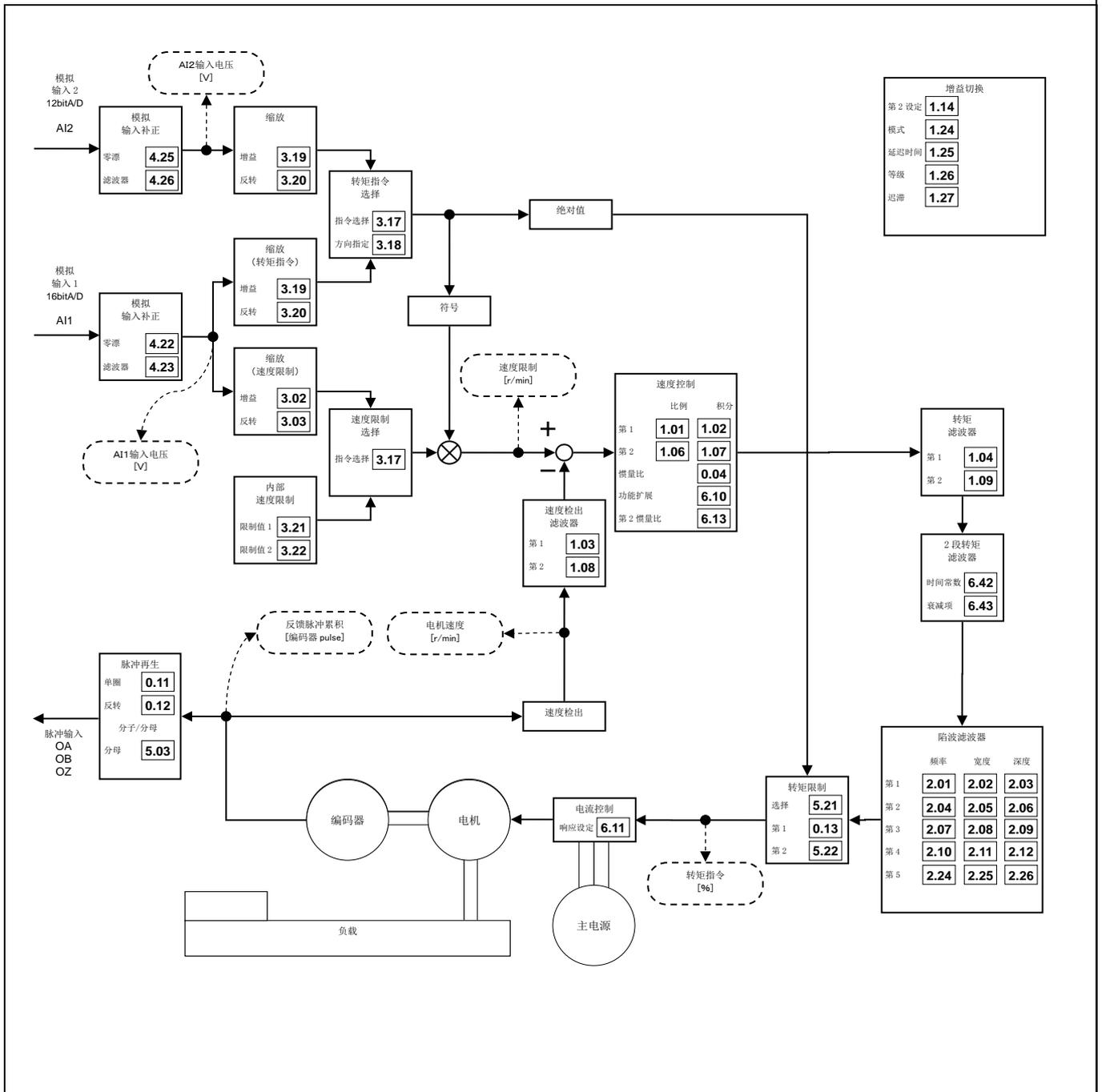


速度控制框图

[A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

5-2-3 转矩控制模式框图

A6系列的转矩控制，由下述框图的构成。

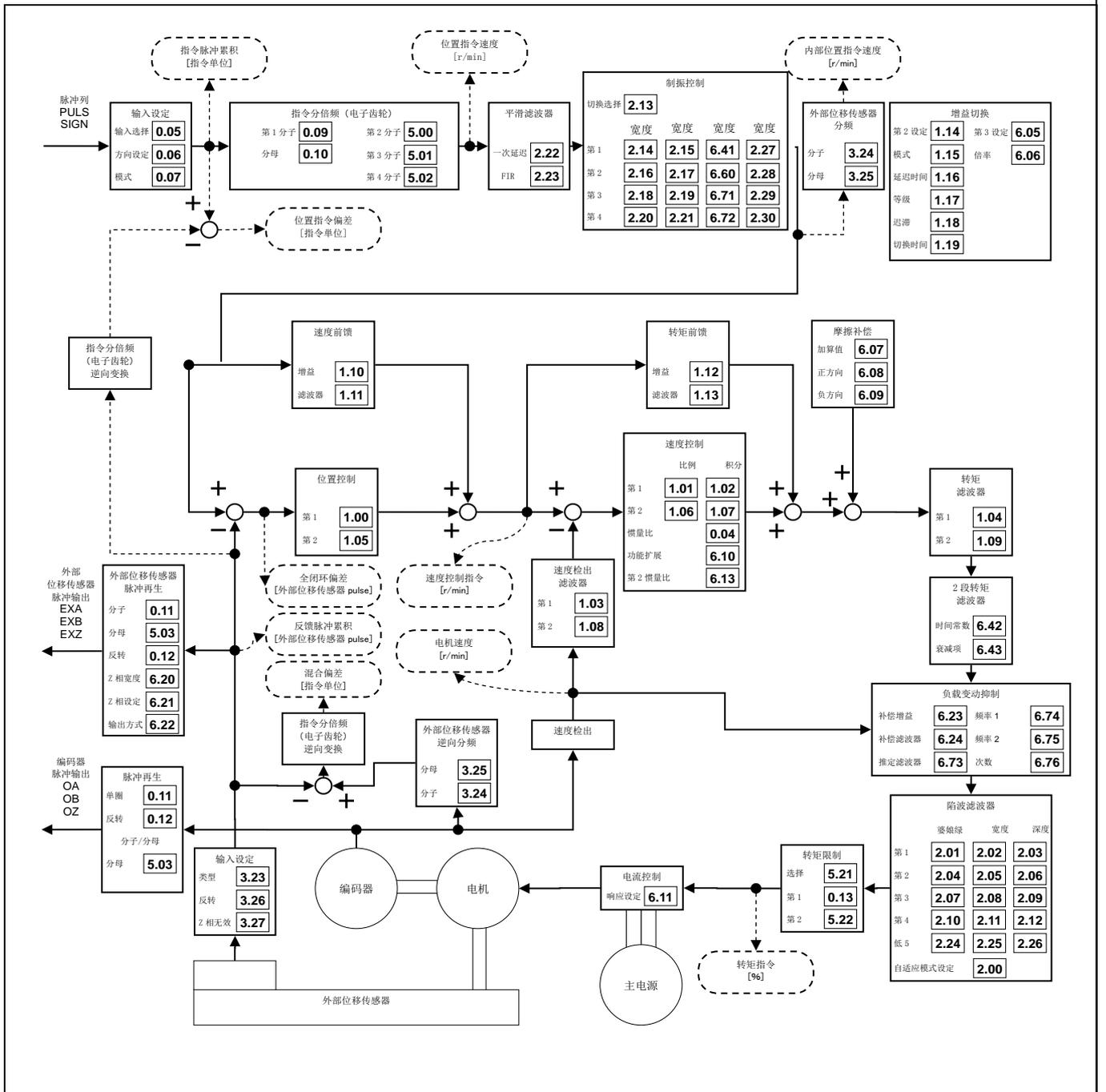


转矩控制框图

[A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

5-2-4 全闭环控制模式框图

A6系列的全闭环控制，由下述框图的构成。



全闭环控制框图

## 5-2-5 增益切换功能

根据内部数据或者通过外部信号切换增益，会实现以下的效果。

- 降低停止时（伺服锁定）的增益，抑制振动。
- 提高停止时（整定时）的增益、整定时间缩短。
- 提高动作时增益，提高指令追随性。
- 通过设备状态相应的外部信号切换增益。

## 1) 关联参数

增益切换功能，通过以下的参数进行设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能																								
1	14	第2增益设定	0~1	-	使用增益切换功能，进行最适调整时进行设定。 0: 固定为第1增益，通过增益切换输入（GAIN）将速度环的动作切换为PI动作/P动作。 GAIN输入光电耦合器OFF→PI动作 GAIN输入光电耦合器ON →P动作 *上述GAIN输入的逻辑设定为常开接点（a接）的情况。常闭接点（b接）设定时OFF/ON相反。 1: 第1增益（Pr1.00~Pr1.04）和第2增益（Pr1.05~Pr1.09）的增益切换有效。																								
1	15	位置控制切换模式	0~10	-	位置控制时，增益切换的触发条件。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第1增益固定</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第2增益固定</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>增益切换输入</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>转矩指令</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>无效（第1增益固定）</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度指令</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>位置偏差</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>有位置指令</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>定位未完成</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>实际速度</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>有位置指令+实际速度</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	切换条件	0	第1增益固定	1	第2增益固定	2	增益切换输入	3	转矩指令	4	无效（第1增益固定）	5	速度指令	6	位置偏差	7	有位置指令	8	定位未完成	9	实际速度	10	有位置指令+实际速度
设定值	切换条件																												
0	第1增益固定																												
1	第2增益固定																												
2	增益切换输入																												
3	转矩指令																												
4	无效（第1增益固定）																												
5	速度指令																												
6	位置偏差																												
7	有位置指令																												
8	定位未完成																												
9	实际速度																												
10	有位置指令+实际速度																												
1	16	位置控制切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	位置控制时，若Pr1.15（位置控制切换模式）为3、5~10，从第2增益转换为第1增益时，设定从触发检测到实际增益切换的时间。																								
1	17	位置控制切换等级	0~20000	依赖于模式	位置控制时，若Pr1.15（位置控制切换模式）为3、5、6、9、10时，设定触发判定等级。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注）请设定等级≥迟滞。																								
1	18	位置控制切换时迟滞	0~20000	依赖于模式	位置控制时，若Pr1.15（位置控制切换模式）为3、5、6、9、10时，设定触发判定的迟滞。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注）当等级<迟滞时，在内部重新设定迟滞=等级。																								
1	19	位置增益切换时间	0~10000	0.1 ms	位置控制时，如果Pr1.00（第1位置环增益）和Pr1.05（第2位置环增益）的差较大时，可以抑制位置环增益的急速增加。 位置环增益增加时，经过设定值的时间增益发生变化。																								

（接下页）

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能														
1	20	速度控制 切换模式	0~5	-	速度控制时，增益切换的触发条件。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第1增益固定</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第2增益固定</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>增益切换输入</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>转矩指令</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>速度指令变化量</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度指令</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	切换条件	0	第1增益固定	1	第2增益固定	2	增益切换输入	3	转矩指令	4	速度指令变化量	5	速度指令
设定值	切换条件																		
0	第1增益固定																		
1	第2增益固定																		
2	增益切换输入																		
3	转矩指令																		
4	速度指令变化量																		
5	速度指令																		
1	21	速度控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	速度控制时，如果切换模式为3~5，从第2增益切换为第1增益时，设定从触发检出到实际增益切换的时间。														
1	22	速度控制 切换等级	0~20000	依赖于 模式	速度控制时，如果切换模式为3~5，设定触发判定的等级。 单位根据切换模式的设定不同而异。 注) 请设定等级 $\geq$ 迟滞。														
1	23	速度控制 切换时 迟滞	0~20000	依赖于 模式	速度控制时，如果切换模式为3~5时，设定触发判定的迟滞。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注) 当等级 $<$ 迟滞时，在内部重新设定迟滞=等级。。														
1	24	转矩控制 切换模式	0~3	-	转矩控制时，增益切换的触发条件。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>切换条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第1增益固定</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第2增益固定</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>增益切换输入</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>转矩指令</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	切换条件	0	第1增益固定	1	第2增益固定	2	增益切换输入	3	转矩指令				
设定值	切换条件																		
0	第1增益固定																		
1	第2增益固定																		
2	增益切换输入																		
3	转矩指令																		
1	25	转矩控制 切换延迟时间	0~10000	0.1 ms	转矩控制时，如果切换模式为3，从第2增益切换为第1增益时，设定从触发检出到实际增益切换的时间。														
1	26	转矩控制 切换等级	0~20000	依赖于 模式	转矩控制时，如果切换模式为3时，设定触发判定的等级。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注) 请设定等级 $\geq$ 迟滞。														
1	27	转矩控制 切换时 迟滞	0~20000	依赖于 模式	转矩控制时，如果切换模式为3时，设定触发判定的迟滞。 单位根据切换模式设定的不同而异。 注) 当等级 $<$ 迟滞时，在内部重新设定迟滞=等级。。														

## 2) 使用方法

设定每个使用的控制模式对应的每个增益切换后，通过 Pr1.14「第2增益设定」使增益切换功能作为有效(Pr1.14=1)使用。

切换模式 设定值	切换条件	增益切换的详情
0	第1增益固定	固定为第1增益 (Pr1.00~Pr1.04)。
1	第2增益固定	固定为第2增益 (Pr1.05~Pr1.09)。
2	有增益切换输入	增益切换输入 (GAIN) 开启时，为第1增益。 如果增益切换输入 (GAIN) 与 COM-连接，为第2增益。 ※增益切换输入 (GAIN) 在输入信号没有分配时，第1增益固定。
3	转矩指令大	在前次第1增益中，转矩指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [%] 时，转移至第2增益。 在前次第2增益中，转矩指令的绝对值不到 (等级-迟滞) [%] 的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。
4	速度指令变化量大	只有速度控制时有效。 在前次第1增益中，速度指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [10r/min/s] 时，转移至第2增益。 在前次第2增益中，速度指令的绝对值不到 (等级-迟滞) [10r/min/s] 的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。 ※速度控制以外，为第1增益固定。
5	速度指令大	位置·速度·全闭环控制时有效。 在前次第1增益中，速度指令的绝对值超过 (等级+迟滞) [r/min] 时，转移至第2增益。 在前次第2增益中，速度指令的绝对值不到 (等级-迟滞) [r/min] 的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。
6	位置偏差大	位置·全闭环控制时有效。 在前次第1增益中，位置偏差的绝对值超过 (等级+迟滞) [pulse] 时，转移至第2增益。 在前次第2增益中，位置偏差的绝对值不到 (等级-迟滞) [pulse] 的状态，在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。 ※等级，迟滞的单位 [pulse]，通过位置控制时编码器分辨率，全闭环控制时外部位移传感器分辨率进行设定。

(接下页)

切换模式 设定值	切换条件	增益切换的详情
7	位置指令有	位置·全闭环控制时有效。 在前次第1增益中，位置指令如果不为0，则转移到第2增益。 在前次第2增益中，位置指令为0的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。
8	定位未完成	位置·全闭环控制时有效。 在前次第1增益，如果定位未完成，则转移到第2增益。 在前次第2增益中，定位完成状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。
9	实际速度大	位置·全闭环控制时有效。 在前次第1增益中，实际速度的绝对值超过（等级+迟滞）[r/min]时，转移至第2增益。 在前次第2增益中，实际速度的绝对值不到（等级-迟滞）[r/min]的状态在延迟时间的期间内持续时，返回到第1增益。
10	有位置指令+实际速度	位置·全闭环控制时有效。 在前次第1增益中，位置指令如果不为0，则转移到第2增益。 在前次第2增益中，位置指令为0的状态在延迟时间的期间内持续，且实际速度的绝对值不到（等级-迟滞）[r/min]时，返回到第1增益。

3) 设定方法

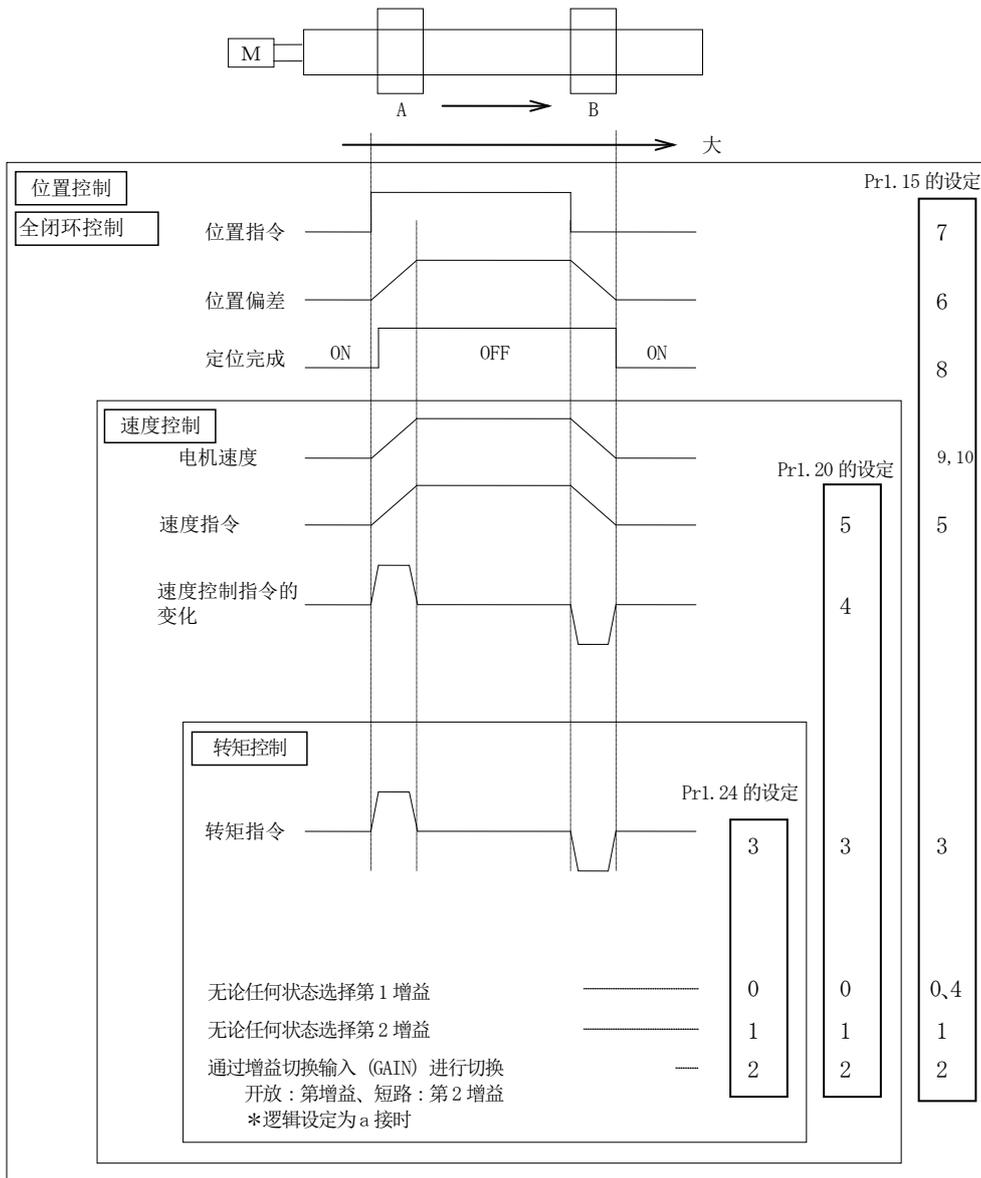
例如，负载从 A 位置移动 B 位置时，伺服驱动器内部的状态假设如下图所示变化。在此状态下，如果使用增益切换功能，关于相关参数设定方法如下所述。

① 通过以下参数设定切换增益的条件。

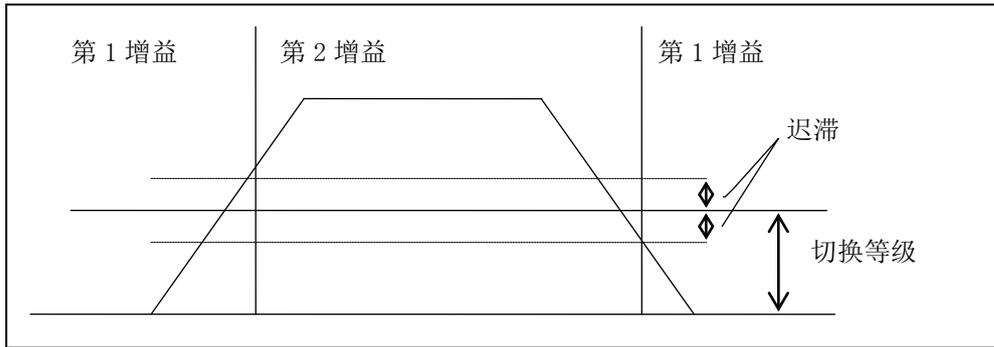
Pr1.15 「位置控制切换模式」

Pr1.20 「速度控制切换模式」

Pr1.24 「转矩控制切换模式」

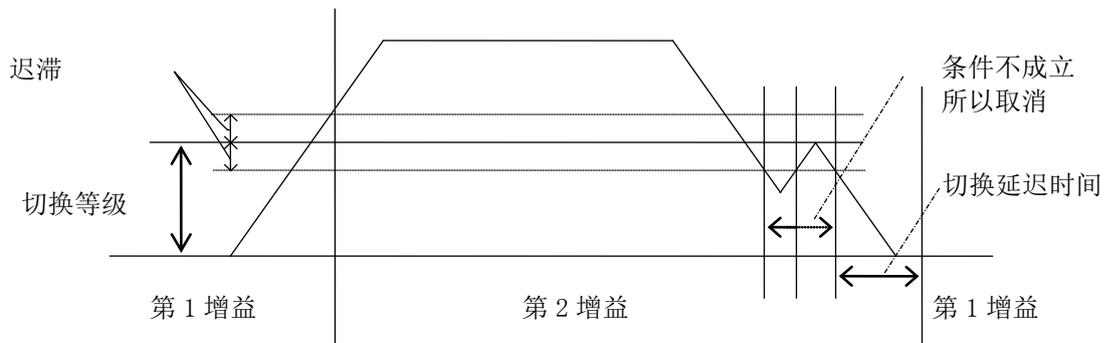


- ② 对应切换条件，设定切换等级以及迟滞。



- ③ 设定切换延迟时间。

切换延迟时间，是设定从第2增益切换到第1增益时的延迟时间。  
从第2增益切换到第1增益，切换延迟期间，切换条件则必须继续成立。



- ④ 设定位置增益切换时间。

增益切换时，速度环增益·速度积分时间常数·速度检出滤波器·转矩滤波器时间常数在瞬时切换，但是为了避免位置环增益由于急速变为高增益而引起的故障，可以进行缓慢切换。

## 5-2-6 陷波滤波器

机械刚性较低时，由于轴扭曲引起的共振等会产生振动和声音，有不能提高增益设定的可能性。这种情况下，通过用陷波滤波器抑制共振点，可设定更高的增益或降低振动。

## 1) 关联参数

A6系列，可以使用5个的陷波滤波器，调整频率·宽度·深度。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
2	1	第1陷波频率	50~5000	Hz	设定第1的陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为5000时，陷波滤波器无效。
2	2	第1陷波宽度	0~20	-	设定第1陷波滤波器的频率宽度。
2	3	第1陷波深度	0~99	-	设定在第1陷波滤波器的中心频率的深度。
2	4	第2陷波频率	50~5000	Hz	设定第2陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为5000时，陷波滤波器无效。
2	5	第2陷波宽度	0~20	-	设定第2陷波滤波器的频率宽度。
2	6	第2陷波深度	0~99	-	设定在第2陷波滤波器的中心频率的深度。
2	7	第3陷波频率 *1	50~5000	Hz	设定第3陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为5000时，陷波滤波器无效。
2	8	第3陷波宽度 *1	0~20	-	设定第3陷波滤波器的频率宽度。
2	9	第3陷波深度 *1	0~99	-	设定在第3陷波滤波器的中心频率的深度。
2	10	第4陷波频率 *1	50~5000	Hz	设定第4陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为5000时，陷波滤波器无效。
2	11	第4陷波宽度 *1	0~20	-	设定第4陷波滤波器的频率宽度
2	12	第4陷波深度 *1	0~99	-	设定在第4陷波滤波器的中心频率的深度。
2	24	第5陷波频率	50~5000	Hz	设定第5陷波滤波器的中心频率。 ※设定值为5000时，陷波滤波器无效。
2	25	第5陷波宽度	0~20	-	设定第5陷波滤波器的频率宽度。
2	26	第5陷波深度	0~99	-	设定在第5的陷波滤波器的中心频率的深度。

\*1 使用自适应滤波器功能时，自动设定参数值。

## 2) 使用方法

通过安装支援软件(PANATERM)的频率特性测定功能，共振频率监视器，或者波形图功能的动作波形指定共振频率，设定陷波频率。

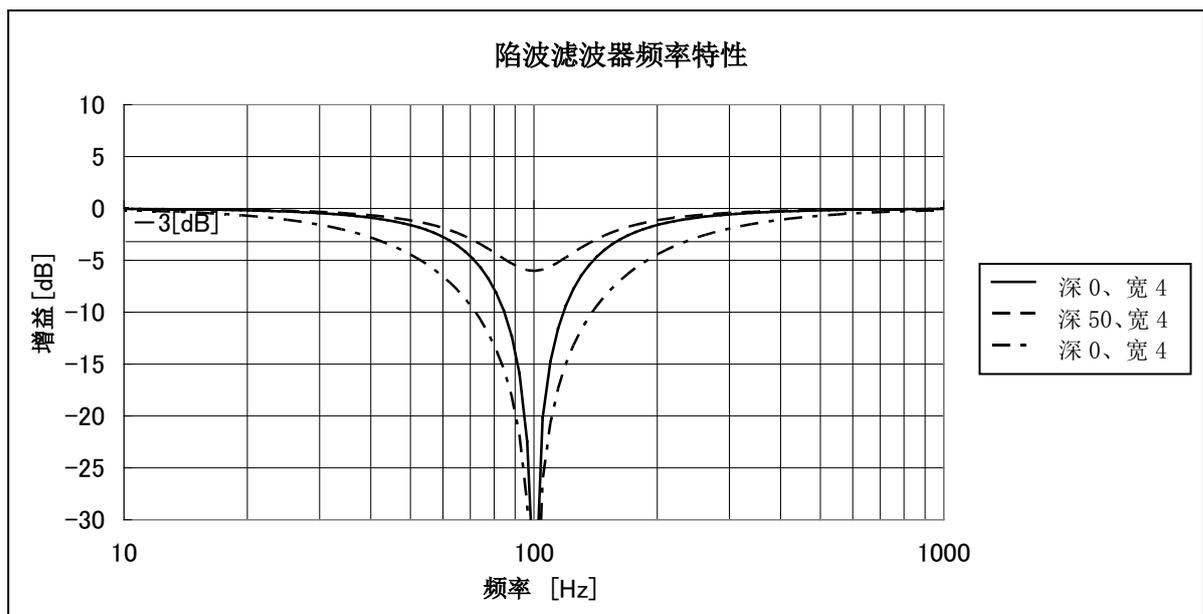
## 3) 关于陷波宽度·深度

陷波滤波器的宽度，深度为0时的陷波中心频率，和衰减率-3 [dB] 的频率带宽的比为下表左侧的数值。

陷波滤波器的深度，设定值为0时完全切断中心频率的输入，设定值为100时完全通过的输出输入的比值。作为 [dB] 表示时形成下表右侧的数值。

陷波宽度	带域宽/中心频率
0	0.50
1	0.59
2	0.71
3	0.84
4	1.00
5	1.19
6	1.41
7	1.68
8	2.00
9	2.38
10	2.83
11	3.36
12	4.00
13	4.76
14	5.66
15	6.73
16	8.00
17	9.51
18	11.31
19	13.45
20	16.00

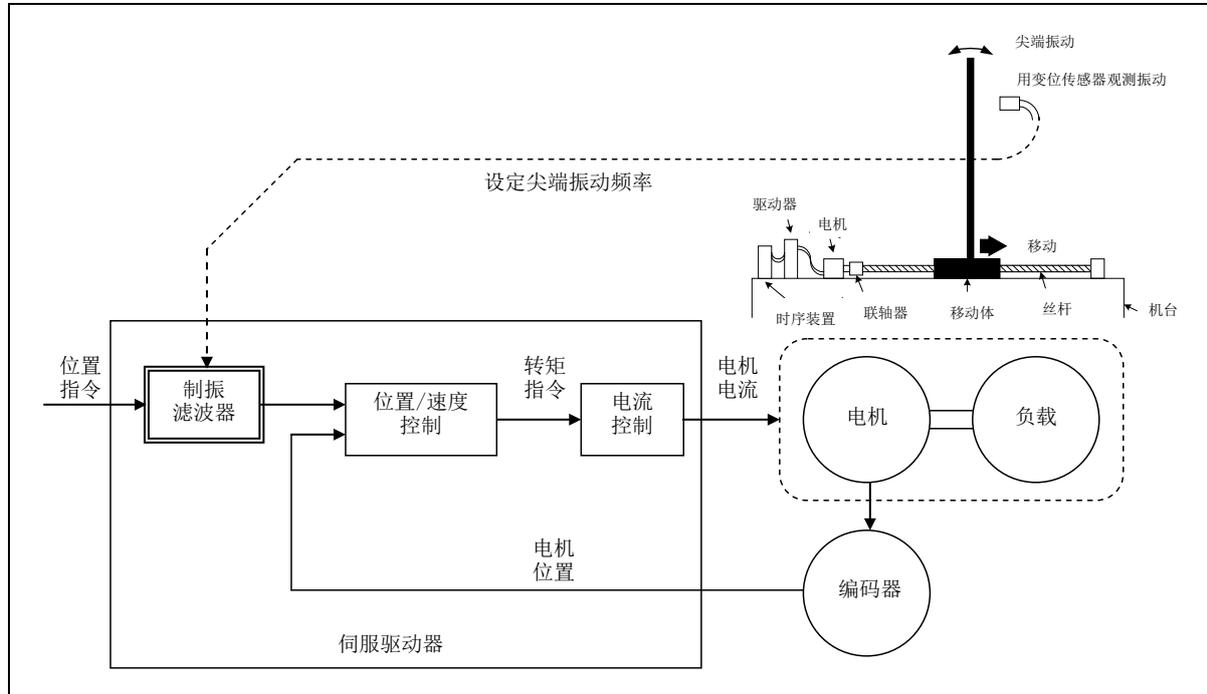
陷波深度	输入输出比	[dB] 表示
0	0.00	$-\infty$
1	0.01	-40.0
2	0.02	-34.0
3	0.03	-30.5
4	0.04	-28.0
5	0.05	-26.0
6	0.06	-24.4
7	0.07	-23.1
8	0.08	-21.9
9	0.09	-20.9
10	0.10	-20.0
15	0.15	-16.5
20	0.20	-14.0
25	0.25	-12.0
30	0.30	-10.5
35	0.35	-9.1
40	0.40	-8.0
45	0.45	-6.9
50	0.50	-6.0
60	0.60	-4.4
70	0.70	-3.1
80	0.80	-1.9
90	0.90	-0.9
100	1.00	0.0



## 5-2-7 制振功能

## 5-2-7-1 制振控制

针对设备尖端振动以及设备整体摇晃的情况，消除来自位置指令的振动频率成分，从而达到降低振动的功能。在4个频率设定中，最多可同时使用3个。



## 1) 适用范围

制振控制在以下的条件下动作。

	制振控制动作条件
控制模式	位置控制，或者全闭环控制。 Pr0.02=0: 位置控制 Pr0.02=3: 位置·速度控制的第1控制模式 Pr0.02=4: 位置·转矩控制的第1控制模式 Pr0.02=6: 全闭环控制

## 2) 注意事项

下述条件下有时无法正常动作，或效果不明显。。

	阻碍制振控制动作的条件
负载条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>指令以外的原因（外力等）导致的振动。</li> <li>共振频率和反共振频率的比值较大时</li> <li>振动频率在0.5~300[Hz]的范围外时</li> </ul>

## 3) 关联参数

制振控制的动作，通过以下的参数进行设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能																																																																																																																											
2	13	制振滤波器 切换选择	0~6	-	<p>设定制振控制使用4个滤波器的切换方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>设定值为0时：2个同时使用</li> <li>设定值为1~2时：通过外部输入（VS-SEL1，VS-SEL2）切换</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>VS- SEL2</th> <th>VS- SEL1</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>-</td> <td>OFF</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>设定值为3时：根据指令方向切换</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>位置指令 方向</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>正方向</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>负方向</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>设定值4~6的内容根据2自由度控制模式的有效/无效而变化。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制（2自由度控制无效）</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>VS- SEL1</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>5、6</td> <td colspan="4">与设定值为0时动作相同</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制（2自由度模式有效）</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>位置指令 方向</th> <th>第1 模型制振</th> <th>第2 模型制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>有效</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>OFF</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>设定值为6时：根据指令方向切换</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>位置指令 方向</th> <th>第1 模型制振</th> <th>第2 模型制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">6</td> <td>正方向</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>负方向</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>全闭环控制</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4~6</td> <td colspan="4">动作与设定值0相同</td> </tr> </tbody> </table>	Pr 2.13	VS- SEL2	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	0	-	-	有效	有效	无效	无效	1	-	OFF	有效	无效	有效	无效	-	ON	无效	有效	无效	有效	2	OFF	OFF	有效	无效	无效	无效	OFF	ON	无效	有效	无效	无效	ON	OFF	无效	无效	有效	无效	ON	ON	无效	无效	无效	有效	Pr 2.13	位置指令 方向	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	3	正方向	有效	无效	有效	无效	负方向	无效	有效	无效	有效	Pr 2.13	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	4	-	有效	有效	有效	无效	5、6	与设定值为0时动作相同					Pr 2.13	位置指令 方向	第1 模型制振	第2 模型制振	4	-	有效	有效	5	OFF	有效	无效	ON	无效	有效	Pr 2.13	位置指令 方向	第1 模型制振	第2 模型制振	6	正方向	有效	无效	负方向	无效	有效	Pr 2.13	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	4~6	动作与设定值0相同			
Pr 2.13	VS- SEL2	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																										
0	-	-	有效	有效	无效	无效																																																																																																																										
1	-	OFF	有效	无效	有效	无效																																																																																																																										
	-	ON	无效	有效	无效	有效																																																																																																																										
2	OFF	OFF	有效	无效	无效	无效																																																																																																																										
	OFF	ON	无效	有效	无效	无效																																																																																																																										
	ON	OFF	无效	无效	有效	无效																																																																																																																										
	ON	ON	无效	无效	无效	有效																																																																																																																										
Pr 2.13	位置指令 方向	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																											
3	正方向	有效	无效	有效	无效																																																																																																																											
	负方向	无效	有效	无效	有效																																																																																																																											
Pr 2.13	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																											
4	-	有效	有效	有效	无效																																																																																																																											
5、6	与设定值为0时动作相同																																																																																																																															
Pr 2.13	位置指令 方向	第1 模型制振	第2 模型制振																																																																																																																													
4	-	有效	有效																																																																																																																													
5	OFF	有效	无效																																																																																																																													
	ON	无效	有效																																																																																																																													
Pr 2.13	位置指令 方向	第1 模型制振	第2 模型制振																																																																																																																													
6	正方向	有效	无效																																																																																																																													
	负方向	无效	有效																																																																																																																													
Pr 2.13	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																												
4~6	动作与设定值0相同																																																																																																																															

\*1 制振频率 制振滤波器设定的切换，在定位完成输出中，且每个指令脉冲检出周期（0.125 ms）的指令脉冲（位置指令滤波器前）从0状态转换为0以外的状态的指令启动时进行。

尤其是制振频率较高或者变更无效时，如果定位完成范围过大，在上述时刻滤波器里有累积脉冲残留（滤波前的位置指令减去滤波后的位置指令的值通过时间的积分面积），在切换后会急速回到原来的位置，所以电机以高于之前的指令速度进行运转，请加以注意。

\*2 从变更制振频率 制振滤波器设定，到适用于内部计算有延迟，此期间到达\*1的切换时间时，有变更被保留的情况。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
2	14	第1制振频率	0~3000	0.1 Hz	设定抑制负载尖端振动的制振控制的第1制振频率。测定负载的尖端振动频率后，以0.1[Hz]为单位设定。 设定有效的频率范围是0.5~300.0[Hz]。设定为0~9时无效。
2	15	第1制振滤波器设定	0~1500	0.1 Hz	设定第1制振频率有效时，若出现转矩饱和则减小设定值，须加快动作时则增大设定值。 通常请设定为0。 注) 设定值的上限在对应的制振频率或(3000-制振频率)小的一方，在内部被限制。
6	41	第1制振深度	0~1000	-	设定第1制振频率对应的深度。 设定值为0是最深的情况，设定值变大深度反而变浅。深度越深制振效果越好，但是延迟加大。如果深度变浅，延迟减小，但是制振效果也减弱。想要微调制振效果和延迟时，请使用此参数。
2	27	第1制振宽度设定	0~1000	-	设定第1制振频率对应的宽度。设定范围是10~1000，0~9是设定值作为100动作。在有效的范围内，值越大宽度越大，针对振动变化的稳定性越高。
2	16	第2制振频率	0~3000	0.1 Hz	设定抑制负载尖端振动的制振控制的第2制振频率。测定负载的尖端振动频率后，以0.1[Hz]为单位设定。 设定有效的频率范围是0.5~300.0[Hz]。设定为0~9时无效。
2	17	第2制振滤波器设定	0~1500	0.1 Hz	设定第2制振频率有效时，若出现转矩饱和则减小设定值，须加快动作时则增大设定值。 通常请设定为0。 注) 设定值的上限在对应的制振频率或(3000-制振频率)小的一方，在内部被限制。
6	60	第2制振深度	0~1000	-	设定第2制振频率对应的深度。 设定值为0是最深的情况，设定值变大深度反而变浅。深度越深制振效果越好，但是延迟加大。如果深度变浅，延迟减小，但是制振效果也减弱。想要微调制振效果和延迟时，请使用此参数。
2	28	第2制振宽度设定	0~1000	-	设定第2制振频率对应的宽度。设定范围是10~1000，0~9是设定值作为100动作。在有效的范围内，值越大宽度越大，针对振动变化的稳定性越高。
2	18	第3制振频率	0~3000	0.1 Hz	设定抑制负载尖端振动的制振控制的第3制振频率。测定负载的尖端振动频率后，以0.1[Hz]为单位设定。 设定有效的频率范围是0.51.0~300.0[Hz]。设定为0~9时无效。。
2	19	第3制振滤波器设定	0~1500	0.1 Hz	设定第3制振频率有效时，若出现转矩饱和则减小设定值，须加快动作时则增大设定值。 通常请设定为0。 注) 设定值的上限在对应的制振频率或(3000-制振频率)小的一方，在内部被限制。
6	71	第3制振深度	0~1000	-	设定第3制振频率对应的深度。 设定值为0是最深的情况，设定值变大深度反而变浅。深度越深制振效果越好，但是延迟加大。如果深度变浅，延迟减小，但是制振效果也减弱。。想要微调制振效果和延迟时，请使用此参数。
2	29	第3制振宽度设定	0~1000	-	设定第3制振频率对应的宽度。设定范围是10~1000，0~9是设定值作为100动作。在有效的范围内，值越大宽度越大，针对振动变化的稳定性越高。
2	20	第4制振频率	0~3000	0.1 Hz	设定抑制负载尖端振动的制振控制的第4制振频率。测定负载的尖端振动频率后，以0.1[Hz]为单位设定。 设定有效的频率范围是0.5~300.0[Hz]。设定为0~9时无效。。
2	21	第4制振滤波器设定	0~1500	0.1 Hz	设定第4制振频率有效时，若出现转矩饱和则减小设定值，须加快动作时则增大设定值。 通常请设定为0。 注) 设定值的上限在对应的制振频率或(3000-制振频率)小的一方，在内部被限制。

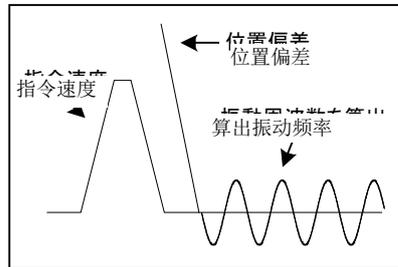
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	72	第4制振深度	0~1000	-	设定第4制振频率对应的深度。设定值为0是最深的情况，设定值变大深度反而变浅。深度越深制振效果越好，但是延迟加大。如果深度变浅，延迟减小，但是制振效果也减弱。想要微调制振效果和延迟时，请使用此参数。
2	30	第4制振宽度设定	0~1000	-	设定第4制振频率对应的宽度。设定范围是10~1000，0~9是设定值作为100动作。在有效的范围内，值越大宽度越大，针对振动变化的稳定性越高。

## 4) 使用方法

## ①制振频率 (Pr2.14, Pr2.16, Pr2.18, Pr2.20) 的设定

测量设备尖端的振动频率。可用激光定位仪等直接测量尖端振动时, 请从所测波形中以 0.1 [Hz] 单位读取振动频率, 进行参数设定。

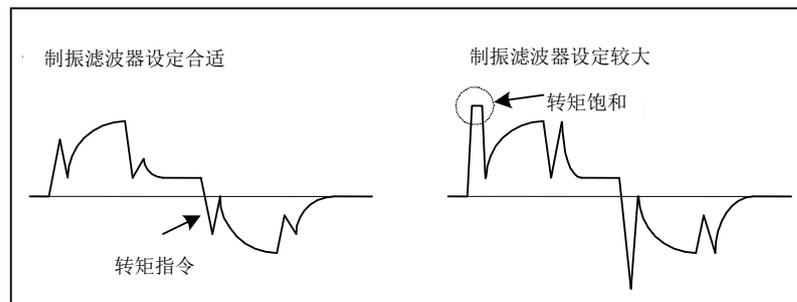
另外, 无测量仪器时, 请从使用本公司的安装支持软件 (PANATERM) 振动频率监视器、波形图功能测定的位置偏差波形读取残留振动的频率 [Hz] 中, 进行测定。



## ②制振滤波器 (Pr2.15, Pr2.17, Pr2.19, Pr2.21) 的设定

最初设定为0后, 确定动作时的转矩波形。

如果设定值较大, 可缩短整定时间, 但如下图所示指令变化点的转矩波动会增加。在实际使用条件下, 请在未达到转矩饱和的范围内进行设定。如果发生转矩饱和, 则会影响振动抑制效果。



## ③制振深度设定 (Pr6.41、Pr6.60、Pr6.71、Pr6.72)

制振宽度设定 (Pr2.27、Pr2.28、Pr2.29、Pr2.30)

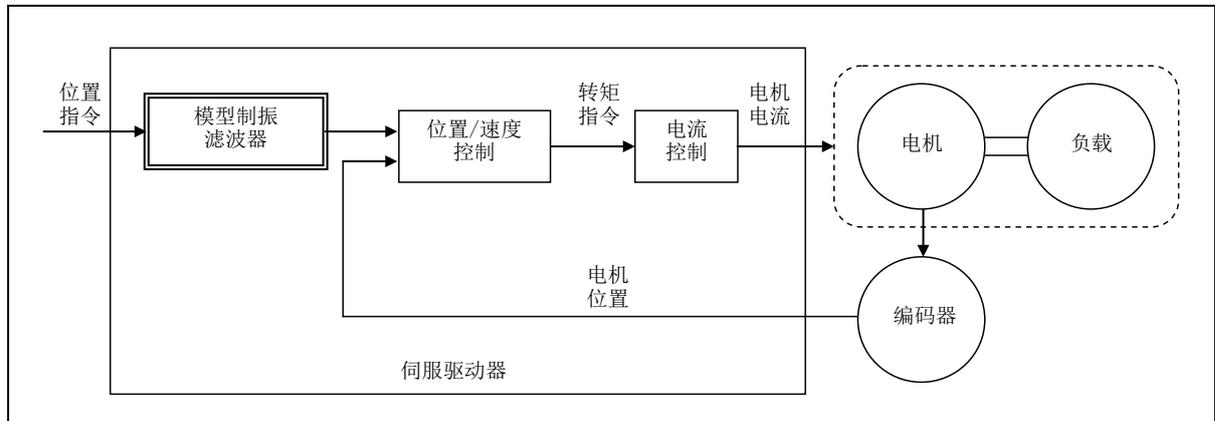
若想更进一步抑制振动时, 请将深度设定从0开始逐渐变大 (浅), 直至振动变为最小。

还有, 希望控制延时变小时, 将宽度设为较小 (窄) 的值。振动频率变化时, 相应的将宽度设大 (宽)。

## 5-2-7-2 模型制振滤波器

对于设备尖端振动时或者设备整体晃动等，除去来自位置指令的振动频率成分，降低振动的功能。模型制振滤波器是除去加入反共振频率的成分的共振频率，通过提高原来的制振效果获得比成为平滑的转矩指令更好的制振效果。

另外，通过除去反共振频率成分、共振频率成分可以提高指令响应滤波器的响应性，可以改善整定时间。但是，反共振频率成分、共振频率成分的测定无法取得来自像以前的制振滤波器的位置传感器的振动成分，需要设定进行频率特性解析的最适参数值。



## 1) 适用范围

模型制振滤波器在以下的条件下动作。

模型制振滤波器的动作条件	
控制模式	• 位置控制且 2 自由度位置控制有效。

## 2) 注意事项

下述条件下有时模型制振滤波器无法正常动作，或效果不明显。

影响模型制振频率动作的条件	
负载条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 指令以外的原因（外力等）导致的振动。</li> <li>• 共振频率和反共振频率在 5.0~300.0[Hz] 的范围外时。</li> </ul>

还有在下述条件下，则为原来式样的制振滤波器。

原来式样的制振滤波器条件	
参数设定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 共振频率和反共振频率不满足以下关系时。  <math>5.0[\text{Hz}] \leq \text{反共振频率} &lt; \text{共振频率} \leq 300.0[\text{Hz}]</math></li> <li>• 响应频率和反共振频率不满足以下关系时。  <math>5.0[\text{Hz}] \leq \text{反共振频率} \leq \text{响应频率} \leq \text{反共振频率} \times 4 \leq 300.0[\text{Hz}]</math></li> <li>• 通过 Pr2.13 [制振滤波器切换选择] 的设定值是 4 时第 1 和第 2 模型制振滤波器同时为有效设定，并且第 1 和第 2 响应频率/反共振频率的比值超过 8 时。            （此时，仅第 2 模型制振滤波器成为以前的滤波器。）</li> </ul>

以前的制振滤波器时，反共振频率、反共振衰减比、响应频率的 3 个参数作为制振频率、制振深度、制振滤波器的设定使用。

想要完全无效化时，请将共振频率、共振衰减比、反共振频率、反共振衰减比、响应频率 5 个参数全部设定为 0。

## 3) 关联参数

模型制振滤波器的动作，通过以下的参数设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能																																																																																																																											
2	13	制振滤波器 切换选择	0~6	-	<p>设定制振控制使用的4个滤波器的切换方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>设定值为0时：2个同时使用</li> <li>设定值为1~2时：通过外部输入（VS-SEL1，VS-SEL2）切换</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>VS- SEL2</th> <th>VS- SEL1</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>-</td> <td>OFF</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>设定值为3时：根据指令方向切换</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>位置指令 方向</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>正方向</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>负方向</td> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>设定值4~6的内容根据2自由度控制模式的有效/无效而变化。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制（2自由度控制模式无效）</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>VS- SEL1</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>5、6</td> <td colspan="5">与设定值为0时动作相同</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制（2自由度控制模式有效）</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>VS- SEL1</th> <th>第1 模型制振</th> <th>第2 模型制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>有效</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>OFF</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>位置指令 方向</th> <th>第1 模型制振</th> <th>第2 模型制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">6</td> <td>正方向</td> <td>有效</td> <td>无效</td> </tr> <tr> <td>负方向</td> <td>无效</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>全闭环控制</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr 2.13</th> <th>第1 制振</th> <th>第2 制振</th> <th>第3 制振</th> <th>第4 制振</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4~6</td> <td colspan="4">与设定值为0时动作相同</td> </tr> </tbody> </table>	Pr 2.13	VS- SEL2	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	0	-	-	有效	有效	无效	无效	1	-	OFF	有效	无效	有效	无效	-	ON	无效	有效	无效	有效	2	OFF	OFF	有效	无效	无效	无效	OFF	ON	无效	有效	无效	无效	ON	OFF	无效	无效	有效	无效	ON	ON	无效	无效	无效	有效	Pr 2.13	位置指令 方向	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	3	正方向	有效	无效	有效	无效	负方向	无效	有效	无效	有效	Pr 2.13	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	4	-	有效	有效	有效	无效	5、6	与设定值为0时动作相同					Pr 2.13	VS- SEL1	第1 模型制振	第2 模型制振	4	-	有效	有效	5	OFF	有效	无效	ON	无效	有效	Pr 2.13	位置指令 方向	第1 模型制振	第2 模型制振	6	正方向	有效	无效	负方向	无效	有效	Pr 2.13	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振	4~6	与设定值为0时动作相同			
Pr 2.13	VS- SEL2	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																										
0	-	-	有效	有效	无效	无效																																																																																																																										
1	-	OFF	有效	无效	有效	无效																																																																																																																										
	-	ON	无效	有效	无效	有效																																																																																																																										
2	OFF	OFF	有效	无效	无效	无效																																																																																																																										
	OFF	ON	无效	有效	无效	无效																																																																																																																										
	ON	OFF	无效	无效	有效	无效																																																																																																																										
	ON	ON	无效	无效	无效	有效																																																																																																																										
Pr 2.13	位置指令 方向	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																											
3	正方向	有效	无效	有效	无效																																																																																																																											
	负方向	无效	有效	无效	有效																																																																																																																											
Pr 2.13	VS- SEL1	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																											
4	-	有效	有效	有效	无效																																																																																																																											
5、6	与设定值为0时动作相同																																																																																																																															
Pr 2.13	VS- SEL1	第1 模型制振	第2 模型制振																																																																																																																													
4	-	有效	有效																																																																																																																													
5	OFF	有效	无效																																																																																																																													
	ON	无效	有效																																																																																																																													
Pr 2.13	位置指令 方向	第1 模型制振	第2 模型制振																																																																																																																													
6	正方向	有效	无效																																																																																																																													
	负方向	无效	有效																																																																																																																													
Pr 2.13	第1 制振	第2 制振	第3 制振	第4 制振																																																																																																																												
4~6	与设定值为0时动作相同																																																																																																																															
6	61	第1共振频率	0~3000	0.1Hz	设定模型制振滤波器的，负载的共振频率。 单位是[0.1Hz]。																																																																																																																											
6	62	第1共振衰减比	0~1000	-	设定模型制振滤波器、负载的共振衰减比。衰减比可以通过设定值×0.001设定、在设定值1000下衰减1（无波峰）、设定值变小衰减比也变小（共振波峰变大）。																																																																																																																											
6	63	第1反共振频率	0~3000	0.1Hz	设定模型制振滤波器、负载的反共振频率。 单位是[0.1Hz]。																																																																																																																											
6	64	第1反共振衰减比	0~1000	-	设定模型制振滤波器、负载的反共振衰减比。衰减比可以通过设定值×0.001设定、在设定值1000下衰减1（无波峰）、设定值变小衰减比也变小（共振波峰变大）。																																																																																																																											
6	65	第1响应频率	0~3000	0.1Hz	设定模型制振滤波器、负载的响应频率。 单位是[0.1Hz]。																																																																																																																											

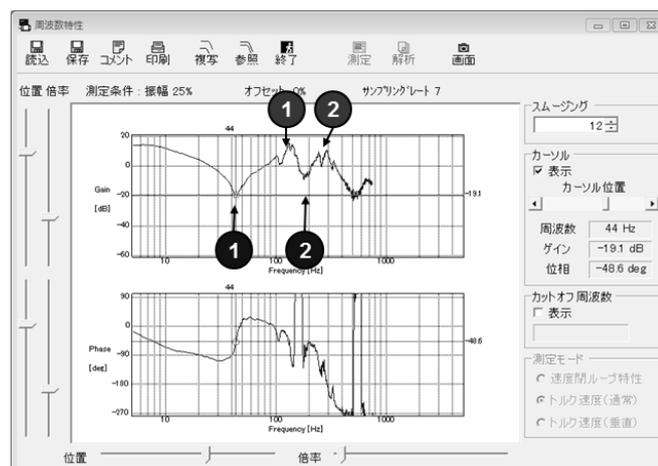
(接下页)

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	66	第2共振频率	0~3000	0.1Hz	设定模型制振滤波器的，负载的第2共振频率。 单位是[0.1Hz]。
6	67	第2共振衰减比	0~1000	-	设定模型制振滤波器、负载的第2共振衰减比。衰减比可以通过设定值 $\times 0.001$ 设定、在设定值1000下衰减1（无波峰）、设定值变小衰减比也变小（共振波峰变大）。
6	68	第2反共振频率	0~3000	0.1Hz	设定模型制振滤波器的，负载的第2反共振频率。 单位是[0.1Hz]。
6	69	第2反共振衰减比	0~1000	-	设定模型制振滤波器、负载的第2反共振衰减比。衰减比可以通过设定值 $\times 0.001$ 设定、在设定值1000下衰减1（无波峰）、设定值变小衰减比也变小（共振波峰变大）。
6	70	第2响应频率	0~3000	0.1Hz	设定模型制振滤波器的，负载的第2响应频率。 单位是[0.1Hz]。

\*1) 关于参数属性，请参照9-1节。

#### 4) 使用方法

- ①事先在转矩速度模式下使用PANATERM 的频率特性测定功能，测定共振频率以及反共振频率。  
例) 下图是皮带设备的测定结果。如果无视小的共振，增益的波峰的共振频率，以及增益的波谷的反共振频率如下述所示。  
第1共振频率=130[Hz]，第1反共振频率=44[Hz]  
第2共振频率=285[Hz]，第2反共振频率=180[Hz]
- ②关于共振衰减比以及反共振衰减比，初始值为 50 (0.050)。
- ③关于响应频率，从与反共振频率相同的值开始。
- ④Pr2.13「制振滤波器切换选择」设定为4~6，模型制振控制有效。
- ⑤电机实际动作，如指令位置偏差等的振动成分减小，按以下顺序进行参数微调。
  - (1) 反共振频率
  - (2) 反共振衰减比
  - (3) 共振频率
  - (4) 共振衰减比
- ⑥寻找振动尽可能较小的设定方法，请试着提升响应频率设定。响应频率从反共振频率的1倍提高到4倍，虽然频率提升，但是由于制振控制延迟变小。但是因为制振效果慢慢减弱，请试着寻找平衡的设定。



通过安装支援软件 PANATERM 频率特性测定示例

## 5-2-8 前馈功能

位置控制及全闭环控制时，从内部位置指令计算出动作所需要的速度控制指令，并通过与位置反馈进行比较而计算的速度指令加算得出速度前馈，与反馈控制相比，更能减小位置偏差，提高响应性。

此外，从速度控制指令计算出动作时所需要的转矩指令，并通过与速度反馈进行比较而计算的转矩指令加算得出的转矩前馈，可提高速度控制系统的响应。

## 1) 关联参数

A6系列使用速度前馈和转矩前馈的2种前馈功能。

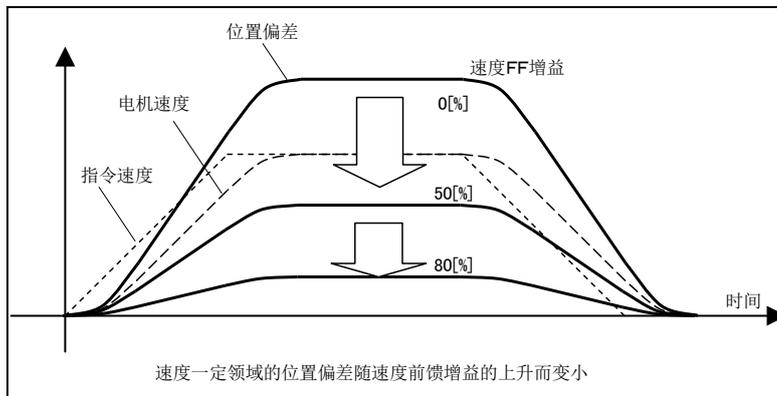
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
1	10	速度前馈增益	0~4000	0.1 %	从内部位置指令计算的速度控制指令中，将乘以此参数比率后的值，加算来自位置控制处理的速度指令。
1	11	速度前馈滤波器	0~6400	0.01 ms	设定速度前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。 2自由度控制时无效。
1	12	转矩前馈增益	0~2000	0.1 %	从速度控制指令所计算的转矩指令中，将乘以此参数比率后的值，加算到来自速度控制处理的转矩指令。
1	13	转矩前馈滤波器	0~6400	0.01 ms	设定转矩前馈输入所需的一次延迟滤波器的时间常数。
6	00	模拟转矩前馈增益设定 *[A6SE]、[A6SG]不可使用。	0~100	0.1 V/ 100 %	设定模拟转矩 FF 的输入增益。 0~9为无效
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	设定模拟转矩前馈相关的bit。 bit5 0 : 模拟转矩FF无效 1 : 模拟转矩FF有效 *最低位 bit 为 bit0。。

## 2) 速度前馈的使用示例

设定为50 (0.5 ms) 左右的状态下，通过速度前馈增益逐渐升高，而使速度前馈有效。在一定速度下，动作中的位置偏差，可以根据下述公式把速度前馈增益的值调小。

$$\text{位置偏差[指令单位]} = \text{指令速度[指令单位/s]} / \text{位置环增益[1/s]}$$

$$\times (100 - \text{速度前馈增益}[\%]) / 100$$



如果将增益作为100%，则在计算上，位置偏差为0，但在加减速时将产生巨大的过冲。

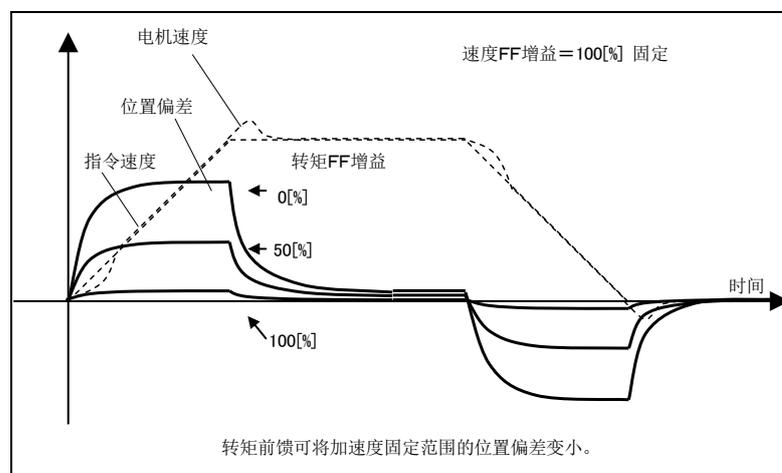
另外，位置指令输入的更新周期与驱动器的控制周期相比较长时，或脉冲频率不均等的情况下，工作声响可能在速度前馈有效时变大。这种情况时，请使用位置指令滤波器（一次延迟/FIR平滑），或增大速度前馈滤波器的值。

### 3) 转矩前馈的使用示例

使用转矩前馈时，需正确设定惯量比。请沿用实时自动调整执行时的推定值，或将从设备尺寸计算出的惯量比设定到 Pr0.04「惯量比」。

转矩前馈滤波器在设定为50（0.5 ms）左右的状态下，通过转矩前馈增益逐渐升高，转矩前馈有效。

提高转矩前馈增益，则可将固定加减速时的位置偏差接近0，因此在外部干扰转矩不工作的理想条件下，可让梯形速度模型驱动时全部动作区域的位置偏差大致接近0。



实际上外部干扰转矩肯定存在，所以，位置偏差不可能完全变为0。

此外，与速度前馈相同，如果转矩前馈滤波器的时间常数变大，则动作音变小，但加速度变化点的位置偏差变大。

## 4) 模拟转矩前馈的使用例 [A6SE]、[A6SG]此功能不可使用。

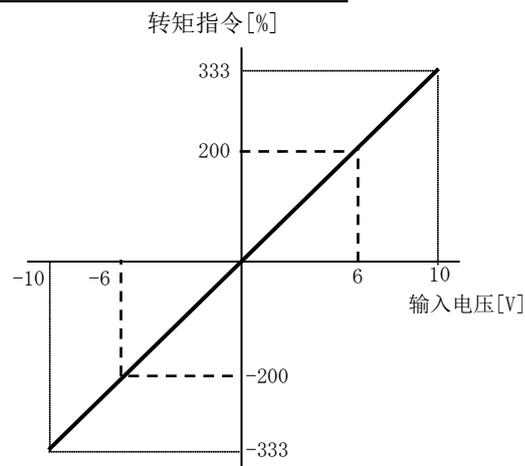
若Pr6.10「功能扩展设定」的bit5为1时，模拟转矩反馈有效。另外模拟输入3作为其他功能使用时（例如，模拟转矩限制），功能无效。

从施加在模拟输入3的电压[V]用Pr6.00「模拟转矩反馈转换增益」转换为转矩，加算在转矩指令上[%]。正电压为CCW方向的转矩，负电压为CW方向的转矩。

从模拟输入3的输入电压[V]转换为电机的转矩指令[%]的图表如下。

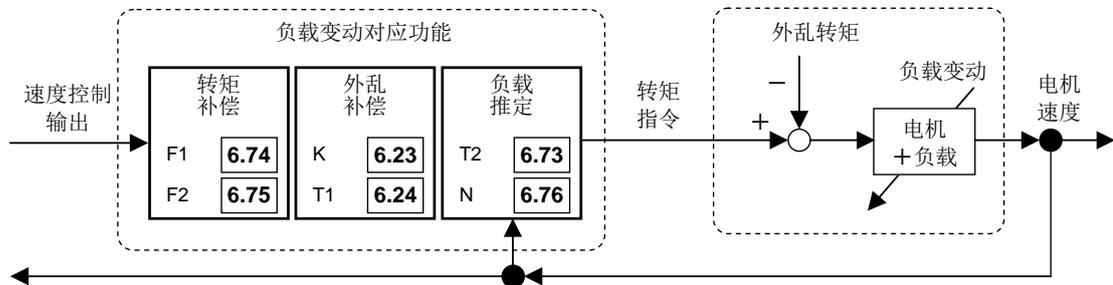
下图的斜率为 Pr6.00=30的情况。根据 Pr6.00的设定值斜率改变。

$$\text{转矩指令}[\%] = 100 \times \text{输入电压}[\text{V}] / (\text{Pr6.00设定值} \times 0.1)$$



## 5-2-9 负载变动抑制功能

通过外部干扰转矩以及负载变动抑制电机速度变动，提升稳定性的功能。  
实时自动调整在对应困难的负载变动生成等情况下有效。



## (1) 适用范围

□ 如不符合下述条件，本功能无法适用。

负载变动抑制功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制/速度控制/全闭环控制
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定偏差计数清除指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无故障状态。

## (2) 注意事项

□ 下述条件下有可能无明显效果。

影响负载变动抑制功能效果的条件	
负 荷	• 低刚性时（10 Hz 以下的低频域存在反共振点） • 喀哒声或者背隙等存在，负载的非线性强时

## (3) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	-	设定负载变动抑制功能的有效、无效。 bit1 0: 负载变动抑制功能无效 1: 负载变动抑制功能有效 bit2 0: 负载变动稳定化设定无效 1: 负载变动稳定化设定有效 bit14 0: 负载变动抑制功能自动调整无效 1: 负载变动抑制功能自动调整有效 *最低位 bit 为 bit0。
6	23	负载变动补偿增益	-100~100	%	设定对应负载变动的补偿增益(K)。
6	24	负载变动补偿滤波器	10~2500	0.01 ms	设定对应负载变动的滤波器时间常数(T1)。
6	73	负载推定滤波器	0~2500	0.01 ms	设定负载推定的滤波器的时间常数(T2)。
6	74	转矩补偿频率1	0~5000	0.1 Hz	设定对应速度控制输出的滤波器频率1(F1)。 Pr6.74「转矩补偿频率1」和Pr6.75「转矩补偿频率2」的关系在下式范围内转矩补偿有效。 (Pr6.75×32) ≧ Pr6.74 > Pr6.75 ≧ 1.0 Hz
6	75	转矩补偿频率2	0~5000	0.1 Hz	设定对应速度控制输出的滤波器频率2(F2)。 Pr6.74「转矩补偿频率1」和Pr6.75「转矩补偿频率2」的关系在下式范围内转矩补偿有效。 (Pr6.75×32) ≧ Pr6.74 > Pr6.75 ≧ 1.0 Hz
6	76	负载推定次数	0~8	-	设定负载推定相关的次数(N)。

\*(符号) 对应前一页图中的的参数符号。

## (4) 使用方法

关于负载变动抑制功能的调整方法，有以下2种。

■ 无负载惯量变动的情况（外部干扰抑制设定）

① 事先进行通常的增益调整。

负载变动抑制功能自动调整无效状态下 (Pr6.10 bit14 = 0)，使用实时自动增益调整 (Pr0.02 = 1)，尽可能的提高刚性 (Pr0.03) 的设定值。

② Pr6.10「功能扩展设定」的bit14为1，负载变动抑制功能自动调整有效，电机动作后确认外部干扰抑制效果。

※切换负载变动抑制功能的有效·无效时，请暂时关闭伺服使能。

※此变更下电机发振，或者有异音时，暂时伺服使能关闭，将Pr6.24 变更为约2 倍的值后，请再次有效。尽管如此，发振·异音发生时，请返回到步骤①将伺服刚性降低到1~2段后，重复进行以后的步骤。

③ 进一步调整时，请通过Pr6.10 bit14=0将负载变动抑制功能的自动调整无效。

④ 尽量减小Pr6.24「负载变动补偿滤波器」。

在异音或者转矩指令变动不显著的范围内通过变小滤波器的设定，提升外部干扰抑制性能，减小电机速度的变动或者编码器位置偏差。

※高频率（1 kHz 以上）异音发生时，请增大Pr6.76「负载推定次数」。

※停止后等低频（10 Hz以下）振动发生时，请尝试将Pr6.23「负载变动补偿增益」降低。

※Pr6.73「负载推定滤波器」没有通常变更的必要，请在0.00~0.20 ms范围内进行微调后设定在最适点。

■ 有负载惯量变动的情况（负载变动稳定化设定）

① 2自由度位置控制（同步类型）在 (Pr0.01=0、Pr6.47 bit0=1 bit3=1) 下，接通控制电源。

② 指令响应滤波器 (Pr2.22) 设定为10.0ms。

③ 实时自动增益调整作为负载变动对应模式，此状态下尽可能大的负载变动生成的运动模型下进行电机动作。

④ 尽可能高的设定刚性 (Pr0.03) 的值。

⑤ 一边看电机响应一边设定指令响应滤波器为小的合适的值。（需要多轴轨迹运动时，所有的轴在将Pr2.22 设为相同的值时进行调整。）

## 5-2-10 第3增益切换功能

除了5-2-5节所示的通常的增益切换功能之外，还可以设定停止瞬间的第3增益切换，通过固定时间提高停止瞬间增益，可缩短定位整定时间。

## (1) 适用范围

□如不符合下述条件，此功能无法适用。

第3增益切换功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制/全闭环控制
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定偏差计数清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无故障状态。

## (2) 关联参数

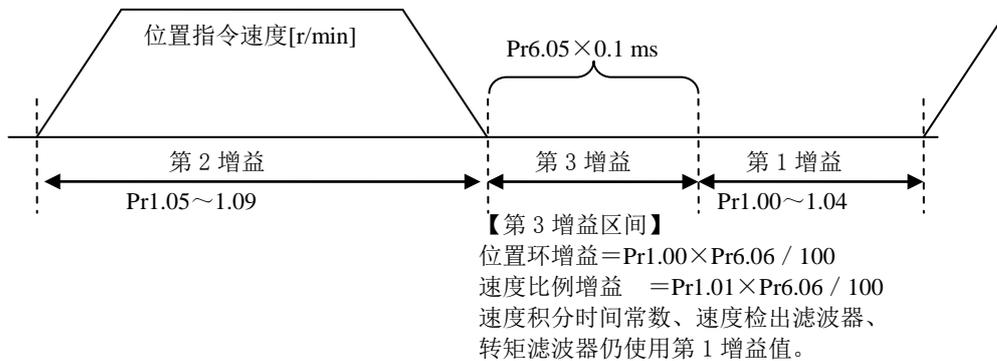
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	05	位置第3增益有效时间	0~10000	0.1 ms	设定第3增益的有效时间。
6	06	位置第3增益倍率	50~1000	%	将第3增益用针对第1增益的倍率进行设定。 第3增益 = 第1增益 × Pr6.06 / 100

## (3) 使用方法

在通常的增益切换功能正常工作的状态下，在Pr6.05「位置第3增益有效时间」设定第3增益的适用时间，并在Pr6.06「位置第3增益倍率」设定第3增益针对第1增益的倍率。

- 不使用第3增益时，请设定 Pr6.05=0、Pr6.06=100。
- 第3增益仅在位置控制/全闭环控制时有效。
- 第3增益区间，仅位置环增益/速度环增益为第3增益，其他适用于第1增益的设定。
- 在第3增益的区间中第2增益切换条件成立时，切换到第2增益。
- 从第2增益→第3增益切换时，适用 Pr1.19「位置增益切换时间」。
- 在参数变更等情况时，如果将第2增益→第1增益切换时，会产生第3增益区间，请注意。

例) Pr1.15「位置切换模式」=7 切换条件：有位置指令时



## 5-2-11 摩擦转矩补偿

作为降低机械中摩擦造成的影响，总是补偿固定动作的偏移转矩的偏载重补偿和根据动作方向改变朝向的动摩擦补偿，可进行根据指令速度变化而变化的粘性摩擦转矩的补正量的3种摩擦转矩补偿。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

摩擦转矩补偿的动作条件	
控制模式	• 根据各功能而发生变化，请参照（2）的参数说明。
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定偏差计数清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无故障状态。

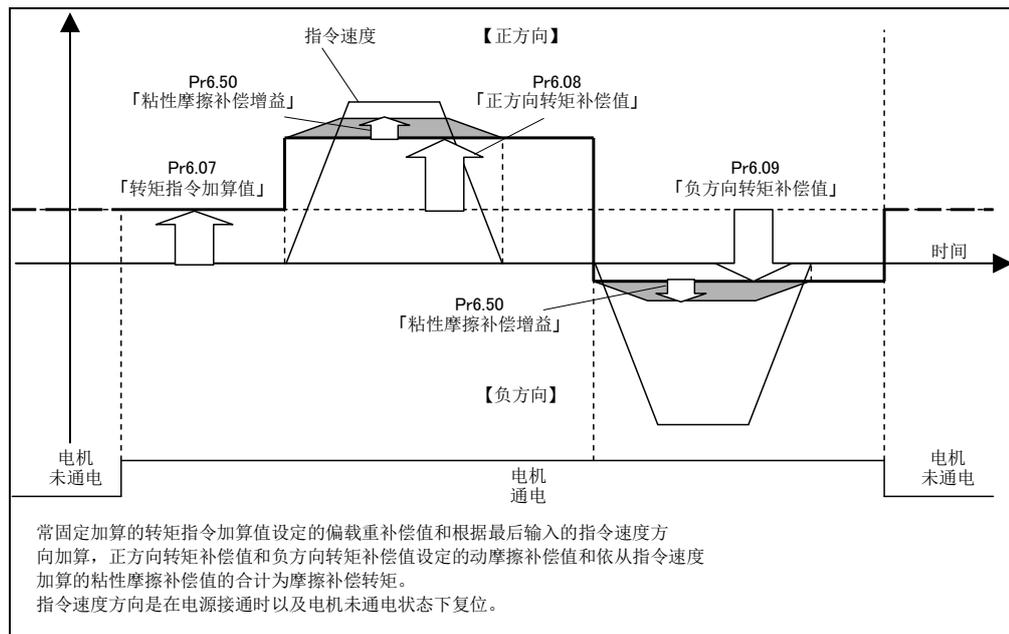
## (2) 关联参数

通过以下4个参数的组合，进行摩擦转矩补偿的设定。。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	07	转矩指令加算值	-100~100	%	用转矩控制之外的控制模式，设定不断加算到转矩指令的偏载重补偿值。
6	08	正方向转矩补偿值	-100~100	%	位置控制及全闭环控制时，设定接收正方向的位置指令时加算到转矩指令的动摩擦补偿值。
6	09	负方向转矩补偿值	-100~100	%	位置控制及全闭环控制时，设定接收负方向的位置指令时加算到转矩指令的动摩擦补偿值。
6	50	粘性摩擦补偿增益	0~10000	0.1 %/ (10000 r/min)	2自由度控制模式有效时，指令速度与此设定值的乘积作为粘性摩擦转矩补偿量加算到转矩指令。 通过设定实时自动增益调整的粘性摩擦系数推定值，有可以改善整定附近的反馈位移传感器位置偏差的情况。

## (3) 使用方法

摩擦转矩补偿根据所输入位置指令方向，如下图所示进行加算。



Pr6.07「转矩指令加算值」是根据垂直轴的重力等，在电机增加一定的偏载重转矩时，设定此转矩指令值，根据移动方向降低定位动作的偏差。

Pr6.08「正方向转矩补偿值」以及Pr6.09「负方向转矩补偿值」是由于皮带驱动轴等需要径向力的大动摩擦力转矩的负载，设定各参数的旋转方向的各个摩擦转矩，通过动摩擦降低定位整定时间的恶化以及偏差。

Pr6.50「粘性摩擦补偿增益」是通过设定对于粘性负载转矩指令值减小加速时的响应延迟。来自此性质的补正量是与速度指令值的比值。

偏载重补偿和动摩擦补偿可组合使用，也可分开使用，但请注意根据控制模式和伺服开启状态有使用限制。

- 转矩控制时：与参数设定无关，偏载重补偿以及动摩擦补偿需为0。
- 速度控制时、伺服使能关闭时：偏载重补偿根据 Pr6.07生效，动摩擦补偿设定需为0。
- 位置控制以及全闭环控制下伺服开启时：保持偏载重补偿以及动摩擦补偿值，直至输入最初的位置指令。从无位置指令到有位置指令变化时，偏载重补偿根据Pr6.07更新。另外为了对应指令方向，根据Pr6.08或者Pr6.09更新动摩擦补偿值。

## 5-2-12 惯量比切换功能

根据惯量比切换输入（J-SEL），可用第1/第2切换惯量比。负载惯量用于2阶段变化用途。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

惯量比切换功能的动作条件	
控制模式	• 所有控制模式下都可使用。
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 需为伺服 ON 状态。</li> <li>• 适当设定偏差计数清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无故障状态。</li> <li>• 实时自动调整无效时。（Pr0.02=0）</li> <li>• 适应滤波器功能无效时。（Pr2.00=0）</li> <li>• 负载变动抑制功能无效时。（Pr6.10 bit1=0）</li> </ul>

## (2) 注意事项

- 请务必在电机停止状态下进行惯量比的切换。电机动作中切换时，会发生振动和振荡等现象。
- 第1惯量比/第2惯量比的差异较大时，即使在停止时也会发生振动等。请务必通过实机确认无振动等问题时再使用。

## (3) 关联参数

结合以下三种的参数，进行惯量比切换功能的设定。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	设定惯量比切换功能相关 bit。 bit3 0：惯量比切换无效 1：有效 *最低位 bit为bit0。 例) 惯量比切换有效时 设定值=8
0	04	惯量比	0~10000	%	设定第1惯量比。 设定负载惯量与电机转子惯量的比。
6	13	第2惯量比	0~10000	%	设定第2惯量比。 设定负载惯量与电机转子惯量的比。

## (4) 使用方法

通过惯量比切换输入（J-SEL），切换第1惯量比与第2惯量比。

惯量比切换输入 (J-SEL)	适用惯量比
OFF	第1惯量比 (Pr0.04)
ON	第2惯量比 (Pr6.13)

## 5-2-13 混合振动抑制功能

在全闭环控制模式下抑制因电机和负载扭曲量引起振动的功能。可用此功能提高增益设定。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

混合振动抑制功能的动作条件	
控制模式	• 全闭环控制模式
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定偏差计数清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无障碍状态。

## (2) 注意事项

• 此功能在电机轴和负载之间的扭曲量较大时有效果。扭曲量较小时效果可能变小。

## (3) 关联参数

结合以下参数，进行混合振动抑制功能的设定。

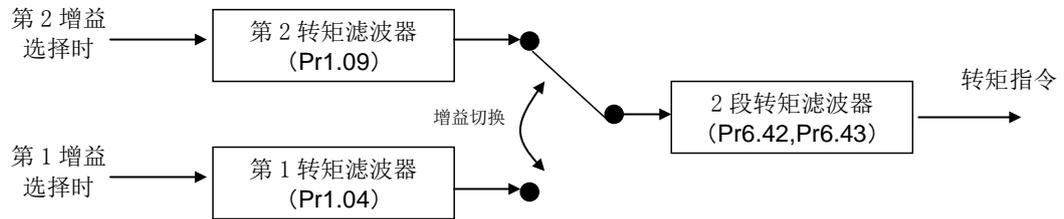
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	34	混合振动抑制增益	0~30000	0.1/s	设定混合振动抑制增益。 位置环增益基本设定相同的值，请根据状况调整。
6	35	混合振动抑制滤波器	0~32000	0.01 ms	设定混合振动抑制滤波器。

## (4) 使用方法

- ① 请将 Pr6.34「混合振动抑制增益」设定为与位置环增益相同。
- ② 在全闭环控制驱动的同时，逐渐提高 Pr6.35「混合振动抑制滤波器」的设定值，以确认该响应变化。  
如要改善响应，需在调整 Pr6.34、Pr6.35的同时，寻找可获得最佳响应的组合。

## 5-2-14 2段转矩滤波器

在以往的第1/第2转矩滤波器 (Pr1.04, Pr1.09) 的基础上添加一个转矩滤波器。通过使用此2段转矩滤波器提高高频的振动成分的抑制效果。



## (1) 适用范围

□ 如不符合下述条件，此功能无法适用。

2段转矩滤波器功能的动作条件	
控制模式	• 可在所有的控制模式下使用。
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定转矩限制等控制参数以外的条件，电机需在无故障正常运作的状态下。

## (2) 注意事项

- 设定值过大会导致控制不稳定，发生振动。  
请确认设备的状况设定适当的数值。
- 动作中若变更 Pr6.43「2段转矩滤波器衰减项」会发生振动。请在停止状态下进行变更。

## (3) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	42	2段转矩滤波器时间常数	0~2500	0.01 ms	设定2段转矩滤波器的时间常数。 设定值为0时无效。 【Pr6.43 ≥ 50使用2次滤波器时】 可对应时间常数为5~159 (0.05~1.59 ms)。 (频率相当于100~3000 Hz) 设定值1~4时为5 (3000 Hz)、159~2500为159 (100 Hz) 进行动作。
6	43	2段转矩滤波器衰减项	0~1000	—	设定2段转矩滤波器的衰减项。 根据此设定值，切换2段转矩滤波器的滤波器次数。 0~49： 作为1次滤波器进行动作。 50~1000： 作为2次滤波器进行动作，设定值1000、 $\zeta=1.0$ 的2次滤波器。设定值过小会导致振动。通常请使用设定值1000。

## (4) 使用方法

以往的第1/第2转矩滤波器无法取得高频的振动时，请设定2段滤波器。请调整使 Pr6.43「2段转矩滤波器衰减项」=1000 ( $\zeta=1.0$ )，Pr6.42“2段转矩滤波器时间常数”从最小值5开始慢慢变大。

## 5-2-15 象限突起抑制功能

可切换成抑制在2轴以上的圆弧插补时发生的象限突起功能。负载变动抑制功能配合使用。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，则此功能无法适用。

象限突起抑制功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制/全闭环控制。
其他	• 需为伺服使能开启状态。 • 适当设定偏差计数清除指令输入禁止、转矩限制、控制参数以外的条件。电机需为正常旋转无故障状态。

## (2) 注意事项

在下述条件下也可能无明显效果。

影响象限突起抑制功能效果的条件	
负载	• 刚性低时（在10 Hz 以下的低频率区域存在反共振点） • 咔哒声响或者背隙等存在，负载的非线性强时。 • 动作模式改变时。

## (3) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	45	象限突起正方向插补值	-1000~1000	0.1%	象限突起插补功能有效时，位置指令为正方向时，设定加算的补偿值到转矩指令。
5	46	象限突起负方向插补值	-1000~1000	0.1%	象限突起插补功能有效时，位置指令为负方向时，设定加算的补偿值到转矩指令。
5	47	象限突起补偿延迟时间	0~1000	ms	象限突起插补功能有效时，位置指令反转后，设定直至到切换插补值的延迟时间。
5	48	象限突起补偿滤波器设定L	0~6400	0.01 ms	象限突起插补功能有效时，设定转矩指令补偿值相关的低通滤波器时间常数。
5	49	象限突起补偿滤波器设定H	0~10000	0.1 ms	象限突起插补功能有效时，设定转矩指令补偿值相关的低通滤波器时间常数。
6	47	功能扩展设定2	0~5000	0.1 Hz	bit14： 设定象限插补功能的有效·无效。 (0: 无效、1: 有效)
6	97	功能扩展设定3	-2147483648 ~ 2147483647	-	bit0： 设定象限突起插补功能扩展的有效·无效。 (0: 无效、1: 有效) ※ 如果移动方向反转时想要按反转方向设定象限突起补偿量，请设定为1。

## (4) 使用方法

参照5-2-9项，通过外部干扰抑制设定调整负载变动抑制功能，测定象限突起。

若还未达到可满足的等级，则需使用象限突起抑制功能进行微调。

①将象限突起抑制功能设定为有效(Pr6.47 bit14=1)，再开启控制电源。

②初步设定Pr5.47=0、Pr5.48=Pr1.04、Pr5.49=0。

③在测定象限突起大小的同时，微调各轴的Pr5.45、Pr5.46。

※如果移动方向反转时间开始象限突起延迟时，请试着变更Pr5.47、Pr5.48。

※如果移动方向反转时想要按反转方向设定象限突起补偿量，请将r6.97 bit0设定为1，试着变更Pr5.49。

## 5-2-16 2 自由度控制模式（位置控制时）

2自由度控制模式，可独自设定指令应答和伺服刚性，改善响应性扩展位置控制模式的功能。。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

2自由度控制模式的动作条件	
控制模式	• 位置控制
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定转矩限制等控制参数以外的条件，电机需为无故障正常运作的状态

## (2) 关联参数

首先将 Pr6.47「功能扩展设定2」=1写入 EEPROM 后进行控制电源复位。2自由度控制模式生效。在此之后，请用实时自动调整（参照5-1-3）进行调整。仅仅在需要改善时，确认响应的同时手动对下述参数进行微调。

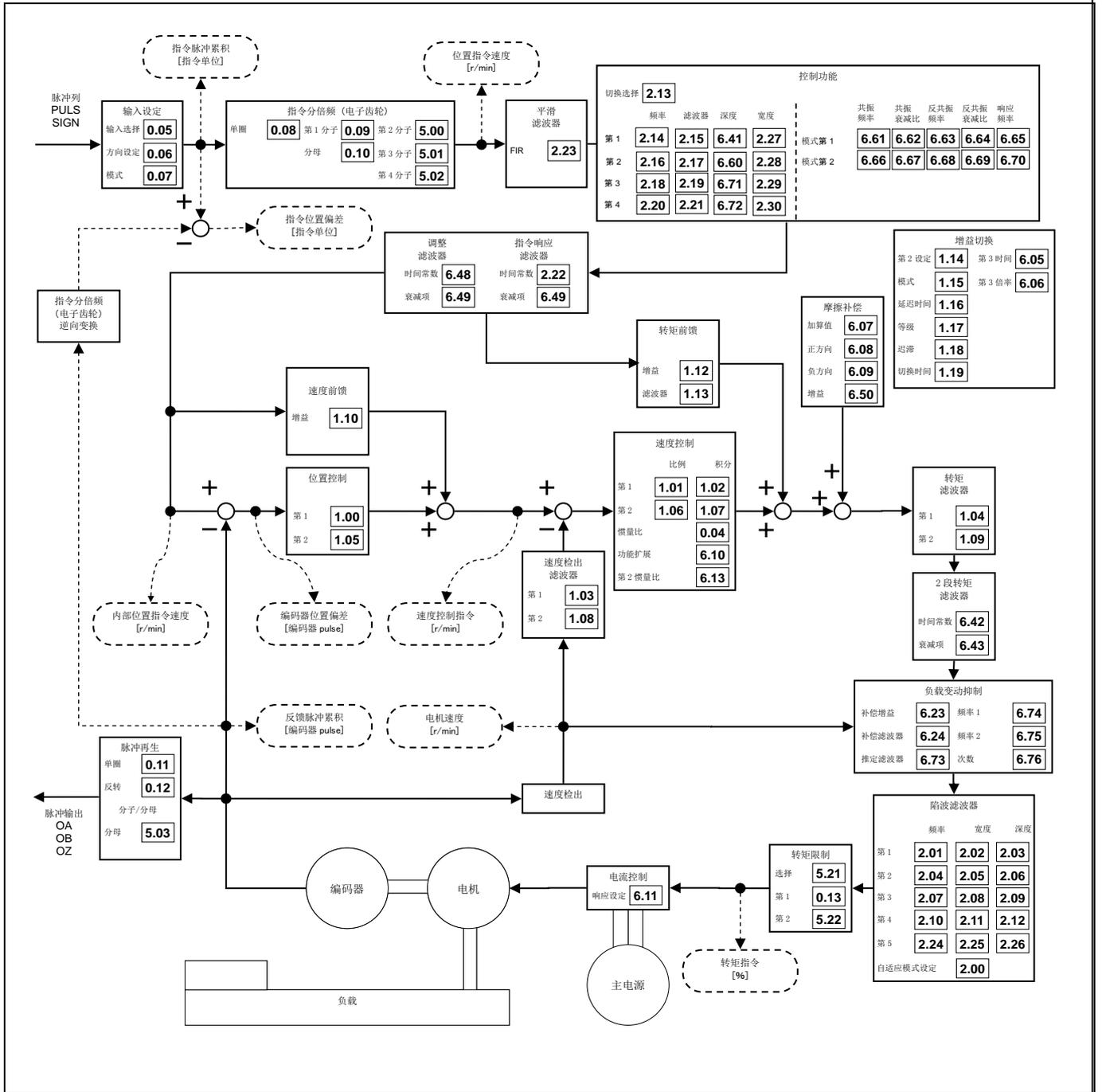
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	功能扩展设定2	-32768~ 32767	-	用bit单位进行各功能的设定。 bit0 2自由度控制模式 0：无效 1：有效 bit3 2自由度控制实时自动调整选择 0：标准类型 1：同步类型 *最低位为bit0。 *关于bit3（2自由度控制实时自动调整选择），bit0为1：仅在有效时使用。
2	22	指令平滑滤波器	0~10000	0.1 ms	2自由度控制时为指令响应滤波器的常数。最大值控制在2000（=200.0 ms）。（参数值不受此限制，在驱动器内部的适用值受限制，衰减项用Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。）此参数越小指令响应越快，参数越大指令响应就越慢。
6	48	调整滤波器	0~2000	0.1 ms	设定调整滤波器的时间常数。变更转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定，取相近数值。此外，观察整定附近的编码器位置偏差的同时进行微调，可改善过冲或振动波形。

（接下页）

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	49	指令响应滤波器/ 调整滤波器 减衰项设定	0~99	-	<p>设定指令响应滤波器和调整滤波器的衰减项。 用10进制表示，设定第1位为指令响应滤波器、第2位为调整滤波器。</p> <p>对象位 0~4: 无衰减项（作为1次滤波器动作） 5~9: 2次滤波器（衰减项的顺序为1.0、0.86、0.71、0.50、0.35）</p> <p>但是，Pr2.13「制振滤波器切换选择」是4（模型制振控制2个有效）时，2次滤波器选择时衰减比固定为1.0。 例）需要指令响应滤波器为<math>\zeta=1.0</math>调整滤波器1为<math>\zeta=0.71</math>时，设定值=75（第1位=5（<math>\zeta=1.0</math>）、第2位=7（<math>\zeta=0.71</math>））</p> <p>此外，指令响应滤波器的常数适用于 Pr2.22「指令平滑滤波器」。</p>
6	50	粘性摩擦补偿 增益	0~10000	0.1 %/ (10000 r/min)	指令速度乘以此设定值的结果作为粘性摩擦转矩补充量加算到转矩指令。通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推测值，可改善调整附近的编码器位置偏差。

5-2-17 2自由度控制模式（位置控制时）的框图

2自由度控制模式（位置控制时），由下述框图构成。



2自由度控制模式（位置控制时） 框图

## 5-2-18 2 自由度控制模式（速度控制时）

2自由度控制模式是可单独设定指令响应和伺服刚性，改善响应性的速度控制模式的扩展功能。

只能使用2自由度控制的标准类型。如果设定为同步类型，则内部为标准类型。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

2自由度控制模式的动作条件	
控制模式	• 速度控制
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定转矩限制等控制参数以外的条件，电机需为无故障正常运作状态。

## (2) 关联参数

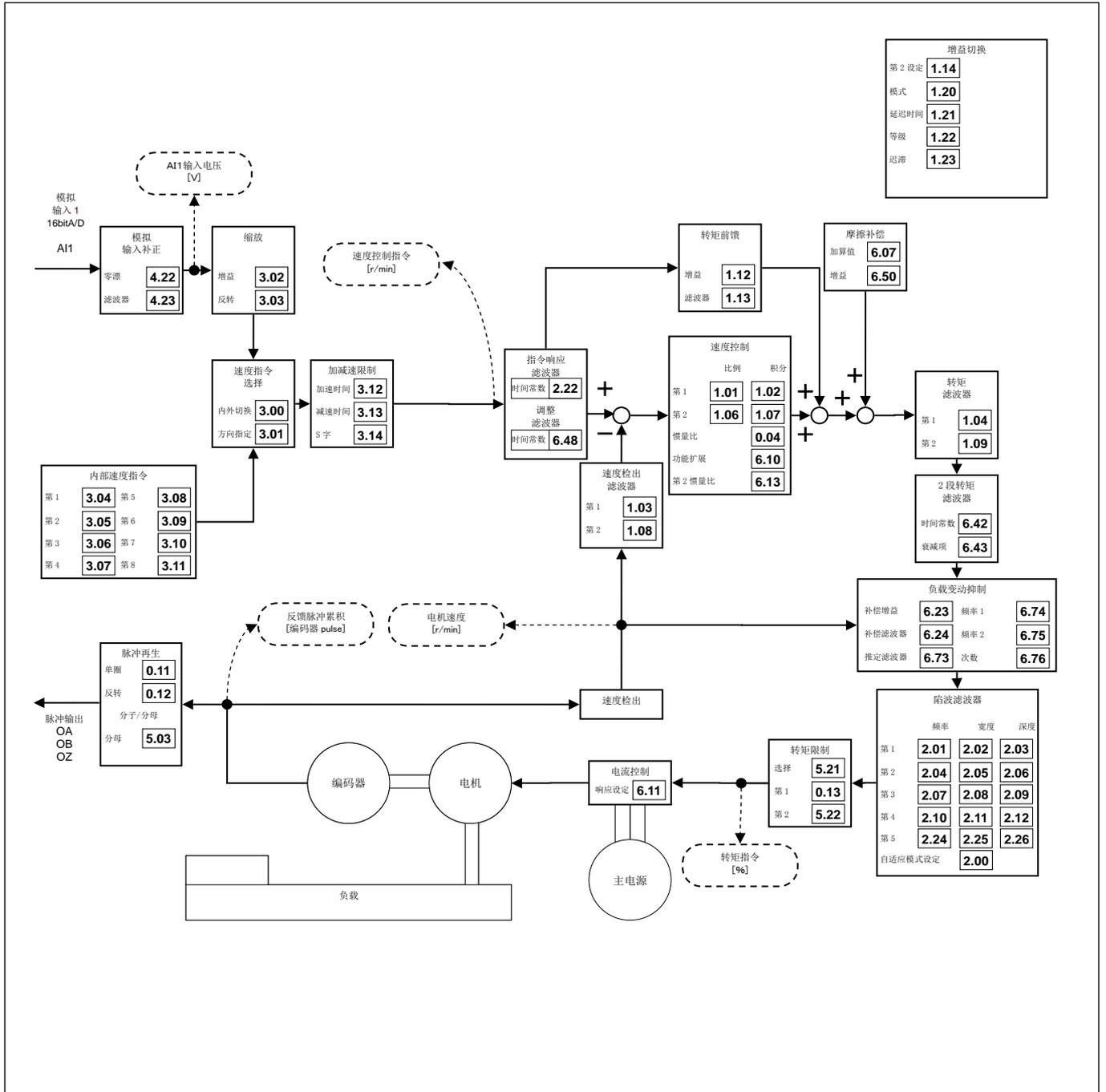
首先将Pr6.47「功能扩展设定2」=1写入EEPROM后进行控制电源复位，2自由度控制模式生效。

在此之后，请用实时自动调整（参照5-1-3）进行调整。需要改善时，请确认响应的同时手动调整下述参数。

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	功能扩展设定2	-32767~ 32768	-	用bit单位进行各功能的设定。 bit0 2自由度控制模式 0：无效 1：有效 bit3 2自由度控制实时自动调整选择 请固定为0（标准型）。 *最低位为bit0。
2	22	指令平滑滤波器	0~10000	0.1 ms	2自由度控制时为指令响应滤波器的常数。最大值控制在640（=64.0 ms）。 （参数值不受其限制，受驱动器内部的适用值受限制。衰减项通过Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。） 此参数越小指令响应越快，参数越大指令响应就越慢。
6	48	调整滤波器	0~2000	0.1 ms	设定调整滤波器的时间常数。 变更转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定值，取相近数值。 速度控制时，最大值限制为640（=64.0ms）。 （参数值不受限制，驱动器内部的适用值受限制。）

5-2-19 2自由度控制模式（速度控制时）的框图

2自由度控制模式（速度控制时），由下述框图构成。



2自由度控制模式（速度控制时） 框图

## 5-2-20 2 自由度控制模式（全闭环控制）

2自由度控制模式是可单独设定指令响应和伺服刚性，改善响应性的全闭环控制模式的扩展功能。  
只能使用2自由度控制的标准类型。如果设定为同步类型，则内部为标准类型。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

2自由度控制模式的动作条件	
控制模式	• 全闭环控制
其它	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定转矩限制等控制参数以外的条件，电机需为无故障正常运作状态。

## (2) 关联参数

首先将Pr6.47「功能扩展设定2」=1写入EEPROM后进行控制电源复位，2自由度控制模式生效。  
在此之后，请用实时自动调整（参照5-1-3）进行调整。需要改善时，请确认响应的同时手动调整下述参数。

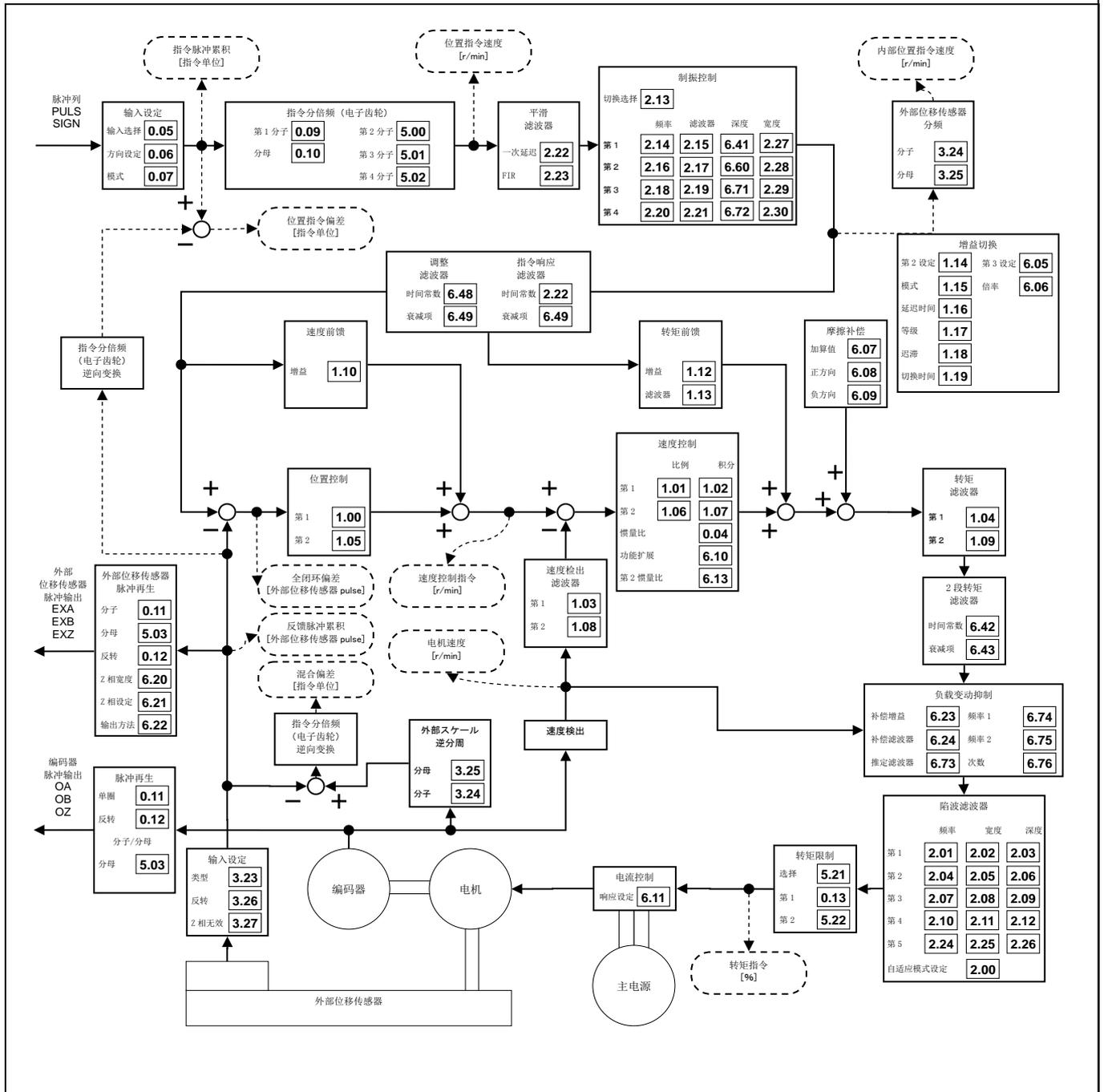
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	功能扩展设定2	-32768~ 32767	-	用bit单位进行各功能的设定。 bit0 2自由度控制模式 0：无效 1：有效 bit3 2自由度控制实时自动调整选择 请固定为0（标准型）。 *最低位bit为bit0。
2	22	指令平滑滤波器	0~10000	0.1 ms	2自由度控制时为指令响应滤波器的常数。 最大值控制在2000（=200.0 ms）。 （参数值不受此限制，在驱动器内部的适用值受限制，衰减项用Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」进行设定。）此参数越小指令响应越快，参数越大指令响应就越慢。
6	48	调整滤波器	0~2000	0.1 ms	设定调整滤波器的时间常数。 变更转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定值，取相近数值。 在观察整定附近的编码器位置偏差的同时进行微调，可改善过冲以及振动波形。

（接下页）

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	49	指令响应滤波器/ 调整滤波器 减衰项设定	0~99	-	<p>设定指令响应滤波器和调整滤波器的衰减项。用10进制表示，设定第1位为指令响应滤波器、第2位为调整滤波器。</p> <p>对象位</p> <p>0~4: 无衰减项（作为1次滤波器动作）</p> <p>5~9: 2次滤波器（衰减项的顺序为1.0、0.86、0.71、0.50、0.35）</p> <p>但是，Pr2.13「制振滤波器切换选择」是4（模型制振控制2个有效）时，2次滤波器选择时衰减比固定为1.0。</p> <p>例）需要指令响应滤波器为<math>\zeta=1.0</math>调整滤波器1为<math>\zeta=0.71</math>时，设定值=75（第1位=5（<math>\zeta=1.0</math>）、第2位=7（<math>\zeta=0.71</math>））</p> <p>此外，指令响应滤波器的常数适用于 Pr2.22「指令平滑滤波器」。</p>
6	50	粘性摩擦补偿 增益	0~10000	0.1 %/ (10000 r/min)	指令速度乘以此设定值的结果作为粘性摩擦转矩补充量加算到转矩指令。通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推测值，可改善调整附近的编码器位置偏差。

5-2-21 2自由度控制模式（全闭环控制）的框图

2自由度控制模式（全闭环控制时），由下述框图构成。



2自由度控制模式（全闭环控制时） 框图

## 6. 应用功能

## 6-1 转矩限制切换功能

转矩限制值通过动作方向和转矩限制切换输入（TL-SEL）切换转矩限制值的功能。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，此功能无法适用。

转矩限制切换功能が动作条件	
控制模式	• 位置控制，速度控制，全闭环控制
其他	• 需为伺服 ON 状态。 • 适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制等控制参数以外的条件，使电机为无障碍正常旋转的状态

\*转矩控制时，以及通过 PANATERM 测定频率特性(转矩速度(通常)模式)时，切换功能无效，只有 Pr0.13「第1转矩限制」有效。

## (2) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	13	第1转矩限制	0~500	%	电机的输出转矩的第1限制值。
5	21	转矩限制选择	0~6	-	设定转矩限制的选择方式。 0: 正方向→P-ATL (0~10 V)，负方向→N-ATL (-10~0 V) 1: 正方向/负方向→Pr0.13 2: 正方向→Pr0.13, 负方向→Pr5.22 3: TL-SEL OFF→Pr0.13, TL-SEL ON→Pr5.22 4: 正方向→P-ATL (0~10 V)，负方向→N-ATL (0~10 V) 5: 正方向/负方向→P-ATL (0~10 V) 6: TL-SEL OFF 正方向→Pr0.13, 负方向→Pr5.22 TL-SEL ON 正方向→Pr5.25, 负方向→Pr5.26
5	22	第2转矩限制	0~500	%	设定电机的输出转矩的第2限制值。
5	23	转矩限制切换设定1	0~4000	ms/100 %	设定转矩限制切换时的第1→第2的变化率(倾斜度)。
5	24	转矩限制切换设定2	0~4000	ms/100 %	设定转矩限制切换时的第2→第1的变化率(倾斜度)。
5	25	外部输入时正方向转矩限制	0~500	%	设定转矩限制切换输入时的正方向转矩限制。
5	26	外部输入时负方向转矩限制	0~500	%	设定转矩限制切换输入时的负方向转矩限制。

## (3) 内容

• 转矩限制切换模式如下表所示。

Pr5. 21	转矩限制 切换输入 (TL-SEL)	转矩限制 切换设定 (Pr5. 23, Pr5. 24)	正方向 转矩限制	负方向 转矩限制
0	/		模拟输入 *1	
1			-	Pr0. 13
2	-	-	Pr0. 13	Pr5. 22
3	OFF	有效	Pr0. 13	
	ON		Pr5. 22	
4	/		模拟输入 *1	
5			/	
6	OFF	-	Pr0. 13	Pr5. 22
	ON		Pr5. 25	Pr5. 26

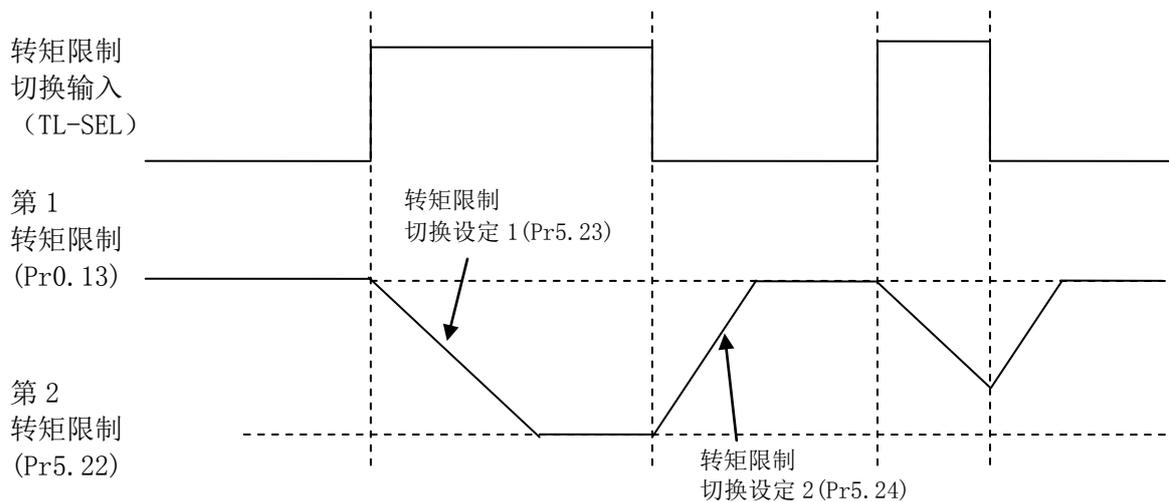
\*1 通过模拟输入指定转矩限制值时，请参照6-2「模拟转矩限制功能」。

• 关于转矩限制切换时的变化率设定

使用Pr5. 23「转矩限制切换设定1」进行第1转矩限制→第2转矩限制的切换。

使用Pr5. 24「转矩限制切换设定2」进行第2转矩限制→第1转矩限制的切换，适用于变化率（倾向）。  
变化率（倾向）的符号根据第1转矩限制和第2转矩限制的大小在驱动器内部自动切换。

若将 Pr5. 23「转矩限制切换设定1」、Pr5. 24「转矩限制切换2」设定为0，则立即切换。



注) 从前面板或通信变更第1转矩限制 (Pr0. 13)、第2转矩限制 (Pr5. 22) 时，可无视变化率设定。  
变更后的转矩限制值立即适用。变化率设定是根据转矩限制切换输入 (TL-SEL)，仅在切换时有效。

[A6SE]此功能不能使用。

## 6-2 模拟转矩限制功能

适用模拟输入2、3设定转矩限制。

转矩限制的最大值受 Pr0.13「第1转矩限制」限制。

## (1) 适用范围

□ 本功能满足下述条件方可适用。

模拟转矩限制功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制、速度控制、全闭环控制
其他	• 需为伺服使能开启状态。 适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制等、控制参数以外的条件，电机为正常运转无障碍状态。

## (2) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	13	第1转矩限制	0~500	%	设定电机的输出转矩的第1限制值。
5	21	转矩限制选择	0~6	—	转矩限制的选择方式。 0: 正方向→P-ATL (0~10 V), 负方向→N-ATL (-10~0 V) 4: 正方向→P-ATL (0~10 V), 负方向→N-ATL (0~10 V) 5: 正方向/负方向→P-ATL (0~10 V) 设定值1~3、6, 请参照6-1「转矩限制切换功能」。
5	27	模拟转矩限制输入增益	10~100	0.1 V / 100 %	设定从施加到模拟转矩限制输入 (P-ATL, N-ATL) 的电压[V]变换到转矩限制[%]的变换增益。
4	25	模拟输入2 (AI2) 零漂设定	-342~342	5.86 mV	设定针对施加到模拟输入2的电压的零漂调整值。
4	26	模拟输入2 (AI2) 滤波器设定	0~6400	0.01 ms	设定针对施加到模拟输入2的电压的1次延迟滤波器的时间常数。
4	28	模拟输入3 (AI3) 零漂设定	-342~342	5.86 mV	设定针对施加到模拟输入3的电压的零漂调整值。
4	29	模拟输入3 (AI3) 滤波器设定	0~6400	0.01 ms	设定针对施加到模拟输入3的电压的1次延迟滤波器的时间常数。

## (3) 内容

Pr5.21	正方向模拟转矩限制输入 (P-ATL)	负方向模拟转矩限制输入 (N-ATL)	正方向转矩限制	负方向转矩限制
0	0~10V	-10~0V	P-ATL	N-ATL
1	/		参数设定 *1	
2				
3				
4	0~10V	0~10V	P-ATL	N-ATL
5	0~10V	无影响	P-ATL	
6	/		参数设定 *1	

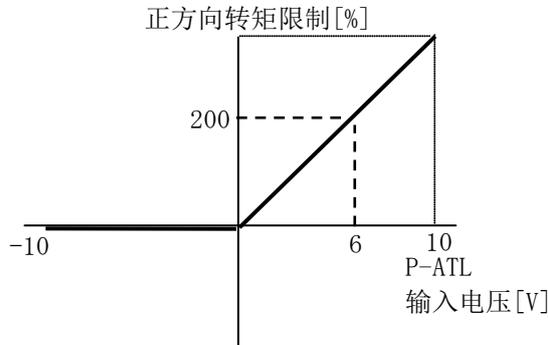
\*1 通过参数指定转矩限制值时, 请参照6-1「转矩限制切换功能」。

从模拟转矩限制的输入电压[V]变化到电机的转矩指令[%]图，如下所示。

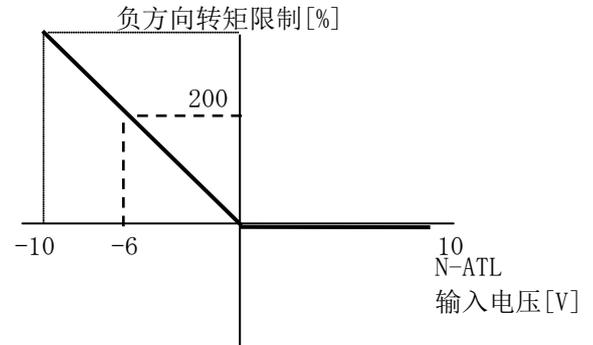
图的倾斜度为 Pr5.27=30时，根据 Pr5.27 的设定值斜度会变化。

• Pr5.21「转矩限制选择」= 0

正方向模拟转矩限制[%]=  
 $100 \times \text{输入电压[V]} / (\text{Pr5.27设定值} \times 0.1)$

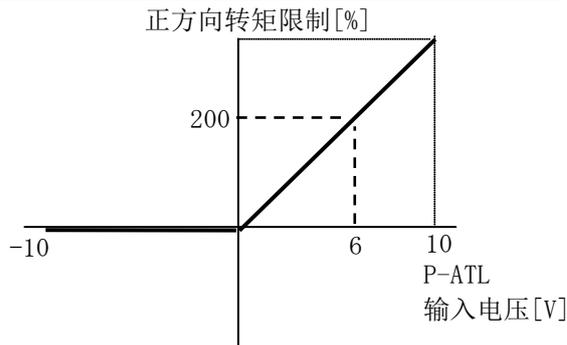


负方向模拟转矩限制[%]=  
 $100 \times (-\text{输入电压[V]}) / (\text{Pr5.27设定值} \times 0.1)$

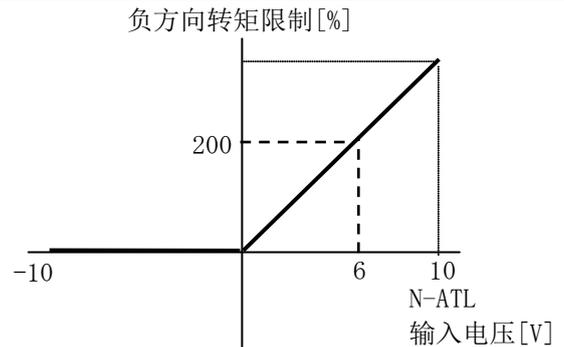


• Pr5.21「转矩限制选择」= 4

正方向模拟转矩限制[%]=  
 $100 \times \text{输入电压[V]} / (\text{Pr5.27设定值} \times 0.1)$

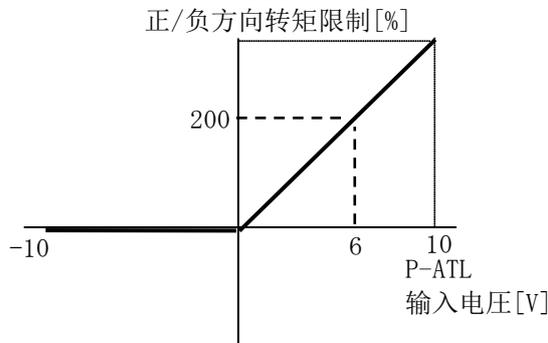


负方向模拟转矩限制[%]=  
 $100 \times \text{输入电压[V]} / (\text{Pr5.27设定值} \times 0.1)$



• Pr5.21「转矩限制选择」= 5

正/负方向模拟转矩限制[%]=  
 $100 \times \text{输入电压[V]} / (\text{Pr5.27设定值} \times 0.1)$



## 6-3 电机可动范围设定功能

相对位置指令输入的范围，当电机超过Pr5.14设定的电机动作可能范围时可用「电机可动范围保护」报警停止电机。

电机可动作范围根据以下公式在驱动器内部进行计算。

- 正方向电机可动作范围 = 正方向位置指令输入范围 + Pr5.14
- 负方向电机可动作范围 = 负方向位置指令输入范围 - Pr5.14

判定用电机实际位置超过此范围时，会被检测出 Err34.0“电机可动范围设定异常保护”。

## (1) 适用范围

本功能需满足以下条件方可适用。

电机可动范围设定功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制、全闭环控制
其他	• 需为伺服使能开启状态。 • 适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制设定等的控制以外的参数，使电机为无障碍正常旋转的状态。

## (2) 注意事项

请注意本功能对异常位置指令无保护。

电机可动范围设定保护动作时，可依照 Pr5.10「报警时的时序」进行减速、停止。

根据负载不同，在减速过程中，有时会因负载碰撞到机械端部导致破损，因此请估算减速动作后设定 Pr5.14 的设定范围。

- 电机可动作范围（[编码器 pulse]或者[外部位移传感器 pulse]单位）超过 $\pm 2^{31}$ 时，Err34.0“电机可动范围设定异常保护”的检测处理无效。 \*1
- 满足以下任一条件时，驱动器内部管理的位置指令输入范围和判定用电机实际位置将被清除，Err34.0“电机可动范围设定异常保护”的检测处理无效。
  - 伺服关闭状态
  - 速度控制状态 或者 转矩控制状态
  - 通过前面板的电机试运转执行中
  - 通过安装支援软件（PANATERM）的频率特性测定中
  - 偏差清除状态（输入偏差计数清除（CL）时，或者各种时序动作中偏差被清除的状态）
  - 通过安装支援软件（PANATERM）的试运转或者 Z 相搜索动作开始时
  - Pr5.14 = 0
  - 全闭环控制时 Pr5.14 满足以下公式时（将 Pr5.14 转换为[外部位移传感器 pulse]单位后的值超过 $2^{31}$ 时） \*1
 
$$\text{Pr5.14} > ((2^{31} - 1) * \text{Pr3.24} * 10) / (\text{编码器分辨率} * \text{Pr3.25})$$

\*1 但是下面的设定设为有效，使 Err34.0 的检出处理无效的时候，和判定用的电机实际位置无关，能够强制地让 Err34.0 发生。

Pr6.97「功能扩展设定 3」

bit2 电机可动范围异常保护扩展 0:无效 1:有效

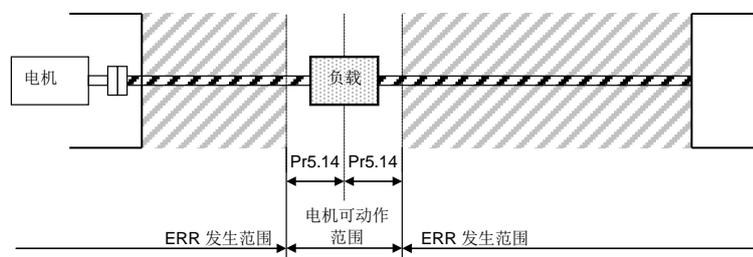
## (3) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	14	电机可动范围	0~1000	0.1转	设定位置指令输入范围对应的电机可动作范围。 超过本设定值时,会发生 Err34.0“电机可动范围设定异常保护”。 设定值为0时,保护功能无效。 此外,在前面所述的注意事项的各项条件中,保护功能也无效。
6	97	功能扩展设定3	-2147483648 ~ 2147483647	-	通过 bit 单位进行各种功能的设定。 bit2 电机可动范围异常保护扩展 0:无效 1:有效

## (4) 动作示例

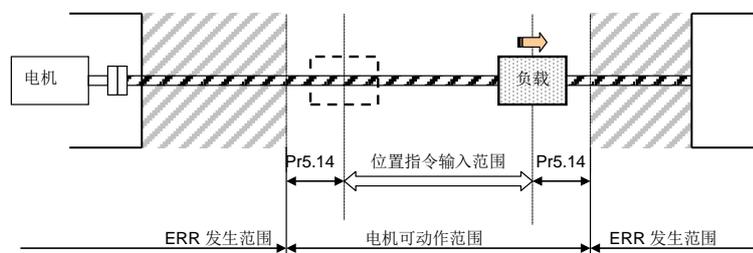
## ①未输入位置指令时（伺服使能开启状态）

因为未输入位置指令,电机可动范围是在电机位置的两侧通过 Pr5.14 设定的移动量的范围。如果进入由于发振等发生报警的范围(浅斜线所示范围)发生电机可动范围设定保护。



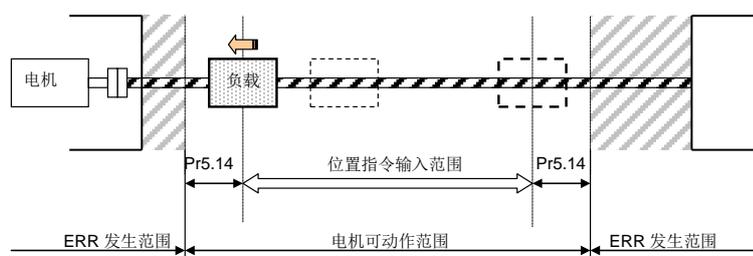
## ②正方向动作时（伺服使能开启状态）

输入正方向的位置指令后,电机可能动作范围扩大为输入位置指令所示大小,在位置指令输入范围的两侧为 Pr5.14 所设定的旋转数范围。



## ③负方向动作时（伺服使能开启状态）

输入负方向的位置指令后,则位置指令输入范围将进一步扩大。



## 6-4 指令分倍频切换功能

使用 DIV1、DIV2 可最大进行 4 个指令分倍频分子的切换。  
指令分倍频功能，请参照 4-2-2「指令分倍频（电子齿轮）功能」。

## (1) 适用范围

本功能满足以下条件方可适用。

指令分倍频切换功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制、全闭环控制
其他	• 需为伺服使能开启状态。 • 适当设定偏差计数器清零指令输入禁止、转矩限制等控制以外的参数，使电机为无障碍正常旋转的状态。

## (2) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	08	电机每旋转1圈的指令脉冲数	0~8388608	pulse	设定电机每旋转1圈的指令脉冲数。 本设定值为0或者全闭环控制时，Pr0.09「第1指令分倍频分子」，Pr0.10「指令分倍频分母」，Pr5.00「第2指令分倍频分子」，Pr5.01「第3指令分倍频分子」，Pr5.02「第3指令分倍频分子」有效。
0	09	第1指令分倍频分子	0~1073741824	—	设定针对指令脉冲输入的分倍频处理分子。 Pr0.08「电机每旋转1圈的指令脉冲数」=0时有效。位置控制时设定值0的情况下，编码器分辨率设定为分子。全闭环控制时设定值0的情况下指令分倍频比强制为1:1。
0	10	指令分倍频分母	1~1073741824	—	设定针对指令脉冲输入的分倍频处理分母。 Pr0.08「电机旋转一圈的指令脉冲数」=0时有效。
5	00	第2指令分倍频分子	0~1073741824	—	设定针对指令脉冲输入的分倍频处理的第2分子。 Pr0.08「电机每旋转1圈的指令脉冲数」=0时有效。位置控制时设定值为0的情况下编码器分辨率设定为分子。全闭环控制时设定值为0的情况下指令分倍频比强制为1:1。
5	01	第3指令分倍频分子	0~1073741824	—	设定针对指令脉冲输入的分倍频处理的第3分子。 Pr0.08「电机每旋转1圈的指令脉冲数」=0时有效。位置控制时设定值为0的情况下编码器分辨率设定为分子。全闭环控制时设定值为0的情况下指令分倍频比强制为1:1。
5	02	第4指令分倍频分子	0~1073741824	—	设定针对指令脉冲输入的分倍频处理的第4分子。 Pr0.08「电机每旋转1圈的指令脉冲数」=0时有效。位置控制时设定值为0的情况下编码器分辨率设定为分子。全闭环控制时设定值为0的情况下指令分倍频比强制为1:1。

• DIV1，DIV2与被选择的指令分倍频处理的分子/分母的对应表如下记所示。

DIV1	DIV2	指令分倍频处理	
		分子	分母
OFF	OFF	Pr0.09	Pr0.10
ON	OFF	Pr5.00	Pr0.10
OFF	ON	Pr5.01	Pr0.10
ON	ON	Pr5.02	Pr0.10

## ■ 注意事项

切换 DIV1/DIV2输入后变更分周分子时，利用上位装置管理的位置指令信息与伺服驱动器位置指令滤波器后的内部位置指令的关系会发生改变。实施位置管理所需的动作时，请进行原点复位。

## 6-5 各种时序动作设定

可任意设定各种动作状态下的时序。

## 6-5-1 驱动禁止输入（POT, NOT）时时序

设定驱动禁止输入（POT, NOT）输入后的动作时序。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	04	驱动禁止输入设定	0~2	—	设定驱动禁止输入（POT, NOT）的动作。 0: 以 POT→正方向驱动禁止, NOT→负方向驱动禁止发挥其功能。 正方向动作时输入 POT 后会根据 Pr5.05「驱动禁止时时序」停止。负方向时, 输入 NOT 时也会进行相同动作。 1: POT, NOT 无效, 对动作无影响。 2: POT/NOT 其中一个一旦单方向输入, 会发生 Err38.0「驱动禁止输入保护」。
5	05	驱动禁止时时序	0~2	—	设定 Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0时的驱动禁止输入（POT, NOT）输入后的减速中, 停止后的状态。
5	11	即时停止时转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制。

## (2) 内容

## • Pr5.05「驱动禁止时时序」的详情

Pr5.04	Pr5.05	减速中 *6	停止后	位置偏差/ 外部位移传感器偏差
0	0	动态制动器动作	驱动禁止方向 转矩指令=0	保持*2
	1	在驱动禁止方向 转矩指令=0	驱动禁止方向 转矩指令=0	保持*2
	2	即时停止 *5	驱动禁止方向 指令=0 *1	减速前后清零*3

- \*1 表示位置控制/全闭环控制的情况下, 位置指令=0, 速度控制的情况下, 速度指令=0, 转矩控制的情况下, 速度限制值=0的状态。
- \*2 驱动禁止输入为 ON 的状态下, 若继续向驱动禁止方向给予指令, 会积存位置偏差, 发生 Err24.0「位置偏差过大异常」。驱动禁止输入为 ON 的情况下, 请停止向驱动禁止方向给予指令。
- \*3 减速开始的瞬间与减速完成的瞬间的2次, 清除位置偏差/外部位移传感器偏差。  
为了清除位置偏差/外部位移传感器偏差, 而在进行位置管理的情况下, 要复位必须进行原点复位动作。
- \*4 Pr5.04「驱动禁止输入设定」中, 设定值2的情况下, POT, NOT 的其中一个为 ON 的时候, 由于发生 Err38.0「驱动禁止输入保护」, 将不按照本设定值进行动作, 而是按照 Pr5.10「报警时时序」进行动作。在发生其他 Err 时也同样, 优先 Pr5.10「报警时时序」。
- \*5 即时停止, 是指在伺服使能开启的状态下使其控制有效进行即时停止。  
此时的转矩指令值受 Pr5.11「即时停止时转矩设定」限制。  
即时停止, 为了使电机急剧减速, 在位置控制低位置偏差瞬间变大, 会发生 Err24.0「位置偏差过大保护」或者 Err34.0「电机可动范围设定异常保护」。  
此时, 请适当设定 Pr0.14「位置偏差过大设定」或者 Pr5.14「电机可动范围设定」的值。  
即时停止时会以转矩设定的转矩停止, 因此请至少在信号输入后4ms 内继续发出通常的指令。
- \*6 减速中, 是指电机速度从动作中状态下降到30 r/min 的区间。  
到30 r/min 的速度, 停止后, 将不按照电机的速度进行动作, 而是根据停止后的状态进行动作。

## 6-5-2 伺服使能关闭时时序

设定伺服使能关闭状态的动作时序。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	06	伺服使能关闭时时序	0~9	—	设定伺服使能关闭后的减速中与停止后的状态。
5	11	即时停止时转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制。

## (2) 内容

## • Pr5.06「伺服使能关闭时时序」的详情

Pr5.06	减速中 *4	停止后	位置偏差/ 外部位移传感器 偏差
0	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作	清零
1	空转 (DB OFF)	动态 制动器 (DB) 动作	清零
2	动态 制动器 (DB) 动作	空转 (DB OFF)	清零
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清零
4	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作	保持 *2
5	空转 (DB OFF)	动态 制动器 (DB) 动作	保持 *2
6	动态 制动器 (DB) 动作	空转 (DB OFF)	保持 *2
7	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	保持 *2
8	即时停止 *1	动态 制动器 (DB) 动作	清零*5
9	即时停止 *1	空转 (DB OFF)	清零*5

\*1 即时停止，伺服使能开启状态下使控制有效，从而即时停止。

此时的转矩指令值受 Pr5.11「即时停止时转矩设定」限制。

\*2 伺服使能关闭的状态下，若持续给予位置指令，或者电机持续动作，会积累位置偏差，发生 Err24.0「位置偏差过大异常」。另外，在位置偏差/外部位移传感器偏差大的状态下伺服使能开启，由于将偏差控制为0，电机将急速动作。在位置偏差/外部位移传感器偏差保持的状态下使用需十分注意。

\*3 伺服使能关闭中发生 Err 的情况下，按照 Pr5.10「报警时时序」进行动作。

另外，伺服 OFF 中主电源状态若为 OFF 状态则根据 Pr5.07「主电源 OFF 时时序」进行动作。

\*4 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到30 r/min 的区间。

到30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

\*5 位置偏差/外部位移传感器，在减速前后被清除，伺服使能关闭后常时清除为0。

## 6-5-3 主电源 OFF 时时序

设定主电源 OFF 状态的动作时序。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	07	主电源 OFF 时 时序	0~9	—	设定主电源 OFF 后的后的减速中与停止后的状态。
5	11	即时停止时 转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制。

## (2) 内容

## • Pr5.07「主电源 OFF 时时序」的详情

Pr5.07	减速中	停止后		位置偏差/ 外部位移传感器偏差
		Pr6.36 = 0	Pr6.36 = 1	
0	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作	动态制动器的动作 追随动态制动器切 换输入 (DB-SEL) 的 状态。*6	清零
1	空转 (DB OFF)	动态 制动器 (DB) 动作		清零
2	动态 制动器 (DB) 动作	空转 (DB OFF)		清零
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)		清零
4	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作		保持 *2
5	空转 (DB OFF)	动态 制动器 (DB) 动作		保持 *2
6	动态 制动器 (DB) 动作	空转 (DB OFF)		保持 *2
7	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)		保持 *2
8	即时停止 *1	动态 制动器 (DB) 动作		清零 *5
9	即时停止 *1	空转 (DB OFF)		清零 *5

\*1 即时停止，伺服使能开启状态下使控制有效，从而即时停止。

此时的转矩指令值受 Pr5.11「即时停止时转矩设定」限制。

\*2 伺服使能关闭的状态下，若持续给予位置指令，或者电机持续动作，会积蓄位置偏差，发生 Err24.0「位置偏差过大异常」。另外，在位置偏差/外部位移传感器偏差大的状态下伺服使能开启，由于将偏差控制为0，电机会急速动作。在位置偏差/外部位移传感器偏差保持的状态下使用需十分注意。

\*3 主电源 OFF 状态下发生报警时，根据 Pr5.10「报警时时序」进行动作。

伺服使能开启的状态下主电源关闭时，在 Pr5.08「主电源关闭时 LV 触发选择」的 bit0=1 的情况下，因为会发生 Err13.1「主电源电压不足异常」，根据 Pr5.10「报警时时序」进行动作。

\*4 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到30 r/min 的区间。

到30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

\*5 位置偏差/外部位移传感器，在减速前后被清除，伺服使能关闭后为常时清除为0。

\*6 在主电源关闭时，Pr6.36「动态制动器操作输入」有效时，可进行动态制动器操作输入的动作。关于 Pr4.02「SI3输入选择」的出入信号分配，通过 a 接设定与 COM-连接后，与驱动器内部的动态制动器解除、COM-开启时，驱动器内置的动态制动器发生动作。

伺服使能开启、断开时，safty 状态或者主电源开启时，根据通常的时序设定进行动作。

## 6-5-4 报警时时序

设定报警发生状态的动作时序。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	报警时时序	0~7	—	报警发生时的减速中，停止后的状态。

## (2) 内容

• Pr5.10「报警时时序」的详情

Pr5.10	减速中 *3	停止后	位置偏差/ 外部位移传感器偏差
0	动态 制动器 (DB) 动作	动态 制动器 (DB) 动作	清零 *1
1	空转 (DB OFF)	动态 制动器 (DB) 动作	清零 *1
2	动态 制动器 (DB) 动作	空转 (DB OFF)	清零 *1
3	空转 (DB OFF)	空转 (DB OFF)	清零 *1
4	动作 A: 即时停止 动作 B: DB 动作 *2	动态 制动器 (DB) 动作	清零 *1
5	动作 A: 即时停止 动作 B: DB OFF *2	动态 制动器 (DB) 动作	清零 *1
6	动作 A: 即时停止 动作 B: DB 动作 *2	空转 (DB OFF)	清零 *1
7	动作 A: 即时停止 动作 B: DB OFF *2	空转 (DB OFF)	清零 *1

\*1 报警发生时的位置偏差/外部位移传感器偏差，在报警发生状态下被保持，在报警清除时被清除。

\*2 动作 A, B 表示在发生错误动作时是否进行即时停止。即时停止对应的报警发生后，本设定值为 4~7 时按照动作 A 动作，进行即时停止。发生即时停止未对应的报警时，不会即时停止，在动作 B 中为所指定的动态制动器 (DB) 动作或者空转（参照 6-5-5 小节）。

减速停止前请保持主电路电源。

即时停止对应报警，请参照 7-1「保护功能一览」。

\*3 减速中，是指电机速度从动作中状态下降到 30 r/min 的区间。

到 30 r/min 的速度，停止后，将不按照电机的速度进行动作，而是根据停止后的状态进行动作。

## 6-5-5 关于报警发生时的即时停止动作

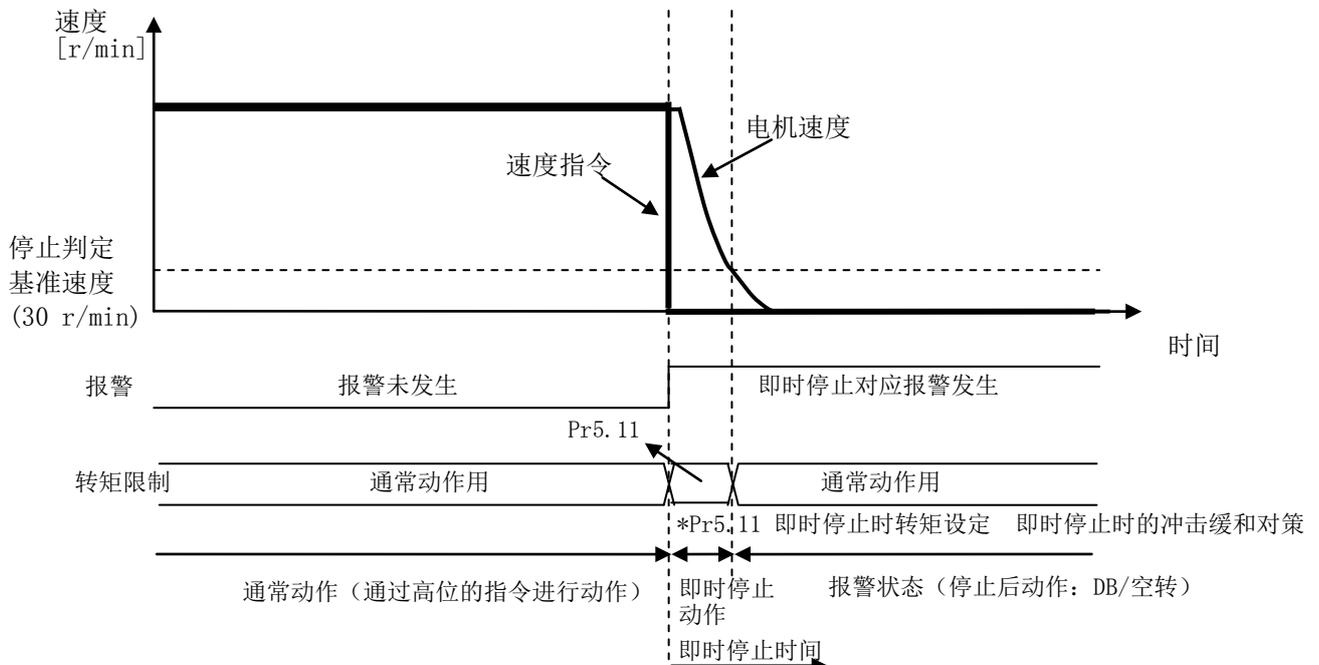
发生即时停止对应的报警时，控制电机使其即时停止。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	报警时 时序	0~7	—	设定报警发生时的减速中与停止后的状态。 设定值设为4~7后，即时停止有效。
5	11	即时停止时 转矩设定	0~500	%	设定即时停止时的转矩限制。
5	13	过速度等级设定	0~20000	r/min	电机速度在本设定值以上时，会发生 Err26.0「过速度保护」。 设定值为0时为电机的最高转数×1.2倍的值。
6	14	报警时 即时停止时间	0~1000	ms	设定报警发生时的即时停止时的容许时间。若超过本设定值，则为强制报警状态。 设定值0时，不进行即时停止，为即时报警状态。
6	15	第2过速度 等级设定	0~20000	r/min	电机速度为本设定值以上时，发生 Err26.1「第2过速度保护」。 设定值为0时为电机的最高转数×1.2倍的值。

## (2) 内容

- 即时停止对应报警发生时的即时停止动作



即时停止对应报警发生后，到经过6.14「报警时即时停止时间」所设定的时间后，实际速度还未到30 r/min以下时，为即时报警状态。另外，即时停止途中，在驱动器内部发生即时停止未对应报警，为即时报警状态。

· 关于5.13「过速度等级设定」与Pr6.15「第2过速度等级」的设定

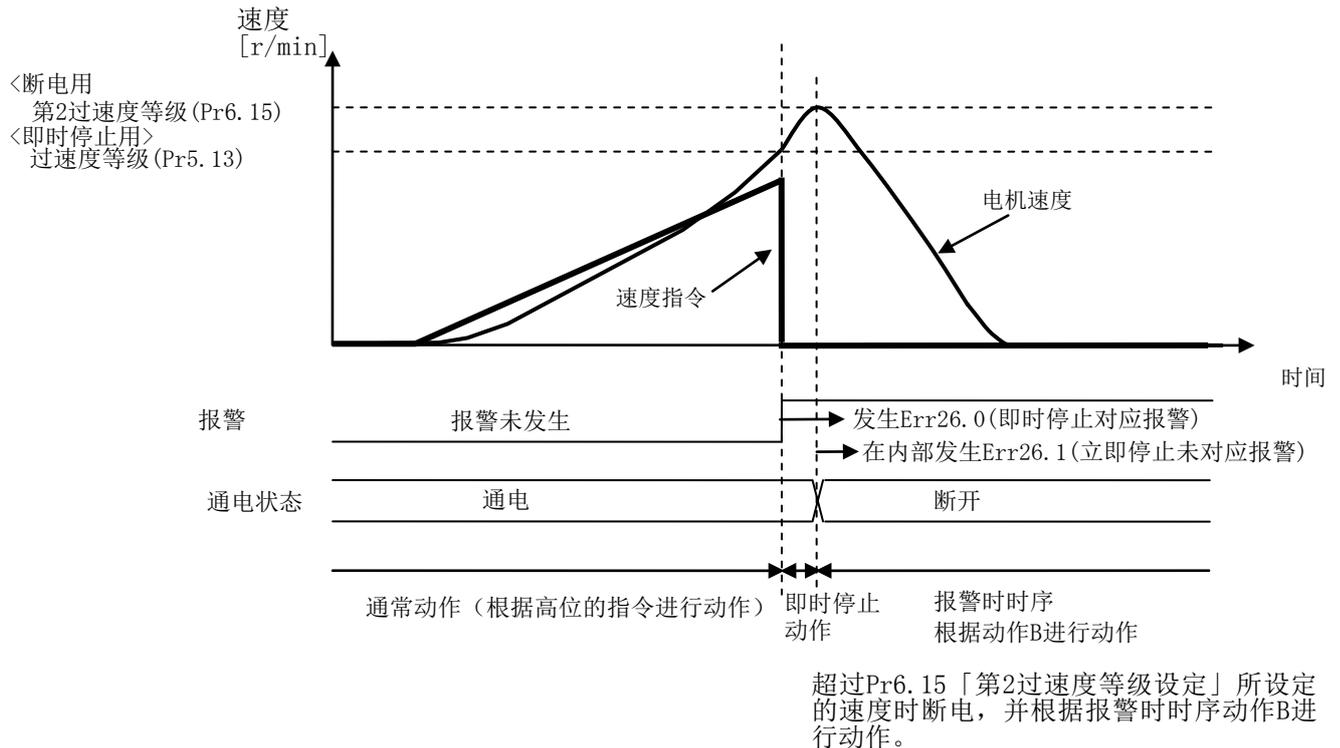
即使使用立即停止功能，电机有可能仍然无法正常停止运转。

例如，如下图所示，电机速度超过Pr5.13「过速度等级设定」，即使输入立即停止动作指令，也无法控制电机，电机速度加快。

作为此情况的安全对策，设置Err26.1「第2过速度保护」。因为Err26.1是立即停止未对应的报警，所以电机通电断开，报警时根据时序动作B进行停止。请在Pr6.15「第2过速度等级」设定可容许过速度等级。

另外，对于Pr5.13，Pr6.15请设定保持充足的余量的较低值。余量较少或设定值相同等，Err26.0和Err26.1共同检出。此时，发生Err26.0，因为Err26.1也在内部发生，立即停止非对应报警优先，不进行立即停止。

并且Pr6.15设定比Pr5.13低时，因为Err26.1比Err26.0优先发生，所以不进行立即停止。



## 6-5-6 关于报警发生时的落下防止功能

伺服驱动器在报警发生时断开电机通电，因此在机器人手臂等的垂直轴在从制动器解除输出（BRK-OFF）OFF到外部制动器实际动作之前的期间，会发生落下。

利用本功能，通过将报警时时序设定为即时停止，而可防止报警发生时的落下。  
本功能在即时停止非对应报警中不可使用。

报警时时序的详细内容请参照6-5-4、6-5-5项。

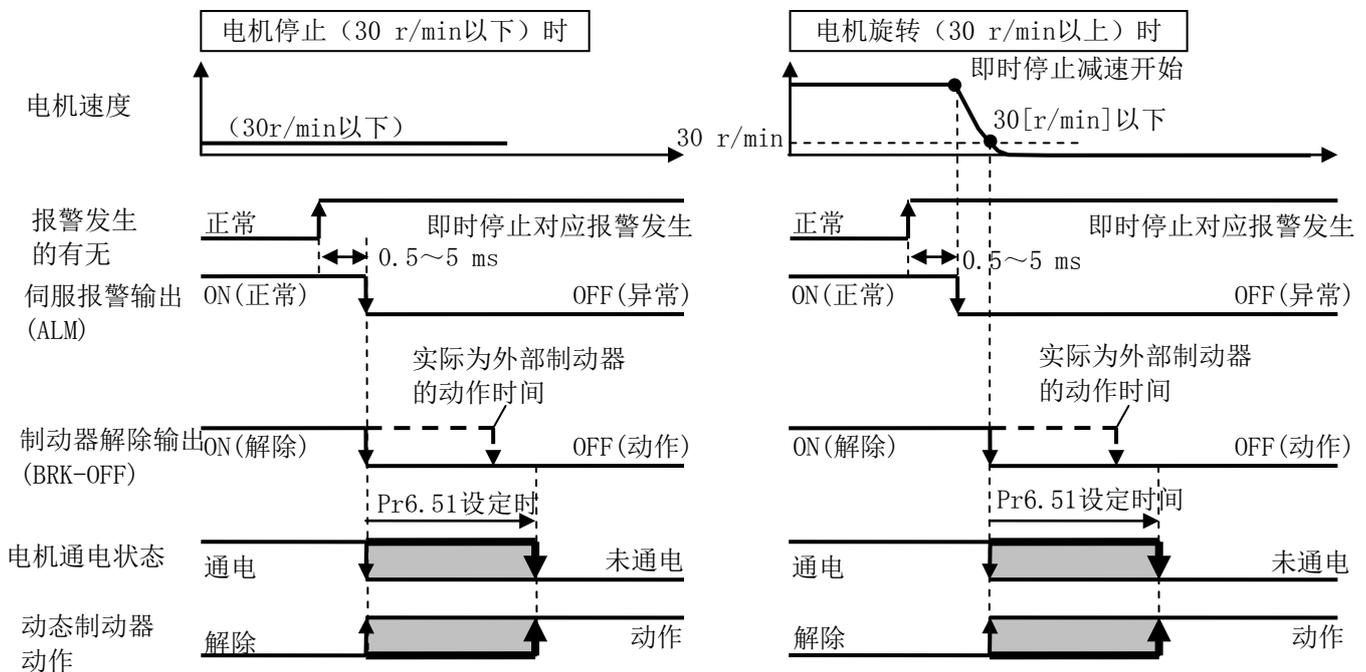
即时停止对应报警的详细内容请参照7-1项。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	报警时时序	0~7	—	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。 若将设定值设定为4~7，则立即停止有效。
6	10	功能扩展设定	-32768~32767	—	设定落下防止功能的相关bit。 bit10警报时落下防止功能位置偏差处理 0：无效（保持） 1：有效（清除） 落下防止功能有效时，请设定为1。 *最低位为bit0。
6	51	立即停止完成等待时间	0~10000	ms	立即停止对应报警发生时，制动器解除输出（BRK-OFF）OFF后，设定电机持续通电的时间。 设定值=0时，落下防止功能无效。

## (2) 内容

- 即时停止对应报警发生时的落下防止功能动作



(注) 报警发生时的落下防止功能有效的情况下，请将Pr5.10「警报时序」设定为“4”、Pr6.10「功能扩展设定」的bit10设定为“1”，并且在Pr6.51「立即停止完成等待时间」中设定长于从制动器解除输出（BRK-OFF）OFF到实际外部制动器动作时间更长的值。

## 6-5-7 Slow Stop 功能

进行即时停止的设定中检测出驱动禁止输入、伺服关闭、主电源关闭或者发生即时停止对应报警时，可以在伺服接通的状态下使其控制有效，平滑地停止电机。

## (1) 适用范围

如不符合下述条件，本功能无法适用。

Slow Stop 功能的动作条件	
控制模式	• 位置控制 (Pr0.01=0)
其他	• 需为伺服接通状态。 • 适当设定转矩限制等、控制参数以外的要素，使电机为无障碍正常旋转的状态。 • 模块动作需为无效设定。

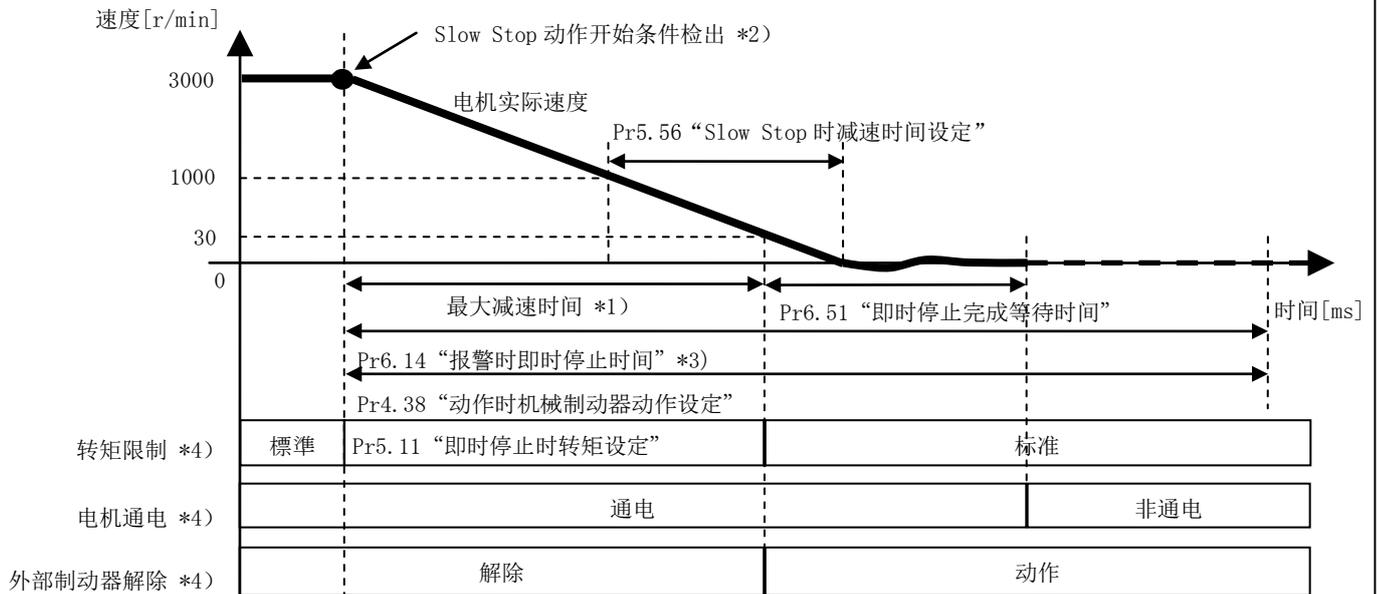
## (2) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	56	Slow Stop 时 减速时间设定	0~10000	ms/ (1000r/min)	设定 Slow Stop 时减速处理的减速时间。 Pr6.10 “功能扩展设定” bit15=1 时本参数有效。
5	57	Slow Stop 时 S 字加减速设定	0~1000	ms	设定 Slow Stop 时减速处理的 S 字时间。 Pr6.10 “功能扩展设定” bit15=1 时本参数有效。
6	10	功能扩展设定	-32768~ 32767	-	bit10 报警时落下防止功能 位置偏差处理 0: 无效(保持) 1: 有效(清除) 将 Slow Stop 功能设为有效时，请设定为 1。 bit15 : Slow Stop 功能 0: 无效 1: 有效 * 只在位置控制设定时 (Pr0.01=0) 且模块动作无效设定 (Pr6.28=0) 时有效。
6	14	报警时 即时停止时间	0~1000	ms	设定报警发生时即时停止动作时的容许时间。若超过本设定值，则为强制报警状态。 设定值 0 时，不进行即时停止，为即时报警状态。 使用 Slow Stop 功能时，相对于减速停止指令，电机速度较慢，因此请设定为比最大减速时间更长。 * 最大减速时间请参照本项的 (3)。

## (3) 内容

## • Slow Stop 动作

下图为报警时的 Slow Stop 动作示例。



\*1) 最大减速时间基本上为用以下公式算出的值。

最大减速时间[ms]

$$= \frac{\text{通常动作模式下的最大速度[r/min]} \times \text{Pr5.56[ms/(1000r/min)]}}{1000} + \text{Pr5.57[ms]}$$

\*2) 指检测出以下条件。

- Slow Stop 功能设定为有效时检测出驱动禁止输入
- Slow Stop 功能设定为有效时检测出伺服关闭
- Slow Stop 功能设定为有效时检测出主电源关闭
- Slow Stop 功能设定为有效时检测出发生即时停止对应报警

关于即时停止对应报警，请参照 7-1 项。

\*3) Pr6.14 “报警时即时停止时间”请设定为比Slow Stop动作完成时间更长。在Slow Stop动作下，停止判定为实际速度，因此实际减速需要的时间可能会比最大减速时间更长。

在发生即时停止对应报警导致的即时停止动作中，即时停止持续时间经过Pr6.14“报警时即时停止时间”时，无论电机实际速度是多少都为报警状态。

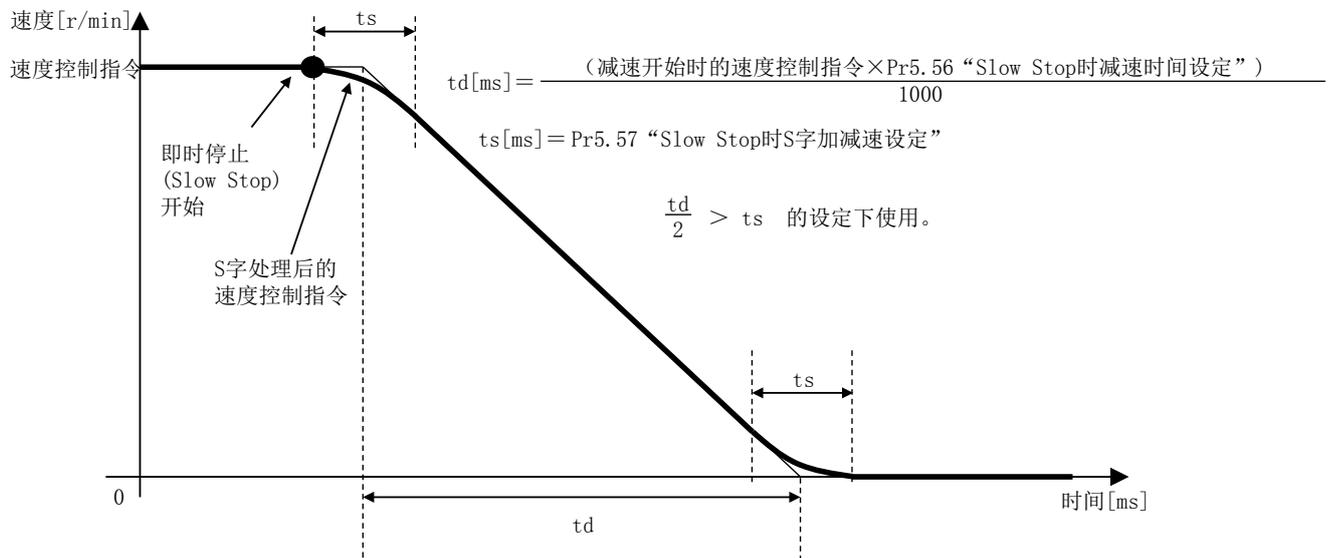
另外，即时停止途中，在驱动器内部发生即时停止未对应报警，为即报警状态。

\*4) 切换时间会发生最大5ms左右的偏差。

注) 减速停止前请保持主电路电源。

• Slow Stop 动作的 S 字处理

通过设定 Pr5.57, Slow Stop 动作时可以实施 S 字处理。  
请参照下图, 设定 Pr5.57。



\*) Slow Stop动作开始时的速度控制指令根据实际速度算出。

• 关于制动距离

设定 Pr5.56、Pr5.57 后, 即时停止时的制动距离基本上只有下式增加。  
使用时, 请确认对实机动作的影响。

1) 直线减速时 (Pr5.57=0)

直线减速时间[s]

$$= \frac{\text{减速开始时的速度控制指令 [r/min]} \times \text{Pr5.56 [ms/(1000r/min)]}}{1000 \times 1000}$$

直线减速制动距离[旋转]

$$= \frac{\text{减速开始时的速度控制指令 [r/min]} \times \text{直线减速时间 [s]}}{60 \times 2}$$

$$= \frac{(\text{减速开始时的速度控制指令 [r/min]})^2 \times \text{Pr5.56 [ms/(1000r/min)]}}{60 \times 2 \times 1000 \times 1000}$$

2) S 字减速时 (Pr5.57≠0)

S 字减速制动距离[旋转]

$$= \text{直线减速制动距离 [旋转]} + \frac{\text{减速开始时的速度控制指令 [r/min]} \times \text{Pr5.57 [ms]}}{60 \times 1000 \times 2}$$

注) 上式为速度控制指令的制动距离, 实际上需要加上电机控制的延迟部分。

另外, 减速中转矩指令通过即时停止时转矩设定限制时, 制动距离可能不会如上式所示。

## 6-6 转矩饱和和保护功能

在一定期间以上，连续为转矩饱和状态的情况下，可使其发生报警。

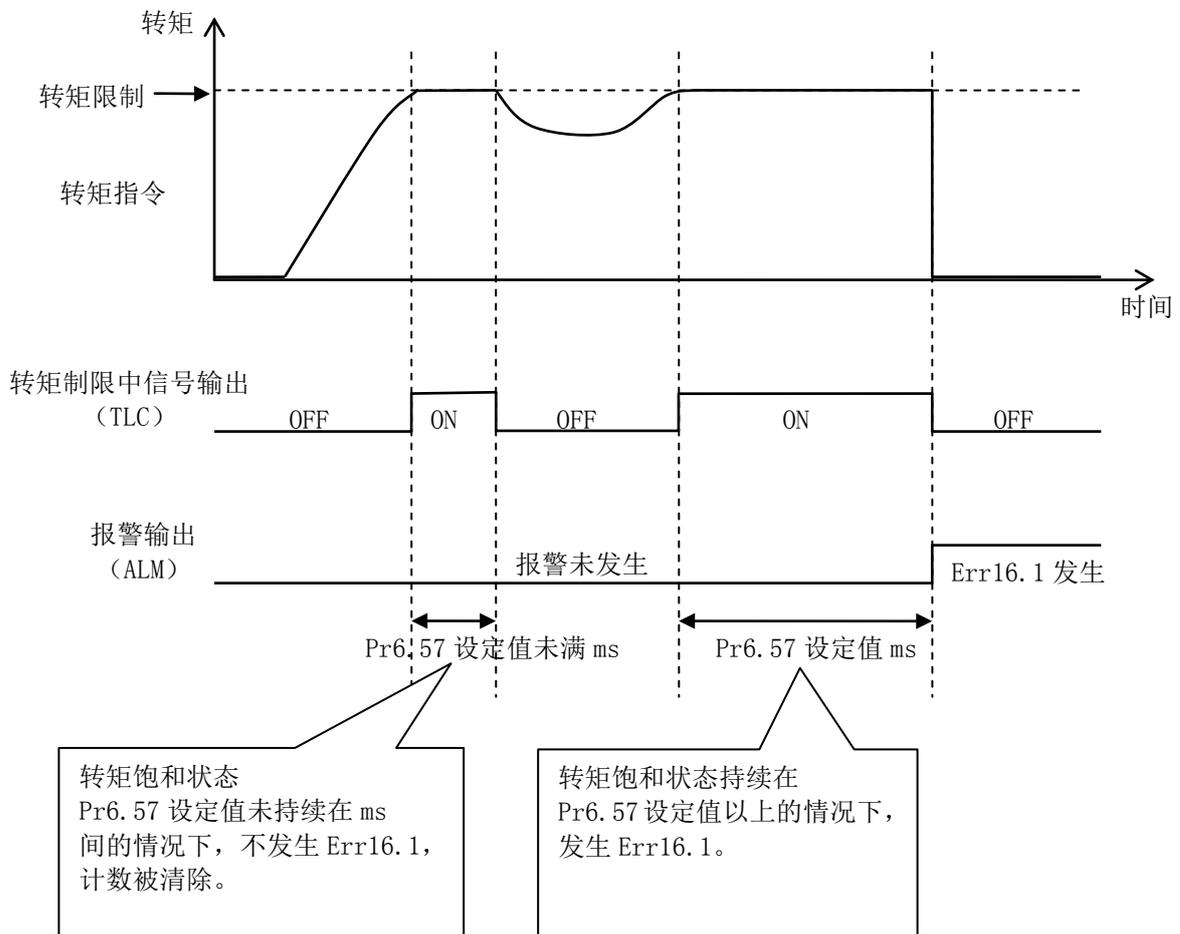
## ■关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
6	57	转矩饱和异常保护检出时间	0~5000	ms	设定转矩饱和和异常保护检出时间。转矩饱和和在设定时间以上发生时，会发生 Err16.1「转矩饱和和异常保护」。设定值为0时，本功能无效，不发生 Err16.1。

例如，设定为 5000 时，转矩饱和状态大约持续 5 秒，发生 Err16.1。

转矩控制时，本功能无效，不发生 Err16.1。

即时停止报警发生时，本功能无效，不发生 Err16.1。



## 6-7 位置比较输出功能

实际位置通过参数中设定的位置时，可以从通用输出或者位置比较输出端子输出脉冲信号。

## (1) 规格

触发输出	I/F	【通用输出】 6 输出(S01~6)：光电耦合器（开路集电极） 【位置比较输出】 1 输出(OCMP4)：开路集电极 3 输出(OCMP1~3)：长线驱动器
	逻辑	参数设定（可在每个输出中设定极性）
	脉冲宽度	参数设定 0.1~3276.7ms（0.1ms 单位）
	延迟补偿	对应
比较源	编码器（通信）	对应
	外部位移传感器（通信）	对应
	外部位移传感器（AB相）	对应
比较值	设定数量	8 点
	设定范围	带符号 32bit

## (2) 适用范围

□ 如不符合下述条件，本功能无法适用。

	位置比较输出功能的动作条件
控制模式	• 位置控制/全闭环控制
其他	• 模块动作有效设定（Pr6.28≠0） • 增量式模式时原点复位动作完成状态（模块动作原点复位无效化设定为无效设定时） • 适当设定控制参数以外的要素，使电机为无障碍正常旋转的状态

## (3) 注意事项

下述条件中位置比较输出的精度可能会恶化。

- 全闭环控制时，电机每旋转 1 圈的外部位移传感器脉冲数与 23bit 相比极低时。

## (4) 关联参数

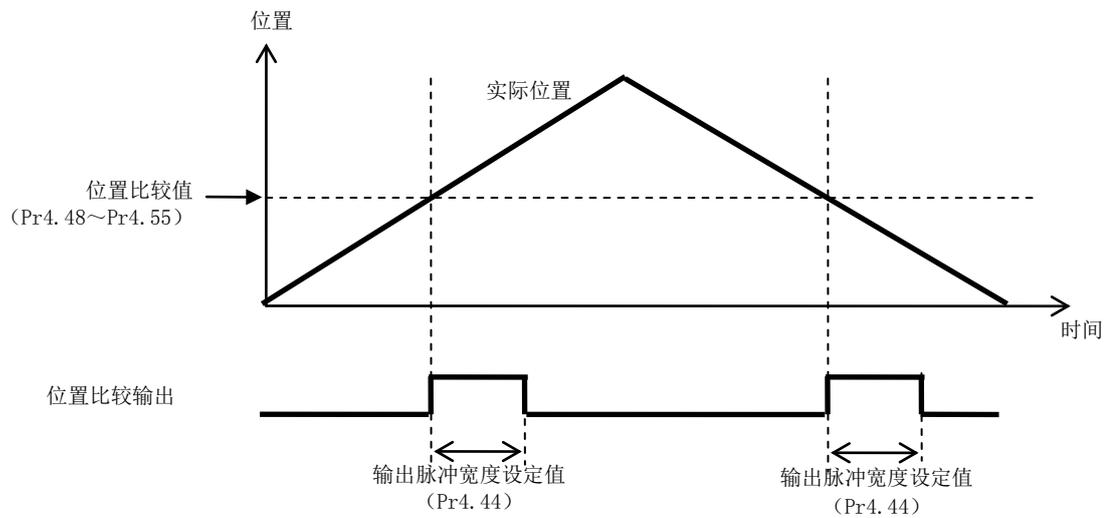
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	44	位置比较输出脉冲宽度设定	0~32767	0.1ms	设定位置比较输出的脉冲宽度。 0 时不会输出脉冲。
4	45	位置比较输出极性选择	0~63	-	通过 bit 为每个输出端子设定位置比较输出的极性。 • 设定 bit bit0: S01 或者 OCMP1 bit1: S02 或者 OCMP2 bit2: S03 或者 OCMP3 bit3: S04 或者 OCMP4 bit4: S05 bit5: S06 • 设定值 0: 脉冲输出中 S01~6 分别使输出光电耦合器变为 ON，OCMP1~4 分别变为 L 等级。 1: 脉冲输出中 S01~6 分别使输出光电耦合器变为 OFF，OCMP1~4 分别变为 H 等级。 通常请使用 0。

（接下页）

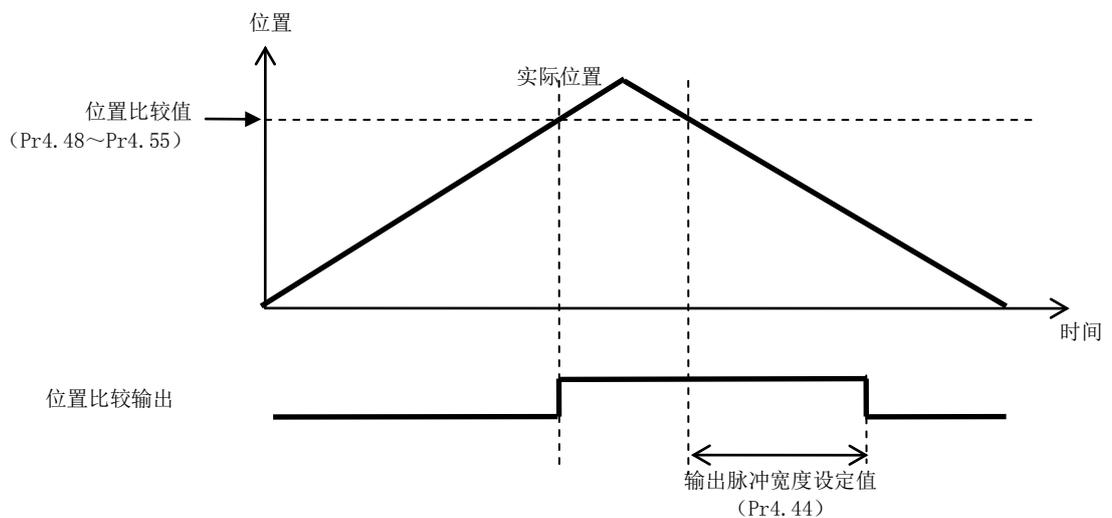
分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能				
4	47	脉冲输出选择	0~7	-	选择从脉冲输出/位置比较输出端子输出的信号。				
					设定值	连接器端子 No. 21/22	连接器端子 No. 48/49	连接器端子 No. 23/24	连接器端子 No. 19
					0	OA	OB	OZ	CZ
					1	OCMP1	OCMP2	OZ	CZ
					2	OA	OB	OCMP3	OCMP3
					3	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP3
					4	OA	OB	OZ	OCMP4
					5	OCMP1	OCMP2	OZ	OCMP4
6	OA	OB	OCMP3	OCMP4					
7	OCMP1	OCMP2	OCMP3	OCMP4					
					*OA、OB、OZ、CZ为脉冲输出信号，OCMP1、OCMP2、OCMP3、OCMP4为位置比较输出信号。				
4	48	位置比较值 1	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 1 用的比较值。				
4	49	位置比较值 2	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 2 用的比较值。				
4	50	位置比较值 3	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 3 用的比较值。				
4	51	位置比较值 4	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 4 用的比较值。				
4	52	位置比较值 5	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 5 用的比较值。				
4	53	位置比较值 6	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 6 用的比较值。				
4	54	位置比较值 7	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 7 用的比较值。				
4	55	位置比较值 8	-2147483648 ~2147483647	指令 单位	设定位置比较 8 用的比较值。				
4	56	位置比较输出延迟 补偿量	-32768~ 32767	0.1us	补偿电路的位置比较输出延迟。				
4	57	位置比较输出分配 设定	-2147483648 ~2147483647	-	<p>通过 bit 设定位置比较 1~8 对应的输出端子。 1 个输出端子可以设定多个位置比较值。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>设定 bit <ul style="list-style-type: none"> <li>bit0~3 : 位置比较 1</li> <li>bit4~7 : 位置比较 2</li> <li>bit8~11 : 位置比较 3</li> <li>bit12~15 : 位置比较 4</li> <li>bit16~19 : 位置比较 5</li> <li>bit20~23 : 位置比较 6</li> <li>bit24~27 : 位置比较 7</li> <li>bit28~31 : 位置比较 8</li> </ul> </li> <li>设定值 <ul style="list-style-type: none"> <li>0000 : 输出无效</li> <li>0001 : 分配 S01 或者 OCMP1</li> <li>0010 : 分配 S02 或者 OCMP2</li> <li>0011 : 分配 S03 或者 OCMP3</li> <li>0100 : 分配 S04 或者 OCMP4</li> <li>0101 : 分配 S05</li> <li>0110 : 分配 S06</li> <li>上述以外 : 厂家使用 (请勿设定)</li> </ul> </li> </ul>				

## (5) 动作

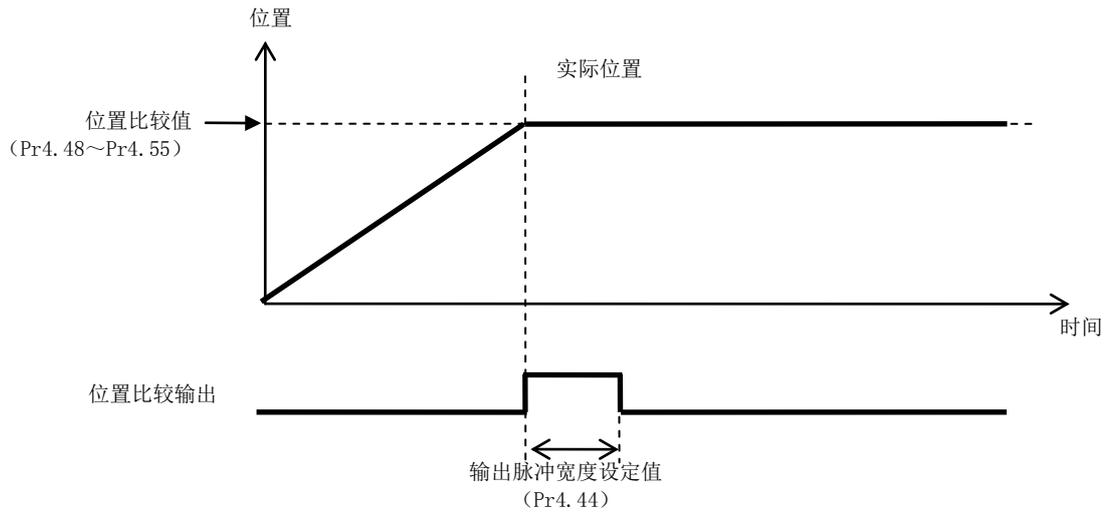
- 编码器的实际位置通过位置比较值 (Pr4.48~Pr4.55) 时，输出 Pr4.44 “位置比较输出脉冲宽度设定” 中设定的时间宽度脉冲。



- 无论编码器位置的通过方向如何，通过位置比较值后，大小关系发生变化时输出脉冲。
- 1 个位置比较输出可以设定多个位置比较值。
- 动作方向反转时或者设定了多个位置比较值时等，脉冲输出中编码器位置或者外部位移传感器位置通过位置比较值时，从最后通过时开始到变成输出脉冲宽度设定值为止，这一期间内继续保持脉冲输出 ON 状态。



- 在与位置比较值相同的位置上停止时也与通过时一样只输出1次脉冲。



- 将通用输出 (S01~S06) 作为位置比较输出使用时, 请针对所有控制模式为 Pr4.10~Pr4.15 分配位置比较输出 (CMP-OUT)。
- 位置比较输出功能以前次电机速度为基准, 根据编码器串行通信等的延迟时间自动校正误差后输出。另外, 还可以通过 Pr4.56 “位置比较输出延迟补偿量” 的设定调节补偿量。

## 6-8 无限旋转绝对式功能

可任意设定绝对式编码器多圈旋转数据上限值的功能。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	绝对式编码器设定	0~4	-	设定绝对式编码器的使用方法。 0：作为绝对式系统（绝对式模式）使用。 1：作为增量式系统（增量式模式）使用。 2：作为绝对式系统（绝对式模式）使用，但是无视多圈旋转计数器溢出。 3：厂家使用（请勿设定） 4：作为绝对式系统（绝对式模式）使用，但是可任意设定多圈旋转计数器的上限值。也无视多圈旋转计数器溢出。 （无限旋转绝对式模式）
6	88	绝对式多圈旋转数据上限值	0~65534	-	设定绝对式多圈旋转数据的上限值。 若多圈旋转数据超过本设定值，多圈旋转数据将变为0。 反之，若小于0，则变为本设定值。 将 Pr0.15 设定为0 或者 2（绝对式模式）时，无论设定值是多少，绝对式多圈旋转数据的上限值均为 65535。

## (2) 注意事项

- 本功能在 Pr0.15 “绝对式编码器设定” 设定为“4” 并重启控制电源后有效。
- 控制电源接通时编码器的多圈旋转数据上限值与驱动器参数的多圈旋转数据上限值不一致时会发生 Err92.3 “多圈旋转数据上限值不一致异常保护”，这并非异常。  
只需重启驱动器控制电源，下次以后就不会发生。
- 关于绝对式系统构成，请参照 4-7-1-1 项。

## 6-9 劣化诊断警告功能

检测电机以及连接设备的特性变化，输出劣化诊断警告的功能。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
5	66	劣化诊断收束判定时间	0~10000	0.1s	设定劣化诊断警告功能有效 (Pr6.97 bit1=1) 时实时自动调整负载特性推定收束的时间。 设定值为0时根据 Pr6.31 (实时自动调整推定速度)，在驱动器内部自动设定。 ※Pr6.31 (实时自动调整收束速度)=0时，负载特性推定值 (惯量比、摩擦特性) 对应的劣化诊断警告判定无效。
5	67	劣化诊断惯量比上限值	0~10000	%	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定，设定惯量比推定值的上限值·下限值。 ※设定分辨率为0.2%单位。
5	68	劣化诊断惯量比下限值	0~10000	%	
5	69	劣化诊断偏载重上限值	-1000~1000	0.1%	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定，设定偏载重推定值的上限值·下限值。 ※设定分辨率为0.2%单位。
5	70	劣化诊断偏载重下限值	-1000~1000	0.1%	
5	71	劣化诊断动摩擦上限值	-1000~1000	0.1%	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定，设定动摩擦推定值的上限值·下限值。 ※设定分辨率为0.2%单位。
5	72	劣化诊断动摩擦下限值	-1000~1000	0.1%	
5	73	劣化诊断粘性摩擦上限值	0~10000	0.1%/ (10000 r/min)	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定，设定粘性摩擦系数推定值的上限值·下限值。 ※设定分辨率为0.2%单位。
5	74	劣化诊断粘性摩擦下限值	0~10000	0.1%/ (10000 r/min)	
5	75	劣化诊断速度设定	-20000~20000	r/min	劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且电机速度在 Pr5.75 ± Pr4.35 (速度一致宽度) 范围内时，输出劣化诊断速度输出 (V-DIAG)。 ※劣化诊断速度输出有 10[r/min] 的迟滞。
5	76	劣化诊断转矩平均时间	0~10000	ms	设定劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 时，计算诊断速度输出 (V-DIAG) 接通时的转矩指令平均值的时间 (加权次数)。 ※诊断速度输出 (V-DIAG) 接通后，开始判定转矩指令平均值上限·下限的时间也是本参数的设定时间。
5	77	劣化诊断转矩上限值	-1000~1000	0.1%	设定劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且劣化诊断速度输出 (V-DIAG) 接通时的转矩指令平均值的上限值·下限值。
5	78	劣化诊断转矩下限值	-1000~1000	0.1%	
6	97	功能扩展设定3	-2147483648 ~ 2147483647	-	在 Bit1 中设定劣化诊断警告功能的有效·无效。 0: 无效 1: 有效

## (2) 注意事项

- 上限值最大值时，上限判定无效。
- 下限值最小值时，下限判定无效。
- 上限值 ≤ 下限值时，上限·下限判定均无效。

## (3) 内容

- 通过将 Pr6.97 (功能扩展设定 3) 的 bit1 设定为 1, 可使用以下劣化诊断警告功能。

## (3-1) 负载特性推定值对应的劣化诊断警告

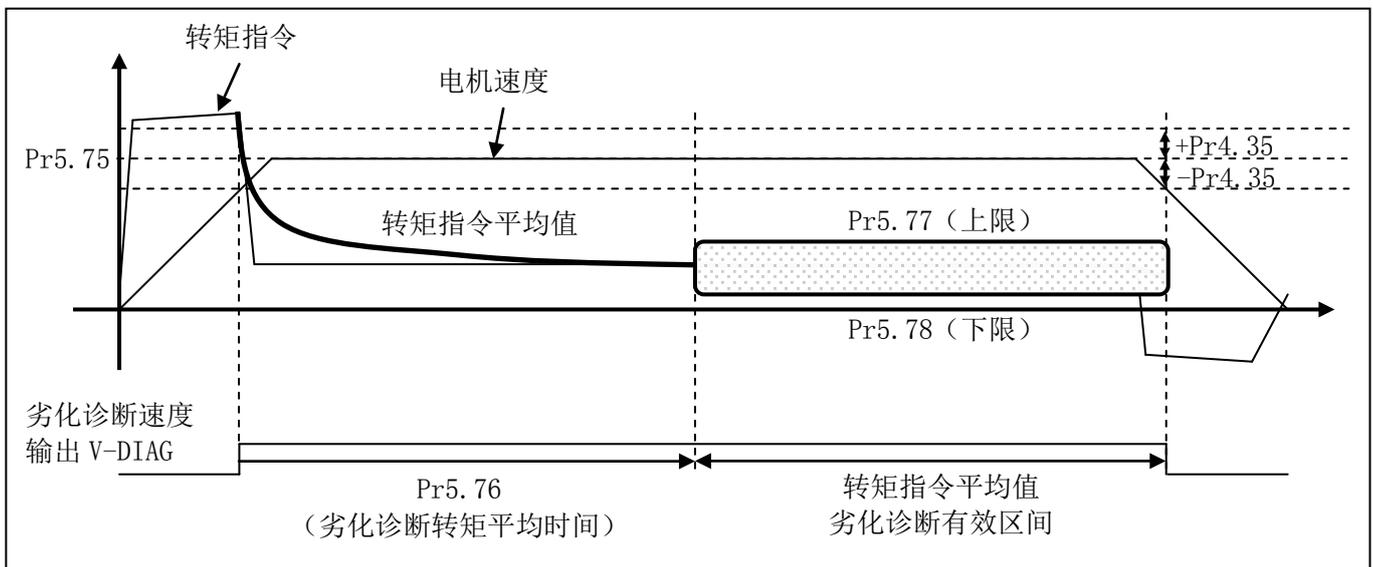
- 实时自动调整的负载特性推定有效 (参照 5-1-1 项、5-1-3 项、5-1-4 项) 时, 可使用 4 个负载特性推定值 (惯量比、偏载重、动摩擦、粘性摩擦系数) 对应的劣化诊断警告判定。
- 负载特性推定所需要的动作条件累计持续 Pr5.66 (劣化诊断收束判定时间) 以上, 从负载特性推定收束时开始, 上述劣化诊断警告判定有效。一旦有效, 只要 Pr6.97 bit1 不为 0 (无效) 或者实时自动调整的负载特性推定不为无效, 劣化诊断警告判定就一直有效。
- 如下表所示, 对于各负载特性推定值, 可以用参数设定上限值·下限值。负载特性推定值变化并超过此上限值·下限值时, 会发生警告编号 AC 的劣化诊断警告。

	惯量比	偏载重	动摩擦	粘性摩擦
上限值	Pr5.67	Pr5.69	Pr5.71	Pr5.73
下限值	Pr5.68	Pr5.70	Pr5.72	Pr5.74

※摩擦转矩推定值 (偏载重、动摩擦、粘性摩擦系数) 对应的上限值·下限值的设定分辨率为 0.2% 单位。  
 ※即使实时自动调整的负载特性推定有效, 从头开始或者负载特性推定结果确定前 Pr6.31 (实时自动调整收束速度) 为 0, 导致推定停止时, 劣化诊断警告判定无效。

## (3-2) 一定速度时的转矩指令平均值对应的劣化诊断警告

- 电机速度在 Pr5.75 (劣化诊断速度设定) 的 Pr4.35 (速度一致宽度) 范围内时, 接通劣化诊断速度输出 (V-DIAG)。
- 劣化诊断速度输出 (V-DIAG) 接通后, 开始根据 Pr5.76 (劣化诊断转矩平均时间) 计算转矩指令平均值, 从经过 Pr5.76 的设定时间时开始, 转矩指令平均值的劣化诊断判定变为有效。这一状态会在劣化诊断速度输出 (V-DIAG) 接通期间内持续, 但是一旦关闭输出就会恢复无效状态。
- 可以用转矩指令平均值对应的上限值为 Pr5.77、下限值为 Pr5.78 的参数进行设定。转矩指令平均值变化并超过此上限值·下限值时, 会发生警告编号 AC 的劣化诊断警告。



## 7. 保护功能/警告功能

## 7-1 保护功能一览

本伺服驱动器内置了各种保护功能。这些保护功能一旦发生动作，伺服驱动器会关闭报警输出信号（ALM），为断开状态，在前面板的7段LED中表示出Err No.。

Err 编号		报警名称	属 性		
主	辅		履历	可清除	即时停止*6
11	0	控制电源不足电压保护		○	
12	0	过电压保护	○	○	
13	0	主电源不足电压保护（PN 间电压不足）		○	
	1	主电源不足电压保护（AC 断开检出）		○	○
14	0	过电流保护	○		
	1	IPM 异常保护	○		
15	0	过热保护	○		○
	1	编码器过热异常保护	○		○
16	0	过载保护	○	○*1	可切换*7
	1	转矩饱和和异常保护	○	○	
18	0	再生过负载保护	○		○
	1	再生 Tr 异常保护	○		
21	0	编码器通信断线异常保护	○		
	1	编码器通信异常保护	○		
23	0	编码器通信数据异常保护	○		
24	0	位置偏差过大保护	○	○	○
	1	速度偏差过大保护	○	○	○
25	0	混合偏差过大保护	○		○
26	0	过速度保护	○	○	○
	1	第 2 过速度保护	○	○	
27	0	指令脉冲输入频率异常保护	○	○	○
	1	绝对式清除异常保护	○		
	2	指令脉冲倍频异常保护	○	○	○
28	0	脉冲再生界限保护	○	○	○
29	0	偏差计数溢出异常保护	○	○	
	1	计数器溢出保护 1	○		
	2	偏差计数溢出异常保护 2	○		
31	0	安全功能异常保护 1	○		
	2	安全功能异常保护 2	○		
33	0	I/F 输入重复分配异常 1 保护	○		
	1	I/F 输入重复分配异常 2 保护	○		
	2	I/F 输入功能编号异常 1	○		
	3	I/F 输入功能编号异常 2	○		
	4	I/F 输出功能编号异常 1	○		
	5	I/F 输出功能编号异常 2	○		
	6	计数器清零分配异常	○		
34	0	指令脉冲禁止输入分配异常	○		
34	0	电机可动范围设定异常保护	○	○	
36	0~1	EEPROM 参数异常			
37	0~2	EEPROM 检测码异常			
38	0	驱动禁止输入保护		○	
39	0	模拟输入 1 (AI1) 过大保护	○	○	○
	1	模拟输入 2 (AI2) 过大保护	○	○	○
	2	模拟输入 3 (AI3) 过大保护	○	○	○
40	0	绝对式系统停机保护	○	○*2	
41	0	绝对式计数器溢出保护	○		
42	0	绝对式过速度保护	○	○*2	
43	0	增量式编码器初始化异常保护	○		
44	0	绝对式每旋转 1 圈计数异常保护 /增量式每旋转 1 圈计数异常保护	○		
45	0	绝对式多旋转计数异常保护 /增量式计数异常保护	○		

(接下页)

Err 编号		报警名称	属 性		
主	辅		履历	可清除	即时 停止 *6
47	0	绝对式状态异常保护	○		
48	0	增量式编码器 Z 相异常保护	○		
49	0	增量式编码器 CS 相异常保护	○		
50	0	外部位移传感器接线异常保护	○		
	1	外部位移传感器通信异常保护	○		
	2	外部位移传感器通信数据异常保护	○		
51	0	外部位移传感器 ST 异常 0	○		
	1	外部位移传感器 ST 异常 1	○		
	2	外部位移传感器 ST 异常 2	○		
	3	外部位移传感器 ST 异常 3	○		
	4	外部位移传感器 ST 异常 4	○		
	5	外部位移传感器 ST 异常 5	○		
55	0	A 相接异常保护	○		
	1	B 相接异常保护	○		
	2	Z 相接异常保护	○		
70	0	U 相电流检出器异常保护	○		
	1	W 相电流检出器异常保护	○		
72	0	热保护器异常	○		
80	0	Modbus 通信超时保护	○	○	○
87	0	强制报警输入保护		○	○
92	0	编码器数据恢复异常保护	○		
	1	外部位移传感器数据恢复异常保护	○		
	3	多圈旋转数据上限值不一致异常保护	○		
93	0	参数设定异常保护 1	○		
	1	模块数据设定异常保护	○	○	
	2	参数设定异常保护 2	○		
	3	外部位移传感器连接异常保护	○		
	8	参数设定异常保护 6	○		
94	0	Block motion 异常保护	○	○	
	2	回原点异常保护	○	○	
95	0~4	电机自动识别异常			
97	0	控制模式设定异常保护			
其他的编号		其他的异常	○		

- \*1: Err16.0「过载保护」动作后，发生后 10 秒可清除。
- \*2: Err40.0「绝对式系统停机异常保护」、Err42.0「绝对式过速度保护」发生时，在清除绝对式之前不能清除 Err。
- \*3: 发生不可清除的报警时，消除异常原因后，断开控制电源进行复位。
- \*4: 发生可清除的报警时，可从报警清除输入（A-CLR）、前面板操作或者通信中清除报警。报警清除消除异常原因，并确保安全，请必须在停止中进行此动作。
- \*5: 伺服驱动器内部的控制电路由于噪音等原因发生误动作时，会表示出以下 Err，



此情况下，请立即断开电源。

- \*6: 即时停止是指在 Pr5.10「报警时时序」中设定为 4~7 时，表示即时停止的报警。详情请参照 6-5-4「报警时时序」。
- \*7: Err16.0「过载保护」、Err16.2「过载保护 2」通过 Pr.6.47「功能扩展设定 2」的 bit11 可切换对应/非对应。出厂值为非对应。

## 7-2 保护功能详情

保护功能		名称	原因	处理
主	辅			
11	0	控制电源 不足电压保护	控制电源整流位置的P-N间的电压低于规定值。 ①电源电压低。发生瞬间停电 ②电源容量不足…受主电源接通时的突入 电流影响，电源电压下降。 ③ 驱动器故障（电路故障）	测定连接器及端子台的L1C-L2C线电压。 ①提升电源电压的容量。更换电源。 ②提高电源容量。 ③更换新的驱动器
12	0	过电压保护	电源电压超过容许输入电压范围→整流器部的 P-N间电压在规定值以上。电源电压高。由于无功 补偿电容器或UPS（无停电电源装置）造成电压跳 起。 ① 再生电阻的断线 ② 外置再生电阻不匹配，导致无法吸收再生能 量。 ③ 伺服驱动器故障（电路故障）	测定连接器(L1, L2, L3)的线间电压。输入正确电压。 拆除无功补偿电容器。 ①用万用表测量驱动器端B1-B2间的外置电阻的 电阻值，∞表示断线。应更换外置电阻。 ②变更为所指定再生电阻值瓦数。 ③更换新的驱动器。
13	0	主电源 不足电压保护 (PN)	Pr5.08「主电源关闭时LV断开选择」=1时，L1-L3 间瞬停时间超过Pr5.09所设定的时间。或在伺服 开启中，在主电源整流位置的P-N间电压低于规定 值。 ①电源电压低。发生瞬间停电 ②发生瞬间停电 ③电源容量不足…受主电源接通时的突入 电流影响，导致电源电压下降。 ④ 缺相…三相输入规格的驱动器在单相电 源下动作。 ⑤驱动器故障（电路故障）	测量连接器及端子台的L1, L2, L3的线间电压。 ①提升电源电压的容量。更换电源。排除遗漏 主电源电磁接触器的原因，再次接通电源。 ②尝试将Pr5.09设定延长。正确设定电源各相。 ③提升电源容量。电源容量参照P.2-10准备 篇「适应驱动器的外围设备一览表」。 ④正确连接电源的各相(L1, L2, L3)。单相 100V及单相200V使用L1, L3。 ⑤更换新的驱动器。
	1	主电源 不足电压保护 (AC)		
14	0	过电流保护	流过整流器的电流超过规定值。 ① 驱动器故障 (电路、IGBT的部品不良等) ② 电机电缆U, V, W短路。 ③ 电机线接地。 ④ 电机烧损。 ⑤ 电机线接触不良。	① 拆除电机电缆，开启伺服，如果立即发生故 障，则需更换新的驱动器。 ② 检查电机线连接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与电机线之间的绝 缘电阻。绝缘不良时请更换新电机。 ④ 检查电机的各线间的电阻是否平衡，如不平 衡，则需更换电机。 ⑤ 检查电机连接部U, V, W的连接器端子是否 脱落，如果松动、脱落，则应紧固。 ⑥ 更换驱动器。停止伺服使能开启·关闭下的 运作·停止。 ⑦确认电机·伺服驱动器的型号(容量)，更换为与 伺服驱动器匹配的电机。 ⑧伺服使能开启100 ms以后，再输入指令。
	1	IPM 异常保护	⑥ 由于频繁进行伺服的开启·关闭，导致 动态制动器的继电器故障。 ⑦ 电机与伺服驱动器不匹配。 ⑧ 脉冲输入和伺服开启的时间同步或者脉 冲输入过快。	

(接下页)

保护功能		名称	原因	处 置
主	辅			
15	0	过热保护	驱动器的散热器、功率元件的温度超过规定值。 ① 驱动器的周围温度超过规定值。 ② 过负载。	①改善驱动器的周围温度及冷却条件。 ②提高驱动器、电机的容量。 延长加减速时间。降低负载。
	1	编码器 过热异常保护	编码器的温度在编码器过热异常等级以上。 ①伺服电机周围的温度高。 ②过负载	①改善伺服电机周围的温度以及冷却条件。 ②提高伺服驱动器、电机容量。 加长加减速时间。 降低负载。
16	0	过载保护 (过负载保护)	转矩指令的实际动作值超过过载保护时限特性时, 发生过载保护。  ①负载过重, 实效转矩超过额定转矩, 长时间持续运转。 ②增益调整不良导致发振、摆动动作。电机出现振动、异音。Pr0.04的设定值异常。 ③电机配线错误、断线。 ④机械受到碰撞、机械突然变重, 机械扭曲。 ⑤制动器未打开时, 电机动作。 ⑥在多台机械配线中, 误将电机线连接到其它轴, 错误配线。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">             ■ 本章节末尾登载了过载保护时限特性。           </div>	以模拟输出或通信检查转矩(电流)波形是否发生振荡, 是否上下振动过大。通过通信或前面板确认过负载警告显示和负载率。  ① 加大驱动器、电机的容量。延长加减速时间, 降低负载。 ② 重新调整增益。  ③ 按照配线图正确连接电机线。更换电缆。 ④ 排除机械扭曲因素。减轻负载。 ⑤ 测自定义驱动器端子的电压。打开制动器。 ⑥ 将电机线、编码器线正确连接到所对应的轴上。
	1	转矩饱和 异常保护	转矩饱和状态连续发生次数达到Pr6.57「转矩饱和异常保护检测时间」的设定时间。	确认驱动器的动作状态。 • 请执行和Err16.0相同的处理。
18	0	再生 过负载保护	再生能量超过再生电阻的处理能力。 ①由于负载惯量大形成减速中的再生能量, 导致整流器电压上升, 以及再生电阻的能量吸收不足导致电压上升。 ②电机旋转速度过高, 无法在规定减速时间内完全吸收再生能量。 ③外置电阻动作界限被限制为10%的占空比。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">             &lt;注意&gt; 设定 Pr0.16 为 2 时, 请务必设置温度保险丝等外部保护。无再生电阻的保护, 有可能会使再生电阻异常发热导致烧损。           </div>	用前面板或通信确认再生电阻负载率。连续性的再生制动用途不可使用。 ①确认动作模型(速度监视器)。检查再生电阻负载率及过再生警告显示。提高电机、驱动器容量, 放缓减速时间。外置再生电阻。 ②确认动作模型(速度监视器)。检查再生电阻负载率及过再生警告显示。提高电机、驱动器容量, 放缓减速时间。降低电机转速。外置再生电阻。 ③ 设定 Pr0.16为2。
	1	再生 Tr 异常保护	• 伺服驱动器的再生驱动用 Tr 的故障。	• 更换伺服驱动器。

(接下页)

保护功能		名称	原因	处置
主	辅			
21	0	编码器通信断线异常保护	编码器和驱动器的通信，在达到一定次数后中断，激活断线检出功能。	按照接线图所示正确连接编码器线。 纠正连接器端子的错误连线。
	1	编码器通信异常保护	编码器的数据通信异常。 主要因噪音引起的数据异常。 虽与编码器线连接，但通信数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保编码器的电源电压为DC5V±5% (4.75 V~5.25 V) …在编码器线较长时请特别注意。</li> <li>如果电机线和编码器线捆扎一起，请分开配线。</li> <li>将屏蔽线接入FG。</li> </ul>
23	0	编码器通信数据异常保护	编码器的数据通信无异常，但数据内容异常。主要因噪音引起的数据异常。 虽与编码器线连接，但通信数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保编码器的电源电压为DC5V±5% (4.75 V~5.25 V) …在编码器线较长时请特别注意。</li> <li>如果电机线和编码器线捆扎一起，请分开配线。</li> <li>将屏蔽线接入FG。</li> </ul>
24	0	位置偏差过大保护	位置偏差脉冲超过Pr0.14的设定。 ① 电机未按指令动作。  ② Pr0.14（位置偏差过大设定）的数值过小。	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 按位置指令脉冲检查电机是否旋转。确认转矩监视下的输出转矩未达到饱和。调整增益。</li> <li>将Pr0.13「第1转矩限制设定」、Pr5.22「第2转矩限制设定」设定为最大值。按配线图正确连接编码器线，延长加减速时间。减轻负载、降低速度。</li> <li>② 加大Pr0.14的设定值。</li> </ul>
	1	速度偏差过大保护	内部指令速度和实际速度的差（速度偏差）超过Pr6.02的设定。 （注）由于指令脉冲输入禁止（INH）或正方向/负方向驱动禁止输入出现立即停止等，强行将内部位置指令速度设置为0时，在此瞬间速度偏差会变大。内部位置指令速度开始时，速度偏差也会变大，因此，请设定充足的余量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将Pr6.02的设定值变大。</li> <li>将内部位置指令速度的加减速时间变长，或通过增益调整来提高追随性。</li> <li>将速度偏差过大检出置于无效。（Pr6.02=0）</li> </ul>
25	0	混合偏差过大异常保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>在全闭环控制时，外部位移传感器的负载位置与编码器的电机位置不符，超过Pr3.28所设定的脉冲数。在全闭环控制中，变更或切换了指令分频频分子。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查电机与负载的连接。</li> <li>检查外部位移传感器与驱动器的连接。</li> <li>在启动负载时，确认电机位置（编码器反馈值）的变化与负载位置（外部位移传感器的反馈值）的变化为相同符号。</li> <li>检查外部位移传感器分频分子、分母（Pr3.24、3.25）、外部位移传感器方向反转（Pr3.26）是否正确设定。</li> <li>在全闭环控制中，固定指令分频频。</li> </ul>
26	0	过速度保护	电机的旋转速度超过Pr5.13的设定值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>避免过大速度指令。</li> <li>确认指令脉冲输入频率和分频·倍频比。</li> <li>增益调整不良产生过冲时，请对增益进行调整。</li> </ul>
	1	第2过速度保护	电机的旋转速度超过Pr6.15「第2过速度等级设定」的设定值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>按配线图正确连接编码器的线。</li> </ul>
27	0	指令脉冲输入频率异常保护	指令脉冲输入频率超过Pr5.32「指令脉冲输入最大设定/数字滤波器设定」的设定值×1.2倍。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认指令脉冲输入。</li> </ul>
	1	绝对式清除异常保护	Block动作有效时（Pr6.28为0以外），执行绝对式编码器的多圈清除。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认Block motion有效时绝对式编码器的多圈数据是否执行。（注）并非安全上的措施异常。</li> </ul>
	2	指令脉冲倍频异常保护	通过1圈指令脉冲数、第1~第4指令分频频分子、指令分频频分母设定的频率·分频频比不合适。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认指令分频频的设定值。</li> </ul>
28	0	脉冲再生限界保护	脉冲再生的输出频率超过界限。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认Pr0.11「每旋转1圈的输出脉冲数」、Pr5.03「脉冲输出分频频分母」的设定值。</li> <li>将检出设为无效时，请将Pr5.33「脉冲再生输出界限有效」设定为0。</li> </ul>

(接下页)

保护功能		名称	原因	处理
主	辅			
29	0	偏差计数器溢出保护	编码器脉冲基准的位置偏差的值超过 $2^{30}-1$ (1073741823)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>依照位置指令确认电机是否旋转。</li> <li>用转矩监视器确认输出转矩是否饱和。</li> <li>调整增益。</li> <li>将Pr0.13「第1转矩限制设定」、Pr5.22「第2转矩限制设定」设定为最大值。</li> <li>按照配线图所示,进行编码器接线。</li> </ul>
	1	计数器溢出异常保护1	模块动作有效且绝对式模式下的控制电源接通后、位置信息初始化处理中,绝对式编码器(绝对式外部位移传感器)位置[脉冲单位]/电子齿轮比的值超过 $\pm 2^{31}$ (2147483648)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>进行绝对式编码器(绝对式外部位移传感器)位置的动作范围确认和电子齿轮比的调整。</li> </ul>
	2	计数器溢出异常保护2	脉冲单位的位置偏差值超过 $\pm 2^{30}-1$ (1073741823)。或者指令单位的位置偏差值超过 $\pm 2^{30}$ (1073741824)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据位置指令,确认电机是否旋转。</li> <li>通过转矩监视器确认输出转矩是否饱和。</li> <li>增益调整。</li> <li>Pr. 0.13「第1转矩限位设定」、Pr. 5.22「第2转矩限位设定」设最大值。</li> <li>编码器的接线如配线图。</li> </ul>
31	0	安全功能异常保护1	安全功能检出异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>若多次反复发生,有可能出现故障,需更换伺服驱动器。请返还到代理店检查(维修)。</li> </ul>
	2	安全功能异常保护2		
33	0	I/F 输入重复分配异常1保护	输入信号(SI1, SI2, SI3, SI4, SI5)的功能分配重复设定。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	1	I/F 输入重复分配异常2保护	输入信号(SI6, SI7, SI8, SI9, SI10)的功能分配重复设定。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	2	I/F 输入功能编号异常1	输入信号(SI1, SI2, SI3, SI4, SI5)的功能分配未定义编号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	3	I/F 输入功能编号异常2	输入信号(SI6, SI7, SI8, SI9, SI10)的功能分配未定义编号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	4	I/F 输出功能编号异常1	输出信号(SO1, SO2, SO3)的功能分配未定义编号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	5	I/F 输出功能编号异常2	输出信号(SO4, SO5, SO6)的功能分配未定义编号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	6	计数器清零分配异常	计数器清零功能分配到输入信号SI7以外。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
	7	指令脉冲禁止输入分配异常	指令脉冲禁止输入功能分配到输入信号SI10以外。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请正确设定连接器引脚的功能分配。</li> </ul>
34	0	电机可动范围设定异常保护	<p>针对位置指令输入范围,电机动作范围超过Pr5.14「电机可动范围设定」设定的电机可动作范围。</p> <p>①增益不适合。</p> <p>② Pr5.14的设定值过小。</p> <p>③Pr6.97「功能扩展设定3」bit2=1时,满足强制发生Err34.0的条件。</p>	<p>①确认增益(位置环增益和速度环增益的平衡)、惯量比。</p> <p>②将Pr5.14的设定值变大。或将Pr5.14设定为0,使保护功能无效。</p> <p>③修改设定条件和动作条件。(请参照6-3项的注意事项。)</p>

(接下页)

保护功能		名称	原因	处理
主	辅			
36	0	EEPROM 参数异常保护	接通电源时从EEPROM读出数据时，参数保存区域的数据损坏。	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新设定所有的参数。</li> <li>重复发生时，可能有故障，需更换驱动器。</li> <li>返回代理店进行检查（修理）。</li> </ul>
	1			
37	0	EEPROM 检测代码 异常保护	接通电源时从EEPROM读出数据时，参数读入确认数据损坏。	可能有故障，需更换驱动器。 返回代理店进行检查（修理）。
	1			
	2			
38	0	驱动禁止 输入保护	Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0时， 正方向/负方向驱动禁止输入（POT/NOT）皆为打开状态。 Pr5.04=2时，正方向/负方向驱动禁止输入中其中一个为打开状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确认正方向/负方向驱动禁止输入的连接开关、电线、电源是否有异常。特别需确认控制用信号电源（DC12~24 V）的启动是否延迟。</li> </ul>
39	0	模拟输入1 (AI1)过大保护	在模拟输入1中施加Pr4.24「模拟输入1(AI1)过大设定」设定值以上的电压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>正确设定 Pr4.24「模拟输入1(AI1)过大设定」。</li> <li>确认 I/F 连接器的连接状态。</li> <li>将 Pr4.24 设定为0，保护功能无效。</li> </ul>
	1	模拟输入2 (AI2)过大保护	在模拟输入2中施加Pr4.27「模拟输入2(AI2)过大设定」设定值以上的电压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>正确设定 Pr4.27「模拟输入2(AI2)过大设定」。</li> <li>确认 I/F 连接器的连接状态。</li> <li>将 Pr4.27 设定为0，保护功能无效。</li> </ul>
	2	模拟输入3 (AI3)过大保护	在模拟输入3中施加Pr4.30「模拟输入3(AI3)过大设定」设定值以上的电压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>正确设定 Pr4.30「模拟输入3(AI3)过大设定」。</li> <li>确认 I/F 连接器的连接状态。</li> <li>将 Pr4.30 设定为0，保护功能无效。</li> </ul>
40	0	绝对式 系统停机 异常保护	提供给编码器的电源、蓄电池电源下降，内部的电容电压低于规定值。	连接蓄电池用电源后，进行绝对式编码器的清零动作。 若不进行绝对式编码器的清零则无法清除警报。
41	0	绝对式计数器 溢出异常保护	绝对式编码器多圈计数超过规定值	<ul style="list-style-type: none"> <li>将 Pr0.15（绝对式编码器设定）为适当值。</li> <li>将从机械原点开始的移动量设定在32767圈以内。</li> </ul>
42	0	绝对式过速度 异常保护	绝对式编码器使用时 ①停电时，只提供电池电源时，电机旋转速度超过规定值。 ②通常动作时，由于某种原因编码器电源被断开，且旋转速度超过规定值。	①停电时，确认有无从外部的驱动以及此时的旋转速度，使其在规定值以下。 ②通常动作中切换到停电模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>确认编码器侧的电源电压（5 V ± 5 %）。</li> <li>确认连接器 CN2的连接状态。</li> </ul> 若不进行绝对式编码器的清零则无法清除警报。
43	0	增量式编码器 初始化异常保护	串行增量式编码器的初始化时检出异常。	更换电机。
44	0	绝对式 每旋转1圈 计数器异常保护	绝对式编码器检出每旋转1圈的计数器异常。	更换电机。
		增量式 每旋转1圈计数 器异常保护	串行增量式编码器检出每旋转1圈计数器的增量式计数值得异常。 (Z相信号间)	
45	0	绝对式多旋转 计数异常保护 /增量式计数器 异常保护	绝对式编码器检出多圈旋转计数器的异常。 串行增量式编码器检出CS信号间的增量式计数器值的异常。	更换电机。
47	0	绝对式状态 异常保护	电源投入时，绝对式编码器在规定值以上旋转。	电源投入时，电机勿动作。
48	0	增量式编码器 Z相异常保护	检测出串行增量式编码器的Z相脉冲缺损。 编码器故障。	更换电机。
49	0	增量式编码器 CS信号 异常保护	检测出串行增量式编码器的CS信号的逻辑异常。 编码器故障。	更换电机。

(接下页)

保护功能		名称	原因	处 置
主	辅			
50	0	外部位移传感器接线异常保护	外部位移传感器和驱动器的通信达到一定次数后中止，激活断线检出功能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部位移传感器的连线进行配线。纠正连接器引脚的连接错误。</li> </ul>
	1	外部位移传感器通信异常保护	来自外部位移传感器的数据发生通信异常。主要是因噪音引起的数据异常。虽然外部位移传感器的电缆连接完好，但通信数据异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保外部位移传感器的电源电压为DC5 V±5% (4.75~5.25 V) … 特别在连接外部位移传感器的电缆较长时须注意。</li> <li>如果电机电缆与连接外部位移传感器的电缆捆扎在一起，请分开配线。</li> <li>将屏蔽线接入FG…请参照外部位移传感器的连接图。</li> </ul>
	2	外部位移传感器通信数据异常保护	来自外部位移传感器的数据并非通信异常，但是数据内容异常。主要由于噪音造成数据异常。虽然外部位移传感器接线电缆连接，但通信数据异常。	
51	0	外部位移传感器ST异常保护0	外部位移传感器的报警代码 (ALMC) 的bit0变为1。请确认外部位移传感器的规格。	排除异常原因后，清除来自前面板的外部位移传感器报警。 此后，请断开控制电源后重启。
	1	外部位移传感器ST异常保护1	外部位移传感器的报警代码 (ALMC) 的bit1变为1。请确认外部位移传感器的规格。	
	2	外部位移传感器ST异常保护2	外部位移传感器的报警代码 (ALMC) 的bit2变为1。请确认外部位移传感器的规格。	
	3	外部位移传感器ST异常保护3	外部位移传感器的报警代码 (ALMC) 的bit3变为1。请确认外部位移传感器的规格。	
	4	外部位移传感器ST异常保护4	外部位移传感器的报警代码 (ALMC) 的bit4变为1。请确认外部位移传感器的规格。	
	5	外部位移传感器ST异常保护5	外部位移传感器的报警代码 (ALMC) 的bit5变为1。请确认外部位移传感器的规格。	
55	0	A相結線异常保护	外部位移传感器的A相接线发生断线等异常。	确认外部位移传感器的A相接线。
	1	B相結線异常保护	外部位移传感器的B相接线发生断线等异常。	确认外部位移传感器的B相接线。
	2	Z相結線异常保护	外部位移传感器的Z相接线发生断线等异常。	确认外部位移传感器的Z相接线。
70	0	U相电流检出器异常保护	U相的电流检出偏移值异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断电源后，再次接通。</li> <li>尽管如此，显示报警发生时，有发生故障的可能性。请终止使用，更换电机、伺服驱动器。返回代理店进行检查（修理）。</li> </ul>
	1	W相电流检出器异常保护	W相的电流检出偏移值异常	
72	0	热保护器异常	热保护器发生异常	
80	0	Modbus通信超时保护	确保Modbus实行权的状态下，针对自轴的Modbus通信在设定时间以上不能接收信号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将Pr5.40「Modbus通信超时时间」设定为0，无效化，或者设定适当时间。</li> <li>确定Modbus通信的接线。</li> </ul>
87	0	强制报警输入保护	强制报警输入 (E-STOP) 被输入后。	确认强制报警输入 (E-STOP) 的布线。

(接下页)

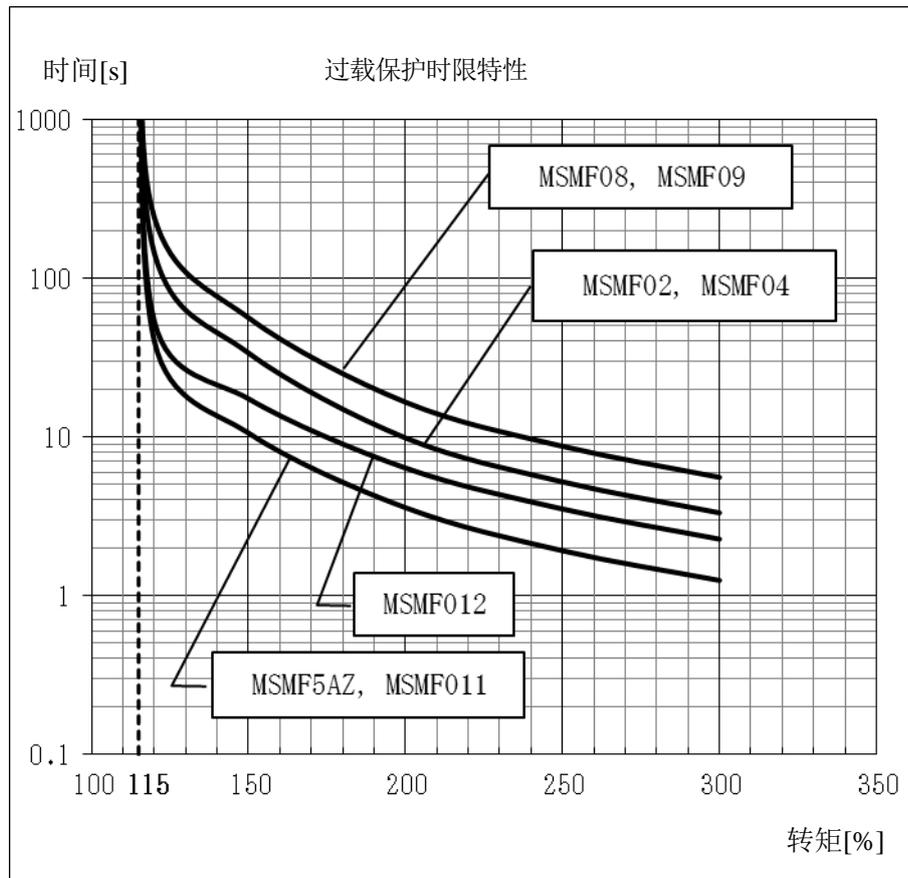
保护功能		名称	原因	处理
主	辅			
92	0	编码器数据恢复异常保护	半闭环控制且绝对式模式时,未正常进行内部位置信息的初始化处理。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保编码器的电源电压DC5V±5% (4.75~5.25V)。…编码器线长的情况下, 请注意。</li> <li>• 若电机线与编码器线未捆绑在一起的情况下, 需分开捆绑。</li> <li>• 屏蔽线连接FG。</li> </ul>
	1	外部位移传感器数据恢复异常保护	模块动作有效、全闭环控制且绝对式模式时,未正常进行内部位置信息的初始化处理。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保外部位移传感器电源电压DC5 V±5 % (4.75~5.25 V) …特别在连接外部位移传感器的电缆较长时须注意。</li> <li>• 如果电机电缆与连接外部位移传感器的电缆捆扎在一起, 请分开配线。</li> <li>• 将屏蔽线接入FG…参照外部位移传感器的连接图。</li> </ul>
	3	多圈旋转数据上限值不一致异常保护	无限旋转绝对式模式下, 编码器的多圈旋转数据上限值和驱动器参数的多圈旋转数据上限值不一致。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请确认参数的设定值。</li> <li>• 控制电源接通后发生时, 重启控制电源。(并非异常。)</li> </ul>
93	0	参数设定异常保护1	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 超过电子齿轮比容许范围。</li> <li>② 通过启动 Modbus 通信使模块动作有效时 (Pr6.28 = 1), Modbus 设定为无效 (Pr5.37 = 0)。</li> </ol>	<p>请确认参数的设定。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Block motion 有效时 (Pr6.28=0 以外) 时, 请在电子齿轮比为 1/1000~8000 的范围内使用。</li> <li>② 请确认 Pr5.37 Modbus 连接设定、Pr6.28 特殊功能选择 的设定。</li> </ol>
	1	模块数据设定异常保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>①将速度、加速度、减速度设定为1, 启动Block motion。</li> <li>②条件分歧命令未对应比较对象。</li> <li>③所指定的模块锁定数据的命令未定义。</li> <li>④其他, 模块设定数据的设定有异常。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①速度, 加速度, 减速度设定0以外的值。</li> <li>②确认条件分歧命令或者比较对象是否有问题。</li> <li>③确认模块数据是否有问题。确认模块编号的指定是否有问题。</li> <li>④确认模块数据的设定是否有问题。</li> </ol>
	2	参数设定异常保护2	外部位移传感器比超过容许范围 (1/160000~1/60000倍)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请确认参数的设定值。</li> <li>• 外部位移传感器比请在1/40~1280倍的范围内使用。</li> </ul>
	3	外部位移传感器连接异常保护	Pr3.23 “外部位移传感器类型选择” 的设定值与所连接的串行通信类型的外部位移传感器类型不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据连接的外部位移传感器类型设定Pr3.23。</li> </ul>
	8	参数设定异常保护6	模块动作有效时 (Pr6.28为0以外) 在无限旋转绝对式模式下, 通过绝对式模式时的原点偏移有效设定 (Pr60.48 bit1=1), 将模块动作原点偏移 (Pr60.49) 设定在范围外。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请确认参数的设定值。</li> </ul>
94	0	Block motion 异常保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>①在动作系命令实行中 (位置指令生成处理实行中) 实行新动作系命令。</li> <li>②在Block motion中指定新编号进行启动。</li> <li>③在伺服使能关闭状态启动了Block motion。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①确认Block motion时序是否有问题。</li> <li>②确认上位时序是否有问题。</li> <li>③确认上位时序是否有问题。</li> </ol>
94	2	原点复位异常保护	在Block motion的原点复位动作中发生异常。	确认各传感器的设备状况等是否出现异常。

(接下页)

保护功能		名称	原因	处理
主	辅			
95	0~4	电机自动识别异常保护	电机与伺服驱动器不匹配。	更换为与伺服驱动器匹配的电机。
97	0	控制模式设定异常保护	有效设定位置控制 (Pr0.01=0) 或者全闭环控制 (Pr0.01=6) 以外的Block motion。	确认Pr0.01「控制模式设定」、pr6.28「特殊功能选择」的设定。
其他的 编号		其他异常	控制电路由于过大的噪音产生误动作。 伺服驱动器的自我诊断功能发生动作，伺服驱动器内部发生某种异常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 断开电源，重启。</li> <li>• 若出现Err 番号，则可能时出现故障。暂停使用，更换电机、驱动器。返回代理店进行检查（修理）。</li> </ul>

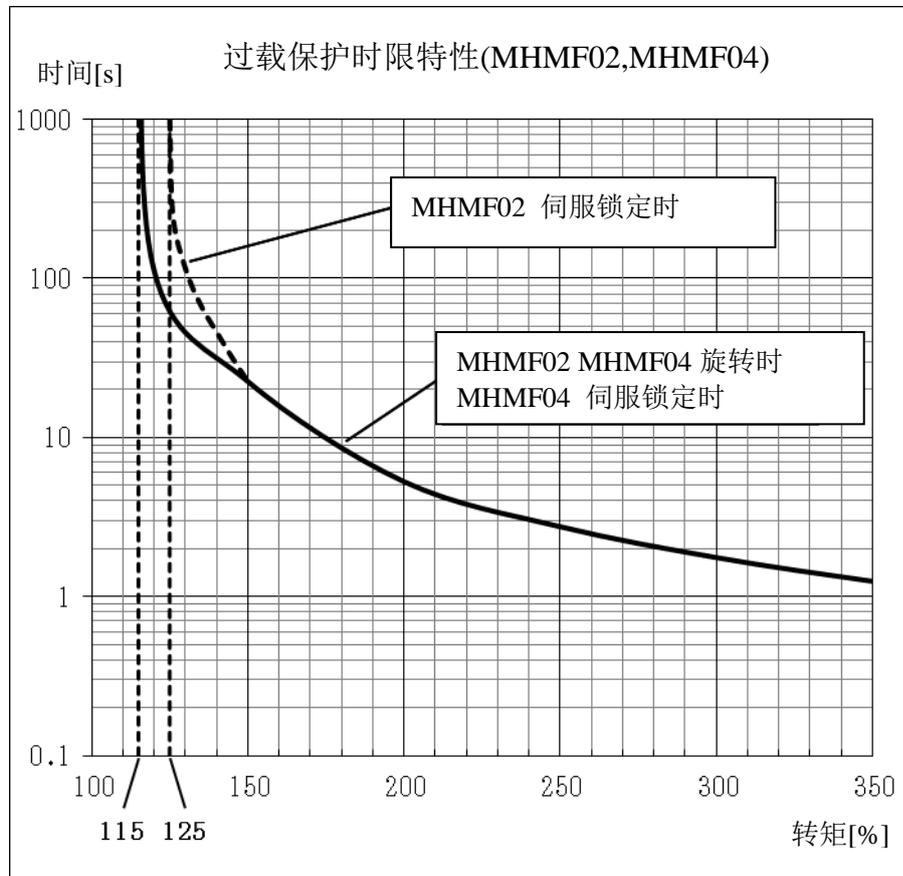
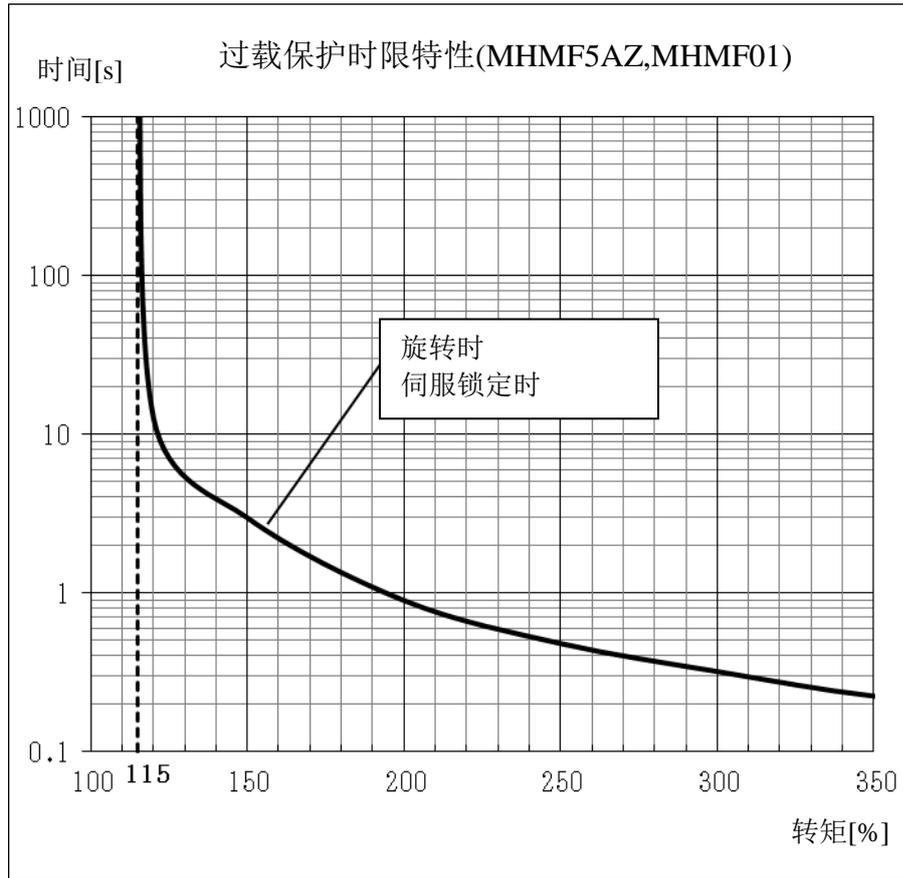
## 过载保护时限特性

[小型 MSMF]

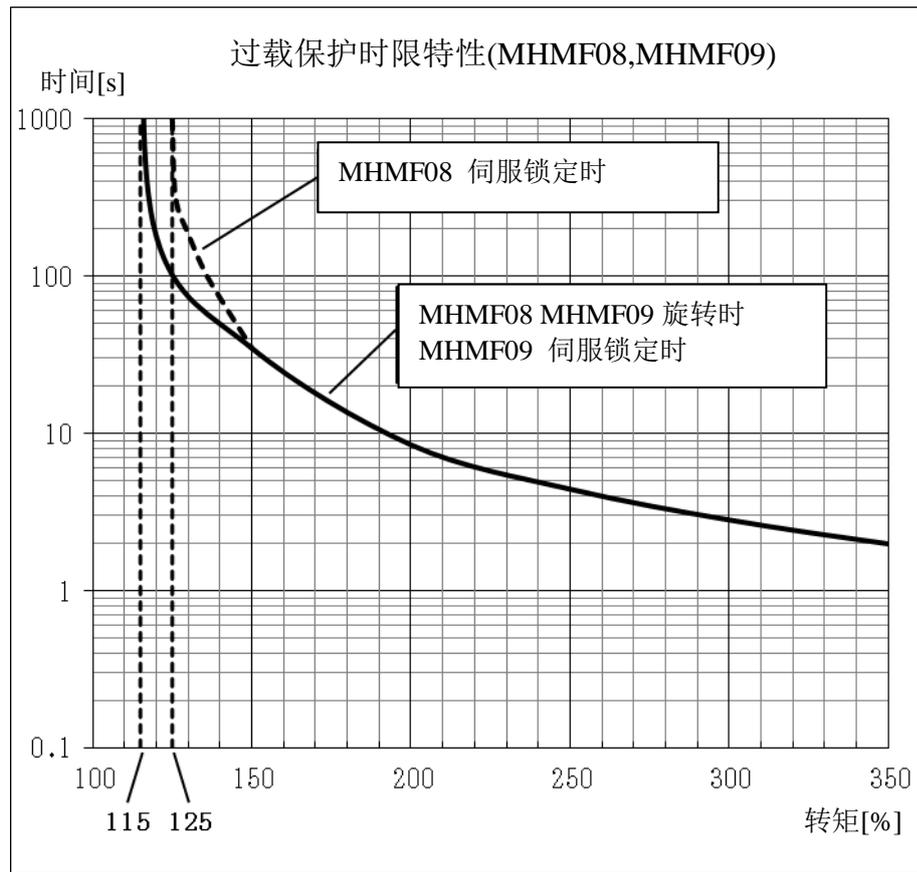


注) 请在实效转矩为各电机的「S-T 特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」, 请确认电机规格书。

[小型MHMF]

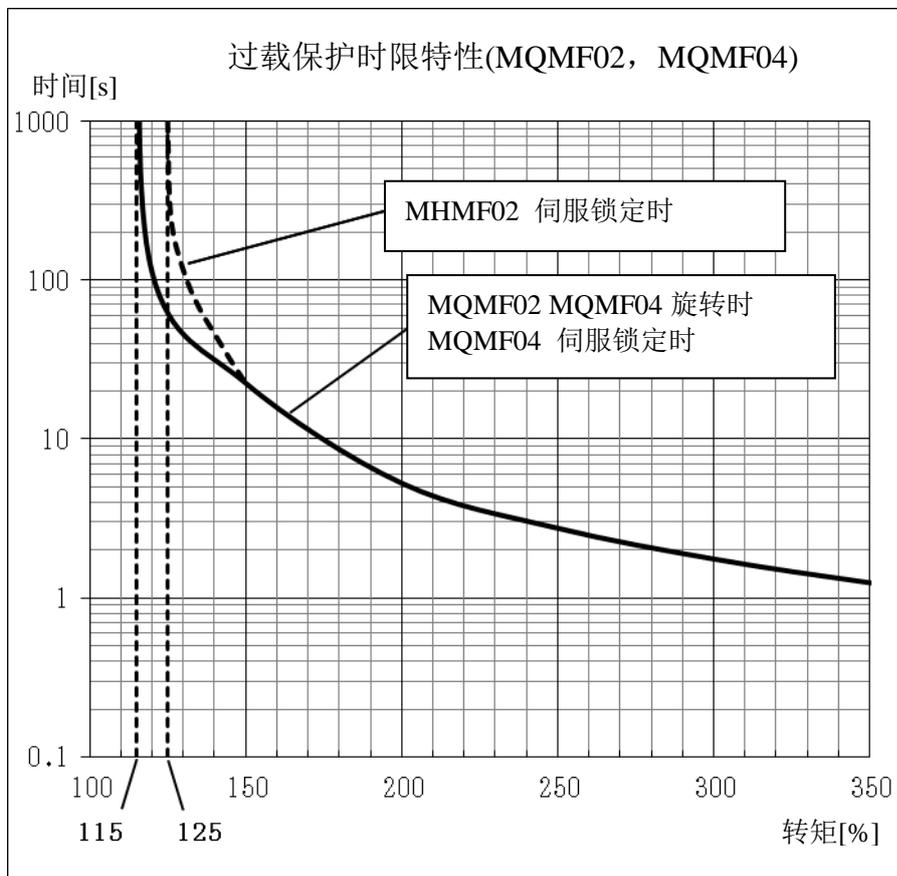
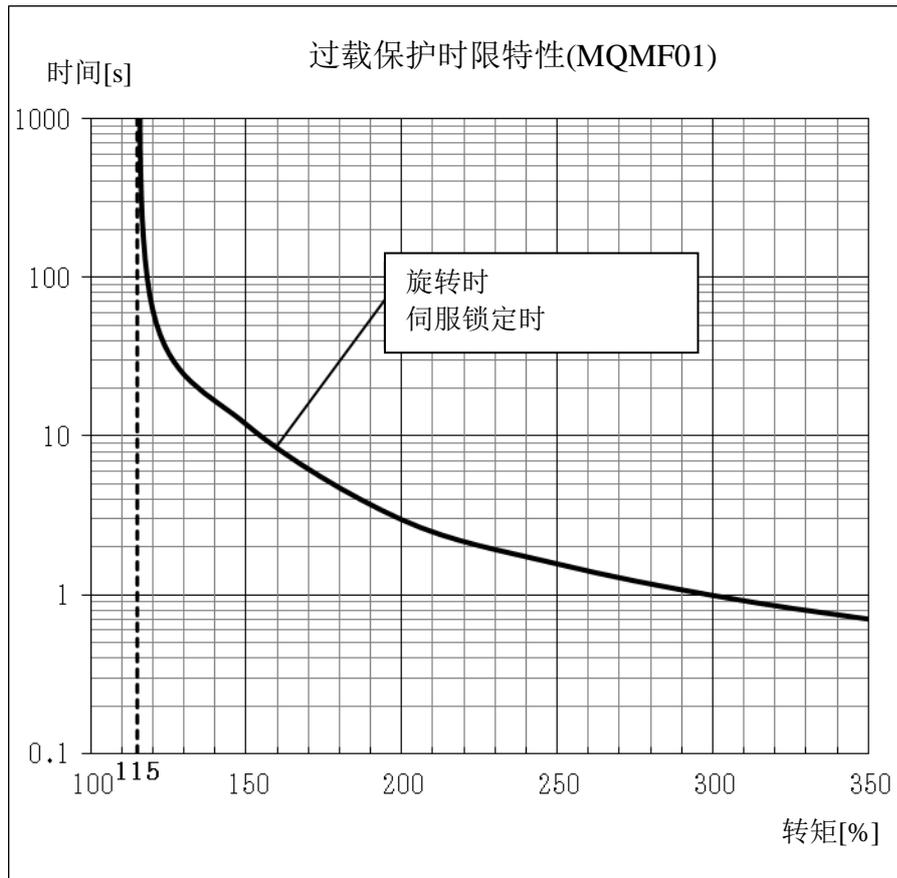


注) 请在实效转矩为各电机的「S-T特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T特性」, 请确认电机规格书。



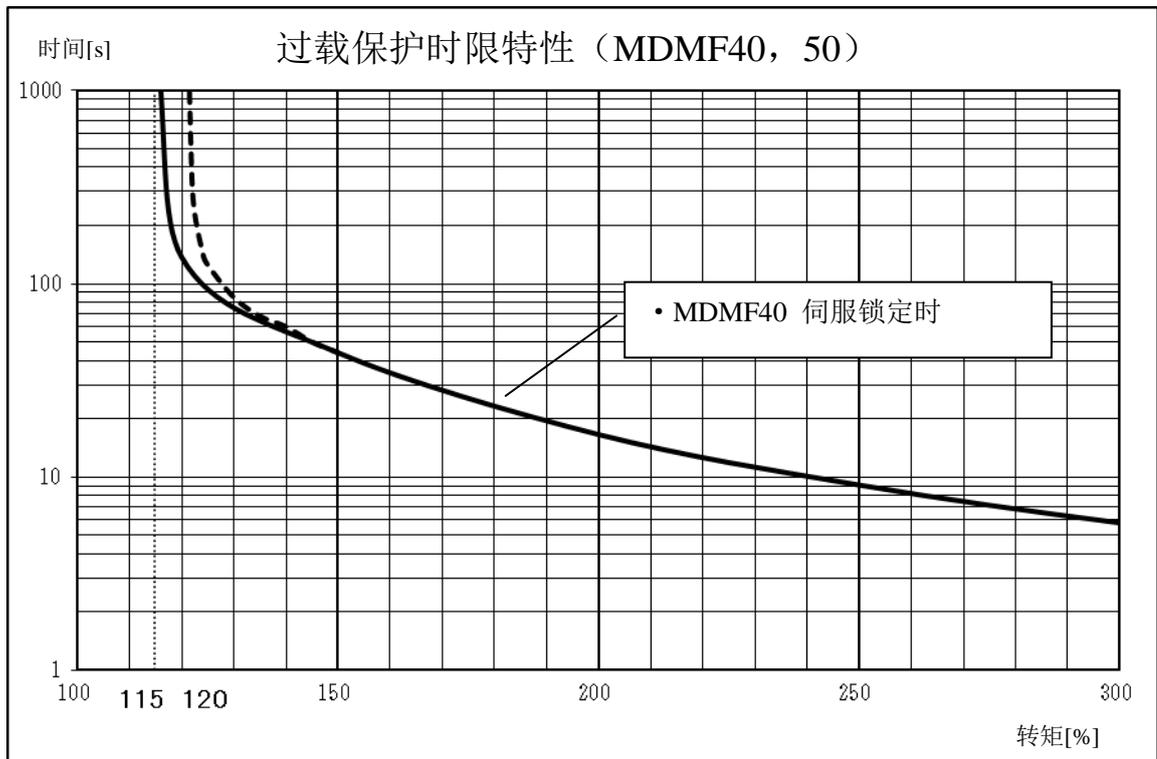
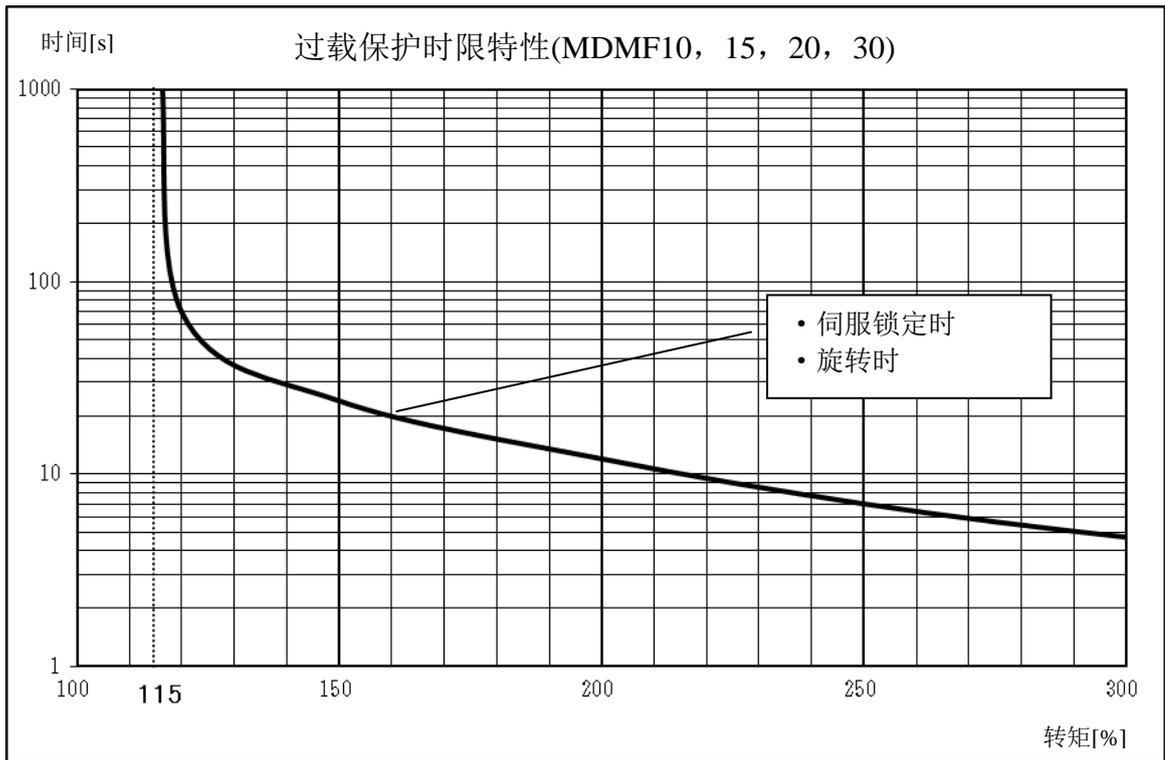
注) 请在实效转矩为各电机的「S-T 特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」, 请确认电机规格书。

[小型 MQMF]



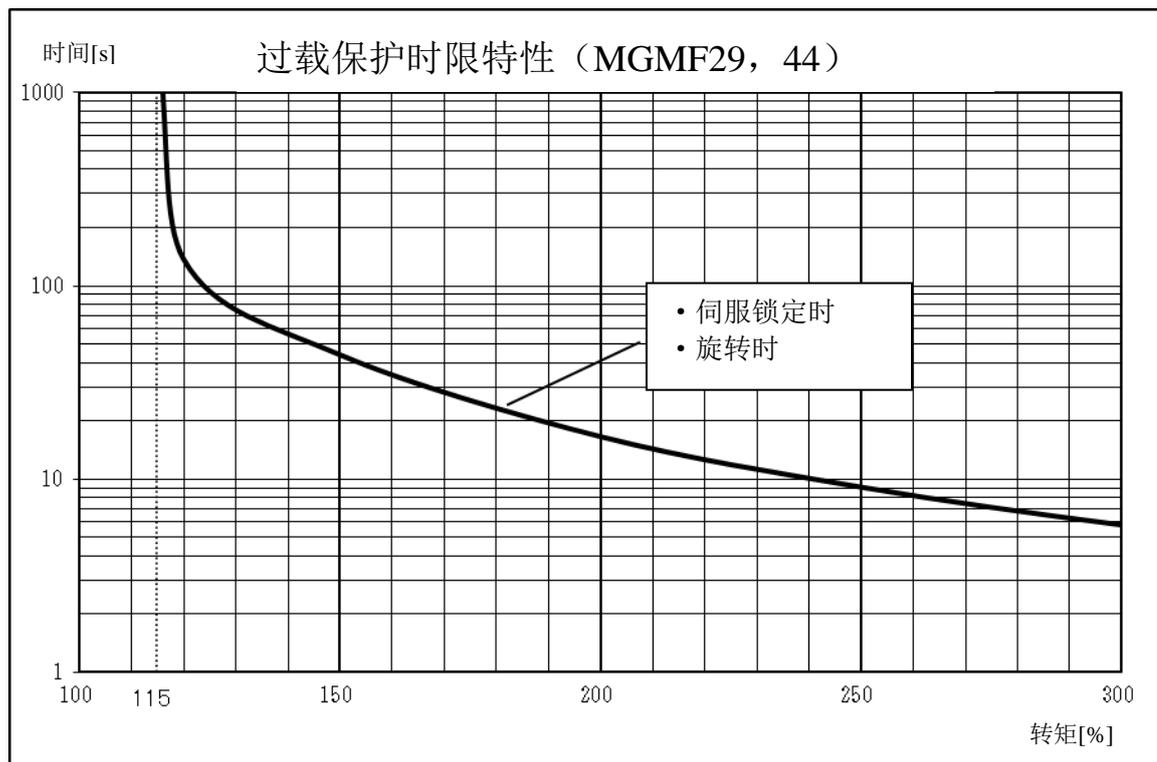
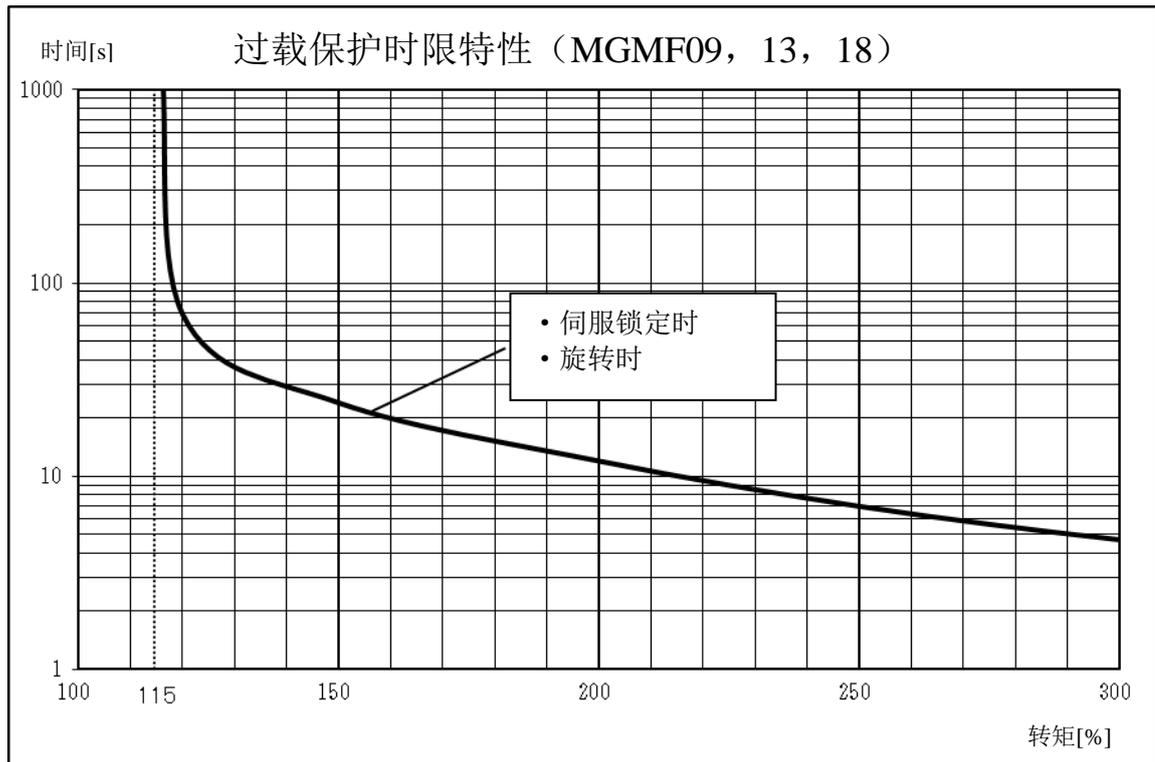
注) 请在实效转矩为各电机的「S-T 特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」, 请确认电机规格书。

[大型 MDM1kW~3kW]



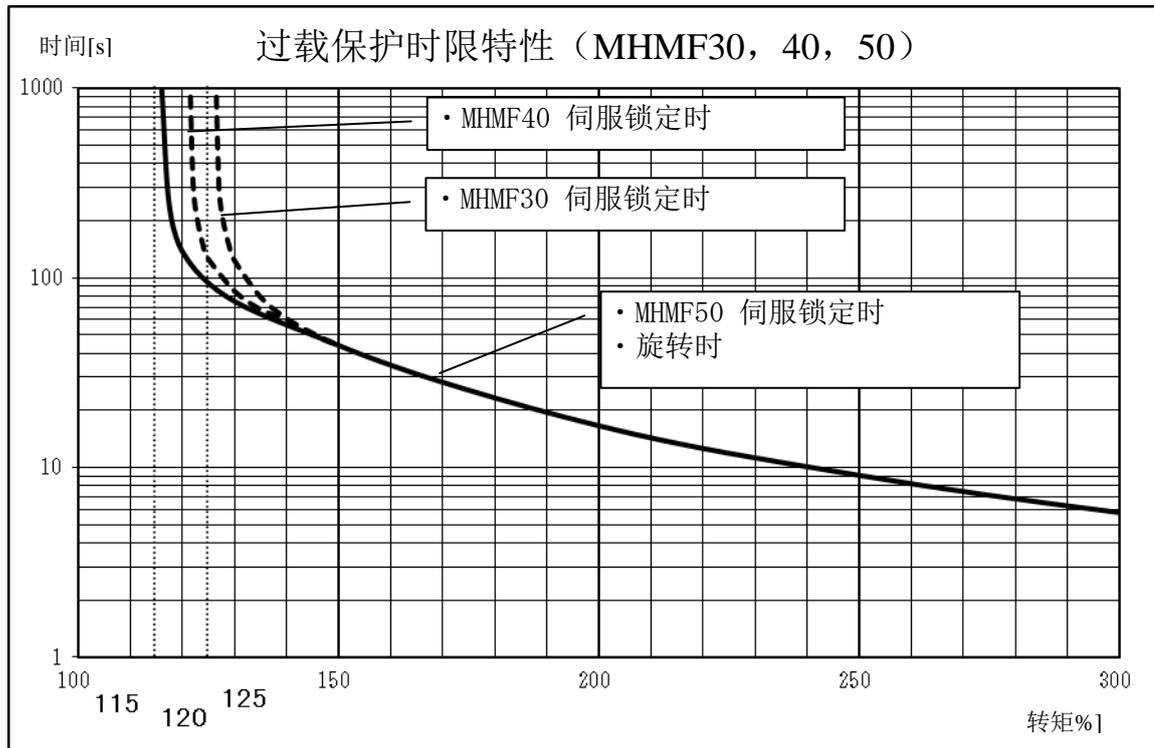
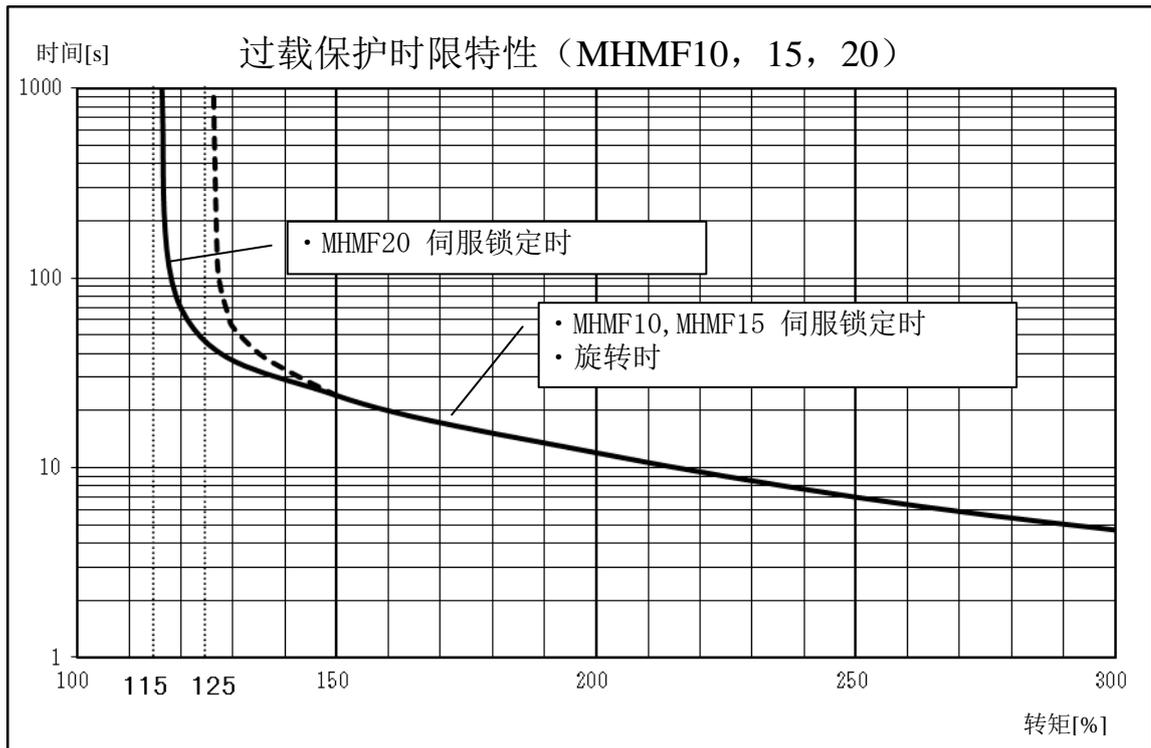
注) 请在实效转矩为各电机的「S-T 特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」, 请确认电机规格书。

[大型 MGMF]



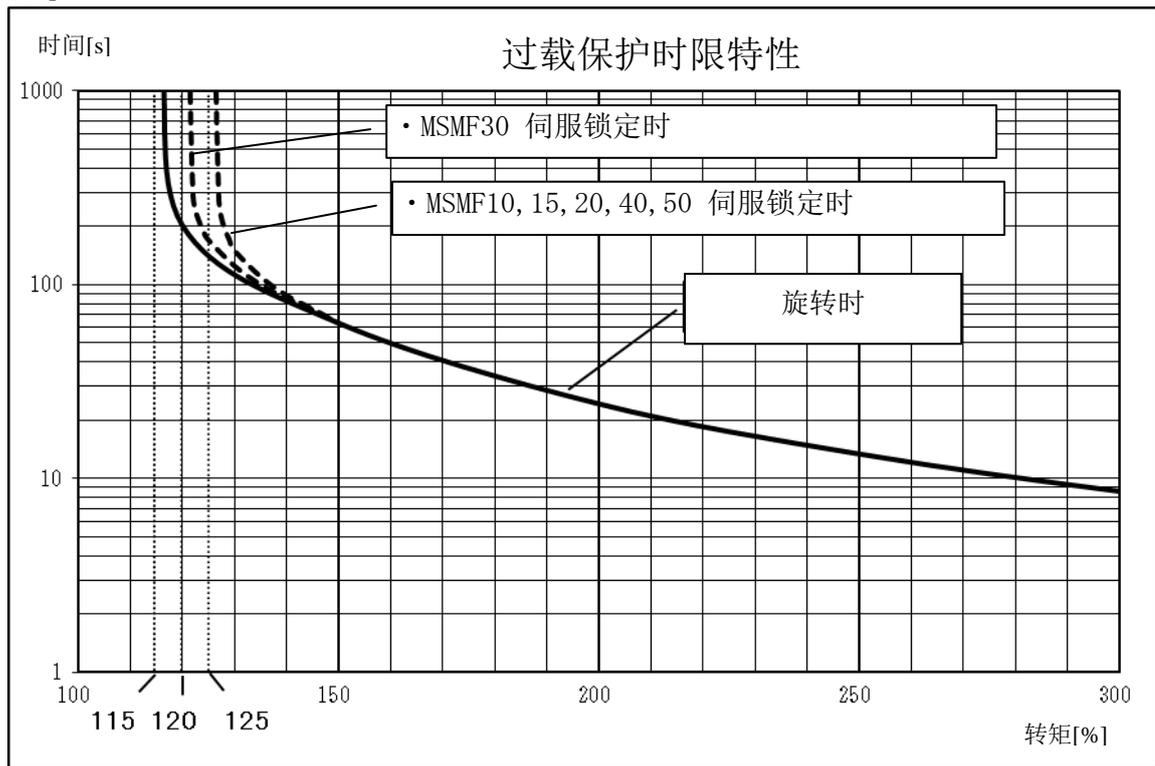
注) 请在实效转矩为各电机的「S-T 特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」, 请确认电机规格书。

[大型 MHMF]



注) 请在实效转矩为各电机的「S-T 特性」中所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」, 请确认电机规格书。

[大型 MSMF]



注) 请在实效转矩为电机「S-T 特性」所示的连续动作领域内使用。  
关于「S-T 特性」请确认电机规格书。

## 7-3 警告功能

保护功能运作前发生警告，可实现事先确认过负载等的状态。

若警告可从基本的异常状态复位，则可自动返回未发生状态。但是如下表所示，锁存持续时间内仍保持警告状态。若将锁存状态的警告在锁存持续时间经过前清除，则进行和一般警告清除相同的步骤。

## (1) 关联参数

分类	No.	参数名称	设定范围	单位	功能
4	40	警告输出1	0~40	—	通过警告输出1 (WARN1) 选择输出警告。 设定值0:所有警告的 OR 输出 1~: 请参照下表。
4	41	警告输出2	0~40	—	通过警告输出2 (WARN2) 选择输出警告。 设定值0:所有警告的 OR 输出 1~: 请参照下表。

## (2) 警告种类

警告编号	警告名	内容	Pr6. 27 *1	Pr4. 40/ Pr4. 41 *2	Pr6. 38 对应 bit *3
A0	过载警告	负载率在保护等级的 85 %以上	○	1	Pr6. 38 bit7
A1	过再生警告	再生负载率在等级的 85 %以上	○	2	Pr6. 38 bit5
A2	电池警告	电池电压 3.2 V 以下	一般固定为 无时间限制	3	Pr6. 38 bit0
A3	风扇警告	风扇停止状态能持续 1 秒	○	4	Pr6. 38 bit6
A4	编码器 通信警告	编码器通信异常的连续发生次数 超过规定值	○	5	Pr6. 38 bit4
A5	编码器 过热警告 *4	编码器温度超过规定值	○	6	Pr6. 38 bit3
A6	发振检出警告	检出发振状态	○	7	Pr6. 38 bit9
A7	寿命检出警告	电容或风扇的残余寿命减少	一般固定为 无时间限制	8	Pr6. 38 bit2
A8	外部位移传感器 异常警告	检出外部位移传感器的警告	○	9	Pr6. 38 bit8
A9	外部位移传感器 通信警告	外部位移传感器通信异常的连续 发生次数超过规定值	○	10	Pr6. 38 bit10
AC	劣化诊断警告 *6	负载特性推定值或一定速度时的 转矩指令超过设定范围。	○	22	Pr6. 39 bit7
C3	主电源 OFF 警告	Pr7. 14(主电源 OFF 警告检出时 间)为 10~1999 的情况下, L1-L3 之间在 Pr7. 14 所设定的时间以 上时瞬停。	○	14	Pr6. 38 Bit12

- \*1 「○」的部分在 Pr6. 27「警告的锁存时间」中为1~10s，或者可设定为无时间限制。电池警告或者寿命警告为「无时间限制」状态。
- \*2 Pr4. 40「警告输出选择1」、Pr4. 41「警告输出选择2」中选择通过警告输出信号1 (WARN1)、警告输出信号2 (WARN2) 输出的警告。设定值0时，为所有的警告的 OR 输出。另外，请勿设定上表以外的设定值。
- \*3 各警告检出可通过 Pr6. 38「警告掩码设定」、Pr6. 39“警告掩码设定2”设定为无效。表中表示对应 bit。bit=1为警告检出无效。
- \*4 编码器温度警告只在23bit 绝对式编码器、20bit 绝对式编码器、20bit 增量式串行编码器使用时有效。在其它编码器时无效。
- \*5 警告可通过报警清除清零。报警清除输入 (A-CLR) 在 ON 的状态下，警告通常被清除。
- \*6 设定为 Pr6. 97“功能扩展设定3” bit1=0时无效。

## 7-4 关于增益调整前的保护功能设定

进行增益调整时，通过将以下的参数根据使用条件进行适当的设定，可更加放心地使用产品。

### 1) 驱动禁止输入设定

通过在驱动器输入限制传感器的信号，可防止突然碰撞机器末端。请参照接口规格的正方向与负方向驱动禁止输入（POT/NOT）。此外，请设定以下驱动禁止输入关联的参数。

Pr5.04「驱动禁止输入设定」

Pr5.05「驱动禁止时时序」

### 2) 转矩限制设定

通过限制电机的最大转矩，可减轻发生机械咬合或冲撞等障碍时的损伤。需用参数进行相同的限制时，请设定Pr0.13「第1转矩限制」。

但是，若限制在实际需要的转矩之下，发生过冲时可能会导致过速度保护或者指令延迟引起的位置偏差过大保护，请加以注意。

另外，通过分配接口规格的转矩限制中输出（TLC）到输出信号，可在外部检测转矩限制状态。

### 3) 过速度保护设定

电机速度异常高速时，发生Err26.0「过速度保护」。

出厂设定，自动设定为适用电机的最高速度[r/min]的1.2倍。如果在客户的运行条件下，未达到电机的最高速度时，请用以下公式设定 Pr5.13「过速度等级设定」。

$$\text{Pr5.13「过速度等级设定」} = V_{\max} \times (1.2 \sim 1.5)$$

$V_{\max}$ : 运行条件下的电机最高速度[r/min]

( ) 内的系数是为了防止过速度保护频繁发生的安全系数。

此外，在调整初期，电机低速运转时等也是通过设定此速度加上安全系数的值，以便万一发生振动时可以进行保护。

## 4) 位置偏差过大保护设定

在位置控制或全闭环控制时，检出位置指令与电机位置的偏差过大，使其发生Err24.0「位置偏差过大保护」。

位置偏差过大等级可在Pr0.14「位置偏差过大设定」进行设定。此外，检出可通过Pr5.20「位置设定单位选择」，可从指令位置偏差[pulse(指令单位)]和编码器位置偏差[pulse(编码器位)]或者全闭环偏差[pulse(外部位移传感器单位)]进行选择。（参照控制框图）

出厂设定为100000[pulse(指令单位)]。

正常动作的位置偏差，根据动作速度及增益设定而发生变化，所以，请根据客户的运行条件，将以下公式所示的值设定到 Pr0.14。

## 4-1) 2自由度控制有效时 (Pr6.47 bit0=1)

## ■ Pr5.20=0 (指令位置偏差的检出) 时

$$\text{Pr0.14 “位置偏差过大设定”} = (P1+P2+P3+P4) \times (1.2 \sim 2.0)$$

( ) 内的系数是为了防止过速度保护频繁发生的安全系数。

位置指令平滑累积脉冲数:  $P1 = V_c \times (\text{Pr2.22 设定值} / 10000) \times 2$

位置指令 FIR 滤波器累积脉冲数:  $P2 = V_c \times (\text{Pr2.23 设定值} / 10000) / 2$

调整滤波器累积脉冲数:  $P3 = V_c \times (\text{Pr6.48 设定值} / 10000)$

制振滤波器累积脉冲数:  $P4 = V_c / (\pi \times \text{制振频率} [\text{Hz}])$

$V_c$ : 位置指令脉冲的最高频率[pulse(指令单位)/s]

※制振频率只有是 Pr2.14 (第1)、Pr2.16 (第2)、Pr2.18 (第3)、Pr2.20 (第4) 设定值的1/10且设定值有效时才会计算。多个制振控制有效时，先按各个制振滤波器计算 P4，然后将合计值作为 P4。

## ■ Pr5.20=1 (编码器位置偏差、全闭环位置偏差的检出) 时

※此时的位置偏差不能根据计算式进行计算，因此请推测从使用的实机动作波形到编码器位置偏差或者全闭环位置偏差的最大值  $P_{max}$ ，根据安全系数设定值。

$$\text{Pr0.14 “位置偏差过大设定”} = P_{max} \times (1.2 \sim 2.0)$$

注1) 切换位置环增益  $K_p$  时，请用最小值进行测定。

注2) Pr5.20=1时，指令滤波器或制振控制的设定无影响。

## 4-2) 2自由度控制无效时 (Pr6.47 bit0=0)

Pr5.20=0 (指令位置偏差的检出) 时

$$\text{Pr0.14「位置偏差过大设定」} = V_c / K_p \times (1.2 \sim 2.0)$$

V<sub>c</sub>: 位置指令脉冲的最高频率 [pulse (指令单位)/s]K<sub>p</sub>: 位置环增益 [1/s]

( ) 内的系数是为了防止过速度保护频繁发生的安全系数。

注3) 切换位置环增益K<sub>p</sub>时, 请用最小值进行计算。

注4) 使用位置指令滤波器或制振控制时, 请加算以下值。

指令平滑滤波器:  $V_c \times$  滤波器时间常数 [s]指令FIR滤波器:  $V_c \times$  滤波器时间常数 [s] / 2制振控制:  $V_c / (\pi \times$  制振频率 [Hz])

## ■ Pr5.20=1 (在编码器位置偏差、全闭环位置偏差的检出) 时

$$\text{Pr0.14「位置偏差过大设定」} = V_e / K_p \times (1.2 \sim 2.0)$$

V<sub>e</sub>: 编码器单位或者全闭环单位的最高动作频率 [pulse/s]K<sub>p</sub>: 位置环增益 [1/s]注5) 切换位置环增益K<sub>p</sub>时, 请用最小值进行计算。

注6) Pr5.20=1时, 位置指令滤波器或制振控制的设定无影响。

## 5) 电机可动范围设定

在位置控制或全闭环控制时, 根据输入的位置指令范围, 超过Pr5.14「电机可动范围设定」设定的旋转量, 检出电机位置过度, 发生Err34.0「电机可动范围保护」。

详情请参照6-3. 电机可动范围设定功能。

## 6) 混合偏差过大保护设定

在全闭环控制进行初始动作时, 可能出现外部位移传感器的逆连接、或外部位移传感器分频比的设定错误等异常动作的情况。

为了检知以上情况, 电机位置 (编码器单位) 与负载的位置 (外部位移传感器单位) 的偏差超过Pr3.28「混合偏差过大设定」时, 出现Err25.0「混合偏差过大异常保护」。

详情请参照4-5-3. 混合偏差过大的设定。

## 8. 安全功能

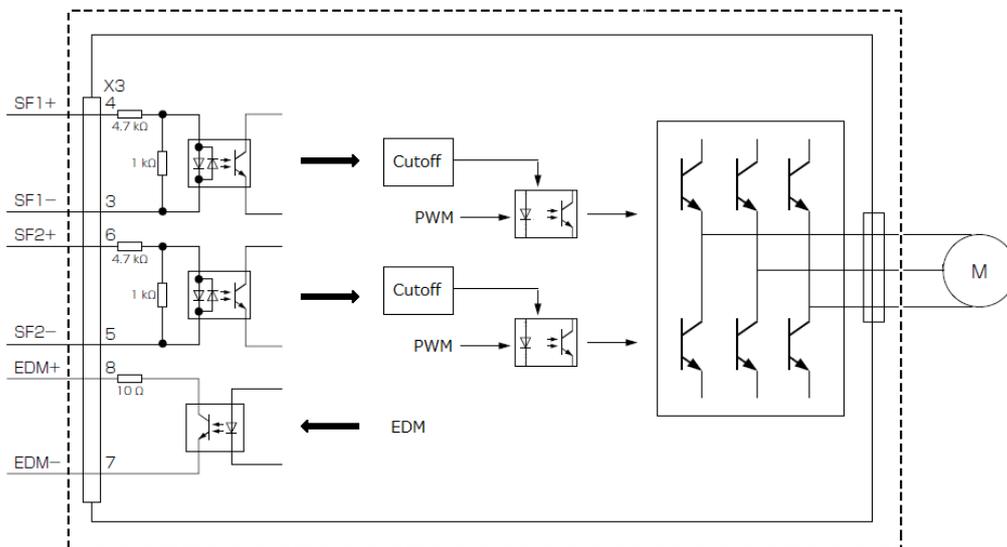
本伺服驱动器内置了安全功能。 [A6SE]、[A6SG]此功能不能使用。

《从 A5 系列的变化点》

	A5	A6 ([A6SF])
STO 动作时	发生报警 (Err30.0)	不发生报警 (7 段 LED 为 “St”)
STO 状态的解除	解除要因 且 报警清零	解除要因 且 伺服关闭指令

## 8-1 安全转矩关闭 (STO) 功能概要

所谓的安全转矩关闭 (以下为 STO) 功能是从安全输入信号通过电路 (硬件) 强制关闭伺服驱动器内部的功率晶体管的驱动信号, 以此切断电机电流, 关闭电机输出转矩的安全功能。



STO 功能发生动作, 关闭伺服驱动器伺服准备输出信号 (S-RDY), 此状态为 STO 状态, 前面板的表示为「St」。另外, STO 输入解除且伺服使能开启输入为 OFF 时, 自动转移到伺服准备状态。

## 8-2 输入输出信号规格

## 8-2-1 安全输入信号

2ch 具备使 STO 功能动作的安全输入电路。

分类	信号名	符号	连接器 PinNo	内 容	控制模式		
					位置	速度	转矩
输 入	安全 输入1	SF1+	X3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>使 STO 功能动作的输入1。通过本输入断开电源三极管中的驱动信号。</li> <li>使用的情况下，使 STO 功能动作时，本输入电路的光电耦合器为 OFF。</li> </ul>	○		
		SF1-	X3-3				
	安全 输入2	SF2+	X3-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>使 STO 功能动作的输入2。通过本输入断开电源三极管中的驱动信号。</li> <li>使用的情况下，使 STO 功能动作时，本输入电路的光电耦合器为 OFF。</li> </ul>			
		SF2-	X3-5				

- 在安全输入1、2其中一种情况下，输入后5 ms 内 STO 功能发生动作，电机的输出转矩被关闭。
- 安全输入 1、2 都请输入同一信号。

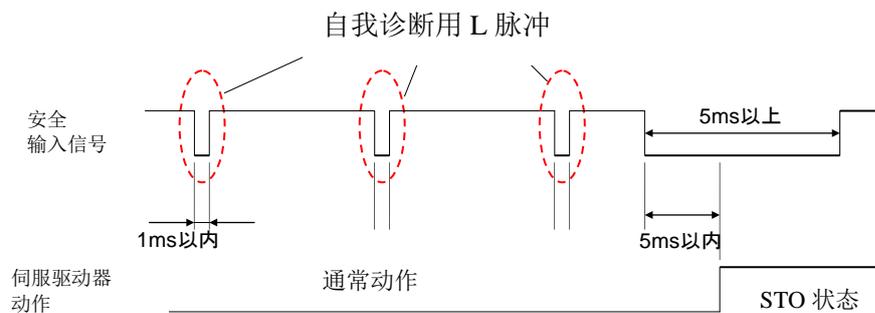
注) 关于安全机器的自我诊断用 L 脉冲

连接安全控制器或者安全传感器等的安全机器的情况下，其安全输出信号中可能含有自我诊断用 L 脉冲。

为了防止由于此自我诊断用 L 脉冲 STO 功能发生错误动作，安全输入电路中内置了出去自我诊断用 L 脉冲的滤波器。

因此，安全输入信号的 OFF 时间在1 ms 以下时，安全输入电路不会将此识别为 OFF。

为了让其识别为 OFF，安全输入信号请持续5 ms 以上的 OFF 状态。



## 8-2-2 外部设备监视器 (EDM) 输出信号

- 通过外部设备监视安全输入信号状态的电机输出。  
请连接到安全上位控制器或者安全传感器等的安全机器的外部设备监视器用端子上。

分类	信号名	符号	连接器 PinNo.	内 容	控制模式		
					位置	速度	转矩
输出	EDM 输出	EDM+	CN8-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出检出安全功能故障的监视器信号。</li> <li>※本输出信号无安全输出。</li> </ul>	○		
		EDM-	CN8-7				

- 安全输入信号与 EDM 输出信号的逻辑关系如下。

安全输入 1、2 同时关闭, 也就是安全输入 2ch 都处于 STO 功能动作状态时, EDM 输出电路的光电耦合器为 ON。

信号名	符号	光电耦合器逻辑			
安全输入	SF1	ON	ON	OFF	OFF
	SF2	ON	OFF	ON	OFF
EDM 输出	EDM	OFF	OFF	OFF	ON

通过使用外部设备监视上述光电耦合器逻辑的状态 (所有的4种状态), 可检出安全输入电路以及 EDM 输出电路的故障。即, 异常时, 不管安全输入1、2是否都关闭, EDM 输出电路的光电耦合器也不会打开, 或者相反, 就算安全输入1、2其中一个打开或者两个都打开, 也会被检出 EDM 输出电路的光电耦合器为打开状态。

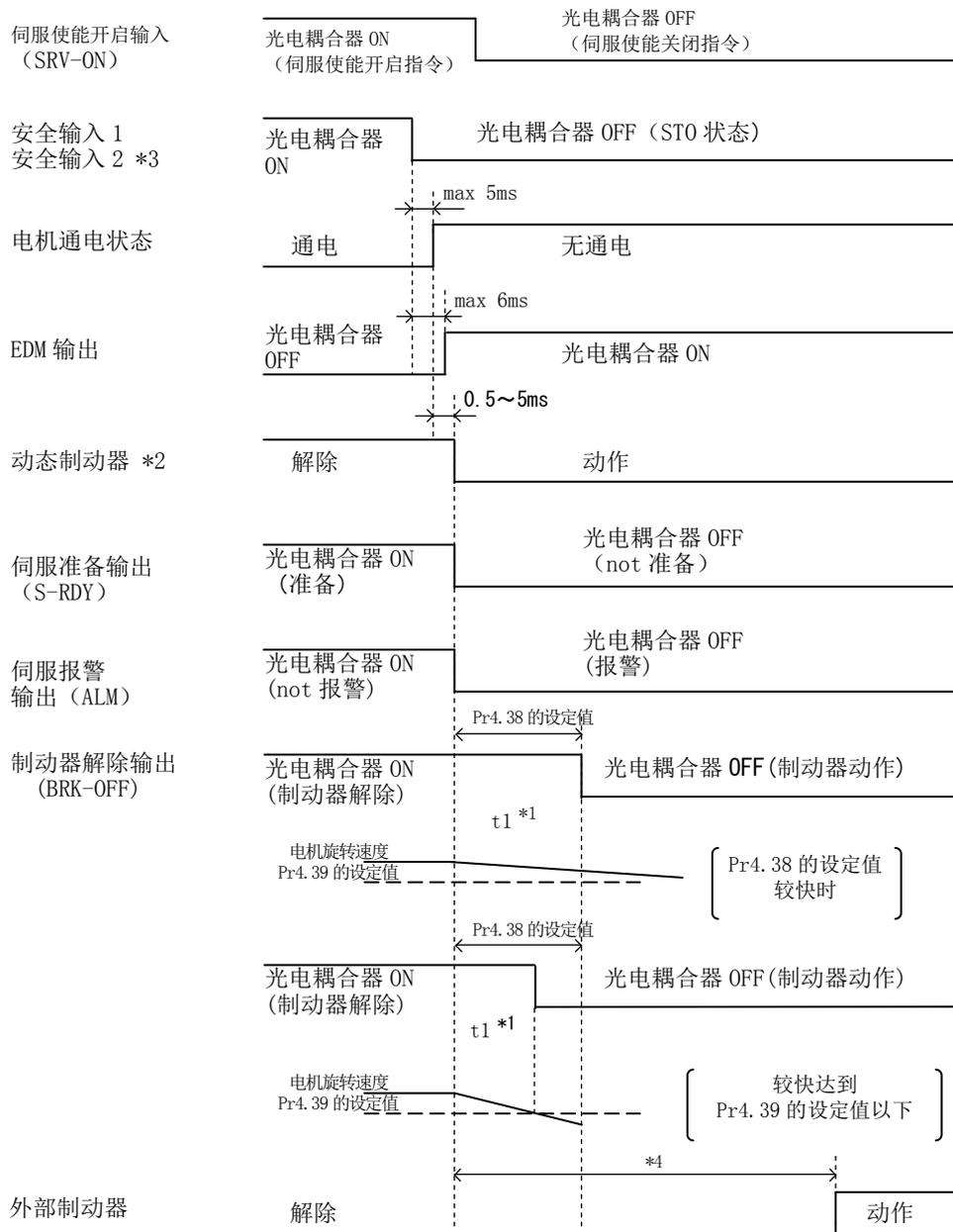
- 安全输入1、2信号输入后, 到出入 EDM 输出信号为止的时间最大延迟为6 ms。

为了满足安全规格, 需要在上位装置中监视 EDM 信号。

- 请务必在驱动器启动时、每隔 8 小时以及安全输入时进行 EDM 信号的监视。

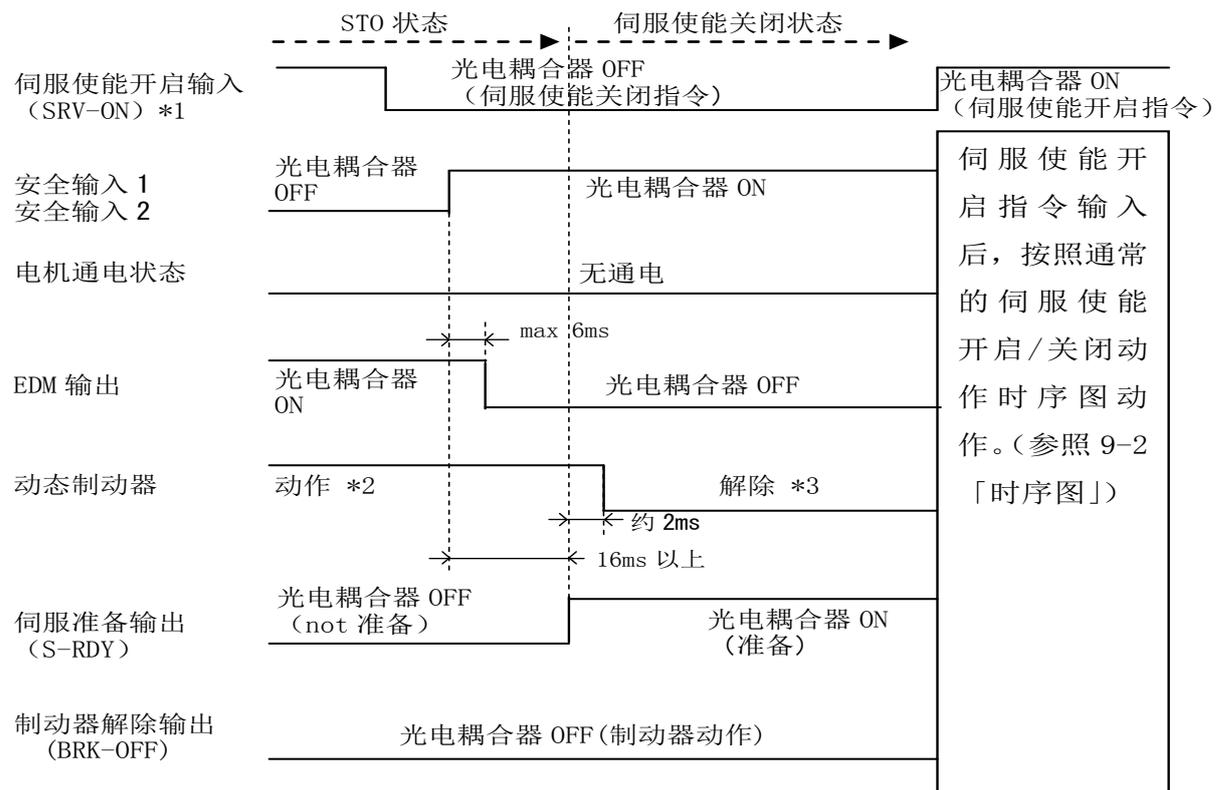
## 8-3 功能详情

## 8-3-1 「STO 状态」下的动作时序图



- \*1.  $t1$  为 Pr4.38 「动作时机械制动器动作设定」的设定值。此外，电机旋转速度到 Pr4.39 「制动器解除速度设定」以下的最快时间。
- \*2. 动态制动器根据 Pr5.10 「报警时时序」的设定进行动作。  
(即使 STO 状态下没有发生报警，也适用「报警时时序」。)
- \*3. 想要让 STO 功能动作时，请同时关闭安全输入 1、2。
- \*4. 电机通电断开后，在外部制动器动作之前的区间不可锁定伺服，因此垂直轴会发生落下。请不要将其视为问题。

## 8-3-2 从「STO 状态」的复位时序图



- \*1. 伺服使能开启输入必须在 OFF 的状态下返回到安全输入 1、2 的光电耦合器。  
安全输入 1、2 的光电耦合器返回到 ON 后，自动复位到伺服准备状态。  
(不需要进行报警清零)
- \*2. 由于此状态为 STO 状态，根据动态制动器 Pr5.10「报警时时序」进行动作。  
(即使 STO 状态下没有发生报警，也适用「报警时时序」。)
- \*3. 此状态通常为伺服使能关闭状态，动态制动器根据 Pr5.06「伺服使能关闭时时序」进行动作。

## 8-4 连接例

## 连接时的注意点

需要根据要连接的安全设备，提前接通驱动器的电源。

此时，驱动器在 A5 系列中为报警状态，在 A6 系列中为 ST0 状态。

从报警状态或者 ST0 状态的复位方法如下所示。

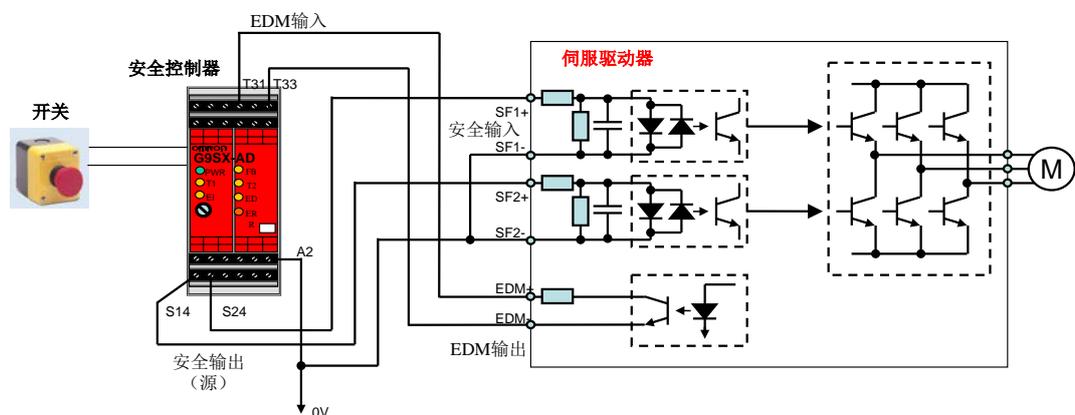
## A5 系列

- ① 将伺服开启输入设定为 OFF。
- ② 将安全输入 1、2 的光电耦合器返回到 ON。
- ③ 解除报警。

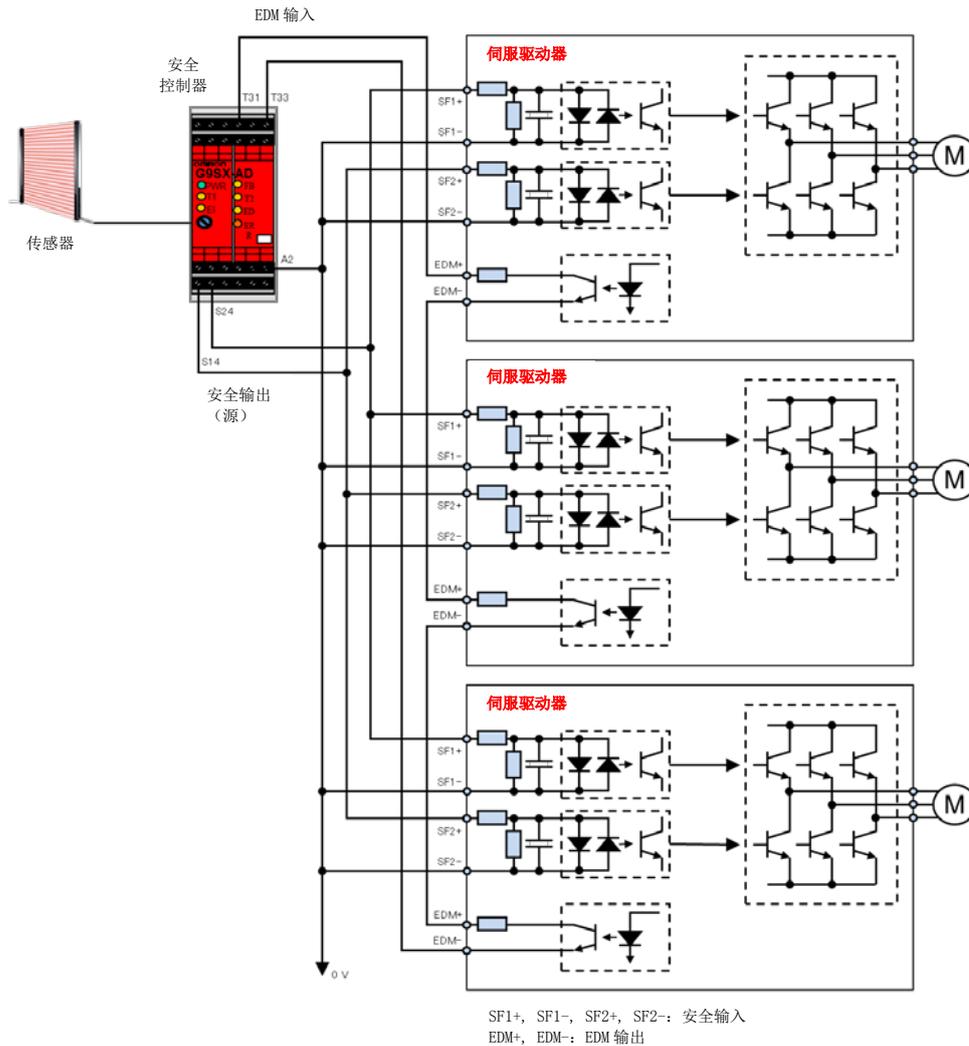
## A6 系列

- ① 将伺服开启输入设定为 OFF。
  - ② 将安全输入 1、2 的光电耦合器返回到 ON。
- ※自动复位到伺服准备状态。

## 8-4-1 与安全上位控制器的连接示例



## 8-4-2 复数轴使用时的连接示例



- 安全输出（源头）的每1ch需要的电流容量： $5 \times$  连接轴数 (mA)
- DC24V 允许电源电压： $24V \pm 15\%$
- 最多可连接轴数：8轴 \*1)

\*1) 值为参考值。

EDM 输出串行连接时，因为内置光电耦合器的集电极饱和电压  $V_{ce(sat)}$  约为 1V，因此最大可连接的轴数被限制。另外，该  $V_{ce(sat)}$  也会根据集电极电流而变化。另外，SF 输入中每一条电路需要电流约 5mA，如果连接轴数变多，电流也要成比例增大。避免超过安全上位控制器侧的最大输出电流所以要限制连接轴数。

## 8-5 安全上的注意

- 使用STO功能时，请务必实施装置的风险评估，确认是否满足系统的安全要求事项。  
若不满足安全要求功能的状态下使用，可能会导致人身事故。
- STO功能动作时，也会发生以下危险事件，因此请务必考虑风险评估的安全性。  
若使用错误，可能会导致人身事故。
  - 具有外力时（例如垂直轴的重力等）电机转动，所以需要保持的情况时，请另外采取外部制动器等措施。另外，请注意带制动器的电机的制动器为保持专用，不能使用于制动用。
  - 此外，即使无外力施加，用参数Pr5.10「报警时时序」设定空转（动态制动器无效）时，如果电机为空转，则停止距离变长。请勿使以上情况造成故障。  
（即使STO状态下没有发生报警，也适用「报警时时序」。）
  - 由于功率晶体管的故障等，电气角最大可能在180度的范围转动电机。请勿使以上情况造成故障。
  - STO功能是切断电机的电源，但未能切断伺服驱动器的电源，因此不进行电气绝缘。所以，在进行伺服驱动器的保养时，请使用其它方法切断伺服驱动器的电源。
- 外部装置监视器（以下简称为EDM）输出信号并非安全输出。因此请勿使用于故障监视以外的用途。  
若使用错误，可能会导致人身事故。
- 动态制动器以及外部制动器解除信号输出非安全相关部分。  
请务必确认系统的设计是否在STO状态时，即使外部制动器解除发生故障也不会发生危险状态。  
若使用错误，可能会导致人身事故。
- 使用STO功能时，请连接适合安全规格的机器。  
若使用不符合安全规格的机器，可能会导致人身事故。

## 9. 其他

9-1 参数一览  
分类0: 基本设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
0	00	旋转方向设定	-	0~1	设定指令方向与电机旋转方向的关系。 0: CW 为正方向, 1: CCW 为正方向	电源 重启	全部	4-1
	01	控制模式设定	-	0~6	选择伺服驱动器的控制模式。 0: 位置控制, 1: 速度控制, 2: 转矩控制, 3: 位置/速度控制, 4: 位置/转矩控制, 5: 速度/转矩控制, 6: 全闭环控制	电源 重启	全部	-
	02	实时自动调整 设定	-	0~6	设定实时自动调整的动作模式。	常时 有效	全部	5-1-1
	03	实时自动调整 刚性设定	-	0~31	设定实时自动调整实行时的机械刚性。	常时 有效	全部	5-1-1
	04	惯量比	%	0~10000	设定针对电机转子惯量的负载惯量比。	常时 有效	全部	-
	05	指令脉冲输入选择	-	0~2	选择指令脉冲输入。 0: 光电耦合器输入 1: 长线驱动器专用输入 2: 光电耦合器输入 [250k[pulse/s]以下]	电源 重启	位置, 全闭环	4-2-1
	06	指令脉冲旋转方向 设定	-	0~1	设定指令脉冲的计数方向。	电源 重启	位置, 全闭环	4-2-1
	07	指令脉冲输入模式 设定	-	0~3	设定指令脉冲输入模式。 0, 2: 90° 位相差2相脉冲 1: 正方向脉冲列+负方向脉冲列 3: 脉冲列+符号	电源 重启	位置, 全闭环	4-2-1
	08	电机每旋转1圈的 指令脉冲数	pulse	0~2 <sup>23</sup>	电机每旋转1圈的指令脉冲数。	电源 重启	位置	4-2-2
	09	第1指令分频频 分子	-	0~2 <sup>30</sup>	通过分子/分母设定指令分频功能时, 设定分子。	常时 有效	位置, 全闭环	4-2-2
	10	指令分频频分母	-	1~2 <sup>30</sup>	通过分子/分母设定指令分频功能时, 设定分母。	常时 有效	位置, 全闭环	4-2-2
	11	电机每旋转1圈的 输出脉冲数	P/r	1~2097152	设定电机每旋转1圈 A 相、B 相分别的输出脉冲数。	电源 重启	全部	4-2-4
	12	脉冲输出逻辑反转/ 输出源选择	-	0~3	选择脉冲再生输出的 B 相逻辑与输出源。	电源 重启	全部	4-2-4
	13	第1转矩限制	%	0~500	设定电机的输出转矩的第1限制值。 另外, 参数值受电机的最大转矩限制。	常时 有效	全部	6-1 7-4
	14	位置偏差过大设定	指令 单位	0~2 <sup>30</sup>	设定位置偏差过大设定范围。 设定值0时, Err24.0「位置偏差过大保护」的 检出无效。 单位根据 Pr5.20「位置设定单位选择」而定。	常时 有效	位置, 全闭环	7-4
	15	绝对式编码器 设定	-	0~4	选择绝对式编码器的使用方法。	电源 重启	全部	4-7-1
	16	再生电阻外置 设定	-	0~3	进行再生电阻相关的设定。	电源 重启	全部	4-6
	17	外置再生电阻 选择	-	0~4	选择针对外置再生电阻的负载率演算的种类。	电源 重启	全部	4-6
18	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	

## 分类1: 增益调整

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
1	00	第1位置环增益	0.1/s	0~30000	设定第1位置环的增益。	常时有效	位置, 全闭环	5-2
	01	第1速度比例增益	0.1 Hz	1~32767	设定第1速度比例增益。	常时有效	全部	5-2
	02	第1速度积分时间常数	0.1 ms	1~10000	设定第1速度积分时间常数。 保持设定值9999 积分。 设定值10000时无效。	常时有效	全部	5-2
	03	第1速度检出滤波器	-	0~5	通过6阶段设定第1速度检出滤波器。	常时有效	全部	5-2
	04	第1转矩滤波器	0.01 ms	0~2500	设定第1转矩滤波器的时间常数。	常时有效	全部	5-2
	05	第2位置环增益	0.1/s	0~30000	设定第2位置环的增益。	常时有效	位置, 全闭环	5-2
	06	第2速度比例增益	0.1 Hz	1~32767	设定第2速度比例增益。	常时有效	全部	5-2
	07	第2速度积分时间常数	0.1 ms	1~10000	设定第2速度积分时间常数。 保持设定值9999 积分。 设定值10000时无效。	常时有效	全部	5-2
	08	第2速度检出滤波器	-	0~5	通过6阶段设定第2速度检出滤波器。	常时有效	全部	5-2
	09	第2转矩滤波器	0.01 ms	0~2500	设定第2转矩滤波器的时间常数。	常时有效	全部	5-2
	10	速度前馈增益	0.1 %	0~4000	设定速度前馈增益。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-8
	11	速度前馈滤波器	0.01 ms	0~6400	设定速度前馈滤波器的时间常数。 *2 自由度控制时不为无效。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-8
	12	转矩前馈增益	0.1 %	0~2000	设定转矩前馈增益。	常时有效	位置, 速度全闭环	5-2-8
	13	转矩前馈滤波器	0.01 ms	0~6400	设定转矩前馈滤波器。	常时有效	位置, 速度全闭环	5-2-8
	14	第2增益设定	-	0~1	使用增益切换功能, 根据最适调整的情况设定。	常时有效	全部	5-2-5
	15	位置控制切换模式	-	0~10	选择位置控制的增益切换条件。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-5
	16	位置控制切换延迟时间	0.1 ms	0~10000	设定从第2增益切换到第1增益的延迟时间。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-5
	17	位置控制切换等级	-	0~20000	设定增益切换等级。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-5
	18	位置控制切换时迟滞	-	0~20000	设定增益切换时的迟滞。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-5
	19	位置增益切换时间	0.1 ms	0~10000	设定增益切换时的位置增益的切换时间。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-5
	20	速度控制切换模式	-	0~5	选择速度控制的增益切换条件。	常时有效	速度	5-2-5
	21	速度控制切换时间	0.1 ms	0~10000	设定从第2增益切换到第1增益的延迟时间。	常时有效	速度	5-2-5
	22	速度控制切换等级	-	0~20000	设定增益切换等级。	常时有效	速度	5-2-5
	23	速度控制切换时迟滞	-	0~20000	设定增益切换时的迟滞。	常时有效	速度	5-2-5
	24	转矩控制切换模式*1	-	0~3	选择转矩控制的增益切换条件。	常时有效	转矩	5-2-5
	25	转矩控制切换时间*1	0.1 ms	0~10000	设定从第2增益切换到第1增益的延迟时间。	常时有效	转矩	5-2-5
	26	转矩控制切换等级*1	-	0~20000	设定增益切换等级。	常时有效	转矩	5-2-5
27	转矩控制切换时迟滞*1	-	0~20000	设定增益切换时的迟滞。	常时有效	转矩	5-2-5	

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG]不能使用。

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
1	28	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	29	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	30	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	31	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	32	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	35	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	36	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	37	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	38	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	39	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	40	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	41	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	42	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	43	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	44	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	45	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	46	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	47	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	48	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	49	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	50	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	51	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	52	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	53	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	54	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	55	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	56	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	57	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	58	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	59	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	60	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	61	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	62	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	63	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	64	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	65	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	66	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	67	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	68	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	69	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	70	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	71	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	72	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	73	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	74	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	75	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	76	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	77	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-
	78	厂家使用	-	-	请勿变更出厂设定值。	-	-	-

## 分类2: 振动抑制功能

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
2	00	适应滤波器模式	-	0~6	设定适应滤波器的动作。	常时有效	位置, 速度 全闭环	5-1-2
	01	第1陷波频率	Hz	50~5000	设定第1共振抑制陷波滤波器的陷波频率。使其与机器的共振频率一致后使用。	常时有效	全部	5-2-6
	02	第1陷波宽度	-	0~20	设定第1共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。	常时有效	全部	5-2-6
	03	第1陷波深度	-	0~99	设定第1共振抑制陷波滤波器的陷波深度。	常时有效	全部	5-2-6
	04	第2陷波频率	Hz	50~5000	设定第2共振抑制陷波滤波器的陷波频率。使其与机器的共振频率一致后使用。	常时有效	全部	5-2-6
	05	第2陷波宽度	-	0~20	设定第2共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。	常时有效	全部	5-2-6
	06	第2陷波深度	-	0~99	设定第2共振抑制陷波滤波器的陷波深度。	常时有效	全部	5-2-6
	07	第3陷波频率	Hz	50~5000	设定第3共振抑制陷波滤波器的陷波频率。使其与机器的共振频率一致后使用。 适应陷波有效时被自动设定。	常时有效	全部	5-2-6 5-1-2
	08	第3陷波宽度	-	0~20	设定第3共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。 适应陷波有效时被自动设定。	常时有效	全部	5-2-6 5-1-2
	09	第3陷波深度	-	0~99	设定第3共振抑制陷波滤波器的陷波深度。 适应陷波有效时被自动设定。	常时有效	全部	5-2-6 5-1-2
	10	第4陷波频率	Hz	50~5000	设定第4共振抑制陷波滤波器的陷波频率。使其与机器的共振频率一致后使用。 适应陷波有效时被自动设定。	常时有效	全部	5-2-6 5-1-2
	11	第4陷波宽度	-	0~20	第4的共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。 适应陷波有效时被自动设定。	常时有效	全部	5-2-6 5-1-2
	12	第4陷波深度	-	0~99	第4的共振抑制陷波滤波器的陷波深度。 适应陷波有效时被自动设定。	常时有效	全部	5-2-6 5-1-2
	13	制振滤波器切换选择	-	0~6	切换制振滤波器使用时, 选择其切换方法。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	14	第1制振频率	0.1 Hz	0~3000	设定抑制负载前端振动的制振控制的第1制振频率。设定值在5(=0.5Hz)以上有效。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	15	第1制振滤波器设定	0.1 Hz	0~1500	进行第1制振控制功能的微调整。 产生转矩饱和时设小, 想提高响应性时设大。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	16	第2制振频率	0.1 Hz	0~3000	设定抑制负载前端振动的制振控制的第2制振频率。设定值在5(=0.5Hz)以上有效。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	17	第2制振滤波器设定	0.1 Hz	0~1500	进行第2制振控制功能的微调整。 产生转矩饱和时设小, 想提高响应性时设大。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	18	第3制振频率	0.1 Hz	0~3000	设定抑制负载前端振动的制振控制的第3制振频率。设定值在5(=0.5Hz)以上有效。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	19	第3制振滤波器设定	0.1 Hz	0~1500	进行第3制振控制功能的微调整。 产生转矩饱和时设小, 想提高响应性时设大。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	20	第4制振频率	0.1 Hz	0~3000	设定抑制负载前端振动的制振控制的第4制振频率。设定值在5(=0.5Hz)以上有效。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
21	第4制振滤波器设定	0.1 Hz	0~1500	进行第4制振控制功能的微调整。 产生转矩饱和时设小, 想提高响应性时设大。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1	

(接下页)

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
2	22	指令平滑滤波器	0.1 ms	0~10000	<p>【位置控制时、全闭环控制时】 以前控制时 (Pr6.47 bit0=0) 设定针对位置指令的 1 次延迟滤波器时间常数。 2 自由度控制时 (Pr6.47 bit0=1) 为指令响应滤波器的时间常数。 最大值限制为 2000 (=200.0 ms)。*1</p> <p>【速度控制时】 以前控制时 (Pr6.47 bit0=0) 本设定被无视。 2 自由度控制时 (Pr6.47 bit0=1) 为指令响应滤波器的时间常数。 最大值限制为 640 (=64.0 ms)。*1</p> <p>*1 参数值不受限制，驱动器内部的适用值受限制。 衰减项通过 Pr6.49「指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定」设定。</p>	常时有效	位置, 速度 全闭环	4-2-3 5-2-15 5-2-16 5-2-17 5-2-18
	23	指令 FIR 滤波器	0.1 ms	0~10000	设定针对指令的 FIR 滤波器时间常数。	常时有效	位置, 全闭环	4-2-3
	24	第5陷波频率	Hz	50~5000	设定第 5 共振抑制陷波滤波器的陷波频率。 使其与机器的共振频率一致后使用。	常时有效	全部	5-2-6
	25	第5陷波宽度	-	0~20	设定第 5 共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。	常时有效	全部	5-2-6
	26	第5陷波深度	-	0~99	设定第 5 共振抑制陷波滤波器的陷波深度。	常时有效	全部	5-2-6
	27	第1制振宽度设定	-	0~1000	进行第 1 制振控制功能的微调整。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	28	第2制振宽度设定	-	0~1000	进行第 2 制振控制功能的微调整。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	29	第3制振宽度设定	-	0~1000	进行第 3 制振控制功能的微调整。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	30	第4制振宽度设定	-	0~1000	进行第 4 制振控制功能的微调整。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	31	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	32	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	35	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	36	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	37	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-

## 分类3: 速度·转矩控制·全闭环控制

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
3	00	速度设定内外切换	-	0~3	选择速度控制时的速度指令。	常时有效	速度	4-3-1 4-3-2
	01	速度指令方向指定选择	-	0~1	选择速度指令方向的指定方法。	常时有效	速度	4-3-1 4-3-2
	02	速度指令输入增益*1	(r/min)/V	10~2000	设定模拟速度指令输入的输入增益。	常时有效	速度 转矩	4-3-1
	03	速度指令输入反转*1	-	0~1	设定模拟速度指令的极性。	常时有效	速度	4-3-1
	04	速度设定第1速	r/min	-20000~ 20000	设定第1内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	05	速度设定第2速	r/min		设定第2内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	06	速度设定第3速	r/min		设定第3内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	07	速度设定第4速	r/min		设定第4内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	08	速度设定第5速	r/min		设定第5内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	09	速度设定第6速	r/min		设定第6内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	10	速度设定第7速	r/min		设定第7内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	11	速度设定第8速	r/min		设定第8内部速度指令值。 另外,内部值限制为Pr5.13的设定值或者电机最高旋转数×1.2的较低值。	常时有效	速度	4-3-2
	12	加速时间设定	ms/ (1000 r/min)	0~10000	设定针对速度指令的加速处理时的加速时间。	常时有效	速度	4-3-6
	13	减速时间设定	ms/ (1000 r/min)	0~10000	设定针对速度指令的减速处理时的减速时间。	常时有效	速度	4-3-6
	14	S字加减速设定	ms	0~1000	设定针对速度指令的加减速处理时的S字时间。	常时有效	速度	4-3-6
	15	零速箝位功能选择	-	0~3	选择零速箝位输入(ZEROSPD)的功能。	常时有效	速度 转矩	4-3-3
	16	零速箝位等级	r/min	10~ 20000	设定位置切换时的阈值。	常时有效	速度 转矩	4-3-3
	17	转矩指令选择*1	-	0~2	设定选择转矩指令与速度制限值。	常时有效	转矩	4-4
	18	转矩指令方向指定选择*1	-	0~1	设定选择转矩指令方向的指定方法。	常时有效	转矩	4-4
	19	转矩指令输入增益*1	0.1 V/100 %	10~100	设定模拟转矩指令输入的输入增益。	常时有效	转矩	4-4
20	转矩指令输入反转*1	-	0~1	设定模拟转矩指令输入极性。	常时有效	转矩	4-4	

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG]不能使用。

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
3	21	速度制限值1 *1	r/min	0~20000	设定速度制限值。 另外，内部值限制为 Pr5.13 的设定值或者电机最高旋转数×1.2 的较低值。	常时有效	转矩	4-4-1-2
	22	速度制限值2 *1	r/min	0~20000	根据方向切换速度制限值时进行设定。 另外，内部值限制为 Pr5.13 的设定值或者电机最高旋转数×1.2 的较低值。	常时有效	转矩	4-4-1-2
	23	外部位移传感器类型选择 *1	-	0~6	选择外部位移传感器类型。 0: AB 相输出类型 1: 串行通信类型 (增量式规格) 2: 串行通信类型 (绝对式规格) 3: 厂家使用 4: 厂家使用 5: 厂家使用 6: 厂家使用	电源重启	全部	4-5-1 4-8
	24	外部位移传感器分频分子 *1	-	0~2 <sup>23</sup>	设定外部位移传感器分频分子。	电源重启	全闭环	4-5-2
	25	外部位移传感器分频分母 *1	-	1~2 <sup>23</sup>	设定外部位移传感器分频分母。	电源重启	全闭环	4-5-2
	26	外部位移传感器方向反转 *1	-	0~3	设定外部位移传感器反馈脉冲的极性。	电源重启	全部	4-5-1 4-8
	27	外部位移传感器 Z 相断线检出无效设定 *1	-	0~1	设定使用 AB 相输出类型的外部位移传感器时 Z 相断线检出有效/无效。 0: 有效 1: 无效	电源重启	全部	4-8
	28	混合偏差过大设定 *1	指令单位	1~2 <sup>27</sup>	设定 Err25.0「混合偏差过大异常保护」的阈值。	电源重启	全闭环	4-5-3 7-4
	29	混合偏差清除设定 *1	旋转	0~100	所设定的转数中将混合偏差清除为 0。	电源重启	全闭环	4-5-3

\*1 [A6SE]、[A6SG]不能使用。

## 分类4: I/F 监视器设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
4	00	SI1输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI1 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	01	SI2输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI2 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	02	SI3输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI3 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	03	SI4输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI4 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	04	SI5输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI5 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	05	SI6输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI6 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	06	SI7输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI7 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	07	SI8输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI8 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	08	SI9输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI9 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	09	SI10输入选择	-	0~00FFFFFFh	SI10 的功能与逻辑。	电源 重启	全部	2-3-1
	10	S01输出选择	-	0~00FFFFFFh	S01 的功能分配。	电源 重启	全部	2-3-2
	11	S02输出选择	-	0~00FFFFFFh	S02 的功能分配。	电源 重启	全部	2-3-2
	12	S03输出选择	-	0~00FFFFFFh	S03 的功能分配。	电源 重启	全部	2-3-2
	13	S04输出选择	-	0~00FFFFFFh	S04 的功能分配。	电源 重启	全部	2-3-2
	14	S05输出选择	-	0~00FFFFFFh	S05 的功能分配。	电源 重启	全部	2-3-2
	15	S06输出选择	-	0~00FFFFFFh	S06 的功能分配。	电源 重启	全部	2-3-2
	16	模拟监视器1种类	-	0~28	选择模拟监视器 1 的种类。	常时 有效	全部	2-3-3
	17	模拟监视器1输出增益	-	0~214748364	选择模拟监视器 1 的输出增益。	常时 有效	全部	2-3-3
	18	模拟监视器2种类	-	0~28	选择模拟监视器 2 的种类。	常时 有效	全部	2-3-3
	19	模拟监视器2输出增益	-	0~214748364	选择模拟监视器 2 的输出增益。	常时 有效	全部	2-3-3
	20	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	21	模拟监视器输出设定	-	0~2	选择模拟监视器输出电压方式。	常时 有效	全部	2-3-3
	22	模拟输入 1 (AI1) 零漂设定 *1	0.359 mV	-5578~5578	设定模拟输入 1 的零漂。	常时 有效	全部	4-3-1 4-4-1 4-4-2
	23	模拟输入 1 (AI1) 滤波器设定 *1	0.01 ms	0~6400	设定针对模拟输入 1 的对滤波器。	常时 有效	全部	4-3-1 4-4-1 4-4-2
	24	模拟输入1 (AI1) 过大设定 *1	0.1 V	0~100	将模拟输入 2 的输入电压的过大等级, 用零漂后的电压设定。	常时 有效	全部	-
	25	模拟输入 2 (AI2) 零漂设定 *1	5.86 mV	-342~342	设定模拟输入 2 的零漂。	常时 有效	全部	4-4-2 6-2
	26	模拟输入 2 (AI2) 滤波器设定 *1	0.01 ms	0~6400	设定针对模拟输入 2 的对滤波器。	常时 有效	全部	4-4-2 6-2
	27	模拟输入2 (AI2) 过大设定 *1	0.1 V	0~100	将模拟输入 2 的输入电压的过大等级, 用零漂后的电压设定。	常时 有效	全部	-
	28	模拟输入 3 (AI3) 零漂设定 *1	5.86 mV	-342~342	设定模拟输入 3 的零漂。	常时 有效	全部	6-2
29	模拟输入 3 (AI3) 滤波器设定 *1	0.01 ms	0~6400	设定针对模拟输入 3 的对滤波器。	常时 有效	全部	6-2	

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG]不能使用。

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
4	30	模拟输入3 (AI3) 过大设定 *1	0.1 V	0~100	将模拟输入 3 的输入电压过大等级, 用零漂后的电压设定。	常时有效	全部	—
	31	定位完成范围	指令单位	0~2097152	设定定位完成信号(INP)的容许冲数。单位根据 Pr5.20「位置设定单位选择」。	常时有效	位置, 全闭环	4-2-6
	32	定位完成输出设定	-	0~10	设定定位完成输出的判定条件。	常时有效	位置, 全闭环	4-2-6
	33	INP 保持时间	ms	0~30000	设定 INP 保持时间或者定位判定延迟时间。	常时有效	位置, 全闭环	4-2-6
	34	零速	r/min	10~20000	设定零速 (ZSP) 的检出阈值。	常时有效	全部	2-3-2
	35	速度一致宽度	r/min	10~20000	通过速度指令与实际速度的差分设定速度一致输出 (V-COIN) 的检出阈值。	常时有效	速度, 转矩	4-3-5
	36	到达速度	r/min	10~20000	设定速度到达输出 (AT-SPEED) 的检出阈值。	常时有效	速度, 转矩	4-3-4
	37	停止时机械制动器动作设定	ms	0~10000	设定停止时机械制动器动作时间。	常时有效	全部	9-2-2
	38	动作时机械制动器动作设定	ms	0~32000	设置动作时机械制动器动作时间。	常时有效	全部	9-2-2 9-2-3
	39	制动器解除速度设定	r/min	30~3000	设定动作时机械制动器输出判定的速度阈值。	常时有效	全部	9-2-2 9-2-3
	40	警告输出选择1	-	0~40	选择警告输出 1 输出警告的种类。	常时有效	全部	7-3
	41	警告输出选择2	-	0~40	选择警告输出 2 输出警告的种类。	常时有效	全部	7-3
	42	定位完成范围2	指令单位	0~2097152	设定定位完成信号2(INP2)的容许脉冲数。单位根据 Pr5.20「位置设定单位选择」	常时有效	位置, 全闭环	4-2-6
	44	位置比较输出脉冲宽度设定	0.1ms	0~32767	设定位置比较时输出的信号的脉冲宽度。0 时不输出信号。	电源重启	位置, 全闭环	6-7
	45	位置比较输出极性选择	-	0~63	通过 bit 为每个输出端子设定位置比较输出极性。 • 设定 bit bit0 S01 或者 OCMP1 bit1 S02 或者 OCMP2 bit2 S03 或者 OCMP3 bit3 S04 或者 OCMP4 bit4 S05 bit5 S06 • 设定值 0: 脉冲输出中 S01~6 分别使输出电耦合器变为 ON, OCMP1~4 分别变为 L 等级。 1: 脉冲输出中 S01~6 分别使输出电耦合器变为 OFF, OCMP1~4 分别变为 H 等级。 通常请使用 0。	电源重启	位置, 全闭环	6-7
47	脉冲输出选择	-	0~7	选择从脉冲再生输出/位置比较输出端子输出的信号。	电源重启	全部	4-2-4 6-7	

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG]不能使用。

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
4	48	位置比较值1	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 1 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	49	位置比较值 2	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 2 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	50	位置比较值 3	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 3 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	51	位置比较值 4	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 4 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	52	位置比较值 5	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 5 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	53	位置比较值 6	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 6 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	54	位置比较值 7	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 7 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	55	位置比较值 8	指令单位	-2147483648~ 2147483647	设定位置比较 8 用的比较值。	常时有效	位置、全闭环	6-7
	56	位置比较输出延迟补偿量	0.1 us	-32768~32767	补偿电路的位置比较输出延迟。	电源重启	位置、全闭环	6-7
57	位置比较输出分配设定	-	-2147483648~ 2147483647	通过 bit 设定位置比较 1~8 对应的输出端子。 1 个输出端子可以设定多个位置比较值。 • 设定 bit bit0~3 : 位置比较 1 bit4~7 : 位置比较 2 bit8~11 : 位置比较 3 bit12~15 : 位置比较 4 bit16~19 : 位置比较 5 bit20~23 : 位置比较 6 bit24~27 : 位置比较 7 bit28~31 : 位置比较 8 • 设定值 0000 : 输出无效 0001 : 分配 S01 或者 OCOMP1 0010 : 分配 S02 或者 OCOMP2 0011 : 分配 S03 或者 OCOMP3 0100 : 分配 S04 或者 OCOMP4 0101 : 分配 S05 0110 : 分配 S06 上述以外 : 厂家使用 (请勿设定)	电源重启	位置、全闭环	6-7	

## 分类5: 扩展设定

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
5	00	第2指令分频频分子	-	0~2 <sup>9</sup>	设定第2指令分频频分子。	常时有效	位置, 全闭环	6-4
	01	第3指令分频频分子	-	0~2 <sup>9</sup>	设定第3指令分频频分子。	常时有效	位置, 全闭环	6-4
	02	第4指令分频频分子	-	0~2 <sup>9</sup>	设定第4指令分频频分子。	常时有效	位置, 全闭环	6-4
	03	脉冲输出分频频分母	-	0~8388608	通过分频频分子/分母的比率决定电机每旋转1圈的输出脉冲数时进行设定。	电源重启	全部	4-2-4
	04	驱动禁止输入设定	-	0~2	设定正方向/负方向驱动禁止输入的动作。	电源重启	全部	6-5-1 7-4
	05	驱动禁止时时序	-	0~2	设定驱动禁止输入时的时序。	电源重启	全部	6-5-1 7-4
	06	伺服使能关闭时时序	-	0~9	设定伺服使能关闭时的时序。	常时有效	全部	6-5-2
	07	主电源 AC 关闭时时序	-	0~9	设定主电源 AC 关闭时的时序。	常时有效	全部	6-5-3
	08	主电源 AC 关闭时 LV 触发选择	-	0~3	选择主电源报警时进行 LV 触发还是伺服使能关闭。另外, 设定主电源断开状态下持续在 Pr7.14 设定的时间以上的主电源 OFF 警告检出条件。 bit0 0: 根据 Pr5.07 的设定进行伺服使能关闭, 之后主电源重启, 复位到伺服使能开启。 1: 检出 Err13.1「主电源不足电压保护」。 bit1 0: 主电源 OFF 警告只在伺服使能开启状态下检出。 1: 主电源 OFF 警告常时检出	常时有效	全部	-
	09	主电源 AC 关闭检出时间	ms	20~2000 *1	设定主电源报警检出时间。 设定值 2000 时, 主电源 OFF 检出无效。	电源重启	全部	-
	10	报警时时序	-	0~7	设定报警时时序。	常时有效	全部	6-5-4
	11	即时停止时转矩设定	%	0~500	设定即时停止时用的转矩限制。 设定值 0 时, 通常动作时的转矩限制适用。	常时有效	全部	6-5-1 6-5-2 6-5-3 6-5-5
	12	过载等级设定	%	0~500	设定过载等级。设定值 0 时为 115%。 另外, 参数值通过适用电机的容许值限制。	常时有效	全部	-
	13	过速度等级设定	r/min	0~20000	设定 Err26.0「过速度保护」的检出等级。 设定值 0 时为电机最高转数×1.2。 另外, 内部值限制为电机最高转数×1.2。	常时有效	全部	6-5-5 7-4
	14	电机可动范围设定	0.1 旋转	0~1000	设定位置指令输入范围对应的电机可动作范围。 超过本设定值时, 会发生 Err34.0“电机可动范围设定异常保护”。 设定值为 0 时, 保护功能无效。 此外, 6-3 项注意事项的各项条件中, 保护功能也无效。	常时有效	位置, 全闭环	6-3 7-4
	15	控制输入信号读入设定	-	0~3	选择控制输入的信号读入周期。 0: 0.25 ms, 1: 0.5 ms, 2: 1 ms, 3: 2 ms 但是, 偏差计数器清除输入 (CL)、指令脉冲禁止输入 (INH) 除外。	电源重启	全部	-
16	报警清除输入 (A-CLR) 设定	-	0~1	选择报警清除输入 (A-CLR) 的识别时间。 0: 120 ms 1: 根据 Pr5.15「控制输入信号确定时间选择」	电源重启	全部	9-2-5	

(接下页)

\*1 使用比出厂值小的设定值的场合, 请确认和您的电源环境是否匹配。

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
5	17	报警清除输入 (CL) 设定	-	0~4	选择计数器输入信号的接受条件。 0: 无效 1: 等级清除 (无读入滤波器) 2: 等级清除 (有读入滤波器) 3: 边缘清除 (无读入滤波器) 4: 边缘清除 (有读入滤波器)	常时有效	位置, 全闭环	4-2-5
	18	指令脉冲禁止输入 (INH) 无效设定	-	0~1	设定指令脉冲禁止输入 (INH) 有效/无效。 0: 有效 1: 无效	常时有效	位置, 全闭环	4-2-7
	19	指令脉冲禁止输入 (INH) 读入设定	-	0~5	选择指令脉冲禁止输入 (INH) 的信号读入周期。 0: 0.250 ms 3 个周期连续一致 1: 0.500 ms 3 个周期连续一致 2: 1.0 ms 3 个周期连续一致 3: 2.0 ms 3 个周期连续一致 4: 0.250 ms 周期 1 次读取 5: 0.250 ms 2 个周期连续一致	电源重启	位置, 全闭环	4-2-7
	20	位置设定单位选择	-	0~1	选择定位完成范围、位置偏差过大的设定单位。 0: 指令单位 1: 编码器单位 (外部位移传感器单位)	电源重启	位置, 全闭环	4-2-6 7-4
	21	转矩限制选择	-	0~6	设定正方向/负方向的转矩限制选择方式。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-1 6-2
	22	第 2 转矩限制	%	0~500	设定电机的输出转矩的第 2 限制值。 另外, 参数值受电机的最大转矩限制。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-1
	23	转矩限制切换设定 1	ms /100 %	0~4000	设定转矩限制切换时的第 1→第 2 的变化率 (倾斜)。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-1
	24	转矩限制切换设定 2	ms /100 %	0~4000	设定转矩限制切换时的第 2→第 1 的变化率 (倾斜)。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-1
	25	外部输入时正方向转矩限制	%	0~500	设定 Pr5. 21 转矩限制选择 =6 设定时的 TL-SEL 输入时的正方向转矩限制。 另外, 参数值受电机的最大转矩限制。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-1
	26	外部输入时负方向转矩限制	%	0~500	设定 Pr5. 21 转矩限制选择 =6 设定时的 TL-SEL 输入时的负方向转矩限制。 另外, 参数值受电机的最大转矩限制。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-1
	27	模拟转矩限制输入增益 *1 *2	0.1 V / 100 %	10~100	模拟转矩限制输入的变换增益。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	6-2
	28	LED 初始状态	-	0~42	控制电源投入时的初始状态下选择 7 段 LED 中表示数据的种类。	电源重启	全部	3-1-3 3-2-1
	29	RS232 通信波特率设定 *1	-	0~7	RS232 通信的波特率。 0: 2400, 1: 4800, 2: 9600, 3: 19200, 4: 38400, 5: 57600, 6: 115200, 7: 230400bps 注) 无 Modbus 通信 (Pr5. 37=0) 的情况下, 如果为设定值 7 则内部为 9600bps。	电源重启	全部	4-7-1-5
30	RS485 通信波特率设定 *1	-	0~7	RS485 通信的波特率。 0: 2400, 1: 4800, 2: 9600, 3: 19200, 4: 38400, 5: 57600, 6: 115200, 7: 230400bps 注) 无 Modbus 通信 (Pr5. 37=0) 的情况下, 如果为设定值 7 则内部为 9600bps。	电源重启	全部	4-7-1-5	
31	轴编号	-	0~127	RS232, RS485 通信用的轴编号。 MINAS 标准协议的情况下, 使用范围在最大值 31 时。 Modbus 时请在 1~127 的范围内使用。0 时 Modbus 通信无效。	电源重启	全部	-	

(接下页) \*1 [A6SE] 不能使用。

\*2 [A6SG] 不能使用。

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
5	32	指令脉冲输入最大设定/ 数字滤波器设定	Kpulse/s	250~8000	请将指令脉冲输入设定为使用的最大数值。若指令脉冲输入频率超过此设定值×1.2, 则会发生 Err27.0「指令脉冲输入频率异常保护」。 注) 指令脉冲输入频率异常的检出, 通常针对于驱动器所接收的脉冲数进行。用大幅超过此设定值的脉冲频率进行输入后, 可能无法进行正常检出。	电源重启	位置, 全闭环	-
	33	脉冲再生输出限界有效	-	0~1	设定 Err28.0「脉冲再生限界保护」的检出有效/无效。 0: 无效 1: 有效	电源重启	全部	-
	34	厂家使用	-	-	请固定为 4。	-	-	-
	35	前面板锁定	-	0~1	通过前面板锁定操作。 0: 前面板操作非限制 1: 前面板操作锁定	电源重启	全部	3-1-4
	36	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	37	Modbus 连接设定 *1	-	0~2	设定 RS232/RS485 通信协议。 0: MINAS 标准协议 1: Modbus-RTU (RS232 通信, 只限 1: 1) 2: Modbus-RTU (RS485 通信, 对应 1: N)	电源重启	全部	-
	38	Modbus 通信设定 *1	-	0~5	设定 Modbus 通信的奇偶性 (Even/Odd/None), 停止 bit 长度 (1bit/2bit)。 0: Even/1bit 1: Even/2bit 2: Odd/1bit 3: Odd/2bit 4: None/1bit 5: None/2bit	电源重启	全部	-
	39	Modbus 回信等待时间*1	ms	0~10000	设定接收 Modbus 通信请求后到发出应答数据的追加等待时间。 注) 即使设定值 0 也会发生为了生成应答数据而产生的延迟时间。	常时有效	全部	-
	40	Modbus 通信超时时间*1	ms	0~10000	在确保 Modbus 实行权的状态下, 自轴指定或者 broadcast 指定的 Modbus 通信, 不能从上次接收的接收信号中接收到设定时间以上的数据。 设定检出 Err80.0「Modbus 通信超时保护」的时间。 设定值 0 中不检出 Err80.0。	常时有效	全部	-
	41	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	42	Modbus broadcast 设定*1	-	-32768~32767	Modbus 通信中, 作为接收 broadcast 模式请求时的请求处理设定反应动作。 bit0 反应动作 0: 无效(无) 1: 有效(有) *1 bit1 请求处理 0: 有效(处理) 1: 无效(不处理) bit2 选通输入操作自动 OFF 0: 无效 1: 有效 *2 bit3 点播动作规格切换 *1 0: 使用 Pr5.40 1: 使用 Pr5.39 bit4-15 未使用 请固定为 0  最低位 bit 作为 bit0。 *1 bit3=0 时, Pr5.31×Pr5.40[ms]后返回响应。 bit3=1 时, Pr5.31×Pr5.39[ms]后返回响应。 bit1=1 时不返回响应。 *2 模块动作启动后选通输入操作会在驱动器侧自动 OFF, 因此不需要写入输入 OFF。	常时有效	全部	-

(接下页) \*1 [A6SE]不能使用。

分类	No	参数名称	单位	范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
5	45	象限突起正方向插补值	0.1%	-1000~1000	设定象限突起用的正方向高精度转矩插补值。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-15
	46	象限突起负方向插补值	0.1%	-1000~1000	设定象限突起用的负方向高精度转矩插补值。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-15
	47	象限突起补偿延迟时间	ms	0~1000	设定象限突起用的插补时序延迟时间。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-15
	48	象限突起补偿滤波器设定 L	0.01 ms	0~6400	设定象限突起用的插补值 LPF 时间常数。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-15
	49	象限突起补偿滤波器设定 H	0.01 ms	0~10000	设定象限突起用的插补值 HPF 时间常数。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-15
	50	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	51	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	52	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	53	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	54	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	55	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	56	Slow Stop 时减速时间设定	ms/ (1000 r/min)	0~10000	设定即时停止时减速停止时减速处理的减速时间。 Pr6.10 “功能扩展设定” bit15=1 时本参数有效。	常时有效	位置	6-5-7
	57	Slow Stop 时 S 字加减速设定	ms	0~1000	设定即时停止时减速停止时减速处理的 S 字时间。 Pr6.10 “功能扩展设定” bit15=1 时本参数有效。	常时有效	位置	6-5-7
	58	Modbus 镜像寄存器设定 1 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4418h “Mirror register1” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
	59	Modbus 镜像寄存器设定 2 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4419h “Mirror register2” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
	60	Modbus 镜像寄存器设定 3 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 441Ah “Mirror register3” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
	61	Modbus 镜像寄存器设定 4 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 441Bh “Mirror register4” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
	62	Modbus 镜像寄存器设定 5 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 441Ch “Mirror register5” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
63	Modbus 镜像寄存器设定 6 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 441Dh “Mirror register6” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	
64	Modbus 镜像寄存器设定 7 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 441Eh “Mirror register7” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	
65	Modbus 镜像寄存器设定 8 *1	-	-32768~ 32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 441Fh “Mirror register8” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	

(接下页) \*1 [A6SE]不能使用。

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
5	66	劣化诊断收束判定时间	0.1s	0~10000	设定劣化诊断警告功能有效 (Pr6.97 bit1=1) 时实时自动调整负载特性推定收束的时间。	常时有效	全部	6-9 7-3
	67	劣化诊断惯量比上限值	%	0~10000	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定, 设定惯量比推定值的上限值·下限值。	常时有效	全部	6-9 7-3
	68	劣化诊断惯量比下限值	%	0~10000		常时有效	全部	6-9 7-3
	69	劣化诊断偏载重上限值	0.1%	-1000~1000	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定, 设定偏载重推定值的上限值·下限值。	常时有效	全部	6-9 7-3
	70	劣化诊断偏载重下限值	0.1%	-1000~1000		常时有效	全部	6-9 7-3
	71	劣化诊断动摩擦上限值	0.1%	-1000~1000	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定, 设定动摩擦推定值的上限值·下限值。	常时有效	全部	6-9 7-3
	72	劣化诊断动摩擦下限值	0.1%	-1000~1000		常时有效	全部	6-9 7-3
	73	劣化诊断粘性摩擦上限值	0.1%/(1000 0r/min)	0~10000	根据劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且负载特性推定收束完成后的劣化诊断判定, 设定粘性摩擦系数推定值的上限值·下限值。	常时有效	全部	6-9 7-3
	74	劣化诊断粘性摩擦下限值	0.1%/(1000 0r/min)	0~10000		常时有效	全部	6-9 7-3
	75	劣化诊断速度设定	r/min	-20000~20000	劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且电机速度在 Pr5.75±Pr4.35 (速度一致宽度) 范围内时, 输出劣化诊断速度输出 (V-DIAG)。	常时有效	全部	6-9 7-3
	76	劣化诊断转矩平均时间	ms	0~10000	设定劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 时, 计算诊断速度输出 (V-DIAG) 接通时的转矩指令平均值的时间 (加权次数)。	常时有效	全部	6-9 7-3
	77	劣化诊断转矩上限值	0.1%	-1000~1000	设定劣化诊断警告有效 (Pr6.97 bit1=1) 且劣化诊断速度输出 (V-DIAG) 接通时的转矩指令平均值的上限值·下限值。	常时有效	全部	6-9 7-3
	78	劣化诊断转矩下限值	0.1%	-1000~1000		常时有效	全部	6-9 7-3
	79	Modbus 镜像寄存器设定 9 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4420h “Mirror register9” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
	80	Modbus 镜像寄存器设定 10 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4421h “Mirror register10” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
	81	Modbus 镜像寄存器设定 11 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4422h “Mirror register11” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-
82	Modbus 镜像寄存器设定 12 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4423h “Mirror register12” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	
83	Modbus 镜像寄存器设定 13 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4424h “Mirror register13” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	
84	Modbus 镜像寄存器设定 14 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4425h “Mirror register14” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	
85	Modbus 镜像寄存器设定 15 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4426h “Mirror register15” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	
86	Modbus 镜像寄存器设定 16 *1	-	-32768~32767	设定与 Modbus 寄存器的地址 4427h “Mirror register16” 链接的寄存器地址。	电源重启	全部	-	

\*1 [A6SE]不可使用。

## 分类6: 特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
6	00	模拟转矩前馈增益设定 *1	0.1 V/ 100 %	0~100	设定模拟转矩 FF 的输入增益。 0~9 无效。	常时有效	位置, 速度, 全闭环	—
	02	速度偏差过大设定	r/min	0~20000	设定 Err24.1「速度偏差过大保护」的阈值。 设定值 0 时, 速度偏差过大保护的检出无效。	常时有效	位置	—
	04	JOG 试运转指令速度	r/min	0~500	设定 JOG 试运转(速度控制)时的指令速度。	常时有效	全部	3-2-4
	05	位置第3增益有效时间	0.1 ms	0~10000	设定增益 3 段切换的第 3 增益有效时间。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-10
	06	位置第3增益倍率	%	50~1000	通过第 1 增益的倍率设定第 3 增益。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-10
	07	转矩指令加算值	%	-100~100	设定加算到转矩指令的偏移转矩。	常时有效	位置, 速度 全闭环	5-1-1
	08	正方向转矩补偿值	%	-100~100	设定正方向动作时加算到转矩指令的值。	常时有效	位置, 全闭环	5-1-1
	09	负方向转矩补偿值	%	-100~100	设定负方向动作时加算到转矩指令的值。	常时有效	位置, 全闭环	5-1-1
	10	功能扩展设定	—	-32768~ 32767	通过 bit 单位进行各种功能的设定。 bit0 未使用 请固定为 0 bit1 负载变动抑制功能 0:无效 1:有效 bit2 负载变动稳定化设定 0:无效 1:有效 bit3 惯量比切换 0:无效 1:有效 bit4 电流响应改善 0:无效 1:有效 bit5 模拟转矩 FF 0:无效 1:有效 bit6-8 未使用 请固定为 0 bit9 厂家使用 请固定为 0 bit10 报警时落下防止功能 位置偏差处理 0:无效(保持) 1:有效(清零) bit11 编码器过热异常保护检出 0:无效 1:有效 *1 bit12 未使用 请固定为 0 bit13 厂家使用 请固定为 0 bit14 负载变动抑制功能自动设定 0:无效 1:有效 bit15 Slow Stop 功能 0:无效 1:有效 *2 *最低位 bit 为 bit0。 *1 编码器过热警告发生时, 也会发生 Err15.1「编码器过热异常保护」。 *2 仅位置控制设定时 (Pr0.01=0) 且模块动作无效设定 (Pr6.28=0) 时有效。	常时有效	全部	5-2-9 5-2-12 6-5-7
	11	电流响应设定	%	10~100	电流响应出厂时作为 100%微调整。	常时有效	全部	—
	13	第2惯量比	%	0~ 10000	设定电机的转子惯量与负载惯量的比。	常时有效	全部	5-2-12
	14	报警时即时停止时间	ms	0~ 1000	设定报警发生时立即停止动作时的容许时间。	常时有效	全部	6-5-5
	15	第2过速度等级设定	r/min	0~ 20000	电机速度在本设定值以上时, 会发生 Err26.1“第 2 过速度保护”。 设定值为 0 时为电机的最高转数×1.2 倍的值。	常时有效	全部	6-5-5
	16	厂家使用	—	—	请固定为 0。	—	—	—
	17	前面板参数写入选择	—	0~1	选择前面板的参数变更时的 EEPROM 写入规格 0: 不同时进行 EEPROM 写入 1: 同时进行 EEPROM 写入。	电源重启	全部	3-2-2
	18	电源投入等待时间	0.1s	0~100	通过标准 $1.5 s + \alpha$ 设定电源接通后的初始化时间。 (设定值×0.1 s) 例如设定值 10 时 $1.5 s + (10 \times 0.1 s) = \text{约 } 2.5 s$ 。	电源重启	全部	9-2-1

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG]不能使用。

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
6	19	编码器 Z 相设定	pulse	0~32767	脉冲输出分频后的电机每旋转 1 圈的输出脉冲数不为整数时调整编码器 Z 相宽度。	电源重启	全部	4-2-4
	20	外部位移传感器 Z 相扩展设定 *1	μs	0~400	可扩展外部位移传感器的 Z 相输出宽度。	电源重启	全部	4-2-4 4-8
	21	串行绝对式外部位移传感器 Z 相设定 *1	pulse	0~2 <sup>8</sup>	设定串行绝对式的外部位移传感器使用时的 Z 相再生位置。 0: 绝对式位置=只在 0 的位置 Z 相输出 1~2 <sup>8</sup> : 绝对式位置=0 的位置下 Z 相输出后, 在设定值 pulse 周期输出 Z 相。直至通过绝对式位置=0 不输出 Z 相。	电源重启	全部	4-2-4 4-8
	22	AB 相输出类型外部位移传感器 AB 相再生方法选择 *1	-	0~1	选择 AB 相输出类型的外部位移传感器使用时的脉冲输出 OA, OB 的再生方法。 0: 无信号的再生 1: 有信号的再生 *Z 相信号的通常在无再生的情况下为外部位移传感器输出。 *若有信号再生, 在驱动器侧会再生 OA、OB 的占空比, 可抑制波形混乱。但是, 请注意 Z 相延迟。	电源重启	全部	4-2-4 4-8
	23	负载变动补偿增益	%	-100~100	设定对应负载变动的补偿增益。	常时有效	位置、速度全闭环	5-2-9
	24	负载变动补偿滤波器	0.01 ms	10~2500	设定对应负载变动的滤波器时间常数。	常时有效	位置、速度全闭环	5-2-9
	27	警告锁存时间	s	0~10	设定警告锁存时间。 0: 锁存时间无限大 1~10: 锁存时间 1~10[s]	电源重启	全部	7-3
	28	特殊功能选择*1	-	0~2	选择 Block motion 功能的有效/无效。 0: Block motion 无效 1: 通过 Modbus 通信使 Block motion 有效 2: 通过输入信号使 Block motion 有效	电源重启	位置全闭环	-
	30	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	31	实时自动调整推定速度	-	0~3	设定实时自动调整有效时的负载特性推定速度。	常时有效	全部	5-1-1
	32	实时自动调整自定义设定	-	-32768~32767	设定实时自动调整的自定义模式的详情。 2 自由度控制时, 请在设定值 0 时使用。	常时有效	全部	5-1-1 5-1-3 5-1-4
	33	厂家使用	-	-	请固定为 1000。。	-	-	-
	34	混合振动抑制增益 *1	0.1/s	0~30000	设定全闭环控制时的混合振动抑制增益。	常时有效	全闭环	5-2-13
	35	混合振动抑制滤波器 *1	0.01 ms	0~32000	设定全闭环控制时的混合振动抑制滤波器的时间常数。	常时有效	全闭环	5-2-13
	36	动态制动器操作输入	-	0~1	通过 I/O 设定动态制动器 (DB) 操作输入的有效/无效。 注) 只限主电源 OFF 时的功能。 0: 无效 1: 有效	电源重启	全部	6-5-3
	37	发振检出阈值	0.1 %	0~1000	设定发振检出的阈值。 检测到本设定以上的转矩振动时会发生发振检出警告。 为 0 的情况下, 发振检出警告无效。	常时有效	全部	7-3
38	警告掩码设定	-	-32768~32767	进行警告检出的掩码设定。对应 bit 为 1 时, 对应警告检出无效。	电源重启	全部	7-3	
39	警告掩码设定 2	-	-32768~32767	请固定位 0。	-	-	-	
41	第 1 制振深度	-	0~1000	设定第 1 制振功能的制振深度。	常时有效	位置、全闭环	5-2-7-1	

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG] 不能使用。

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
6	42	2段转矩滤波器时间常数	0.01 ms	0~2500	设定转矩指令对应的滤波器的时间常数。设定值0时滤波器无效。 与增益选择状态无关，本设定通常有效。	常时有效	全部	5-2-14
	43	2段转矩滤波器衰减项	-	0~1000	设定2段转矩滤波器的衰减项。	常时有效	全部	5-2-14
	47	功能扩展设定2	-	-32768~32767	通过bit单位设定各种功能。 bit0 2自由度控制模式 0:无效 1:有效 bit1 未使用 请固定位0。 bit2 编码器/外部位移传感器通信异常判定设定 0:与以前互换 1:缓和异常/警告判定。 bit3 2自由度控制实时自动调整选择 *1 0:标准型 1:同步型 bit4-7 未使用 请固定为0。 bit8 厂家使用 请固定为0。 bit9-10 未使用 bit11 即时停止报警扩展 0:无效 1:有效 bit12-13 厂家使用 bit14 象限突起抑制功能 0:无效 1:有效 bit15 厂家规格 请固定位0。 *最低位bit为bit0。 *关于bit3(2自由度控制实时自动调整选择), bit0为1:只在有效的情况下可使用。 *1关于类型的详情,请参照5-1-3「实时自动调整(2自由度控制模式 标准型)」以及5-1-4「实时自动调整(2自由度控制模式 同步类型)」。	电源重启	全部	5-2-15 5-2-16 5-2-18 5-2-20
	48	调整滤波器	0.1 ms	0~2000	设定2自由度控制(位置控制,速度控制,全闭环控制)中调整滤波器的时间常数。	常时有效	位置 速度 全闭环	5-2-16 5-2-18 5-2-20
	49	指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定	-	0~99	设定2自由度控制(位置控制、全闭环控制)中指令响应滤波器与调整滤波器的衰减项。 以10进制表示,第1位数为指令响应滤波器,第2位数为调整滤波器的设定。 对象位 0~4:无衰减项(作为1次滤波器动作) 5~9:2次滤波器(衰减项 $\zeta$ 按顺序分别为1.0, 0.86, 0.71, 0.50, 0.35) 但是,Pr2.13「制振滤波器切换选择」为4(模型制振控制2个有效)的情况下,2次滤波器选择时衰减比固定为1.0。  例)指令响应滤波器 $\zeta=1.0$ ,想设定调整滤波器1 $\zeta=0.71$ 时,设定值=75(1位目=5( $\zeta=1.0$ ),第2位数=7( $\zeta=0.71$ )) 另,指令响应滤波器的时间常数适用于Pr2.22「指令平滑滤波器」。	常时有效	位置 全闭环	5-2-16
	50	粘性摩擦补偿增益	0.1%/(10000 r/min)	0~10000	指令速度乘以此设定值,转矩指令加上补正量。单位为[额定转矩0.1%/(10000 r/min)]。	常时有效	位置 速度 全闭环	5-2-16

(接下页)

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
6	51	即时停止完成等待时间	ms	0~10000	即时停止对应报警发生时，制动器解除输出(BRK-OFF) OFF 后，保持电机通电。	常时有效	全部	6-5-6
	52	厂家使用	-	-	请设定为 0。	-	-	-
	53	厂家使用	-	-	请设定为 0。	-	-	-
	54	厂家使用	-	-	请设定为 0。	-	-	-
	57	转矩饱和异常保护检出时间	ms	0~5000	设定转矩饱和异常保护检出时间。转矩饱和和在设定时间以上发生的情况下，会出现 Err16.1「转矩饱和异常保护」。设定值为 0 时，本功能无效，不发生报警。	常时有效	位置 速度 全闭环	6-6
	58	串行绝对式外部位移传感器 Z 相漂移量 *1	pulse	-2147483648 ~ 2147483647	使用串行绝对式外部位移传感器时，设定输出外部位移传感器 Z 相的绝对位置。	电源重启	全部	4-2-4
	60	第 2 制振深度	-	0~1000	设定第 2 制振功能的制振深度。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	61	第 1 共振频率	0.1Hz	0~3000	设定第 1 模型制振滤波器负载的共振频率。	常时有效	位置	5-2-7-2
	62	第 1 共振衰减比	-	0~1000	设定第 1 模型制振滤波器负载的共振衰减比。	常时有效	位置	5-2-7-2
	63	第 1 反共振频率	0.1Hz	0~3000	设定第 1 模型制振滤波器负载的反共振频率。	常时有效	位置	5-2-7-2
	64	第 1 反共振衰减比	-	0~1000	设定第 1 模型制振滤波器负载的反共振衰减比。	常时有效	位置	5-2-7-2
	65	第 1 响应频率	0.1Hz	0~3000	设定第 1 模型制振滤波器负载的响应频率。	常时有效	位置	5-2-7-2
	66	第 2 共振频率	0.1Hz	0~3000	设定第 2 模型制振滤波器负载的共振频率。	常时有效	位置	5-2-7-2
	67	第 2 共振衰减比	-	0~1000	设定第 2 模型制振滤波器负载的共振衰减比。	常时有效	位置	5-2-7-2
	68	第 2 反共振频率	0.1Hz	0~3000	设定第 2 模型制振滤波器负载的反共振频率。	常时有效	位置	5-2-7-2
	69	第 2 反共振衰减比	-	0~1000	设定第 2 模型制振滤波器负载的反共振衰减比。	常时有效	位置	5-2-7-2
	70	第 2 响应频率	0.1Hz	0~3000	设定第 2 模型制振滤波器负载的响应频率。	常时有效	位置	5-2-7-2
	71	第 3 制振深度	-	0~1000	设定第 3 制振功能的制振深度。	常时有效	位置, 全闭环	5-2-7-1
	72	第 4 制振深度	-	0~1000	设定第 4 制振功能的制振深度。	常时有效	位置 全闭环	5-2-7-1
	73	负载推定滤波器	0.01 ms	0~2500	设负载推定的滤波器时间常数。	常时有效	位置,速度 全闭环	5-2-9
74	转矩补偿频率 1	0.1 Hz	0~5000	设定对应速度控制输出的滤波器频率 1。	常时有效	位置,速度 全闭环	5-2-9	
75	转矩补偿频率 2	0.1 Hz	0~5000	设定对应速度控制输出的滤波器频率 2。	常时有效	位置,速度 全闭环	5-2-9	
76	负载推定次数	-	0~8	设定关于负载推定的次数。	常时有效	位置,速度 全闭环	5-2-9	

(接下页) \*1 [A6SE]、[A6SG] 不能使用。

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
6	87	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	88	绝对式多圈旋转数据上限值	-	0~65534	设定绝对式多圈旋转数据的上限值。 若多圈旋转数据超过本设定值,多圈旋转数据将变为0。 反之,若小于0,则变为本设定值。 将 Pr0.15 设定为0或者2(绝对式模式)时,内部值设定为65535。	电源重启	全部	6-8
	97	功能扩展设定3	-	-2147483648 ~ 2147483647	通过 bit 单位进行各种功能的设定。 bit0 象限突起补正功能扩展 0:无效 1:有效 bit1 劣化诊断警告功能 0:无效 1:有效 bit2 电机可动范围异常保护扩展 0:无效 1:有效 bit3-31 厂家使用 请固定为0。 *最低位 bit 为 bit0。	常时有效	全部	5-2-15 6-9 7-3 6-3
	98	功能扩展设定4	-	-2147483648 ~ 2147483647	通过 bit 单位进行各种功能的设定。 bit0-31 厂家使用 请固定为0。 *最低位 bit 为 bit0。	电源重启	全部	-

## 分类7: 特殊设定

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能·内容	属性	关联控制模式	关联
7	00	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	01	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	03	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	04	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	05	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	06	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	07	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	08	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	9	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	10	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	11	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	12	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	13	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	14	主电源 OFF 警告检出时间	ms	0~2000	主电源连续为断开状态时, 设定直至检出主电源 OFF 警告的时间。 0~9, 2000: 警告检出无效 10~1999 : 警告检出有效 (单位[ms]) 注) 断开警告检出, 为了比检出更加提前, 请将本设定设定为 Pr7.14 < Pr5.09。 另外, Pr7.14 的设定加长, 检出警告前主电源变频器的 P-N 间电压降低为规定值以下时, 再发生警告之前会先发生 Err13.0「主电源不足电压保护」。	电源重启	全部	-
15	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
16	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
20	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
21	厂家使用	-	-	请固定为1。	-	-	-	
22	特殊功能扩展设定 1	-	-32768~32767	通过 bit 单位进行各种功能的设定。 bit0-3 未使用 请固定为 0。 bit4 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能设定 0:无效 1:有效 bit5-15 未使用 请固定为 0。 *最低位 bit 为 bit0。 *关于 bit4(半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能设定), 全闭环控制时与本 bit 的设定无关, 可以监视外部位移传感器位置信息。	电源重启	全部	4-8	
23	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
24	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
25	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
26	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
27	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
28	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
29	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	
30	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	

(接下页)

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
7	31	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	32	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	35	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	36	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	37	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	38	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	39	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	41	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	87	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	91	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	92	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	93	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-

## 分类8: 厂家使用

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
8	00	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	01	厂家使用	-	-	请固定为100。	-	-	-
	02	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	03	厂家使用	-	-	请固定为1000。	-	-	-
	04	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	05	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	10	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	12	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	13	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	14	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	15	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
19	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-	

## 分类9: 厂家使用

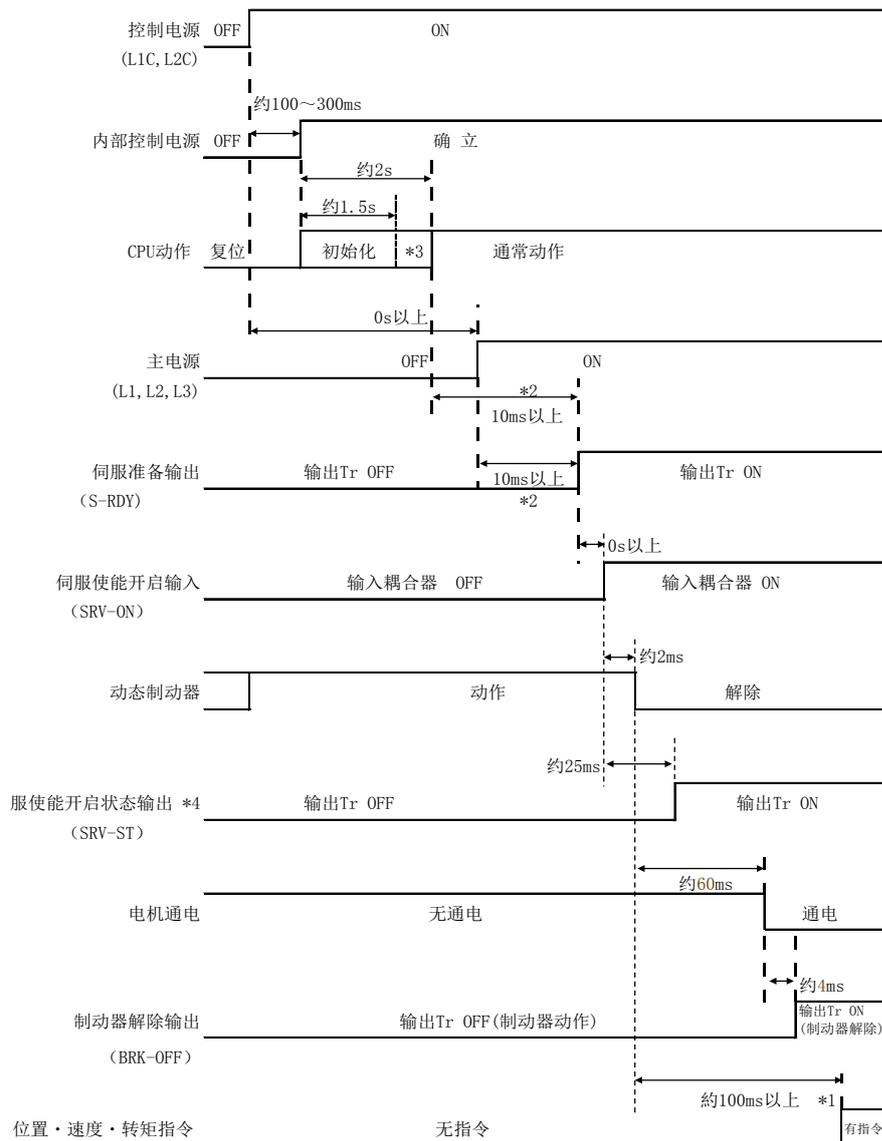
分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
9	00	厂家使用	-	-	请固定为1。	-	-	-
	01	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	02	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	03	厂家使用	-	-	请固定为1000。	-	-	-
	04	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	05	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	06	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	07	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	08	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	09	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	10	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	11	厂家使用	-	-	请固定为1。	-	-	-
	12	厂家使用	-	-	请固定为80。	-	-	-
	13	厂家使用	-	-	请固定为50。	-	-	-
	14	厂家使用	-	-	请固定为10。	-	-	-
	17	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	18	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	19	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	20	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	21	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	22	厂家使用	-	-	请固定为200。	-	-	-
	23	厂家使用	-	-	请固定为50。	-	-	-
	24	厂家使用	-	-	请固定为100。	-	-	-
	25	厂家使用	-	-	请固定为40。	-	-	-
	26	厂家使用	-	-	请固定为40。	-	-	-
	27	厂家使用	-	-	请固定为1000。	-	-	-
	28	厂家使用	-	-	请固定为1。	-	-	-
	29	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	30	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	48	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	49	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-
	50	厂家使用	-	-	请固定为0。	-	-	-

## 分类15: 厂家使用

分类	No	参数名称	单位	设定范围	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
15	00	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	16	厂家使用	-	-	请固定为 2。	-	-	-
	17	厂家使用	-	-	请固定为 4。	-	-	-
	30	厂家使用	-	-	请固定为 6。	-	-	-
	31	厂家使用	-	-	请固定为 5。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-
	35	厂家使用	-	-	请固定为 0。	-	-	-

## 9-2 时序图

## 9-2-1 接通电源后的动作时序图



· 上图表示从投入控制电源后到输入指令的额时序。

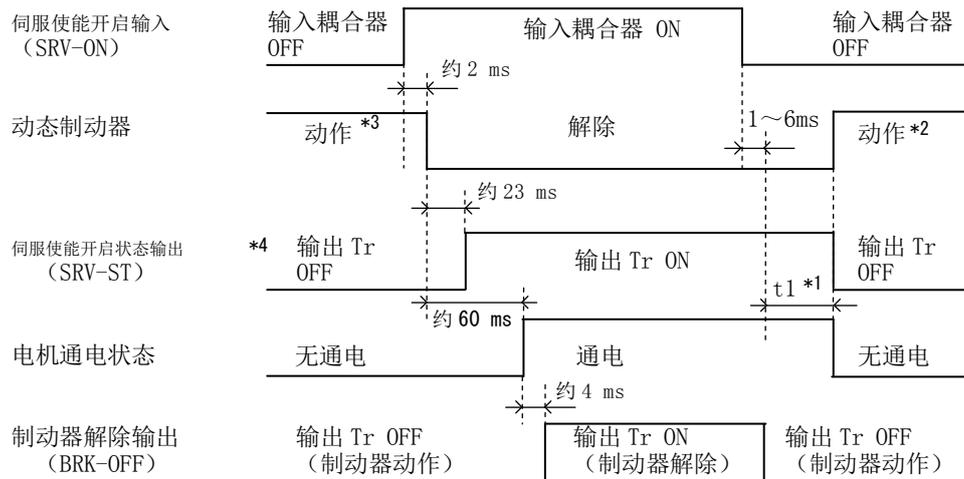
· 伺服使能开启信号、请根据位置·速度·转矩指令请根据上图时序进行输入。

- \* 1. 在此区间，虽然已输入伺服接通信号（SRV-ON），但显示未被处理。
- \* 2. S-RDY输出，在CPU初始化完了后并且确保主电源满足这两个条件后接通。
- \* 3. 内部控制电源确保后，CPU初始化开始约1.5s保护功能开始启动。请设计为在保护功能的动作开始前，连接驱动器的所有输出输入信号（特别时保护功能形成触发的正方向/负方向驱动禁止输入、外部位移传感器输入等）都可确定。

Pr6.18「接通电源等待时间」的经过时间可能会发生变更。

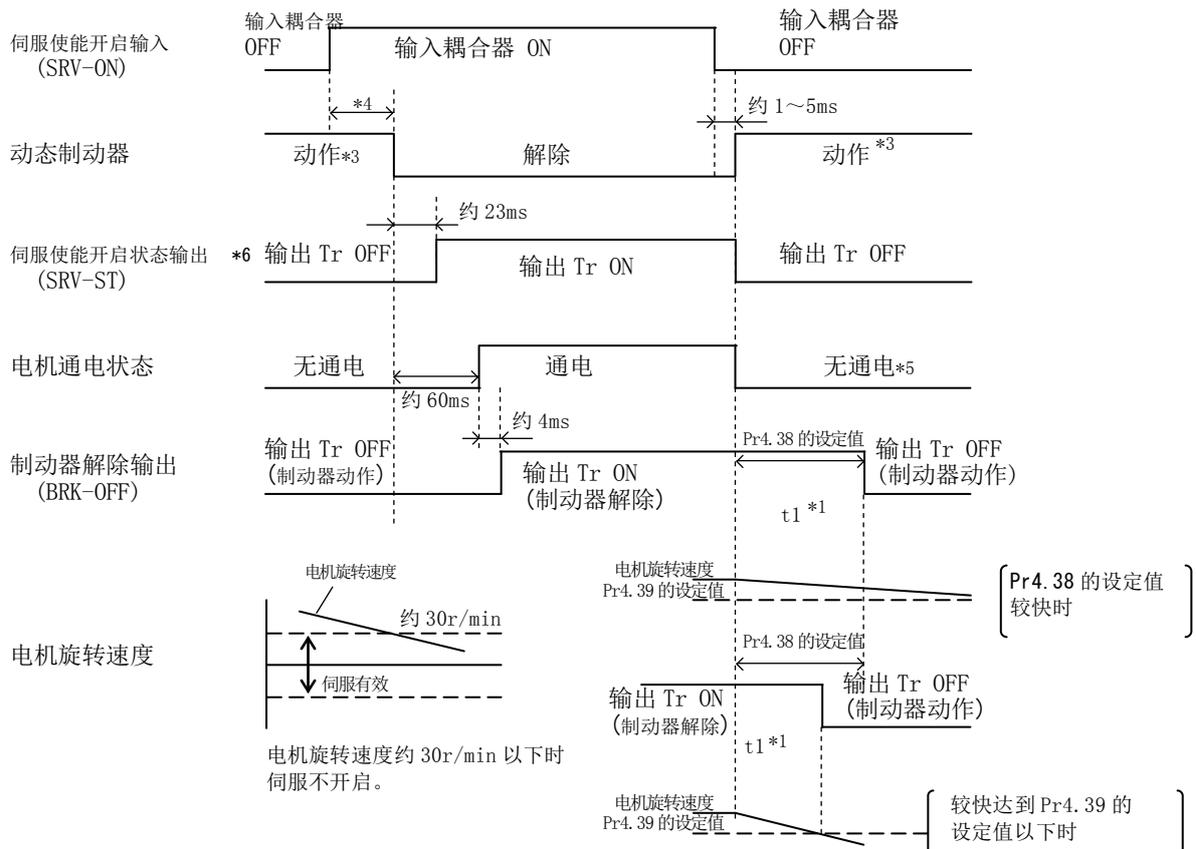
- \* 4. 请注意，伺服接通状态输出（SRV-ST）为接收到伺服使能开启的表示信号，并非表示可以输入指令。

9-2-2 电机停止（伺服锁定）时的伺服使能开启/OFF 动作时序图  
 （通常动作时使电机停止后再进行伺服使能开启/关闭动作。）



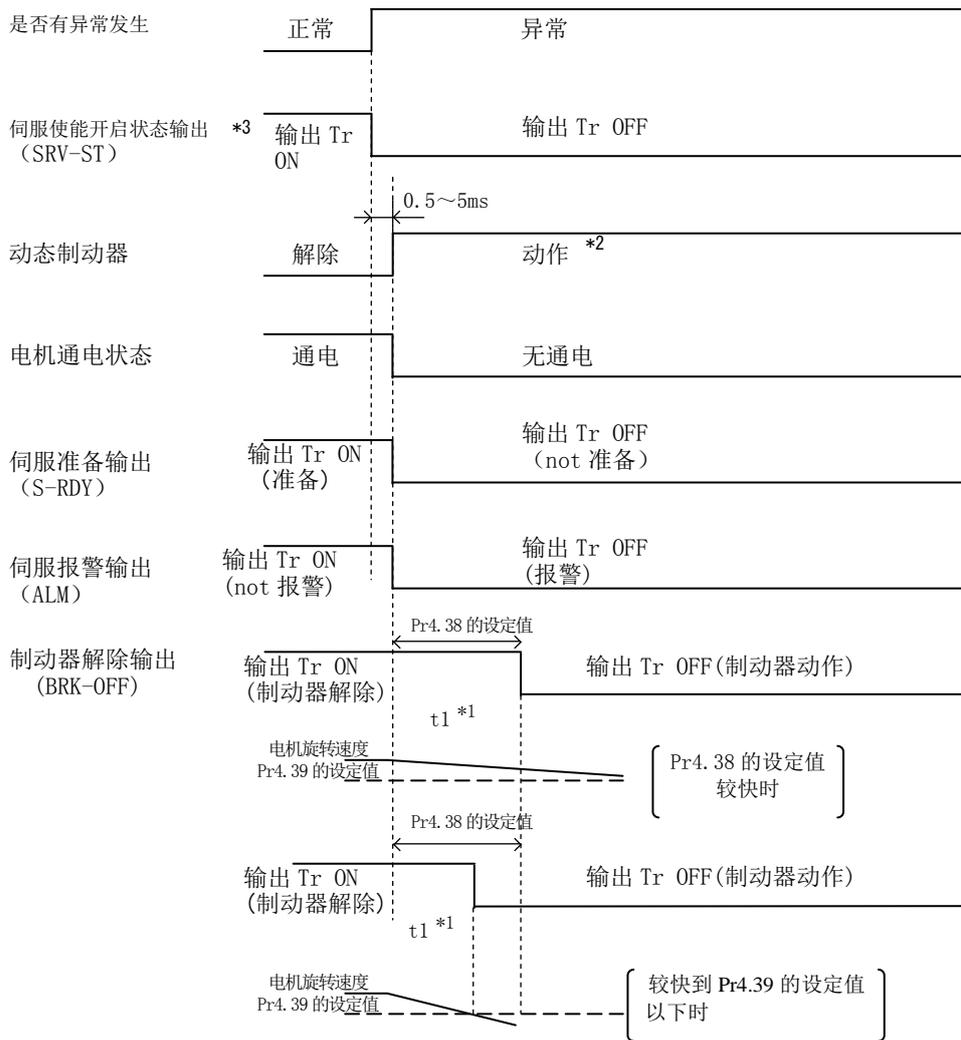
- \* 1.  $t_1$  根据 Pr4.37「停止时机械制动器动作设定」的设定值。
- \* 2. 伺服使能关闭时的动态制动器动作根据 Pr5.06「伺服使能关闭时的时序」的设定值。
- \* 3. 电机旋转速度约为 30 r/min 以下时伺服不开启。
- \* 4. 请注意，伺服接通状态输出 (SRV-ST) 为接收到伺服使能开启的表示信号，并非表示可以输入指令。

9-2-3 电机旋转时的伺服使能开启/关闭动作时序图  
(紧急停止或者跳闸时的时序图, 不可重复使用。)



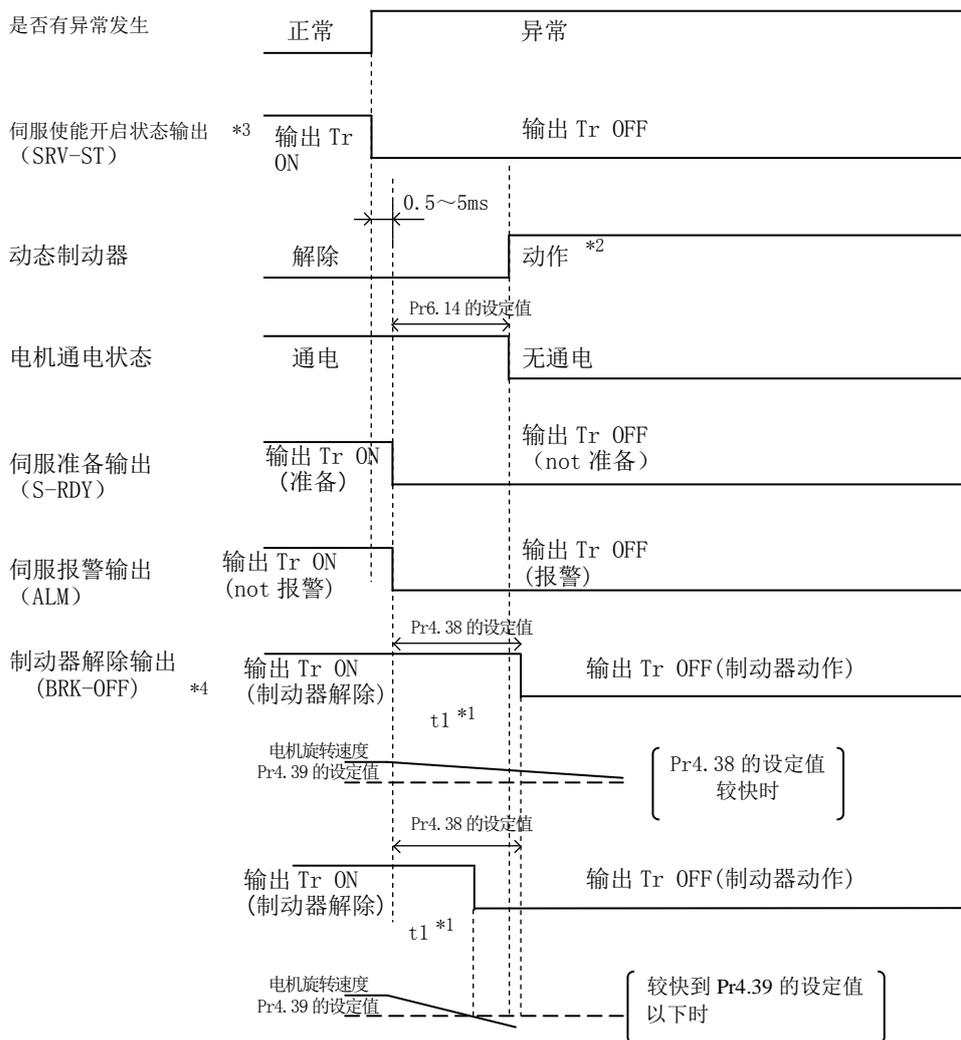
- \*1. t1 为 Pr.4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值, 此外, 电机旋转速度比 Pr.4.39「制动器解除速度设定」的下限快。
- \* 2. 即使电机在减速中再次接通 SRV-ON 信号, 直至停止也不会变成伺服接通状态。
- \* 3. 伺服使能关闭时的动态制动器根据 Pr.5.06「伺服使能关闭时的时序」的设定值进行动作。
- \* 4. 电机旋转速度低于约 30 r/min 以下前, 伺服使能不开启。
- \* 5. 伺服使能关闭时减速中的电机通电状态由 Pr.5.06「伺服使能关闭时的时序」的设定值而定。
- \* 6. 请注意, 伺服接通状态输出 (SRV-ST) 为接收到伺服使能开启的表示信号, 并非表示可以输入指令。

9-2-4 异常（报警）发生时（伺服使能开启指令状态）动作时序图（DB 减速，空转减速动作）



- 通过各种时序动作的设定，改变上图的时间。
- \*1.  $t1$  为 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值。此外，电机旋转速度到 Pr4.39「制动器解除速度设定」以下的最快时间。
- \*2. 警报发生时的动态制动器的动作依照 Pr5.10「报警时序」。
- \*3. 请注意，伺服接通状态输出 (SRV-ST) 为接收到伺服使能开启的表示信号，并非表示可以输入指令。

9-2-5 异常（报警）发生时（伺服使能开启指令状态）动作时序图（即时停止动作）



• 通过各种时序动作的设定，改变上图的时间。

\*1.  $t1$  为 Pr4.38“动作时机械制动器动作设定”的设定值，或者电机旋转速度到 Pr4.39“制动器解除速度设定”以下的最快时间。

\*2. 报警发生时动态制动器根据 Pr5.10“报警时的时序”的设定值进行动作。

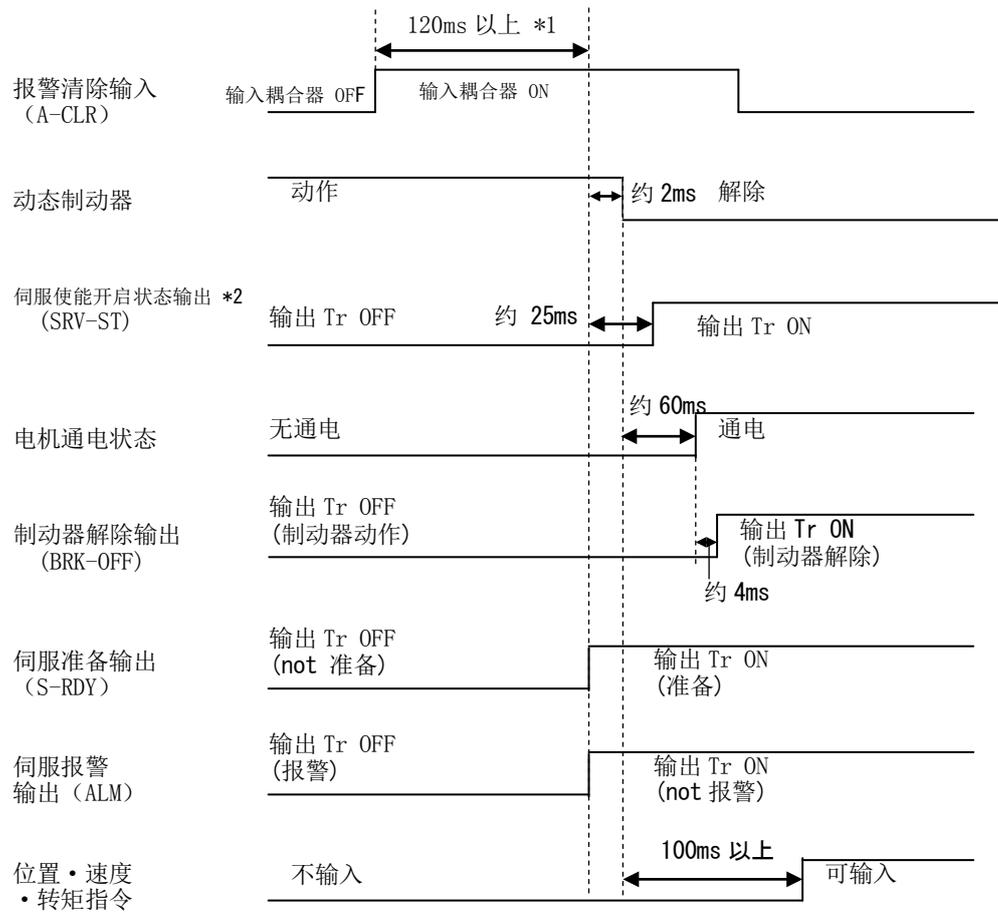
\*3. 请注意，伺服接通状态输出（SRV-ST）为接收到伺服接通输入的输出信号，并非为表示可以输入指令的输出。

\*4. 建议设定使 Pr4.38“动作时机械制动器动作设定”= Pr6.14“报警时即时停止时间”。

设定为  $Pr4.38 \leq Pr6.14$  时，经过 Pr4.38 时间后制动器会动作。

设定为  $Pr4.38 > Pr6.14$  时，即使经过 Pr4.38 时间后制动器也不会动作，而会在转移至无通电状态时动作。

9-2-6 报警清除时(伺服使能开启指令状态)动作时序图



\*1. 报警清除输入的识别时间, 可通过 Pr5.16「报警清除输入设定」变更。(出厂时 120 ms)

\*2. 伺服使能开启状态输出 (SRV-ST) 是表示接受了伺服使能开启输入的信号, 并不是表示指令可以输入, 请注意。

## 9-3 通信功能（RS232/RS485 MINAS 标准协议）

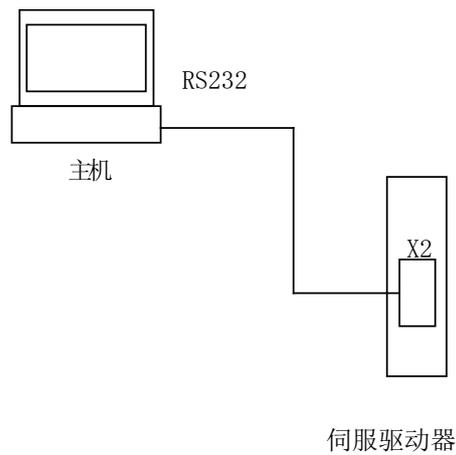
[A6SE] 此功能不可使用。

MINAS-A6 系列持有 RS232 和 RS485 的 2 种通信端口。与主机之间可通过下述 3 进行连接。  
另，关于 Modbus 通信请参照另外的技术资料（Modbus 通信规格 模块动作功能篇）。

## 9-3-1 通信电线的连接

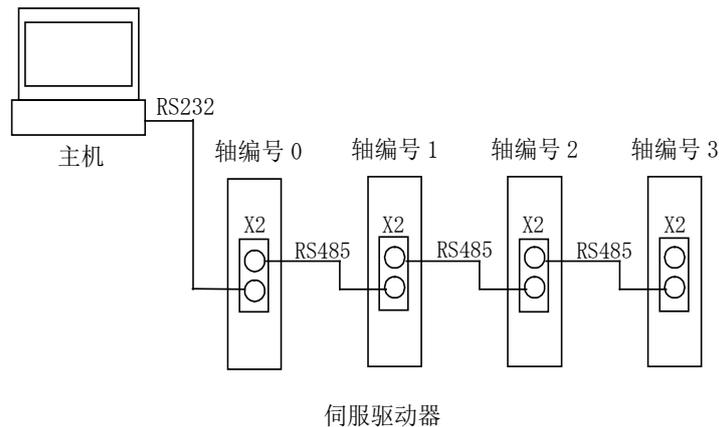
## (1) 只进行 RS232 通信时

通过 RS232 1:1 连接主机与驱动器，根据 RS232 的传送协议进行通信。



## (2) 进行 RS232 与 RS485 两种通信时

将一台的主机和多台驱动器连接时，通过主机用 RS232 通信连接到连接器 X2，驱动器之间用 RS485 通信连接。主机与 RS232 所连接的驱动器的轴编号设为 0，其他的驱动器分别设定 1~F 的数值。



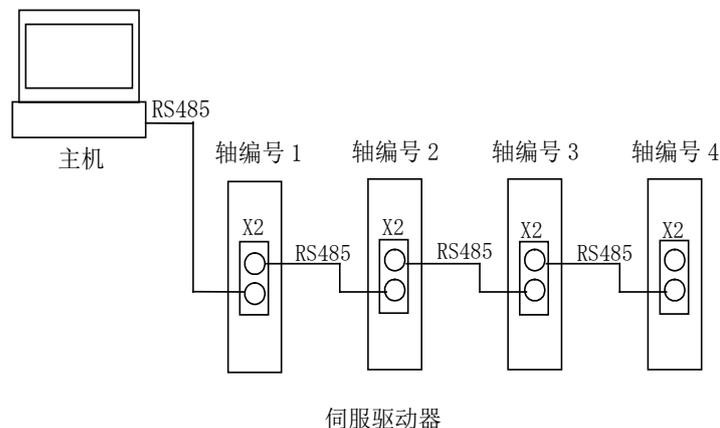
由主机将想进行通信的驱动器的轴编号加入到命令模块的 axis，根据 RS232 传送协议，发送命令，可与多台驱动器通信。

注) 轴编号从「0」的驱动器中输出对应连接了 RS485 的驱动器的命令，未返回连接了 RS485 的驱动器（轴编号为[1]以后的驱动器）的响应时（RS485 的断线或者驱动器电源断开等）、命令字节数为「1」、数据领域为「90H」（RS485 Err）的发送数据响应到主机。（表示检出 RS485 超时状态。）

发送连接后的数据的情况下，请在主机确认伺服中的发送数据后输出下一命令。

## (3) 只进行 RS485 通信时

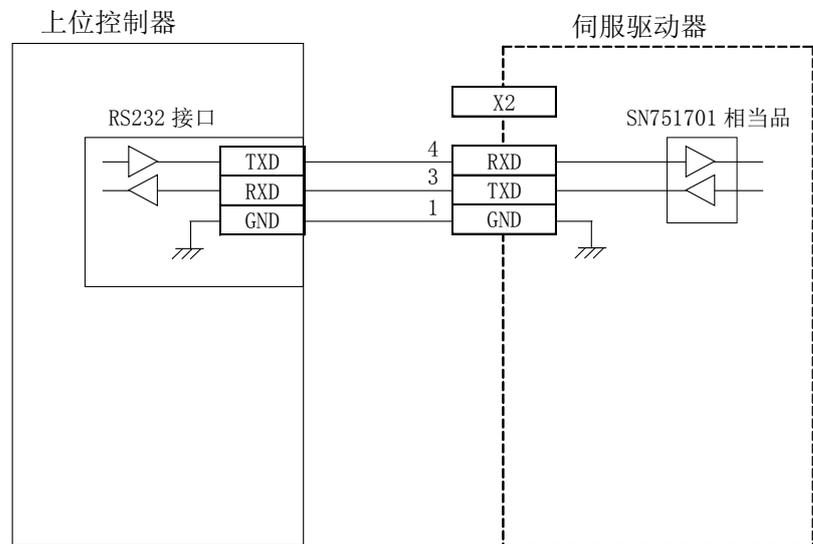
可通过 RS485 连接 1 台主机与多台驱动器。  
驱动器的轴编号设定 1~F 的值。



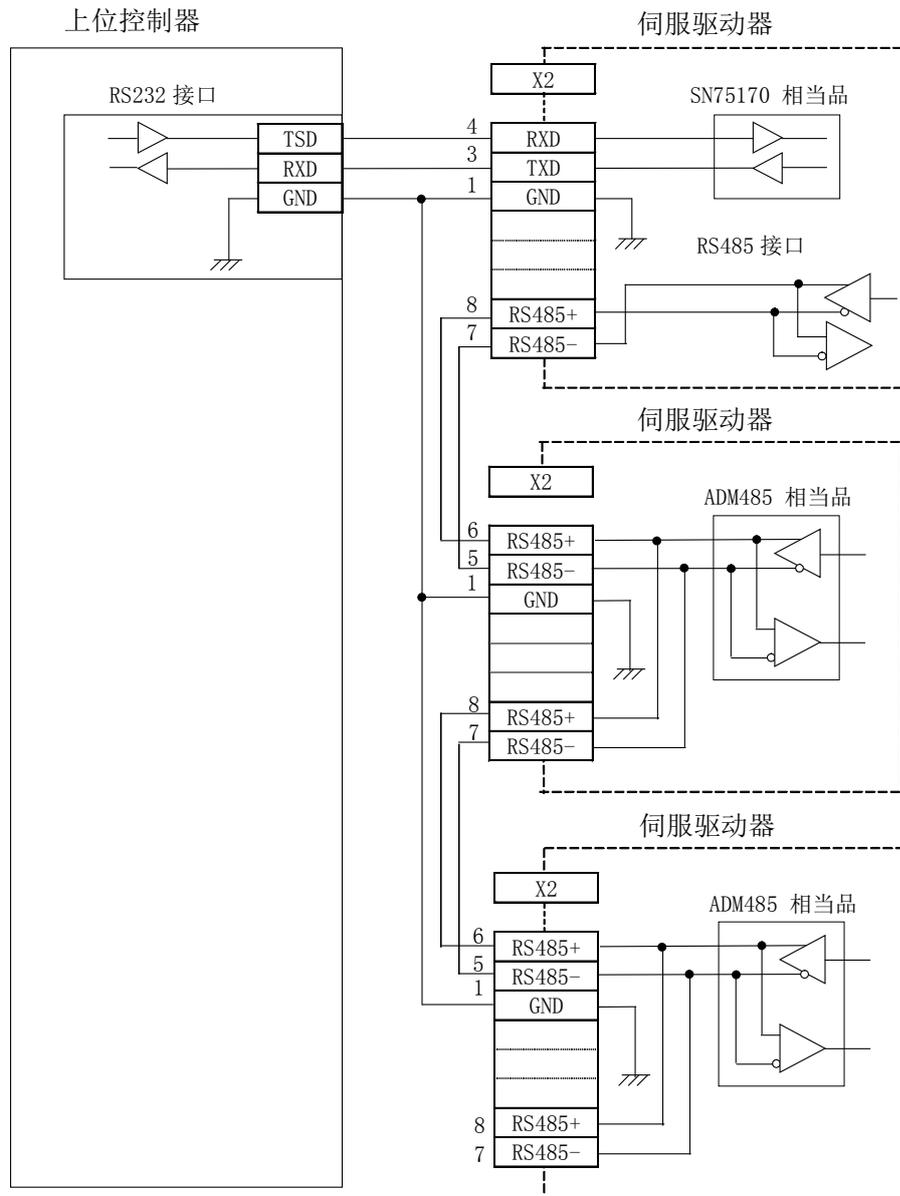
针对想要通过主机进行通信的模块 ID 的驱动器，根据 RS485 的传送协议发送命令。  
命令模块的 axis 中也设定发送对象的模块 ID。

## 9-3-2 连接器的连接图

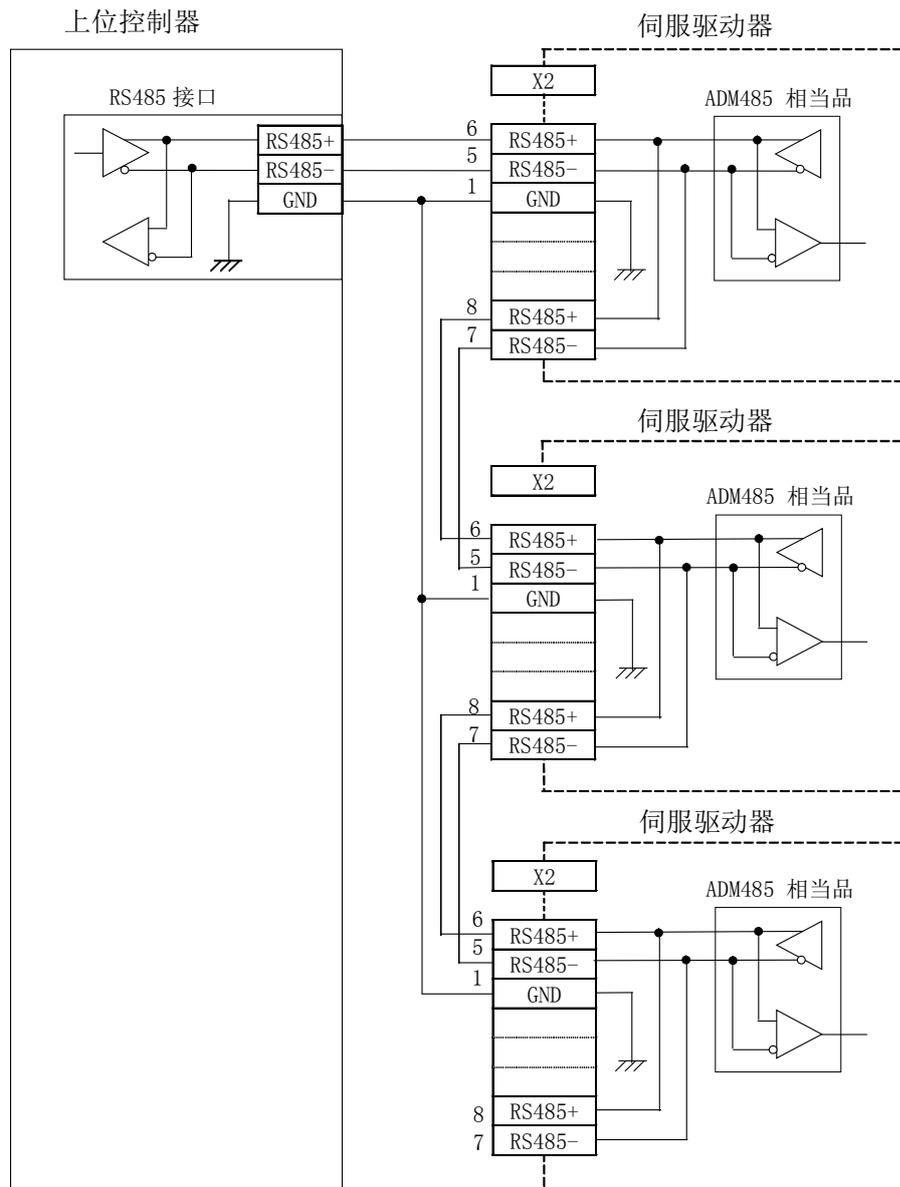
## (1) 通过 RS232 通信 1:1 连接时



(2) 通过主机与 RS232 通信连接的伺服驱动器作为 RS485 通信的主机进行多台驱动器与 RS485 通信时



(3) 通过所有伺服驱动器与 RS485 通信连接时



## 9-3-3 通信规格

RS232	全双工、同步
波特率	2400、4800、9600、19200、38400、57600 115200 bps
数据	8bit、
奇偶性	无
开始 bit	1bit
停止 bit	1bit

RS485	半双工、同步
波特率	2400、4800、9600、19200、38400、57600 115200 bps
最大轴数	15 轴
数据	8bit
奇偶性	无
开始 bit	1bit
停止 bit	1bit

波特率可通过 Pr5.29 「RS232 通信波特率设定」、Pr5.30 「RS485 通信波特率设定」进行选择。这些参数的变更，在开启控制电源时有效。

## 9-3-4 传送时序

## (1) 握手源代码

用下述代码进行线路控制。

名称	代码	功能
ENQ	(发送信号方的模块识别字节)05h	发送信号要求
EOT	(发送信号方的模块识别字节)04h	可接收信号
ACK	06h	肯定响应
NAK	15h	否定响应

## 内容

ENQ…… 有发送信号程序块时发出。

EOT…… 可接收程序块时发出。通信线路发出 ENQ，接收 EOT 后成为发送信号模式，接收 ENQ，发出 EOT 后成为接收信号模式

ACK…… 判断所接收的程序块为正常时发出。

NAK…… 接收信号程序块异常时发出，根据 checksum、超时判断正常或异常

## RS485 时

模块识别字节…以 Pr5.31「轴编号」的值作为模块 ID，将 bit7 设定为 1 后的数据作为模块识别字节。  
ENQ、EOT 为附加了此模块识别字节的 2 字节数据。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
1	0	0	0	模块 ID			

模块 ID: 1~15(但是, RS485 中的链接包含主机共 16 个)

另, 通信主机侧的模块 ID 为 0。

## (2) 传送协议

## ◎线路控制

进行传送方向以及竞争的解决。

接收信号模式…接收 ENQ，返回 EOT 时开始。

发送信号模式…发送 ENQ，接收 EOT 时开始。

收发信号竞争时…从机侧时，如发送 ENQ 后等待 EOT 接收信号状态下接收 ENQ（对方主机侧的），

ENQ 优先进入接收信号模式。

## ◎发送信号控制

进入发送信号模式后，命令块连续发送信号，之后进入 ACK 接收信号等待。ACK 接收信号后发送信号结束。命令字

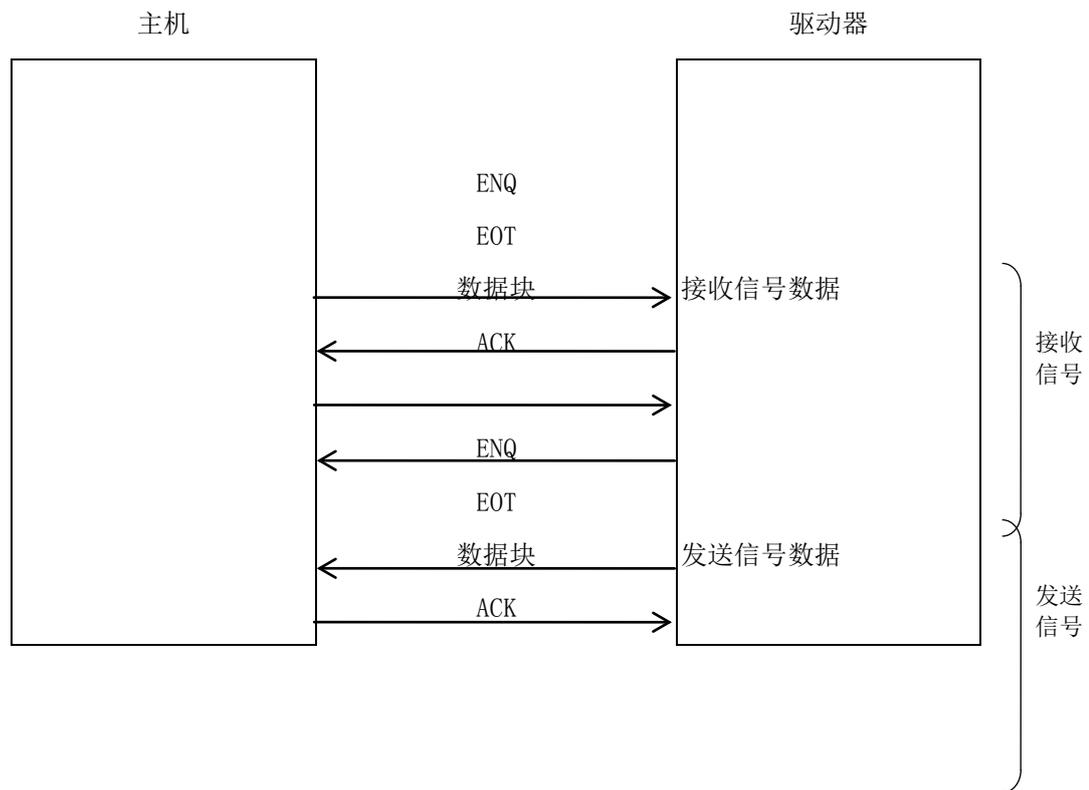
节数发生输送错误时，可能会发生 ACK 不应答的情况，但在 T2 以内 ACK 无法接收信号时，或者收到 NAK 或 ACK 以外的编码时再继续尝试。

再尝试返回 ENQ 开始。

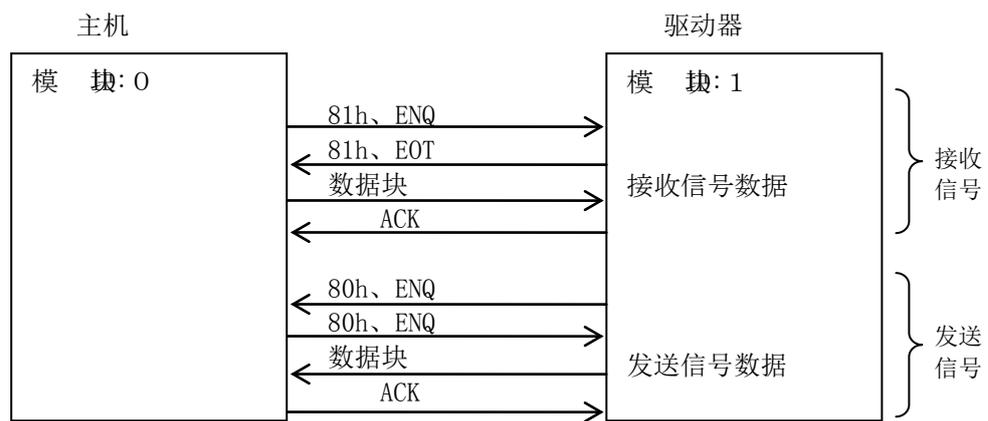
## ◎接收信号控制

进入接收信号模式后，持续接收发送信号程序块，根据最初的字节取得命令字节数，持续接收此字节数+3。接收信号数据总和为 0 时，当作接收信号正常，将 ACK 作为回信。checksum 异常或者符号超时发送 NAK。

RS232 时



RS485 时



## (3) 协议参数

作为控制程序块传送的参数，会有以下数值。可用后述的 INIT 命令设定任意数值。

名称	機能		初始值	设定范围	单位
T1	符号超时	RS232	5 (0.5 秒)	1~255	0.1 秒
		RS485	1 (0.1 秒)		
T2	协议超时	RS232	10 (10 秒)	1~255	1 秒
		RS485	2 (2 秒)		
RTY	重试限制		1 (1 回)	1~8	1 回
M/S	主机/从机		0 (从机)	0、1 (主机)	

T1... 驱动器和模块识别字节与 ENQ、EOT 之间，或者从收到收发信号数据块中的符号码到接收下一个符号码的容许时间。若超过此时间，则会出现超时报警，向发信方返送 NAK。

T2... 驱动器从送出 ENQ 后，直至收到 EOT 的容许时间。若超过此时间，接收信号侧是否为接收信号状态，显示什么原因导致无法接收 ENQ 代码。此时再次向接收信号侧发送 ENQ 代码。（重试次数）从发出 EOT 后，直至接收到最初的符号的容许时间。超过此时间时回信 NAK，接收信号模式结束。

从发出 checksum 字节直至接收 ACK 的容许时间。若超过此时间，返送 NAK，再次往接收信号侧发送 ENQ 编码。

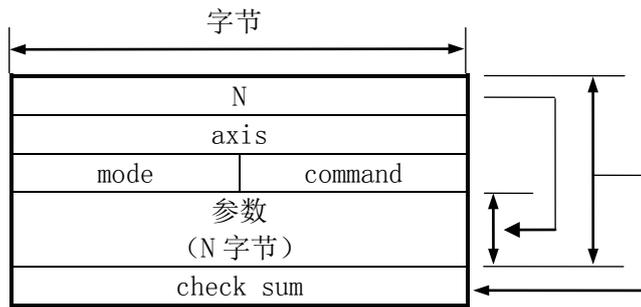
T6... 从驱动器接收 ENQ 到发出 EOT 的时间。驱动器在接收 checksum 字节到发出 ACK 的时间，以及从驱动器接收 EOT 到发出最初的符号的时间。

RTY... 重试次数的最大值。若超过此数值侧发生发送信号错误。

M/S... 主机/从机切换。发生 ENQ 竞争时，需决定优先顺序。（0 为从机模式，1 为主机模式）优先在主机设定的发送信号。

## (4) 数据块构成

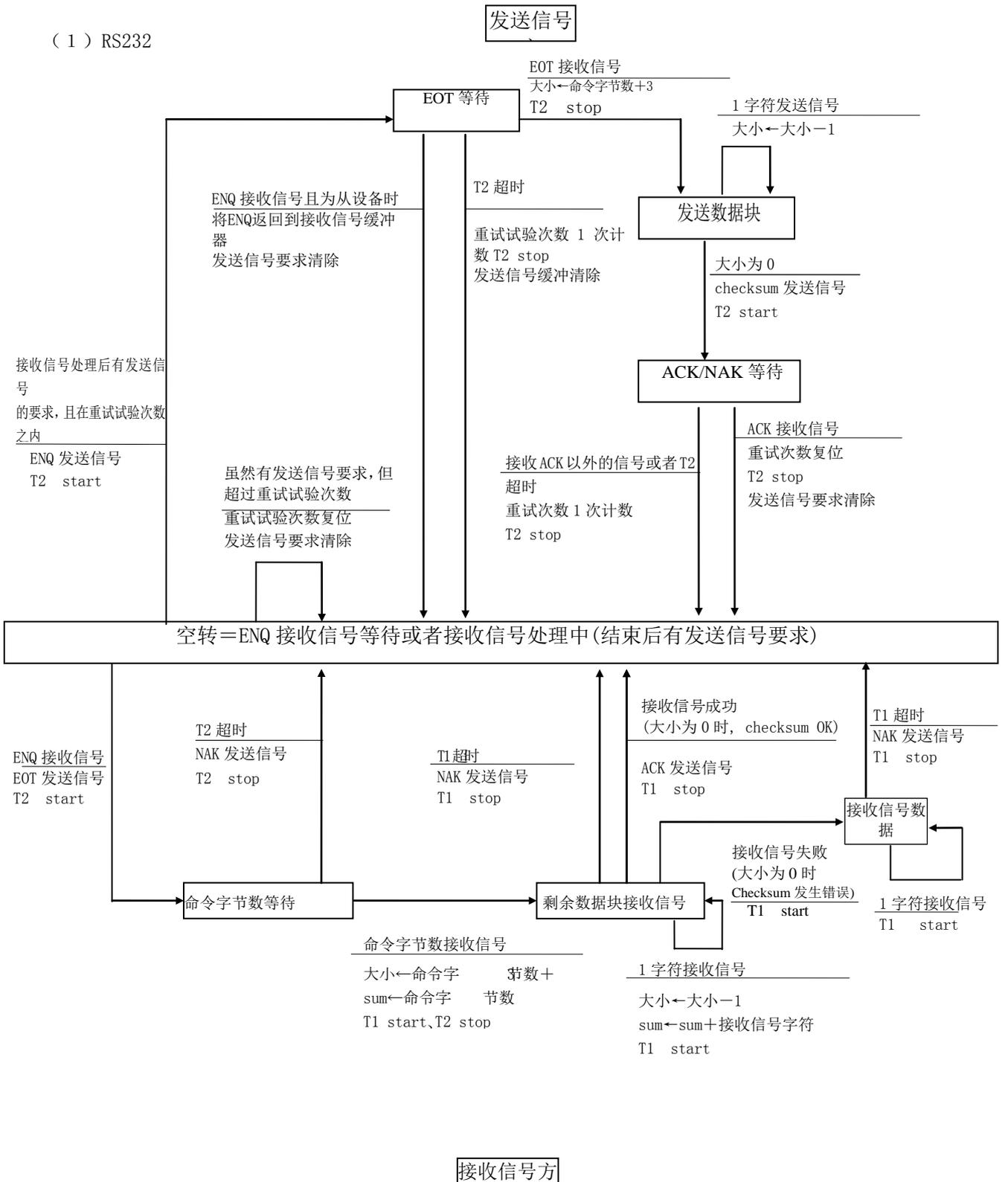
表示用物理层传送数据库的构成。



- N : 命令字节数 (0~240)  
表示命令需要的参数数值。
- axis : 设定驱动器的Pr5.31[轴编号]的数值。(0~127)
- command : 控制命令 (0~15)
- mode : 命令执行模式 (0~15)  
根据命令内容各异。
- check sum : 程序块起始至结束前的字节单位之和的 2 的补码。

9-3-5 状态转换图

(1) RS232



(2) RS485

发送信号方的模块识别字节为  
发送信号方的模块 ID | 0x80

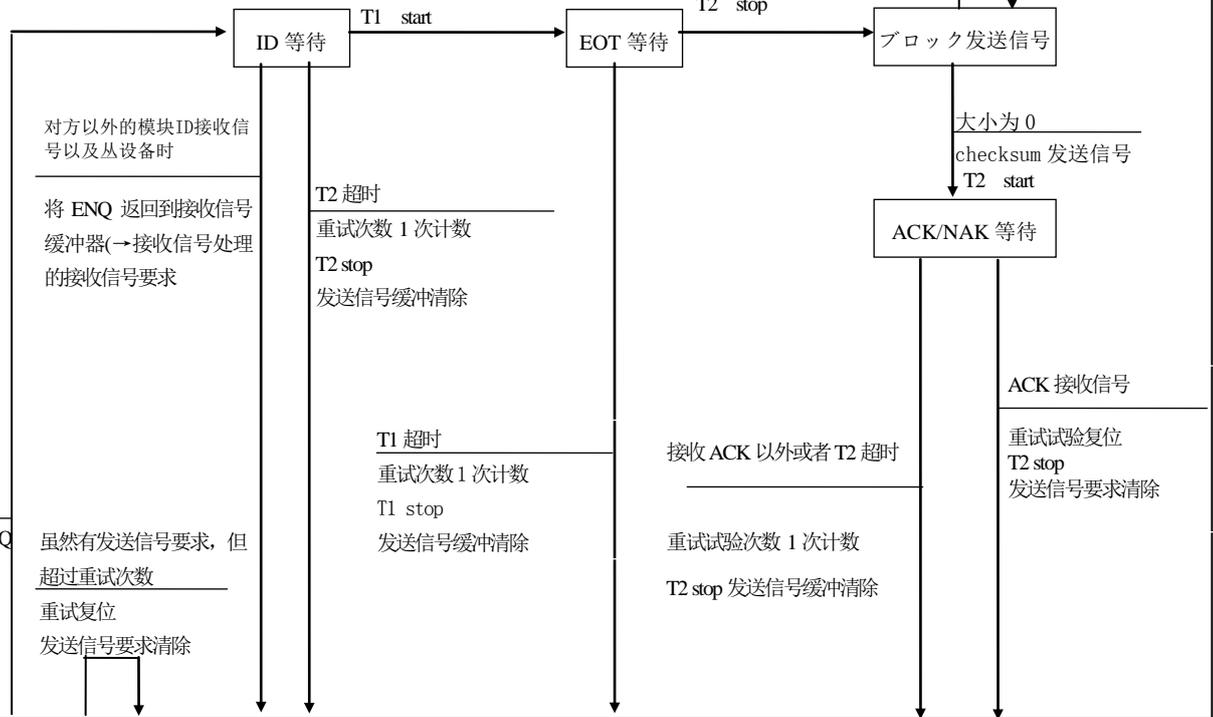
发送信号方

1 字符发送信号

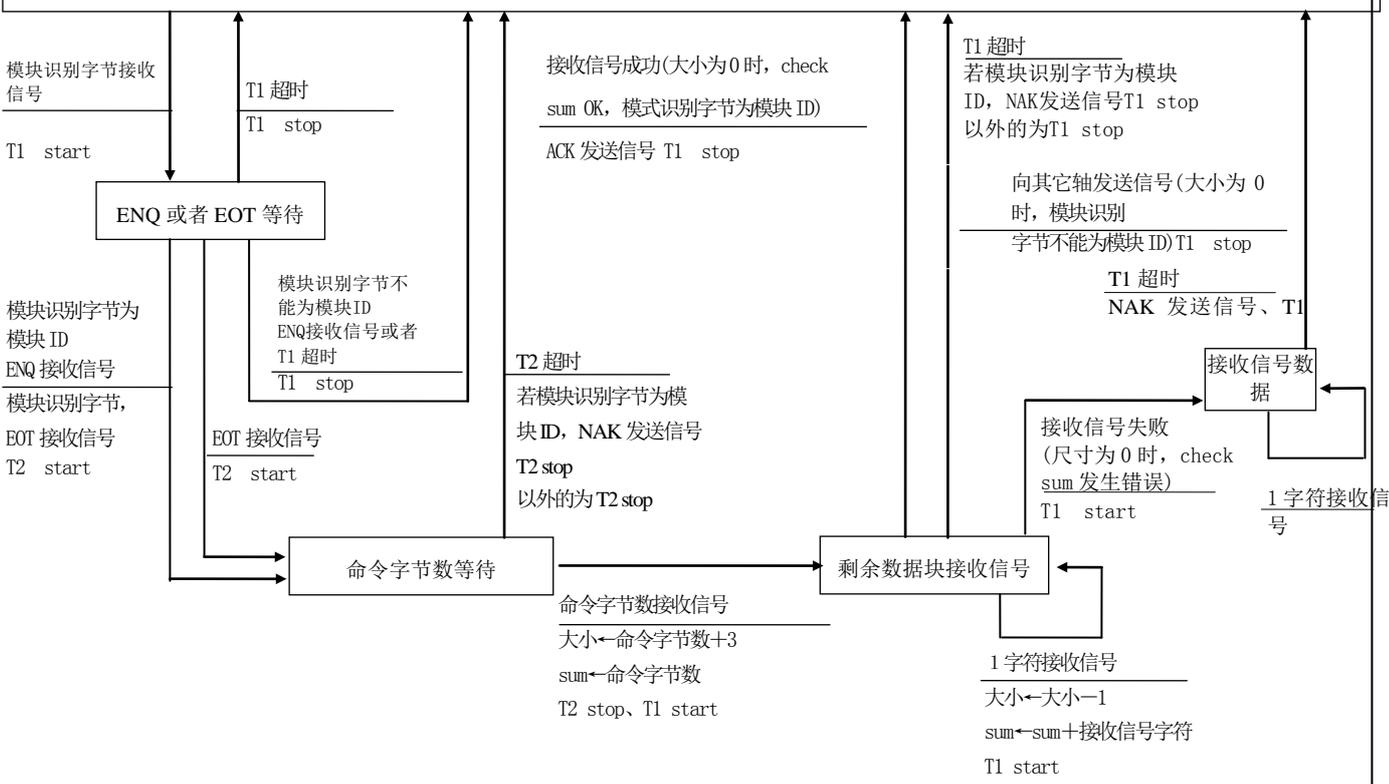
EOT 接收信号  
大小 ← 命令字节数 3  
T2 stop

大小 ← 大小 - 1

对方的模块 ID

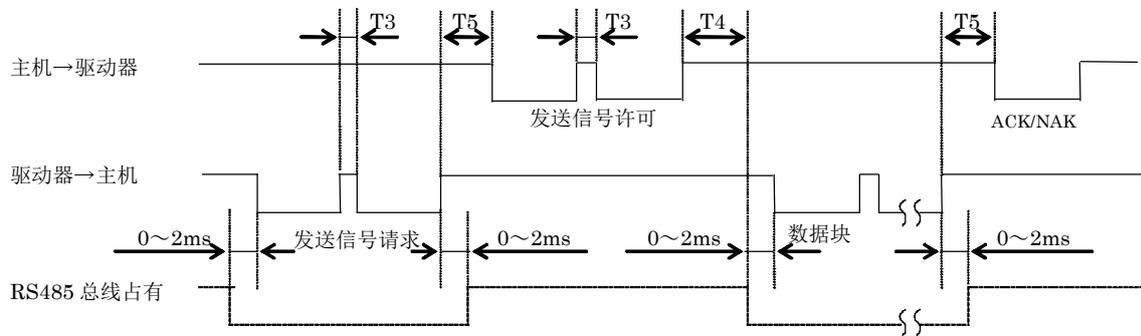
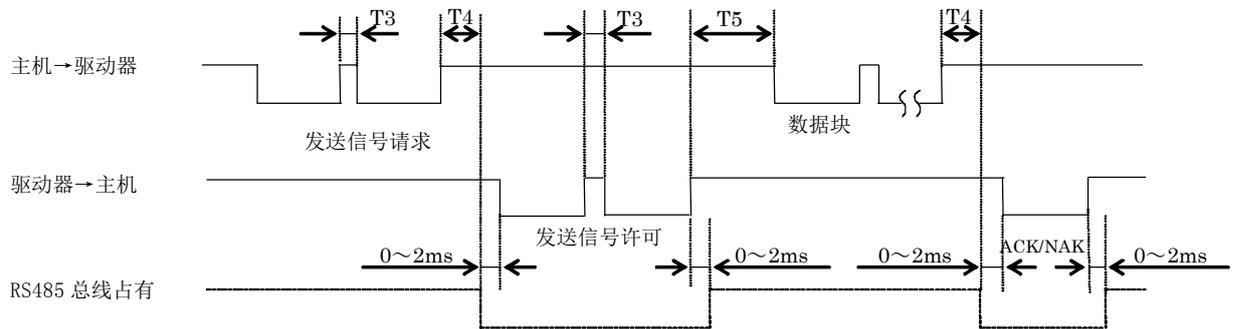


无负载运转 = 模块 ID 接收信号等待或者接收信号处理中(结束后有发送信号要求)



接收信号方

## 7. RS485 时序 (RS232 时也以此为淮)



符号	名称	最小	最大
T3	连续字符间时间	停止 bit 长度	通信协议参数 T1
T4	驱动器响应时间	4ms	通信协议参数 T2
T5	主机响应时间	2ms	通信协议参数 T3

注) 时间为从停止 bit 的上升沿开始。

## 9-3-6 通信命令一览

command	mode	内容	备注
0		NOP	
	1	读取软件版本信息	
	5	读取驱动器机型	
	6	读取电机机型	
	A	读取驱动器序列号	
	B	读取电机序列号	
1		INIT	
	7	获取开放执行权限	
	8	RS232 通信协议参数设定	
	9	RS485 通信协议参数设定	
2		POS, STATUS, I/O	
	0	读取状态	
	1	读取指令脉冲计数器	
	2	读取反馈脉冲计数器	
	4	当读取当前速度	
	5	读取当前转矩输出	
	6	读取当前偏差计数器	
	7	读取输入信号	
	8	读取输出信号	
	9	读取当前速度・转矩・偏差计数器	
	A	读取状态、输入信号、输出信号	
	B	读取过载负载率	
	C	读取外部位移传感器	
	D	读取绝对式编码器	
E	读取外部位移传感器偏差、脉冲总合		
7		PARAMETER	
	0	读取个别用户参数	
	1	写入个别用户参数	
	2	用户参数写入 EEPROM	
	6	读取个别用户参数、属性	
	7	读取复数用户参数、属性	
9		ALARM	
	0	读取当前报警数据	
	2	批量读取报警履历	
	3	报警履历清除	
	4	报警清除	
B	绝对式清除		

- ・ 请务必使用上述的指令。发出未记载的指令时无法保证驱动器正常动作。
- ・ 上述指令若接收信号数据错误时，和通信指令无关，仅发送发送信号字节数 1（仅为报警代码）的回信。

## 9-3-7 通信命令详情

[软件版本信息读出]

command	mode
0	1

接收信号数据

0	
axis	
1	0
checksum	

发送信号数据

3	
axis	
1	0
版本 (高位)	
-----	
(低位)	
错误代码	
checksum	

编码器

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485				
1:错误			错误				

- 版本信息在高位数据、低位数据分别返回Ver. 〇. 〇〇。  
(小数点作为“0”返回高位数据的4 bit 低位。)
- 版本用0~9的数字表示。  
(例: Ver. 1.06 高位数据为10h, 低位数据为06h。)

## [读取驱动器机型]

command	mode
0	5

## 接收信号数据

0	
axis	
5	0
checksum	

## 发送信号数据

0Dh	
axis	
5	0
驱动器的机种名(高位)	
:	
驱动器的机种名(低位)	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 驱动器的机种名称通过 12 个字符和 ASCII 码发送信号。

(例) “MADDT1105\*\*\*”

## [读取电机机型]

command	mode
0	6

## 接收信号数据

0	
axis	
6	0
checksum	

## 发送信号数据

0Dh	
axis	
6	0
电机的机种名(高位)	
:	
电机的机种名(高位)	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 驱动器的机种名称通过 12 个字符和 ASCII 码发送信号。

(例) “MSMD012S1\*\*\*”

[读取驱动器的序列号]

command	mode
0	A

接收信号数据

0	
axis	
A	0
checksum	

发送信号数据

5	
axis	
A	0
生产年	
生产月	
月内序列低位	
月内序列高位	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

- 读出驱动器的生产序列No.。
- 月内是序列(低位/高位)为二进制数据。
- 月内序列号(高位/低位)的范围为0~255。  
月内序列号(十进)通过下式可算出。  
月内序列号(十进)=月内序列号(高位)×256+月内序列号(低位)
- 铭牌表示的月内序列号有含有英文字母的情况，在这种情况下按照下表能够读出进行10进制变换的数据。

铭牌表示的 月内序列号 (4位英文和数字)	月内序列号 读出数据 (十进)
0001	1
9999	9999
A000	10000
A999	10999
B000	11000
H999	17999
J000 *1	18000
N999	22999
P000 *1	23000
Z999	33999

\*1 英文的【I】和【O】没有被使用。

[读取电机序列号]

command	mode
0	B

接收信号数据

0	
axis	
B	0
checksum	

发送信号数据

5	
axis	
B	0
生产年	
生产月	
月内序列低位	
月内序列高位	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

- 读取驱动器的生产序列No.。
- 月内是序列(低位/高位)为二进制数据。
- 月内序列号(高位/低位)的范围为0~255。  
月内序列号(十进)通过下式可算出。  
月内序列号(十进)=月内序列号(高位)×256+月内序列号(低位)
- 铭牌表示的月内序列号有含有英文字母的情况，在这种情况下按照下表能够读出进行10进制变换的数据。

铭牌表示的 月内序列号 (4位英文和数字)	月内序列号 读出数据 (十进)
0001	1
9999	9999
A000	10000
A999	10999
B000	11000
H999	17999
J000 *1	18000
N999	22999
P000 *1	23000
Z999	33999

\*1 英文的【I】和【O】没有被使用。

[获取・开放实行权限]

command	mode
1	7

接收信号数据

1	
axis	
7	1
mode	
checksum	

发送信号数据

1	
axis	
7	1
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误	Mode 错误			使用中

- 执行权的获得用于防止通过通信的操作与通过前面板的操作发生竞争。
- 在参数的写入和EEPROM写入时，要求获得执行权，动作结束后，解放执行权。
- mode=1：执行权获得要求  
Mode=0：执行权解放要求
- 通过通信获得执行权期间，不能执行前面板的监视模式以外的操作。
- 执行权获得失败后，发送错误码使用中。

## [RS232 通信协议参数的设定]

command	mode
1	8

## 接收信号数据

4	
axis	
8	1
T1	
T2	
T6	
0	RTY
checksum	

## 发送信号数据

1	
axis	
8	1
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		T6 错误	RS485 错误	RTY 错误	T2 错误	T1 错误	

■此命令的执行结束后，之前设定的协议参数被处理。

此命令的执行结束后，来自下个命令的参数设定值有效。

■RTY为4 bit

■单位为 T1: 0.1 秒、T2: 0.1 秒、T6: 1 ms

## [RS485 通信协议参数的设定]

command	mode
1	9

## 接收信号数据

4	
axis	
9	1
T1	
T2	
T6	
0	RTY
checksum	

## 发送信号数据

1	
axis	
9	1
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		T6 错误	RS485 错误	RTY 错误	T2 错误	T1 错误	

■此命令的执行结束后，之前设定的协议参数被处理。

此命令的执行结束后，来自下个命令的参数设定值有效。

■RTY为4 bit

■单位为 T1: 0.1 秒、T2: 0.1 秒、T6: 1 ms

[读取状态]

command	mode
2	0

接收信号数据

0	
axis	
0	2
checksum	

发送信号数据

3	
axis	
0	2
控制模式	
状态	
错误代码	
checksum	

状态

bit7	6	5	4	3	2	1	0
				正方向 旋转中	负方向 旋转中	DB 许可 速度未滿	转矩 限制中

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		命令错误	RS485 错误				
1: 错误							

■ 控制模式如下所示。

0	位置控制模式
1	速度控制模式
2	转矩控制模式
3	全闭环控制模式

## [读取指令脉冲计数器]

command	mode
2	1

## 接收信号数据

0	
axis	
1	2
checksum	

## 发送信号数据

5	
axis	
1	2
计数器的值 L	
-----	
H	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

- 用从起始点的绝对座标返回命令的当前位置。(命令脉冲的累积和)
- 计数器的值为32 bit。
- 计数器的值，负方向为一、正方向为+。

## [读取反馈脉冲计数器]

command	mode
2	2

## 接收信号数据

0	
axis	
2	2
checksum	

## 发送信号数据

5	
axis	
2	2
计数器的值 L	
-----	
H	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

- 用从起始点的绝对座标返回反馈脉冲计数器的当前位置。
- 计数器的值，负方向为一、正方向为+。
- 反馈脉冲计数器是位置检出器的脉冲的总数，表示实际的电机动作位置。

## [读取当前速度]

command	mode
2	4

## 接收信号数据

0	
axis	
4	2
checksum	

## 发送信号数据

3	
axis	
4	2
当前速度 L	
H	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		命令错误	RS485 错误				
1: 错误							

- 读出当前的速度。(单位 [r/min])
- 输出值为16 bit。
- 速度, 负方向为一、正方向为+的值。

## [读取当前转矩输出]

command	mode
2	5

## 接收信号数据

0	
axis	
5	2
checksum	

## 发送信号数据

3	
axis	
5	2
转矩指令 L	
H	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		命令错误	RS485 错误				
1: 错误							

- 读出当前的转矩命令。(单位: 以电机额定转矩=2000换算)
- 输出值为16 bit。
- 转矩命令, 负方向为一、正方向为+的值。

[读取当前位置指令偏差]

command	mode
2	6

接收信号数据

0	
axis	
6	2
Checksum	

发送信号数据

5	
axis	
6	2
位置指令偏差 L	
-----	
-----	
H	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

- 读出当前的位置命令偏差。（单位 [命令范围]）
- 输出值未32 bit。
- 位置命令对应编码器位置，在负方向时为+、在正方向时为一。

## [读取信号输入]

command	mode
2	7

## 接收信号数据

0	
axis	
7	2
checksum	

## 发送信号数据

5	
axis	
7	2
数据 L	
-----	
数据 H	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

## 数据

bit7	6	5	4	3	2	1	0
厂家使用	指令分变频 切换 1 <sup>1</sup>	零速度 箝位 <sup>2</sup>	控制模式 切换	正方向 驱动禁止	负方向 驱动禁止	报警 清除	伺服使能 开启

bit15	14	13	12	11	10	9	8
厂家使用	厂家使用	内部速度 指令选择 2	内部速度 指令选择 1	厂家使用	计数 清除	增益 切换	指令脉冲 输入禁止

bit23	22	21	20	19	18	17	16
指令分变频 切换 2	制振控制 切换 2	转矩限制 切换	内部速度 指令选择 3	制振控制 切换 1	厂家使用	厂家使用	厂家使用

bit31	30	29	28	27	26	25	24
厂家使用	厂家使用	厂家使用	安全 输入 2	安全 输入 1	厂家使用	转矩符号 指定	速度符号 指定

- 各输入信号的逻辑遵从参数的分配设定。
- 由于输入变换后的内部逻辑数据，来自连接器X5的输入信号不为1：1对应。
- 正方向驱动禁止输入、负方向驱动禁止输入，即使参数的驱动禁止输入为无效，输入逻辑也会相应变化。

## [读取输出信号]

command	mode
2	8

## 接收信号数据

0	
axis	
8	2
checksum	

## 发送信号数据

7	
axis	
8	2
数据 L	
-----	
数据 H	
警告数据 L	
-----	
H	
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误				

## 数据

bit7	6	5	4	3	2	1	0
厂家使用	速度一致	转矩限制中	零速度检出	机械制动器解除	定位结束	伺服报警	伺服准备

bit15	14	13	12	11	10	9	8
电机励磁	电源锁存控制	动态制动器动作	突入抑制继电器控制	再生制动器控制	厂家使用	到达速度	厂家使用

bit23	22	21	20	19	18	17	16
安全 EDM	速度指令有无输出	报警属性输出	速度限制中输出	第2定位结束	位置指令有无输入	警告输出2	警告输出1

bit31	30	29	28	27	26	25	24
厂家使用	厂家使用	厂家使用	厂家使用	厂家使用	厂家使用	厂家使用	厂家使用

## 警告数据

bit7	6	5	4	3	2	1	0
过载警告	风扇警告	过再生警告	编码器通信警告	编码器过热警告	寿命警告	厂家使用	电池警告

bit15	14	13	12	11	10	9	8
厂家使用	厂家使用	厂家使用			外部位移传感器通信警告	发信检出警告	外部位移传感异常警告

■信号与动作的关系如下表所示。

信号名	0	1
伺服准备	Not 准备	准备状态
伺服报警	正常时	异常时
定位结束	定位结束	定位结束
机械制动器解除	机械制动器动作	机械制动器解除
零速度检出	零速度未检出	零速度检出
转矩限制中	转矩未限制	转矩限制
到达速度	速度未到达	速度到达
速度一致	速度未一致	速度一致
再生制动器控制	再生 Tr 关闭	再生 Tr 开启
突入抑制继电器控制	突入抑制继电器解除	突入抑制继电器动作
动态制动器动作	动态制动器解除	动态制动器动作中
电源锁存控制	电源锁存解除	电源异常锁存中
电机励磁	电机通电	伺服自由

■由于输出变换前的内部逻辑数据，连接器 X5 的输出信号不为 1: 1 对应。

[读取当前速度・转矩・位置指令偏差]

command	mode
2	9

接收信号数据

0	
axis	
9	2
checksum	

发送信号数据

9	
axis	
9	2
数据 L	
(速度) H	
数据 L	
(转矩) H	
数据 L	
(位置指令偏差)	
H	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 输出值的速度、转矩为16 bit、偏差为32 bit。
- 输出数据的单位、符号与命令 No. 24、25、26 相同。

[读取状态、输入信号、输出信号]

command	mode
2	A

接收信号数据

0	
axis	
A	2
Checksum	

发送信号数据

0Dh	
axis	
A	2
控制模式	
状态	
输入信号 L	
.....	
输入信号 H	
输出信号 L	
.....	
输出信号 H	
警告数据 L	
.....	
警告数据 H	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 控制模式、状态、输入信号、输出信号、警告数据的各bit的意思与命令No. 20(command=2、mode=0)、27(mode=7)、28(mode=8)相同。

[读取过载负载率]

command	mode
2	B

接收信号数据

0	
axis	
B	2
Checksum	

发送信号数据

9	
axis	
B	2
厂家使用	L
H	
厂家使用	L
H	
过载负载值	L
H	
厂家使用	L
H	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常			RS485 错误				
1:错误							

■过载负载率=0.2%单位(500=100%)下，返还过载负载率。

## [读取外部位移传感器]

command	mode
2	C

## 接收信号数据

0	
axis	
C	2
checksum	

## 发送信号数据

0Bh	
axis	
C	2
外部位移传感器 ID (L)	
(H)	
状态 (L)	
(H)	
(L)	
绝对位置数据	
(48bit)	
(H)	
错误代码	
checksum	

## 外部位移传感器 ID

关于外部位移传感器 ID 的详情，请参照外部位移传感器的规格书。

## 状态

关于外部位移传感器状态的详情，请参照外部位移传感器的规格书。

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常 1: 错误		命令错误	RS485 错误				

- 在全闭环控制以外的控制模式下，半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能无效时发生命令错误。
- 绝对位置数据=48bit (80000000000h~7FFFFFFFh)

## [读取绝对式编码器]

command	mode
2	D

## 接收信号数据

0	
axis	
D	2
checksum	

## 发送信号数据

0Bh	
axis	
D	2
编码器 ID (L)	
(H)	
状态 (L)	
(H)	
(L)	
单圈数据	
(H)	
)	
多圈数据 (L)	
(H)	
0	
错误代码	
checksum	

## 编码器 ID

	编码器 ID (L)	编码器 ID (H)
23bit 绝对式	0Bh	A7h

## 17bit 绝对式时

## 状态 (L)

bit7	6	5	4	3	2	1	0
电池报警	系统故障	多圈错误	0	计数器溢出	计数器错误	全绝对式状态	过速度

## 状态 (H)

- bit4: 系统故障
- bit5: 电池报警、多圈错误、计数器溢、计数器错误、全绝对式状态、过速度的逻辑和

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令	RS485 错误				

- 绝对式以外的编码器时，发生命令错误。
- 单圈数据=23bit (000000h~7FFFFh)
- 多圈数据=16bit (0000h~FFFFh)

[读取外部位移传感器偏差・脉冲总和]

command	mode
2	E

接收信号数据

0	
axis	
E	2
checksum	

发送信号数据

9	
axis	
E	2
(L)	
外部位移传感器	
FB 脉冲总和	
(H)	
(L)	
外部位移传感器偏差	
(H)	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 外部位移传感器反馈脉冲总和，用起始点的绝对坐标发送外部位移传感器计数器的当前位置。
- 外部位移传感器反馈脉冲总和负方向变为一、正方向变为+的值。
- 外部位移传感器偏差，位置命令对应外部位移传感器位置在负方向时为+、在正方向时为一。

[读取个别用户参数]

command	mode
7	0

接收信号数据

2	
axis	
0	7
参数分类	
参数 No.	
checksum	

发送信号数据

5	
axis	
0	7
(L)	
参数值	
-----	
(H)	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误	No. 错误			
1:错误							

- 参数分类、参数No. 在范围外时，返回No. 错误。
- 参数值在 32 bit 返回符号扩展的值。

[写入个别用户参数]

command	mode
7	1

接收信号数据

6	
axis	
7	1
参数分类	
参数 No.	
(L)	
参数值	
(H)	
checksum	

发送信号数据

1	
axis	
1	7
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误	数据错误	命令错误	RS485 错误	No. 错误			

- 参数分类、参数No. 在范围外时，发送No. 报警。
- 本命令只会暂时变更参数。写入EEPROM时，请执行参数的写入EEPROM(mode=2)。
- 未使用的参数，请务必设定为0。变为数据报警。发送设定范围外的参数值后，也会变为数据报警。
- 请在参数值符号扩展到 32 bit 后发送。

[用户参数写入 EEPROM]

command	mode
7	2

接收信号数据

0	
axis	
2	7
checksum	

发送信号数据

1	
axis	
2	7
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误	No. 错误			
1:错误							

- 被设定参数写入EEPROM。
- 发送信号数据在EEPROM写入结束后送回。  
写入EEPROM最多需用5秒左右。(所有参数被变更时)
- 写入失败时为数据报警。
- 控制电源的 LV 发生时，返回错误码的控制 LV，不进行写入。

[读取个别用户参数、属性]

command	mode
7	6

接收信号数据

2	
axis	
6	7
参数分类	
参数 No.	
checksum	

发送信号数据

17 (11h)	
axis	
6	7
参数分类	
参数 No.	
(L)	
参数值	
(H)	
(L)	
MIN 值	
(H)	
(L)	
MAX 值	
(H)	
属性 L	
H	
错误代码	
checksum	

属性

bit7	6	5	4	3	2	1	0
未使用 参数	表示禁止		初始化时 变更				

错误代码

Bit15	14	13	13	12	11	9	8
							只读

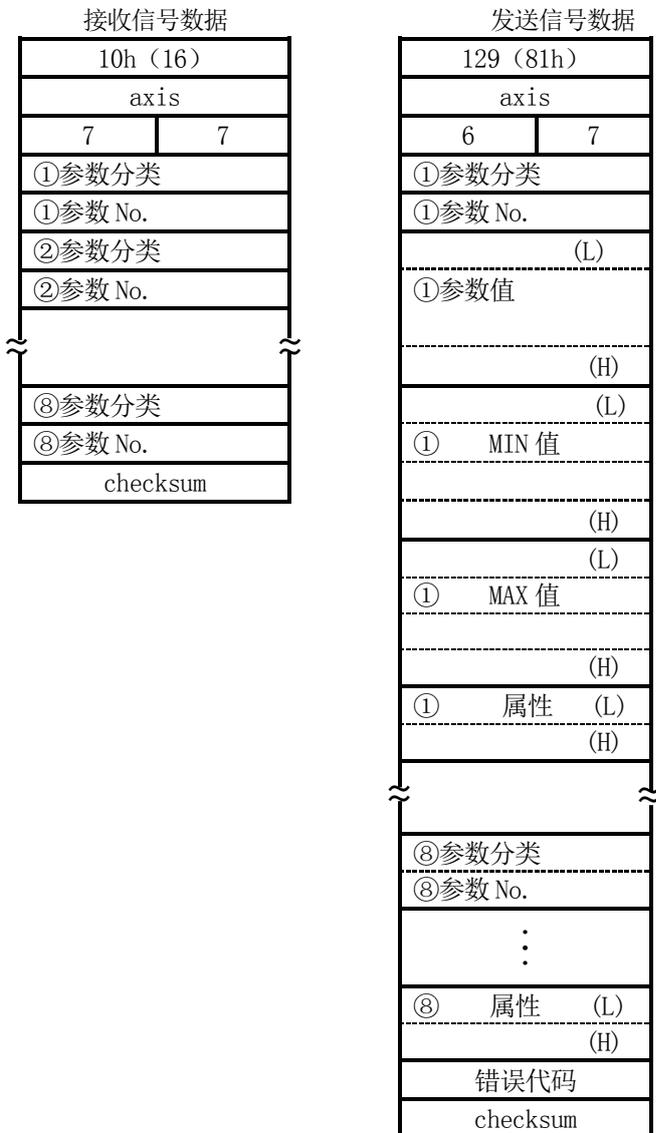
错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		命令错误	RS485 错误	No. 错误			
1: 错误							

- 参数分类、参数No. 在范围外时，发送报警No.。
- 请在参数值、MIN 值、MAX 值扩展到 32 bit 后进行发送。

[读取复数用户参数、属性]

command	mode
7	7



属性

bit7	6	5	4	3	2	1	0
未使用 参数	表示禁止		初始化时 变更				

错误代码

Bit15	14	13	13	12	11	9	8
							只读

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误		命令错误	RS485 错误	No. 错误			

- 参数分类、参数No. 在范围外时，发送No. 报警。
- 请在参数值、MIN 值、MAX 值扩展到 32 bit 后进行发送。

[写入复数用户参数]

command	mode
7	8

接收信号数据

30h (48)	
axis	
8	7
①参数分类	
①参数 No.	
(L)	
①参数值	
-----	
(H)	
~~~~~	
⑧参数分类	
⑧参数 No.	
(L)	
⑧参数值	
-----	
(H)	
checksum	

发送信号数据

17 (11h)	
axis	
8	7
①参数分类	
①参数 No.	
②参数分类	
②参数 No.	
~~~~~	
⑧参数分类	
⑧参数 No.	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:错误	数据错误	命令错误	RS485 错误	No. 错误			

- 未使用的参数请务必设定为0。变为数据报警。发送设定范围外的数据后，也会数据报警。
- 参数分类、参数 No. 在范围外时，发送 No. 报警。

[读取当前报警数据]

command	mode
9	0

接收信号数据

0	
axis	
0	9
checksum	

发送信号数据

2	
axis	
0	9
报警No	
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

■如果报警没有发生，报警 No. 为0。

## [批量读取报警履历]

command	mode
9	2

接收信号数据

0	
axis	
2	9
checksum	

发送信号数据

29 (1Dh)		
axis		
2	9	
报警No(主)		1 次前
报警No(辅)		
报警No(主)		2 次前
报警No(辅)		
≈		
≈		
报警No(主)		14 次前
报警No(辅)		
错误代码		
checksum		

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

■ 读取过去 14 次的报警。

## [报警履清除]

command	mode
9	3

## 接收信号数据

0	
axis	
3	9
checksum	

## 发送信号数据

1	
axis	
3	9
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常	数据错误	命令错误	RS485 错误			控制 L V	
1:错误							

- 清除报警数据的履历。
- 清除失败时，为数据错误。
- 控制电源的 LV 发生时，返回错误码的控制 LV，不写入。

## [报警清除]

command	mode
9	4

## 接收信号号数据

0	
axis	
4	9
checksum	

## 发送信号数据

1	
axis	
4	9
错误代码	
checksum	

## 错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 清除正在发生中的报警。(但是, 为可清除报警时)
- 绝对式电池警告也清除。

[绝对式清除]

command	mode
9	B

接收信号号数据

0	
axis	
B	9
checksum	

发送信号数据

1	
axis	
B	9
错误代码	
checksum	

错误代码

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		命令错误	RS485 错误				
1:错误							

- 清除绝对式编码器的错误及多圈数据。
- 在使用绝对式编码器以外时，返还编码器错误。