Panasonic

No.SX-DSV03243

TECHNICAL REFERENCE

技 术 资 料

-基本功能规格篇-

MODELL

品　名　AC伺服驱动器
型　号　MINAS-A6B系列(EtherCAT通信/旋转类型)

ISSUE
发行日 2017年 6月 6日
REVISION
改订日 2020年 9月14日

Industrial Device Solution Business Unit, Industrial Device Business Division,
Industrial Solutions Company, Panasonic Corporation

松下电器产业株式会社
机电解决方案公司　产业元器件事业部
产业元器件解决方案BU

7-1-1 Morofuku, Daito-City, Osaka 574-0044, Japan
574-0044　日本国大阪府大東市諸福7-1-1
Phone：+81-72-871-1212
Fax　：+81-72-870-3151

R8.0

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インダストリアルソリューションズ社産業デバイスソリューション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
インダストリアルソリューションズ社
産業デバイス事業部 産業デバイスソリューションビジネスユニット

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 机电解决方案公司 产业元器件事业部 产业元器件解决方案 BU 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
机电解决方案公司
产业元器件事业部 产业元器件解决方案 BU

REVISIONS

技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更页号 变更图号	Rev. 改订 编号	Description 变更理由・变更内容	Signed 记印
2017/6/6	-	1.0	初版	-
2017/11/17	P1,2	2.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.01 → Ver1.02 CPU2 Ver1.01 → Ver1.02	
	(本资料无变更)		1) 功能追加「序列号范围扩展」	
	(本资料无变更)		2) 功能追加「安全功能」	
	P1,2,37,38,54, 96,106,110,130, 183,210,215,222		3) 功能追加「全闭环控制」	
	P222		4) 功能追加「混合振动抑制功能」	
	P25		5) 功能追加 「半闭环控制时 外部位移传感器位置信息监视功能」	
	P1,9,10,18,19 23,36,47,52 163-168,170,172		6) 功能追加「回退动作功能」	
	P37,169,176		7) 功能追加「Err27.4（指令异常保护）变更为可清除」	
	P13		8) 功能追加「伺服信息监视器对象功能扩展」	
	P157,183		9) 功能追加 「无限旋转绝对式模式下，目标位置设定在范围外时的 Err91.1（指令异常保护）」	
	P169,176		10) 功能追加 「取消原点复位时 Err27.7（位置信息初始化异常保护）」	
	P219,222		・变更　Pr5.31、Pr6.38 的属性由 R 变更为 C	
	P228		・变更　Pr7.24_bit0、bit11 的属性由 R 变更为 C 删除 Pr7.24_bit0、bit11 的相关注释	
	P14		・修改　注释*5）「通信再确定时」的说明	
	P55		・修改　AB 相输出类型的外部位移传感器在驱动器内部的处理 计数器方向图	
	P121		・修改　Pr6.42 的相关说明 2 段转矩滤波器 (4)使用方法的说明	
	P138		・修改　Pr5.07「主电源关闭时时序」详情中的注释	
	P145		・修改　Slow stop 功能的相关说明	
	P153		・修改　Pr0.15 的设定范围	
	P154		・修改　单圈绝对式功能 (5) 动作例的图	

(注)改订页码编号（Page）为各改订发行时的版本。

松下电器产业株式会社 产业元器件解决方案BU
Industrial Device Solution Business Unit, Panasonic Corporation

REVISIONS

技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更页号 变更图号	Rev. 改订 编号	Description 变更理由・变更内容	Signed 记印
			（接前页）	
2017/11/17	P156,225	2.0	・修改　Pr6.88 的相关说明	-
	P170,183		・修改　Err91.1 的名称	
	P176,180,183		・修改/补充　Err27.4、Err29.1、Err29.2、Err80.1、Err88.1、Err91.1 的原因/处理内容	
	P216,221		・修改　Pr4.37～Pr4.39、Pr6.14 的关联章节编号	
	P226		・修改　Pr7.16 的相关说明	
	P196		・删除　警告 D2 的相关注释	
	P150		・追加　位置比较输出功能的相关注释	
	P229		・追加　Pr7.101～Pr7.104（厂家使用）、Pr7.110（厂家使用）	
2018/1/23	P14,173	2.1	・修改　相关的笔误	
2018/3/16	P1,3	3.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.02 → Ver1.03 CPU2 Ver1.02 → Ver1.03	
2018/10/26	P1,3,4	4.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.03 → Ver1.05 CPU2 Ver1.03 → Ver1.05	
	P60,64-69,71,75,187,196,201,235,246		1)功能追加　「全闭环控制功能(旋转位移传感器)」	
	P105-108,137,139,142,158,251		2)功能追加　「转矩补偿滤波器」	
	P105-108,137,139,142		3)功能追加　「速度控制部的转矩限制功能」	
	(本資料変更なし)		4)功能追加　「速度积分值的清除功能」	
	P7-10,184,185,246,247		5)功能追加　「背隙补正功能」	
	P246		6)功能追加　「:hm 动作扩展规格」	
	P151,238		7)功能追加　“Pr5.09(主电源 OFF 检出时间)设定范围的扩展”	
	P1,57,88,94,104,143,200		8)功能追加　“2 自由度控制时的转矩控制”	
	P132,243		9)功能追加　“Pr6.35(混合振动抑制滤波器)设定范围的扩展”	
	P144,241		10)功能追加　「高响应电流控制功能」 ・Pr6.11（电流响应设定）的设定范围扩展	
	P105-108,137,139,142,145,239,246		11)功能追加　「EtherCAT 对象扩展对应」 ・转矩限制功能扩展 ・转矩控制时的速度制限功能扩展	

(注)改订页码编号（Page）为各改订发行时的版本。

松下电器产业株式会社 产业元器件解决方案 BU
Industrial Device Solution Business Unit, Panasonic Corporation

REVISIONS

技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更页号 变更图号	Rev. 改订 编号	Description 变更理由・变更内容	Signed 记印
			（接前页）	
	P178,179,181, 183,190		12)功能追加　「回退动作的规格扩展」 ・支持主电源关闭时的回退动作	
	P246		13)功能追加　「绝对式数据的规格扩展」	
	P6,208,210,212		・补充　追加有关 G 格、H 格的说明	
	12-14		・补充　转载技术资料 EtherCAT 通信规格篇的内容	
	全体		・誤記訂正	
2019/3/20	P1,4,12,13	5.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.05 → Ver1.06 CPU2 Ver1.05 → Ver1.06	
	P195,201,252		1)功能追加　「hm 动作规格扩展」 ・支持绝对式模式下的原点复位	
	P247		2)功能追加　「提升转矩监视器值的精度」	
2019/4/30	P1,4,5	6.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.06 → Ver1.07 CPU2 Ver1.06 → Ver1.07	
	P5,14,147,204		1)功能追加「选择 2 自由度（同步类型）时可切换转矩控制」	
	P5		2)功能追加「支持 EtherCAT 通信周期 8ms,10ms」	
	P2,4,7,21,73-75, 199,205,219-220		・追加　支持无电池绝对式编码器	
	P171,175,177,195, 197,205,226,233, 243		・添加说明 ・誤記訂正	
	全体		・公司名称变更	
2020/3/27	P7,12,167	6.1	・誤記訂正	
2020/6/2	P256	6.2	・誤記訂正	
2020/6/25	P1,5,13,14	7.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.07 → Ver1.08 CPU2 Ver1.07 → Ver1.08	
	P152,154,193,206, 219,221,252,253		1) 功能追加「驱动禁止输入的规格扩展」	
	P152,193		・补充注释	
2020/9/14	P1,6,15-17	8.0	・软件版本升级　CPU1 Ver1.08 → Ver1.09 CPU2 Ver1.08 → Ver1.09	
	P61,258		1) 功能追加「转矩控制时速度限制的优先功能」	
	P198,211,258		2) 功能追加「TouchProbe 功能的规格扩展」	
	本资料无变更		3) 功能追加「Target position echo 功能」	

(注)改订页码编号（Page）为各改订发行时的版本。

松下电器产业株式会社 产业元器件解决方案 BU
Industrial Device Solution Business Unit, Panasonic Corporation

REVISIONS

技术资料变更履历

Date 提出年月日	Page 变更页号 变更图号	Rev. 改订 编号	Description 变更理由・变更内容	Signed 记印
			（接前页）	
	P38,39,246		・变更 将 Pr4.16、Pr4.18 的设定范围变更为 0-30	
	P7,14,20,37, 154,157,170,174, 199,260,261		・添加说明 ・誤記訂正	

(注)改订页码编号（Page）为各改订发行时的版本。

目　录

1. 前言 1
1-1　基本规格 9
1-2　功能(位置控制) 10
1-3　功能(速度控制) 11
1-4　功能(转矩控制) 12
1-5　功能(全闭环控制) 13
1-6　功能(共通) 14
1-7　关于与 MINAS-A5B 系列的主要差异 15
2. I/F 接口规格 18
2-1　I/O 连接器　输入信号 18
2-2　I/O 连接器　输出信号 20
2-3　I/O 连接器　其他信号 23
2-3-1　编码器输出信号/位置比较输出信号 23
2-3-2　其他 23
2-4　输出入信号分配功能 24
2-4-1　输入信号的分配 24
2-4-2　输出信号的分配 29
3. 前面板规格 32
3-1　前面板构成 32
3-2　7 段 LED 33
3-3　EtherCAT Indicators 35
3-4　监视器信号输出功能 38
3-5　Station alias 42
4. 基本功能 43
4-1　旋转方向的设定 43
4-2　位置控制 44
4-2-1　指令输入处理 44
4-2-2　电子齿轮功能 45
4-2-3　位置指令滤波器功能 48
4-2-4　定位完成输出（INP/INP2）功能 50
4-2-5　脉冲再生功能 52
4-3　速度控制 55
4-3-1　速度到达输出（AT-SPEED） 56
4-3-2　速度一致输出（V-COIN） 57
4-3-3　速度指令加减速设定功能 58
4-4　转矩控制 60
4-4-1　速度限制功能 61
4-5　全闭环控制 62
4-5-1　外部位移传感器的选择 63
4-5-2　外部位移传感器分倍频的设定 65
4-5-3　混合偏差过大的设定 66
4-5-4　全闭环控制功能（旋转位移传感器） 67
4-6　再生电阻设定 74

4-7 绝对式设定 75
4-7-1 绝对式编码器 75
4-7-1-1 绝对式系统构成 76
4-7-1-2 绝对式数据用电池的安装 76
4-7-1-3 绝对式编码器清零 76
4-7-1-4 带电池绝对式编码器的电池更换 77
4-7-2 外部位移传感器 78
4-7-2-1 外部位移传感器的绝对式系统构成 78
4-8 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能 79
5. 增益调整/振动抑制功能 80
5-1 自动调整功能 80
5-1-1 实时自动调整 81
5-1-2 适应滤波器 89
5-1-3 实时自动调整（2 自由度控制模式 标准类型） 92
5-1-4 实时自动调整（2 自由度控制模式 同步类型） 100
5-2 手动调整功能 108
5-2-1 位置控制模式的 Block 图 109
5-2-2 速度控制模式的 Block 图 110
5-2-3 转矩控制模式的 Block 图 111
5-2-4 全闭环控制模式的 Block 图 112
5-2-5 增益切换功能 113
5-2-6 陷波滤波器 119
5-2-7 制振控制 121
5-2-8 模型制振滤波器 126
5-2-9 前馈功能 130
5-2-10 负载变动抑制功能 132
5-2-11 第 3 增益切换功能 135
5-2-12 摩擦转矩补偿 136
5-2-13 混合振动抑制功能 138
5-2-14 2 段转矩滤波器 139
5-2-15 象限突起抑制功能 140
5-2-16 2 自由度控制模式（位置控制时） 141
5-2-17 2 自由度控制模式（速度控制时） 144
5-2-18 2 自由度控制模式（全闭环控制） 146
5-2-19 2 自由度控制模式（控制控制时） 149
5-2-20 高响应电流控制 150
6. 应用功能 151
6-1 转矩限制切换功能 151
6-2 电机可动范围设定功能 152
6-3 减速停止时序设定 154
6-3-1 驱动禁止输入（POT、NOT）时时序 154
6-3-2 伺服使能关闭时时序 158
6-3-3 主电源关闭时时序 159
6-3-4 报警时时序 161
6-3-5 关于报警发生时的立即停止动作 163
6-3-6 关于报警发生时/伺服使能开启时的落下防止功能 165
6-3-6-1 关于报警发生时的落下防止功能 165
6-3-6-2 关于伺服使能开启时的落下防止功能 166
6-3-7 Slow Stop 功能 167
6-4 转矩饱和保护功能 170
6-5 位置比较输出功能 171
6-6 单圈绝对式功能 175
6-7 无限旋转绝对式功能 178
6-8 劣化诊断警告功能 182
6-9 回退动作功能 185
6-10 背隙补正功能 192

7．保护功能/警告功能 196
7-1　保护功能一览 196
7-2　保护功能详情 200
7-3　警告功能 224
7-4　关于增益调整前的保护功能设定 228
7-5　关于使用 Z 相的原点复位的保护功能设定 230
8．安全功能 232
8-1　安全转矩关闭（STO）功能概要 232
8-2　输出入信号规格 233
8-2-1　安全输入信号 233
8-2-2　外部设备监视器（EDM）输出信号 234
8-3　功能详情 235
8-3-1　到「STO 状态」的动作时序图 235
8-3-2　来自「STO 状态」的复位时序图 236
8-4　连接示例 237
8-4-1　与安全开关的连接示例 237
8-4-2　与安全传感器的连接示例 238
8-5　安全上的注意 239
9．其他 240
9-1　参数一览 240
9-2　时序图 268
9-2-1　电源投入后的动作时序图 268
9-2-2　电机停止（伺服锁定）时的伺服使能开启/关闭动作时序图 269
9-2-3　电机旋转时的伺服使能开启/关闭动作时序图 270
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/空转减速动作) 271
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(立即停止动作) 272
9-2-6　报警清除时(伺服使能开启指令状态)动作时序图 273

1. 前言

本资料为伺服驱动器 MINAS-A6B 系列功能相关说明资料。
<MINAS-A6B 系列　功能对应表>
*本版本的软件中，下表标记×的功能为未对应。
关于本文中这些功能的描述，今后可能会在未进行通知的情况下变更。

○：可使用 ×：不可使用

功能	产品	[A6BE] (标准型) 编号末尾: E CPU1:Ver1.09 CPU2:Ver1.09	[A6BF] (多功能型) 编号末尾: F CPU1:Ver1.09 CPU2:Ver1.09
控制模式	位置控制(pp)	○	○
	位置控制(csp)	○	○
	位置控制(ip)	×	×
	位置控制(hm)	○	○
	速度控制(pv)	○	○
	速度控制(csv)	○	○
	转矩控制(tq)	○	○
	转矩控制(cst)	○	○
	转矩控制(cstca)	×	×
	全闭环控制	×	○
	全闭环控制(旋转位移传感器)	×	○
功能	2自由度控制(位置)	○	○
	2自由度控制(速度)	○	○
	2自由度控制(转矩) *1)	○	○
	2自由度控制(全闭环)	×	○
	安全功能	×	○
	制振控制	○	○
	模型制振滤波器	○	○
	前馈功能	○	○
	负载变动抑制控制	○	○
	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	○	○
	转矩饱和保护功能	○	○
	单圈绝对式功能	○	○
	无限旋转绝对式功能	○	○
	半闭环控制时外部 位移传感器位置信息监视功能	×	○
	Slow Stop功能	○	○
	劣化诊断警告功能	○	○
	回退动作功能	○	○
	位置比较输出功能	○	○
	FoE(File Access over EtherCAT)	×	×
	加加速度(Jerk)	×	×
	SDO信息的Complete Access	×	×

・有些功能不可用于[A6BE/A6BF]。
详情请确认本资料对应场所中“[A6BE/A6BF]中无法使用”的记载。
*1) 不支持 2 自由度控制（同步类型）。

<绝对式编码器>
绝对式编码器有使用绝对式数据电池保存多圈数据的类型（以下简称“带电池绝对式编码器”）和保存多圈数据不需要电池的类型（以下简称“无电池绝对式编码器”）。没有特别注明的部分为两种类型相同的功能。

<软件版本>
本资料适用于下表中软件版本的伺服驱动器。
＊ CPU1、CPU2 的软件版本对象 3744h(参照 EtherCAT 通信篇 5-2 章)
或者请通过安装调试软件(PANATERM)进行确认。
＊ Manufacture software version 请通过对象 100Ah(参照 EtherCAT 通信篇 5-2 章)或者安装调试软件(PANATERM)进行确认。

<table>
<tr><th>软件
版本</th><th>功能变更内容</th><th>对应
PANATERM</th></tr>
<tr><td>CPU1（版本 1）
Ver1.01
CPU2（版本 2）
Ver1.01
Manufacture Software
（版本 3）
Ver1.00</td><td>初版</td><td>6.0.1.4
以后</td></tr>
<tr><td>CPU1（版本 1）
Ver1.02
CPU2（版本 2）
Ver1.02
Manufacture Software
（版本 3）
Ver1.00</td><td>功能扩展版 1
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>1）序列号范围扩展</td><td>EtherCAT 通信规格編
5-2,6-9-7,9</td></tr>
<tr><td>2）安全功能</td><td>本资料
1-1,3-2,7-1,7-2,8</td></tr>
<tr><td>3）全闭环控制</td><td>本资料
3-2,3-4,4-2-2,4-2-5,4-5,
4-7-2,5-2-4, 5-2-7,5-2-13,
5-2-18,7-1,7-2,7-3,9-1
EtherCAT 通信规格編
2-4,6-9-4,6-9-7, 8-2,9</td></tr>
<tr><td>4）混合振动抑制功能</td><td>本资料
5-2-13
EtherCAT 通信规格編
9</td></tr>
<tr><td>5）半闭环控制时
外部位移传感器位置信息监视
功能</td><td>本资料
3-2,4-2,4-8,7-2
EtherCAT 通信规格編
6-9-7</td></tr>
<tr><td>6）回退动作功能</td><td>本资料
2-1,2-4-1,4-2,4-3,4-4,
6-9,7-1,7-2,9-1
EtherCAT 通信规格編
6-2-1,6-9-2, 6-9-3,6-9-7,9</td></tr>
<tr><td>7）Err27.4（指令异常保护）可清除</td><td>本资料
7-1,7-2
EtherCAT 通信规格編
6-6-5,8-1</td></tr>
<tr><td>8）伺服信息监视
对象功能扩展</td><td>EtherCAT 通信规格編
6-9-4,6-9-7,9</td></tr>
</table>
（下一页）</td><td>6.0.1.8
以后</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>软件
版本</th><th>功能变更内容</th><th>对应
PANATERM</th></tr>
<tr><td>CPU1（版本 1）
Ver1.02
CPU2（版本 2）
Ver1.02
Manufacture Software
（版本 3）
Ver1.00</td><td>功能扩展版 1
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>9）无限旋转绝对式模式时
范围外目标位置设定的检出功能
・发生 Err91.1（指令异常保护）</td><td>本资料
6-7,7-2
EtherCAT 通信规格編
6-9-4</td></tr>
<tr><td>10）Homing动作中的取消原点复位
异常检出功能
・发生Err27.7（位置信息初始化
异常保护）</td><td>本资料
7-1,7-2
EtherCAT 通信规格編
8-1</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.8
以后</td></tr>
<tr><td>CPU1（版本 1）
Ver1.03
CPU2（版本 2）
Ver1.03
Manufacture Software
（版本 3）
Ver1.00</td><td>功能扩展版 2
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>1）伺服信息监视
对象功能扩展
・4D29h (Over load factor)</td><td>EtherCAT 通信规格編
6-6-1,6-7-1,6-8-1,6-9-7,9</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.8
以后</td></tr>
<tr><td>CPU1(版本 1)
Ver1.05
CPU2(版本 1)
Ver1.05
Manufacture Software
(版本 3)
Ver1.00</td><td>功能扩展版 3
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>1）全闭环控制
(旋转位移传感器)</td><td>本资料
4-5-1,4-5-4,9-1
EtherCAT 通信规格編
1-2,6-9-4,9</td></tr>
<tr><td>2）转矩补偿滤波器</td><td>本资料
5-2-1,5-2-2,5-2-3,5-2-4,
5-2-16,5-2-17,5-2-18,6-3-6-2,
9-1
EtherCAT 通信规格編
6-6-1,6-7-1,6-8-1,9</td></tr>
<tr><td>3）速度控制部的转矩限制功能</td><td>本资料
5-2-1,5-2-2,5-2-3,5-2-4,
5-2-16,5-2-17,5-2-18
EtherCAT 通信规格編
6-6-1,6-7-1,6-8-1,6-9-3,
6-9-7,9</td></tr>
<tr><td>4）速度积分值的清除功能</td><td>EtherCAT 通信规格編
6-9-3</td></tr>
<tr><td>5）背隙补正功能</td><td>本资料
1-1,1-2,1-3,1-4,1-5,9-1
EtherCAT 通信规格編
7-2,9</td></tr>
</table>
(下一页)</td><td>6.0.1.13
以后</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>软件
版本</th><th>功能变更内容</th><th>对应
PANATERM</th></tr>
<tr><td>CPU1(版本 1)
Ver1.05
CPU2(版本 2)
Ver1.05
Manufacture Software
(版本 3)
Ver1.00</td><td>功能扩展版 3
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>6) hm 动作扩展规格</td><td>本资料
9-1
EtherCAT 通信规格編
6-6-5</td></tr>
<tr><td>7) Pr5.09(主电源 OFF 检出时间)的设定范围的扩展</td><td>本资料
6-3-3,9-1
EtherCAT 通信规格編
6-9-2,9</td></tr>
<tr><td>8) 2 自由度控制时的转矩控制</td><td>本资料
5-1-3,5-2-3,7-2
EtherCAT 通信规格編
1-2,6-5-4</td></tr>
<tr><td>9) Pr6.35(混合振动抑制滤波器)设定范围的扩展</td><td>本资料
5-2-13,9-1
EtherCAT 通信规格編
9</td></tr>
<tr><td>10) 高响应电流控制功能
Pr6.11（电流响应设定）的设定范围扩展</td><td>本资料
5-2-20,9
EtherCAT 通信规格編
9</td></tr>
<tr><td>11) EtherCAT 对象扩展对应
・转矩限制功能扩展
・转矩控制时的速度制限功能扩展</td><td>本资料
6-1,9
EtherCAT 通信规格編
6-4,6-6,6-7,6-8,9</td></tr>
<tr><td>12) 回退动作的规格扩展
支持主电源关闭时的回退动作</td><td>本资料
6-9,9</td></tr>
<tr><td>13) 绝对式数据的规格扩展</td><td>本资料
9-1
EtherCAT 通信规格編
6-9-4</td></tr>
<tr><td>14) 支持无电池绝对式编码器</td><td>本资料
1,1-1,2-3-2,4-7-1,4-7-1-3,
4-7-1-4,6-6,6-7,7-2,7-3
EtherCAT 通信规格編
6-9-4</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.13
以后</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>软件
版本</th><th>功能变更内容</th><th>对应
PANATERM</th></tr>
<tr><td>CPU1(版本 1)
Ver1.06
CPU2(版本 2)
Ver1.06
Manufacture Software
(版本 3)
Ver1.00</td><td>功能扩展版 4
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>1) hm 动作规格扩展
支持绝对式模式下的原点复位</td><td>本资料
7-2,9-1
EtherCAT 通信规格編
1-1,6-6-5,6-9-4,9</td></tr>
<tr><td>2) 提升转矩监视器值的精度</td><td>本资料
9-1
EtherCAT 通信规格編
9</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.15
以后</td></tr>
<tr><td>CPU1(版本 1)
Ver1.07
CPU2(版本 2)
Ver1.07
Manufacture Software
(版本 3)
Ver1.00</td><td>功能扩展版 5
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>1) 2 自由度（同步类型）
选择时可切换转矩控制</td><td>本资料
1,5-2-19,1-7,7-2
EtherCAT 通信规格編
1</td></tr>
<tr><td>2) 支持 EtherCAT 通信周期
8ms,10ms</td><td>本资料
1
EtherCAT 通信规格編
1,1-2,2-4,5-5,5-5-1,5-5-3,8-2</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.15
以后</td></tr>
<tr><td>CPU1(版本 1)
Ver1.08
CPU2(版本 2)
Ver1.08
Manufacture Software
(版本 3)
Ver1.00</td><td>功能扩展版 6
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>关联项目</th></tr>
<tr><td>1) 驱动禁止输入的规格扩展</td><td>本资料
6-3-1,7-1,7-2,7-3,9-1
EtherCAT 通信规格編
3-6-1,6-9-2,8-1,8-3,9</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.15
以后</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>软件
版本</th><th>功能变更内容</th><th>对应
PANATERM</th></tr>
<tr><td>CPU1(版本 1)
Ver1.09
CPU2(版本 2)
Ver1.09
Manufacture Software
(版本 3)
Ver1.00</td><td>功能扩展版 7
<table>
<tr><th>追加功能</th><th>関連項目</th></tr>
<tr><td>1) 转矩控制时速度限制的
优先功能</td><td>本资料
4-4-1,9-1
EtherCAT 通信规格編
6-8-3</td></tr>
<tr><td>2) TouchProbe 功能的规格扩展</td><td>本资料
7-1,7-2,9-1
EtherCAT 通信规格編
6-9-1,9</td></tr>
<tr><td>3) Target Position echo 功能</td><td>本资料
无变更
EtherCAT 通信规格編
1</td></tr>
</table></td><td>6.0.1.21
以后</td></tr>
</table>

<有关软件的告知>
此产品中包含属于BSD许可证的软件，在使用上遵照以下的许可条件。

Copyright (c) 2011, Texas Instruments Incorporated
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

* Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

* Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

* Neither the name of Texas Instruments Incorporated nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

<关联资料>

SX-DSV03193：標準规格书
(记载了硬件相关规格、安全上的注意、保证等。请务必熟读、理解内容后参照本规格书。)

SX-DSV03244：技术资料(EtherCAT 通信规格編)

<注意事项>

（1）禁止转载・复制本资料的一部分或者全部内容。
（2）为改良产品，本资料的内容（规格・软件版本等）有可能会在无通告的情况下进行变更。
（3）MINAS-A6B 系列中，将 2 自由度控制模式设定为有效等出厂设定值，相比前系列（MINAS-A5B 系列等）有变更。
从前系列替换到 MINAS-A6B 系列时，可能需要再次调整参数，请注意。
MINAS-A6B 系列的出厂设定值请標準规格书 SX-DSV03193。
（4）与 MINAS-A5B 系列的差异，请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 1-2 项「与 MINAS-A5B 系列的主要差异相关」。
（5）MINAS-A6B 系列中，存在与前系列(MINAS-A5B 系列)不能完全进行互换的情况。
从前一系列切换到 MINAS-A6B 系列时，请务必进行评价。
（6）EtherCAT Conformance Test 合格的伺服驱动器型号请参照標準规格书 SX-DSV03193。

EtherCAT® is registered trademark and patented technology,
licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

EtherCAT®
Conformance tested

1-1 基本规格

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th>内容</th></tr>
<tr><td colspan="2">控制方式</td><td>IGBT PWM 控制 正弦波驱动方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">控制模式</td><td>
半闭环控制
<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Modes of operation</th></tr>
<tr><td rowspan="3">位置</td><td>pp</td><td>Profile position mode
(Profile 位置控制模式)</td></tr>
<tr><td>csp</td><td>Cyclic synchronous position mode
(Cyclic 位置控制模式)</td></tr>
<tr><td>hm</td><td>Homing mode
(原点复位位置控制模式)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">速度</td><td>pv</td><td>Profile velocity mode
(Profile 速度控制模式)</td></tr>
<tr><td>csv</td><td>Cyclic synchronous velocity mode
(Cyclic 速度控制模式)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">转矩</td><td>tq</td><td>Torque profile mode
(Profile 转矩控制模式)</td></tr>
<tr><td>cst</td><td>Cyclic synchronous torque mode
(Cyclic 转矩控制模式)</td></tr>
</table>
全闭环控制
<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Modes of operation</th></tr>
<tr><td rowspan="3">位置</td><td>pp</td><td>Profile position mode
(Profile 位置控制模式)</td></tr>
<tr><td>csp</td><td>Cyclic synchronous position mode
(Cyclic 位置控制模式)</td></tr>
<tr><td>hm</td><td>Homing mode
(原点复位位置控制模式)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">编码器反馈</td><td>23bit(8,388,608 分辨率) 7 线串行 带电池绝对式编码器
23bit(8,388,608分辨率) 5线串行 无电池绝对式编码器 *4</td></tr>
<tr><td colspan="2">外部位移传感器反馈</td><td>A/B 相・原点信号差动输入串行通信位移传感器对应厂家： *1
・三丰株式会社 ・Magne 株式会社位移传感器
・海德汉株式会社 ・日本电产三协株式会社
・雷尼绍株式会社 ・Fagor Automation S.Coop</td></tr>
<tr><td rowspan="3">控制信号</td><td>输入</td><td>可分配 8 点（通过参数进行功能分配）</td></tr>
<tr><td>输出</td><td>可分配 3 点（通过参数进行功能分配）</td></tr>
<tr><td>输出</td><td>2输出（模拟监视1、2）</td></tr>
<tr><td>脉冲信号</td><td>输出</td><td>通过A/B相信号长线驱动输出编码器脉冲、或者外部位移传感器脉冲</td></tr>
<tr><td rowspan="2">通信功能</td><td>EtherCAT</td><td>可进行实时动作指令的传送、参数设定、状态监视等</td></tr>
<tr><td>USB</td><td>连接 PC（安装调试软件）进行参数设定、可状态监视等。
可通过 USB 电缆以及无线 LAN 加密狗连接 *2</td></tr>
<tr><td colspan="2">安全端子</td><td>为对应功能安全的端子 *3</td></tr>
<tr><td colspan="2">前面板</td><td>①7 段 LED 2 位
②EtherCAT Indicators（RUN、ERR、L/A IN、L/A OUT）
③Station alias 设定用旋转开关
④模拟监视输出（模拟监视 1、2）</td></tr>
<tr><td colspan="2">再 生</td><td>A、B、G、H 型：无内置再生电阻（只有外置）
C～F 型：内置再生电阻（可外置）</td></tr>
<tr><td colspan="2">动态制动器</td><td>关于有无内置动态制动器，可参照规格书 SX-DSV03193</td></tr>
</table>

*1 关于相对应的型号，请另行咨询。
*2 请不要在许可外的地区使用无线 LAN 加密狗，否则可能会触犯法规。
详细功能及使用许可的地区请通过我司的官网进行确认。
*3 仅限[A6BF]使用的功能。[A6BE]不可使用。
*4 从功能扩充第 3 版以后的软件版本开始支持

1-2 功能(位置控制)

项目			内容
位置控制	控制输入		正方向驱动禁止、负方向驱动禁止、锁存信号、近原点等
	控制输出		定位完成 等
	位置指令输入	输入形态	通过EtherCAT指令命令型
		平滑滤波器	可选择针对指令输入的一次延迟滤波器或者 FIR 滤波器
	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 个频率设定中可全部同时使用） 【条件】2 自由度控制有效
	前馈功能		可使用（速度/转矩）
	负载变动抑制控制		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	第 3 增益切换功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	摩擦转矩补偿		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	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】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	2 自由度控制		可使用(标准类型/同步类型) 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	转矩限制切换功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	电机可动范围设定功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	转矩饱和保护功能		可使用
	单圈绝对式功能		可使用 【条件】绝对式编码器为连接状态
	无限旋转绝对式功能		可使用 【条件】电机正常旋转无障碍状态 23bit 绝对式编码器为连接状态 编码器分辨率(2^{23})/电子齿轮比/减速比为(2^{31}-1)以下的整数
	外部位移传感器位置信息监视		可使用 *1
	背隙补正功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态

*1 [A6BE]不可使用。

1-3 功能(速度控制)

项目			内容
速度控制	控制输入		正方向驱动禁止、负方向驱动禁止、锁存信号 等
	控制输出		速度到达 等
	速度指令输入	输入形态	通过EtherCAT指令命令型
	软启动/关闭功能		与EtherCAT功能不同。可个别设定0～10s/1000 r /min 加速・减速。还可设定S字加减速
	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）
	负载变动抑制控制		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	第 3 增益切换功能		不可使用
	摩擦转矩补偿		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	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(标准类型) 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	转矩限制切换功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	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
	单圈绝对式功能		可使用 【条件】绝对式编码器为连接状态
	无限旋转绝对式功能		可使用 【条件】电机正常旋转无障碍状态 23bit 绝对式编码器为连接状态 编码器分辨率(2^{23})/电子齿轮比/减速比为(2^{31}-1)以下的整数
	外部位移传感器位置信息监视		可使用 *1
	背隙补正功能		不可使用

*1[A6BE]不可使用。

1-4 功能(转矩控制)

项目			内容
转矩控制	控制输入		正方向驱动禁止、负方向驱动禁止、锁存信号 等
	控制输出		速度到达 等
	转矩指令输入	输入形态	通过EtherCAT指令命令型
	速度限制功能		通过 EtherCAT 指令命令可设定速度限制值
	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
	负载变动抑制控制		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		还可设定
	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
	单圈绝对式功能		可使用 【条件】绝对式编码器为连接状态
	无限旋转绝对式功能		可使用 【条件】电机正常旋转无障碍状态 23bit 绝对式编码器为连接状态 编码器分辨率(2^{23})/电子齿轮比/减速比为(2^{31}-1)以下的整数
	外部位移传感器位置信息监视		可使用 *1
	背隙补正功能		不可使用

*1 [A6BE]不可使用。

1-5 功能(全闭环控制)

项目			内容
全闭环相关*1	控制输入		正方向驱动禁止、负方向驱动禁止、锁存信号、原点近傍 等
	控制输出		定位完成 等
	位置指令输入	输入形态	通过EtherCAT指令命令型
		平滑滤波器	可选择针对指令输入的一次延迟滤波器或者 FIR 滤波器
	外部位移传感器分倍频设定范围		1/40～125200 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^{23}， 在分母=1～2^{23}的范围中可任意设定，请在以上范围内使用。
	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
	前馈功能		可使用（速度/转矩）
	负载变动抑制控制		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	第 3 增益切换功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	摩擦转矩补偿		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	混合振动抑制功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	象限突起抑制功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	2 自由度控制		可使用(标准类型) 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	转矩限制切换功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	电机可动范围设定功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	转矩饱和保护功能		可使用
	单圈绝对式功能		不可使用
	无限旋转绝对式功能		不可使用
	外部位移传感器位置信息监视		可使用
	背隙补正功能		可使用 【条件】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态

*1 [A6BE]不可使用。
*2 全闭环控制（旋转位移传感器）也相同。

1-6 功能(共通)

项目		内容
共通	电子齿轮比设定	1/1000～8000 倍
	自动调整	来自上位的动作指令以及驱动器内部的动作指令的电机驱动状态下，实时确定负载惯量，自动设定与刚性相匹配的增益。
	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】伺服使能开启状态、电机正常旋转无障碍状态
	位置比较输出功能	可使用 【条件】EtherCAT 通信确立状态，电机正常旋转无障碍状态 增量式编码器的情况下为原点复位完了状态 无限旋转绝对式模式(Pr0.15=4)之外
	保护功能	过电压、不足电压、过速度、过负载、过热、过电流、编码器异常、 位置偏差过大、EEPROM 异常等
	报警数据跟踪功能	报警数据可参照履历
	劣化诊断功能	可使用
	回退动作功能	可使用

1-7 关于与 MINAS-A5B 系列的主要差异

MINAS-A6B 系列与 MINAS-A5B 系列相比，有以下的主要规格差异。
关于下述以外的差异请进行咨询。

＜SX-DSV03243：技术资料 （基本功能规格篇）＞

章	功能	内容	A5B 规格	A6BE(标准型) 规格	A6BF(多功能型) 规格
			Ver3.04	CPU1：Ver1.09,CPU2：Ver1.09	CPU1：Ver1.09,CPU2：Ver1.09
2-1 2-4-1	输入信号	回退动作输入(RET)	非对应	对应	
3－2	7 段 LED	Station Alias 显示 3700h(Display on LED) =4(Station alia 设定值) 显示设定	不依存于 3741h(Station Alias selection)，显示前面板的 RSW 的设定值	根据 3741h(Station Alias selection)的设定值，与显示值不同 3741h =0：前面板的 RSW 的设定值 3741h =1：SII 区域(0004h)的下位 1 byte 的值	
3－4	监视器信号输出功能	模拟监视 指令位置偏差单位	编码器单位 (607Eh(Polarity)的反映无)	指令单位 (607Eh(Polarity)的反映有)	
4-2 4-3 4-4 4-5	转矩补偿滤波器 (Pr7.113)	针对 60B2h（Torque offset）的一次延迟滤波器	非对应	对应	
4-2-4	定位完成输出（INP/INP2）功能	位置设定单位选择 3520h(Position setup unit select)	非对应 3520h =1 固定：编码器单位	对应 3520h =0：指令单位 3520h =1：编码器单位(外部位移传感器单位)	
4-2-5	脉冲再生	通过将移动量 AB 相的脉冲向上位控制器传达的功能	非对应	对应	
4-4-1	速度限制功能	追加转矩控制时速度限制的优先功能	非对应	对应	
4-5	全闭环控制	对应使用外部位移传感器的全闭环系统	非对应	非对应	对应
4-5-4	全闭环控制 (旋转 位移传感器)	支持使用外部旋转位移传感器的全闭环系统	非对应	非对应	对应
4-8	半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能	即使半闭环控制时也可通过 EtherCAT 通信监视外部位移传感器位置信息的功能	非对应	非对应	对应
5-2-10	负载变动抑制功能	根据外部干扰转矩和负载变动抑制电机速度的变动，提高安定性的功能	非对应	对应	
5-2-13	混合振动抑制功能	抑制在全闭环控制模式下因电机和负荷的扭曲量异常导致的振动	非对应	非对应	对应
5-2-15	象限突起抑制功能	抑制 2 轴以上的圆弧插补产生的象限突起的控制功能	非对应	对应	
5-2-16 5-2-17 5-2-18	2 自由度控制模式	2 自由度控制　出荷设定状态 3647h(Function expansion setup 2)的出厂值	2 自由度控制　无效(出厂值 0)	2 自由度控制(标准型)　有效(出厂值 1)	
		通过 2 自由度控制的控制模式时序	位置控制模式	・2 自由度控制(标准型) 位置控制模式、速度控制模式、转矩控制模式 ・2 自由度控制(同步类型) 位置控制模式	・2 自由度控制(标准型) 位置控制模式、速度控制模式、转矩控制模式、 全闭环制模式 ・2 自由度控制(同步类型) 位置控制模式
5-2-20	高响应电流控制	提高电流控制部响应性的功能	非对应	对应	
6-3-1	驱动禁止输入（POT、NOT）时时序	驱动禁止输入的规格扩展(驱动禁止解除条件的扩展）	非对应	对应	
6-3-6-2	伺服使能开启时落下防止功能	伺服关闭中的 60B2h（Torque offset）的内部值状态选择（伺服使能开启时落下防止）切换 bit	以 3724h bit10 切换	以 3724h bit7 切换	
6-5	位置比较输出功能	实际位置在经过参数所设定的位置时，可从通用输出或者编码器输出端子中输出脉冲信号的功能	非对应	对应	
6-7	无限回転绝对式	绝对式编码器多圈数据的上限值可随意设定的功能	非对应	对应	

（続く）

章	功能	内容	A5B 规格	A6BE(标准型) 规格	A6BF(多功能型) 规格
			Ver3.04	CPU1：Ver1.09,CPU2：Ver1.09	CPU1：Ver1.09,CPU2：Ver1.09
6-8	劣化诊断警告功能	确认电机及连接的機器的特性变化,输出劣化诊断警告的功能	非对应	对应	
6-9	回退动作功能	回退动作启动条件成立时,按照参数中设定的速度、移动量进行回退动作的功能	非对应	对应	
6-10	背隙补正功能	背隙的补偿功能	非对应	对应	
7-1 7-2	保护功能一览 保护功能详情	Err16.1 (转矩饱和异常保护) 发生因素	转矩饱和状态为Pr7.16「转矩饱和异常保护次数」的设定值间连续。	转矩饱和状态为Pr7.16「转矩饱和异常保护次数」或者Pr6.57「转矩饱和异常保护检出时间」的设定值间连续。	
		Err27.4(指令异常保护) 清除属性	不可清零	可清零	
		Err27.7 (位置信息初始化异常保护)	非对应	对应	
		Err60.0 (电机设定异常保护)	非对应	对应	
		Err87.1 (回退动作完了(I/O))	非对应	对应	
		Err87.3(回退动作异常)	非对应	对应	
		Err88.1 (控制模式设定异常保护) 发生因素	・2 自由度控制模式时、6060h(Modes of operation)被设定为位置控制以外的模式。	・在 2 自由度控制模式（同步类型）时 6060h（Modes of operation）被设定为 3（pv）、9（csv）	・在 2 自由度控制模式（同步类型）时 6060h（Modes of operation）被设定为 3（pv）、9（csv） ・全闭环控制时设定为2自由度控制模式（同步类型）
		Err88.2 (动作中 ESM 要求异常保护) 发生因素	・PDS 状态为 "Operation enabled" 或者"Quick stop active"时，接收向其他的 ESM 状态的迁移指令。	・PDS 状态为"Operation enabled"或者"Quick stop active"时，接收向其他的 ESM 状态的迁移指令。 ・3799 bit0=1 时、通过 PANATERM，在伺服使能 On(警告 D2 发生)时，从现在的 ESM 接收向其他的 ESM 状态的迁移指令。	
		Err91.1 (命令异常保护) 发生因素	在短于 2ms 期间内切换控制模式。	・无限旋转绝对式模式时将不能移动的位置(Position range limit(607Bh)的范围外）设定到目标位置。	・在通信周期 0.250ms、0.125ms 下将半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能设为有效。 ・在全闭环控制且 DC 同步模式或 SM2 同步模式下，将通信周期设定为 0.250ms、0.125ms。 ・无限旋转绝对式模式时将不能移动的位置（Position range limit（607Bh）的范围外）设定到目标位置。
		Err93.5 （参数设定异常保护 4） 发生因素	非对应	对应	
7-3	警告功能	警告锁存状态设定功能 3627h(Warning latch state setup)	非对应 3627h 固定 3 (扩展警告、一般警告共同锁存)	对应	
		过负载警告检出等级与过负载警告解除等级	A5B: 非对应 A5BL:对应 过负载警告检出等级 (3673h) 过负载警告解除等级 (3674h)	对应 オ过负载警告检出等级(3695h) 过负载警告解除等级(3696h)	

（下一页）

章	功能	内容	A5B 规格	A6BE(标准型) 规格	A6BF(多功能型) 规格
			Ver3.04	CPU1：Ver1.09,CPU2：Ver1.09	CPU1：Ver1.09,CPU2：Ver1.09
7-4	位置偏差过大保护设定	・位置偏差过大设定 3014h(Position deviation excess setup) ・定位完成范围单位 3431h(Positioning complete(In-position)range) 3442h(Positioning complete(In-position)range 2)	编码器单位	根据 3520h(Position setup unit select) ，可变更指令单位、编码器单位、外部位移传感器单位 3520h =0：指令单位 3520h =1：编码器单位(外部位移传感器单位)	
8-1	安全转矩关闭（STO）功能	STO 功能动作的状态	报警状态 Err30.0(安全输入保护)发生	非对应	不发生报警 前面板显示「St」

＜SX-DSV03244：技术资料 (EtherCAT 通信规格編)＞

请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇（SX-DSV03244）的 1-2 项。

2. I/F 接口规格

2-1 I/O 连接器 输入信号

信 号 名	记号	连接器 PIN № *2)	内 容	相关联控制模式 *1)				EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	全闭环	指令	监视器 *3)
输入信号电源	I-COM	6	・连接外部直流电源（12～24V）的+极或者-极。						
强制报警输入	E-STOP	*	・使其发生 Err87.0「强制报警输入异常」。	○	○	○	○	–	–
正方向驱动禁止输入	POT	7 (SI2)	・向正方向的驱动禁止输入以及原点复位动作中使用的外部信号输入。 ・本输入为 ON 后的动作通过 Pr5.04「驱动禁止输入设定」进行设定。 ・以驱动禁止输入使用时，超过机械可动部向正方向移动此输入信号的移动范围时，请连接使此输入为 ON。 ・原点复位动作中以原点基准触发使用时，此输入信号只可分配 SI6。 确保信号宽度在关闭时为1 ms 以上，打开时为2 ms 以上。另外，本数值并非保证值。	○	○	○	○	–	○
负方向驱动禁止输入	NOT	8 (SI3)	・向负方向的驱动禁止输入以及原点复位动作中使用的外部信号输入。 ・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。 ・以驱动禁止输入使用时，超过机械可动部向正方向移动此输入信号的移动范围时，请连接使此输入为 ON。 ・原点复位动作中以原点基准触发使用时，此输入信号只可分配 SI7。 确保信号宽度在关闭时为1 ms 以上，打开时为2 ms 以上。另外，本数值并非保证值。	○	○	○	○	–	○
原点近傍输入	HOME	9 (SI4)	・原点复位动作中为使用的原点近傍传感器以及外部信号输入。 ・原点复位动作中以原点基准触发使用时，此输入信号只可分配 SI5。 确保信号宽度在关闭时为1 ms 以上，打开时为2 ms 以上。另外，本数值并非保证值。	○	○	○	○	–	○
回退动作输入	RET	*	・通过对Pr6.85“回退动作条件设定”进行设定，在满足条件时执行回退动作。	○	○	○	○	–	○

（下一页）

信 号 名 称	记号	连接器 PIN № *2)	内 容	相关联控制模式 *1)				EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	全闭环	指令	监视器 *3)
外部锁存 输入 1	EXT1	10 (SI5)	・Touch probe 以及原点复位动作下作为触发信号使用的外部信号输入。 ・请确保关闭时信号宽度在1 ms 以上，开启时在2 ms 以上。 另外，本数值并非保证值。 ・EXT1可分配到 SI5，EXT2可分配到 SI6。	○	○	○	○	–	○
外部锁存 输入2	EXT2	11 (SI6)		○	○	○	○	–	○
通用监视器 输入 1	SI-MON1	*	・作为通用监视器输入使用。 ・本输入对动作无影响。 可在 4F21h(Logical input signal)、4F23h(Logical input signal(expansion portion))、60FDh(Digital inputs)下监视。	△	△	△	△	–	○
通用监视器 输入2	SI-MON2	*		△	△	△	△	–	○
通用监视器 输入3	SI-MON3	12 (SI7)		△	△	△	△	–	○
通用监视器 输入4	SI-MON4	13 (SI8)		△	△	△	△	–	○
通用监视器 输入5	SI-MON5	5 (SI1)		△	△	△	△	–	○
外部报警 清除输入	A-CLR	*	・解除报警状态。 ・也有通过此输入无法解除的报警。	○	○	○	○	–	○
动态制动器(DB) 切换输入	DB-SEL	*	・切换停止后(主电源关闭时)的动态制动器(DB)的 ON/OFF。 ・只在主电源关闭检出时可切换。 ・详情请参照 6-3-3 项。	○	○	○	○	–	○

*1) 上表中的「控制模式」中为「△」标记的，表示将输入信号 ON/OFF 状态下都不影响动作。

*2) 除了 I-COM，其它的输入信号都可变换 PIN 的分配。表中的连接器 PIN No.表示出厂设置，No.为*的信号表示出厂时 PIN 未被分配。详情请参照 2-4-1 节。

*3) 表中的 EtherCAT 通信监视中为「○」标记的信号表示在 4F21h(Logical input signal)、4F23h(Logical input signal(expansion portion))、60FDh(Digital inputs)时为可监视状态。

2-2 I/O 连接器 输出信号

信 号 名 称	记号 *2)	连接器 PIN №	内 容	相关联控制模式 *1)				EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	全闭环	指令	监视器 *3)
伺服报警输出	ALM+	3 (SO3+)	・表示报警发生状态的输出信号。 ・正常时输出晶体管为 ON， 报警发生时输出晶体管为 OFF。	○	○	○	○	－	○
	ALM- (Alarm)	4 (SO3-)							
伺服准备输出	S-RDY	*	・表示电机为可通电状态下的输出信号。 ・以下条件全部成立时，进入伺服准备，输出晶体管为 ON。 （1）确立控制/主电源 （2）未发生报警 （3）确立 EtherCAT 通信	○	○	○	○	－	○
外部制动器解除信号	BRK-OFF+	1 (SO1+)	・使电机的电磁制动器动作。 输出时间信号。 ・电磁制动器解除，打开输出晶体管。 ・此输出需要分配到全控制模式。	○	○	○	○	－	○
	BRK-OFF-	2 (SO1-)							
set brake 输出	set brake	*	・60FEh:输出Digital outputs/Bit0所设定的信号。 ・1时，关闭输出晶体管。 （制动器动作。） ・参照输出晶体管状态注解*4)。	○	○	○	○	○	－
定位完成	INP	*	・输出定位完成信号。 ・定位完成，打开输出晶体管。 ・详情请参照 4-2-4 项。	○	－	－	○	－	○
速度到达输出	AT-SPEED	*	・输出速度到达信号。 ・速度到达，打开输出晶体管。 ・详情请参照 4-3-1 项。	－	○	○	－	－	○
转矩制限中信号输出	TLC	*	・输出转矩制限中信号。 ・转矩制限，打开输出晶体管。 ・详细内容请参照 6-4。	○	○	○	○	－	○
零速检出信号	ZSP	*	・输出零速检出信号。 ・零速检出，打开输出晶体管。	○	○	○	○	－	○
速度一致输出	V-COIN	*	・输出速度一致信号。 ・速度一致，打开输出晶体管。 ・详情请参照 4-3-2 项。	－	○	○	－	－	○
定位完成 2	INP2	*	・输出定位完成 2 信号。 ・定位完成 2，打开输出晶体管。 ・详情请参照 4-2-4 项。	○	－	－	○	－	○
警告输出 1	WARN1	*	・输出通过 Pr4.40「警告输出选择 1」输出的警告输出信号。 ・发生已选择的警告时，打开输出晶体管。	○	○	○	○	－	○
警告输出 2	WARN2	*	・输出通过 Pr4.41「警告输出选择 2」设定的警告输出信号。 ・发生已选择的警告时，打开输出晶体管。	○	○	○	○	－	○

（下一页）

信　号　名	记号 *2)	连接器 PIN №	内　　容	相关联的控制模式 *1)				EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	全闭环	指令	监视器 *3)
位置指令有无输出	P-CMD	*	・输出位置指令有无信号。 ・位置指令(滤波器前)为 0 以外（有位置指令）时，打开输出晶体管。	○	－	－	○	－	○
速度限制中输出	V-LIMIT	*	・输出转矩控制时的速度限制信号。 ・速度限制，打开输出晶体管。	－	－	○	－	－	○
报警清除属性输出	ALM-ATB	*	・报警发生时，若可以清除，则输出信号。 ・报警发生，打开输出晶体管。	○	○	○	○	－	○
速度指令有无输出	V-CMD	*	・输出速度控制时的速度指令有无信号。 ・速度指令(滤波器前)为 30r/min 以上(有速度指令)时，打开输出晶体管。	－	○	－	－	－	○
通用输出1	EX-OUT1+	25 (SO2+)	・输出通过60FEh:Digital outputs/Bit 16设定的信号。 (1为ON，0为OFF) ・输出晶体管状态参照注解*4)。	○	○	○	○	○	○
	EX-OUT1-	26 (SO2-)							
伺服使能开启状态输出	SRV-ST	*	・伺服使能开启时，输出晶体管为ON。	○	○	○	○	－	○
位置比较输出	CMP-OUT	*	・实际位置通过参数所设定的位置时，打开或者关闭晶体管。	○	○	○	○	－	－
劣化诊断速度输出	V-DIAG	*	・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，打开输出晶体管。 ・劣化诊断速度的一致判定中有 10 r/min 的迟滞。	○	○	○	○	－	○

*1) 表中的「关联控制模式」中带有「-」符号的信号，在其控制模式时输出晶体管常为 OFF。

*2) 输出信号的 PIN 分配可以变更。表中的连接器 PIN No.表示出厂设置，No.为*的信号表示出厂时 PIN 未被分配。详情请参照 2-4-2。

*3) 表中的 EtherCAT 通信监视中带有「○」符号的信号，通过4F22h(Logical output signal)、60FDh(Digital inputs)可监视状态。

*4) EtherCAT通信状态与各对象（参数）设定中，输出晶体管状态如下进行推移。

记号	Pr7.24 (通信功能扩展设定3) 设定值	60FEh (Digital outputs) 设定值		输出晶体管状态			
		01h (Physical outputs)	02h (Bit mask)	复位时	通信确定时 *5)	通信断开时 *5)	通信再确定时 *5)
set brake	-	0	0	set brake = 1 (制动器ON)	set brake = 1 (制动器ON)	set brake = 1 (制动器ON)	set brake = 1 (制动器ON)
		1					
		0	1	set brake = 1 (制动器ON)	set brake = 0	set brake = 1 (制动器 ON)	set brake = 0
		1			set brake = 1 (制动器ON)		set brake = 1 (制动器 ON)
EX-OUT1	bit0 = 0 (保持)	0	0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0
		1					
		0	1	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0 (保持)	EX-OUT1 = 0
		1			EX-OUT1 = 1	EX-OUT1 = 1 (保持)	EX-OUT1 = 1
	bit0 = 1 (初始化)	0	0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0
		1					
		0	1	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0	EX-OUT1 = 0
		1			EX-OUT1 = 1		EX-OUT1 = 1

*5) 「通信确定时」、「通信断开时」、「通信再确定时」为以下情况。

通信确定时	ESM 状态为 PreOP 以上
通信断开时	如果 PDO 不可通信 (ESM 状态迁移到 OP 以外) 或者 如果 SDO 通信不可 (ESM 状态迁移到 Init)
通信再确定时	60FEh-01h 或 60FEh-02h 被正常写入

安全注意事项）

使用 60FEh(Digital outputs)进行 set brake 信号控制时，请务必通过 PDO 并将 PDO 看门狗设为有效。
SDO中不能判断通信是否断开，制动器有可能还在解除状态下从而造成不安全事故。
请用装置确保安全。

2-3 I/O 连接器 其他信号

2-3-1 编码器输出信号/位置比较输出信号

信 号 名	记号	连接器 PIN №	内 容	控制模式				EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	全闭环	指令	监视器
A 相输出/ 位置比较 输出 1	OA+/ OCMP1+	17	・通过差动输出被分频处理的编码器信号或者外部位移传感器。 （RS422 相当） ・输出电路的长线驱动的接地，连接信号地，为非绝缘。 ・输出最大频率为4Mpps(4倍频后)。 ・Pr4.47「脉冲输出选择」设定为1，可作为位置比较输出使用。	○				－	－
	OA-/ OCMP1-	18							
B 相输出/ 位置比较 输出 2	OB+/ OCMP2+	20							
	OB-/ OCMP2-	19							
位置比较 输出 3	OCMP3+	21							
	OCMP3-	22							
信号地	GND	16	・信号地。						

2-3-2 其他

信 号 名	记号	连接器 PIN №	内 容	控制模式				EtherCAT 通信	
				位置	速度	转矩	全闭环	指令	监视器
外壳地	FG	外壳	・在伺服驱动器内部连接大地端子连接。						
绝对式电池 输入	BTP-I	14	・连接绝对式编码器用电池 (推荐：东芝电池ER6V 3.6V)。 ・通过编码器连接连接器(X6)的BTP-O(3pin)，BTN-O(4pin)，向绝对式编码器提供多圈数据保持用电源。 ・将电池和编码器连接电缆直接连接，或者和该端子连接，请选择其中一种。 ・使用无电池绝对式编码器时，请勿在该端子上连接任何器件。 *1）						
	BTN-I	15							
厂家使用端子	－	23,24	・请勿进行任何连接。						

*1） 从功能扩充第 3 版以后的软件版本开始支持。

2-4 输出入信号分配功能

输入输出信号的分配，可从出厂设置状态中进行变更。

2-4-1 输入信号的分配

输入信号，针对 I/O 连接器的输入 PIN，可分配任意功能。另外，也可进行逻辑变更。
但是，有一部分分配受到限制，详情请参照「（2）变更输入信号的分配进行使用时」。

（1）出厂设置下使用时

下表表示出厂时所设置的信号分配状态。
(注)机种不同其出厂设置值可能会与下表不同。
標準规格书 SX-DSV03193 所记载的出厂设置值与下表不同时，標準规格书 SX-DSV03193 所记载的值为正式的出厂设置值。

PIN 名称	PIN №	对应参数	出厂设定值 ():10 进制	出荷设定状态					
				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	5	Pr4.00	00323232h (3289650)	SI-MON5	常开	SI-MON5	常开	SI-MON5	常开
SI2	7	Pr4.01	00818181h (8487297)	POT	常闭	POT	常闭	POT	常闭
SI3	8	Pr4.02	00828282h (8553090)	NOT	常闭	NOT	常闭	NOT	常闭
SI4	9	Pr4.03	00222222h (2236962)	HOME	常开	HOME	常开	HOME	常开
SI5	10	Pr4.04	00202020h (2105376)	EXT1	常开	EXT1	常开	EXT1	常开
SI6	11	Pr4.05	00212121h (2171169)	EXT2	常开	EXT2	常开	EXT2	常开
SI7	12	Pr4.06	00303030h (3158064)	SI-MON3	常开	SI-MON3	常开	SI-MON3	常开
SI8	13	Pr4.07	00313131h (3223857)	SI-MON4	常开	SI-MON4	常开	SI-MON4	常开

*1) 常开、常闭表示以下状态。
常开：输入电路的电流断开，光电耦合器 OFF →功能无效（OFF 状态）
电流流通到输入电路，光电耦合器 ON →功能有效（ON 状态）
常闭：输入电路的电流断开，光电耦合器 OFF → 功能有效 （ON 状态）
电流流通到输入电路，光电耦合器 ON → 功能无效（OFF 状态）
此规格书中的相关信号输入的 ON/OFF，功能有效时设为 ON，无效时设为 OFF。

另外，耦合器为 OFF 的情况下，与 ON 的情况下相比，到信号检出的时间变长，且偏差变大，请注意。

（2）变更输入信号的分配后进行使用时
变更输入信号的分配时，请变更以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能	锁存补偿功能
4	00	C	SI1输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI1输入功能的分配。 此参数运用10进制表示基准进行设定。 16进制表示后，如下所示设定到各控制模式。 00----＊＊h ：位置/全闭环控制 00--＊＊--h ：速度控制 00＊＊----h ：转矩控制 请在「**」的部分设定功能编号。 功能编号请参照后述表格。功能编号也包含逻辑设定。 例）本PIN在位置/全闭环控制下为SI-MON1 a接、速度控制下为SI-MON2 b接、在转矩控制模式下想设为无效时，设为0000AF2Eｈ。 位置・・・2Eh 速度・・AFh 转矩・・00h	-
4	01	C	SI2输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI2输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。	-
4	02	C	SI3输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI3输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。	-
4	03	C	SI4输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI4输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。。	-
4	04	C	SI5输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI5输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。 ※此PIN附带锁存补偿功能。	○
4	05	C	SI6输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI6输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。 ※此PIN附带锁存补偿功能。。	○
4	06	C	SI7输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI7输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。 ※此PIN附带锁存补偿功能。	○
4	07	C	SI8输入选择	0～00FFFFFFh	-	设定SI8输入功能的分配。 设定方法与Pr4.00相同。	-

*1)参数属性，请参照 9-1 章。

功能编号表

信号名称	記号	设定值	
		常开	常闭
无效	-	00h	设定不可
正方向驱动禁止输入	POT	01h	81h
负方向驱动禁止输入	NOT	02h	82h
外部报警清除输入	A-CLR	04h	设定不可
強制报警输入	E-STOP	14h	94h
动态制动器 切换输入	DB-SEL	16h	设定不可
外部锁存输入 1	EXT1	20h	A0h
外部锁存输入 2	EXT2	21h	A1h
原点近傍输入	HOME	22h	A2h
回退动作输入	RET	27h	A7h
通用监视器输入 1	SI-MON1	2Eh	AEh
通用监视器输入 2	SI-MON2	2Fh	AFh
通用监视器输入 3	SI-MON3	30h	B0h
通用监视器输入 4	SI-MON4	31h	B1h
通用监视器输入 5	SI-MON5	32h	B2h

■输入信号分配相关注意事项

・请勿设定为表中设定值以外的值。

・同一信号不能分配到多个 PIN。若分配到多个 PIN，则会发生 Err33.0「输入重复分配异常 1 保护」、Err33.1「输入重复分配异常 2 保护」。

・多个控制模式中所使用的信号必须分配到相同 PIN，逻辑也需吻合。未分配到相同 PIN 时，会发生 Err33.0「输入重复分配异常 1 保护」或 Err33.1「输入重复分配异常 2 保护」。另外，逻辑不一致时会发生 Err33.2「输入功能编号异常 1 保护」或 Err33.3「输入功能编号异常 2 保护」。

・SI-MON1 与 EXT1、SI-MON2 与 EXT2、SI-MON5 与 E-STOP 不能重复设定。重复设定时会发生 Err33.0「输入重复分配异常 1 保护」、Err33.1「输入重复分配异常 2 保护」。

・A-CLR 只可设定常开。设定到常闭时，会发生 Err33.2「输入功能编号异常1保护」或 Err33.3「输入功能编号异常 2 保护」。

・根据驱动器的动作状态，与上位装置的指令无关，在驱动器内部会强制切换控制模式。
此动作对输入信号处理有影响，请在1个端子中分配全模式相同功能。

【驱动器内部强制切换控制模式的条件】

・安装调试软件的频率特性解析时
(位置环特性中为位置控制、速度环特性与转矩速度(垂直)下为速度控制、转矩速度(通常)下为转矩控制)

・安装调试软件的试运行动作时（强制成为位置控制）

・在各种时序动作（6-3 项）中有「强制成为位置控制」的记载。

・回退动作中（强制成为位置控制）

・使用动态制动器切换输入（DB-SEL）时，设定 Pr6.36（动态制动器操作输入）= 1 后需要设定为所有的控制模式。设定为一个或者两个控制模式的情况下，会发生 Err33.2 「输入功能编号异常 1」或者 Err33.3 「输入功能编号异常 2」。详情请参照 6-3-3 节。

<锁存补偿 PIN(SI5/SI6/SI7)相关注意事项>

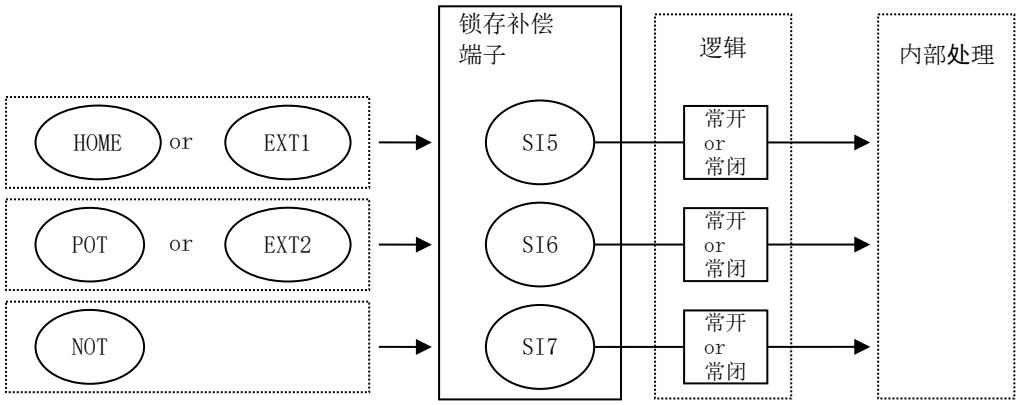
・EXT1 只可分配到 SI5，EXT2 只可分配到 SI6。
分配到其他时会发生 Err33.8「锁存输入分配异常保护」。

・HOME 分配到 SI6、SI7，POT 分配到 SI5、SI7，NOT 分配到 SI5、SI6 时，会发生 Err33.8「锁存输入分配异常保护」。

・原点复位动作中将 POT/NOT 作为原点基准触发使用时，请将 Pr5.04 设定为 1。
Pr5.04=1 以外的情况下，会发生 Err38.2「驱动禁止输入保护 3」。

・使用锁存补偿 PIN(SI5/SI6/SI7)时，所有的控制模式都需要进行相同的设定。只设定到一个或者两个控制模式时，会发生 Err33.8「锁存输入分配异常保护」。

将传感器信号的边沿作为原点基准触发时的连接



<安全注意事项>

驱动禁止输入(POT,NOT)与强制报警输入(E-STOP)，通常在断线时设定停止的常闭。设定到常开时，
请务必确认安全上是否有问题。

2-4-2 输出信号的分配

针对 I/O 连接器输出 PIN 的输出信号，可分配任意的功能。

但是，一部分信号的分配受到限制。详情参照「（2）变更输出信号的分配进行使用时」。

（1）出厂设置下使用时

下表表示出厂时设定的信号的分配状态。

(注)机种不同其出厂设置值可能会与下表不同。

標準规格书 SX-DSV03193 所记载的出厂设置值与下表不同时，標準规格书 SX-DSV03193 所记载的值为正式的出厂设置值。

PIN 名称	PIN No.	对应参数	出厂设定值 ():10 进制	出荷设定状态		
				位置控制/全闭环控制	速度控制	转矩控制
SO1	1 2	Pr4.10	00030303h (197379)	BRK-OFF	BRK-OFF	BRK-OFF
SO2	25 26	Pr4.11	00101010h (1052688)	EX-OUT1	EX-OUT1	EX-OUT1
SO3	3 4	Pr4.12	00010101h (65793)	ALM	ALM	ALM

（2）变更使用输出信号的分配时

变更输出信号的分配时，请变更以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	10	C	S01输出选择	0～00FFFFFFh	-	设定S01输出功能的分配。 此参数通过16进制表示基准进行设定。 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--**--hh：速度控制 00**----h ：转矩控制 请在「**」的部分设定功能编号。 功能编号请参照后述表格。
4	11	C	S02输出选择	0～00FFFFFFh	-	设定S02输出功能的分配。 设定方法与Pr4.10相同。
4	12	C	S03输出选择	0～00FFFFFFh	-	设定S03输出功能的分配。 设定方法与Pr4.10相同。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

功能编号表

信号名	记号 外部输出	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
转矩制限中信号输出	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
通用输出1	EX-OUT1	10h
set brake输出 *1)	set brake	11h
伺服使能开启状态输出	SRV-ST	12h
位置比较输出	CMP-OUT	14h
劣化诊断速度输出	V-DIAG	15h

*1) set brake 输出，60FEh(Digital output)/Bit0 的输出值与逻辑反转的状态输出。
1 时，输出信号 OFF。（制动器发生动作。）

■输出信号分配相关注意事项

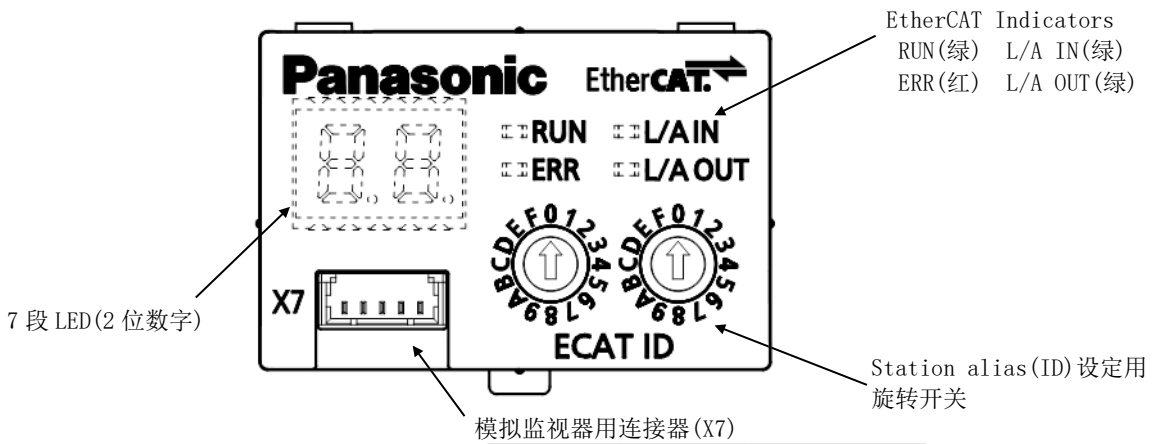
・输出信号可以将相同功能分配到多个PIN。但是，输出逻辑必须进行相同的设定。
另外，在多个控制模式下使用相同功能时，输出逻辑也须进行相同的设定。
输出逻辑设定为不同时，输出信号状态会不稳定。
・设定为无效的输出 PIN，虽然常时输出晶体管为 OFF，对 EtherCAT 通信的响应无影响。
・请勿设定表中设定值以外的值。
・外部制动器解除信号（BRK-OFF），使用 set brake 输出时，务必设定所有的控制模式。只设定一个或者两个控制模式时，会发生 Err33.4「输出功能编号异常 1 保护」或 Err33.5「输出功能编号异常 2 保护」。
・伺服驱动器的控制电源开启到初始化结束期间、控制电源 OFF 中、复位中前面板的表示为以下状态时，

输出晶体管为 OFF。请在系统设计上避免这类问题。
・根据驱动器的动作状态，与来自上位控制器的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。
由于此动作会影响输出信号的处理，请在一个端子上分配全模式的相同功能。

【驱动器内部强制切换控制模式的条件】
・安装调试软件的频率特性解析时（强制成为位置・速度・转矩控制的其中一个）
(位置环特性中位置控制、速度闭环特性与转矩速度(垂直)下速度控制、
转矩速度(通常)为转矩控制)
・安装调试软件的试运行动作时（强制成为位置控制）
・在各种时序动作（6-3 章）中有「强制成为位置控制」的记载。
・回退动作中（强制成为位置控制）

3. 前面板规格

3-1 前面板构成



PIN No.	记号	内容
1	AM1	模拟监视器 1
2	AM2	模拟监视器 2
3	GND	信号地
4,5	-	预约 (禁止连接)

※从右至左 PIN No.1,2,3･･･

3-2 7 段 LED

控制电源投入时通过旋转开关表示所设定的 Station alias 值，之后，根据 Pr7.00「LED 显示内容」中所设定的值进行显示。
但是，在发生报警时显示报警代码（主码与辅码交替），发生警告时显示警告代码。

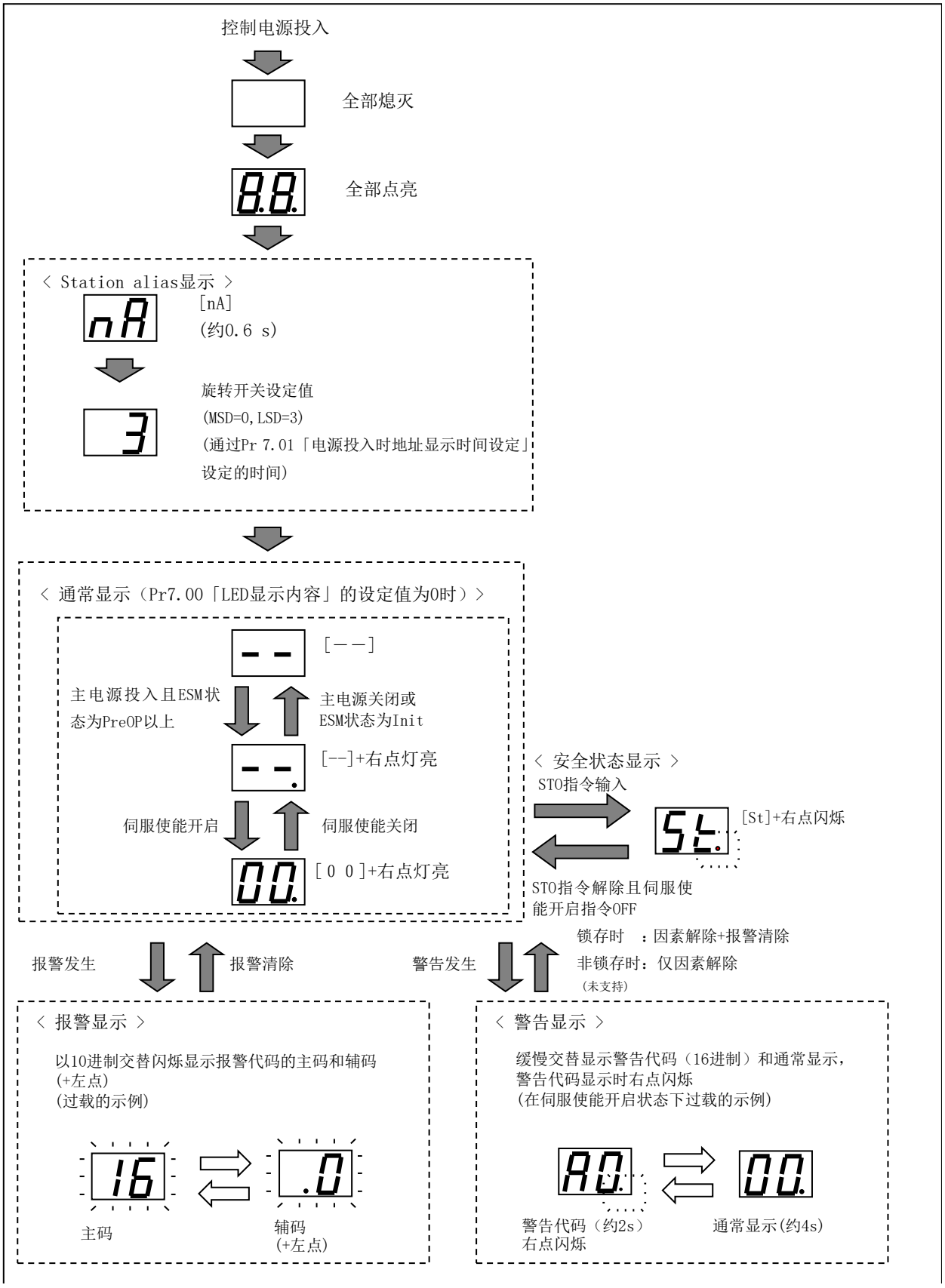
■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
7	00	A	LED 显示内容	0～32767	-	选择显示在前面板 7 段 LED 中的数据种类。
7	01	R	电源投入时地址显示时间设定	0～1000	100ms	设定控制电源接通时的 Station alias(下位) 显示(注)时间。 设定值为 0～6 时为 600ms。 (注)Pr7.41(Station alias 选择)=1 时，以设定值作为 Station alias，但即使在此情况下也显示旋转开关的设定值。

*1) 参数属性相关，请参照 9-1 章。

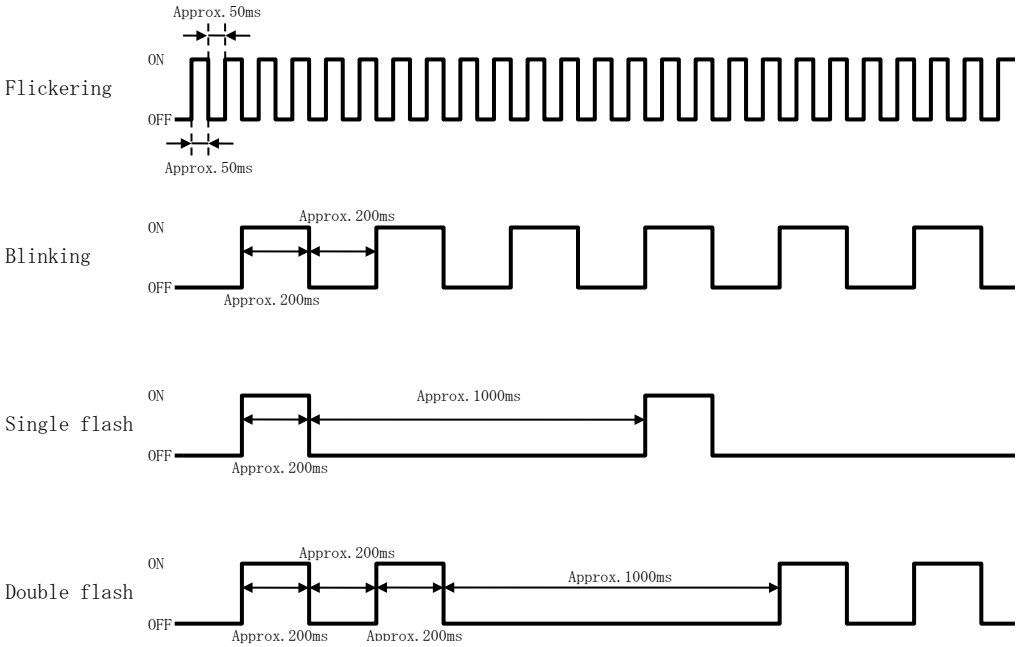
Pr7.00	LED 显示内容	备注
0	通常显示	「--」伺服使能关闭，「00」伺服使能开启
1	机械角	显示为 0～FF[hex]。 0 为编码器旋转的单圈数据为 0 的位置。 以电机 CCW 方向增加。 显示值若超过「FF」，则持续计数为「0」。 使用增量式编码器时，控制电源接通后，直至检出编码器的 0 位置之前，都显示为「nF」(not Fixed)。
2	电气角	显示为 0～FF[hex]。 0 表示 U 相诱起电压为正峰值的位置。 以电机 CCW 方向增加。 表示值若超过「FF」，则持续计数为「0」。
4	Station alias 设定值	表示 Station alias 的设定值的下位 8bit。 Station alias 为 0～F[hex]时表示 1 位数，10[hex]以上时表示 2 位数。 根据Pr7.41「Station alias选择」的设定值，读出值会不同。 Pr7.41=0：前面板的旋转开关与Pr7.40的设定值 Pr7.41=1：SII 区域(0004h)的值
5	编码器 通信异常累积次数	显示为0～FF[hex]。 累积通信异常次数在最大值时饱和。只显示最下位 bit。 显示值若超过「FF」，则持续计数为「00」。 ※控制电源断开时清零。
6	外部位移传感器 通信异常累积次数	
7	外部位移传感器 Z 相计数	在全闭环控制或外部位移传感器位置信息监视功能有效时的半闭环控制中，使用增量式外部反馈尺时，从外部反馈尺读入的Z相计数值显示为 0～F[hex]。 ※不依附于 Pr3.26「外部反馈尺方向反转」的值，从反馈尺读入的值按原样显示。 此功能只在串行的增量式外部反馈尺时有效。 A/B/Z 相的外部反馈尺下显示为「nA」(not Available)。 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能无效时显示为「nA」。 ※若为初版软件版本（Ver1.01），则半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能有效时显示为「nA」。
10	过负载负载率	用0～FF[hex]表示。表示与额定负载的比率[%]。 过负载负载率为 100 %时表示「64」。 负载率比FF[hex]大的情况下，表示「nA」(not Available)。
上述以外	厂家使用(使用禁止)	-

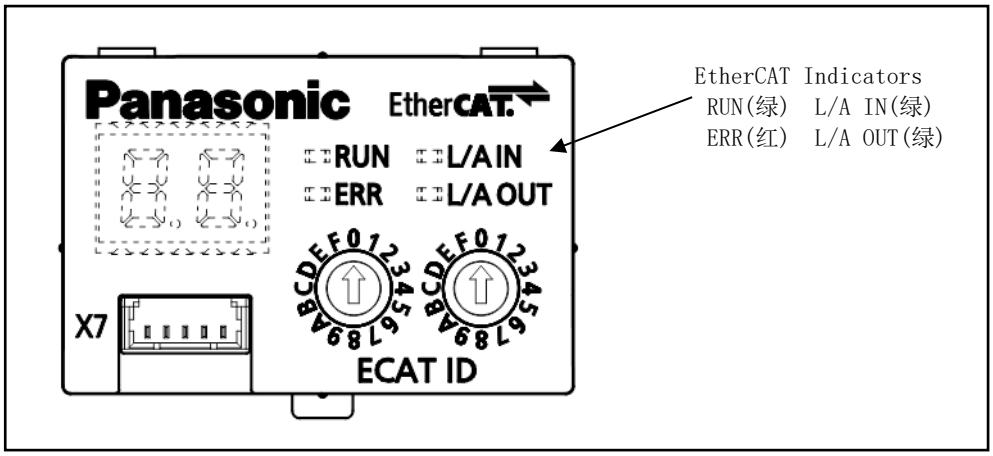
前面板 7 段 LED 的显示规格如下图。



3-3 EtherCAT Indicators

MINAS-A6B 系列具有 4 个 EtherCAT Indicators(LED)。
LED 显示状态，除 ON、OFF 之外还有以下 4 种模式。





1) RUN

RUN Indicator 表示 ESM(EtherCAT State Machine)的状态。
亮灯颜色为绿色。

LED 状态	内 容
OFF	ESM:INIT 状态
Flickering	ESM:Bootstrap 状态
Blinking	ESM:Pre-Operational 状态
Single flash	ESM:Safe-Operational 状态
ON	ESM:Operational 状态

2) ERR

ERR Indicator 表示 AL Status code 定义的报警 *1)的状态。
亮灯颜色为红色。

LED 状态	内 容
OFF	无AL Status code定义的报警报*1)发生
Blinking	通信设定异常
Single flash	同步事件异常
Double flash	应用层看门狗超时
Flickering	初始化异常
ON	PDI 异常*2)

*1) AL Status code 中所定义的报警是指 EtherCAT 通信关联异常中的
Err80.0～7、Err81.0～7、Err85.0～7。
*2) MINAS-A6B 系列中不检出。

3) L/A IN
4) L/A OUT

L/A IN、L/A OUT Indicator 表示各端口物理层的 LINK 状态与动作状况。
亮灯颜色为绿色。

LED 状态	内　容
OFF	LINK 未确立
Flickering	LINK 确立，有收发数据
ON	LINK 确立，无收发数据

LINK 确立前的时间较长时，有时可通过以下对应方法来改善现象。
- 变更 Pr7.22“通信功能扩展设定 1”的 bit11(Link 确立模式选择)
- 将相邻驱动器的 Pr6.18 值分别设定成不同的值（例 0.0s 和 0.1s）

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	18	R	电源投入等待时间	0～100	0.1s	通过标准约 1.5 s＋α(设定值×0. s)设定电源接通后初始化时间。 例如设定子为 10 时 1.5 s+(10×0.1s)=约2.5 s。 ＊ 若LINK建立所需时间长，有时通过分别对邻接增幅器Pr6.18进行不同的设定（例如0.0s和0.1s），可以改善该现象。
7	22	R	通信功能扩展设定 1	-32768～32767	—	bit11：Link确立模式选择 0：mode0、 1：mode1 LINK确立前的时间较长时，可通过设定改善。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

3-4 监视器信号输出功能

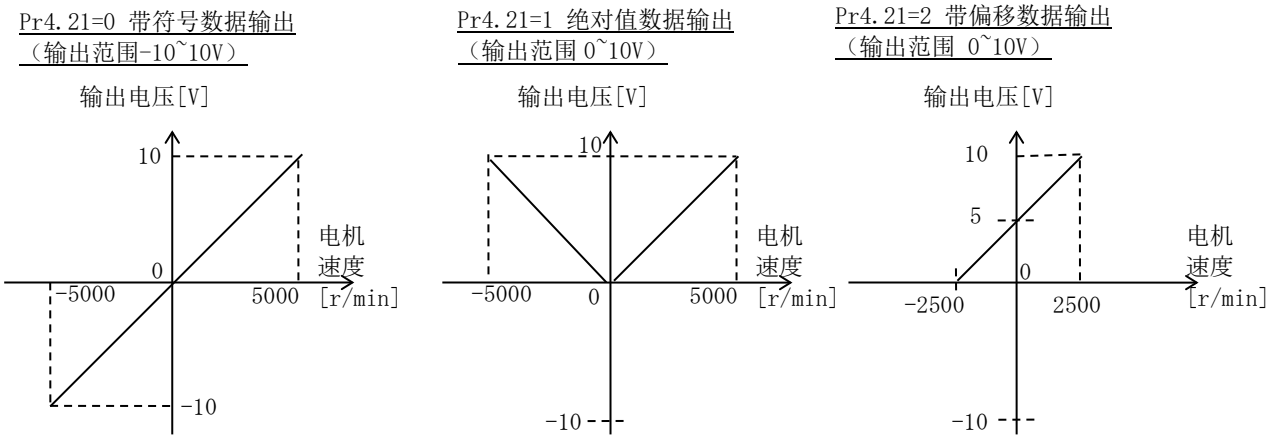
为了适用于各种监视器，可从模拟监视用连接器（X7）输出 2 种模拟信号。输出的监视器种类与缩放（输出增益设定）可分别用参数进行任意设定。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	16	A	模拟监视 1 种类	0～30 *2)	-	选择模拟监视器 1 的模拟种类。 *参照下页。
4	17	A	模拟监视 1 输出增益	0～214748364	[Pr4.16 的监视单位]/V	设定模拟监视器 1 的输出增益。 Pr4.16=0「电机速度」时， 电机速度[r/min]＝Pr4.17 的设定值下输出 1 V。
4	18	A	模拟监视 2 种类	0～30 *2)	-	选择模拟监视器 2 的监视种类。 *参照下页。
4	19	A	模拟监视 2 输出增益	0～214748364	[Pr4.18 的监视单位]/V	设定模拟监视器 2 的输出增益。 Pr4.18=4「转矩指令」时， 转矩指令[%]＝Pr4.19 的设定值下输出 1 V。
4	21	A	模拟监视输出设定	0～2	-	选择模拟监视器的输出方式。 0：带符号数据输出 -10V～10V 1：绝对值数据输出 0V～10V 2：带偏移数据输出 0V～10V（5 V 中心）

*1) 参数属性请参照 9-1 章。
*2) 在功能扩展版 6 以前的版本中，设定范围为 0～28。

（1）Pr4.21「模拟监视输出设定」相关
Pr4.21＝0、1、2 时的输出规格，分别如下所示。



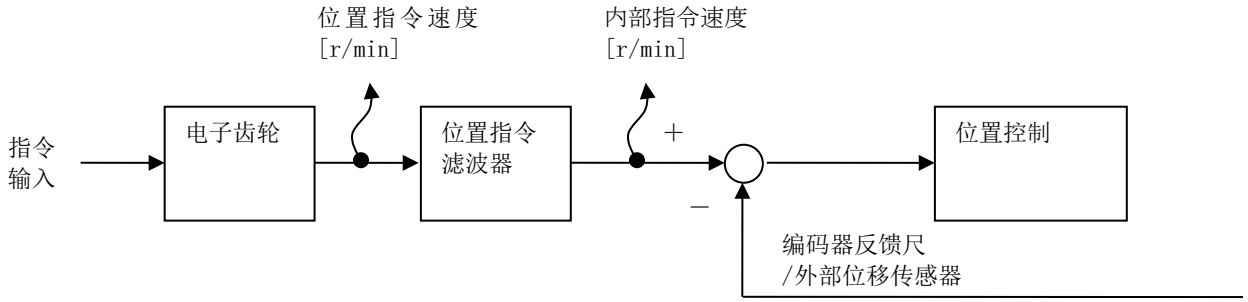
*监视器种类为电机速度、变换增益为 500（1V=500 r/min）的情况下

（2）Pr4.16「模拟监视器 1 种类」、Pr4.18「模拟监视器 2 种类」中所设定的监视器种类如下所示。
Pr4.17「模拟监视 1 输出增益」、Pr4.19「模拟监视 2 输出增益」分别根据种类的单位设定变换增益。
增益设定=0 时，下表右侧所记载的增益自动被设定。

Pr4.16 / Pr4.18	监视器种类	单位	设定为 Pr4.17/Pr4.19=0 时的输出增益 [1/V]
0	电机速度	r/min	500
1	位置指令速度 *2	r/min	500
2	内部位置指令速度 *2	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 *3	pulse(指令单位)	3000
6	编码器位置偏差 *3	pulse(编码器单位)	3000
7	全闭环偏差 *3	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	电机负载率	%	33
12	正方向转矩限制	%	33
13	负方向转矩限制	%	33
14	速度限制值	r/min	500
15	惯量比	%	500
16	预约	-	-
17	预约	-	-
18	预约	-	-
19	编码器温度	℃	10
20	驱动器温度	℃	10
21	编码器单圈数据 *1	pulse(编码器单位)	110000
22	预约	-	-
23	移动指令状态 *4	-	-
24	增益选择状态 *4	-	-
25	定位完成状态 *6	0:定位未完了 1:定位完成	-
26	报警发生有无 *6	0:报警未发生 1:报警发生	-
27	电机耗电量	W	100
28	电机耗电量*5	Wh	100
29	制造商使用	-	-
30	制造商使用	-	-

*1 监视器数据的正负方向一般遵从 Polarity 设定。
但是，编码器单圈数据通常 CCW 为正方向。

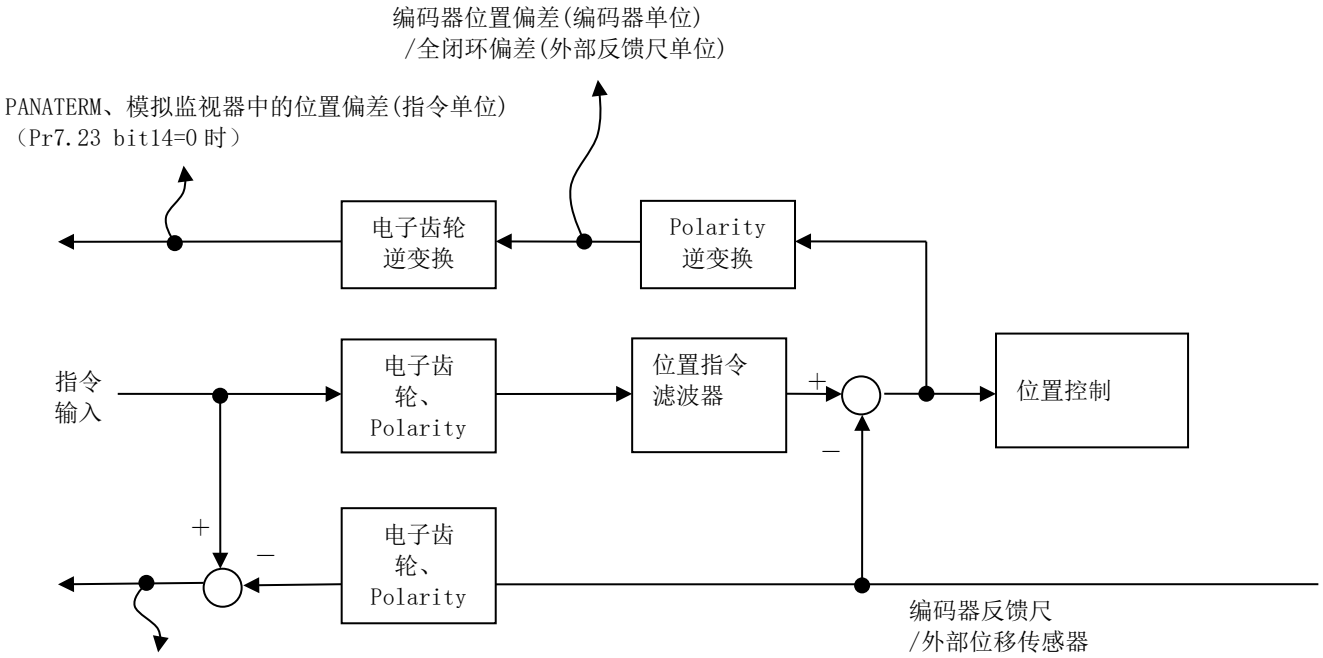
*2 针对指令输入的指令滤波器（平滑、FIR 滤波器）前为位置指令速度，滤波器后为内部指令速度。



*3 位置偏差的计算方法（基准），EtherCAT 通信上与 PANATERM、模拟监视上的有所不同。
EtherCAT 通信上为针对位置指令滤波器前的指令输入的偏差。
PANATERM、模拟监视中，通过Pr7.23「通信功能扩展设定2」的指令位置偏差输出切换(bit14)的设定，如下进行切替。

Pr7.23 bit14=0：针对位置指令滤波后的指令输入偏差
Pr7.23 bit14=1：针对位置指令滤波前的指令输入偏差

详情如下所示。



EtherCAT 通信中的位置偏差(指令单位)
60F4h(Following error actual value)

*4 关于监视器种类No.23、24，由于使用模拟监视器监视数字信号，所以与Pr4.17「模拟监视器1输出增益」、Pr4.19「模拟监视器2输出增益」无关，输出电压如下表。

Pr4.16 /Pr4.18	监视器种类		输出电压	
			0[V]	+5[V]
23	移动指令状态	Profile 位置控制(PP)	250us周期 移动指令≠0	250us周期 移动指令＝0
		Cyclic 位置控制(CSP)	通信周期 移动指令≠0	通信周期 移动指令＝0
		速度控制	速度指令≠0	速度指令＝0
		转矩控制	转矩指令≠0	转矩指令＝0
24	增益选择状态		第2增益 (包含第3增益)	第1增益

※位置控制(PP,CSP)下的移动指令状态的输出与MINAS-A5B不同。

*5 每30分钟输出电机的耗电量。过了30分钟将更新值。
(例)电机耗电量10W 动作30分钟的情况下
10[W] × 0.5[h] = 5[Wh]

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

3-5 Station alias

Station alias 可通过以下 3 种方法设定。

1) Configured Station Alias 经由 SII 值读出
从 ESC 寄存器的 0012h(Configured Station Alias)读出 SII 的 0004h(Configured Station Alias)的值。

2) Configured Station Alias 经由旋转开关值读出
从 ESC 寄存器的 0012h(Configured Station Alias)读出前面板旋转开关与对象 3740h(Station alias setup (high))所设定的值。

3) AL Status Code 经由旋转开关值读出 (Explicit Device ID)
从 AL Status Code(0134h)读出前面板旋转开关与对象 3740h(Station Alias setup(high)所设定的值。

详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 3-8-2 节「Node addressing (Station alias 设定)」。

・Station alias 设定的选择

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
7	40	R	Station alias 设定（上位）	0～255	-	设定 Station alias 的上位 8bit。
7	41	R	Station alias 选择	0～2	-	指定 Station alias 的设定方法。 设定值 / 功能 0: 前面板旋转开关与 Pr7.40 的设定值为 Station alias 1: SII 区域(0004h)的值为 Station alias 2: 厂家使用(不可设定)

4. 基本功能

4-1 旋转方向的设定

位置指令/速度指令/转矩指令以及分别的偏移，可设定极性(电机旋转方向)。

MINAS-A5B 系列中未对应通过参数 Pr0.00(旋转方向设定)进行旋转方向设定，可通过 CoE(CiA402)所规定的对象607Eh(Polarity)进行旋转方向设定。

对象607Eh(Polarity)的详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-4节「3) Polarity(607Eh)」。

607Eh-00h 设定值	内容
0	位置、速度、转矩的对象符号无反转
224	位置、速度、转矩的对象符号有反转
上述以外	Not supported (请勿设定)

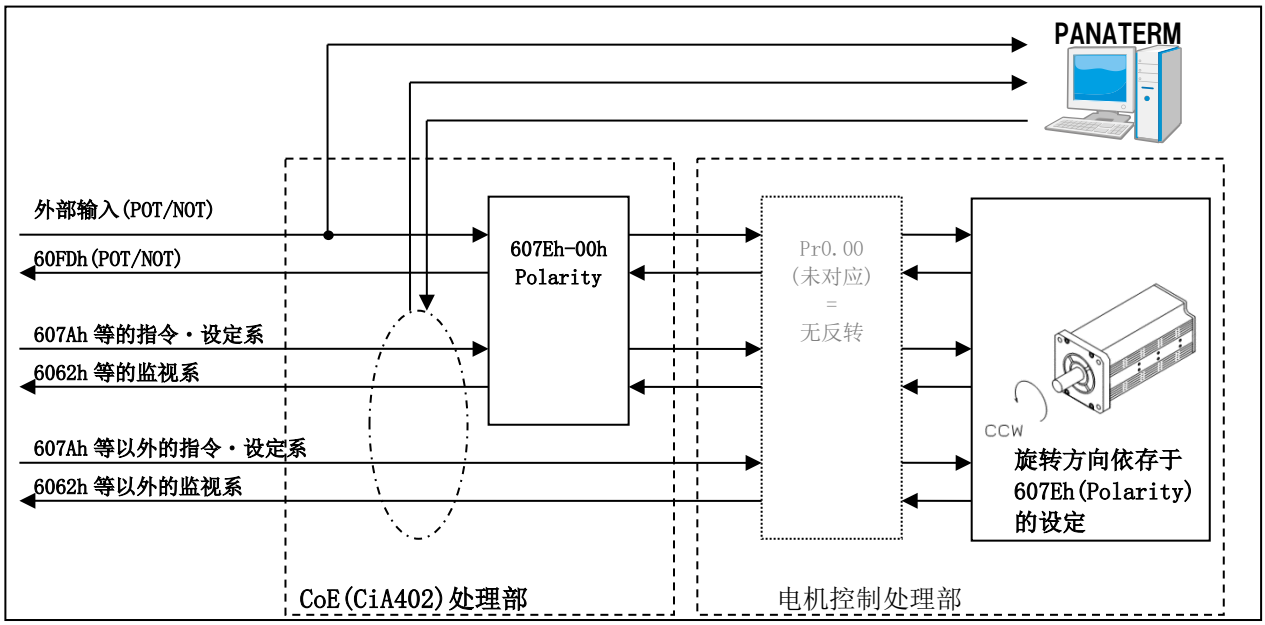
另外，对象607Eh(Polarity)并不是按原状更换 Pr0.00(旋转方向设定)，
CoE(CiA402)处理部与电机控制处理部之间，在进行以下数据传送时有效。

〈指令・设定系〉
- 607Ah(Target position)
- 60B0h(Position offset)
- 60FFh(Target velocity)
- 60B1h(Velocity offset)
- 6071h(Target torque)
- 60B2h(Torque offset)

〈监视系〉
- 4F04h(Position command internal value(after filtering))
- 6062h(Position demand value)
- 6064h(Position actual value)
- 606Bh(Velocity demand value)
- 606Ch(Velocity actual value)
- 6074h(Torque demand)
- 6077h(Torque actual value)
- 6078h(Current actual value)

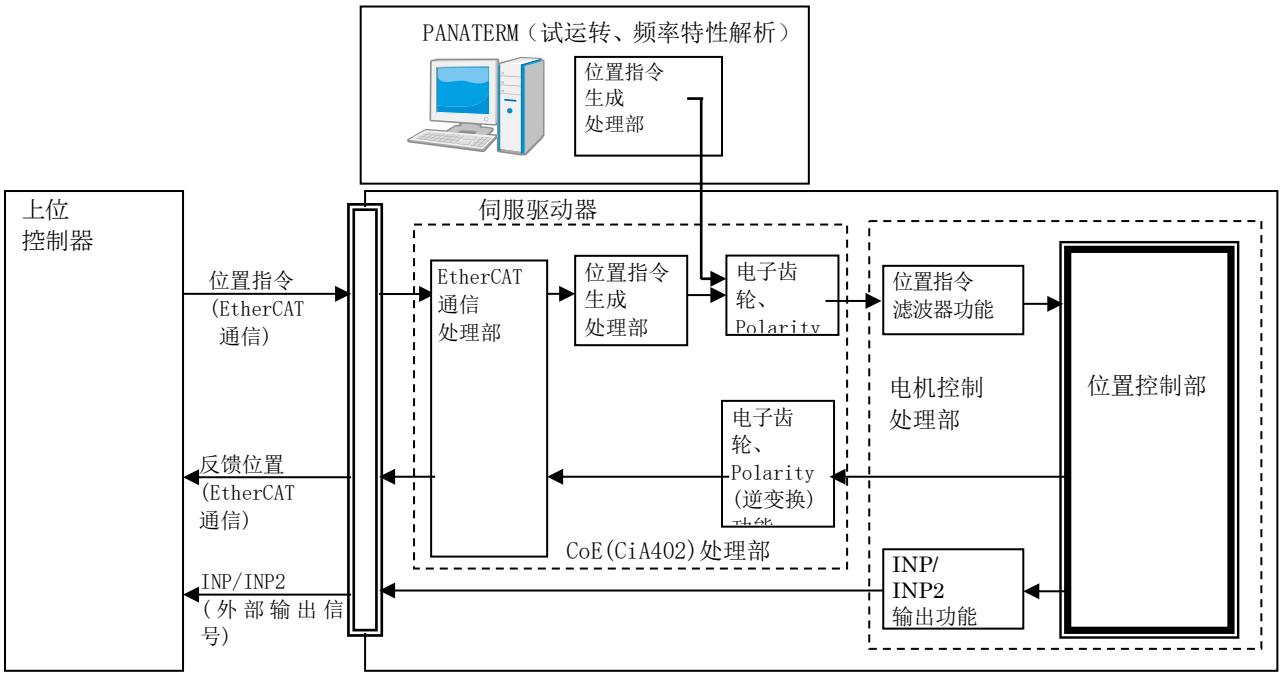
〈外部输入〉
- 60FDh-00h(Digital input)的 bit1(positive limit switch(POT))
- 60FDh-00h(Digital input)的 bit0(negative limit switch(NOT))
- 外部输入信号的 POT、NOT

上述，除了对象数据之外，在对象数据关联的安装调试软件 PANATERM 的监视器数据中也反映607Eh(Polarity)的设定。另外，PANATERM 中的试运转功能、频率特性解析功能、Z 相搜索功能等动作执行时的 POT、NOT 中也反映607Eh(Polarity)的设定。(指令单位下正方向为 POT)
与 MINAS-A5B 系列的动作不同，请注意。



4-2 位置控制

根据从上位控制器输入的 EtherCAT 通信对象的位置指令进行位置控制。
在此，对位置控制使用时的基本设定进行说明。
根据驱动器的动作状态，与来自上位装置的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。
【驱动器内部强制切换为位置控制模式的条件】
・安装调试软件的频率特性解析时
(位置环特性中位置控制、速度环特性与转矩速度（垂直）中速度控制，转矩速度（通常）变为转矩控制)
・安装调试软件的试运转动作时（强制变为位置控制）
・各种时序动作（6-3 章）中有“强制执行位置控制”的记载。
・回退动作中（强制成为位置控制）



4-2-1 指令输入处理

通过 EtherCAT 通信对象输入位置指令。
作为位置控制模式，有 profile 位置控制(pp)、Cyclic 位置控制(csp)、
补偿位置控制(ip)(未对应)、以及原点复位位置控制。
详情参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇 (SX-DSV03244) 6-6 章。

4-2-2 电子齿轮功能

电子齿轮是向从上位控制器输入的位置指令中加入对象所设定电子齿轮比，并将此值作为位置控制部的位置指令的功能。通过使用此功能，可任意设定指定单位下的电机的旋转・移动量。

MINAS-A6B系列，未对应通过Pr0.08(电机每选择1圈的指令脉冲数)、Pr0.09(电子齿轮分子)、Pr0.10(电子齿轮分母)设定电子齿轮比，通过CoE(CiA402)所规定的对象608Fh(Position encoder resolution)、6091h(Gear ratio)、6092h(Feed constant)设定电子齿轮比。

用户定义的单位(指令单位)与内部单位(pulse)的关系，通过以下公式计算。

$$\text{电子齿轮比} = \frac{\text{Position encoder resolution} \times \text{Gear ratio}}{\text{Feed constant}}$$

$$\text{Position demand value} \times \text{电子齿轮比} = \text{Position demand internal value}$$

(注) ・电子齿轮比只在 8000 倍～1/1000 倍的范围内有效。
若超出范围，值会在范围内饱和，发生 Err88.3(不正确动作异常保护)。

・电子齿轮比的计算过程中，分子或分母没有符号且超过 64bit 时，
发生 Err88.3(不正确动作异常保护)。

・电子齿轮比的最终计算结果，分母或分子没有符号且超过 32bit 时，、
发生 Err88.3(不正确动作异常保护)。

・电子齿轮比在复数对象下设定。
由于设定的组合可能发生较大误差。

・608Fh-01h(Encoder increments)根据编码器分辨率自动设定。
全闭环控制时也可根据编码器分辨率自动设定。
另外，6092h-01h(Feed)的出厂值已设定为在使用 20bit/r 编码器时电子齿轮比为 1:1。
使用 23bit/r 编码器以外时，请注意电子齿轮比的设定。

・电子齿轮比的设定在从 Init 转换到 PreOP 时以及原点复位动作完成时执行。
即使变更关联对象的设定也不会按原样反映，请注意。
- 控制电源开启时
- 通信确立时（ESM 状态的 Init→PreOP 迁移时）
- 原点复位动作完了时
- 经由 PANATERM、EhterCAT 的绝对式多圈清除时
- PANATERM 动作(试运转、频率特性解析、Z 相搜索、适合增益)完了时
- 通过 PANATERM 设定 PIN 配置时
- 发生 Err27.4（指令异常保护）时

・绝对式模式下 Init⇒PreOP 时，位置信息初始化处理时，、
绝对式编码器位置[pulse]/电子齿轮比的值
请控制在-2^{31}(-2147483648)～$+2^{31}-1$(2147483647)范围内。
超过此范围时，发生 Err29.1(计数器溢出保护 1)。
请确认绝对式编码器位置的动作范围及电子齿轮比。

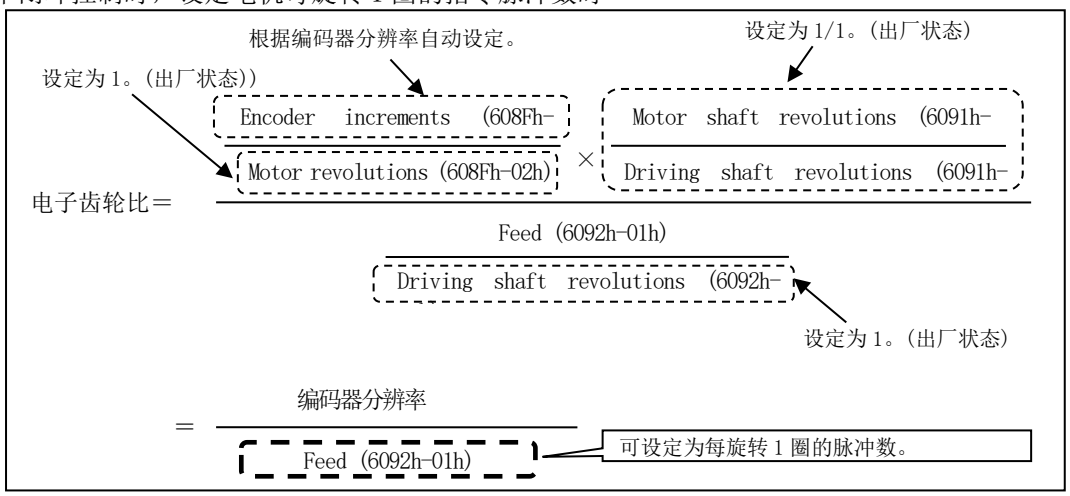
・通过安装调试软件 PANATERM 设定的试运转功能的移动量的单位为[指令单位]。
与 MINAS-A5B 系列的动作不同，请注意。

・通信周期设定为 125 μs 时，只对应电子齿轮比 1：1。
电子齿轮比 1:1 以外时不保证动作。

详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-4 节 2)。

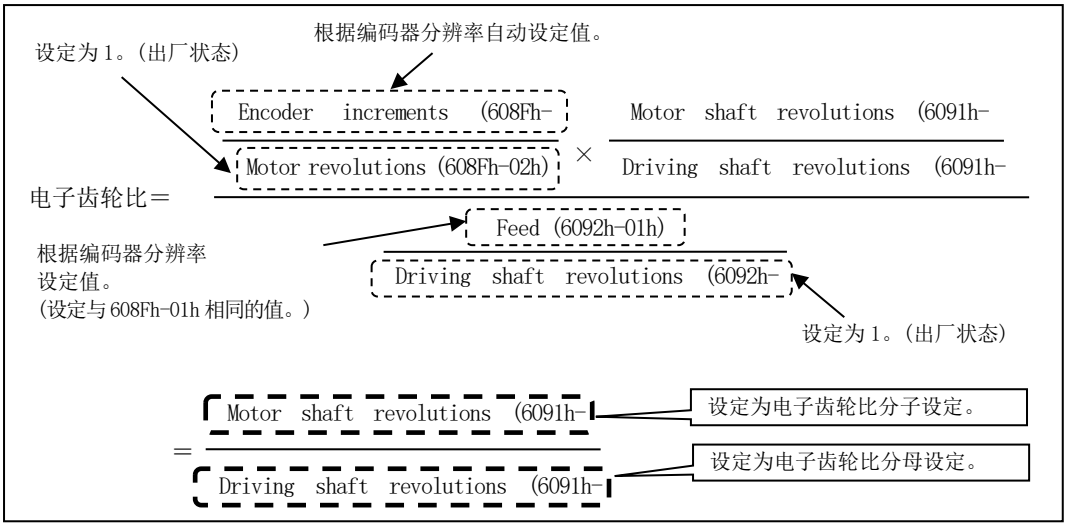
<电子齿轮设定示例>
MINAS-A6B 系列与 MINAS-A6N 系列不同，不能设定已使用「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数(Pr0.08)」以及「电子齿轮分子(Pr0.09)/分母(Pr0.10)」的电子齿轮。
MINAS-A6N 的系列，进行电子齿轮设定时请参照下述内容。

・半闭环控制时，设定电机每旋转 1 圈的指令脉冲数时



根据连接的编码器分辨率中自动设定 608Fh-01h(Encoder increments)。
通过将 608Fh-02h(Motor revolutions) 、6091h-01h(Motor shaft revolutions)、6091h-02h(Driving shaft revolutions)、6092h-02h(Driving shaft revolutions)设定为 1，可将 6092h-01h(Feed)作为「电机每旋转 1 圈的指令脉冲数」进行设定。

・半闭环控制及全闭环控制时，设定电子齿轮分子/分母时



根据连接的编码器分辨率自动设定 608Fh-01h(Encoder increments)。
6092h-01h(Feed)设定与编码器分辨率(608F-01h(Encoder increments)相同的值，20bit/r 编码器中设定为 1（出厂状态），另外，通过将 608Fh-02h(Motor revolutions)、6092h-02h(Driving shaft revolutions)设定为 1(出厂状态)，可将 6091h-01h(Motor shaft revolutions)作为「电子齿轮分子」、6091h-02h(Driving shaft revolutions)作为「电子齿轮分母」进行设定。

<电子齿轮设定值备份>

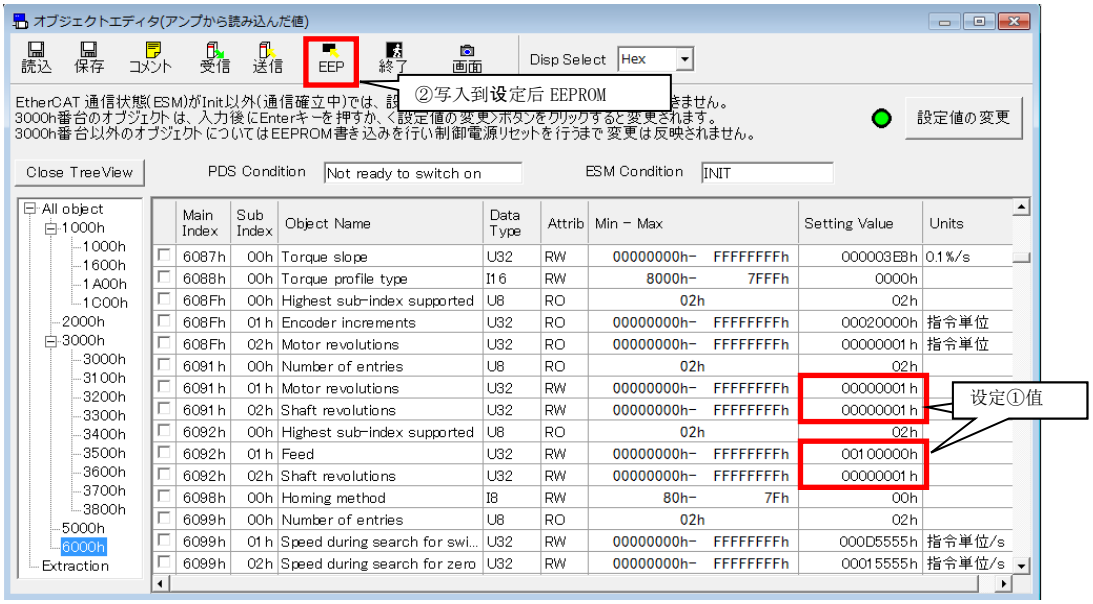
电子齿轮关联对象(6091h-01h、6091h-02h、6092h-01h、6092h-02h)为备份对象。
推荐在变更后再进行备份(写入 EEPROM)。
因为有备份，所以不必在每次开启控制电源时都进行设定变更。
备份方法请参照 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 5-6 章
「Store parameters (对象的 EEPROM 写入) (1010h)」。

<通过对象编辑进行电子齿轮设定与备份相关>

可使用 PANATERM 的对象编辑进行对象的设定、备份。
另外，MINAS-A5B 系列中通过对象编辑使变更后的电子齿轮比的设定值反映到对象中，需要在备份后再重启控制电源，但在 MINAS-A6B 系列中，通过对象编辑变更后，立即反映到实际的对象中，与电子齿轮比的设定通过上述 EtherCAT 变更对象值时相同，通过以下时序反映。

- 控制电源投入时
- 通信确立时（ESM 状态的 Init→PreOP 迁移时）
- 原点复位动作完了时
- 经由 PANATERM、EhterCAT 的绝对式多圈清除时
- PANATERM 动作(试运转、频率特性解析、Z 相搜索、适合增益)完了时
- 通过 PANATERM 设定 PIN 配置时

动作与 MINAS-A5B 系列不同，在备份后即使不重启控制电源也会反映到动作中，请注意。



4-2-3 位置指令滤波器功能

想使电子齿轮后的位置指令平滑时，需设定指令滤波器。

■关联参数

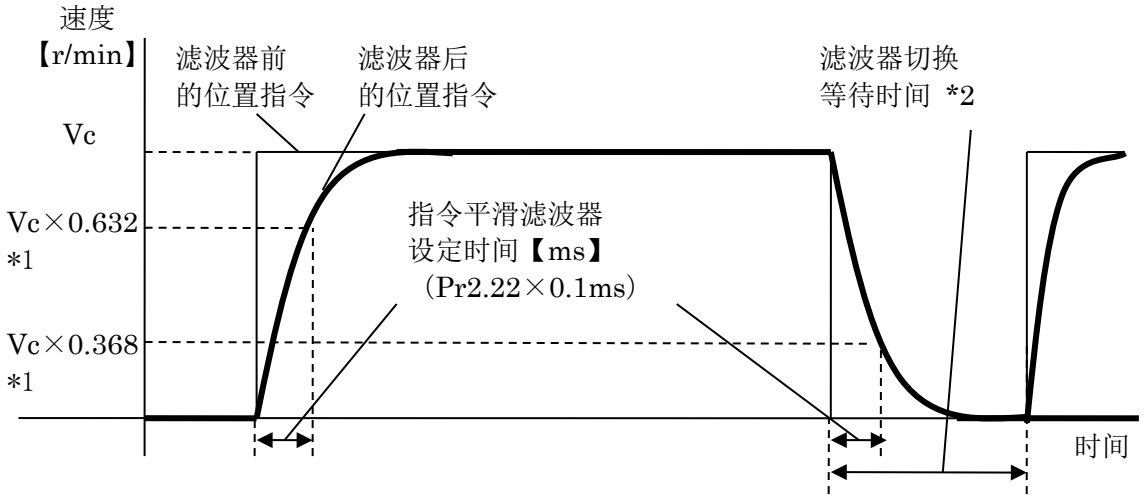
分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	22	B	指令 平滑 滤波器	0～10000	0.1ms	设定相对于位置指令的一次延迟滤波器的时间常数。 2 自由度控制时以指令响应滤波器发挥其功能。 详情请参 5-2-16「2 自由度控制模式(位置控制时)」、 5-2-17「2 自由度控制模式(速度控制时)」、 5-2-18「2 自由度控制模式(全闭环控制)」
2	23	B	指令 FIR 滤波器	0～10000	0.1ms	设定相对于位置指令的 FIR 滤波器的时间常数。

*1) 参数属性请参照 9-1 章。

・关于 Pr2.22「指令平滑滤波器」

以前的控制模式下，对于目标速度 Vc 的方形波指令，如下图所示设定 1 次延迟滤波器的时间常数。

2 自由度控制时设定指令响应滤波器的时间常数。详情请参照 5-2-16、5-2-17、5-2-18 节。



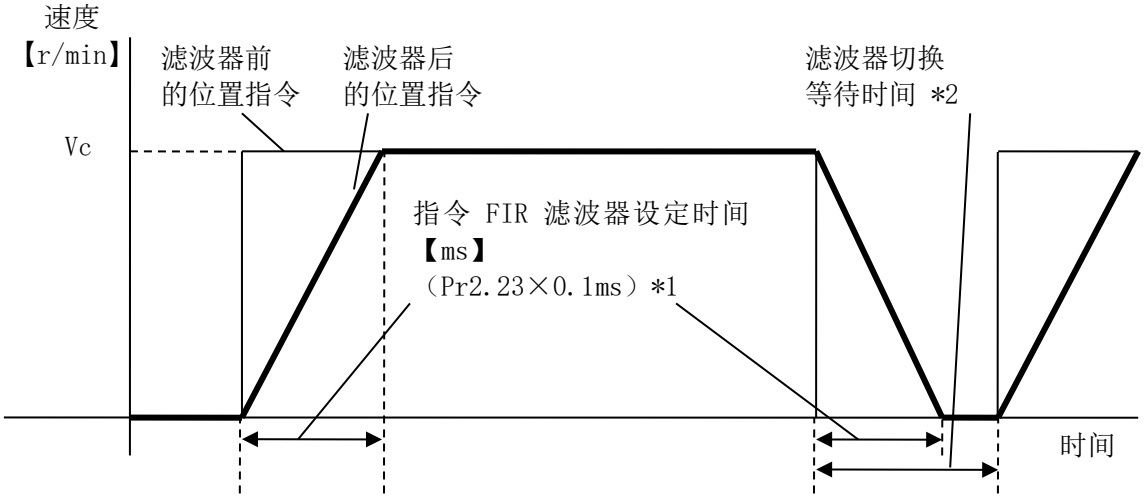
*1 实际的滤波器时间常数，针对（设定值×0.1ms），未满 100 ms 的情况下绝对误差最大为 0.4 ms、20 ms 以上，相对
误差最大为 0.2 %。

*2 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」的设定值的切换是在位置定位完成输出中，且在一定时间内（0.250 ms）的位置指令从 0 变化到 0 以外的状态的指令的上升沿进行。
速度控制或者转矩控制中，变更了 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」的设定值后，即使将控制模式切换到位置控制，设定也不会切换。
特别是将滤波器时间常数变更到较小的一方，将定位完成范围设定的较大时，此情况下滤波器内残留脉冲（从滤波前的位置指令中减去的滤波后的值通过时间积分后的面积），切换后会立即急速回到原本的位置，所以电机会有暂时比指令速度更快速运转的情况。请注意。

*3 变更 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」的设定值后，直至用于内部计算会有延迟，此期间到达*2 的切换时间时，变更可能会被保留。

・关于 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」

对于目标速度 Vc 的方形波指令，如下图所示设定 Vc 前的到达时间。

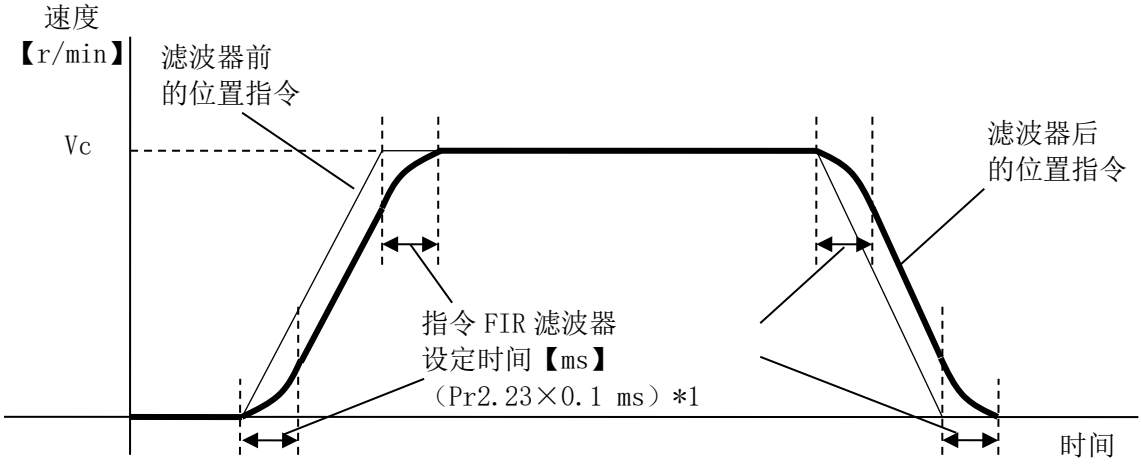


*1 实际的平均移动时间，针对（设定值×0.1 ms），未满 10ms 的情况下绝对误差最大为 0.2 ms、10 ms 以上，相对误差最大为 1.6 %。

*2 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」的设定值变更，停止指令脉冲，且在等待切换的时间经过滤波器后进行。滤波器切换等待时间，10ms 以下时（设定值×0.1 ms＋0.25 ms），10 ms 以上时（设定值×0.1 ms×1.05）。位置指令输入中变更 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」的设定值时，变更内容不会立即反映，在接下来的无位置指令状态，滤波器切换等待时间继续之后才被更新。

*3 变更 Pr2.23「位置指令 FIR 滤波器」的设定值后，直至用于内部计算会有延迟，此期间到达*2 的切换时间时，变更可能会被保留。

位置指令为梯形波时，滤波后的波形为 S 形。



4-2-4 定位完成输出（INP/INP2）功能

可通过外部输出信号的定位完成输出（INP）或者定位完成输出 2（INP2）确认定位完成状态。
位置控制下的位置偏差计数值的绝对值在参数所设定的定位完成范围以下时为 ON。另外，还可设定将位置指令的有无加入判定条件中。
位置偏差的计算方法（基准），按照Pr7.23「通信功能扩展设定2」的指令位置偏差输出切换（bit14）的设定，如下进行切换。
详情请参照3-4章。

Pr7.23 bit14=0：针对位置指令滤波后指令输入的偏差
Pr7.23 bit14=1：针对位置指令滤波前指令输入的偏差

但是，Pr5.20「位置设定单位选择」设定为0时有效。

(注) 本节中所记载的「位置偏差」是电机控制处理部(PANATERM、模拟监视器上)的，
并非EtherCAT通信中的60F4h(Following error actual value)。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	31	A	定位完成范围	0～2097152	指令单位	设定输出定位完成信号(INP)的位置偏差的阈值。 出厂时的设定单位为指令单位，但在 Pr5.20「位置设定单位选择」中可变更为编码器单位或者外部位移传感器单位。但是，这种情况下 Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会随之变更，请注意。 位置偏差的值可通过 Pr7.23 bit14 的设定切换位置指令滤波器前后的指令。
4	32	A	定位完成输出设定	0～10	-	选择输出定位完成信号(INP)的条件。 位置指令的有无通过设定值 1～5 为位置指令滤波器后的指令，6～10 为位置指令滤波器前的指令进行判断。 位置偏差的值可通过 Pr7.23 bit14 的设定切换位置指令滤波器前后的指令。 0 ：位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。 1,6 ：无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。 2,7 ：无位置指令时，且零速检出信号为 ON，且位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。 3,8 ：无位置指令时，且位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。其后，直至经过 Pr4.33「INP 保持时间」都保持在 ON 的状态。INP 保持时间经过后，根据其位置指令以及位置偏差的状况打开/关闭 INP 输出。 4,9 ：从指令有→无的变化中，在 Pr4.33 所设定的延迟时间经过后开始定位完成判断。无位置指令，且位置偏差在 Pr4.3 以下时 ON。 5,10 ：位置指令有→无的变化后，在进入定位完成范围内，在经过 Pr4.33「INP 保持时间」所设定的定位判定延迟时间后开始定位完成判断。位置指令无且位置偏差在 Pr4.31「定位完成范围」以下时 ON。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	33	A	INP 保持时间	0～30000	ms	・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，直至下一位置指令输入前都持续 ON 状态。 1～30000：只在设定值[ms]持续 ON 状态。但是在保持状态下输入位置指令后，为 OFF 状态。 ・Pr4.32「定位完成输出设定」=4,5,9,10 时未定位判定延迟时间。 0：为无定位判定延迟时间，位置指令有→无的状态下开始定位完成判定。 1～30000：只在设定值[ms]时使定位判定时间延迟。但是，在延迟时间中输入位置指令后延迟时间会被复位，其位置指令为 0 后再次从 0 开始计算延迟时间。
4	42	A	第 2 定位完成范围	0～2097152	指令单位	设定输出定位完成信号 2（INP2）的位置偏差阈值。INP2 不依靠 Pr4.32「定位完成输出设定」，通常位置偏差在本设定值以下时 ON。（由于位置指令的有无等，不进行判定） 出厂时的设定单位为指令单位，但在 Pr5.20「位置设定单位选择」中可变更为编码器单位或者外部位移传感器单位。但是，这种情况下 Pr0.14「位置偏差过大设定」的单位也会随之变更，请注意。 位置偏差的值可通过 Pr7.23 bit14 的设定切换位置指令滤波器前后的指令。
5	20	C	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) (注)EhterCAT 通信的定位完成(6041h bit10(Target reached))的检出阈值与本设定值无关，为通常的指令单位。
7	23	B	通信功能扩展设定 2	-32768～32767	-	bit14:位置偏差[指令单位]输出设定 0：内部指令位置(滤波器后)[指令单位]-实际位置[指令单位] 1：内部指令位置(滤波器前)[指令单位]-实际位置[指令单位]

*1) 参数属性相关，请参照 9-1 章。

4-2-5 脉冲再生功能

从伺服驱动器侧可将移动量通过 AB 相脉冲传达到上位控制器。
此时，可通过参数设定输出分辨率、B 相逻辑、输出源（编码器、外部位移传感器）。
另外，Z 相信号未对应脉冲再生。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数	设定范围	单位	功能
0	11	R	电机每旋转 1 圈的输出脉冲数	1～2097152	pulse /r	通过 OA,OB 的每旋转 1 圈的输出脉冲数设定脉冲输出的分辨率。因此，上位侧通过 4 倍频处理进行脉冲计数后为下记情况。 没旋转 1 圈的脉冲输出分辨率=Pr0.11 设定值×4
0	12	R	脉冲输出逻辑反转/输出源选择	0～3	-	设定脉冲输出的 B 相逻辑与输出源。通过此参数反转 B 相脉冲，可反转针对于 A 相冒充的 B 相脉冲的位置关系。 全闭环控制时或者半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能有效时，可在输出源中选择编码器或者外部位移传感器中的而其中一个。全闭环控制以外且半闭环控制时外部位移传感器位置信息监事功能无效时选择编码器。
4	47	R	脉冲输出选择	0～1	-	从脉冲输出/位置比较输出端子中选择输出的信号。 0：编码器输出信号 1：位置比较输出信号
5	3	R	脉冲输出分频分母	0～8388608	-	每旋转 1 圈的输出脉冲数不需要为整数的用途下，将此设定值设定为 0 以外，以 Pr0.11 为分频分子、以 Pr5.03 为分频分母，可通过分倍频进行设定。因此，上位侧通过 4 倍频处理进行脉冲计数后为下记情况。 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	C	脉冲再生输出界限有效设定	0～1	-	设定 Err 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	22	R	AB 相外部位移传感器脉冲输出方法选择	0～1	-	选择 ABZ 平行外部位移传感器的脉冲再生方法。 0：输出来自 ABZ 平行外部位移传感器的 AB 相信号。 1：将来自 ABZ 平行外部位移传感器的 AB 相信号再生然后输出。

*1) 关于参数属性，请参照 9-1 章。

Pr0.11「电机每旋转 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	**[输出源为编码器的情况]** 编码器脉冲 [pulse] → 【Pr0.11 设定值】×4 / 编码器分辨率 → 输出脉冲 [pulse] ＊Pr5.03＝0 时，根据 Pr0.11 的设定值进行以上处理。脉冲再生输出的 OA、OB 分别 i 为 Pr0.11 设定的脉冲数。输出脉冲的分辨率在编码器脉冲的分辨率以下。 **[输出源为外部位移传感器的情况]** 外部位移传感器脉冲 [pulse] → 1 / 1 → 输出脉冲 [pulse] ＊Pr5.03=0 时分倍频为 1:1。
1～2097152	1～8388608	编码器脉冲 或者 外部传感器脉冲 [pulse] → 【Pr0.11 设定值】 / 【Pr5.03 设定值】 → 输出脉冲 [pulse] ＊Pr5.03≠0 时，根据 Pr0.11,Pr5.03 的设定值进行以上处理。可对应脉冲再生输出的 OA、OB 电机每旋转 1 圈的脉冲数不为整数的用途。 但是，输出脉冲的分辨率在编码器脉冲的分辨率以下。

Pr0.12「脉冲输出逻辑反转/输出源选择」的详情如下所示。

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

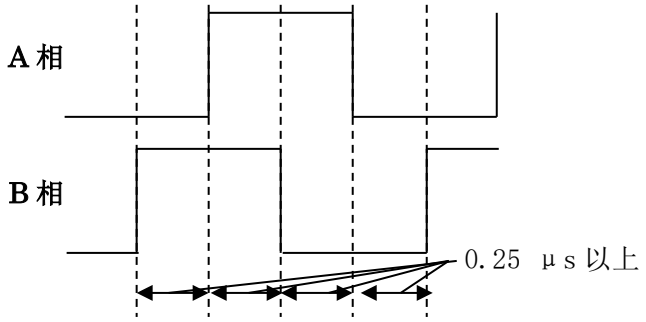
＊设定值 2，3 只在以下的其中一个条件下有效。以下以外的情况下，请设定额外 0,1。

・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

■脉冲再生功能相关的注意事项

・为脉冲再生输出的最高输出频率为 4Mpps（4 倍频后）。以超出此速度的情况下进行动作的情况下，也有不正确发挥再生功能的情况，由于不能归还正确的脉冲到上位控制器，根据使用方法的不同会造成偏位，请注意。



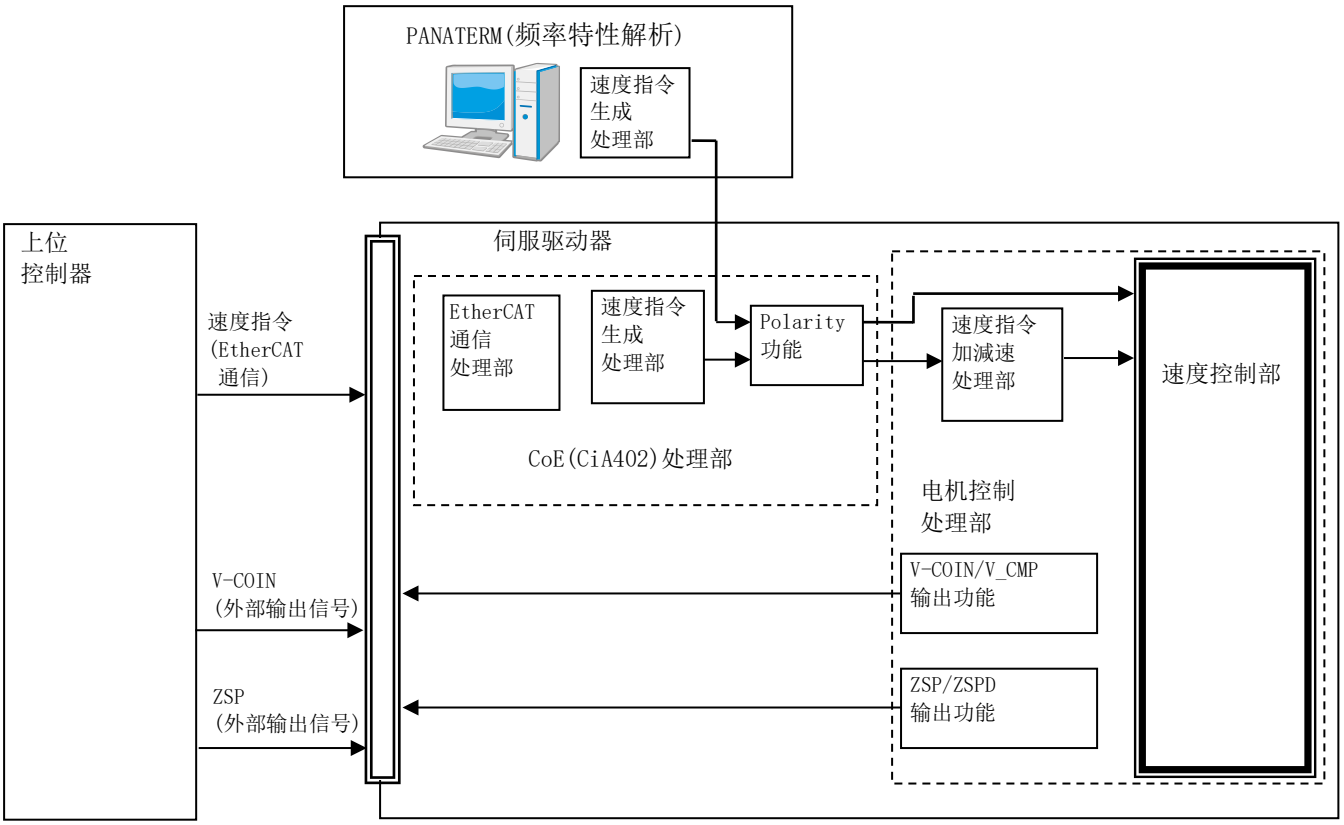
另外，通过将 Pr5.33「脉冲再生输出界限有效设定」设定为有效，在达到脉冲再生的界限时，可使其发生 Err28.0「脉冲再生输出界限保护」。另外，由于此 Err 是在检知脉冲再生的输出界限后发生，所以在最高输出频率下可能会发生 Err。根据电机的旋转状态（旋转纹路）可能会在瞬间变高的频率下检知发生 Err。

4-3 速度控制

根据从上位控制器输入的 EtherCAT 通信对象的速度指令进行速度控制。
在此，对速度控制使用时的基本设定进行说明。
速度控制模式，有 Profile 速度控制(pv)与 Cyclic 速度控制(csv)。
详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-7 章。
根据驱动器的动作状态，与来自上位装置的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。

【驱动器内部强制切换为位置控制模式的条件】

・安装调试软件的频率特性解析时
(位置环特性中为位置控制、速度环特性与转矩速度（垂直）中为速度控制，转矩速度（通常）中为转矩控制)
・安装调试软件的试运转动作时（强制为位置控制）
・各种时序动作（6-3 章）中为记载了「强制为位置控制」的状态。
・回退动作中（强制成为位置控制）



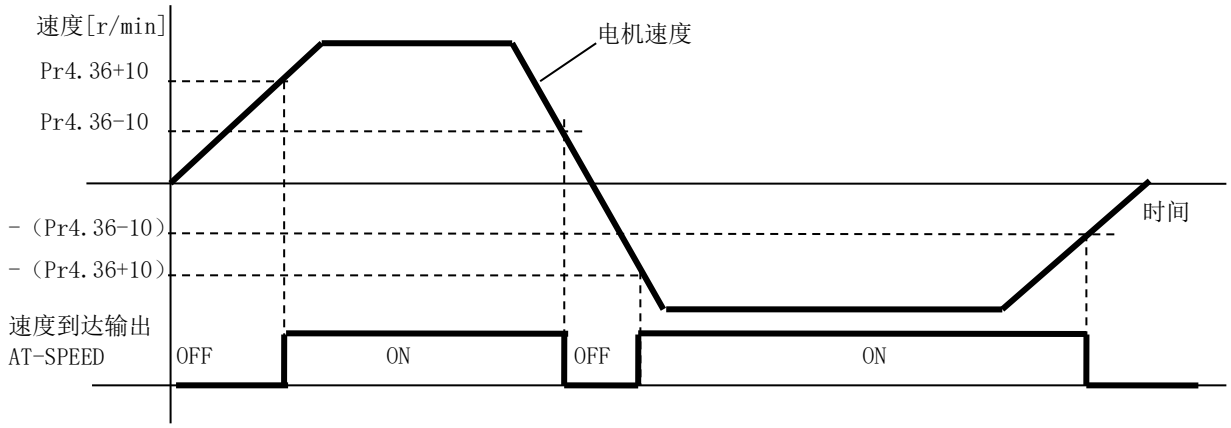
4-3-1 速度到达输出（AT-SPEED）

电机速度到达 Pr4.36「到达速度」所设定的速度时，输出外部输出信号的速度到达输出（AT-SPEED）

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	36	A	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）。 检出会有 10 r/min 的迟滞。

*1）参数属性，请参照 9-1 章。



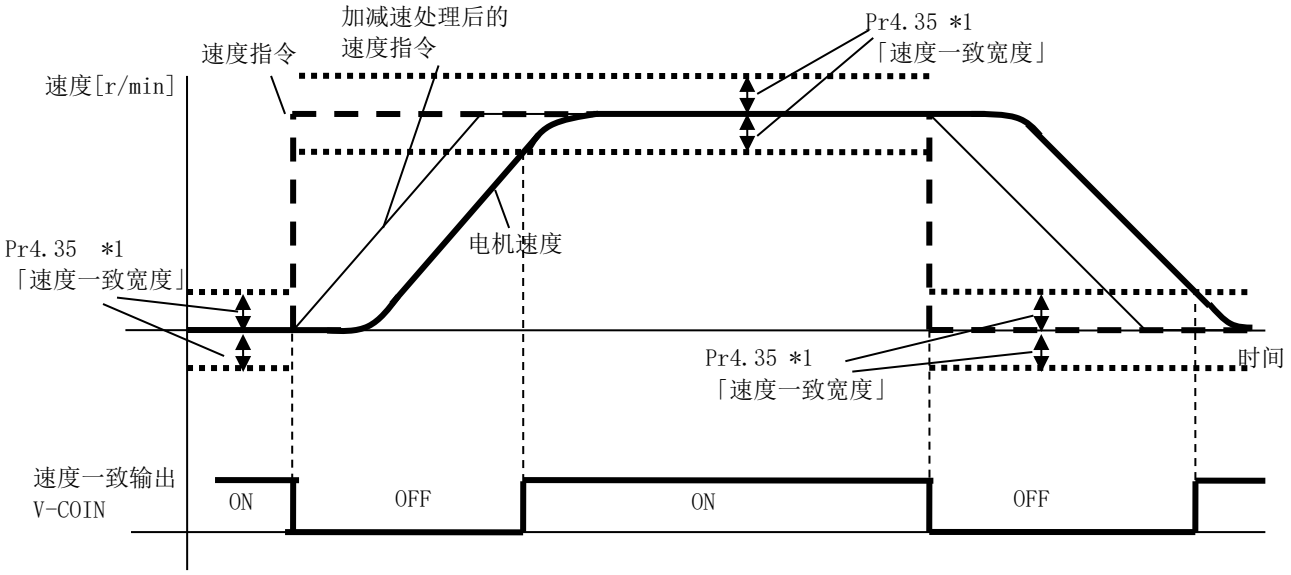
4-3-2 速度一致输出（V-COIN）

速度指令（加减速处理前）与电机速度一致时，输出外部输出信号的速度一致输出（V-COIN）。驱动器内部的加减速处理前的速度指令与电机速度的差在 Pr4.35「速度一致宽度」以内一致。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	35	A	速度一致宽度	10～20000	r/min	设定速度一致输出（V-COIN）的检出阈值。 速度指令与电机速度的差在此设定值以下，输出速度一致输出（V-COIN）。 检出会有 10 r/min 的迟滞。

*1) 参数属性请参照 9-1 章。



*1 因为速度一致检出会有 10 r/min 的迟滞，所以实际检出的宽度如下。

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

4-3-3 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・减速作为速度指令进行速度控制。
可进行输入 Step 状的速度指令时的软启动。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

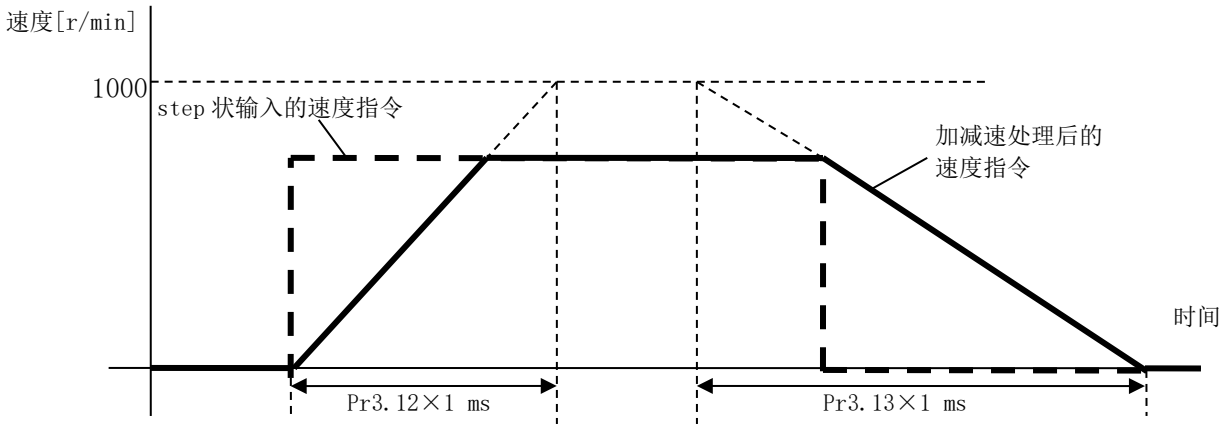
分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	12	B	加速时间设定	0～10000	ms/(1000 r/min)	设定针对速度指令输入的加速处理的减速时间。
3	13	B	减速时间设定	0～10000	ms/(1000 r/min)	设定针对速度指令输入的减速处理的减速时间。
3	14	B	S字加减速设定	0～1000	ms	设定针对速度指令的加减速处理的 S 字时间。

*1) 参数属性请参照 9-1 章。

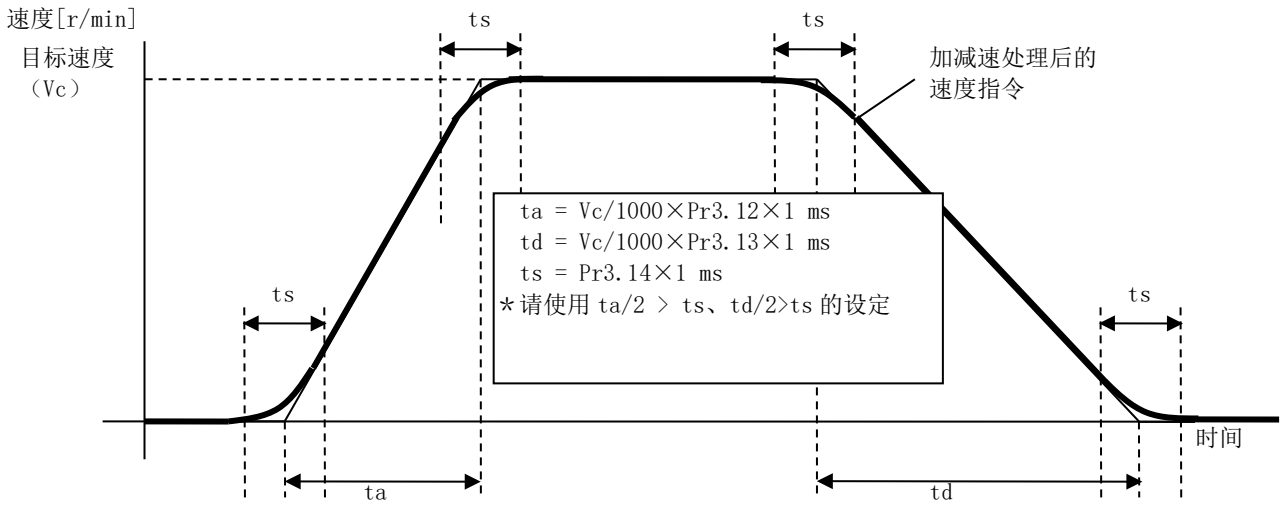
注）在驱动器外部位置环时，请勿使用加速・减速时间设定。。
上述全部设定值请在 0 的状态下使用。

・关于 Pr3.12「加速时间设定」、Pr3.13「减速时间设定」
输入 Step 状速度指令时，将速度指令在到达 1000 r/min 的时间设定到 Pr3.12「加速时间设定」。另外，将速度指令从 1000 r/min 到达 0 r/min 的时间设定到 Pr3.13「减速时间设定」。加减速所需要的时间，若速度指令的目标值为 Vc[r/min]，可通过以下公式计算。

加速时间[ms] ＝ Vc/1000 × Pr3.12 × 1 ms
减速时间[ms] ＝ Vc/1000 × Pr3.13 × 1 ms



・关于 Pr3.14「S 字加减速设定」
对 Pr3.12「加速时间设定」、Pr3.13「减速时间设定」中所设定的加减速时间，以加减速时的拐点为中心通过时间宽度设定 S 字的时间。



4-4 转矩控制

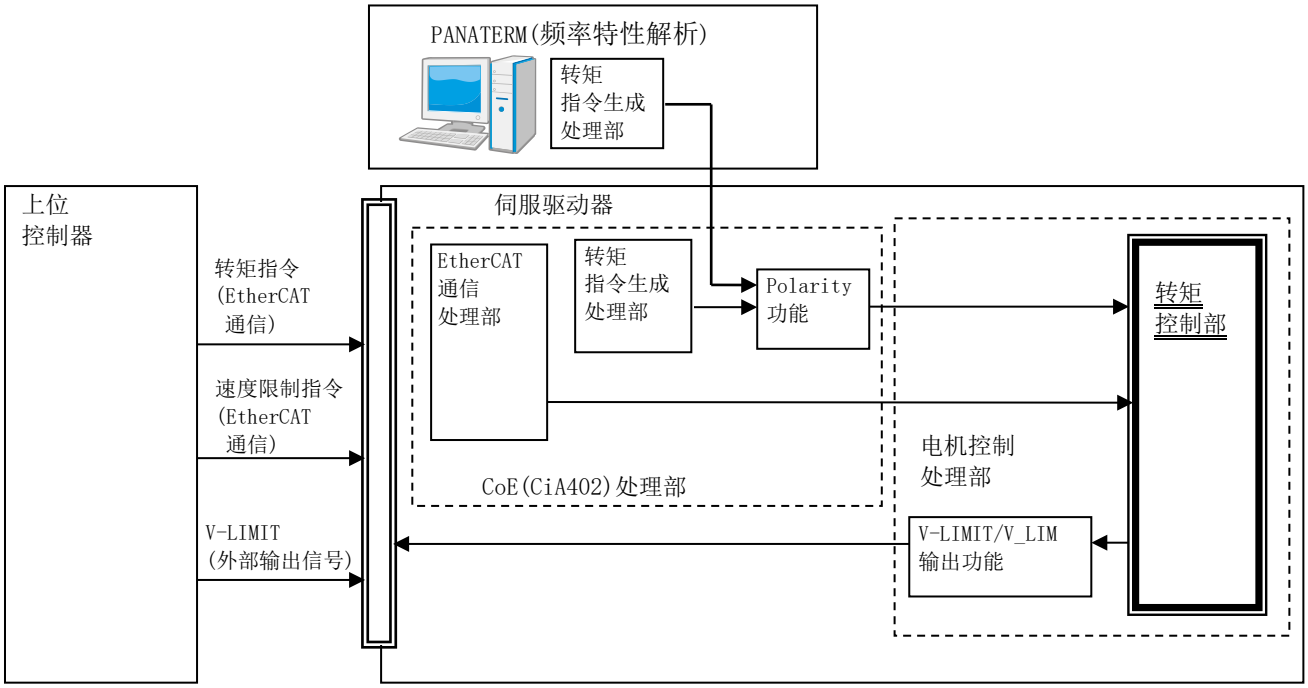
根据从上位控制器输入的 EtherCAT 通信对象的转矩指令进行转矩控制。
在此，针对转矩控制使用时的基本设定进行说明。转矩控制中，除了转矩指令还需要速度限制指令。电机旋转速度需控制在速度限制值以下。

注）转矩滤波器有效时转矩指令由正值到负值，在给予从负值经过0到达正值的指令，可能会出现的结果并非转矩斜坡、转矩滤波器所设定的情况。

转矩控制模式下，有 Profile 转矩控制(tq)与 Cyclic 转矩控制 (cst)。
详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-8 章。

根据驱动器的动作状态，与来自上位装置的指令无关，在驱动器内部强制切换控制模式。
【驱动器内部强制切换为位置控制模式的条件】
・安装调试软件的频率特性解析时
(位置环特性中为位置控制、速度环特性与转矩速度（垂直）中为速度控制，转矩速度（通常）中为转矩控制)
・安装调试软件的试运转动作时（强制为位置控制）
・各种时序动作（6-3 章）中为记载了「强制为位置控制」的状态。
・回退动作中（强制成为位置控制）

注）出厂值为 2 自由度控制模式有效，因此如果在功能扩展版 2 以前的软件版本中使用转矩控制模式，请将 2 自由度控制模式设定为无效（Pr6.47 bit=0）。



4-4-1 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，需将速度控制在速度限制值以下。

注）通过速度限制进行控制时，输入到电机的转矩指令不会与上位控制器所给予的转矩指令一致。为了电机速度控制在速度限制值内，此速度控制结果作为电机的转矩指令。

注）由于重力等外部干扰导致与上位控制器给予的转矩指令反方向动作的请款下，速度限制无效。
若此动作发生问题，想使电机停止的情况下，设定Pr5.13「过速度等级设定」或者Pr6.15「第2过速度等级设定」，使其发生Err26.0「过速度保护」或者Err26.1「第2过速度」电机停止。
过速度保护的详情请参照6-3-5节。

■关联参数

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性 *1)</th><th>参数名称</th><th>设定范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>3</td><td>17</td><td>B</td><td>速度限制选择</td><td>2</td><td>-</td><td>设定转矩控制时的速度限制值的选择方式。
<table><tr><th>设定值</th><th>速度限制值</th></tr><tr><td>2</td><td>6080h (Max motor speed)</td></tr></table>本驱动器固定为 2。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>97</td><td>B</td><td>功能扩展设定3</td><td>-2147483648
～
2147483647</td><td>—</td><td>bit12 ：转矩控制时速度限的制优先功能
0：转矩指令优先
1：速度限制优先 *2)*3)</td></tr>
</table>

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。
*2) 仅控制模式 cst 有效。
*3) 当 606Ch（Velocity actual value）超过速度限制值（607Fh（Max profile velocity）或 6080h（Max motor speed））时，将基于 60E0h（Positive torque limit value）、60E1h（Negative torque limit value）的转矩限制设为无效，产生必要扭矩进行控制，使其低于限制速度。
但是，最大转矩为6072h（Max torque）。

4-5 全闭环控制

[A6BE]不能使用。

所谓全闭环控制，使用安装在外部的外部位移传感器直接检出并且反馈控制对象的机械位置从而进行位置控制。例如，可进行不会由于丝杆的误差或者温度而影响位置变动的控制。
通过构成全闭环控制系统，可实现亚微的高精度定位。

全闭环控制时通过位置控制模式(Profile 位置控制(pp)、Cyclic 位置控制(csp)、插补位置控制(ip)(未对应)、原点复位位置控制(hm))进行动作。
全闭环控制时，若6060h（Modes of operation）被设定为3（pv）、4（tq）、9（csv）、10（cst），则将发生Err88.1（控制模式设定异常保护）。

不可切换到速度控制模式(Profile 速度控制(pv)、Cyclic 速度控制(csv))、转矩控制模式(Profile 转矩控制(tq)、Cyclic 转矩控制 (cst))。

在此针对全闭环控制的初期设定相关的外部位移传感器比的设定与混合偏差过大的设定进行说明。

注意事项

电子齿轮比为 1:1 时的指令 1 脉冲(1 指令单位)为外部位移传感器的 1 脉冲。
全闭环控制下，通过编码器的反馈进行速度控制，通过外部位移传感器的反馈进行位置控制。
请将 Pr3.28「混合偏差过大设定」、Pr3.29「混合偏差清除设定」设定为适合的值。
混合偏差过大范围设太大会导致检出延迟，异常检出无效果。
另外，范围设太小，在正常动作中有可能会检出电机・机器的扭曲量异常。详情请参照 4-5-3 节。
关于外部位移传感器，推荐 1/40≦外部位移传感器比≦125200。
将外部位移传感器比设定为比 50/位置环增益(Hz)小的值,有可能不能控制外部位移传感器 1 脉冲单位。
外部位移传感器比设大，动作音有可能变大。
若外部位移传感器分倍频错误，外部位移传感器与电机位置即使一致，特别是在长冲程距离中运行时，可能会发生 Err25.0「混合偏差过大异常保护」。这种情况下，尽可能将外部位移传感器分倍频调整到接近的值，并且扩大混合偏差过大范围后使用。
通信周期 0.250ms、0.125ms 中不能使用全闭环控制。
全闭环控制时，若通信周期设定为 0.250ms、0.125ms，则将发生 Err91.1（指令异常保护）。

4-5-1 外部位移传感器的选择

选择使用的外部位移传感器类型，设定方向。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	23	R	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。 请务必按照所使用的外部位移传感器进行设定。 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） 3～5：厂家使用 6：串行通信类型（绝对旋转式规格）*2) AB 相输出类型连接时设定值设为 1、2、6 发生 Err50.0「外部位移传感器结线异常保护」或者，串行通信类型连接设定值设定为 0，发生 Err55.0～2「A 相 or B 相 or Z 相结线异常保护」。 在连接时将绝对式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 1，或者在连接时将增量式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 2，6,或者不管所连接的位移传感器均将设定值设定为 3、4、5 时，将发生 Err.93.3「外部位移传感器连接异常保护」。
3	26	R	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器的方向反转。 0：非反转 1：反转 2: 厂家使用 *2)*3) 3: 厂家使用 *2)*3)

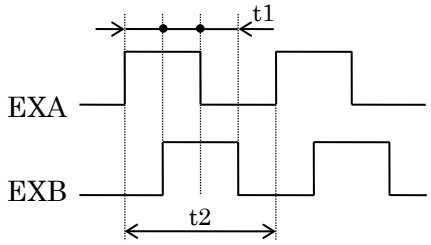
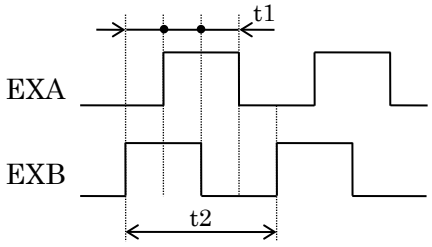
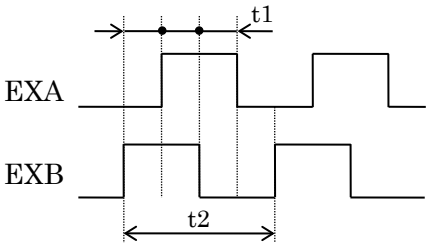
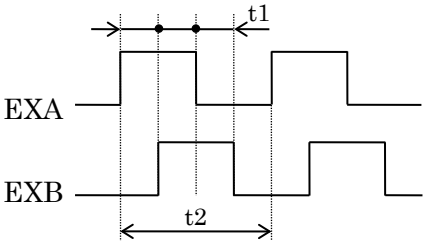
*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

*2) 在功能扩展版 2 以前的版本中，设定范围为 0～1。

*3) 设定范围 2～3 为厂家使用，请勿设定。

Pr3.23	外部位移传感器	对应位移传感器厂家	对应速度*3
0	AB 相输出类型 *1 *2 *4	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 *4	Magnesscale株式会社 日本电产SANKYO株式会社	～4G pulse/s
2	串行通信类型（绝对式规格） *2 *4	Mitutoyo株式会社 Magnesscale株式会社 Heidenhain株式会社 RENISHAW株式会社 Fagor Automation S.Coop	～4G pulse/s
6	串行通信类型（绝对旋转式规格）*2 *4	Fagor Automation S.Coop	～4G pulse/s

*1 下图表示 AB 相输出类型的外部位移传感器在驱动器内部的处理方向。

Pr3.26	计数器下降方向	计数器上升方向
0：非反转	 EXB 比 EXA 延迟 90° t1 > 0.25μs t2 > 1.0μs	 EXB 比 EXA 前进 90° t1 > 0.25μs t2 > 1.0μs
1：反转	 EXB 比 EXA 前进 90° t1 > 0.25μs t2 > 1.0μs	 EXB 比 EXA 延迟 90° t1 > 0.25μs t2 > 1.0μs

*2 外部位移传感器的连接方向在电机轴沿 CCW 方向旋转时，位移传感器的计数器方向为计数器上升，电机轴沿 CW 方向旋转时，请链接为计数器下降方向。由于设置条件等原因导致不能不能设置为上述方向时，可通过 Pr3.26「外部位移传感器方向反转」反转位移传感器的计数器方向。

设置方向可通过 USB 通信(PANATERM)，确认外部位移传感器反馈脉冲总和与编码器反馈脉冲总和的计数器方向，若一致的情况下则已经正常连接。不一致的情况下，请将 Pr3.26「外部位移传感器方向反转」的设定值设成相反的值（0→1 or 1→0）。

*3 对应速度表示在驱动器侧可处理外部位移传感器的反馈速度[pulse/s]。
位移传感器侧的可对应范围请确认位移传感器的规格书。
例如，在串行通信类型中使用分辨率 1nm 的外部位移传感器时的速度最大为 4m/s。
但是，即使在全闭环控制的情况下，若电机轴的旋转速度超过最大速度时会发生过速度保护，请注意。

*4 其他关于对应外部位移传感器相关的信息，请另行咨询我公司。

4-5-2 外部位移传感器分倍频的设定

设定编码器分辨率与外部位移传感器分辨率的分倍频。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	24	R	外部位移传感器分频分子	$0 \sim 2^{23}$	-	设定外部位移传感器分频设定的分子。 设定值=0 时，以编码器分辨率为分频分子进行动作。
3	25	R	外部位移传感器分频分母	$1 \sim 2^{23}$	-	设定外部位移传感器分频设定的分母。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

・确认电机每旋转 1 圈的编码器脉冲数与电机每旋转 1 圈的外部位移传感器脉冲数，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）使下式成立。

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

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

・若此比错误，则从编码器脉冲计算出的位置与从外部位移传感器脉冲计算出的位置的偏差会增大，特别在长距离中动作时，会发生混合偏差过大异常保护。

・Pr3.24 设定为 0，则编码器分辨率自动设定为分子。

4-5-3 混合偏差过大的设定

检出电机（编码器）位置与负载（外部位移传感器）位置的差，此差超过 Pr3.28「混合偏差过大设定」时，使其发生混合偏差过大异常保护。

混合偏差过大主要是在外部位移传感器的异常或者链接错误、电机与负载的连接部松动等情况下发生。

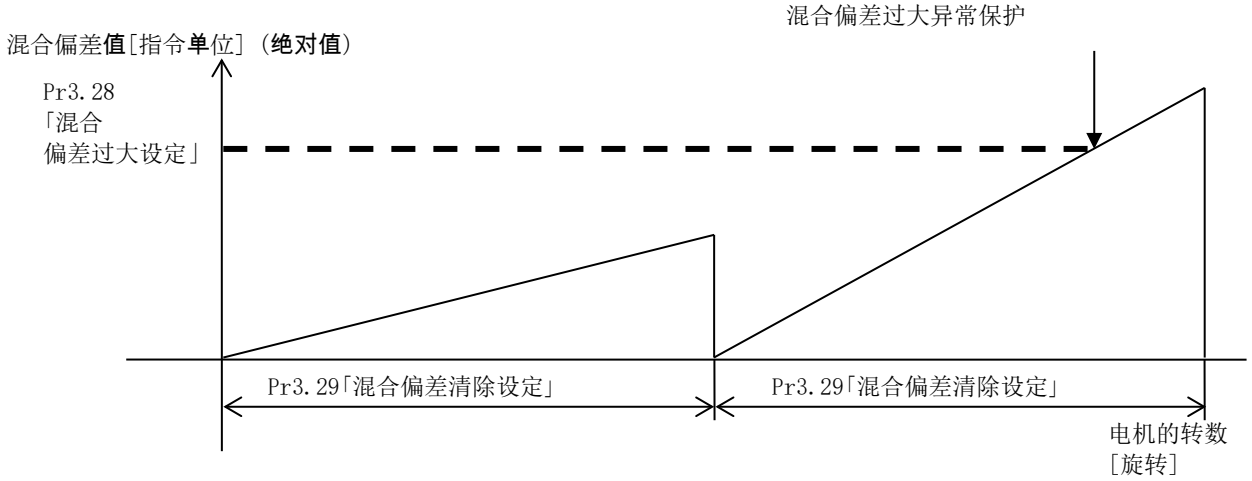
■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	28	C	混合偏差过大设定	$1\sim2^{27}$	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）位置之间的容许差（混合偏差）。
3	29	C	混合偏差清除设定	0～100	圈	本设定值在电机旋转时将混合偏差清零。设定值为 0 时，不清除混合偏差。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

・关于混合偏差清除规格

只有 Pr3.29「混合偏差清除设定」设定的部分在电机旋转时混合偏差清零。本功能在滑行等情况下累积混合偏差的用途中也能使用。



注）混合皮偏差清除设定的转数使用编码器反馈脉冲检出。

使用混合偏差清除的情况下，请将 Pr3.29「混合偏差清除设定」设定为适合的值。 Pr3.28「混合偏差过大设定」的设定值若设得非常小，可能会由于外部位移传感器的误连接等导致异常动作的保护功能不发挥作用。 在使用时，请注意设置限制传感器等安全方面的问题。

除以上情况以外，在位置信息初始化时混合偏差清零。

- 绝对式系统的电源开启时
- 通信确立时（ESM 状态由 Init 迁移到 PreOP 时）
- 原点复位完了时
- 通过安装调试软件（PANATERM）进行以下功能实行完了时
  试运转功能、Z 相锁存功能、频率特性解析功能（FFT 功能）、适合增益功能
  PIN 配置设定、绝对式编码器的多圈清除
- 发生 Err27.4（指令异常保护）时

4-5-4 全闭环控制功能（旋转位移传感器）
[A6BE]不可使用。

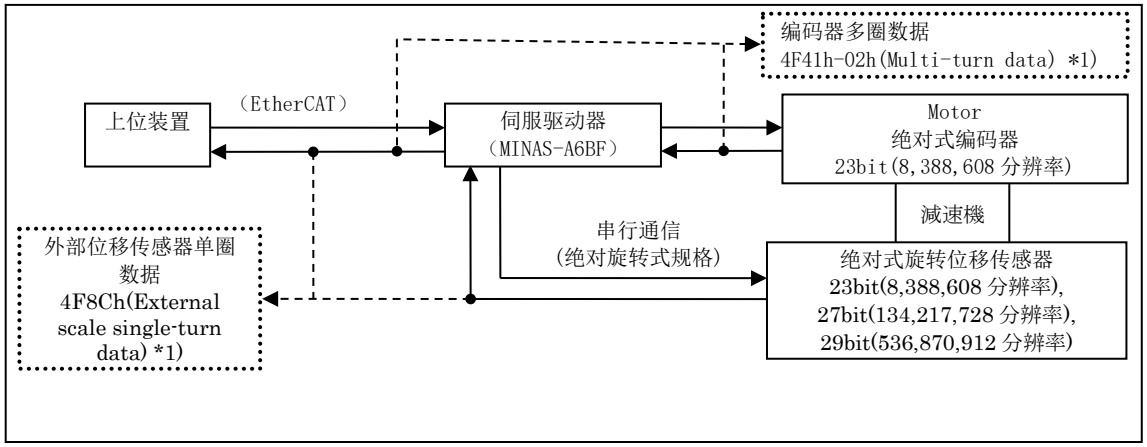
记载使用旋转位移传感器的全闭环控制的相关事项。

1）适用范围

此功能在以下条件下动作。

	使用旋转位移传感器的全闭环控制的动作条件
控制模式	・仅 Cyclic 位置控制（csp） 切换到其他控制模式时，无法保证其动作。
其他	・伺服使能开启状态。 ・适当设定转矩限制等控制参数以外的要素进行，电机为正常动作无障碍状态。 ・电子齿轮比为 1：1。 ・旋转位移传感器需支持 Panasonic 串行通信绝对旋转格式。同时，仅限 23bit（8,388,608 分辨率）、27bit（134,217,728 分辨率）、29bit（536,870,912 分辨率）。 绝对式编码器仅限 23bit（8,388,608 分辨率）。 ・其他请参照 4-5 项。

■系统构成



*1）关于 EterCAT 对象，请参照 EtherCAT 通信规格篇。

■计算机械坐标

驱动器侧不执行使用编码器多圈数据的机械坐标计算。

需要在 EtherCAT 通信中获取「编码器多圈数据」和「外部位移传感器单圈数据」，并在上位装置侧执行机械坐标的计算。

〈例〉

请通过以下计算公式计算机械坐标。

本例中，是将外部位移传感器分辨率设定为 29bit（536、870、912 分辨率）、减速比设定为 120 的基础上，假设在下图的加粗虚线部位置接通电源的前提下进行说明。

(1) 机械多圈数据的计算

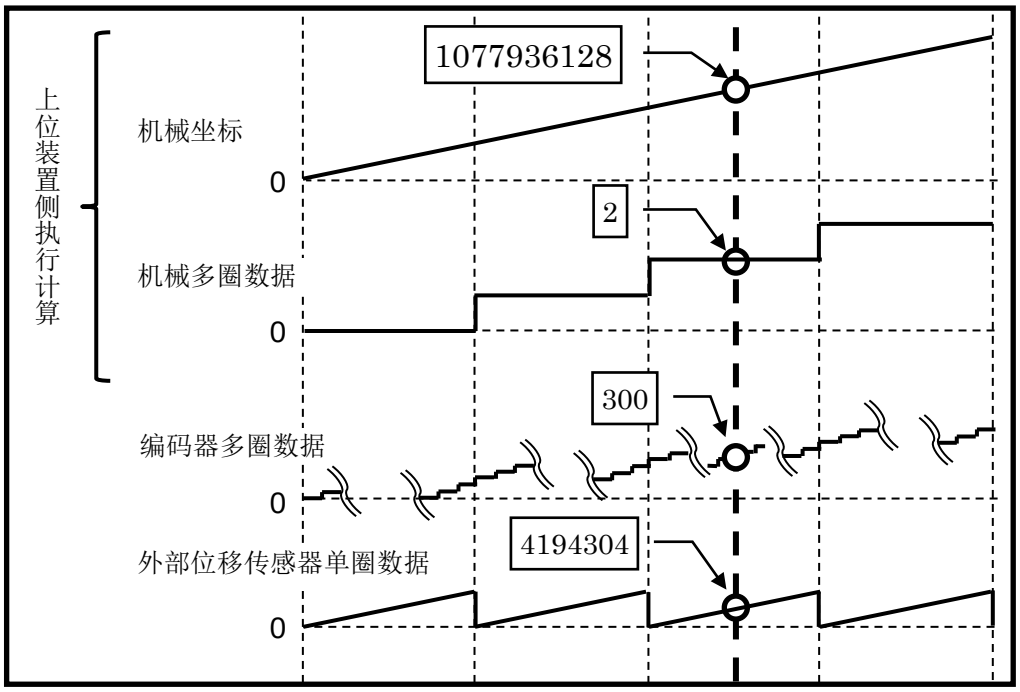
机械多圈数据 ＝ 编码器多圈数据 / 减速比

＝ 300 / 120 ＝ 2（小数点以下省略）

(2) 计算机械坐标

机械坐标 ＝ 外部位移传感器分辨率 × 机械多圈数据 ＋ 外部位移传感器单圈数据

＝ 536,870,912 × 2 ＋ 4,194,304 ＝ 1,077,936,128



■关于驱动器坐标

驱动器坐标是指实际位置（可在 6064h（Psition actual value 获取的位置）。从上位设定指令位置时，请输入遵从驱动器坐标的值。

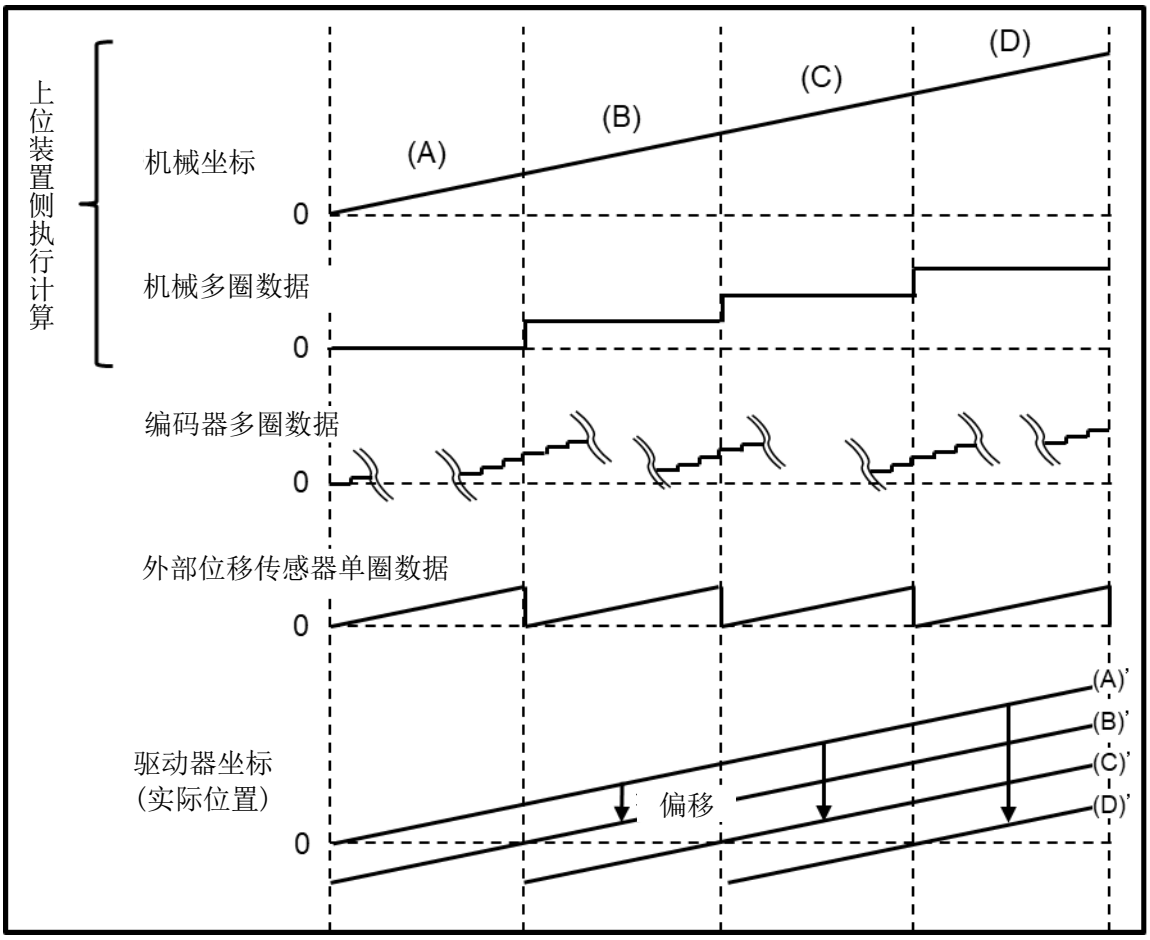
可获取驱动器坐标的数据范围为带符号 32bit 的范围（-2,147,483,648 ～ 2,147,483,648）。超过最大值时环绕。

注意事项

・由于基于电源接通时的“外部位移传感器单圈数据”初始化驱动器坐标，根据电源接通时的机械坐标，有可能出现驱动器坐标和机械坐标不一致的现象。

・在下图所示有关控制的位置数据示例中，在机械坐标（A）的范围内电源接通时，驱动器坐标为（A）’，在（B）的范围电源接通时为（B）’。

当机械坐标和驱动器坐标不一致时，如果将机械坐标基准的目标位置作为指令位置进行位置控制，将不会正确动作。这时，请将加算机械坐标和驱动器坐标偏移量（偏移）的值作为指令位置进行设定。



■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	01	R	控制模式设定	0～6	—	选择伺服驱动器的控制模式。 0 ：半闭环控制(可切换位置/速度/转矩控制) 1～5：厂家使用(设定禁止) 6 ：全闭环控制(只限位置控制)
0	15	C	绝对式编码器设定	0～3	—	设定绝对式编码器的使用方法。 *2) 0 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用。 1 ：增量式系统(增量式模式)中使用。 （以下保护功能的检出无效。 Err40.0「绝对式系统down异常保护」 Err41.0「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0「绝对式过速度异常保」 Err45.0「绝对式多圈计数器异常保护」） 2 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但无视多圈计数器溢出。 3 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) 4 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但可任意设定多圈计数器的上限值。 多圈计数器异常也无视。 (无限旋转绝对式模式) （注）使用全闭环控制功能（旋转位移传感器）时请设定为0。
3	23	R	外部位移传感器类型选择	0～6	—	选择外部位移传感器类型。 请务必配合您所使用的外部位移传感器类型进行设定。 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） 3～5：厂家使用 6：串行通信类型（绝对旋转式规格） 如果在 AB 相输出类型连接时将设定值设为 1、2、6，将发生 Err50.0「外部位移传感器接线异常保护」。此外，如果在串行通信类型连接时将设定值设定为 0，将发生 Err55.0～2「A 相 or B 相 or Z 相接线异常保护」。 在连接时将绝对式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 1，或者在连接时将增量式规格的串行通信类型的位移传感器设定为 2、6，或者不管所连接的位移传感器均将设定值设定为 3、4、5 时，将发生 Err.93.3「外部位移传感器连接异常保护」。
3	24	R	外部位移传感器分频分子	$0～2^{20}$	—	设定外部位移传感器分频分子。 设定值=0 时，以编码器分辨率为分频分子执行动作。
3	25	R	外部位移传感器分频分母	$1～2^{20}$	—	设定外部位移传感器分频分母。
3	26	R	外部位移传感器方向反转	0～1	—	设定外部位移传感器反馈尺计数器的方向反转。 0：非反转 1：反转 2：厂家使用 *2) 3：厂家使用 *2)
6	97	B	功能扩展设定3	-2147483648～2147483647	-	bit3 ：选择外部位移传感器1转数据监控器 *2) 0：非反转(位移传感器取得数据)、1：反转 ※本bit仅在全闭环控制（旋转位移传感器）时有效。

（下一页）

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	98	R	功能扩展设定4	-2147483648～2147483647	-	Bit10 ：切换PANATERM监控器界面的外部量表绝对位置规格 *2) 0：外部位移传感器绝对的位置、 1：外部位移传感器1转数据 ※本bit仅在全闭环控制（旋转位移传感器）时有效。
9	01	R	外部位移传感器分辨率	0～536870912	pulse	设定通过全闭环控制功能（旋转位移传感器）连接的绝对旋转位移传感器的分辨率。 仅支持 23bit（8,388,608 分辨率）、27bit（134,217,728 分辨率）、29bit（536,870,912 分辨率）的绝对旋转位移传感器。 *2)

*1） 参数属性，请参照 9-1 章。

*2） 不支持功能扩展版 2 以前的版本

■使用方法

请在适当设定以下参数后写入 EEPROM，然后再次接通电源。

① Pr0.01「控制模式选择」
请设定为设定值 6(全闭环控制)。

② Pr0.15「绝对式编码器设定」
请设定为设定值 0（作为绝对值使用）。

③ Pr3.23「外部量表类型选择」
请设定为设定值 6(串行通信类型(绝对回转式规格))

④ Pr9.01「外部量表分辨率」
请设定要使用的外部位移传感器分辨率的值。

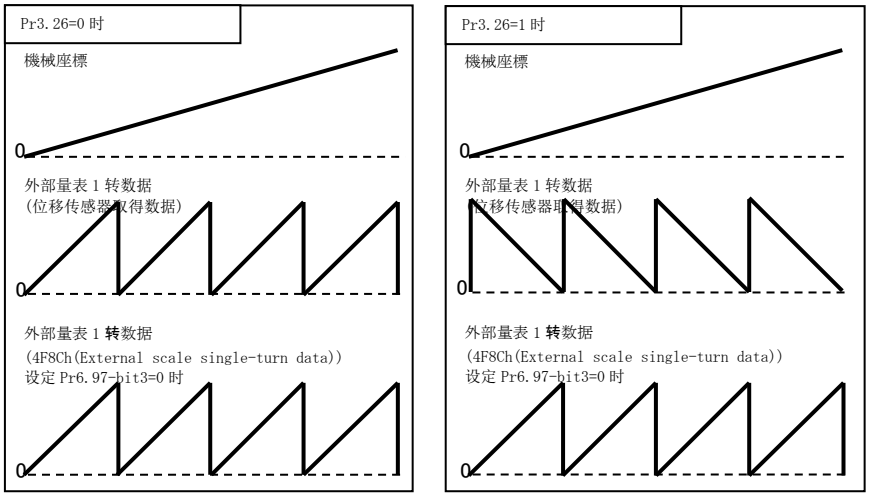
⑤ Pr3.24「外部位移传感器分频分子」、Pr3.25「外部位移传感器分频分母」
设定编码器分辨率和外部位移传感器分辨率的分频比。
<例 1> 绝对式编码器为 20bit、绝对旋转位移传感器为 23bit 时
Pr3.24「外部位移传感器分频分子」 = 1、Pr3.25「外部位移传感器分频分母」 = 8

<例 2> 在绝对式编码器为 20bit、绝对旋转位移传感器为 27bit 时
Pr3.24「外部位移传感器分频分子」 = 1、Pr3.25「外部位移传感器分频分母」 = 128
详情请参照 4-5-2 项。

⑥ Pr3.26「外部位移传感器方向反转」
在沿逆时针方向旋转电机轴时位移传感器的位置数据递增时，请将设定值设定为 0。
根据外部位移传感器的设置条件等无法按上述方向设置时，请将设定值设定为 1。

⑦ Pr6.97 bit3「选择外部位移传感器 1 转数据监控器」
可变更外部位移传感器单圈数据的监控器规格

请参照下图，设定适当的参数。



⑧ 4F8Ch(External scale single-turn data)
可以获取外部位移传感器单圈数据，并通过与编码器多圈数据组合用于计算机械坐标。
关于详细情况，请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇（SX-DSV03244）。

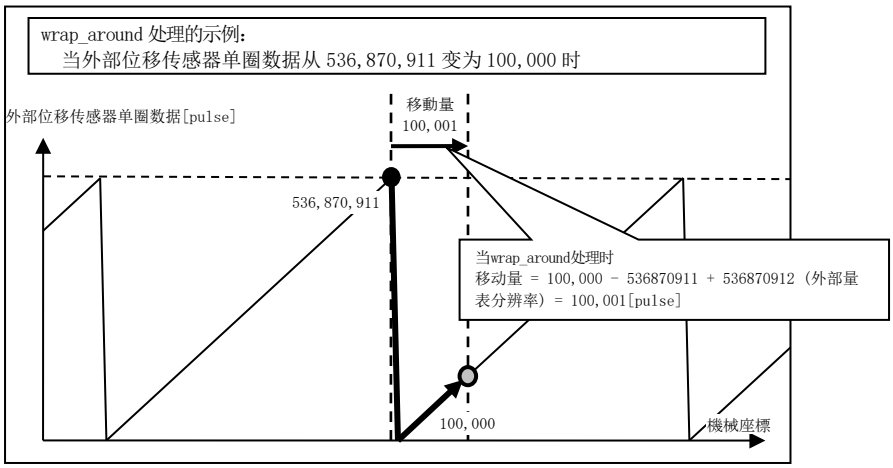
■注意事项

(1) 计算机械坐标时，请确认外部位移传感器单圈数据位于中值附近的位置。如果在外部位移传感器单圈数据接近 0 位置时进行计算，有可能会由于机械扭曲等获取不适当的编码器多圈数据，从而无法计算正确的机械坐标。

(2) 设定 Pr3.26=1 时请注意：驱动器坐标的符号反转，但编码器多圈数据的符号及外部位移传感器单圈数据的符号不会反转。

(3) 因为编码器多圈数据的最大值为 2^{16}-1=65535，所以机械多圈的最大值为 65535 /减速比，敬请注意。

(4) 外部位移传感器单圈数据在通过最大值或 0 位置时环绕。
因此，当通过外部位移传感器单圈数据的本次值和上次值的差值计算机械坐标中的移动量时，环绕时请加算（或减算）外部位移传感器分辨率，计算正确的移动量。
例如，如下图所示，当分辨率以 29bit（536、870、912 分辨率）的外部位移传感器在递增方向环绕且上次值为 536,870,911 [pulse]、本次值为 100,000 [pulse]时，移动量为 100,001[pulse]。



(5) 电子齿轮比请使用 1：1。
电子齿轮比为 1:1 时的指令 1 脉冲（1 指令单位）为外部位移传感器的 1 脉冲。
全闭环控制下，通过编码器的反馈进行速度控制，通过外部位移传感器的反馈进行位置控制。
（详情请参照 EtherCAT 通信规格篇（SX-DSV03244）6-9-4 项）

(6) 请将 Pr3.28「混合偏差过大设定」、Pr3.29「混合偏差清除设定」设定为适合的值。混合偏差过大范围设太大，会导致异常检出延迟，失去效果。另外，范围设太小，在正常动作中有可能会检出电机、机器的扭曲量异常。详情请参照 4-5-3 项。

(7) 关于外部位移传感器，推荐使用 1/40≦外部位移传感器比≦160。
将外部位移传感器比设定为比 50/位置环增益(Hz)小的值时，有可能不能控制外部位移传感器 1 脉冲单位。
外部位移传感器比设大，动作音有可能变大。

(8) 若外部位移传感器分频比错误，外部位移传感器与电机位置即使一致，特别是在长冲程距离中运行时，可能会发生 Err25.0「混合偏差过大异常保护」。这种情况下，尽可能将外部位移传感器分频比调整到接近的值，并且扩大混合偏差过大范围后使用。

(9) 使用全闭环控制（旋转位移传感器）时，请务必连接绝对式编码器。

4-6 再生电阻设定

再生电阻相关设定进行说明。

关于再生电阻的规格详情，请参照標準规格书 SX-DSV03193。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	16	C	外置再生电阻设定	0～3	-	使用驱动器原本内置的再生电阻，或者断开将内置电阻，在外部设置再生电阻。根据使用的方法来设置此参数。 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，但不进行再生过负载保护。 3：无再生电阻的状态下使用。（不进行再生过负载保护）
0	17	C	外置再生电阻负载率选择	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：外置再生电阻的动作率为 10 %， 再生负载率为 100 %。（A4 系列互换） 1～4：用户使用（请勿设定）

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

4-7 绝对式设定

4-7-1 绝对式编码器

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。
单圈绝对式功能的详细内容，请参照 6-6 项。
无限旋转绝对式功能的详情内容，请参照 6-7 项。

■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	C	绝对式 编码器设定	0～4	-	设定绝对式编码器的使用方法。 *2) 0 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用。 1 ：增量式系统(增量式模式)中使用。 （以下保护功能的检出无效。 Err40.0「绝对式系统down异常保护」 Err41.0「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0「绝对式过速度异常保」 Err45.0「绝对式多圈计数器异常保护」） 2 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但无视多圈计数器溢出。 3 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) 4 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但可任意设定多圈计数器的上限值。 多圈计数器异常也无视。 (无限旋转绝对式模式) (注)使用全闭环控制功能（旋转位移传感器）时请设定为0。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。
*2) 全闭环控制时，内部控制中绝对式编码器以增量式系统（设定值=1）进行处理。

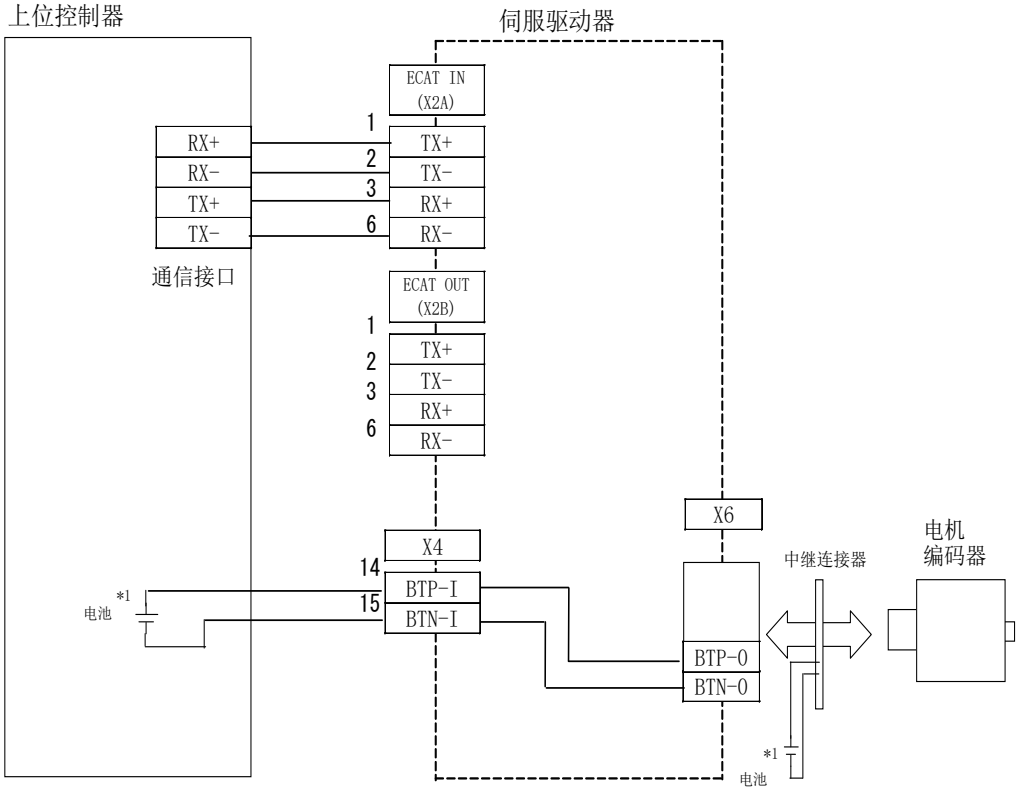
有关是否需要通过 Pr0.15「绝对式编码器设定」来连接绝对式数据电池，请参照下表。

绝对式编码器类型	Pr0.15「绝对式编码器设定」	
	0,2,4	1,3
带电池	需要	不需要
无电池	不需要	

4-7-1-1 绝对式系统构成

使用 EtherCAT 通信接口的绝对式系统构成(伺服驱动器 1 轴连接时的示例)

绝对式数据在 EtherCAT 通信的响应（驱动器→上位控制器）中将现在位置传送到上位控制器。



*1. 电池连接时，请连接到连接器 X4 或者连接器 X6 与编码器间的中继连接器的其中一个。请勿同时连接两个。

注：更换电池时，必须在接通了控制电源的状态下进行。若不在此状态下进行，那么所保存的绝对式数据会丢失。

4-7-1-2 绝对式数据用电池的安装

参照標準规格书 SX-DSV03193。

4-7-1-3 绝对式编码器清零

带电池绝对式编码器利用绝对式数据电池保存多圈数据，无电池绝对式编码器没有电池也可以保存多圈数据。

因此，在安装了绝对式编码器用电池后，最初启动设备时，需在原点位置进行编码器清零动作，并需将多圈数据值设为 0。

绝对式编码器的清除动作通过 USB 通信(安装调试软件)
或者 EtherCAT 通信进行。
进行了清除动作后，请关闭控制电源后重启。

USB 通信(安装调试软件)中的清除方法，通过 PANATERM 进行手动操作，
EtherCAT 通信中的清除方法请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-4 节 4)。

4-7-1-4 带电池绝对式编码器的电池更换

电池(盐化亚硫酰锂电池)若长期储藏在不放电的状态，根据下次放电时出现的短暂的低电压现象，有可能发生电池报警。

为了防止此情况，可进行电池的放电处理（更换）。

电池的更换，可在 USB 通信(安装调试软件)中进行。

注）如进行电池更换，可能会发生电池警告。
此情况下，请清除电池警告。

注）如果是无电池绝对式编码器，请勿进行电池更新。

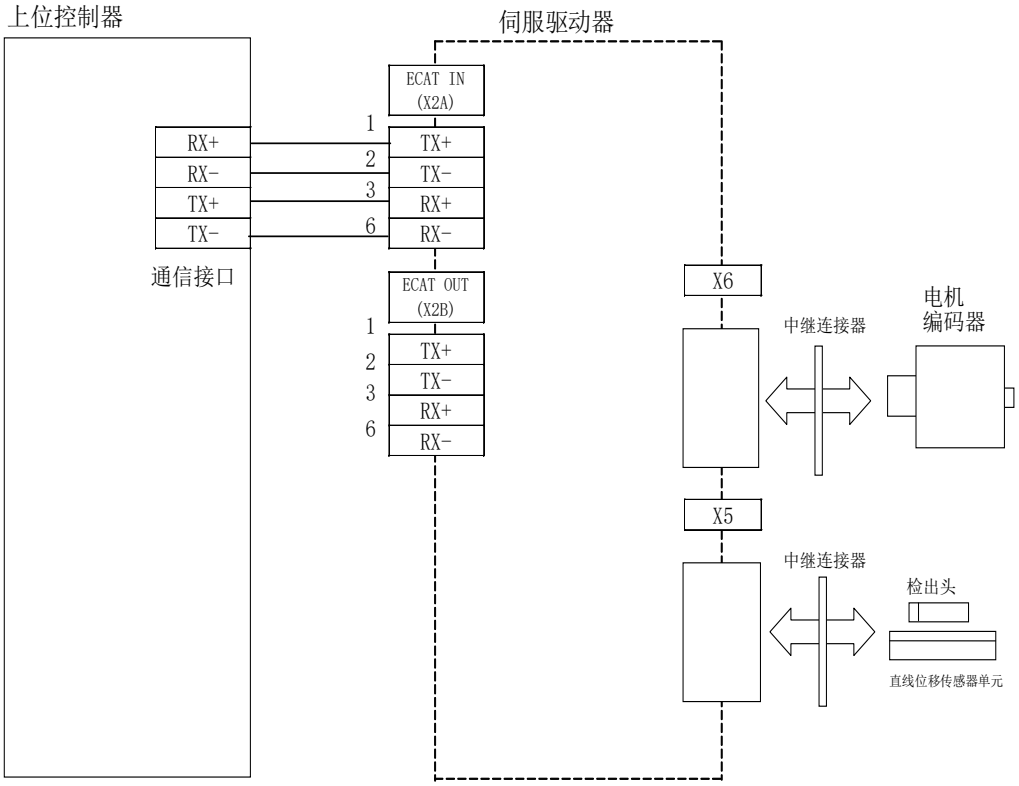
4-7-2 外部位移传感器

全闭环控制中，可组成电源接通后不需要进行原点复位的绝对式系统。

4-7-2-1 外部位移传感器的绝对式系统构成

使用 EtherCAT 通信接口的绝对式系统构成(伺服驱动器 1 轴连接时的示例)

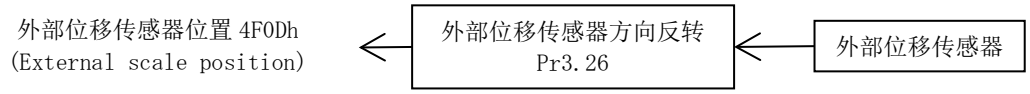
绝对式数据在 EtherCAT 通信的响应（驱动器→上位控制器）中将现在位置传送到上位控制器。



4-8 半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能

[A6BE]不能使用。

即使半闭环控制时也可通过 EtherCAT 通信监视外部位移传感器的位置信息，在上位控制器侧可进行全闭环控制。
半闭环控制下可通过所有的控制模式(位置/速度/转矩)进行监视。



■关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
3	23	R	外部位移传感器类型选择*2)	0～6	-	选择外部位移传感器的类型。 必须根据外部位移传感器进行设定。 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) 3～5：厂家使用 6：串行通信型（绝对式规格）
3	26	R	外部位移传感器方向反转*2)	0～1	-	设定外部位移传感器反馈计数器的方向反转。 0：非反转 1：反转 2：厂家使用 *3) 3：厂家使用 *3)
3	27	R	外部位移传感器 Z 相断线检出无效	0～1	-	AB 相输出类型的外部位移传感器使用时，设定 Z 相断线检出的有效/无效。 0：有效 1：无效
7	22	R	通信功能扩展设定 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的设定 0：无效 1：有效 ※全闭环控制时与本 bit 的设定无关，可监视外部位移传感器位置信息。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。
*2) 外部位移传感器类型的选择、外部位移传感器方向反转，请参照 4-5-1 节。
*3) 不支持功能扩展版 2 以前的版本。

・通过将本功能设置为有效，不只是全闭环控制，即使在半闭环控制时以下功能也有效。
因为外部位移传感器的报警功能也有效，请注意。
  ・EtherCAT 通信中的外部位移传感器位置 4F0Dh(External scale position)的读出功能
  ・4D10h-01h(External scale vendor ID)、4D10h-02h(External scale model ID)的读出功能
  ・其他关联对象（4F48h、4F49h、4F83h、4F84h、4F87h、4F88h、4F89h）的读出功能
  ・外部位移传感器的断线、通信异、状态异常的报警、警告检出功能
    （Err93.3、Err50.0～2、Err51.0～5、Err55.0～2、WngA8h、WngA9h）

・EtherCAT 通信中的外部位移传感器位置 4F0Dh(External scale position)中不反映以下内容。
  ・607Eh(Polarity)
  ・608Fh(Position encoder resolution)、6091h(Gear ratio)、6092h(Feed constant)
  ・607Ch(Home offset)
  ※反映外部位移传感器方向反转（Pr3.26）。

・通信周期 0.250 ms、0.125 ms 不能使用。
通信周期 0.250 ms、0.125 ms 中本功能有效时，发生 Err91.1(指令异常保护)。

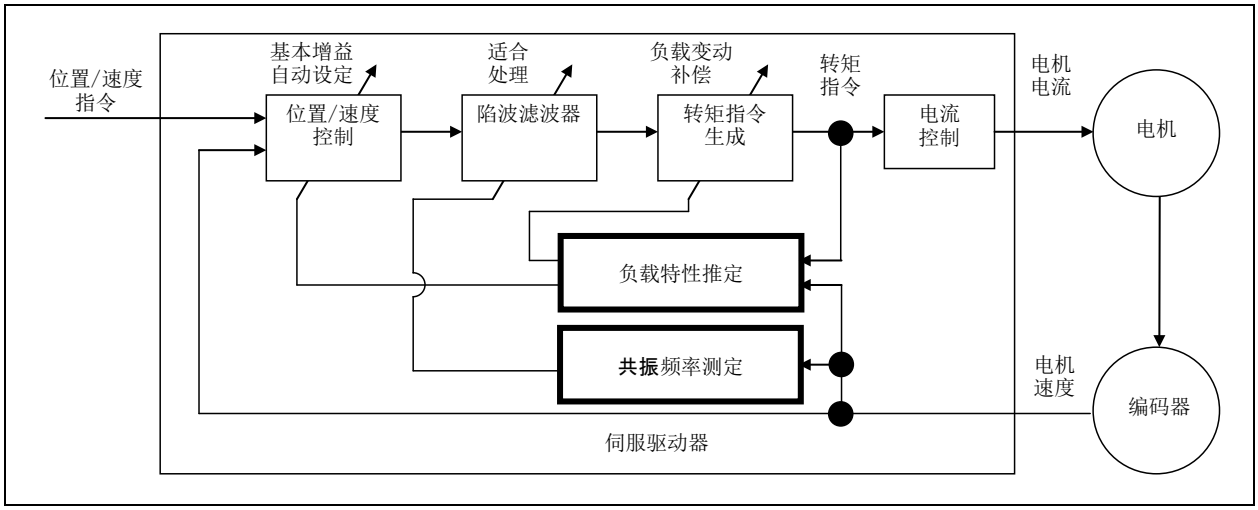
・请根据连接 Pr3.23「外部位移传感器选择」的外部位移传感器的规格设定适合的值。
不适合时，会发生 Err93.3(外部位移传感器连接异常保护)。

・以下情况时，进行外部位移传感器位置 4F0Dh(External scale position)初始化。
  ・控制电源开启时
  ※原点复位时不进行初始化。

5. 增益调整/振动抑制功能

5-1 自动调整功能

MINAS-A6B 系列的自动调整功能概述，如下图所示。



实时自动调整

从电机速度以及转矩指令推定负载特性，以惯量推定值为基础，自动设定位置控制・速度控制的相关基本增益。另外，将同时推定出摩擦转矩加算到转矩指令中，或补偿负载变动，可缩短定位时间。

适应滤波器

从电机速度中推定共振频率，从转矩指令中去除此频率成分，从而抑制因共振引起的振动。

5-1-1 实时自动调整

实时推定机械的负载特性，从此结果中自动设定刚性参数对应的基本增益和摩擦补偿。
2 自由度控制模式时，请参照 5-1-3/5-1-4。

1）适用范围

此功能在以下条件下动作。

	实时自动调整动作的条件
控制模式	控制模式不同，有效的实时自动调整模式会有所不同。详情请参照参数 Pr0.02「实时自动调整模式设定」的说明。
其他	・伺服使能开启状态。 ・适当的设定转矩限制设定等控制以外的参数，电机为无故障正常运转状态。

2）注意事项

・电源开启后，在负载特性推定中储蓄到充足的有效动作数据前，对推定值的追从方面，不管 Pr6.31「实时自动调整推定速度」状态如何，都有可能提前。
・实时自动调整有效时，由于外部干扰等可能会出现异常推定值。
相从电源开启时得到稳定的动作时，推荐将实时自动调整无效化。

在以下条件中，实时自动调整有不能正常动作的情况。此时，请变更负载条件・动作模型，或者参照手动调整功能说明，手动设定相关联参数。

	实时自动调整动作受阻碍的条件
负载条件	・负载惯量比转子惯量小或者大时。 （未满 3 倍或者 20 倍以上） ・负载惯量变动时。 ・机械刚性非常低时。 ・由于背隙而存在喀哒喀哒响等、非线形特性的情况。
动作模型	・速度未满 100[r/min]和低速下连续使用的情况下。 ・加减速 1[s]时在 2000[r/min]以下和加减速缓慢的情况下。 ・速度在 100[r/min]以上，加速度 1[s]时在 2000[r/min]以上的条件下不会连续运转 50[ms]以上时。 ・加减速转矩比偏载重・粘性摩擦转矩小时。

3）控制实施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。

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>02</td><td>B</td><td>实时
自动调整设定</td><td>0～6</td><td>－</td><td>设定实时自动调整的动作模式。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>模式</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>0</td><td>无效</td><td>实时自动调整功能无效。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>标准</td><td>重视稳定性的模式。不进行偏载重或者摩擦补偿，也不使用增益切换。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>定位
*1</td><td>重视定位的模式。在水平轴等情况下无偏载重，适 于摩擦小的丝杆驱动等机器。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>垂直轴
*</td><td>定位模式下，补偿垂直轴等的偏荷重，抑制定位整定时间的偏差。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>摩擦补偿
*3</td><td>垂直轴模式下，在摩擦大的皮带驱动轴等下，缩短定位整定时间。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>负载特性测定</td><td>基本增益设定以及摩擦补偿设定不变更，只进行负载特性推定。与安装调试软件配合使用。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>自定义
*4</td><td>实时自动调整功能的组合通过Pr6.32「实时自动调整用户设定」进行详细设定，所以可根据用途进行自定义。</td></tr>
</table>
*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存在由于控制模式不同而使用不同的功能。请参照 Pr6.32的说明。</td></tr>
<tr><td>0</td><td>03</td><td>B</td><td>实时
自动调整机械刚性
设定</td><td>0～31</td><td>－</td><td>设定实时自动调整有效时的响应性。设定值越高响应性越高，伺服刚性也提高，但是容易发生振动。在确认动作的同时，将设定值由低变高。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>10</td><td>B</td><td>功能扩展设定</td><td>－
32768～
32767</td><td>－</td><td>bit14=1，负载变动抑制功能的自动调整有效。</td></tr>
</table>

（下一页）

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>6</td><td>31</td><td>B</td><td>实时
自动调整
推定速度</td><td>0～3</td><td>－</td><td>实时自动调整有效时，设定负载特性推定速度。设定值设得越高对负载特性变化的追随就越快，但是针对外乱的推定偏差会变大。推定结果每 30 分钟保存一次到 EEPROM。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>模式</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>0</td><td>不变</td><td>停止推定负载特性。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>几乎
不变</td><td>针对负载特性变化，用分级指令进行响应。</td></tr>
<tr><td></td><td>缓慢变化</td><td>针对负载特性变化，用秒级指令进行响应。</td></tr>
<tr><td>3
*</td><td>急速变化</td><td>针对负载特性变化，推定最合适的值。</td></tr>
</table>
*从安装调试软件将振动自动检测设定为有效时，此设定用被忽略的设定值 3 进行动作。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>32</td><td>B</td><td>实时自动调整
用户设定
（下一页）</td><td>－
32768～
32767</td><td>－</td><td>作为实时自动调整的动作模式，选择用户模式（Pr0.02＝6时）时的自动调整功能的详细设定。
<table>
<tr><th>bit</th><th>内容</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>1～0</td><td>负载特性推定
*1、*2</td><td>设定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>设定 Pr0.04「惯量比」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：通过推定值更新</td></tr>
<tr><td>6～4</td><td>转矩补偿
＊4</td><td>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」的负载特性推定结果的更新。
注)CCW 方向为正。
设定值=0：使用现在的设定
设定值=1：转矩补偿无效
将以上参数清零。
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 设定弱补偿。
设定值=4：摩擦补偿（中）
Pr6.08、Pr6.09 设定中度补偿。
设定值=5：摩擦补偿（强）
Pr6.08、Pr6.09 中设定强 偿。</td></tr>
</table>
*1　负载特性推定无效时，即使通过推定值更新惯量比，现在的设定也不会发生变化。通过推定值更新转矩补偿则清零（无效）。
*2　将负载特性测定设为有效时，Pr6.31「实施自动调整推定速度」相应的设为0(推定停止)以外的值。</td></tr>
</table>

（下一页）

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>6</td><td>32</td><td>B</td><td>实时自动调整
用户设定</td><td>－
32768～
32767</td><td>－</td><td>
<table>
<tr><th>bit</th><th>内容</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>7</td><td>刚性设定
＊5</td><td>通过 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」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>设定通常固定值的固定参数可否变更。
设定值=0：使用现在的设定
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：使用现在的设定
设定值=1：增益切换无效
设定值=2：增益切换有效</td></tr>
</table>
*3 惯量比更新设定为有效时，Bit1～0(负载特性推定)相应的设置为 1（有效）。若不是两者都有效，则惯量比不能被更新。
*4 转矩补偿设定为有效（此设定值设为 2～5)时，Bit3～2(惯量比)相应的设置为 1(有效)。不能只更新转矩补偿。
*5 设定值为 0 以外时，将 Bit3～2(惯量比设定)设定为 1（有效）。此时惯量比的更新时否有效可通过 Bit1～0（负载特性推定）进行设定。

注）此参数需通过 bit 单位进行设定。因为无法保证错误设定时的动作，所以推荐在参数编辑中使用安装调试软件。

注）电机动作中请勿变更此参数。另外，实际上参数变更是在确定负载特性测定结果后电机停止时。

※bit 单位参数的设定方法
各设定值为 0 以外时，根据以下步骤计算 Pr6.32 设定值。
1） 确认各设定的最下位 Bit
例：转矩补偿功能的最下位 Bit 为 4
2） 2 的乘方（最下位 Bit）乘以设定值。
例：将转矩补偿功能设定到摩擦补偿（中）时，
设定值为 $2^4 \times 4 = 64$。
3） 计算各设定 1）2），将全部加算后的值设定到 Pr6.32。
例：设定为负载特性测定=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
设定值为
$2^0 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^4 \times 4 + 2^7 \times 1 + 2^8 \times 1 + 2^9 \times 2 = 1477$
</td></tr>
</table>

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

4）通过实时自动调整变更的参数

实施自动调整，设定 Pr0.02「实施自动调整模式设定」以及 Pr6.32「实施自动调整用户设定」后，使用负载特性推定值更新以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	B	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	B	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	B	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	B	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。

实时自动调整，设定 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」后，更新以下基本增益设定参数。详情请参照7）的基本增益参数设定表。

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

实时自动调整，将以下参数设定为固定值。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	B	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	B	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	B	速度前馈增益	0～1000	0.1 %	固定参数设定有效时，设定为 300（30 %）。
1	11	B	速度前馈滤波器	1～6400	0.01 ms	固定参数设定有效时，设定为 50（0.5ms）。
1	12	B	转矩前馈增益	0～1000	0.1 %	固定参数设定有效时，设定为 0。
1	13	B	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。

（下一页）

实时自动调整，依照增益切换设定以下参数。

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

以下设定，通过将 Pr6.10 「功能扩展设定」 负载变动抑制功能自动设定的有效/无效下記参数也被自动设定。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	刚性设定有效时， Pr6.10 bit14=1时，负载变动抑制功能有效(bit1=1)。 Pr6.10 bit14=0时，无效（bit1=0）。
6	23	B	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，设定为0 %。
6	24	B	负载变动补偿滤波器	10～2500	0.01 ms	刚性设定有效时， Pr6.10 bit14=1时，更新为符合刚性的设定值。 Pr6.10 bit14=0时，保持值不变。
6	73	B	负载推定滤波器	0～2500	0.01 ms	刚性设定有效时， Pr6.10 bit14=1，设定为0.13 ms。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0 ms。
6	74	B	转矩补偿频率 1	0～5000	0.1 Hz	不管 Pr6.10 bit14的值，设定为0。
6	75	B	转矩补偿频率 2	0～5000	0.1 Hz	不管 Pr6.10 bit14的值，设定为0。
6	76	B	负载推定次数	0～8	-	刚性设定有效时， Pr6.10 bit14=1时，设定为4。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0。

*1）参数属性，请参照9-1章。

5）使用方法

Pr0.02「实时自动调整设定」若设定为0以外，根据 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」以及 Pr6.10「功能扩展设定」bit14，控制参数自动被设定。

伺服使能开启后，在经过约100 ms 后请输入动作指令。若负载特性推定成功，则 Pr0.04「惯量比」被更新。另外，根据模式设定， 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」也会变化。

通过提升 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」，可提高电机的响应性。请观察定位整定时间以及振动状态，调整最适合的值。

6）其他注意事项

①伺服使能 ON 后，在提高 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有可能会发生异音或振动。若其很快稳定则不为异常状况。若频繁发生振动或者 3 次重复动作中连续发生异音等情况时，请采取以下对策。

1）降低 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」。
2）将 Pr0.02「实时自动调整模式设定」设为 0，实时自动调整置于无效。
3）将 Pr0.04「惯量比」设定为机器中的计算值，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」设为 0。
4）负载变动抑制功能无效化。（设置 Pr6.10 bit14=0后 bit1=0）

②发生异音以及振动后，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」可能会变化为极端值。此情况时，请采取上述 3）的对策。

③实时自动增益调整的结果 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30分钟写入 EEPROM 一次，再次接通电源时此数据作为初始值进行自动调整。在30分钟前关闭电源时，实时自动增益调整结果不被保存，请注意。此情况下，请手动进行 EEPROM 写入后再关闭电源。

④由于控制增益的更新在停止时进行，增益在极低时或连续给与单方向指令时等，在电机不停止时，Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」设定值的变更有可能不被反映。此时，根据停止后的刚性设定，有可能发生异音或者振动。
刚性变更时，使电机暂时停止，确认刚性设定已被反映后，再进行之后的动作。

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 *1	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

*1　垂直轴模式或者摩擦补偿模式（Pr0.02=3,4）中，直到负载特性推定结束，Pr1.07 为 9999（保持）。

5-1-2 适应滤波器

实际动作状态下，从电机速度中出现的振动成分中推定共振频率，从转矩指令中去除共振成分，从而减小振动。

1）适用范围

本功能在以下条件下动作。

	适应滤波器动作的条件
控制模式	为转矩控制模式以外的控制模式。
其他	・伺服使能开启状态。 ・转矩限制等、合理设定控制参数以外的要素，电机为正常旋转无故障状态。

2）注意事项

在下述条件下，会有不能正常动作的情况。此时，请手动设定陷波滤波器，进行共振抑制。

	阻碍适应滤波器动作的条件
共振点	・共振频率在速度响应频率[Hz]的 3 倍以下时。 ・共振峰值低或者控制增益低的情况下，未对电机速度造成影响时。 ・共振点在3个以上时。
负载	・由于背隙等非线形要素，发生具有高频率成分的电机速度变动时。
指令模型	・加减速 ・加减速在 1[s]时为 30000[r/min]以上，非常急速时。

3）关联参数

适应滤波器的动作，可通过以下参数设定。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	00	B	适应滤波器模式设定	0～6	-	设定适应滤波器的动作模式。 设定值 0：适应滤波器无效 适应滤波器无效。第 3・第 4 陷波滤波器关联参数保持现状值。 设定值 1：1 个适应滤波器有效。 1 个适应滤波器有效。根据适应结果更新第 3 陷波滤波器关联参数。 设定值 2：2 个适应滤波器有效。 2 个适应滤波器有效。根据适应结果更新第 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。通过安装调试软件确认测定结果。第 3・第 4 陷波滤波器关联参数保持现状值。 设定值 4：适应结果清零 第3・第4陷波滤波器关联参数设为无效，适应结果清零。 设定值5：高精度适应滤波器 适应滤波器2个有效。根据适应的结果，更新第3・第4陷波滤波器关联参数。 使用2个适应滤波器，推荐本设定值。 设定值6：厂家使用 安装调试软件的适合增益功能在内部被使用。 通常状态下请勿使用本设定值。

（下一页）

适应滤波器自动设定以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	07	B	第3陷波频率	50～5000	Hz	自动设定适应滤波器所推定的第 1 共振频率。 未找到共振点时，设为 5000。
2	08	B	第3陷波幅选择	0～20	-	适应滤波器有效时自动设定。
2	09	B	第3陷波深度选择	0～99	-	适应滤波器有效时自动设定。
2	10	B	第4陷波频率	50～5000	Hz	自动设定适应滤波器所推定的第 2 共振频率。 未找到共振点时，设为 5000。
2	11	B	第4陷波宽度选择	0～20	-	适应滤波器2个有效或者高精度适应滤波器的情况下自动被设定。
2	12	B	第4陷波深度选择	0～99	-	适应滤波器2个有效或者高精度适应滤波器的情况下自动被设定。

*1）参数属性,请参照 9-1 章。

4）使用方法

Pr2.00「适应滤波器模式设定」设为 0 以外的状态下，请输入动作指令。共振点对电机速度造成影响时，根据适应滤波器数，第 2 陷波滤波器或者/以及第 4 陷波滤波器的参数被自动设定。

5）其他注意事项

伺服使能 ON 后，在提高 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有可能会发生异音或振动。若其很快稳定则非异常状况。若频繁发生振动或者 3 次重复动作中连续发生异音等情况时，请采取以下对策。

1）正常动作后，将参数写入 EEPROM。
2）降低 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」。
3）将 Pr2.00「适应滤波器模式设定」设为 0，适应滤波器置于无效。
4）手动设定陷波滤波器。

发生异音或者振动后，第 3 陷波滤波器以及第 4 陷波滤波器的设定值可能变为极端值。此时，按照上述 3 的步骤将适应滤波器置于无效，将 Pr2.07「第 3 陷波频率」以及 Pr2.10「第 4 陷波频率」的设定值设为 5000（无效），在此将适应滤波器设为有效。

第 3 陷波滤波器频率（Pr2.07）以及第 4 陷波滤波器频率（Pr2.10）每 30 分钟写入 EEPROM 一次。再次接通电源时，将此数据作为初始值进行适应处理。

5-1-3 实时自动调整（2 自由度控制模式 标准类型）

2自由度控制模式下，有标准型与同步型。

标准型：为标准模式，通常使用这种模式。

同步型：在多关节机器人等复数轴的轨迹控制下使用这种模式。

本项目为标准类型专用的自动调整功能。

实时推定机械的负载特性，从此结果中自动进行符合刚性参数的基本增益设定与负载变动补偿。

1）适用范围

本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	位置控制、速度控制、转矩控制、全闭环控制 Pr6.47 bit0=1 且 bit3=0：2自由度控制模式 标准类型
其他	・伺服使能开启状态。 ・转矩限制设定等控制以外的参数被适当设定， 电机为正常旋转无障碍状态。

注意事项

・电源开启后，在负载特性推定中储蓄到充足的有效动作数据前，对推定值的追从方面，不管Pr6.31「实时自动调整推定速度」状态如何，都有可能提前。

・实时自动调整有效时，由于外部干扰等可能会出现异常推定值。相从电源开启时得到稳定的动作时，推荐将实时自动调整无效化。

在以下条件中，实时自动调整有不能正常动作的情况。此时，请变更负载条件・动作模型，或者参照手动调整功能说明，手动设定相关联参数。

	妨碍实时自动调整动作的条件
负载条件	・负载惯量比转子惯量大或者小时。 （未满3倍或者20倍以上） ・负载惯量负载变动时。 ・机械刚性非常低时。 ・由于齿隙发出喀哒声响等，存在非线性特性时。
动作模式	・未满速度100[r/min]与低速下连续使用时。 ・加减速1[s]为2000[r/min]以下与缓慢时。 ・在速度为100[r/min]以上，加减速在1[s]为2000[r/min]以上的条件不会持续50[ms]以上时。 ・加减速转矩比偏加重・粘性摩擦小时。

3）控制实时自动调整动作的参数

实时自动调整的动作需设定以下参数。

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>02</td><td>B</td><td>实时
自动调整设定</td><td>0～6</td><td>-</td><td>设定实时自动调整的动作。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>模式</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>0</td><td>无效</td><td>实时自动调整功能无效。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>标准响应模式</td><td>重视稳定性的模式。
不进行偏载重偏荷重或者摩擦补偿，也不使用增益切换。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>高响应模式1</td><td>重视定位的模式。
在水平轴等下无偏载重，在摩擦也小的丝杆驱动等机器下使用。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>高响应模式2</td><td>高响应模式1之外，还可通过偏载重的补偿、第3增益的应用来抑制定位整定时间的偏差。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>高响应模式3
*1</td><td>高响应模式2之外，可通过大摩擦、负载等缩短定位整定时间。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>负载特性推定</td><td>不变更基本增益设定或者摩擦补偿设定，只进行负载特性推定。
与安装调试软件 PANATERM」配套使用。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>适合增益模式</td><td>在适合增益完了后，想微调整刚性设定时使用。</td></tr>
</table>
*1 速度控制中与高响应模式2相同。
另外，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」参数值被更新，但不反映到动作中。</td></tr>
<tr><td>0</td><td>03</td><td>B</td><td>实时
自动调整机械刚性设定</td><td>0～31</td><td>-</td><td>设定实时自动调整有效时的响应性。设定值越高速度响应性就越高，伺服刚性也提高，但是会容易发生振动。请在确认动作的同时将设定值由低调高。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>10</td><td>B</td><td>功能扩展设定</td><td>-32768～
32767</td><td>-</td><td>bit14=1，负载变动抑制功能的自动调整有效。</td></tr>
</table>

（下一页）

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>6</td><td>31</td><td>B</td><td>实时
自动调整
推定速度</td><td>0～3</td><td>-</td><td>实时自动调整有效时设定负载特性推定速度。设定值越高针对负载特性变化的追从时间就会提早，但是针对干扰的推定偏差会变大。推定结果会每隔30分钟保存一次到 EEPROM。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>模式</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>0</td><td>无变更</td><td>停止负载特性推定。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>几乎无变化</td><td>针对负载特性变化，以分的形式进行响应。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>慢慢变化</td><td>针对负载特性变化，以秒的形式进行响应。</td></tr>
<tr><td>3
*</td><td>急剧变化</td><td>针对负载特性变化，进行最合适的推定。</td></tr>
</table>
* 从安装调试软件(PANATERM)中设定发振自动检测为有效时，请无视此设定，根据设定值3的设定进行动作。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>32</td><td>B</td><td>实时自动调整用户设定</td><td>-
32768～
32767</td><td>-</td><td>不能使用2自由度控制模式。
请在设定值0时使用。</td></tr>
</table>

*1) 参数属性,请参照 9-1 章。

4）根据实时自动调整而变更的参数

实时自动调整根据 Pr0.02「实时自动调整模式设定」，运用负载特性推定值更新以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	B	惯量比	0～10000	%	实时自动调整的惯量比更新为有效(Pr0.02=1～4)时，更新次参数。
6	07	B	转矩指令加算值	-100～100	%	实时自动调整的高响应模式2,3(Pr0.02=3,4)时，更新此参数。
6	08	B	正方向转矩补偿值	-100～100	%	实时自动调整的高响应模式3(Pr0.02=4)时，更新此参数。
6	09	B	负方向转矩补偿值	-100～100	%	实时自动调整的高响应模式3(Pr0.02=4)时，更新此参数。
6	50	B	粘性摩擦补偿增益	0～10000	0.1%/(10000 r/min)	实时自动调整的高响应模式3(Pr0.02=4)时，更新此参数。

实时自动调整根据 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」更新以下基本增益设定参数。
详情请参照7）的基本增益参数设定。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	00	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
1	01	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
1	02	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
1	04	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
1	05	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
1	06	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
1	07	B	第2速度环增益	1～10000	0.1 ms	实时自动调整有效时，(Pr0.02=1～4,6)，更新为符合刚性的设定值。
1	09	B	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)，更新为符合刚性的设定值。
2	22	B	位置指令平滑滤波器	0～10000	0.1 ms	实时自动调整有效时，(Pr0.02=1～4)，更新为符合刚性的设定值。 ＊速度控制中、1次滤波器固定。
6	48	B	调整滤波器	0～2000	0.1 ms	实时自动调整有效时，(Pr0.02=1～4,6)，更新为符合刚性的设定值。 ＊速度控制中，1次滤波器固定。

实时自动调整将以下参数设定为固定值。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	B	第1速度检出滤波器	0～5	-	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时，设定为0。
1	08	B	第2速度检出滤波器	0～5	-	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时，设定为0。
1	10	B	速度前馈增益	0～4000	0.1 %	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时，设定为1000(100%)。
1	11	B	速度前馈滤波器	0～6400	0.01 ms	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时，设定为0(无效)。

（下一页）

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	12	B	转矩前馈增益	0～2000	0.1 %	固定参数设定有有效(Pr0.02=1～4)时， 设定为1000(100%)。
1	13	B	转矩前馈滤波器	0～6400	0.01 ms	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时， 设定为0(无效)。
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时， 设定为 bit4=1。
6	49	B	指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定	0～99	-	固定参数设定为有效(Pr0.02=1～4)时， 设定为15。 Pr0.02=6时，第10位数为1，第1位保持不变。

实时自动调整根据 Pr0.02「实时自动调整设定」设定以下参数。

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	14	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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	B	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(Pr0.02=1,2)时，设定为 0（无效）。 高响应模式2,3(Pr0.02=3,4)时， 设定为「Pr2.22×20」。 （但是，最大值限制为10000。）
6	06	B	位置第3增益 倍率	50～1000	%	标准响应模式、高响应模式1(Pr0.02=1,2)时，设定为 100(100%)。 高响应模式2,3(Pr0.02=3,4)时， 设定为200(200 %)。

Pr0.02「实时自动调整设定」为1～4、6时，
以下的设定在 Pr6.10 「功能扩展设定」 负载变动抑制功能自动设定有效/无效中自动设定以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	Pr6.10 bit14=1时，负载变动抑制功能有效(bit1=1)。 Pr6.10 bit14=0时无效（bit1=0）。
6	23	B	负载变动补偿增益	-100～100	%	Pr6.10 bit14=1时，设定为90 %。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0 %。
6	24	B	负载变动补偿滤波器	10～2500	0.01 ms	Pr6.10 bit14=1时，更新为符合刚性的设定值。 Pr6.10 bit14=0时，保持设定值。
6	73	B	负载推定滤波器	0～2500	0.01 ms	Pr6.10 bit14=1时，设定为0.13 ms。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0 ms。
6	74	B	转矩补偿频率1	0～5000	0.1 Hz	不管 Pr6.10 bit14的值，设定为0。
6	75	B	转矩补偿频率 2	0～5000	0.1 Hz	不管 Pr6.10 bit14的值，设定为0。
6	76	B	负载推定次数	0～8	-	Pr6.10 bit14=1时，设定为4。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

5）使用方法

若 Pr0.02「实时自动调整模式设定」设定为0以外，会根据 Pr0.03「实时自动机械刚性设定」自动设定控制参数。

伺服使能 OFF 后，请在经过约100 ms 输入动作指令。负载特性推定成功，Pr0.04「惯量比」会被更新。另外，根据模式设定，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」也会变化。

通过提高 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」，可提升电机的响应性。请在观察定位整定时间或者振动状态时，调整到最佳值。

6）其他注意事项

① 启动后在最初的伺服使能开启之后，提升 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」时，直到负载特性推定稳定之前会有发生异音或者振动的情况，如果能很快稳定则不属于异常状况。但是，如果发生振动3次以上往返动作之间连续发生异音时，请采取以下措施。

1 ）降低 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」

2 ）Pr0.02「实时自动调整模式设定」设为0，实时自动调整设为无效。

3 ）将 Pr0.04「惯量比」设定为机器的计算值，将 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 发生异音或者振动后，Pr0.04「惯量比」或者 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」会变为较极端的值。此情况下请采取以上3）的措施。

③ 实时自动调整的结果 Pr0.04「惯量比」或者 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30分钟保存一次到 EEPROM。重新开启电源时此数据作为初始值进行自动调整。在30分钟前将电源 OFF 的情况下，实时自动调整的结果不被保存，请注意。此情况下，在手动进行参数的 EEPROM 写入后请关闭电源。

④ 由于控制增益的更新时在停止时进行，所以在增益极其低或者连续向同一方向给予指令等，电机不停止的情况下， Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」设定值的变更不被反映。此情况下，根据停止后被反映的刚性设定有发生异音或者振动的可能性。
刚性变更时，暂时让电机停止，确认刚性设定确实已被反映后再进行下一动作。

⑤ 2自由度控制模式时的转矩控制中实时自动调整有效时，无论Pr1.12「转矩前馈增益」的设定值是多少，驱动器内部都以Pr1.12=0进行动作。

在实施以下操作前持续转矩前馈无效动作状态。

・将实时自动调整从有效切换为无效后，将Pr1.12设定为当前参数（1000）以外的值。

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] 标准 响应 模式	时间常数[0.1 ms] 高响应 模式 1～3	时间常数 [0.1 ms]	负载变动补偿 滤波器 [0.01/ms]
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」根据驱动器与电机的组合，会有为+1后的值的情况。

5-1-4 实时自动调整（2 自由度控制模式 同步类型）

2自由度控制模式分别有标准型与同步型。
标准型：为标准模式，通常使用此模式。
同步型：请在多关节机器人等复数轴的轨迹控制时使用。

本项目为同步型专用的自动调整功能。
另外，本功能只可使用位置控制。
实时推定机械的负载特性，从此结果中自动进行符合刚性参数的基本增益设定与负载变动补偿。

1）适用范围

本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	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	・伺服使能开启状态。 ・转矩限制设定等控制以外的参数被适当设定，电机为正常旋转无障碍状态。

2）注意事项

・电源开启后，在负载特性推定中储蓄到充足的有效动作数据前，对推定值的追从方面，不管Pr6.31「实时自动调整推定速度」状态如何，都有可能提前。
・实时自动调整有效时，由于外部干扰等可能会出现异常推定值。
相从电源开启时得到稳定的动作时，推荐将实时自动调整无效化。

在以下条件中，实时自动调整有不能正常动作的情况。此时，请变更负载条件・动作模型，或者参照手动调整功能说明，手动设定相关联参数。

	妨碍实时自动调整动作的条件
负载条件	・负载惯量比转子惯量大或者小时。 （未满3倍或者20倍以上） ・负载惯量负荷变动时。 ・机械刚性非常低时。 ・由于齿隙发出喀哒声响等，存在非线性特性时。
动作模式	・未满速度100[r/min]与低速下连续使用时。 ・加减速1[s]为2000[r/min]以下与缓慢时。 ・在速度为100[r/min]以上，加减速在1[s]为2000[r/min]以上的条件不会持续50[ms]以上时。 ・加减速转矩比偏加重・粘性摩擦小时。

3）控制实时自动调整动作的参数

实时自动调整的动作需设定以下参数。

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>02</td><td>B</td><td>实时
自动调整设定</td><td>0～6</td><td>-</td><td>设定实时自动调整的动作模式。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>模式</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>0</td><td>无效</td><td>实时自动调整功能无效。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>同步</td><td>同步控制用模式。
不进行偏载重或者摩擦补偿。
保持指令响应滤波器。首先请使用此模式。出现问题时，请使用其它模式。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>同步摩擦补偿</td><td>同步模式之外，动摩擦/粘性摩擦也适用。摩擦在大负载的情况下请使用此模式。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>刚性设定</td><td>惯量比推定，不进行偏或者摩擦补偿，只更新对应刚性表的增益・滤波器设定。
惯量变动在大负载的情况下，通过同步模式推定惯量后，请使用此模式。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>负载特性更新</td><td>由于保持增益・滤波器设定，所以只适用负载特性中的惯量比、动摩擦/粘性摩擦补偿。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>负载特性测定</td><td>不变更基本增益设定或者摩擦补偿设定，只进行负载特性推定。与安装调试软件（PANATERM）配套使用。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>负载变动对应模式</td><td>针对负载变动，想进行完整的调整时，请使用该模式。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0</td><td>03</td><td>B</td><td>实时
自动调整机械刚性设定</td><td>0～31</td><td>-</td><td>设定实时自动调整有效时的响应性。设定值越高速度响应性就越高，伺服刚性也提升，但是容易发生振动。请在确认动作的同时，将设定值由低调高。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>10</td><td>B</td><td>功能扩展设定</td><td>-32768～
32767</td><td>-</td><td>bit14=1，负载变动抑制功能的自动调整有效。</td></tr>
</table>

（下一页）

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>6</td><td>31</td><td>B</td><td>实时
自动调整
推定速度</td><td>0～3</td><td>-</td><td>设定实时自动调整有效时的负载特性推定速度。设定值越高，向负载特性变化的追从就越早，针对干扰的推定偏差就会变大。
推定结果每隔30分钟会保存一次到 EEPROM。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>模式</th><th>说明</th></tr>
<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
无变化</td><td>针对负载特性，以分的形式响应。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>慢慢变化</td><td>针对负载特性变化。以秒的形式响应。</td></tr>
<tr><td>3
*</td><td>急剧变化</td><td>针对负载特性，进行最佳推定。</td></tr>
</table>
* 从安装调试软件（PANATERM）中将发振自动检测设为有效时，无视此设定，根据设定值3的设定进行动作。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>32</td><td>B</td><td>实时自动调整
用户设定</td><td>-32768～
32767</td><td>-</td><td>在2自由度控制模式下不能使用。
请在设定值为0时使用。</td></tr>
</table>

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

4）根据实时自动调整而变更的参数

实时自动调整根据 Pr0.02「实时自动调整模式设定」，通过负载特性推定值更新以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	04	B	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）时，更新此参数。
6	08	B	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)时，更新此参数。
6	09	B	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)时，更新此参数。
6	50	B	粘性摩擦补偿增益	0～10000	0.1%/(10000r/min)	同步摩擦补偿模式（Pr0.02=2)、负载特性更新模式(Pr0.02=4)时，更新此参数。

实时自动调整根据 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」更新以下基本增益设定参数。详情请参照 7）的基本增益参数设定表。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	00	B	第1位置环增益	0～30000	0.1/s	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	01	B	第1速度环增益	1～32767	0.1 Hz	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	02	B	第1速度环积分时间常数	1～10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	04	B	第1转矩滤波器时间常数	0～2500	0.01 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	05	B	第2位置环增益	0～30000	0.1/s	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	06	B	第2速度环增益	1～32767	0.1 Hz	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	07	B	第2速度环积分时间常数	1～10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
1	09	B	第2转矩滤波器时间常数	0～2500	0.01 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。
6	48	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6）、更新为符合刚性的设定值。

（下一页）

实时自动调整，将以下参数设定为固定值。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	03	B	第1速度检出滤波器	0～5	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	08	B	第2速度检出滤波器	0～5	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	10	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为1000（100 %）。
1	11	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0（无效）。
1	12	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为1000（100 %）。
1	13	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0（无效）。
6	07	B	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）时，设定为0（无效）。
6	10	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为 bit4=1。
6	49	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），第10位数设为1，第1位数保持不变。

实时自动调整根据 Pr0.02「实时自动调整设定」设定以下参数，或使用现设定值。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	14	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为1。
1	15	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	16	B	位置控制切换时间	0～10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为10。
1	17	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	18	B	位置控制切换时迟滞	0～20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	19	B	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、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为10。
1	20	B	速度控制切换模式	0～5	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	21	B	速度控制切换时间	0～10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	22	B	速度控制切换等级	0～20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	23	B	速度控制切换时迟滞	0～20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	24	B	转矩控制切换模式	0～3	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。
1	25	B	转矩控制切换时间	0～10000	0.1 ms	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为0。

（下一页）

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	26	B	转矩控制切换等级	0～20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为为0。
1	27	B	转矩控制切换时迟滞	0～20000	-	同步模式、同步摩擦补偿模式、刚性设定模式、负载变动对应模式时（Pr0.02=1～3,6），设定为为0。

Pr0.02「实时自动调整设定」为1～3时，以下设定通过 Pr6.10「功能扩展设定」 负载变动抑制功能自动设定的有效/无效被自动设定。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	Pr6.10 bit14=1时，负载变动抑制功能有效(bit1=1)。 Pr6.10 bit14=0时，无效（bit1=0）。
6	23	B	负载变动补偿增益	-100～100	%	Pr6.10 bit14=1时，设定为90 %。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0 %。
6	24	B	负载变动补偿滤波器	10～2500	0.01 ms	Pr6.10 bit14=1时，更新为符合刚性的设定值。 Pr6.10 bit14=0时，保持值不变。
6	73	B	负载推定滤波器	0～2500	0.01 ms	Pr6.10 bit14=1时，设定为0.13 ms。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0 ms。
6	74	B	转矩补偿频率1	0～5000	0.1 Hz	不管 Pr6.10 bit14的值，设定为0。
6	75	B	转矩补偿频率2	0～5000	0.1 Hz	不管 Pr6.10 bit14的值，设定为0。
6	76	B	负载推定次数	0～8	-	Pr6.10 bit14=1时，设定为4。 Pr6.10 bit14=0时，设定为0。

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

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	负载变动抑制功能通常有效(bit1=1、bit2=1、bit14=1)。
6	23	B	负载变动补偿增益	-100～100	%	设定为100 %。
6	24	B	负载变动补偿滤波器	10～2500	0.01 ms	更新为符合刚性的设定值。
6	73	B	负载推定滤波器	0～2500	0.01 ms	设定为0.13 ms。
6	74	B	转矩补偿频率 1	0～5000	0.1 Hz	更新为符合刚性的设定值。
6	75	B	转矩补偿频率 2	0～5000	0.1 Hz	更新为符合刚性的设定值。
6	76	B	负载推定回数	0～8	-	设定为4。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

5）使用方法

若 Pr0.02「实时自动调整模式设定」设定为0以外，控制参数会根据 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」被自动设定。

伺服使能开启后，请在经过约100 ms 后输入动作指令。负载特性推定成功后，Pr0.04「惯量比」会更新。另外，根据模式设定，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」也变化。

由于提升 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」，可提高电机的响应性。在观察定位整定时间或震动状态的同时，请调整为最佳值。

6）其他注意事项

① 启动后在最初的伺服使能 ON 之后，提升 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」时，直到负载特性推定稳定之前会有发生异音或者振动的情况，如果能很快稳定则不属于异常状况。但是，如果发生振动3次以上往返动作之间连续发生异音时，请采取以下措施。
1）降低 Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」。
2）Pr0.02「实时自动调整模式设定」设为0，实时自动调整设为无效。
3）将 Pr0.04「惯量比」设定为机器的计算值，将 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 发生异音或者振动后，Pr0.04「惯量比」或者 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」会变为较极端的值。此情况下请采取以上3）的措施。

③ 实时自动调整的结果 Pr0.04「惯量比」或者 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30分钟保存一次到 EEPROM。重新开启电源时此数据作为初始值进行自动调整。在30分钟前将电源 OFF 的情况下，实时自动调整的结果不被保存，请注意。此情况下，在手动进行参数的 EEPROM 写入后请关闭电源。

④由于控制增益的更新时在停止时进行，所以在增益极其低或者连续向同一方向给予指令等，电机不停止的情况下， Pr0.03「实时自动调整机械刚性设定」设定值的变更不被反映。此情况下，根据停止后被反映 的刚性设定有发生异音或者振动的可能性。
刚性变更时，暂时让电机停止，确认刚性设定确实已被反映后再进行下一动作。

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/s]	负载变动 补偿 滤波器 [0.01/ms]	转矩 补偿 频率 L 0.1[Hz]	转矩 补偿 频率 H 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」根据驱动器与电机的组合，会有为+1后的值的情况。

5-2 手动调整功能

A6B 系列虽然具有前述的自动调整功能，但由于负载条件或者动作模型的制约而不能使用的情况下，根据机器特性想使其发挥最好的响应性、稳定性时，需再次进行手动调整。

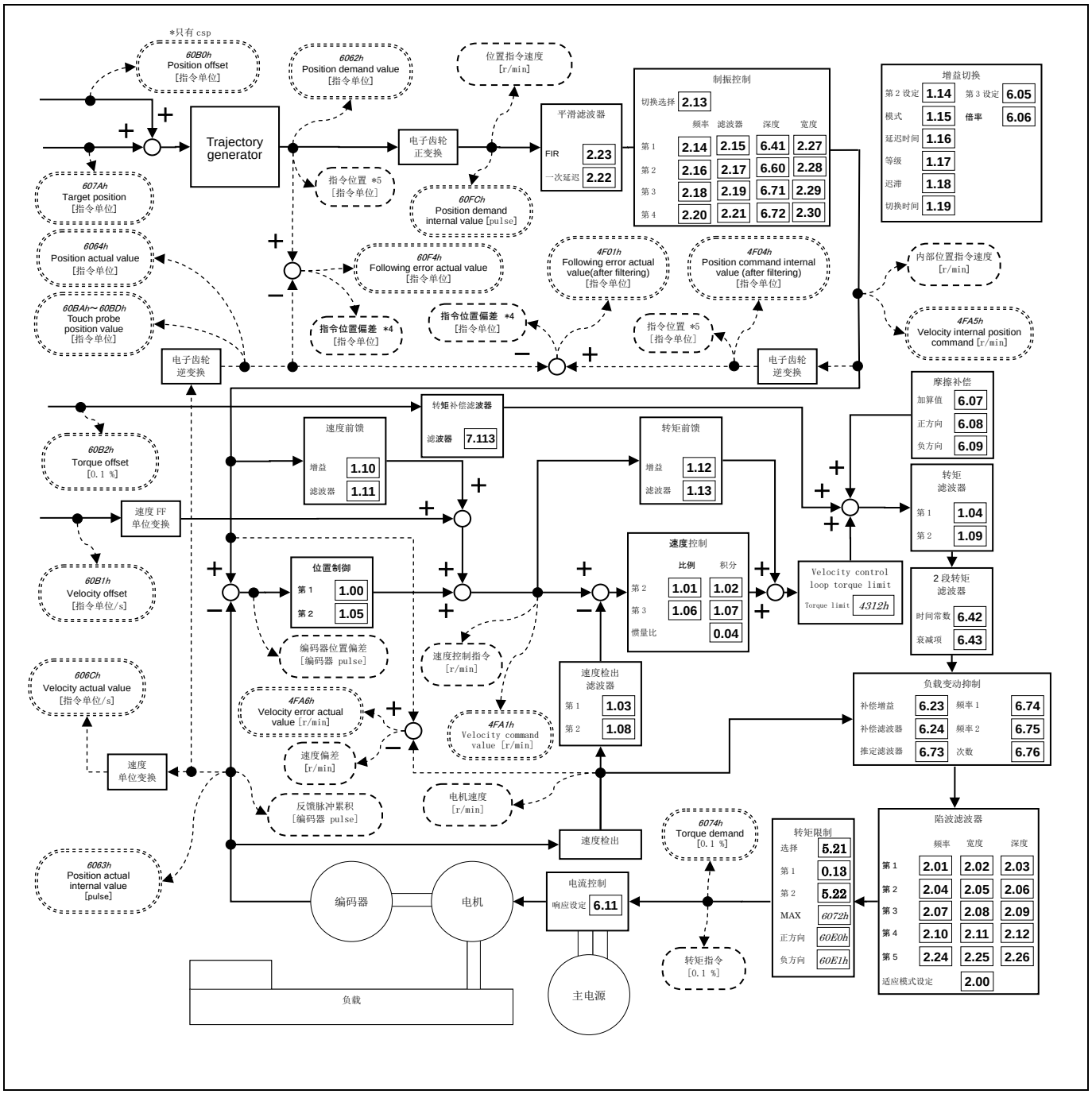
这里，按以下控制模式以及其功能，关于手动调整功能进行记载。

1) 位置控制模式的 Block 图（5-2-1）
2) 速度控制模式的 Block 图（5-2-2）
3) 转矩控制模式的 Block 图（5-2-3）
4) 全闭环控制模式的 Block 图（5-2-4）
5) 增益切换功能（5-2-5）
6) 陷波滤波器（5-2-6）
7) 制振控制（5-2-7）
8) 模型控制滤波器（5-2-8）
9) 前馈功能（5-2-9）
10) 负载变动抑制功能（5-2-10）
11) 第 3 增益切换功能（5-2-11）
12) 摩擦转矩补偿（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(速度控制时)（5-2-17）
18) 2 自由度控制模式（全闭环控制时）（5-2-18）
19) 2 自由度控制模式(转矩控制时)（5-2-19）
20) 高响应电流控制（5-2-20）

5-2-1 位置控制模式的 Block 图

MINAS-A6B 系列的位置控制由以下 4 个模式。
・Profile 位置控制模式(pp)
・Cyclic 位置控制模式(csp)
・插补位置控制模式(ip) (未对应)
・原点复位位置控制模式(hm)

PANATERM 数据
CiA402 对象数据

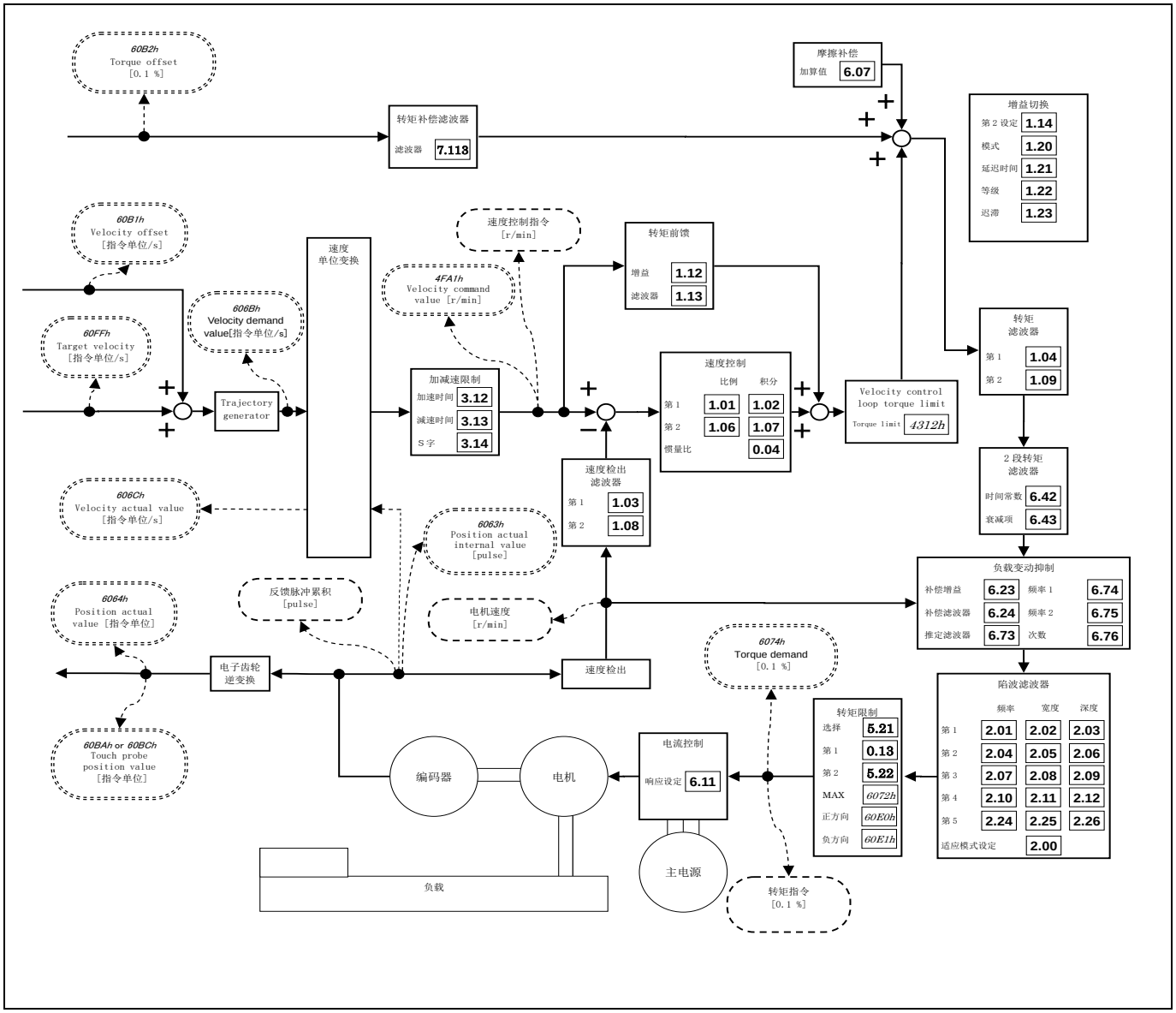


位置控制 Block 图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示 EtherCAT 的对象编号。
*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。
*3 Polarity 等一部分对象省略。
*4 PANATERM、模拟监视器的位置偏差的计算方法（标准）根据 Pr7.23(通信功能扩展设定 2)的指令位置偏差输出切换(bit14)的设定变化。详情请参照 3-4 项。
*5 PANATERM上的指令位置根据Pr7.99(通信功能扩展设定6)的指令脉冲累积值输出设定(bit3)的设定而变化。
*6 PANATERM 的试运转、Z 相搜索、频率特性解析(位置环特性)执行时，全闭环控制时除外，驱动器在内部切换为位置控制。
*7 功能扩展版2以前的版本不支持Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-2 速度控制模式的 Block 图

MINAS-A6B 系列的速度控制有以下 2 个模式。
・Profile 速度控制(pv)
・Cyclic 速度控制模式(csv)



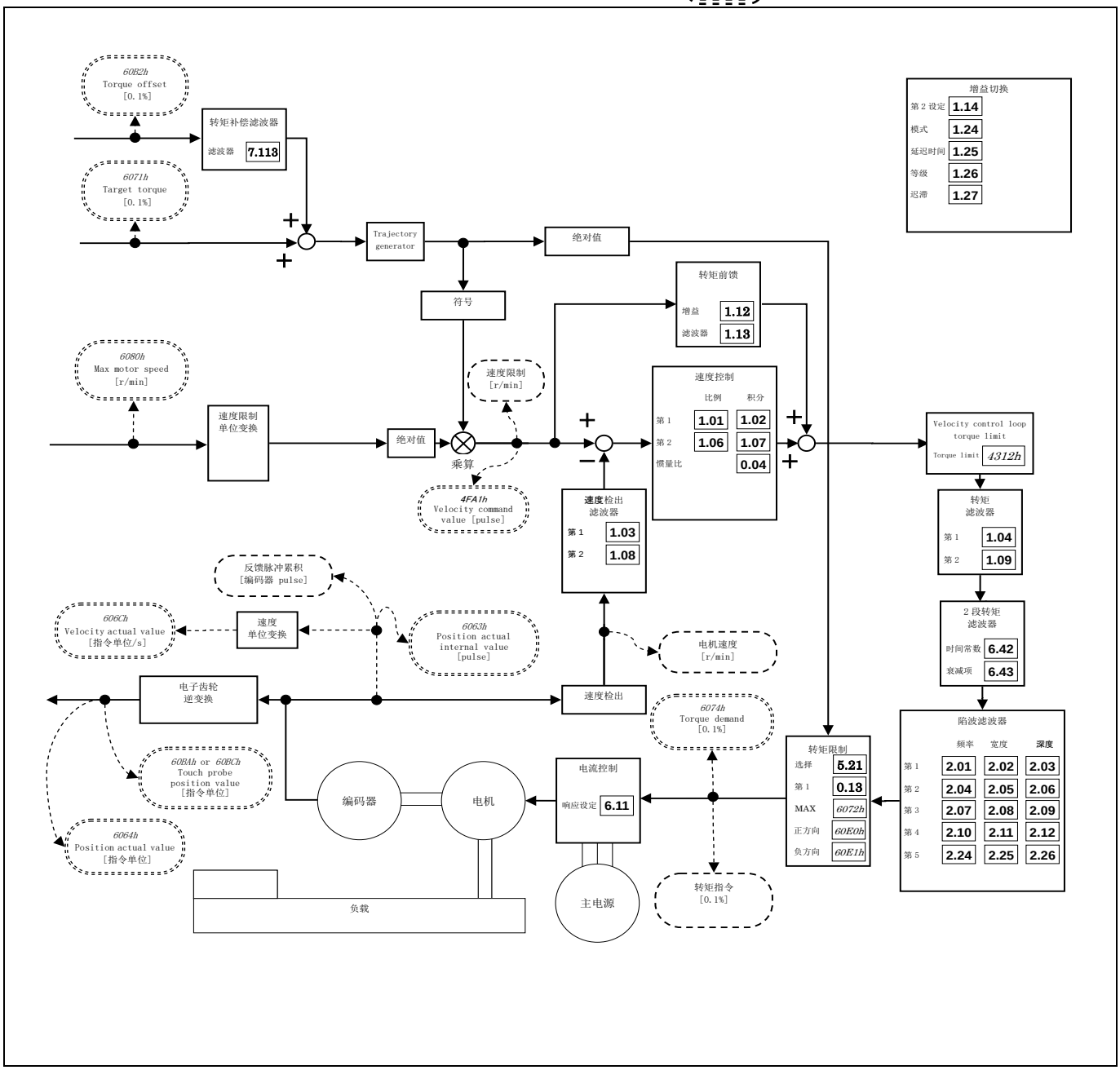
速度控制 Block 图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示EtherCAT的对象编号。
*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。
*3 Polarity等一部分对象省略。
*4 执行来自PANATERM的频率特性解析(速度闭环特性、转矩速度(垂直))时，驱动器内部切换为速度控制。
*5 功能扩展版2以前的版本不支持Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-3 转矩控制模式的 Block 图

MINAS-A6B 系列的转矩控制有以下 2 个模式。
・Profile 转矩控制(tq)
・Cyclic 转矩控制模式(cst)

PANATERM 的数据
CiA402 对象的数据



转矩控制 Block 图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示EtherCAT的对象编号。
*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。
*3 Polarity等一部分对象省略。
*4 执行来自PANATERM的频率特性解析(转矩速度(通常))时，驱动器内部切换为转矩控制。
*5 功能扩展版2以前的版本不支持Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-4 全闭环控制模式的 Block 图

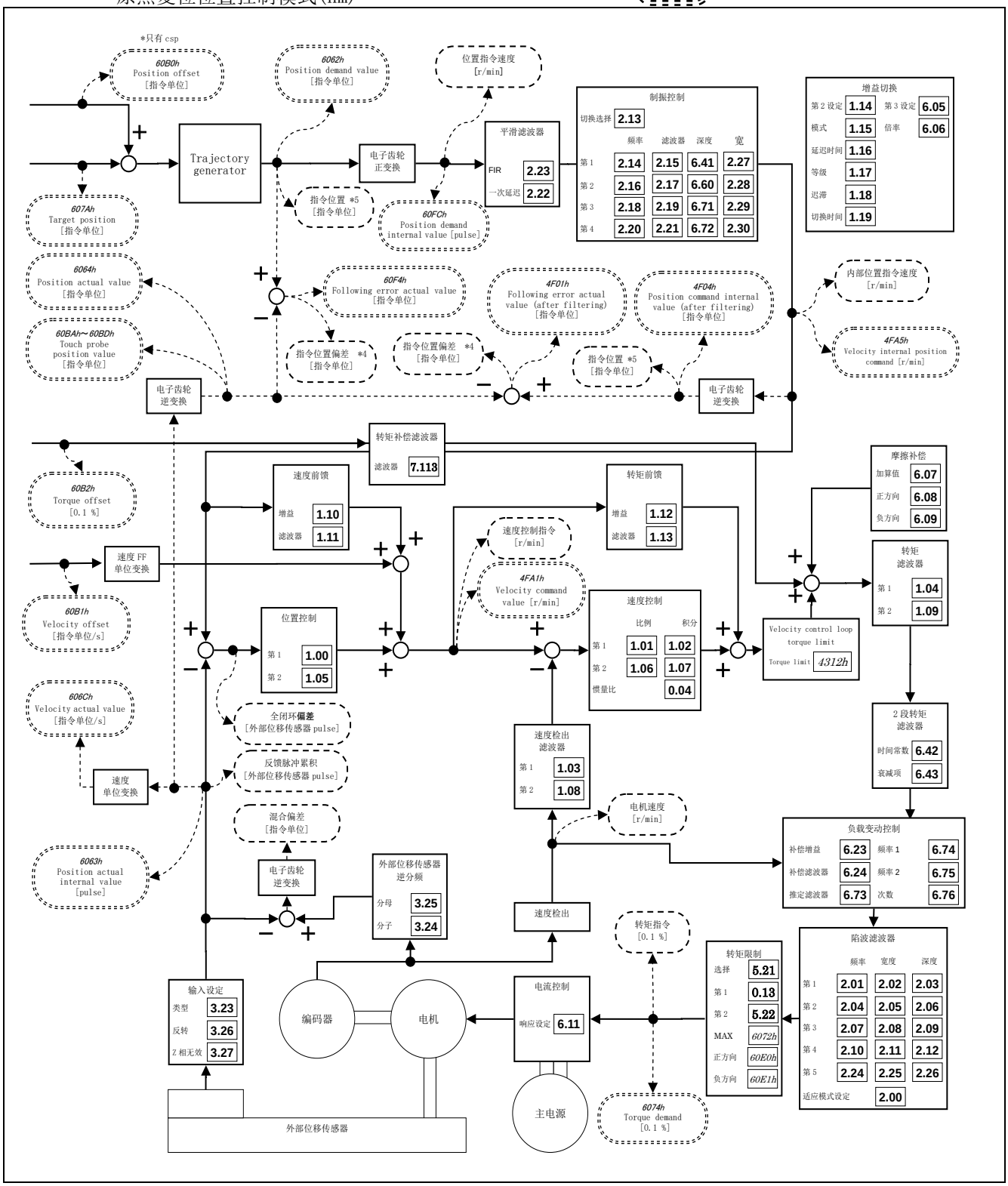
[A6BE]：此功能不能使用。

MINAS-A6B 系列的全闭环控制有以下 4 种模式。

- ・Profile 位置控制模式(pp)
- ・Cyclic 位置控制模式(csp)
- ・插补位置控制模式(ip) (未对应)
- ・原点复位位置控制模式(hm)

PANATERM 数据

CiA402 对象数据



全闭环控制 Block 图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示 EtherCAT 的对象编号。

*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。

*3 Polarity 等一部分对象省略

*4 PANATERM 的位置偏差[指令单位]的演算基准可通过 Pr7.23「通信功能扩展设定2」的 bit14进行变更。

*5 PANATERM上的位置指令根据Pr7.99(通信功能扩展设定6)的指令脉冲累积输出设定(bit3)的设定而改变。

*6 功能扩展版2以前的版本不支持Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-5 增益切换功能

通过内部数据或者外部信号进行增益切换，可取得以下效果。
・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，缩短整定时间。
・提高动作时的增益，从而提高指令追随性。
・根据机器的状态切换外部信号。

1）关联参数

通过以下参数设定增益切换功能。

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>1</td><td>14</td><td>B</td><td>第2增益设定</td><td>0～1</td><td>－</td><td>使用增益切换功能，在进行最适调整时设定。
0：第1增益固定。
1：第1增益（Pr1.00～Pr1.04）与第2增益（Pr1.05～Pr1.09）的增益切换有效。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>15</td><td>B</td><td>位置控制切换
模式</td><td>0～10</td><td>－</td><td>位置控制时，设定增益切换的触发条件。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>切换条件</th></tr>
<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>厂家使用</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>
</table></td></tr>
<tr><td>1</td><td>16</td><td>B</td><td>位置控制切换
时间</td><td>0～10000</td><td>0.1 ms</td><td>位置控制时，切换模式在3、5～10时，从第2增益切换到第1增益时，设定从触发检出到实际增益间的切换时间。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>17</td><td>B</td><td>位置控制切换
等级</td><td>0～20000</td><td>依存于
模式</td><td>位置控制时，设定切换模式为3、5、6、9、10情况下的触发判定等级。
单位根据切换模式不同而有差异。
注）请设定等级≧迟滞。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>18</td><td>B</td><td>位置控制切换时
迟滞</td><td>0～20000</td><td>依存于
模式</td><td>位置控制时，设定切换模式为3、5、6、9、10情况下的触发判定的迟滞。
单位根据切换模式的设定不同而有差异。
注）等级＜迟滞时，在内部再次设定迟滞=等级。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>19</td><td>B</td><td>位置增益
切换时间</td><td>0～10000</td><td>0.1 ms</td><td>位置控制时，Pr1.00（第1位置环增益）与Pr1.05（第2位置环增益）的差较大时，可抑制位置环增益急速增加。
位置环增益加大时，经过了设定值的时间，增益发生变化。</td></tr>
</table>

（下一页）

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>1</td><td>20</td><td>B</td><td>速度控制切换
模式</td><td>0～5</td><td>-</td><td>速度控制时，设定增益切换的触发条件。
<table><tr><th>设定值</th><th>切换条件</th></tr><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>厂家使用</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></table></td></tr>
<tr><td>1</td><td>21</td><td>B</td><td>速度控制切换
时间</td><td>0～10000</td><td>0.1 ms</td><td>速度控制时，切换模式为3～5时，第2增益切换到第1增益时，
设定从触发检出到实际进行增益切换的时间。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>22</td><td>B</td><td>速度控制切换
等级</td><td>0～20000</td><td>依存于
模式</td><td>速度控制时，设定切换模式为3～5情况下的触发判定等级。
单位由于切换模式的设定不同而有差异。
注）设定等级≧迟滞。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>23</td><td>B</td><td>速度控制切换时
迟滞</td><td>0～20000</td><td>依存于
模式</td><td>速度控制时，设定切换模式为3～5情况下的触发判定的迟滞。
单位由于切换模式的设定不同而有差异。
注）等级＜迟滞时，在内部再次设定迟滞=等级。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>24</td><td>B</td><td>转矩控制切换
模式</td><td>0～3</td><td>-</td><td>转矩控制时，设定增益切换的触发条件。
<table><tr><th>设定值</th><th>切换条件</th></tr><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>厂家使用</td></tr><tr><td>3</td><td>转矩指令</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>1</td><td>25</td><td>B</td><td>转矩控制切换
时间</td><td>0～10000</td><td>0.1 ms</td><td>转矩控制时，切换模式为3的情况下，由第2增益切换到第1增益
时，设定从触发检出到实际进行增益切换的时间。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>26</td><td>B</td><td>转矩控制切换
等级</td><td>0～20000</td><td>依存于
模式</td><td>转矩控制时，设定切换模式为3情况下的触发判定等级。
单位由于切换模式的设定不同而有差异。
注）设定等级≧迟滞。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>27</td><td>B</td><td>转矩控制切换时
迟滞</td><td>0～20000</td><td>依存于
模式</td><td>转矩控制时，设定切换模式为3情况下的触发判定的迟滞。
单位由于切换模式的设定不同而有差异。
注）等级＜迟滞时，在内部再次设定迟滞=等级。</td></tr>
</table>

*1）参数属性，请参照 9-1 章。

2）使用方法

将增益切换模式设定到每个使用的控制模式中，Pr1.14「第 2 增益设定」中将增益切换功能作为有效(Pr1.14=1)使用。

切换模式(Pr1.15)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	厂家使用	请勿设定。
3	转矩指令大	上次第 1 增益中，转矩指令的绝对值超过（等级+迟滞）[r/min]时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，转矩指令的绝对值未满（等级-迟滞）[r/min]的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。
4	速度指令变化量大	速度控制时有效。 上次第 1 增益中，转矩指令的绝对值超过（等级+迟滞）[10r/min/ s] 时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，转矩指令的绝对值未满（等级-迟滞）[10r/min/ s]的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。 ※速度控制以外时，固定为第 1 增益。
5	速度指令大	在位置・速度・全闭环控制时有效。 上次第 1 增益中，转矩指令的绝对值超过（等级+迟滞）[%]时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，转矩指令的绝对值未满（等级-迟滞）[%]的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。
6	位置偏差大	在位置・全闭环控制时有效。 上次第 1 增益中，转矩指令的绝对值超过（等级+迟滞）[pulse]时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，转矩指令的绝对值未满（等级-迟滞）[pulse]的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。 ※等级、迟滞的单位，位置控制时通过编码器分辨率设定，全闭环控制时通过外部反馈尺分辨率设定。 ※本内容中的位置偏差与 Pr7.23:bit14 的设定值无关，是指滤波后的内部指令位置与实际位置的偏差。

（下一页）

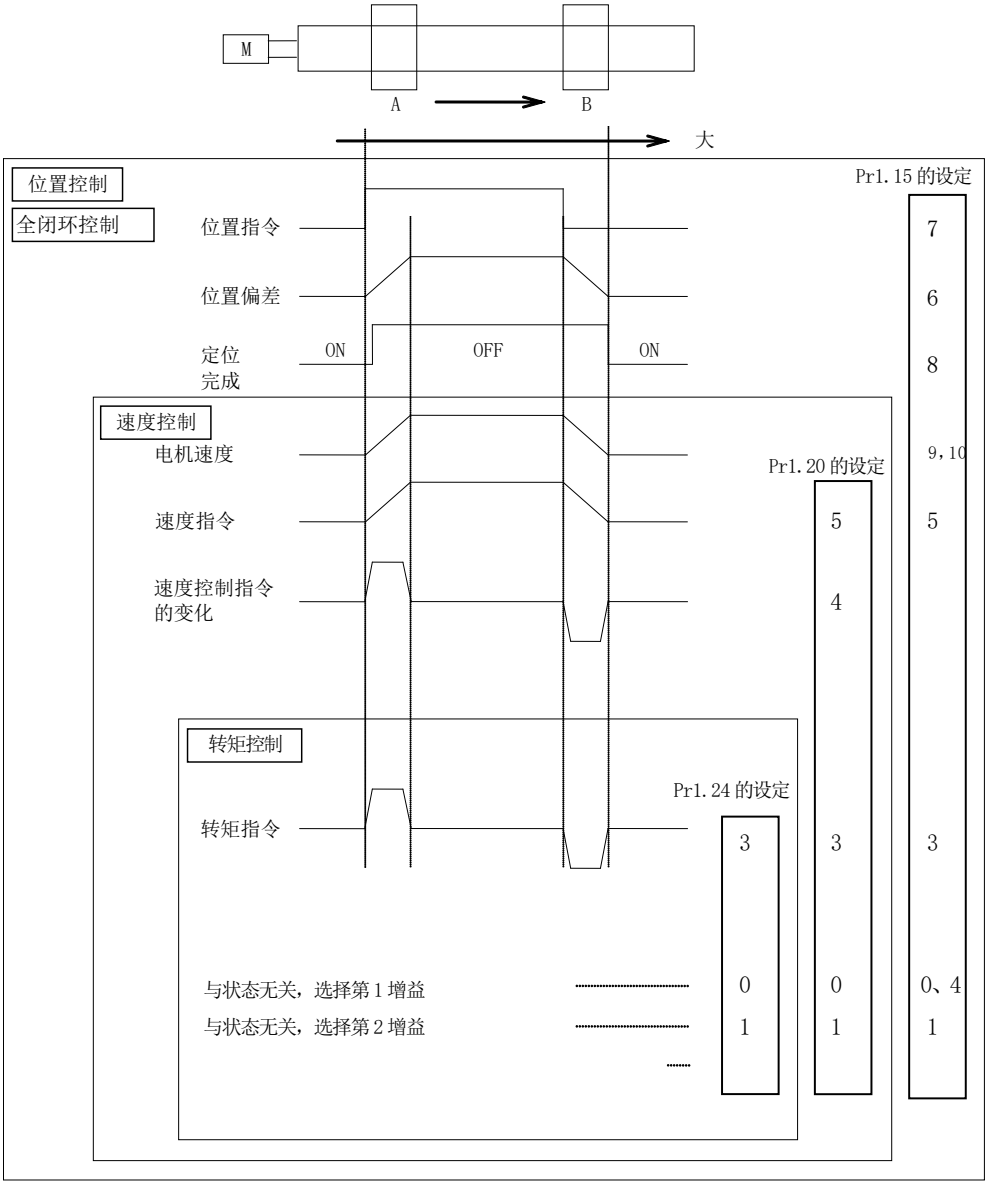
切换模式 (Pr1.15) 设定值	切换条件	增益切换的详情
7	有位置指令	在位置・全闭环控制时有效。 上次第 1 增益中位置指令不为 0 时，转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。
8	定位未完成	在位置・全闭环控制时有效。 上次第 1 增益中，定位完了时转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，定位完成的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。
9	实际速度大	在位置・全闭环控制时有效。 上次第 1 增益中，实际速度的绝对值超过（等级+迟滞）[r/min]时，转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，实际速度的绝对值未满（等级-迟滞）[r/min]的状态在延迟时间中继续时，返回到第 1 增益。
10	有位置指令＋实际速度	在位置・全闭环控制时有效。 上次第 1 增益中，位置指令不为 0 时，转换到第 2 增益。 上次第 2 增益中，位置指令在 0 状态下延迟时间中继续，且实际速度的绝对值未满（等级+迟滞）（等级－迟滞）[r/min]时，返回到第 1 增益。

3）设定方法

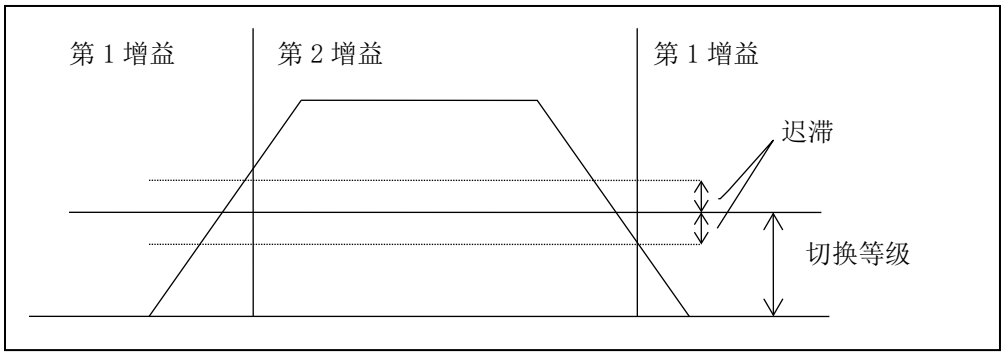
假设负载由 A 位置移动到 B 位置时，驱动器内部的状态如下图进行变化。在这种状态下使用增益切换功能时，如下述关联参数的设定方法。

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」

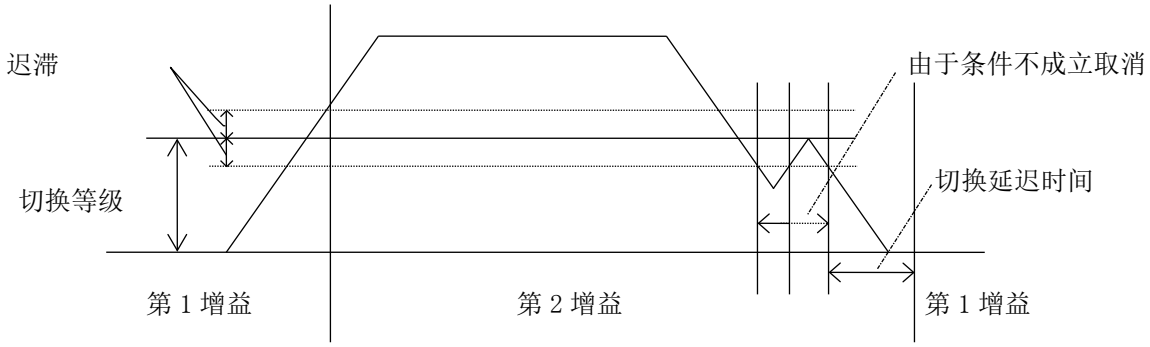


②根据切换条件，设定切换等级与迟滞。



③ 设定切换延迟时间。

切换延迟时间，设定由第 2 增益切换到第 1 增益时的延迟时间。
由第 2 增益切换到第 1 增益，切换延迟时间时，切换条件必须继续成立。

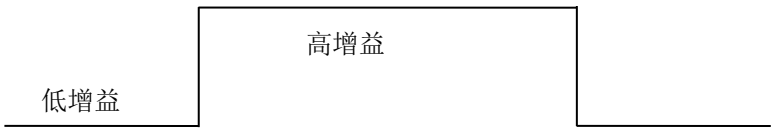


④ 设定位置增益切换时间。

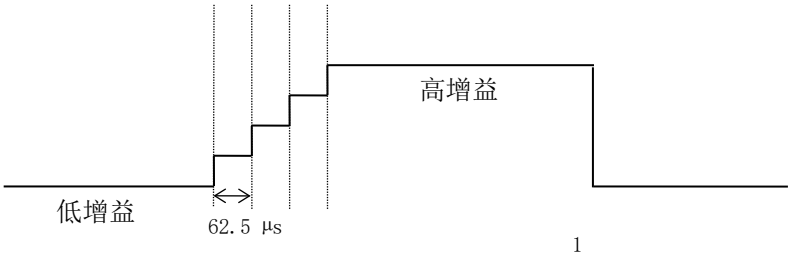
增益切换时，速度环增益・速度环积分时间常数・速度检出滤波器・转矩滤波器时间常数瞬时切换，
但为了避免由于位置环增益向高增益急速变化而导致故障，可缓慢进行切换。

※增益切换图在从低增益切换的瞬间变化。

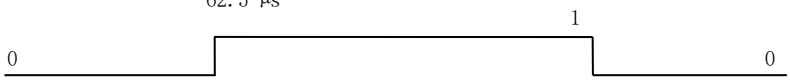
Pr1.19「位置增益切换时间」为 0 时



Pr1.19「位置增益切换时间」为 2 时



增益切换图



5-2-6 陷波滤波器

机械刚性低时，由于轴扭曲发生共振等引振动或者异音，有可能无法提高增益。此时，通过陷波滤波器抑制共振峰值，可提高增益设定或者降低振动。

1）关联参数

MINAS-A6B 系列中可使用频率・宽度・深度可调整的5个陷波滤波器。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	1	B	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	B	第1陷波宽度选择	0～20	-	设定第1陷波滤波器的频率宽度。
2	3	B	第1陷波深度选择	0～99	-	设定第1陷波滤波器的中心频率的深度。
2	4	B	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	B	第2陷波宽度选择	0～20	-	设定第2陷波滤波器的频率宽度。
2	6	B	第2陷波深度选择	0～99	-	设定第2陷波滤波器的中心频率的深度。
2	7	B	第3陷波频率 *2)	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	B	第3陷波宽度选择 *2)	0～20	-	设定第3陷波滤波器的频率宽度。
2	9	B	第3陷波深度选择 *2)	0～99	-	设定第3陷波滤波器的中心频率的深度。
2	10	B	第4陷波频率 *2)	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	B	第4陷波宽度选择 *2)	0～20	-	设定第4陷波滤波器的频率宽度。
2	12	B	第4陷波深度选择 *2)	0～99	-	设定第4陷波滤波器的中心频率的深度。
2	24	B	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	B	第5陷波宽度选择	0～20	-	设定第5陷波滤波器的频率宽度。
2	26	B	第5陷波深度选择	0～99	-	设定第5陷波滤波器的中心频率的深度。

*1) 参数属性，请参照9-1章。
*2) 使用自适应滤波器功能时，参数值自动被设定。

2）使用方法

从安装调试软件（PANATERM）的频率特性解析功能、共振频率监视器或者波形图功能的动作波形中特定共振频率，设定到陷波频率后再使用。

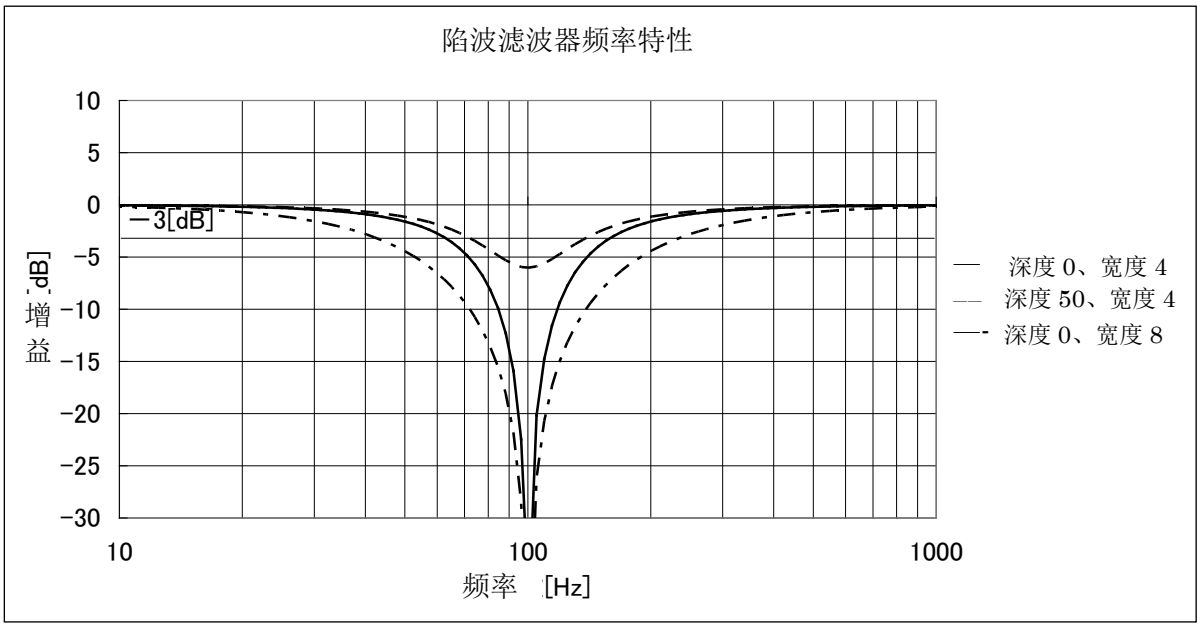
3）关于陷波宽度・深度

陷波滤波器的宽度是，深度为 0 时的陷波中心频率与衰减率-3［d B］的频率范围宽度的比，值为下述左表数值。

陷波滤波器的深度，设定值为 0 时，表示完全断开中心频率的输入，设定值为 100 时，表示完全通过的输入输出的比。［dB］表示的情况下，如下述右表。

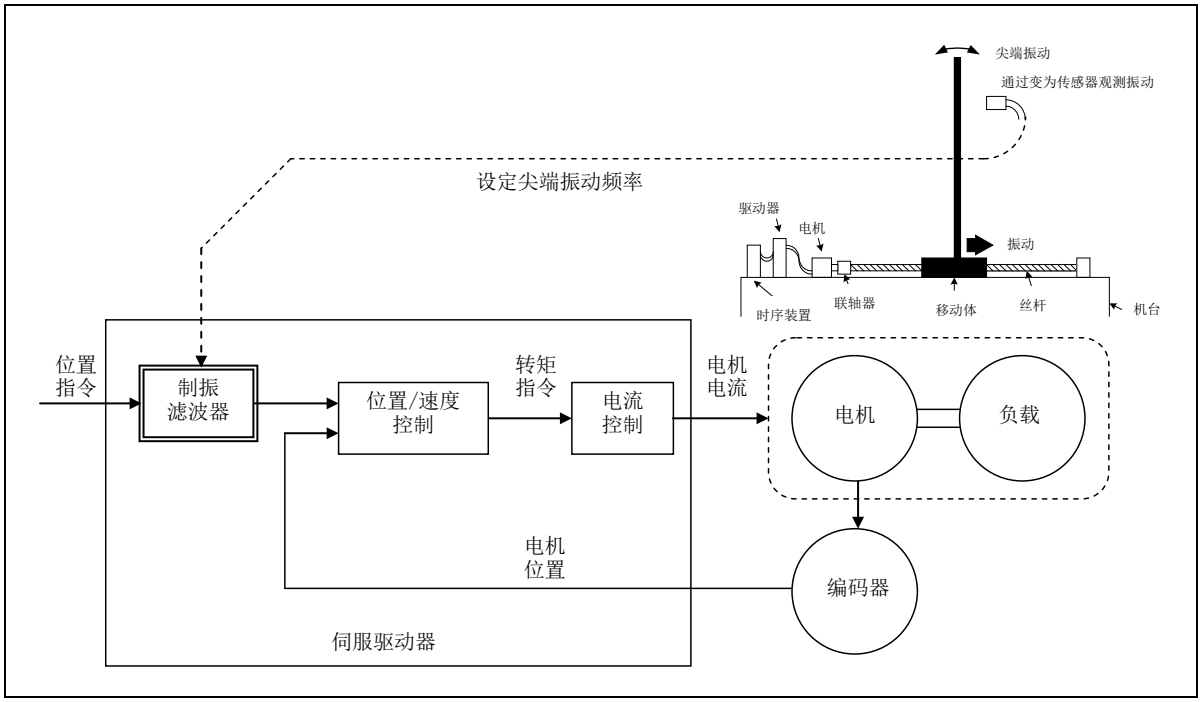
陷波宽度	带域宽度/中心频率
0	0.50
1	0.59
2	0.71
3	0.84
4	1.00
5	1.19
6	1.41
7	1.68
8	2.00
9	2.38
10	2.83
11	3.36
12	4.00
13	4.76
14	5.66
15	6.73
16	8.00
17	9.51
18	11.31
19	13.45
20	16.00

陷波深度	输出入比	［d B］表示
0	0.00	-∞
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 制振控制

是针对设备尖端振动或者设备整体摇晃等情况，从位置指令中除去振动频率成分，减小振动的功能。4 个频率设定中，最大可同时使用 3 个。



1）适用范围

制振控制在以下条件下进行动作。

	制振控制动作条件
控制模式	位置控制或者全闭环控制。

2）注意事项

在下述条件中，可能会有制振控制不正常动作或者无效果的情况。

	制振控制动作受阻碍的条件
负载条件	・由指令以外的原因（外力等）而引起振动时。 ・共振频率与反共振频率的比大时。共振频率与反共振频率的比大时。 ・振动频率超出0.5～300.0[Hz]范围时。

3）关联参数

制振控制的动作，通过以下参数设定。

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>2</td><td>13</td><td>B</td><td>制振滤波器
切换选择</td><td>0～6</td><td>-</td><td>
设定适用于制振控制的 4 个滤波器的切换方法。
・设定值为 0 时：可同时使用 2 个
・设定值为 1～2 时：厂家使用（请勿设定）
・设定值为 3 时：根据指令方向进行切换
<table>
<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>
<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>
</table>
设定值4～6通过设置2自由度控制模式有效/无效改变内。
・位置控制(2自由度控制模式无效）
<table>
<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>
<tr><td>4</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></tr>
</table>
・位置控制（2自由度控制模式有效）
<table>
<tr><th>Pr
2.13</th><th>第1
模型制振</th><th>第2
模型制振</th></tr>
<tr><td>4</td><td>有效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">厂家使用(请勿设定)</td></tr>
</table>
<table>
<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>
<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>
</table>
・全闭环控制
<table>
<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>
<tr><td>4～6</td><td colspan="4">与设定值为0时动作相同</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

（下一页）

*1　制振频率・制振滤波器设定的切换，在定位完成输出中，且在指令脉冲每个检出周期（0.125 ms）时的指令脉冲（位置指令滤波器前）从 0 的状态变化到 0 以外的状态后的指令指令上升沿进行。
速度控制或者转矩控制中，变更制振频率・制振滤波器设定后，即使将控制模式切换为控制模式，设定也不会切换。特别是制振频率变大，或者变更为无效时，且定位完成范围设大的情况下，在上述切换点中残留了较大的累计脉冲（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进行积分后的面积），切换后会立即急速回到原本的位置，所以电机会有暂时比指令速度更快速运转的情况。请注意。

*2　变更制振频率・制振滤波器设定后，到用于内部计算会有所延迟，在产生延迟的期间， 到达*1 的切换时间时，变更可能会被保留。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
2	14	B	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。测定负载尖端振动频率，以 0.1[Hz]为单位进行设定。 设定的有效频率范围为0.5～300.0[Hz]。设定为0～4时无效。
2	15	B	第1制振滤波器设定	0～1500	0.1 Hz	将第 1 制振频率设定为有效时，发生转矩饱和时将值设小，加快动作时将值设大。 通常在 0 时使用。 注）设定值的上限，所对应的制振频率或者（3000- 制振频率）的较小值在内部受到限制。
6	41	B	第1制振深度	0～1000	-	设定第 1 制振频率的深度。 设定值 0 时最深，设定值越大深度越浅。 深度越深制振效果越好，但会加大延迟。 深度变浅延迟会减小，但制振效果也会减小 想微调整制振效果与延迟时请使用。
2	27	B	第1制振宽度设定	0～1000	-	设定第 1 控制频率的宽度。设定的有效范围为 10～1000，0～9 在设定值 100 时动作。在有效范围内值越大宽度越宽，提高振动变化的全面性。
2	16	B	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。测定负载尖端振动频率，以 0.1[Hz]为单位进行设定。 设定的有效频率范围为 0.5～300.0[Hz]。设定为 0～4 时无效。
2	17	B	第2制振滤波器设定	0～1500	0.1 Hz	将第 2 制振频率设定为有效时，发生转矩饱和时将值设小，加快动作时将值设大。 通常在 0 时使用。 注）设定值的上限，所对应的制振频率或者（3000- 制振频率）的较小值在内部受到限制。
6	60	B	第2制振深度	0～1000	-	设定第 2 制振频率的深度。 设定值 0 时最深，设定值越大深度越浅。 深度越深制振效果越好，但会加大延迟。 深度变浅延迟会减小，但制振效果也会减小 想微调整制振效果与延迟时请使用。
2	28	B	第2制振幅设定	0～1000	-	设定第 2 控制频率的宽度。设定的有效范围为 10～1000，0～9 在设定值 100 时动作。在有效范围内值越大宽度越宽，提高振动变化的全面性。
2	18	B	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。测定负载尖端振动频率，以 0.1[Hz]为单位进行设定。 设定的有效频率范围为 0.5～300.0[Hz]。设定为 0～4 时无效。
2	19	B	第3制振滤波器设定	0～1500	0.1 Hz	将第 3 制振频率设定为有效时，发生转矩饱和时将值设小，加快动作时将值设大。 通常在 0 时使用。 注）设定值的上限，所对应的制振频率或者（3000- 制振频率）的较小值在内部受到限制。
6	71	B	第3制振深度	0～1000	-	设定第 3 制振频率的深度。 设定值 0 时最深，设定值越大深度越浅。 深度越深制振效果越好，但会加大延迟。 深度变浅延迟会减小，但制振效果也会减小 想微调整制振效果与延迟时请使用。
2	29	B	第3制振幅设定	0～1000	-	设定第 3 控制频率的宽度。设定的有效范围为 10～1000，0～9 在设定值 100 时动作。在有效范围内值越大宽度越宽，提高振动变化的全面性。
2	20	B	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。测定负载尖端振动频率，以 0.1[Hz]为单位进行设定。 设定的有效频率范围为0.5～300.0[Hz]。设定为0～4时无效。
2	21	B	第4制振滤波器设定	0～1500	0.1 Hz	将第 4 制振频率设定为有效时，发生转矩饱和时将值设小，加快动作时将值设大。 通常在 0 时使用。 注）设定值的上限，所对应的制振频率或者（3000- 制振频率）的较小值在内部受到限制。

（下一页）

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	72	B	第4制振深度	0～1000	-	设定第 4 制振频率的深度。 设定值 0 时最深，设定值越大深度越浅。 深度越深制振效果越好，但会加大延迟。 深度变浅延迟会减小，但制振效果也会减小 想微调整制振效果与延迟时请使用。
2	30	B	第4制振宽度设定	0～1000	-	设定第 4 控制频率的宽度。设定的有效范围为 10～1000，0～9 在设定值 100 时动作。在有效范围内值越大宽度越宽，提高振动变化的全面性。

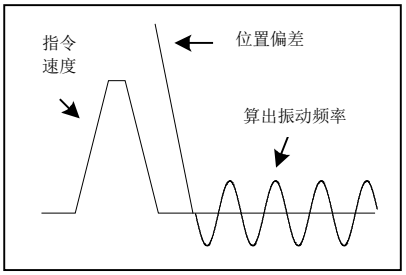
*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

4）使用方法

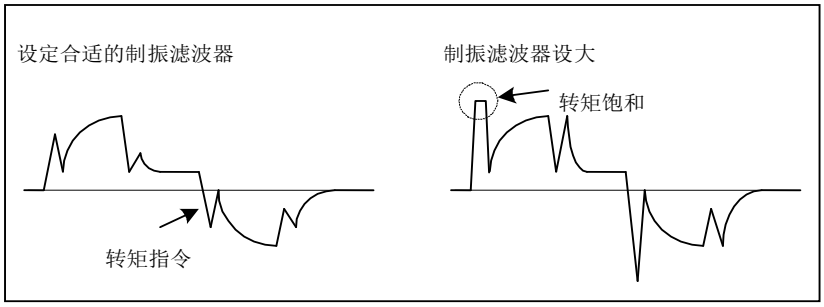
①制振频率（Pr2.14、Pr2.16、Pr2.18、Pr2.20）的设定

测定设备尖端振动频率。使用激光变位计等能够直接测定尖端振动的情况下，以0.1[Hz]为单位从测定波形读取振动频率，设定到参数中。

另外，没有测定仪器的情况下，请通过安装支持软件的振动频率监视器或者波形图功能测定的位置偏差波形的残留振动中测定频率。



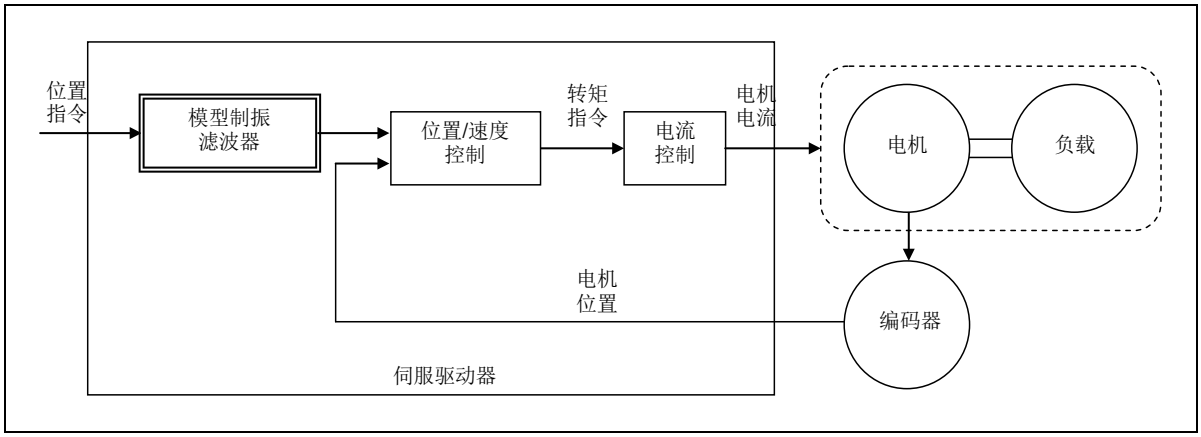
②制振滤波器设定（Pr2.15、Pr2.17、Pr2.19、Pr2.21）的设定
最初设定为0，请确认动作时的转矩波形。
设定为较大值可缩短整定时间，但如下图所示的指令变化点中的转矩波动会增加。实际使用的条件，请设定为不引起转矩饱和范围内的值。如果发生转矩饱，制振效果会有影响。



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）
以振动抑制为目标时，将深度设定从0略微增大（浅），请设定为振动变小的最适合点。
另外，想调小控制延迟是，将宽度设定调小（窄）。对应振动频率变动时，宽度设定加大（宽）。

5-2-8 模型制振滤波器

设备尖端震动或者设备整体摇晃等情况下，从位置指令中除去振动频率成分，从而降低振动的功能。
模型制振滤波器除去反共振频率成分的同时除共振频率成分，通过提高以前的制振滤波器效果，达到平滑的转矩指令，取得更好的制振效果。
另外，通过除去反共振频率成分、共振频率成分，可提高指令响应滤波器的响应性，改善整定时间。
但是，反共振频率成分、共振频率成分的测定中如同以前的制振滤波器，不可从位置传感器中取得振动成分需要进行频率特性解析设定最适合的参数值。



1）适用范围

模型制振滤波器在以下条件下动作。

	模型制振滤波器的动作条件
控制模式	・位置控制且 2 自由度控制有效

2）注意事项

在以下条件中有可能模型制振滤波器不正常动作或者看不见效果。

	模型制振滤波器的动作受阻碍的条件
负载条件	・由于指令以外的原因（外力等）引起振动的情况下。 ・共振频率与反共振频率超出 5.0～300.0[Hz]范围的情况下。

另外，在以下条件中为以前的制振滤波器。

	以前的制振滤波器的条件
参数设定	・共振频率与反共振频率未满以下关系的情况下。 5.0[Hz] ≦ 反共振频率 ＜ 共振频率 ≦ 300.0[Hz] ・响应频率与反共振频率未满以下关系的情况下。 5.0[Hz] ≦ 反共振频率 ≦ 响应频率 ≦ 反共振频率×4≦300.0[Hz] ・Pr2.13「制振滤波器切换选择」的设定值为4，第1与第2模型制振滤波器两者都有效的设定，且乘以第1与第2响应频率/反共振频率的比的值超过8的情况下。 此情况下，只有第2模型制振滤波器为以前的制振滤波器。

为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个参数以制振频率、制振深度、制振滤波器设定使用。
想完全无效化时，共振频率、共振衰减比、反共振频率、反共振衰减比、响应频率的5个参数全部设为0。

3）关联参数

模型制振滤波器的动作设定为以下参数。

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>2</td><td>13</td><td>B</td><td>制振滤波器
切换选择</td><td>0～6</td><td>-</td><td>设定使用于制振控制的4个滤波器的切换方法。
・设定值为0时：可同时使用2个
・设定值为1～2时：厂家使用(请勿设定)
・设定值为 3 时：通过指令方向切换
<table>
<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>
<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>
</table>
设定值4～6通过设定2自由度控制模式有效/无效改变内容。
・位置控制（2自由度控制模式无效）
<table>
<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>
<tr><td>4</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></tr>
</table>
・位置控制（2自由度控制模式有效）
<table>
<tr><th>Pr
2.13</th><th>第1
模型制振</th><th>第2
模型制振</th></tr>
<tr><td>4</td><td>有效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">厂家使用(请勿设定)</td></tr>
</table>
<table>
<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>
<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>
</table>
・全闭环控制
<table>
<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>
<tr><td>4～6</td><td colspan="4">与设定值为0时动作相同</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>6</td><td>61</td><td>B</td><td>第1共振频率</td><td>0～3000</td><td>0.1 Hz</td><td>设定模型制振滤波器的负载的共振频率。
单位为[0.1 Hz]。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>62</td><td>B</td><td>第1共振衰减比</td><td>0～1000</td><td>-</td><td>设定模型制振滤波器的负载的共振衰减比。
衰减比可通过设定值×0.001设定，设定值1000衰减比为1（无峰值）
设定值越小衰减比越小（共振峰值大）。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>63</td><td>B</td><td>第1反共振频率</td><td>0～3000</td><td>0.1 Hz</td><td>设定模型制振滤波器的负载的反共振频率。
单位为[0.1 Hz]。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>64</td><td>B</td><td>第1反共振衰减比</td><td>0～1000</td><td>-</td><td>设定模型制振滤波器的负载的反共振衰减比。
衰减比通过设定值×0.001设定，设定值1000衰减比为1（无峰值）
设定值越小衰减比越小（共振峰值大）。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>65</td><td>B</td><td>第1响应频率</td><td>0～3000</td><td>0.1 Hz</td><td>设定模型制振滤波器的负载响应频率。
单位为[0.1 Hz]。</td></tr>
</table>

（下一页）

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	66	B	第2共振频率	0～3000	0.1 Hz	设定模型制振滤波器的负载的第2共振频率。 单位为[0.1 Hz]。。
6	67	B	第2共振衰减比	0～1000	-	设定模型制振滤波器的负载的第2共振衰减比。 衰减比可通过设定值×0.001设定，设定值1000衰减比为1（无峰值） 设定值越小衰减比越小（共振峰值大）。
6	68	B	第2反共振频率	0～3000	0.1 Hz	设定模型制振滤波器的负载的第2反共振频率。 单位为[0.1 Hz]。。
6	69	B	第2反共振衰减比	0～1000	-	设定模型制振滤波器的负载的第2反共振频率。 衰减比可通过设定值×0.001设定，设定值1000衰减比为1（无峰值） 设定值越小衰减比越小（共振峰值大）。
6	70	B	第2响应频率	0～3000	0.1 Hz	设定模型制振滤波器的负载的第2响应频率。 单位为[0.1 Hz]。。

*1）参数属性，请参照 9-1 章。

4）使用方法

①事前通过转矩速度模式使用安装调试软件的频率特性解析功能测定共振频率以及反共振频率。

例）下图为传送带设备中的测定结果。若无视小共振，则增益的上部的共振频率以及增益的下部的反共振频率如下。

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，为初始值 50（0.050）左右。

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」为4～6，将模型制振控制有效。

⑤使电机实际发生动作，为了使指令位置偏差等振动成分变小，需要按以下顺序进行参数微调整。

（1）反共振频率

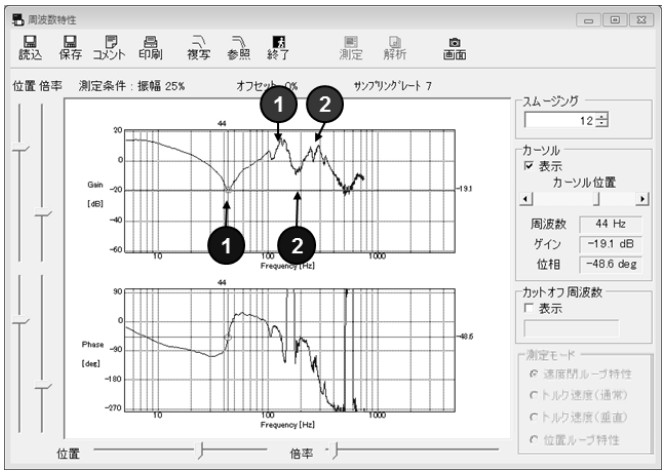
（2）反共振衰减比

（3）共振频率

（4）共振衰减比

⑥若发生能使振动更小的设定，请设高响应频率设定。

响应频率由反共振频率的1倍上升到4倍，频率越高由于制振控制产生的延迟变小。但是为了逐渐减少制振效果，请寻找适合的平衡设定。



通过安装调试软件测定频率特性解析示例

5-2-9 前馈功能

位置控制以及全闭环控制时，从内部位置指令中计算动作所需要的速度控制指令，通过加算到与位置反馈比较而算出的速度指令中的速度前馈，仅与反馈控制相比较可减小位置偏差，提高响应性。另外，EtherCAT通信有所不同，用60B1h(Velociy offset)可设定速度前馈。

从速度控制指令中计算动作所需要的转矩指令，通过加算到与速度反馈比较而算出的转矩指令中的转矩前馈，可提高速度控制系统的响应。另外，EtherCAT通信有所不同，用60B2h(Torque offset)设定转矩前馈。

通过EtherCAT通信所给予的各前馈，（通过参数设定）分别加算到在内部计算的前馈值中。

1）关联参数

MINAS-A6B 系列中可使用速度前馈与转矩前馈的 2 个前馈功能。

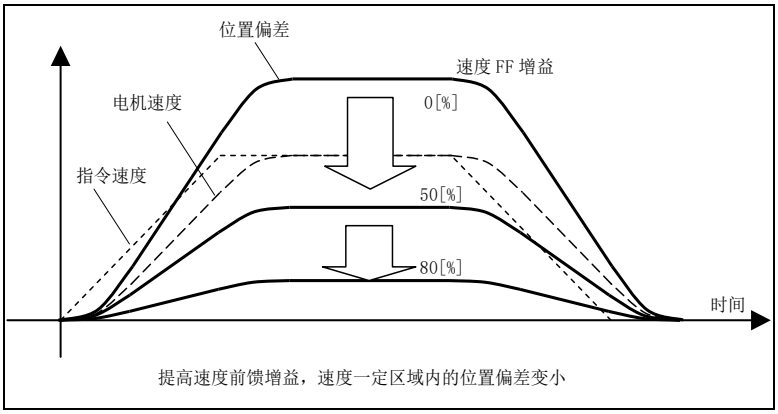
分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
1	10	B	速度前馈增益	0～4000	0.1 %	将内部位置指令中所计算的速度控制指令乘以本参数比率的值加算到位置控制处理中的速度指令中。
1	11	B	速度前馈滤波器	0～6400	0.01 ms	进行速度前馈输入，设定一次延迟滤波器的时间常数。
1	12	B	转矩前馈增益	0～2000	0.1 %	将速度控制指令中所计算的转矩指令乘以本参数比率的值加算到位置控制处理中的转矩指令中。
1	13	B	转矩前馈滤波器	0～6400	0.01 ms	进行转矩前馈输入，设定一次延迟滤波器的时间常数。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

2）速度前馈的使用示例

速度前馈滤波器设定为 50（0.5 ms）左右的状态下，通过将速度前馈增益逐渐提高，速度前馈有效。一定速度下的动作中的位置偏差，根据速度前馈的值如下式进行计算会变小。

位置偏差[指令单位] = 指令速度[指令单位/s]/位置环增益[1/s]
×（100-速度前馈增益[%]）/100



若增益为 100[%]，则位置偏差计算值为 0，在加减速时会产生较大过冲。

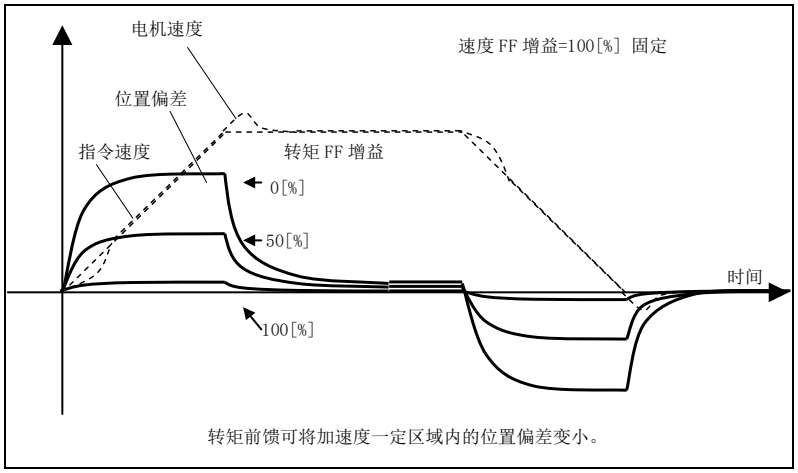
另外，位置指令输入的更新周期比驱动器的控制周期长，或者输入指令频率不均等的情况下，速度前馈有效时，动作音可能变大。在这种情况时，请使用位置指令滤波器（一次延迟/FIR 平滑），或增大速度前馈滤波器。

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，或将从机械各元素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提高，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，因此在外乱转矩不动作的理想条件下，可让梯形速度模型驱动时整个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。

※电机动作中，将控制模式从转矩控制模式以外切换到转矩模式控制时，
转矩前馈有可能在转矩控制中生效。

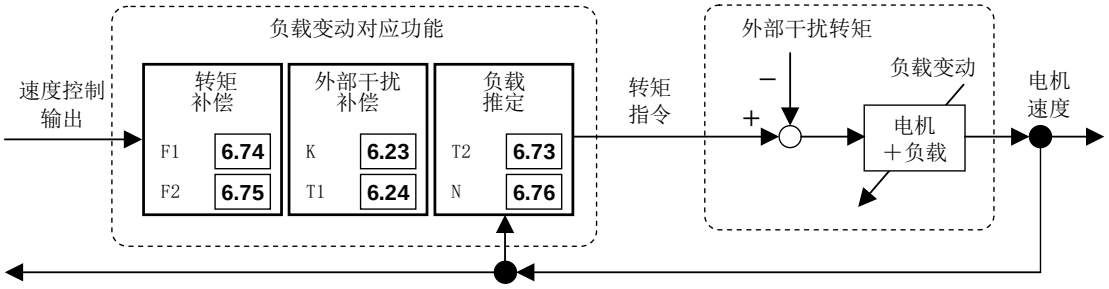
4）对应控制模式

此外，可通过 EtherCAT 通信设定的各前馈，对应下述控制模式。

	csp	pp	ip (未对应)	hm	csv	pv	cst	tq
60B1h(Velociy offset)	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	无效 ×	无效 ×
60B2h(Torque offset)	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○	有效 ○

5-2-10 负载变动抑制功能

通过外部干扰转矩或者负载变动抑制电机速度变动，从而提高稳定性的功能。
实时自动调整中发生对应困难的负载变动时有效。



(1) 适用范围

□ 本功能不适合以下条件则不可适用。

	负载变动抑制功能动作的条件
控制模式	・位置控制、速度控制、全闭环控制
其他	・伺服使能开启状态 ・设定适合的转矩限制等、控制参数以外的要素，电机正常旋转无障碍状态

(2) 注意事项

□ 另外，在以下条件中有可能看不见效果。

	阻碍负载变动抑制功能效果的条件
负载	・刚性低时（10 Hz 以下的低频率域中存在反共振点） ・存在咔哒声或者背隙等，负载的非线性强时

(3) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	10	B	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:负载变动安定化设定无效 1: 负载变动安定化设定有效 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 *最下位 bit 为 bit0。 *若 bit14为1，bit1也为1。
6	23	B	负载变动补偿增益	-100～100	%	设定负载变动的补偿增益。
6	24	B	负载变动补偿滤波器	10～2500	0.01 ms	设定负载变动的滤波器时间常数。
6	73	B	负载推定滤波器	0～2500	0.01 ms	设定负载推定的滤波器时间常数。
6	74	B	转矩补偿频率1	0～5000	0.1 Hz	设定速度控制输出的滤波器频率1。 Pr6.74「转矩补偿频率1」与Pr6.75「转矩补偿频率2」的关系在下式范围内转矩补偿有效。 1.0Hz ≦ Pr6.75 ＜ Pr6.74 ≦ (Pr6.75×32)
6	75	B	转矩补偿频率2	0～5000	0.1 Hz	设定速度控制输出的波器频率2。 Pr6.74「转矩补偿频率1」与Pr6.75「转矩补偿频率2」的关系在下式范围内转矩补偿有效。 1.0Hz ≦ Pr6.75 ＜ Pr6.74 ≦ (Pr6.75×32)
6	76	B	负载推定次数	0～8	-	设定负载推定相关次数。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(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。

■负载惯量无变动时（外部干扰抑压设定）

〈基本调整〉

① 事前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)，使用实时自动调整(Pr0.02＝1)，尽量将刚性（Pr0.03）设高。

②Pr6.10「功能扩展设定」的bit14为1(因此Pr6.10 bit1、2为1。)，将负载变动抑制功能自动调整设置为有效，使电机动作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。
※因为此变更导致电机发振或者产生异音的情况下，返回到步骤①将伺服刚性降低到1～2阶段后，试着重复操作之后的步骤。

〈进一步调整时〉

③Pr6.10 bit14=0时请将负载变动抑制功能的自动调整设置为无效。

④尽量将Pr6.24「负载变动补偿滤波器」调小。
异音以及转矩指令变动在不明显的范围中将滤波器设定调小，提高外部干扰抑压性能，电机速度的变动以及编码器位置偏差变小。
※发生高频率（1 kHz 以上）异音时，请试着将Pr6.76「负载推定次数」设大。
※停止后等发生低频率（10 Hz 以下）的振动时，请试着调小Pr6.23「负载变动补偿增益」。
※Pr6.73「负载推定滤波器」通常没必要变更，但是在0.00～0.20 ms左右的范围内请进行适当的微调整。

■负载惯量变动时（负载变动稳定化设定） （假设为多关节机器人）

①2自由度位置控制（同步类型）（Pr0.01=0、Pr6.47 bit0=1 bit3=1）中开启控制电源。

②指令响应滤波器(Pr2.22)设定为10.0 ms。

③实时自动调整以负载变动对应模式（Pr0.02=6）(因此Pr6.10 bit1、2、14为1。)，
此状态下尽量在发生较大负载变动的模式下使电机动作。

④尽可能调高刚性设定（Pr0.03）。

⑤指令响应滤波器在观察电机响应的同时逐渐调小，设定适当的值。
※需要多轴的轨迹控制时，将全轴Pr2.22变更为相同值再进行调整。

5-2-11　第 3 增益切换功能

除了 5-2-5 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	・伺服使能开启状态 ・适当设定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.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	05	B	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	B	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

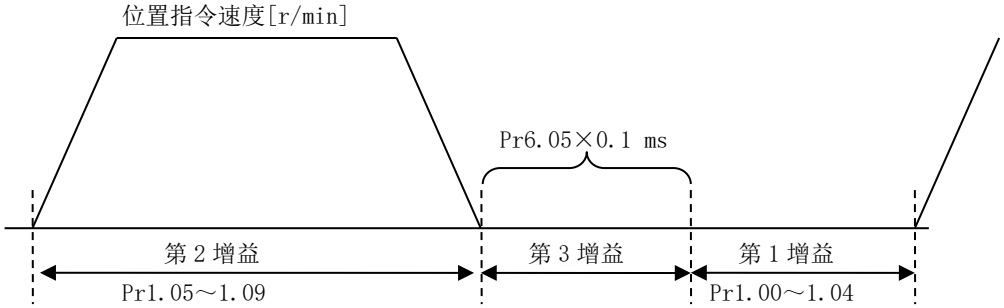
*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(3) 使用方法

在通常的增益切换功能正常动作的状态下，在Pr6.05「位置控制第3增益有效时间」设定第3增益的使用时间，并在Pr6.06「位置控制第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（未对应）时有效。
・第3增益区间，仅位置增益/速度环增益为第3增益，其他适用于适用于第1增益。
・第3增益区间中第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，适用于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，也会产生第3增益区间，请注意。

例）Pr1.15「位置控制切换模式」=7　切换条件：有位置指令时



【第 3 增益区间】
位置环增益=Pr1.00×Pr6.06/100
速度环增益=Pr1.01×Pr6.06/100
速度环积分时间常数，速度检出滤波器、
转矩滤波器时间常数仍使用第 1 增益值。

5-2-12 摩擦转矩补偿

作为降低存在于机械系的摩擦影响的功能，可进行以下3种摩擦转矩补偿。

・补偿总是有一定动作偏移转矩的偏载重补偿
・对应动作方向而改变方向的动摩擦补偿
・根据指令速度而改变的粘性摩擦补偿

(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	・伺服使能开启状态 ・适当设定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

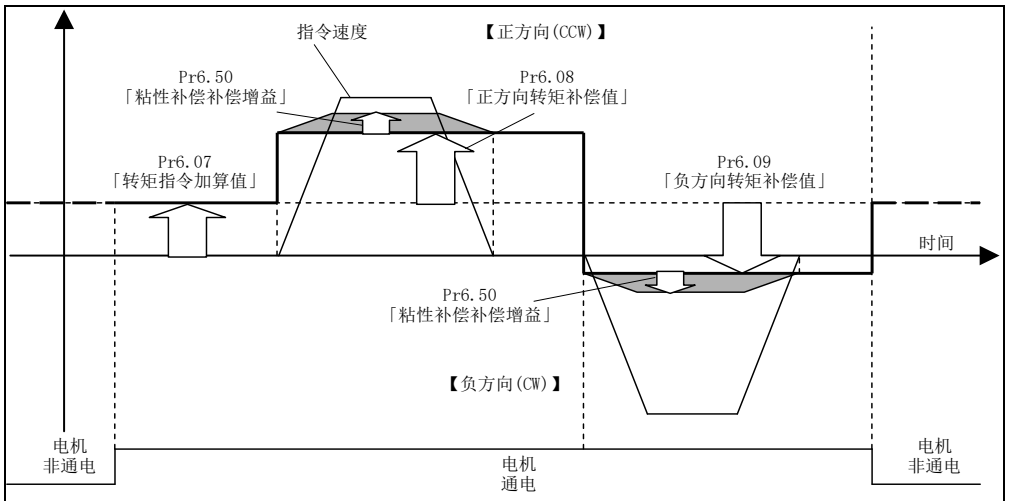
通过以下 3 个参数组合，进行摩擦转矩补偿。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	07	B	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	B	正方向转矩补偿值	-100～100	%	位置控制及全闭环控制时，设定接受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	B	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	B	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，将指令速度与本设定值相乘的结果以粘性摩擦转矩补正量加算到转矩指令中。 通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推定值，可改善整定近旁的反馈位移传感器位置偏差。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(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。



用通常固定加算的转矩指令加算值设定的偏载重补偿值和根据最后输入的指令速度方向加算，正方向转矩补偿值和负方向转矩补偿值设定的动摩擦补偿值的合计为摩擦补偿转矩。指令速度方向是在电源接通时以及电机未通电状态下复位。

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，设定此转矩值，根据移动方向减小定位动作的偏差。

Pr6.08「正方向转矩补偿值」以及 Pr6.09「负方向转矩补偿值」时由于皮带驱动轴等需要比径向力大的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」通过设定粘性负载的转矩指令之，降低加速时的响应延迟。由此，补正量与速度指令值成比例。

偏负载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切换或者伺服接通状态会有以下限制。

・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、伺服关闭时：偏载重根据 Pr6.07 生效。动摩擦补偿需设定为 0。

・位置控制或者全闭环控制下伺服使能 ON 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。

5-2-13 混合振动抑制功能

[A6BE]不能使用。

全闭环控制模式下抑制因电机与负载的扭曲量产生的振动的功能。通过此功能可调高增益。

(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
其他	・伺服使能开启状态 ・适当设定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

・本功能在电机轴与负载之间的扭曲量大时有效。扭曲量小时效果小。

(3) 关联参数

将以下参数组合进行混合振动抑制功能的设定。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	34	B	混合振动抑制增益	0～30000	0.1/s	设定混合振动抑制增益。 基本上设定与位置环增益相同的值，视情况进行微调整。
6	35	B	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。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(4) 使用方法

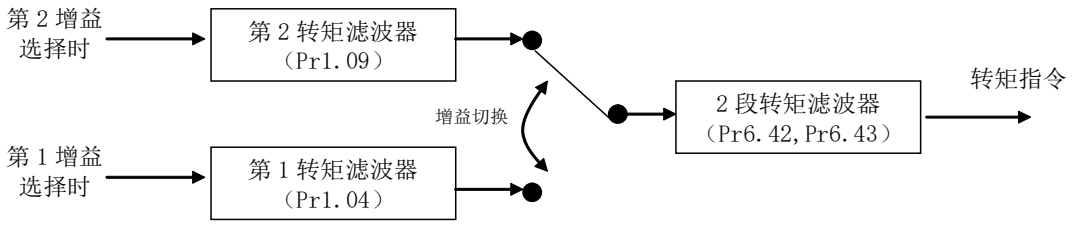
①请将 Pr6.34「混合振动抑制增益」设定与位置环增益相同的值。

②在全闭环控制下一边驱动，一边将 Pr6.35「混合振动抑制滤波器」的设定值逐渐提高，确认响应的变化。

若想改善响应，在调整 Pr6.34、Pr6.35 的同时寻找能够取得最适合响应的组合。

5-2-14 2段转矩滤波器

除了原来的第1/第2转矩滤波器（Pr1.04,Pr1.09），还可设定另一转矩滤波器。通过使用此2段转矩滤波器，可提高高频振动成分的抑制效果。



(1) 适用范围

□若不满足下述条件，则无法适用。

	2段转矩滤波器功能的动作条件
控制模式	・所有的控制模式
其他	・伺服使能开启状态 ・适当设定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

・设定值设得太大，控制会不稳定，有可能发生振动。
在确认设定状况的同时设定适当的值。
・动作中，变更Pr6.43「2段转矩滤波器衰减项」则有可能发生振动。
请变更为停止中。

(3) 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	42	B	2段转矩滤波器时间常数	0～2500	0.01ms	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，通过2次滤波器使用时】 可对应的时间常数为4～159(0.04～1.59 ms)。（频率相当于100～4000 Hz） 设定值1～3为4（4000 Hz），159～2500为159(100 Hz)的状态下动作。
6	43	B	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，可切换2段转矩滤波器的滤波次数。 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的情况下为ζ=1.0的2次滤波器。设定值小会产生振动。一般在设定值为1000时使用。

*1) 参数属性，请参照9-1章。

(4) 使用方法

在原来的第1/第2转矩滤波器下不能完全去除高频振动时，请设定2段转矩滤波器。设定Pr6.43「2段转矩滤波器衰减项」=1000（ζ=1.0），将Pr6.42「2段转矩滤波器时间常数」从最小值4开始逐渐调大。

5-2-15 象限突起抑制功能

可切换为抑制2轴以上的圆弧插补时产生象限突起的控制构成。与负载变动抑制功能组合使用。

(1) 适用范围

□若不满足下述条件，则无法适用。

	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	・伺服使能开启状态 ・适当设定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

□ 另外，在以下条件中有可能看不见效果。

	阻碍象限突起抑制功能效果的条件
负 载	・刚性低时（在10 Hz 以下的低频率域存在反共振点） ・存在咔嗒声响或者背隙等，负载的非线性强时 ・改变动作模式时

(3) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	45	B	象限突起正方向补正值	-1000～1000	0.1 %	象限突起补正功能有效时，位置指令在正方向时，设定加算到转矩指令的补偿值。
5	46	B	象限突起负方向补正值	-1000～1000	0.1 %	象限突起补正功能有效时，位置指令在负方向时，设定加算到转矩指令的补偿值。
5	47	B	象限突起补偿延迟时间	0～1000	ms	象限突起补正功能有效时，位置指令反转后，设定切换到补正量的延迟时间。
5	48	B	象限突起补偿滤波器设定L	0～6400	0.01 ms	象限突起补正功能有效时，设定转矩指令补偿值中低通滤波器的时间常数。
5	49	B	象限突起补偿滤波器设定H	0～10000	0.1 ms	象限突起补正功能有效时，设定转矩指令补偿值中高通滤波器的时间常数。
6	47	R	功能扩展设定2	-32768～32767	-	bit14 ： 设定象限突起补正功能有效・无效。 0：无效、1：有效
6	97	B	功能扩展设定3	-2147483648～2147483647	-	bit0 ：设定象限突起补正功能扩展有效・无效。 0：无效、1：有效 ※移动方向反转时，想将象限突起补偿量设定到各反转方向时，请设定为1。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(4) 使用方法

参照5-2-10节通过外部干扰抑压设定调整负载变动抑制功能，测定象限突起。
若未到能够满足的等级，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)，再次开启控制电源。
②Pr5.47=0、Pr5.48=Pr1.04、Pr5.49=0时进行初始设定。
③测定象限突起大小的同时微调各轴Pr5.45、Pr5.46。
※从移动方向反转起象限突起就延迟时，请试着变更Pr5.47、Pr5.48。
※移动方向反转时，想向各方向设定象限突起补偿量时，将 Pr6.97 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自由度控制模式是通过独立设定位置指令响应与伺服刚性从而改善响应性，实现位置控制模式的扩展功能。
2自由度控制的标准类型、同步类型都可使用。

(1) 适用范围
□本功能若不满足以下条件则不适用。

	2自由度控制模式的动作条件
控制模式	・位置控制(半闭环控制)
其他	・伺服使能开启状态 ・适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态

(2) 关联参数
最初以Pr6.47「功能扩展设定2」bit0=1写入EEPROM后将控制电源复位，将2自由度控制设为有效。其后，请通过实时自动调整（参照5-1-3项或者5-1-4项）进行调整。只有在需要进一步改善的情况下，在确认响应的同时，手动微调整以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	R	功能扩展设定2	-32768～32767	-	以 bit 为单位进行各种功能的设定。 0 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 *最下位 bit 为 bit0。 *关于 bit3（2自由度控制实时自动调整选择），只在 bit0为1时可使用。
2	22	B	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」的时间常数。 ・最大值限制为2000（=200.0 ms）。 ※参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。 ・通过调小此参数，指令响应变快、加大，能够放宽指令响应。 ・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。
6	48	B	调整滤波器	0～2000	0.1 ms	设定「调整滤波器」的时间常数。 ・改变转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定，设定为接近值。 ・另外，在观察整定附近的编码器位置偏差的同时进行微调整，所以有改善过冲或者振动波形的可能。 ・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。

（下一页）

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	49	B	指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定	0～99	-	设定「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位为指令响应滤波器，第2位为调整滤波器的设定。 <各对象位数的设定值> 0～4：无衰减项　（作为1次滤波器进行动作） 5～9：2次滤波器　（衰减项ζ按顺序分别为1.0、0.86、0.71、 0.50、0.35） <本参数的设定示例> 例）向将指令响应滤波器ζ=1.0　调整調整滤波器设为ζ=0.71时，设定值=75　(第1位=5(ζ=1.0)、第2位=7(ζ=0.71)) 另外，指令响应滤波器的时间常数适用于Pr2.22「位置指令平滑滤波器」。
6	50	B	粘性摩擦补偿增益	0～10000	0.1 %/(10000r/min)	将指令速度乘以本设定值的结果作为粘性摩擦转矩补正量加算到转矩指令。 ・通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推定值，可改善整定周边的编码器位置偏差。

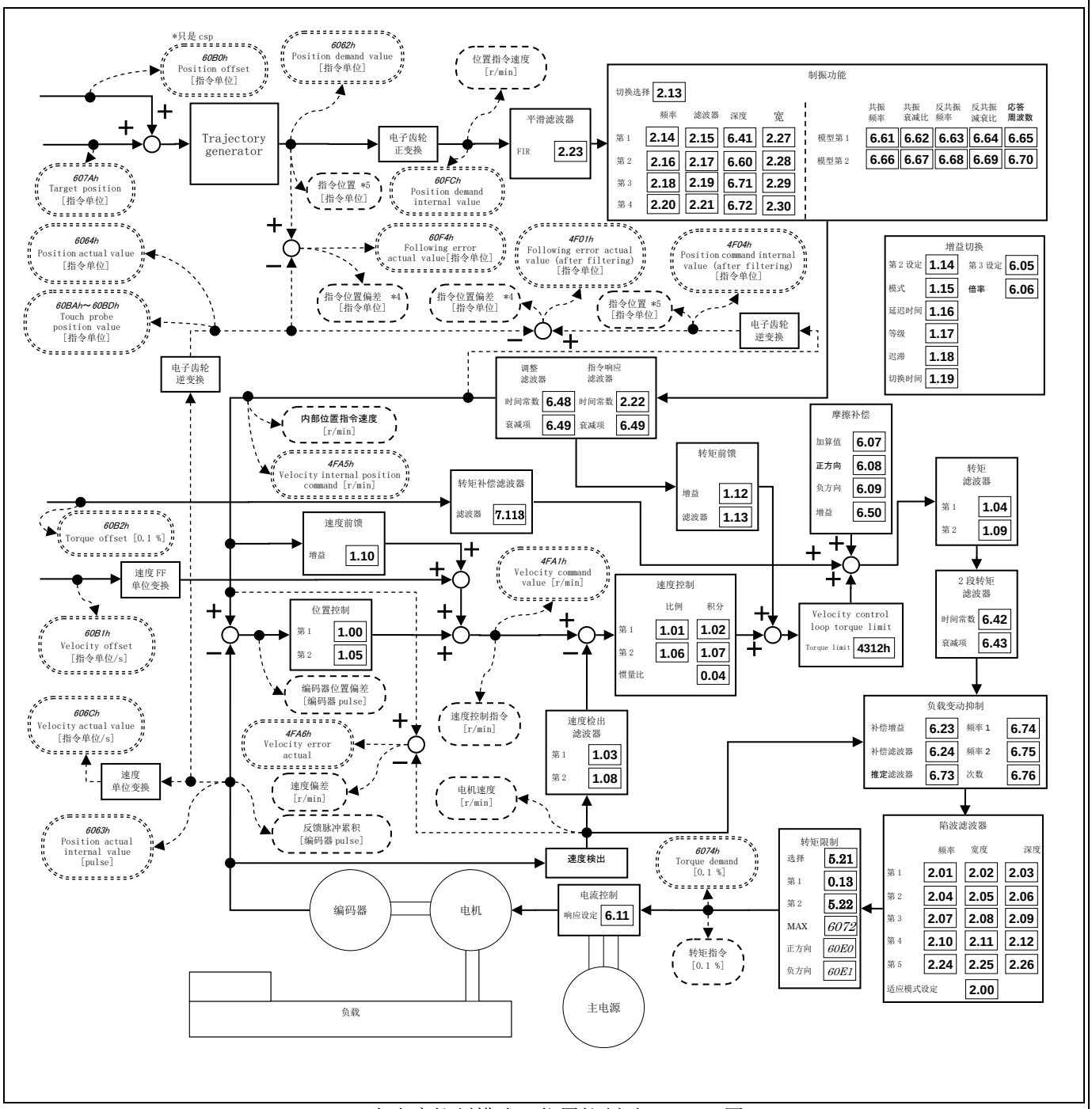
*1) 参数属性，请参照9-1章。

(3) 2自由度控制（位置控制时）模式 Block 图

2自由度控制模式由以下 Block 图构成。

PANATERM 数据

CiA402 对象数据



2自由度控制模式（位置控制时）Block 图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示 EtherCAT 的对象编号。
*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。
*3 Polarity 等一部分对象省略。
*4 PANATERM、模拟监视器的位置偏差的计算方法（标准）根据 Pr7.23(通信功能扩展设定2)的指令位置偏差输出切换(bit14)的设定变化。详情请参照3-4项。
*5 PANATERM上的位置指令根据Pr7.99(通信功能扩展设定6)的指令脉冲累积值输出设定(bit3的设定而改变。
*6 执行来自PANATERM的试运转、Z相搜索、频率特性(位置环特性)时，全闭环控制时除外，驱动器在内部切换为位置控制。
*7 功能扩展版2以前的版本不支持Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-17 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与伺服刚性，改善响应性的速度控制模式的扩展功能。
只可使用2自由度控制的标准类型。

(1) 适用范围

□本功能若不满足以下条件则不适用。

	2自由度控制模式的动作条件
控制模式	・速度控制
其他	・2自由度控制实时自动调整选择为标准类型 (注)同步类型时发生 Err88.1(控制模式设定异常保护)。 ・伺服使能开启状态 ・适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态

(2) 关联参数

首先以 Pr6.47「功能扩展设定2」bit0=1 写入 EEPROM 后，通过控制电源复位将2自由度控制模式设置有效。
之后，请通过实时自动调整（参照5-1-3）进行调整。
只是需要进行改善时，请确认响应的同时手动微调以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	R	功能扩展设定2	-32767～32768	-	通过 Bit 单位进行各种功能的设定。 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 *最下位Bit以为bit0。
2	22	B	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」的时间常数。 ・最大值限制为640（=64.0ms)。 ※参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。 ・通过调小此参数，指令响应变快、加大，能够放宽指令响应。 ・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。
6	48	B	调整滤波器	0～2000	0.1 ms	设定「调整滤波器」的时间常数。 ・改变转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定，设定为接近值。 ・速度控制时最大值限制为640(=64.0ms)。 参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。

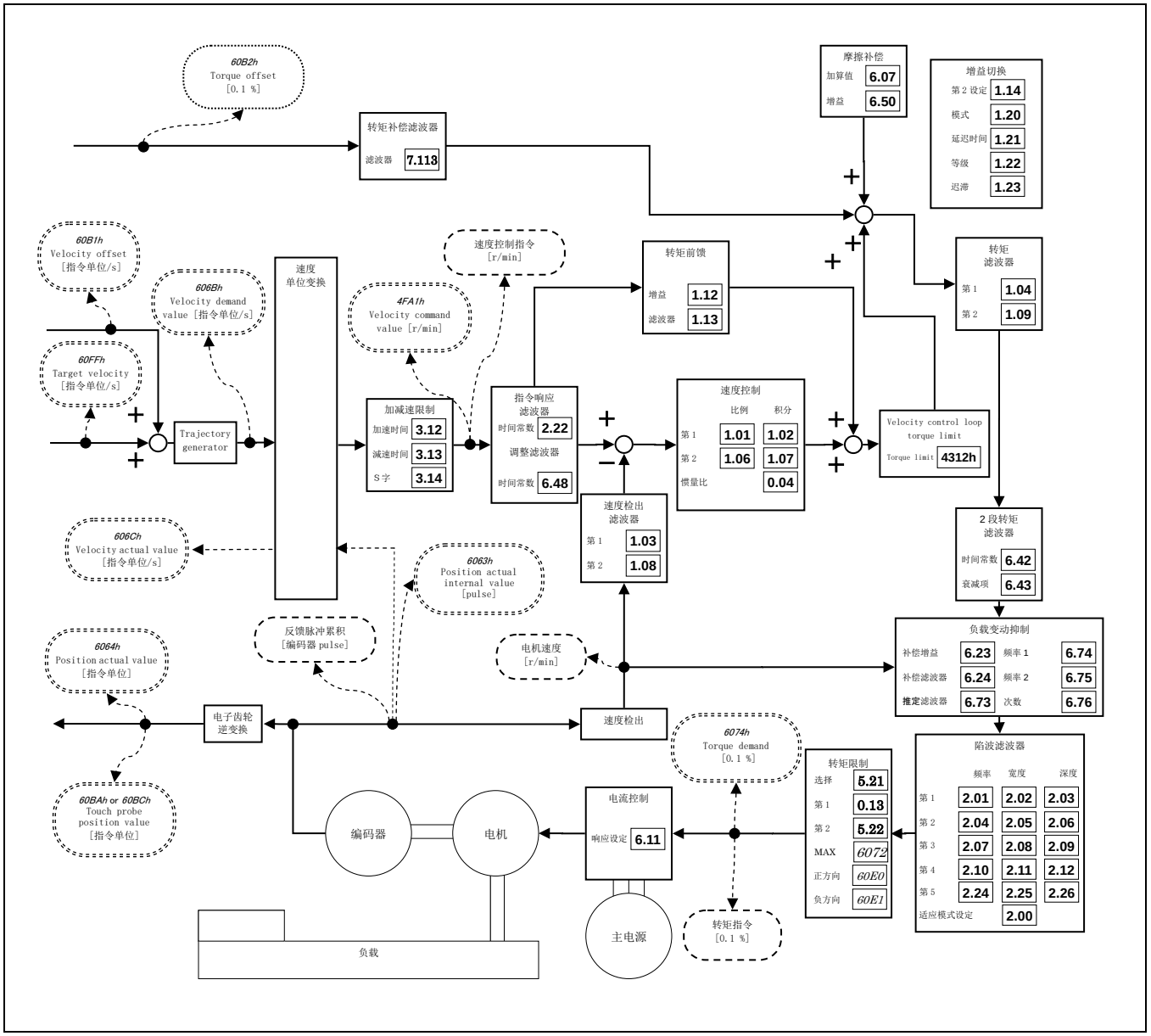
*1) 参数属性，请参照9-1章。

(3) 2自由度控制模式（速度控制时）的Block 图

2自由度控制模式（速度控制时）的Block 图的构成如下。

PANATERM 数据

CiA402 对象数据



2自由度控制模式（速度控制时） Block 图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示 EtherCAT 的对象编号。
*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。
*3 Polarity 等一部分对象省略。
*4 执行来自PANATERM的频率特性(速度闭环特性、转矩速度(垂直))时，驱动器在内部切换为速度控制。
*5 功能扩展版2以前的版本不支持Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-18 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与伺服刚性，改善响应性的速度控制模式的扩展功能。
只可使用2自由度控制的标准类型。

(1)适用范围

□本功能若不满足以下条件则不适用。

	2自由度控制模式动作的条件
控制模式	・速度控制
其他	・2自由度控制实时自动调整选择为标准类型 (注)同步类型时发生 Err88.1(控制模式设定异常保护)。 ・伺服使能开启状态 ・适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态

(2) 关联参数

首先以 Pr6.47「功能扩展设定2」bit0=1 写入 EEPROM 后，通过控制电源复位将2自由度控制模式设置有效。
之后，请通过实时自动调整（参照5-1-3）进行调整。
只是需要进行改善时，请确认响应的同时手动微调以下参数。

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	47	R	功能扩展设定2	-32768～32767	-	通过 Bit 单位进行各种功能的设定。 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 *最下位Bit以为bit0。 *关于bit3（2自由度控制实时自动调整选择），bit0为1:只在有效时可使用。
2	22	B	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」的时间常数。 ・最大值限制为2000（=200.0ms)。 ※参数值不限制其值，在驱动器内部限制为适当值。 ・通过调小此参数，指令响应变快、加大，能够放宽指令响应。 ・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。
6	48	B	调整滤波器	0～2000	0.1 ms	设定「调整滤波器」的时间常数。 ・改变转矩滤波器的设定时，请参照实时自动调整的设定，设定为接近值。 ・另外，在观察整定附近的编码器位置偏差的同时进行微调整，所以有改善过冲或者振动波形的可能。 ・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。

（下一页）

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	49	B	指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定	0～99	-	设定「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位为指令响应滤波器，第2位为调整滤波器的设定。 <各对象位数的设定值> 0～4：无衰减项　（作为1次滤波器进行动作） 5～9：2次滤波器　（衰减项ζ按顺序分别为1.0、0.86、0.71、0.50、0.35） <本参数的设定示例> 例）向将指令响应滤波器ζ=1.0　调整調整滤波器设为ζ=0.71时，设定值=75　(第1位=5(ζ=1.0)、第2位=7(ζ=0.71)) 另外，指令响应滤波器的时间常数适用于Pr2.22「位置指令平滑滤波器」。
6	50	B	粘性摩擦补偿增益	0～10000	0.1 %/(10000 r/min)	将指令速度乘以本设定值的结果作为粘性摩擦转矩补正量加算到转矩指令。 ・通过设定实时自动调整的粘性摩擦系数推定值，可改善整定周边的编码器位置偏差。

*1) 参数属性，请参照9-1章。

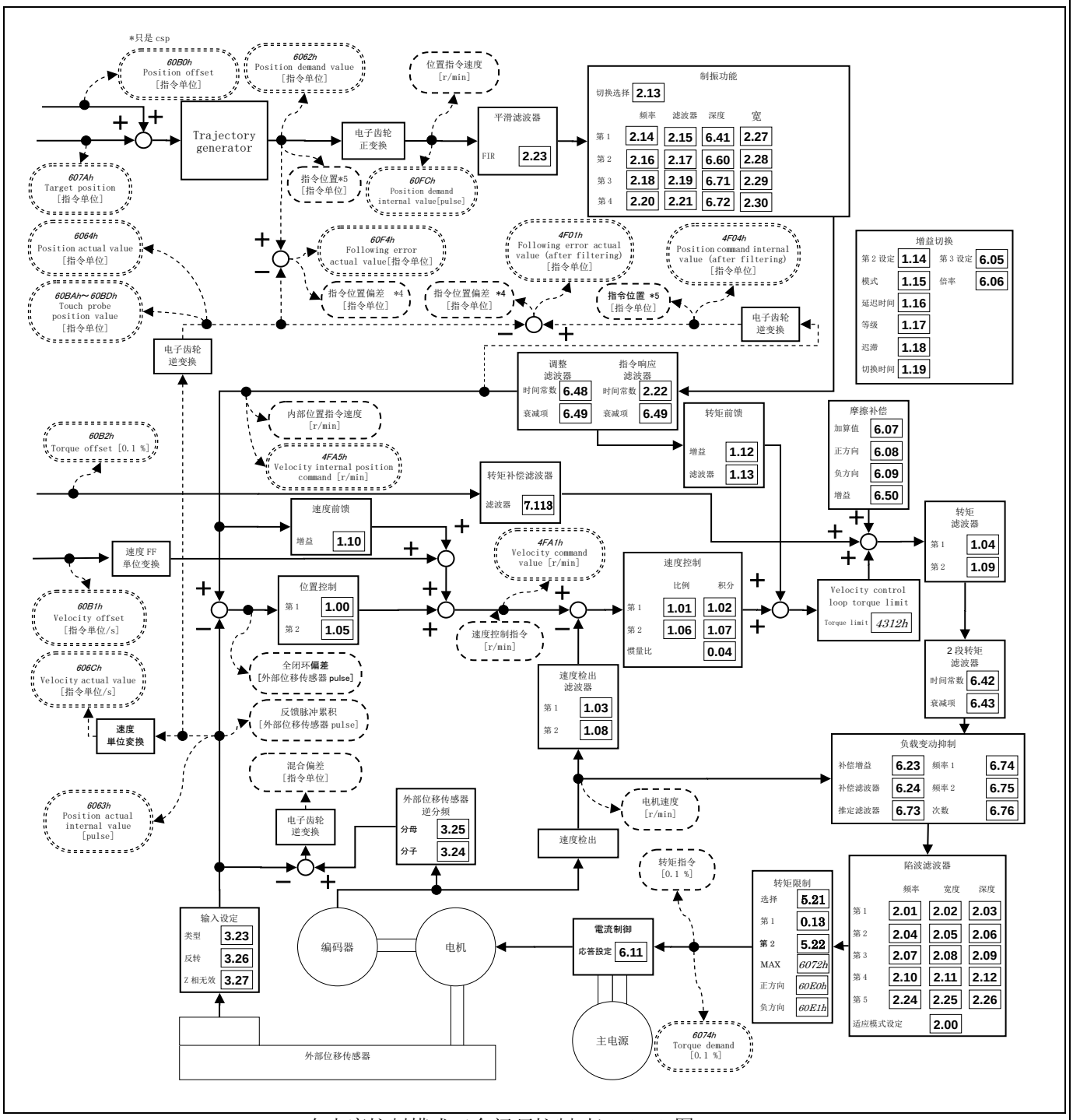
[A6BE]：此功能不能使用。

(3) 2自由度控制模式（全闭环控制时）的Block图

2自由度控制模式（全闭环控制时）的Block图的构成如下。

PANATERM 数据

CiA402 对象数据



2自由度控制模式（全闭环控制时）Block图

*1 斜体数字(例:*607Ah*)表示 EtherCAT 的对象编号。
*2 粗体数字(例:**1.00**)表示伺服参数编号。
*3 Polarity 等一部分对象省略。
*4 PANATERM、模拟监视器的位置偏差的计算方法（标准）根据 Pr7.23(通信功能扩展设定2)的指令位置偏差输出切换(bit14)的设定变化。详情请参照3-4项。
*5 PANATERM 上的位置指令根据 Pr7.99(通信功能扩展设定6)的指令脉冲累积值输出设定(bit3)的设定而改变。
*6 功能扩展版2以前的版本不支持 Pr7.113（转矩偏移滤波器）、4312h（Velocity control loop torque limit）、60E0h/60E1h（Positive/Negative torque limit value）。

5-2-19 2 自由度控制模式（控制控制时）

2自由度控制模式与2自由度控制无效时的转矩控制结构相同。
详情请参照5-2-3项「转矩控制模式的Block图」、EtherCAT通信规格篇（SX-DSV03244）6-8项「转矩控制功能（tq、cst）」。

*1 2自由度控制模式的转矩控制进行与现有控制模式相同的转矩控制。
※功能扩展版2以前的版本，如果在2自由度控制模式（标准类型）时切换到转矩控制，将发生Err88.1「控制模式设定异常保护」。
※功能扩展版4以前的版本，如果在2自由度控制模式（同步类型）时切换到转矩控制，将发生Err88.1「控制模式设定异常保护」。

5-2-20 高响应电流控制

高响应电流控制是通过将Pr 6.11「电流响应设定」变更为大于出厂值的100％的值来提高电流控制部响应性的功能。
由于有可能容易发生振动及噪音，与位置控制部/速度控制部的调整一样，请根据适用装置的动作状况调整为适当值。

(1) 适用范围

□ 如不符合下述条件，此功能无法使用。

	高响应电流控制动作的条件
控制模式	・所有的控制模式
其他	・须为功能扩展版3以后的软件版本。 ・需为伺服使能 ON 状态。 ・适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态。

(2) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	11	B	电流响应设定	10～300	%	将出厂值作为 100 ％调整电流响应。 将本设定值设定为 100 以上的值，电流响应性将提高。 （注）在功能扩展版 2 以前的版本中，设定范围为 10～100%。

（3）注意事项

・在功能扩展版3以后的版本中，当Pr6.11「电流响应设定」值为99以下时，也可像以往一样将电流响应性降低到低于出厂值。

・每个连接的电机可设定的最大值不同，限定为300%以下的值（有的电机为100%）。

6. 应用功能

6-1 转矩限制切换功能

根据动作方向切换转矩限制值的功能。

(1) 适用范围

□如不符合下述条件，此功能无法使用。

	转矩限制切换功能动作的条件
控制模式	・位置控制、速度控制、全闭环控制、转矩控制 *1)
其他	・需为伺服使能 ON 状态。 ・适当设定控制参数以外的要素，电机正常旋转无故障状态。

*1) 转矩控制时，Pr5.21=5 以外的设定无效，Pr.0.13「第 1 转矩限制」有效。

(2) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	13	B	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	B	转矩限制选择	0～5	-	设定转矩限制的选择方式。 设定值 / 负方向 / 正方向 1: Pr0.13 2: Pr5.22 / Pr0.13 3: Pr0.13 4: Pr5.22 / Pr0.13 5: 60E1h / 60E0h 设定为 0 后，在内部被设定为 1。 ・转矩控制时，仅 Pr 5.21 = 5 设定有效。 当 Pr5.21=1～4 时，Pr0.13 适用于转矩限制。 （注）在功能扩展版 2 以前的软件版本中，设定范围为 0～4。
5	22	B	第 2 转矩限制	0～500	%	设定电机输出转矩的第 2 限制值。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(3) 关联对象

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6072h	00h	Max torque ・设定最大转矩。 超过电机的最大转矩值时，受电机的最大转矩限制。 (注)电机的最大转矩根据使用电机的不同而不同。	0.1 %	0 - 65535	U16	rw	Yes	ALL	Yes

Pr0.13 或者 Pr5.22 有效的限制值和 6072h 的限制值中，用最小值限制转矩指令。

6-2 电机可动范围设定功能

针对位置指令输入范围，电机在超过 Pr5.14「电机可动范围」所设定的电机可动作范围时，可通过 Err34.0「电机可动范围设定异常保护」使报警停止。

电机可动作范围根据下式在驱动器内部演算。

・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

判定用电机实际位移超出此范围时，被检出 Err34.0「电机可动范围设定异常保护」。

(1) 适用范围

□如不符合下述条件，此功能无法使用。

	电机可动范围设定功能动作的条件
控制模式	・位置控制、全闭环控制
其他	・需为伺服使能 ON 状态。 ・适当设定控制参数以外的要素，不影响电机正常旋转的状态下。

(2) 注意事项

・请注意此功能并非对于异常位置指令的保护。

・电机可动范围设定保护动作时，基于 605Eh(Fault reaction option code)进行减速・停止。
由于负载在减速中有可能在机械端碰撞损坏，因此 Pr5.14 的设定范围需考虑减速动作。

・切换控制模式的用途(也包含只有速度控制、转矩控制的情况)请使用未使用该功能的软件限位功能以及驱动禁止输入等。

・在驱动器内部管理的以下任意一个值([编码器 pulse]或者[外部位移传感器 pulse]单位)超过-2^{31}～$2^{31}-1$时，Err34.0「电机可动范围设定异常保护」的检出处理无效。*1

- 位置指令输入范围
- 判定用电机实际位置
- 电机可动作范围

・满足以下任意一个条件时，在驱动器内部所管理的位置指令输入范围以及判定用电机实际位置被清除，Err34.0「电机可动范围设定异常保护」的检出处理无效。

- 控制电源开启时
- 伺服使能关闭时
- 速度控制状态或者转矩控制状态
- 通过安装调试软件（PANATERM）频率特性解析中
- 在位置偏差被清除期间(ESM 状态的 Init→PreOP 迁移时、由于发生报警时在减速停止中清除位置偏差时等)
- 位置信息初始化时
  通过安装调试软件（PANATERM）清除时等
- Pr5.14 = 0
- 全闭环控制时，Pr5.14 满足下式时（将 Pr5.14 变换[外部位移传感器 pulse]单位后的值超过 2^{31-1} 时）*1
  Pr5.14 > ((2^{31} -1) * Pr3.24 * 10) / (编码器分辨率 * Pr3.25)
- 由于驱动禁止输入，在减速停止中清除位置偏差时
- 原点复位时

*1 但是通过将以下设定有效化，Err34.0 的检出处理无效时，可强制性使其发生 Err34.0。

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

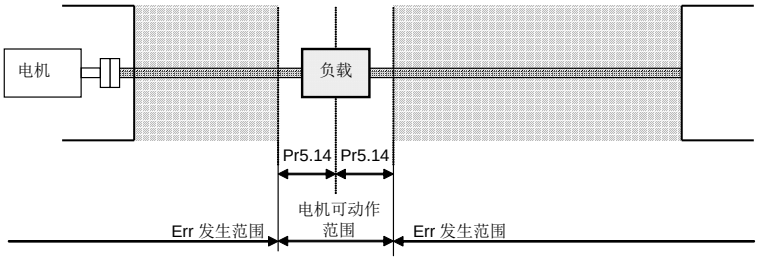
分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	14	A	电机可动范围设定	0～1000	0.1 圈	设定针对位置指令输入范围的电机可动范围。 超过本设定值时，发生 Err34.0「电机可动范围设定异常保护」。 设定值0时，保护功能无效。 另外，即使在前述注意事项中的各个条件下保护功能无效。
6	97	B	功能扩展设定3	-2147483648 ～ 2147483647	-	通过 Bit 单位进行各种功能的设定。 bit2 电机可动范围异常保护扩展 0:无效 1:有效

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(4)动作示例

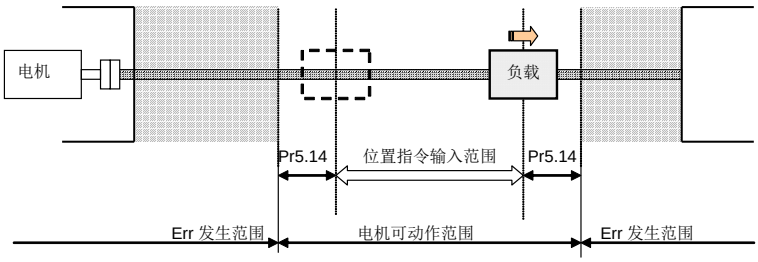
①位置指令未输入时(伺服使能开启状态)

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。若进入由于发振等发生报警的范围 (淡的斜线范围)则发生电机可动范围设定保护。



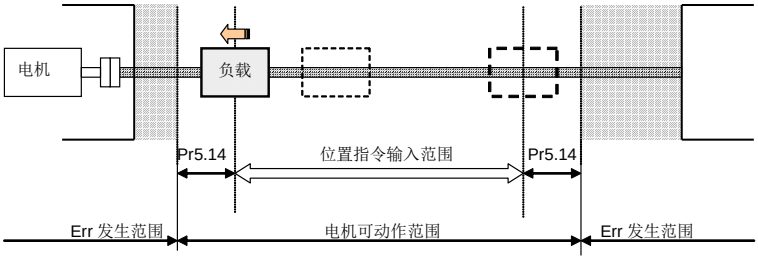
②右侧动作时(伺服使能开启状态)

若输入向右侧方向的位置指令，电机可动范围为输入的位置指令延伸到在位置指令输入范围的两侧通过 Pr5.14 设定的圈数的范围。



③左侧动作时(伺服使能开启状态)

若输入向左侧方向的位置指令，位置指令输入范围延伸到更广。



6-3 减速停止时序设定

PDS 在 Operation enabled 状态(伺服使能开启状态)下设定主电源断开以及发生报警后的电机减速停止方法。

通过 CoE(CiA402)将所定义的减速功能(选择码)与伺服(MINAS-A6)侧的减速功能(动态制动器停止、空转停止、立即停止)匹配使用
请根据装置环境通过出厂值变更减速度的设定。
关于各参数、EtherCAT对象的出厂值，请参照標準规格书（SX-DSV03193）。
详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-2项「选择码(减速停止时序设定)」。

6-3-1 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。
hm 模式时根据所指定的 Method 进行停止后、反转动作，因为有以 POT/NOT 的边沿为原点的模式，详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-6-5 节「原点复位位置控制模式(hm mode)」。
注）设置请确保驱动禁止输入（POT、NOT）的输入能够正确进行。
・进行了错误设置（正方向驱动侧设置 NOT、负方向侧设置 POT 等）时动作不能保证。
・请在综合参考了减速停止前的移动量的位置设置。
如果转矩限制及减速度的设定值较小，减速停止前的移动量可能会变大，请注意。

(1) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	04	C	驱动禁止输入设定	0～2	-	设定驱动禁止输入(POT、NOT)输入的动作。 通常请设定 1。 0：伺服(MINAS-A6)侧减速停止(驱动禁止输入时时序) 作为 POT→正方向驱动禁止、NOT→负方向驱动禁止发挥功能。正方向动作时一旦输入 POT，则会遵从 Pr5.05「驱动禁止时时序」停止动作。负方向时进行与 NOT 输入时同样的动作。 1：CoE(CiA402)侧减速停止*2) 作为 POT→正方向驱动禁止、NOT→负方向驱动禁止发挥功能。正方向动作时输入 POT，或者在负方向时输入 NOT，则进行由 CoE(CiA402)定义的 EtherCATProfile 减速动作，停止动作。在各个控制模式下，减速时的常数不同。详细内容请参照技术资料 EtherCAT 通信篇（SX-DSV03244）6-9-2 的 7）「驱动禁止输入（POT、NOT）时时序」。 2：伺服(MINAS-A6)侧减速停止(报警时时序) 由于 POT/NOT 的任意一个进行单方向输入都会发生 Err38.0「驱动禁止输入保护」
5	05	C	驱动禁止时时序	0～2	-	Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 时驱动禁止输入 设定（POT、NOT）输入后的减速中、停止后的状态。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0～500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定为 0 后，使用通常的转矩限制。
6	98	R	功能扩展设定 4	-2147483648～2147483647	-	bit21 驱动禁止解除条件的扩展 0：以往规格 1：扩展规格
6	102	B	驱动禁止解除等级设定	0 ～ 2147483647	指令单位	通过绝对值设定解除Pr5.04「驱动禁止输入设定」=1时的驱动禁止状态的位置偏差量。如果位置偏差量的绝对值超出设定值，将无法解除驱动禁止状态。*3)

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。
*2) 实施 POT 分配到 SI6 或者 NOT 分配到 SI7 的状态下，设定到 Pr5.04「驱动禁止输入设定」=1 (CoE 侧减速停止)以外时，发 Err38.2(驱动禁止输入保护 3)。
*3) 当设定为Pr5.04「驱动禁止输入设定」≠1且Pr6.102「驱动禁止解除级别设定」> 0 时，将发生Err93.5（驱动禁止输入保护4）。

(2) 内容

・伺服(MINAS-A6)侧减速停止(驱动禁止输入时时序) (Pr5.04=0) 的详情

Pr5.04	Pr5.05	减速中 *5)		停止后(约30r/min以下)	
		停止方法	偏差	停止后的动作	偏差
0	共通	・强制为位置控制模式 *1) ・前置停止位置指令生成处理 *1) ・6041h (Statusword) 的Bit 11 (Internal limit active) ON	-	・控制模式依存于指令*2) ・6041h (Statusword) 的Bit 11 (Internal limit active) ON	-
	0	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *3)	・驱动禁止方向中 转矩指令=0	保持
	1	・空转(DB OFF)	清除 *3)	・驱动禁止方向中 转矩指令=0	保持
	2	・立即停止 *4) *7) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *3)	・转矩限制、转矩 指令如常	保持

*1) 减速中强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。

*2) 驱动禁止输入在ON状态下请停止向驱动禁止方向输入指令。相驱动禁止方向给予指令时，指令被无视。

*3) 偏差清除时开启使内部指令位置追从到反馈位置的处理。另外，立即停止时清除在减速完了时积蓄在减速时的位置偏差/外部位移传感器偏差。

*4) 立即停止是指在伺服使能开启的状态下，使控制有效立即停止。
此时的转矩指令值受 Pr5.11「立即停止时转矩设定」限制。
进行立即停止时，在信号输入到开始立即停止期间的动作如常，所以若与信号输入同时停止指令，则有可能输出受转矩限制所限制的转矩。
为了在立即停止时通过转矩设定的转矩使其停止，请从信号输入开始最少在 4ms 之内继续发送通常的指令。

*5) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30 r/min 以下的速度的区间。在 30r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍服从停止后的状态。

*6) 动态制动器非对应机种中为空转(DB OFF)。

*7) Pr6.14「报警时即时停止时间」的设定无效。

・CoE(CiA402)侧减速停止 (Pr5.04=1) 的详情

Pr5.04	控制模式	减速中 *2)	停止后(约30 r/min以下)
		停止方法	停止后的动作
1	共通	・保持伺服使能开启 ・6041h(Statusword)的 Bit11(Internal limit active)为 ON	・保持伺服使能开启 ・6041h(Statusword)的Bit11(Internal limit active)为ON
	pp, pv, ip,csp,csv	6085h(Quick Stop deceleration)中减速停止	・不可接收向驱动禁止方向的指令 *1)
	tq,cst	6087h(Torque slope)中减速停止	

*1) 驱动禁止输入在ON状态下，请停止向驱动禁止方向输入指令。另外，想向驱动禁止方向给予指令时，指令被无视。

*2) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30r/min 以下的速度的区间。在 30r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍服从停止后的状态。

・伺服(MINAS-A6)侧减速停止(报警时时序) (Pr5.04=2) 时
POT、NOT 的其中一个为 ON 时，会发生 Err38.0「驱动禁止输入保护」，
所以请不要按照本时序，应按照报警时序进行动作。

・Pr6.102「驱动禁止解除等级设定」的详情
通过绝对值设定解除Pr5.04「驱动禁止输入设定」=1时的驱动禁止状态的位置偏差量。
如果位置偏差量的绝对值超出设定值，将无法解除驱动禁止状态。
当设定为Pr5.04「驱动禁止输入设定」≠1且Pr6.102「驱动禁止解除级别设定」> 0 时，将发生Err93.5（驱动禁止输入保护4）。

Pr6.98-bit21「驱动禁止解除条件的扩展」= 0（以往规格）时

POT/NOT 输入信号状态	Pr6.102 *1)*2)	位置指令方向 *6)	位置偏差量 *3)	可否动作 *5)	
				正方向	反方向
POT 输入中	= 0	-	-	×	○
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		-	<Pr6.102	×	○
POT 输入解除中 *4)	= 0	-	-	○	○
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		-	<Pr6.102	○	○
NOT 输入中	= 0	-	-	○	×
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		-	<Pr6.102	○	×
NOT 输入解除中 *4)	= 0	-	-	○	○
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		-	<Pr6.102	○	○

Pr6.98-bit21「驱动禁止解除条件的扩展」= 1(扩展规格) 时

POT 输入信号状态	Pr6.102 *1)*2)	位置指令方向 *6)	位置偏差量 *3)	可否动作 *5)	
				正方向	反方向
POT 输入中	= 0	-	-	×	○
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		-	<Pr6.102	×	○
POT 输入解除中 *4)	= 0	-	-	○	○
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		正方向	<Pr6.102	×	×
		停止 或者 反方向	<Pr6.102	○	○
NOT 输入中	= 0	-	-	○	×
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		-	<Pr6.102	○	×
NOT 输入解除中 *4)	= 0	-	-	○	○
	> 0	-	≧Pr6.102	×	×
		反方向	<Pr6.102	×	×
		停止 或者 正方向	<Pr6.102	○	○

○：可动作、×：不可动作、-：不依赖

*1) 在csp控制模式以外的控制模式下，请设定为Pr 6.102=0。
*2) 请设定考虑到装置环境的值。
如果设定值较小，驱动禁止状态可能不会被解除，请注意。
*3) 位置偏差量 = |607Ah(Target position) + 60B0h(Position offset) - 6064h(Position actual value)|
*4) 是指在通过 POT/NOT 输入驱动禁止中 POT/NOT 输入被解除的情况。
*5) 在满足驱动禁止解除条件时马达将动作，请注意。
*6) 表示 607Ah（Target position）的指令变化的方向。

6-3-2 伺服使能关闭时时序

伺服使能关闭状态的动作时序通过605Ah(Quick Stop option code)、605Bh(Shutdown option code)、605Ch(Disable operation option code)进行设定。

这些对象为0时，伺服(MINAS-A6)侧的减速功能启动。
0以外时，CoE(CiA402)侧的减速功能启动。

在本项目中针对伺服(MINAS-A6)侧的减速功能进行说明。
CoE(CiA402)侧的减速功能，其他详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-2节「选择码(减速停止时序设定)」。

(1) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	06	B	伺服使能关闭时时序	0～9	-	设定伺服使能关闭后的减速中、停止后的状态。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0～500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定 0 之后使用通常的转矩限制。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(2) 内容

Pr5.06	减速中 *4)		停止后(约30r/min以下)	
	停止方法	偏差	停止后的动作	偏差
共通	・强制为位置控制 *1) ・强制停止位置指令生成处理 *1)	-	・强制为位置控制 *1) ・强制停止位置指令生成处理 *1)	-
0,4	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
1,5	・空转(DB OFF)	清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
2,6	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)
3,7	・空转(DB OFF)	清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)
8	・立即停止 *3) *5) *7) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
9	・立即停止 *3) *5) *7) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)

*1) 减速中、停止后(伺服使能关闭中)强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。
*2) 偏差清零时，使内部指令位置追随反馈位置的处理。伺服使能开启后执行补偿发送类命令时，请再次进行上位控制器侧的指令坐标设定。有电机剧烈动作的情况。
*3) 立即停止是指在伺服使能开启的状态下，使控制有效立即停止。
此时转矩指令值受 Pr5.11「立即停止时转矩设定」限制。
进行立即停止时，在信号输入到开始立即停止期间的动作如常，所以若与信号输入同时停止指令，则有可能输出受转矩限制所限制的转矩。
为了在立即停止时通过转矩设定的转矩使其停止，请从信号输入开始最少在4ms之内继续发送通常的指令。
*4)所谓减速中是指从电机动作状态到 30 r/min 以下的速度的区间。在 30 r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍服从停止后的状态。
*5) 立即停止开始后，直至电机停止请继续发送伺服使能关闭指令(PDS 命令「Disable operation」、「Shutdown」、「Disable voltage」、「Quick Stop」)。
*6) 动态制动器非对应机种中为空转(DB OFF)。
*7) Pr6.14「报警时即时停止时间」的设定无效。

6-3-3 主电源关闭时时序

主电源关闭状态的动作时序根据6007h(Abort connection option code)、Pr5.07(主电源关闭时序)、Pr5.09(主电源关闭检出时间) 等的组合为改变。

通过主电源AC(L1-L3间)断开检出，在伺服(MINAS-A6)侧的减速功能启动之前CoE(CiA402)所定义的减速功能有效。

・通过6007h=0设定为「No action」后，不启动CoE(CiA402)减速功能，启动伺服(MINAS-A6)侧的减速功能。

・PN间电压低下时，由于会最优先发生Err13.0(主电源不足电压保护(PN))，所以遵从Pr5.10(报警时时序)进行动作。

在本项目中针对伺服(MINAS-A6)侧的减速功能进行说明。
CoE(CiA402)侧的减速功能，其他详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-2节「选择码(减速停止时序设定)」。

(1) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	07	B	主电源关闭时时序	0～9	-	设定主电源关闭后的减速中、停止后的状态。
5	08	B	主电源关闭时LV触发选择	0～3	-	选择主电源报警时 LV 触发或者伺服使能关闭。 另外，主电源断开状态继续为 Pr7.14 所设定的时间以上时，设定主电源关闭警告检出。 bit0 0：遵照 Pr5.07 或者 6007h(Abort connection option code)的设定进行伺服使能开启。 1：Err13.1「主电源不足电压保护」检出 *2) bit1 0：主电源关闭警告只在伺服使能开启状态下检出 1：主电源关闭警告常时检出
5	09	C	主电源关闭检出时间	20～2000 *3)	ms	设定主电源报警检出时间。 设定值 2000 时，主电源关闭检出无效。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0～500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定 0 后使用通常的转矩限制。
6	36	R	动态制动器操作输入设定	0～1	-	通过 I/O 设定动态制动器（DB）操作输入的有效/无效。 注）只在主电源关闭时发挥功能。 0：无效 1：有效

*1) 参数属性，请参考 9-1 章。
*2）主电源OFF 触发回退动作时，不发生Err13.1「主电源电压不足保护（AC 断电检出）」。
*3) 所使用的本设定值小于出厂值时，请确认是否与客户的电源环境匹配。

(2) 内容

・Pr5.07「主电源关闭时时序」的详情

<table>
<tr><th rowspan="3">Pr5.07</th><th colspan="2">减速中 *4)</th><th colspan="3">停止后(约30 r/min以下)</th></tr>
<tr><th rowspan="2">停止方法</th><th rowspan="2">偏差</th><th colspan="2">停止后的动作</th><th rowspan="2">偏差</th></tr>
<tr><th>Pr6.36 = 0</th><th>Pr6.36 =1</th></tr>
<tr><td>共通</td><td>・强制为位置控制 *1)
・强制停止位置指令生成处理 *1)</td><td>-</td><td colspan="2">・强制为位置控制 *1)
・强制停止位置指令生成处理 *1)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>0,4</td><td>・动态制动器(DB)动作 *5)</td><td>清除
*2)</td><td>・动态制动器
(DB)动作 *5)</td><td rowspan="6">动态制动器的动作遵照动态制动器切换输入(DB-SEL)的状态。*6)</td><td>清除
*2)</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>・空转(DB OFF)</td><td>清除
*2)</td><td>・动态制动器
(DB)动作 *5)</td><td>清除
*2)</td></tr>
<tr><td>2,6</td><td>・动态制动器(DB)动作 *5)</td><td>清除
*2)</td><td>・空转(DB OFF)</td><td>清除
*2)</td></tr>
<tr><td>3,7</td><td>・空转(DB OFF)</td><td>清除
*2)</td><td>・空转(DB OFF)</td><td>清除
*2)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>・立即停止 *3) *7)
・转矩限制=Pr5.11</td><td>清除
*2)</td><td>・动态制动器
(DB)动作 *5)</td><td>清除
*2)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>・立即停止 *3) *7)
・转矩限制=Pr5.11</td><td>清除
*2)</td><td>・空转(DB OFF)</td><td>清除
*2)</td></tr>
</table>

*1) 减速中、停止后(伺服使能关闭中)强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。

*2) 偏差清零时，使内部指令位置追随反馈位置的处理。伺服使能开启后执行补偿发送类命令时，请再次进行上位控制器侧的指令坐标设定。有电机剧烈动作的情况。

*3) 立即停止是指在伺服使能开启的状态下，使控制有效立即停止。
此时转矩指令值受 Pr5.11「立即停止时转矩设定」限制。
进行立即停止时，在信号输入到开始立即停止期间的动作如常，所以若与信号输入同时停止指令，则有可能输出受转矩限制所限制的转矩。
为了在立即停止时通过转矩设定的转矩使其停止，请从信号输入开始最少在 4ms 之内继续发送通常的指令。

*4) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30 r/min 以下的速度的区间。在 30 r/min 以下，若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍服从停止后的状态。

*5) 动态制动器非对应机种中为空转(DB OFF)。

*6) Pr6.36 「动态制动器操作输入」= 1 时，动态制动器切换输入(DB-SEL)有效。
在输入输出信号的分配中，通过常开设定与 COM-连接时，驱动器内置的动态制动器解除、COM-与打开时，驱动器内置的动态制动器动作。
伺服使能开启、触发中、安全状态或者主电源开启时，本输入无效，按照通常的时序设定。

*7) Pr6.14「报警时即时停止时间」的设定无效。

6-3-4 报警时时序

设定通信关联报警(Err80.*、Err81.*、Err85.*、Err88.*)以外的报警发生状态的动作时序。

关于通信关联报警(Err80.*、Err81.*、Err85.*、Err88.*)，通过605Eh(Fault reaction option code)设定。详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-2节「6) Fault reaction option code(605Eh)」

(1)关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	B	报警时时序	0～7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(2) 内容

・Pr5.10「报警时时序」的详情

Pr5.10	减速中 *4)			停止后(约30r/min以下)	
	停止方法		偏差	停止后的动作	偏差
共通	・强制为位置控制 *1) ・强制停止位置指令生成处理 *1)		-	・强制为位置控制 *1) ・强制停止位置指令生成处理 *1)	-
0	・动态制动器(DB)动作 *6)		清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
1	・空转(DB OFF)		清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
2	・动态制动器(DB)动作 *6)		清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)
3	・空转(DB OFF)		清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)
4	动作 A *3)	・立即停止 *3) *5) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
	动作 B *3)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)		
5	动作 A *3)	・立即停止 *3) *5) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)
	动作 B *3)	・空转(DB OFF)	清除 *2)		
6	动作 A *3)	・立即停止 *3) *5) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)
	动作 B *3)	・动态制动器(DB)动作 *6)	清除 *2)		
7	动作 A *3)	・立即停止 *3) *5) ・转矩限制=Pr5.11	清除 *2)	・空转(DB OFF)	清除 *2)
	动作 B *3)	・空转(DB OFF)	清除 *2)		

*1) 减速中、停止后(报警中、伺服使能关闭中)强制为位置控制，强制停止内部位置指令生成处理。
*2) 偏差清零时，使内部指令位置追随反馈位置的处理。伺服使能开启后执行补偿发送类命令时，
请再次进行上位控制器侧的指令坐标设定。电机有可能剧烈动作。
*3) 所谓动作 A、B，表示是否执行报警发生时立即停止，立即停止对应的报警发生时此设定值为 4～7 时
基于动作 A 进行立即停止。立即停止未对应的报警发生时，没有立即停止，为动作 B 指定的
动态制动器(DB)动作，或者空转。（请参照 6-3-5 节）
到减速停止的时间为止，请保持主电路电源。
关于立即停止对应报警，请参照 7-1 章「保护功能一览」。
*4) 所谓减速中是指从电机动作状态到 30r/min 以下的速度的区间。在 30 r/min 以下，
若转化到停止后，以后不管电机的速度如何仍服从停止后的状态。
*5) 通过驱动禁止输入、伺服使能 ON 时时序、主电源关闭时时序进行动态刹车（DB）动作或者空转状态下，发
生立即停止对应报警时为动作 B。
*6) 动态制动器非对应机种中为空转(DB OFF)。

6-3-5 关于报警发生时的立即停止动作

立即停止对应的报警发生时控制电机停止。

(1) 关联参数

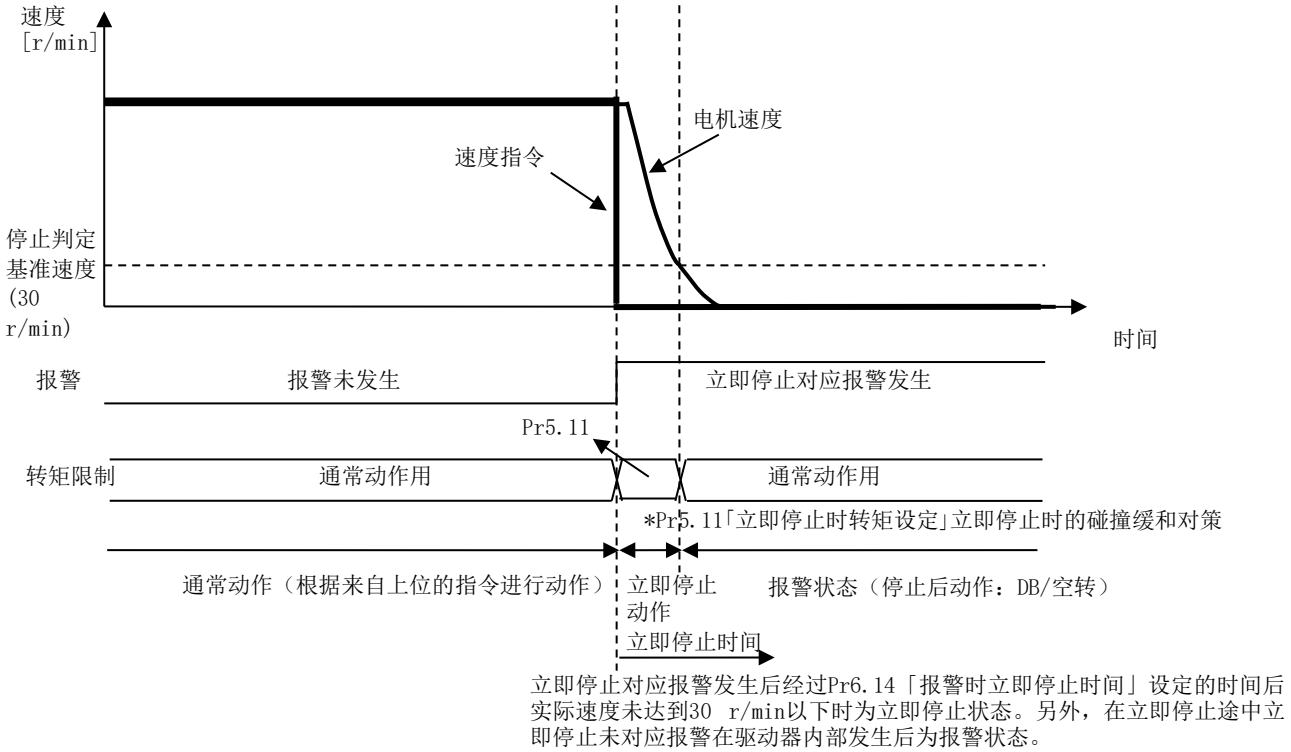
分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	B	报警时时序	0～7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。 如果设定值设定为 4～7 立即停止有效。
5	11	B	立即停止时转矩设定	0～500	%	设定立即停止时的转矩限制。 设定为 0 时，使用通常的转矩限制。
5	13	B	过速度等级设定	0～20000	r/min	电机速度如果在此设定值以上，发生 Err26.0「过速度保护」。 设定值 0 时为过速度保护等级的内部值。 *2)
6	14	B	报警时立即停止时间	0～1000	ms	设定报警发生时立即停止时到停止的允许时间。若超过此设定值则为强制报警状态。 设定值为 0 时，如果不立即停止则变为报警状态。
6	15	B	第 2 过速度等级设定	0～20000	r/min	电机速度如果在此设定值以上，发生 Err26.1「第 2 过速度保护」。 设定值 0 时为过速度保护等级的内部值。 *2)

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

*2) 一部分电机除外。

(2) 内容

・立即停止对应报警发生时的立即停止动作

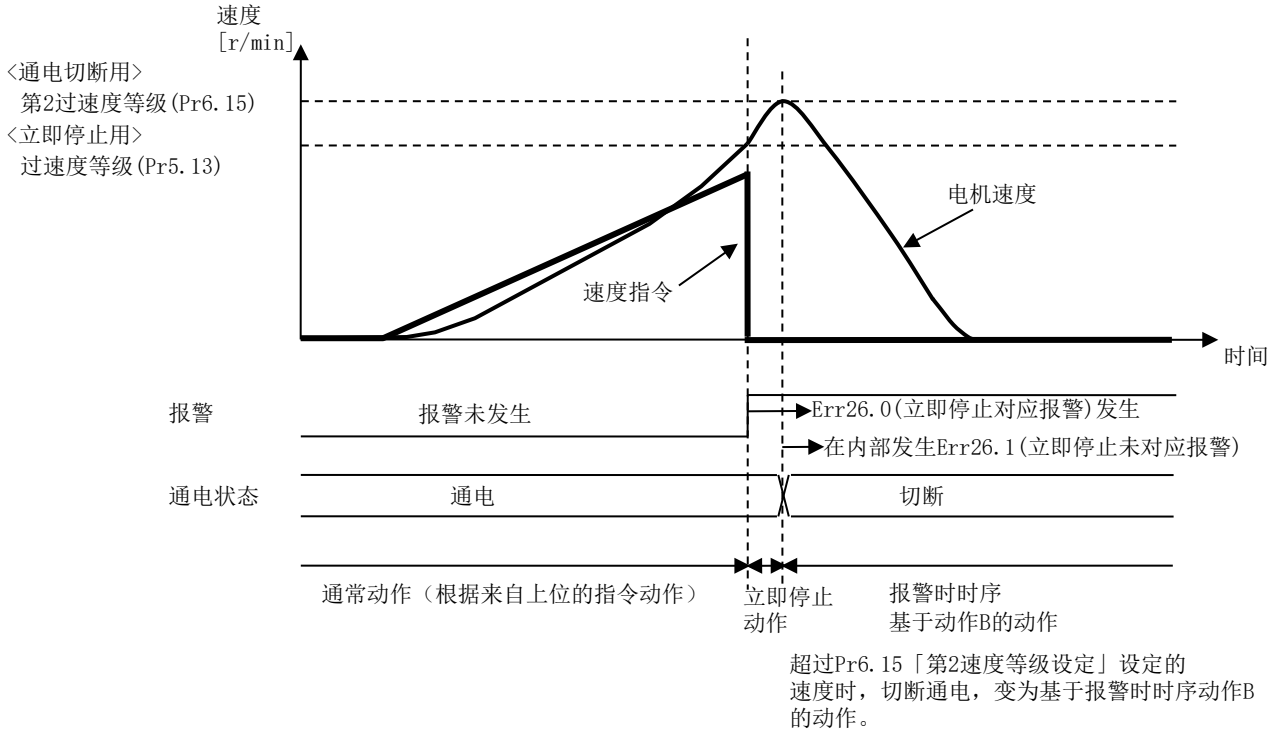


・立即停止对应报警发生时直至开始立即停止，由于是通常动作(通常转矩限制有效)，
在此期间一旦停止有可能输出受通常转矩限制所限制的转矩。
立即停止对应报警发生时，为了通过立即停止时转矩限制使其停止，从报警通知时开始最低在4 ms内继续发送通常的指令。
〈错误示例〉
与开启強制报警输入(E-STOP)的同时停止指令。

・关于 Pr5.13「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，也有电机没有正常停止的情况。
例如，下图所示电机速度超过 Pr5.13「过速度等级设定」，进入立即停止动作，无法正常控制，电机速度上升的情况。
作为此时的安全对策，设定 Err26.1「第2过速度保护」。
因为 Err26.1是立即停止未对应报警，切断电机通电，根据报警时时序动作 B，进行停止。
请设定 Pr6.15「第2过速度等级设定」可允许的过速度等级。

另外，对于 Pr6.15，Pr5.13请设定保持充足的余量的较低值。余量较少或者设定值相同时，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。



6-3-6 关于报警发生时/伺服使能开启时的落下防止功能

6-3-6-1 关于报警发生时的落下防止功能

伺服驱动器若发生报警，为了断开电机通电，在机器人手臂等的垂直轴中，从制动器解除输入（BRK-OFF）OFF 到外部制动器实际动作期间，发生落下。

本功能通过将报警时序设定到立即停止中，可防止发生报警时的落下。
本功能在立即停止非对应报警中不能使用。

报警时时序的详情请参照6-3-4、6-3-5章。
立即停止对应报警的详情请参照7-1章。

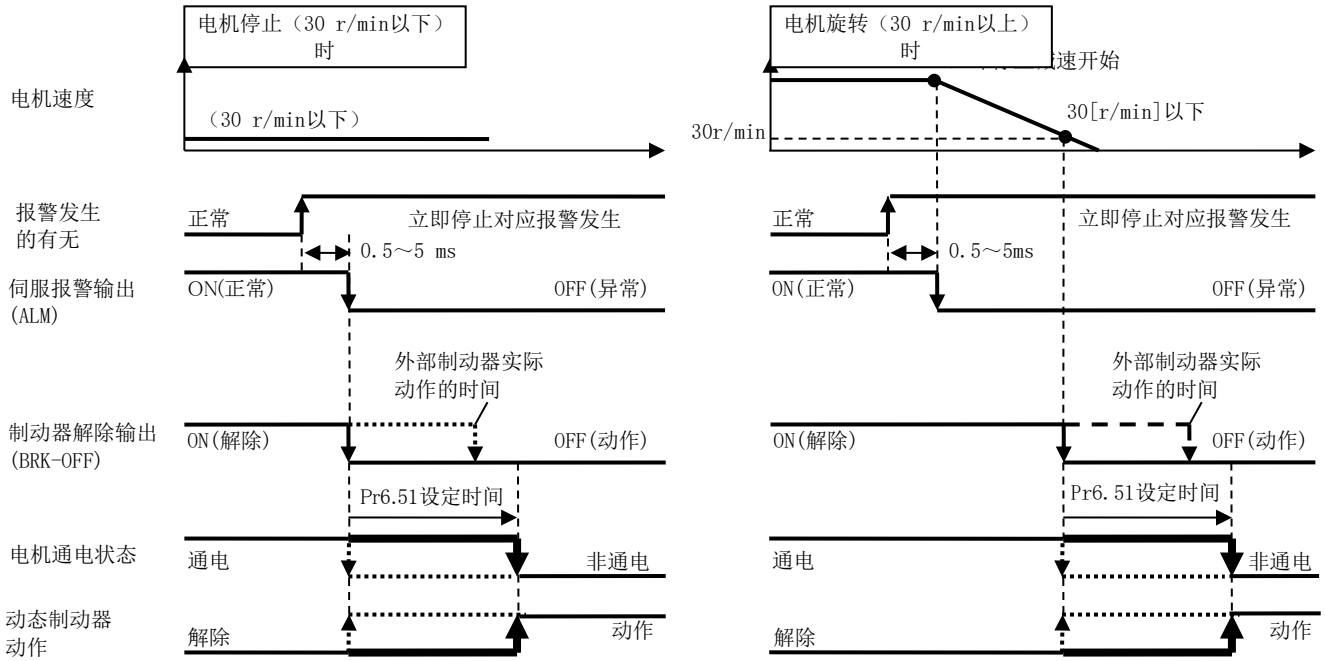
(1) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	10	B	报警时时序	0～7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。 设定到设定值4～7后立即停止有效。
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	设定落下防止功能相关的 bit。 bit10 报警时落下防止功能 0：无效　　1：有效 为了使落下防止功能有效，通常设定为1。
6	51	B	立即停止完了等待时间	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，设定维持电机通电的时间。 设定值=0时，落下防止功能无效。 ※本参数在Pr6.10「功能扩展设定」bit10=1以外也有效，但是由于落下防止功能为有效，所以Pr6.10「功能扩展设定」bit10请务必设定为1。

*1) 参数属性，请参照9-1章。

(2) 内容

・立即停止对应报警发生时的落下防止功能动作



6-3-6-2 关于伺服使能开启时的落下防止功能

对象 60B2h(Torque offset)使用时、伺服使能关闭时，通过向转矩滤波器输入 60B2h(Torque offset)的值，消除伺服使能开启指令输入时的转矩指令启动延迟，防止设备落下。

(1) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
7	24	C	通信功能扩展设定3	-32768～32767	-	bit7 :伺服使能关闭中的对象60B2h(Torque offset)的内部值状态选择(伺服使能开启时落下防止) 0 : 清除 1 : 通过60B2h 的设定值更新

*1) 参数属性，请参照9-1章。

(2) 关联对象

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
37B3h	00h	Torque offset filter	0.01ms	0 - 6400	I16	rw	NO	ALL	YES
		・设定针对转矩补偿滤波器（60B2h）的 1 级延迟滤波器常数。 (注) 不支持功能扩展版2以前的版本。							
60B2h	00h	Torque offset	0.1 %	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO	ALL	Yes
		・设定转矩指令的偏移值指令的偏移值(转矩前馈)。 ・驱动禁止时减速中(立即停止中)，转矩前馈之为 0。							

6-3-7 Slow Stop 功能

通过进行立即停止的设定，检出驱动禁止输入、或者伺服使能关闭、或者主电源关闭、或者立即停止对应报警时，在伺服使能开启的状态下仍然使控制有效，可使电机顺利停止。

(1) 适用范围

□如不符合下述条件，此功能无法使用。

	Slow Stop 功能动作的条件
控制模式	・位置控制、速度控制、转矩控制 *1) *2)
其他	・伺服使能开启状态 ・适当设定转矩限制等控制参数以外的要素，电机为正常动作无障碍状态。

*1) 立即停止中强制为位置控制。

*2) 全闭环控制未对应 Slow Stop 功能。
全闭环控制下请将 Slow Stop 功能设为无效。

(2) 关联参数

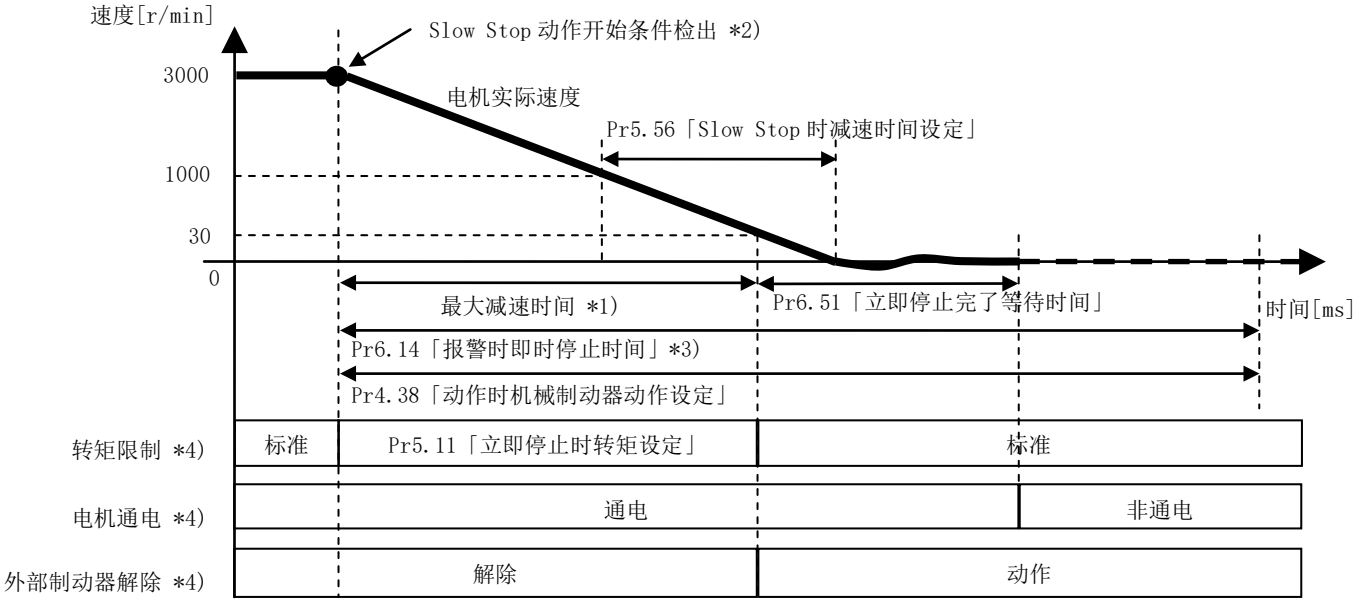
分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	05	C	驱动禁止时时序	0～2	-	Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 时驱动禁止输入设定（POT、NOT）输入后的减速中、停止后的状态。 ※将 Slow Stop 功能设为有效时，请设定为立即停止
5	06	B	伺服使能关闭时时序	0～9	-	设定伺服使能关闭后的减速中、停止后的状态。 ※将 Slow Stop 功能设为有效时，请设定为立即停止
5	07	B	主电源关闭时时序	0～9	-	设定主电源关闭后的减速中、停止后的状态。 ※将 Slow Stop 功能设为有效时，请设定为立即停止
5	10	B	报警时时序	0～7	-	设定报警发生时的减速中、停止后的状态。 ※将 Slow Stop 功能设为有效时，请设定为立即停止
5	56	B	Slow Stop 时减速时间设定	0～10000	ms/(1000 r/min)	设定 Slow Stop 时的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	B	Slow Stop 时 S 字加减速设定	0～1000	ms	设定 Slow Stop 时的减速处理的 S 字时间。 Pr6.10「功能扩展设定」的 bit15=1 时，本参数有效。
6	10	B	功能扩展设定	-32768～32767	-	bit10 报警时落下防止功能 0:无效 1:有效 ※Slow Stop功能有效时，请设定为1。 bit15 ： Slow Stop功能 0：无效 1：有效 ※全闭环控制下请设定为 0。
6	14	B	报警时立即停止时间	0～1000	ms	设定报警发生时的立即停止时直至停止的容许时间。若超过本设定值则强制为报警状态。 设定值0时，不进行立即停止，为立即报警状态。 使用 Slow Stop 功能，由于针对减速停止指令的电机速度延迟，请设定为比最大减速时间更长的时间。 本参数只在报警时时序下有效。 驱动禁止时时序、伺服使能关闭时时序、主电源关闭时时序下无效。 * 关于最大减速时间请参照本项的(3)。

*1) 参数属性，请参照9-1章。

(3) 内容

・Slow Stop 动作

下图为报警时 Slow Stop 动作示例。



*1）最大减速时间大致是通过下式算出的值。

最大减速时间[ms]

$$= \frac{\text{通常模式中的最大速度[r/min]} \times \text{Pr5.56[ms/(1000 r/min)]}}{1000} + \text{Pr5.57[ms]}$$

*2）指以下的条件检出。

・Slow Stop 功能有效设定中驱动禁止输入

・Slow Stop 功能有效设定中伺服使能关闭

・Slow Stop 功能有效设定中主电源关闭

・Slow Stop 功能有效设定中立即停止对应报警发生

关于立即停止对应报警，请参照 7-1 章。

*3）Pr6.14「报警时立即停止时间」，请设定比 Slow Stop 动作完成时间更长的时间。

Slow Stop 动作的停止判定为实际速度，所以实际在减速中所需的时间可能要比最大减速时间长

由于发生立即停止对应报警而产生的立即停止动作中，在立即停止继续时间经过Pr6.14「报警时立即停止时间」时，不管电机实际速度如何都为报警状态。

另外，在立即停止途中若驱动器内部发生立即停止未对应报警，则为即报警状态。

另外，Pr6.14「报警时即时停止时间」只在报警时时序下有效。

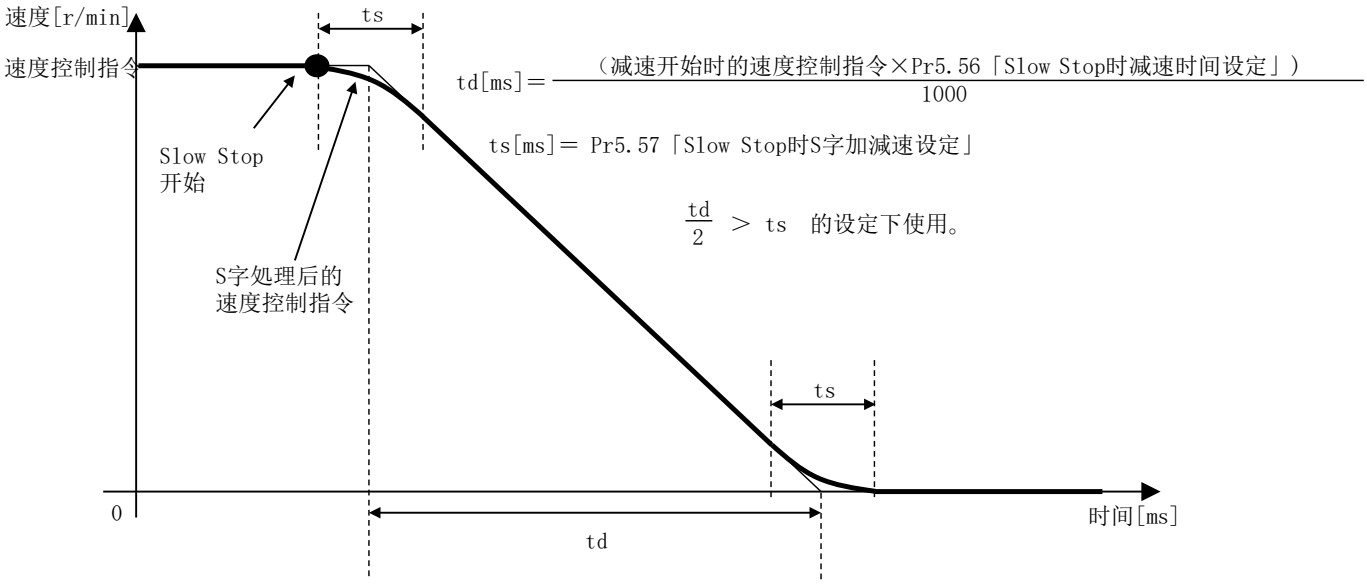
驱动禁止输入时时序、伺服使能关闭时时序、主电源关闭时时序下无效。

*4）切换时间，最大会产生5 ms左右的偏差。

注）直至减速停止前，请保持主电路电源打开。

・Slow Stop 动作的 S 字处理

通过设定 Pr5.57，可实施 Slow Stop 动作时的 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从实际速度中算出。

・关于制动距离

设定 Pr5.56、Pr5.57 时，立即停止时的制动距离大致只增加下式。
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]

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

直线减速制动距离[旋转]

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

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

2） S 字减速时(Pr5.57≠0)
S 字减速制动距离[旋转]

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

注） 上式为速度控制指令的制动距离，实际需要加入电机控制的延迟部分。
另外，减速中的转矩指令受立即停止时转矩设定所限制时，有可能达不到上式算出的制动距离。

6-4 转矩饱和保护功能

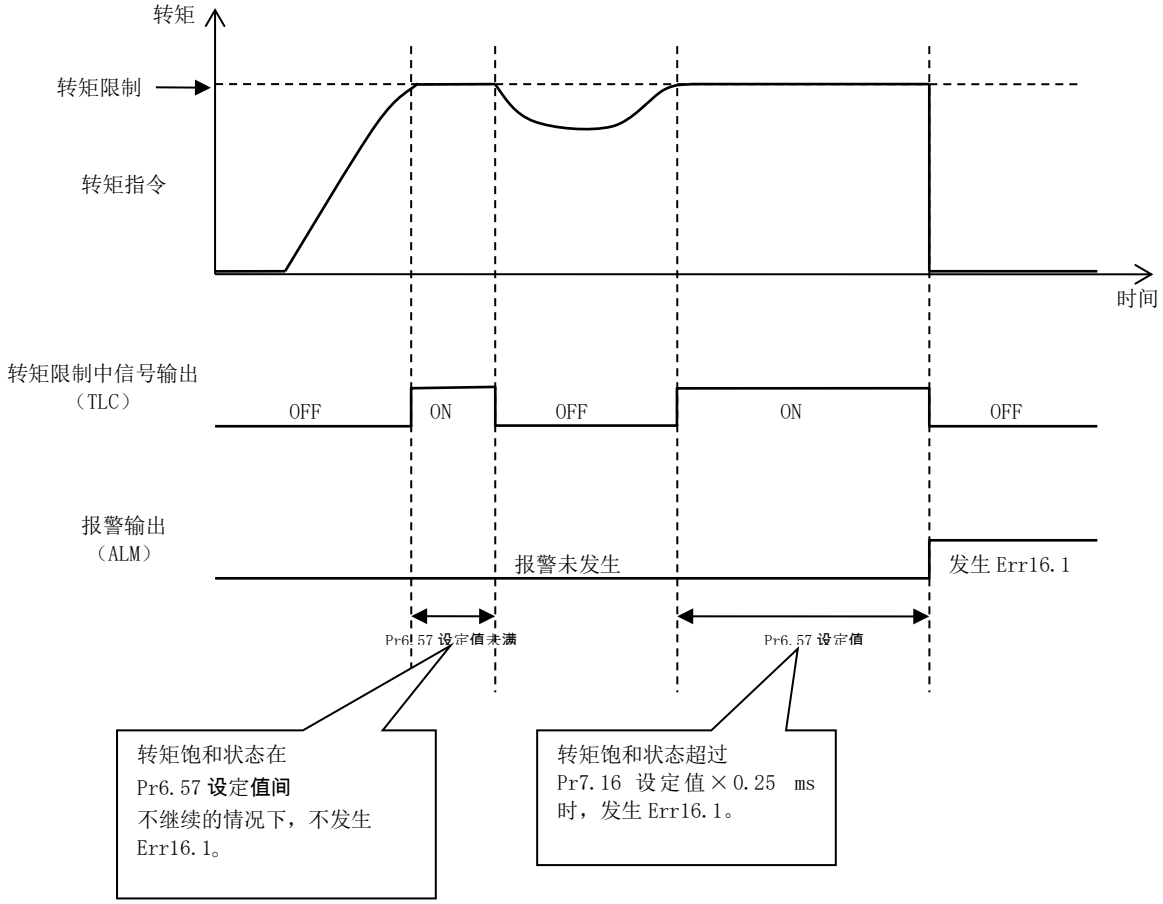
转矩饱和状态持续时间超过一定时间，可使其发生报警。

(1)关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	57	B	转矩饱和异常保护检出时间	0～5000	ms	设定转矩饱和异常保护检出时间。 转矩饱和为设定时间以上时，发生Err16.1「转矩饱和异常保护」。 设定值为0时，Pr7.16的设定值有效。
7	03	A	转矩限制中输出设定	0-1	-	设定转矩控制时的转矩限制中输出的判定条件。 0:转矩控制时 ON 1:转矩控制时通过转矩控制 ON
7	16	B	转矩饱和异常保护次数	0～30000	次	设定次数之间，连续为转矩饱和状态时，发生Err16.1「转矩饱和异常保护」 次数在每0.25 ms 计数增加1。例如，设定为30000时转矩饱和状态连续为7.5秒之间时，发生Err16.1。 转矩饱和状态被解除，则清除计数。 Pr6.57的设定值为0以外时，Pr6.57的设定值有效。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

・本功能无效时，请将 Pr6.57 与 Pr7.16 都设定为 0。
・转矩控制时，此功能无效，不发生 Err16.1。
・立即停止报警发生时，此功能无效，不发生 Err16.1。
・转矩控制时如果 Pr.7.03 为 0，转矩限制中信号输出（TLC）将始终为 ON 状态。
　想要在转矩控制时确认转矩限制时，请将 Pr7.03 设定为 1。



6-5 位置比较输出功能

实际位置在经过参数所设定的位置时，可从通用输出或者编码器输出端子中使其输出脉冲信号。

(1) 规格

触发输出	I/F	3 输出：光电耦合器(开路集电极) or 3 输出：长线驱动
	逻辑	参数设定(每次输出可设定极性)
	脉冲宽度	参数设定 0.1～3276.7 ms (0.1 ms 单位)
	遲延补偿	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，此功能无法使用。

	位置比较输出功能的动作条件
控制模式	・所有的控制模式
其他	・EtherCAT 通信确定后(ESM 状态为 PreOP 以上) ・原点复位动作完了状态 ・适当设定控制参数以外的要素， 电机正常旋转无障碍状态 ・无限旋转绝对式模式(Pr0.15=4)之外

(3) 注意事项

以下条件中，位置比较输出的精度有恶化的情况。

・全闭环控制时，电机每旋转 1 次的外部位移传感器脉冲数与 23bit 相比较非常低的情况。

(4) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	44	R	位置比较输出脉冲宽度设定	0～32767	0.1 ms	设定位置比较输出的脉冲宽度。 0 时，脉冲不被输出。
4	45	R	位置比较输出极性选择	0～7	-	在输出端子时，通过 bit 设定位置比较输出的极性。 ・设定 bit *2) *3) bit0：SO1、OCMP1 bit1：SO2、OCMP2 bit2：SO3、OCMP3 ・各设定 bit 的设定值 0：脉冲输出中，SO1～3 的输出光电耦合器为 ON，OCMP1～3 为 L 等级。 1：脉冲输出中，SO1～3 的输出光电耦合器为 OFF，OCMP1～3 为 H 等级。 请在 0 时情况。
4	47	R	脉冲输出选择	0～1	-	选择来自编码器输出/位置比较输出端子的输出信号。*3) 0：编码器输出信号(OA、OB) 1：位置比较输出信号(OCMP1～3)
4	48	A	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	A	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	A	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	A	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	A	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	A	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	A	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	A	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	R	位置比较输出遲延补偿量	-32768～32767	0.1us	通过电路补偿位置比较输出的延迟。
4	57	R	位置比较输出分配设定	-2147483648～2147483647	-	通过 bit 设定与位置比较 1～8 对应的输出端子。 可在 1 个输出端子中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 ・各设定 bit 的设定值*2) *3) 0000 b ：输出无效 0001 b ：分配到 SO1、OCMP1 0010 b ：分配到 SO2、OCMP2 0011 b ：分配到 SO3、OCMP3 以上以外 ：厂家使用(请勿设定)

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

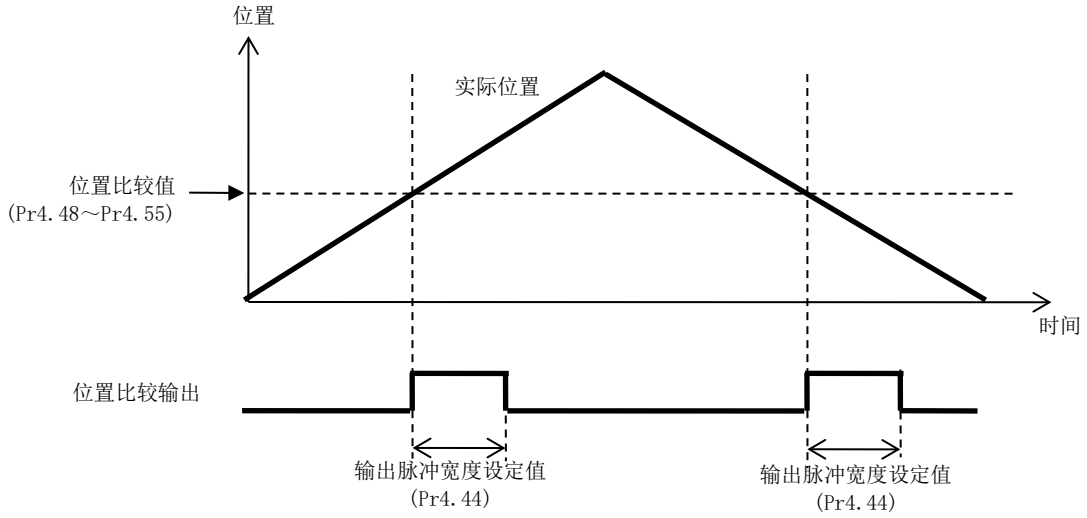
*2) 将通用输出(SO1～SO3)作为位置比较输出(CMP-OUT)使用时，Pr4.10～Pr4.12 中请将位置比较输出到全控制模式。

* 不能通过PANATERM、EtherCAT通信对位置比较输出进行监视。

*3) 将编码器输出信号(OA、OB)作为位置比较输出(OCMP1～3)使用时，请将 1 设定到 Pr4.47。

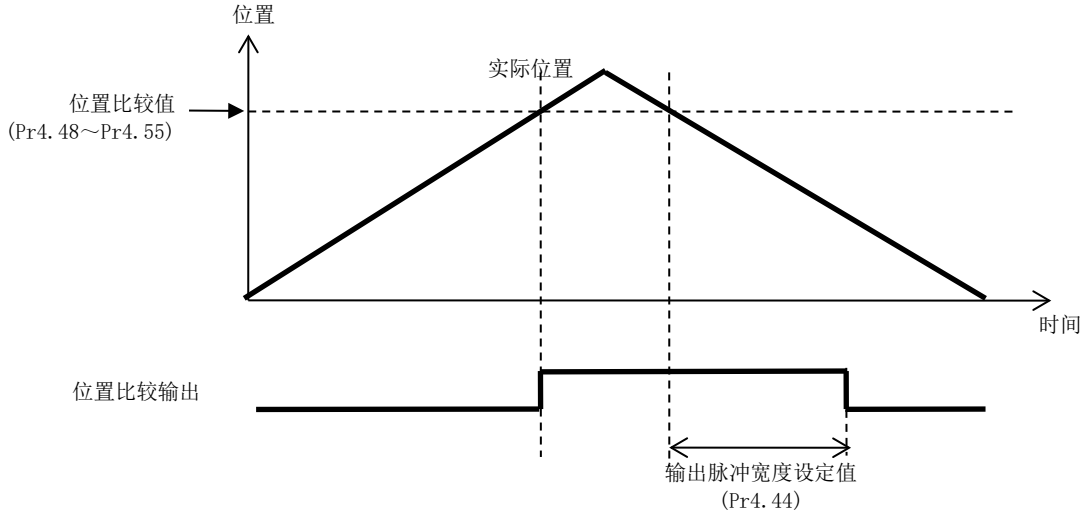
(5) 动作

・编码器的实际位置通过位置比较值(Pr4.48～Pr4.55)时，
输出通过位置比较输出脉冲宽度设定(Pr4.44)所设定的时间宽度的脉冲。(图 6-5-1)



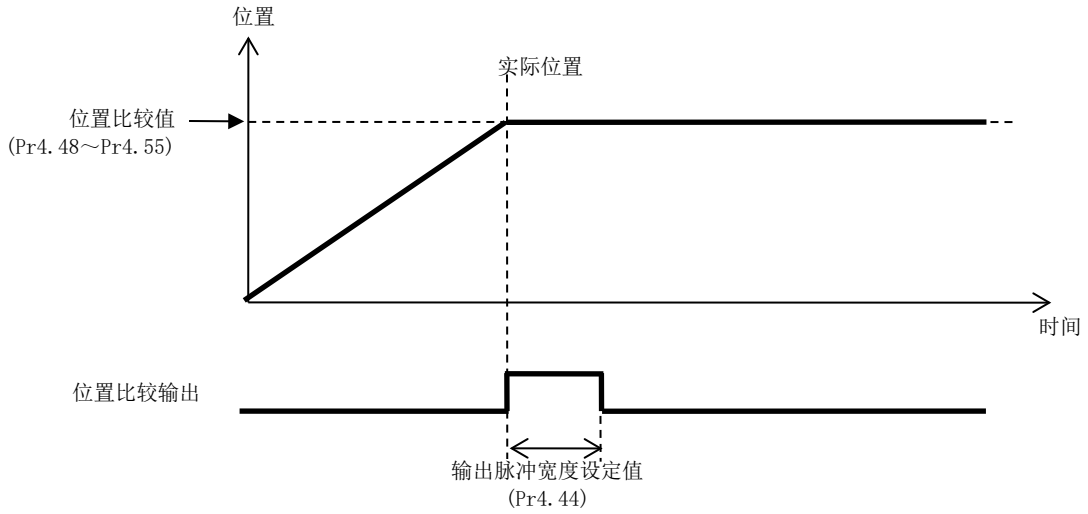
<图 6-5-1>

・与编码器位置的通过方向无关，在通过位置比较值且大小关系发生变化时，脉冲被输出。
・1 个位置比较输出可设定多个位置比较值。
・动作方向反转时，以及设定多个位置比较值时，脉冲输出中的编码器位置或者外部位移传感器位置通过位置比较值时，在最后通过时的点开始到输出脉冲宽度设定值之间，持续为脉冲输出的 ON 状态。
(图 6-5-2)



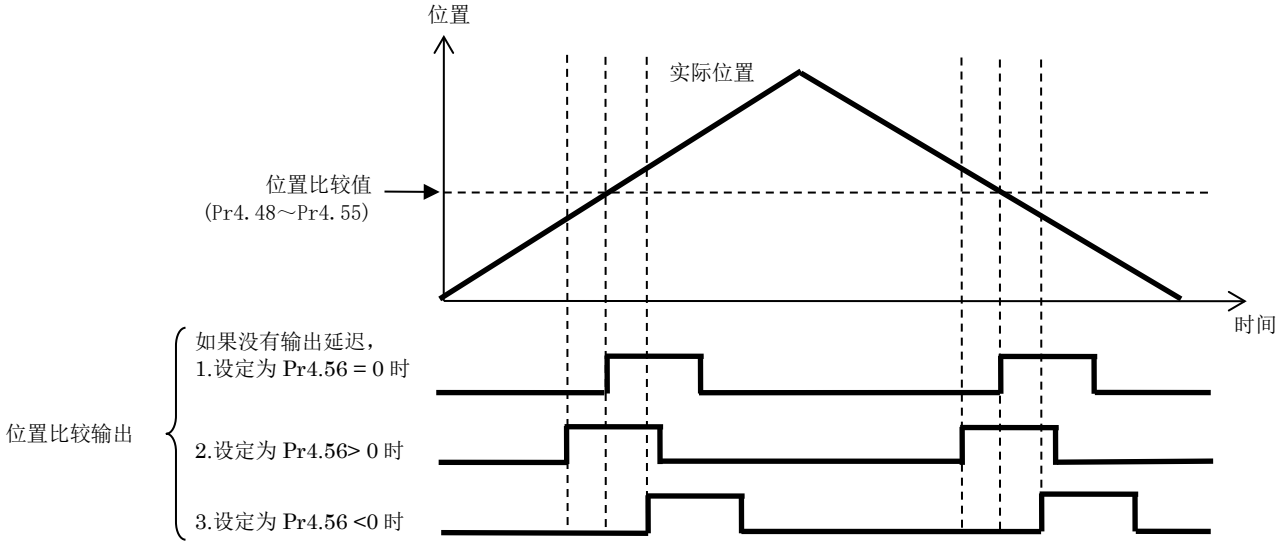
<图 6-5-2>

・在与位置比较值相同的位置停止时，也与通过时相同，只输出 1 次的脉冲。
(图 6-5-3)



<图 6-5-3>

・位置比较输出功能,以上次的电机速度为基准通过编码器串行通信等的遲延时间将误差自动补偿后输出。另外，通过位置比较输出遲延补偿量(Pr4.56)的设定，可调节补偿量。例如，当使用位置比较输出功能作为照相机等外部设备的操作触发时，可以根据从外部设备接收位置比较输出信号到操作开始之间的延迟时间来设定 Pr4.56。(图 6-5-4)



<图 6-5-4>

6-6 单圈绝对式功能

不进行电池用电源的连接，将绝对式编码器只作为单圈绝对位置数据的绝对式系统使用的功能。
电机可动范围受绝对式编码器的单圈数据限制。

(1) 适用范围

□ 本功能需满足以下条件，否则不适用。

	单圈绝对式功能的动作条件
控制模式	・位置控制、速度控制、转矩控制
其他	・绝对式编码器已连接

(2) 注意事项

・本功能将 Pr0.15「绝对式编码器设定」设为“3”，则有效。

・电机（编码器）位置或者指令位置超过电机可动范围（编码器单圈数据）时，会发生 Err34.1「单圈绝对式可动范围异常保护」。

・Err34.1「单圈绝对式可动范围异常保护」发生动作时，通过 Pr5.10「报警时时序」进行减速・停止。

・本功能有效时，不适用绝对式编码器的多圈数据。因此，不会检测出与多圈数据相关的报警（Err40.0「绝对式系统停机异常保护」、Err41.0「绝对式计数器溢出异常保护」、Err42.0「绝对式编码器超速异常保护」、Err45.0「绝对式编码器多圈计数异常保护」）以及电池警告。

・设置 607Ch(Home offset)和电子齿轮比时，实际位置、指令位置请不要超过 2^{31}。
((((Pr6.88+1)×编码器分辨率)-1)×(电子齿轮逆变换值))＋(607Ch(Home offset))超过±2^{31}时会发生 Err93.8“参数设定异常保护 6”。

(3) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	C	绝对式编码器设定	0～4	-	设定绝对式编码器的使用方法。 *2) 0 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用。 1 ：增量式系统(增量式模式)中使用。 （以下保护功能的检出无效。 Err40.0「绝对式系统停机异常保护」 Err41.0「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0「绝对式过速度异常保护」 Err45.0「多圈计数器异常保护」） 2 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但无数多圈计数器溢出。 3 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) 4 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 可任意设定多圈计数器的上限值。 也无视多圈计数器溢出。 (无限旋转绝对式模式)

*1) 参数属性，请参照9-1章。

*2) 全闭环控制时，在内部控制上绝对式编码器以增量式系统(设定值=1)进行处理。

(4) EtherCAT 通信的指令位置输入范围

以下表示单圈绝对式功能有效时的指令位置输入范围。

但是，下記输入范围为电子齿轮比1/1、607Ch(Home offset)=0的情况。

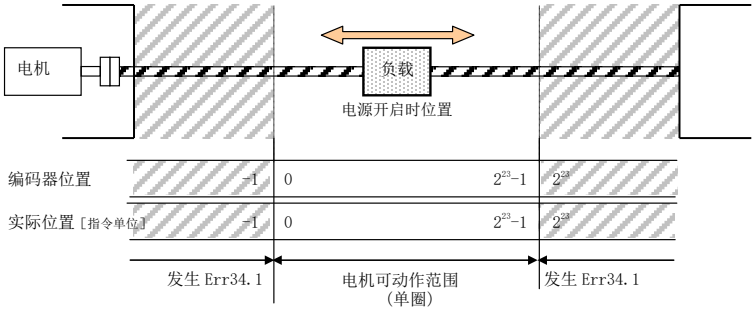
电子齿轮比设定为607Ch(Home offset)时的输入范围，可参照(5) 动作例 。

		位置指令输入范围
绝对式编码器	23bit	0 ～2^{23}-1（8388607）

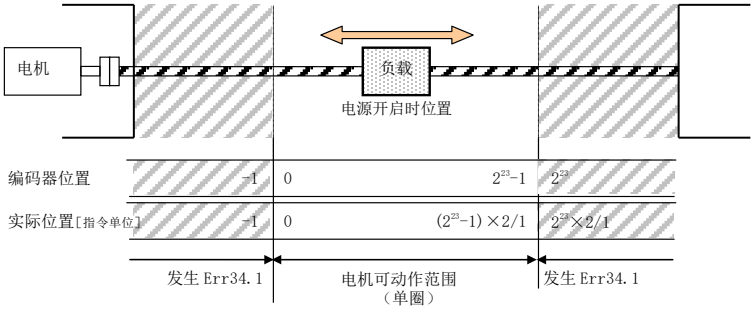
(5) 动作例

使用 23bit 绝对式编码器时，单圈的有效范围如下。

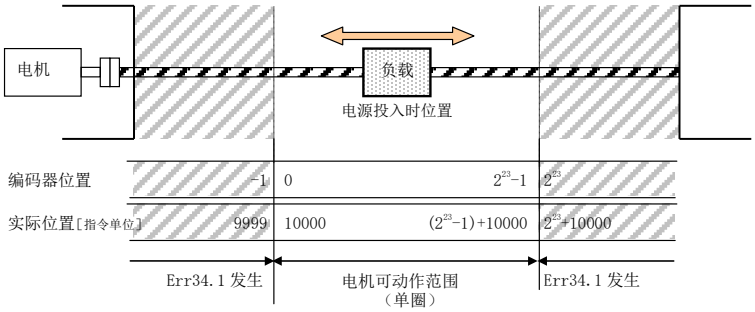
ｉ）CCW=正方向，电子齿轮比=1/1，607Ch(Home offset)=0



ii）CCW=正方向，电子齿轮比=1/2，607Ch(Home offset)=0

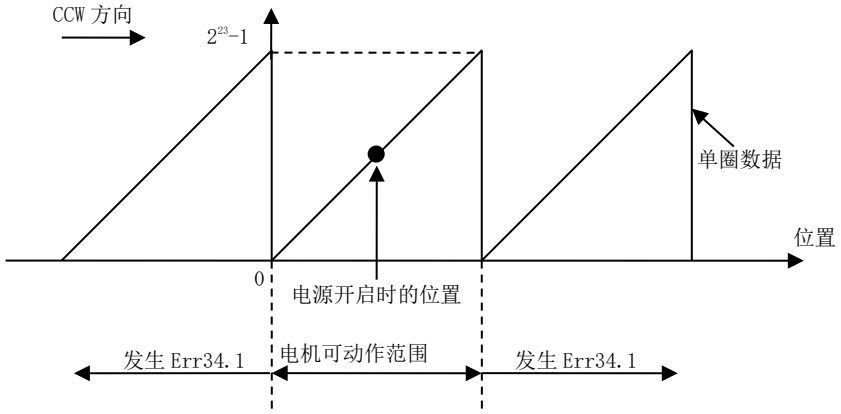


iii）CCW=正方向，电子齿轮比=1/1，607Ch(Home offset)=10000

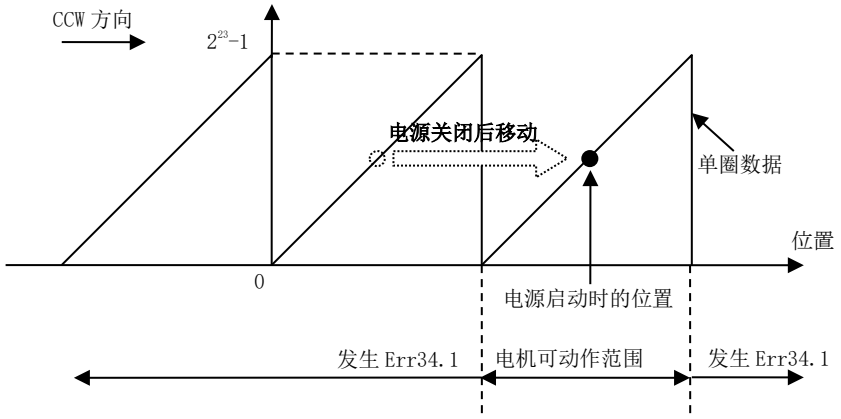


(6) 电源开启时的电机位置相关注意事项
电机的可动作范围根据电源开启时的电机位置决定。
(23bit 绝对式编码器中的动作示例)

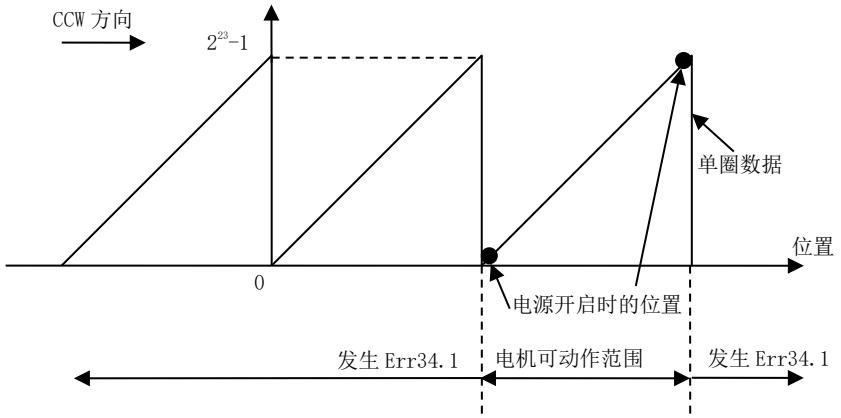
ⅰ）电源开启位置，下图情况下的电机可动作范围为来自电源开启位置的单圈数据范围。



ⅱ） ⅰ)图的位置下关闭电源，电机移动到下图位置的状态下再启动电源时，电机可动作范围改变。



ⅲ)电源投入位置在电机可动范围的界限附近投入电源时，电机稍微发生动作就会超出电机可动范围，发生 Err34.1「单圈绝对式可动范围异常保护」，请注意。

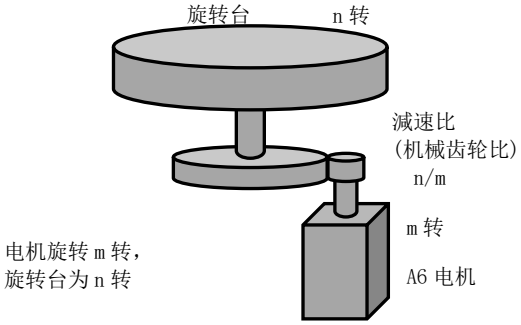


6-7 无限旋转绝对式功能

可任意设定绝对式编码器多圈数据上限值的功能。

使用本功能可作用旋转台等用途，即使在使其单方向连续运转时，也可求得旋转台的旋转角度（位置）。

另外，由于是绝对式编码器，不用在电源重启后进行原点复位。



(1) 适用范围

□本功能需满足以下条件，否则不适用。

	无限旋转绝对式功能的动作条件
控制模式	・位置控制、速度控制、转矩控制
其他	・23bit 分辨率绝对式编码器 ・旋转台每旋转 1 圈的指令位置 = 编码器分辨率(2^{23}) / 电子齿轮比 / 减速比(n/m)为(2^{31}-1)以下整数 ・适当设定控制参数以外的要素，电机正常旋转无障碍状态

(2) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
0	15	C	绝对式 编码器设定	0～4	-	设定绝对式编码器的使用方法。 *2) 0 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用。 1 ：增量式系统(增量式模式)中使用。 （以下保护功能的检出无效。 Err40.0「绝对式系统停机异常保护」 Err41.0「绝对式计数器溢出异常保护」 Err42.0「绝对式过速度异常保护」 Err45.0「多圈计数器异常保护」） 2 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但无数多圈计数器溢出。 3 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 但不使用多圈计数器。 (单圈绝对式模式) 4 ：绝对式系统(绝对式模式)中使用， 可任意设定多圈计数器的上限值。 也无视多圈计数器溢出。 (无限旋转绝对式模式)
6	88	C	绝对式多圈 数据上限值	0～65534	-	对 Pr0.15设定为4时的绝对式多圈数据的上限值进行设定。 多圈数据若超过本设定值，多圈数据变化为 0。 反之若小于 0，变化为本设定值。 Pr0.15 设定为 0 或者 2(绝对式模式)时，不管设定值如何，绝对式多圈数据的上限值为 65535。 Pr0.15 设定为 1 或者 3 时，本设定值无效。

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

*2) 全闭环控制时，内部控制中作为增量式系统(设定值=1)处理。

(3) 关联对象

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL	Yes
		原点复位位置控制模式(hm)实行完了后，位置信息设定为检出后的 Index pulse 位置为本对象的值。另外，在以下的位置信息初始化（预设）时序下加算到位置信息。 - 控制电源投入时 - 通信确立时(ESM 状态 Init→PreOP 迁移时 - 绝对式多圈清除时 - 通过 PANATERM 的动作(试运转、频率特性解析、Z 相搜索、适合增益)完成时 - 来自 PANATERM 的 PIN 配置设定时							

(4) 注意事

（4）注意事项

・本功能将 Pr0.15「绝对式编码器设定」设定为“4”，重启控制电源后有效。

・Pr6.88「绝对式多圈数据上限值」中设定(m-1)。
m 为减速比的分母。

・多圈数据在 wrap_around 的位置中实际位置也 wrap_around。
指令位置请与此实际位置整合。
关于 wrap_around 处理，详情请参照技术资 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) (6-9-4 节 5))。

・pp 控制模式下进行绝对位置定位或 csp 控制模式下使用本功能时，请将可移动位置
(不超过 wrap_around 位置的值，Position range limit(607Bh)的范围内)设定到目标位置。
将不能移动的位置设定到目标位置时，将发生 Err91.1（指令异常保护）。 *1)

・为了使实际位置、指令位置不超过 2^{31}，请设定 Pr6.88「绝对式多圈数据上限值」和电子齿轮比。
（（（Pr6.88+1）×编码器分辨率）-1）×(电子齿轮逆变换值)超过 2^{31}时，
发生 Err93.8「参数设定异常保护 6」。
本驱动器的实际位置需考虑到 607Eh(Polarity)、607Ch(Home offset)再进行设定。
详情请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) (6-9-4 节 4))。

・初次使用本功能时，或者将 Pr6.88 变更为任意值后重启控制电源时，必定会发生 Err92.3「多圈数据上限值不一致异常保护」，并非异常。
重启驱动器的控制电源，之后不再发生。

・绝对式系统构成，请参照 4-7-1-1 节。

・607Ch(Home offset)请在 0～(((Pr6.88 的设定值＋1)×编码器分辨率)-1)×(电子齿轮逆变换值)
的范围中设定。在此之外进行设定时，发生 Err93.8「参数设定异常保护 6」。

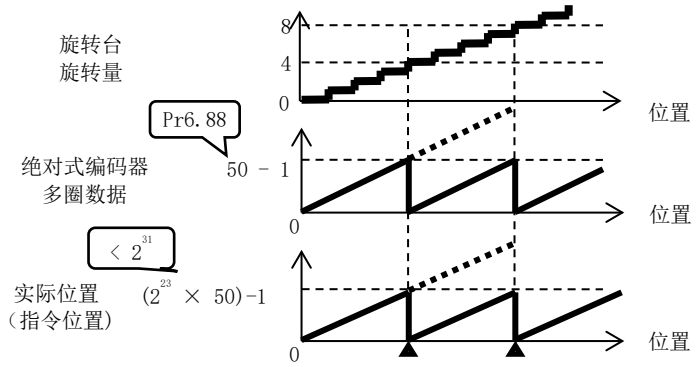
*1) 初版软件版本（V1.01）不发生 Err91.1（指令异常保护）。

(5) 动作示例

电机 50 圈的情况下旋转台 4 圈的减速比(m=50、n=4)的流程如下。

① 设定 Pr0.15=4、Pr6.88=49，写入 EEPROM
② 重启驱动器控制电源（或者实行属性 C 有效化命令）
③ 驱动器启动时，编码器侧的多圈数据上限值自动更新
④ 发生 Err.92.3(多圈数据上限值不一致异常保护)
⑤ 重启驱动器控制电源
⑥ 多圈数据上限值有效，生成如下图的实际位置
⑦ 上位装置读出实际位置，初始化指令位置
⑧ 实际位置在 2^{23}×50-1 时环绕，所以指令位置需要与此整合使其环绕发生动作。

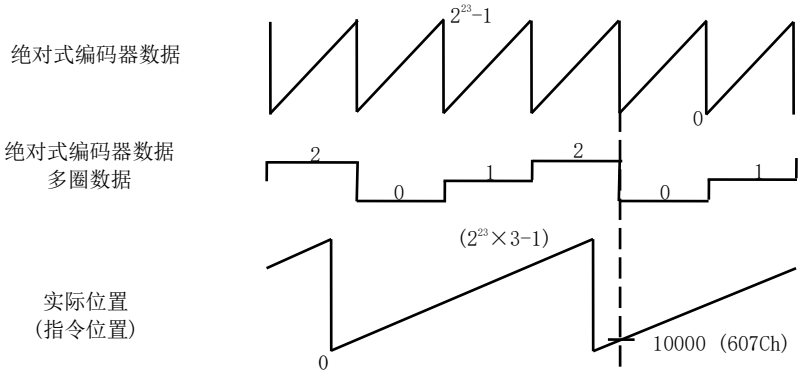
※多圈数据上限值，由于通过连接到编码器的电池电源维持，所以在之后的驱动器控制电源启动时，流程依照以上⑥。



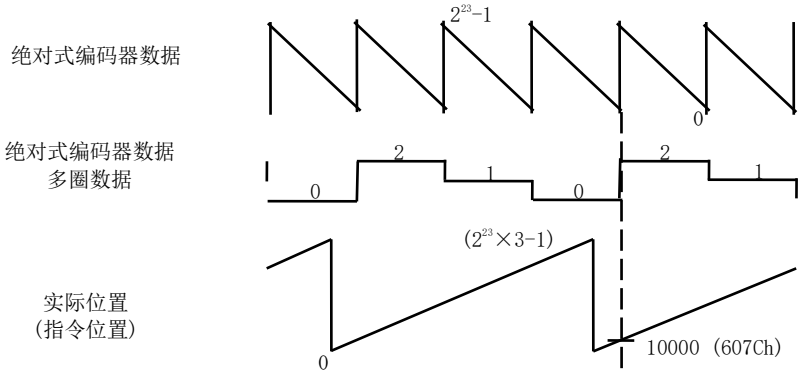
(6) 绝对式原点位置偏移

使用无限旋转绝对式功能时，绝对式原点位置偏移如下。

ⅰ）CCW=正方向、电子齿轮比 =1/1、Pr6.88「绝对式多圈数据上限值」=2
607Ch(Home offset)=10000



ⅱ）CW=正方向、电子齿轮比 =1/1、Pr6.88「绝对式多圈上限值」=2
607Ch(Home offset)=10000



6-8 劣化诊断警告功能

检测电机以及所连接机器的特性变化，输出劣化诊断警告的功能。

(1) 关联参数

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	66	A	劣化诊断收敛判定时间	0～10000	0.1 s	劣化诊断警告功能有效(Pr6.97 bit1=1)时，设定到收敛实时自动调整的负载特性推定后的时间。 设定值 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（实时自动调整收敛推定速度）= 0，负载特性推定值（惯量比・摩擦特性）的劣化诊断警告判定无效。
5	67	A	劣化诊断惯量比上限值	0～10000	%	通过劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定的收敛完了后的劣化诊断判定，设定惯量比推定值的上限值・下限值。 ※设定分辨率为 0.2 %。
5	68	A	劣化诊断惯量比下限值	0～10000	%	
5	69	A	劣化诊断偏载重上限值	-1000～1000	0.1 %	通过劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定的收敛完了后的劣化诊断判定，设定偏载重推定值的上限值・下限值。 ※设定分辨率为 0.2 %。
5	70	A	劣化诊断偏载重下限值	-1000～1000	0.1 %	
5	71	A	劣化诊断动摩擦上限值	-1000～1000	0.1 %	通过劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定的收敛完了后的劣化诊断判定，设定动摩擦推定值的上限值・下限值。 ※设定分辨率为 0.2 %。
5	72	A	劣化诊断动摩擦下限值	-1000～1000	0.1 %	
5	73	A	劣化诊断粘性摩擦上限值	0～10000	0.1 %/(10000r/min)	通过劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定的收敛完了后的劣化诊断判定，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 %。
5	74	A	劣化诊断粘性摩擦下限值	0～10000	0.1 %/(10000r/min)	
5	75	A	劣化诊断速度设定	-20000～20000	r/min	劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）时，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	A	劣化诊断转矩平均时间	0～10000	ms	劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）时，设定计算诊断速度输出（V-DIAG）为 ON 时的转矩指令平均值的时间（附带重量次数）。 ※诊断速度输出（V-DIAG）为 ON 后，考试转矩指令平均值的上限・下限判定前的时间也为本参数的设定时间。 ※设定值为 0 时，不进行转矩指令平均值的计算。
5	77	A	劣化诊断转矩上限值	-1000～1000	0.1 %	劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且劣化诊断速度输出（V-DIAG）为 ON 时，设定转矩指令平均值的上限值・下限值。
5	78	A	劣化诊断转矩下限值	-1000～1000	0.1 %	
6	97	B	功能扩展设定3	-2147483648～2147483647	-	bit1 设劣化诊断警告功能的有效・无效。 0:无效 1:有效

*1)参数属性，请参照 9-1 章。

(2) 注意事项

・以上限值为最大值时，上限判定无效。
・以下限值为最小值时，下限判定为无效。
・上限值≦下限值时，上限・下限判定两者都为无效。
・由于 USB 通信延迟，将通过 USB 获取的平均转矩指令值与驱动器内的实际值进行比较它可能不同。（即使实际值不是0，也可以显示0）。

(3) 内容

・将 Pr6.97（功能扩展设定 3）的 bit1 设定为 1，可使用以下 5 种数据的劣化诊断警告功能。
- 惯量比(3-1-1)
- 偏载重 (3-1-2)
- 动摩擦(3-1-3)
- 粘性摩擦系数(3-1-4)
- 转矩指令平均值(3-2)

(3-1) 负载特性推定值(惯量比、偏载重、动摩擦、粘性摩擦系数)的劣化诊断警告

・实时自动调整的负载特性推定为有效（参照 5-1-1 节、5-1-3 节、5-1-4 节）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）的劣化诊断警告判定。
・负载特性推定中所需的动作条件，累积在 Pr5.66（劣化诊断收敛判定时间）以上，从负载特性推定收敛时起，以上劣化诊断警告判定有效。有效后，将 Pr6.97 bit1 设定为 0（无效）或者实时自动调整的负载特性推定无效的情况下，劣化诊断警告判定仍然有效。
・如下表，针对各负载特性各推定值，可通过参数设定上限值・下限值。变化负载特性推定值，超过上限值・下限值时，发生 WngACh 的劣化诊断警告。

	(3-1-1)	(3-1-2)	(3-1-3)	(3-1-4)
	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（偏荷重、動摩擦、粘性摩擦係数）的上限值・下限值的设定分辨率单位为 0.2 %。
※实时自动调整的负载特性推定即使有效，从最初或者是负载特性推定结果确定前，将 Pr6.31（实时自动调整收敛推定速度）设定为 0，使其推定停止时，劣化诊断警告判定无效。

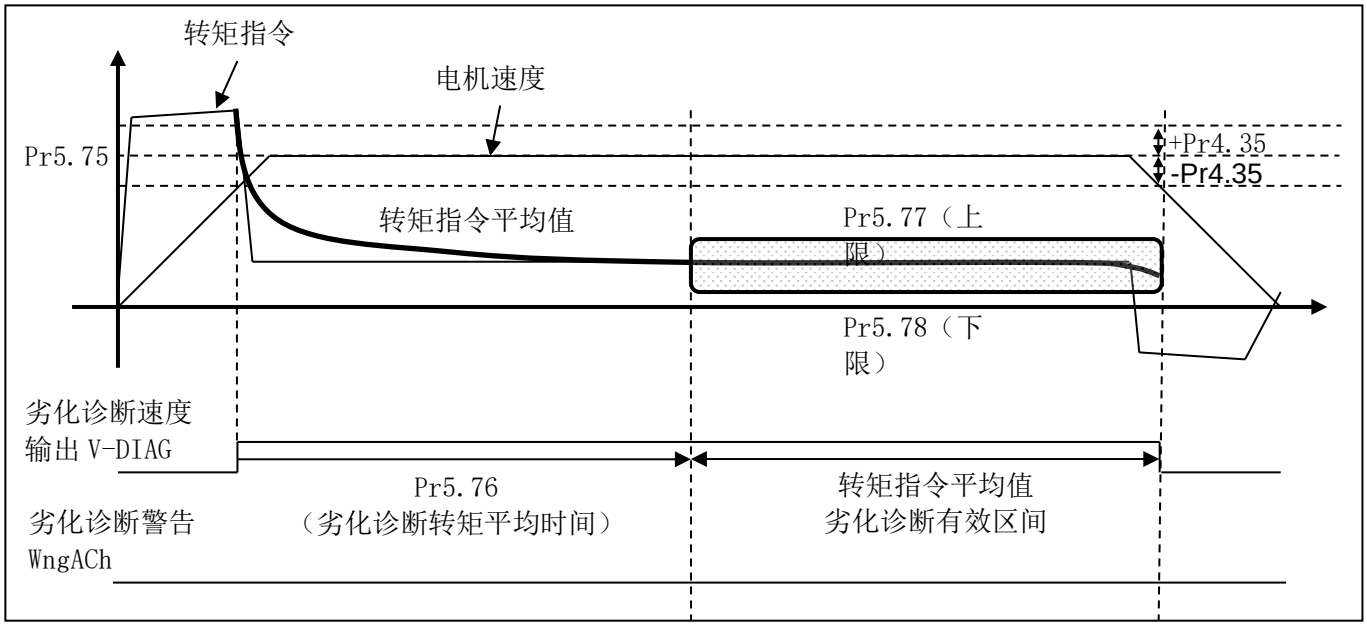
(3-2) 固定速度时的转矩指令平均值的劣化诊断警告

・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，劣化诊断速度输出（V-DIAG）打开。

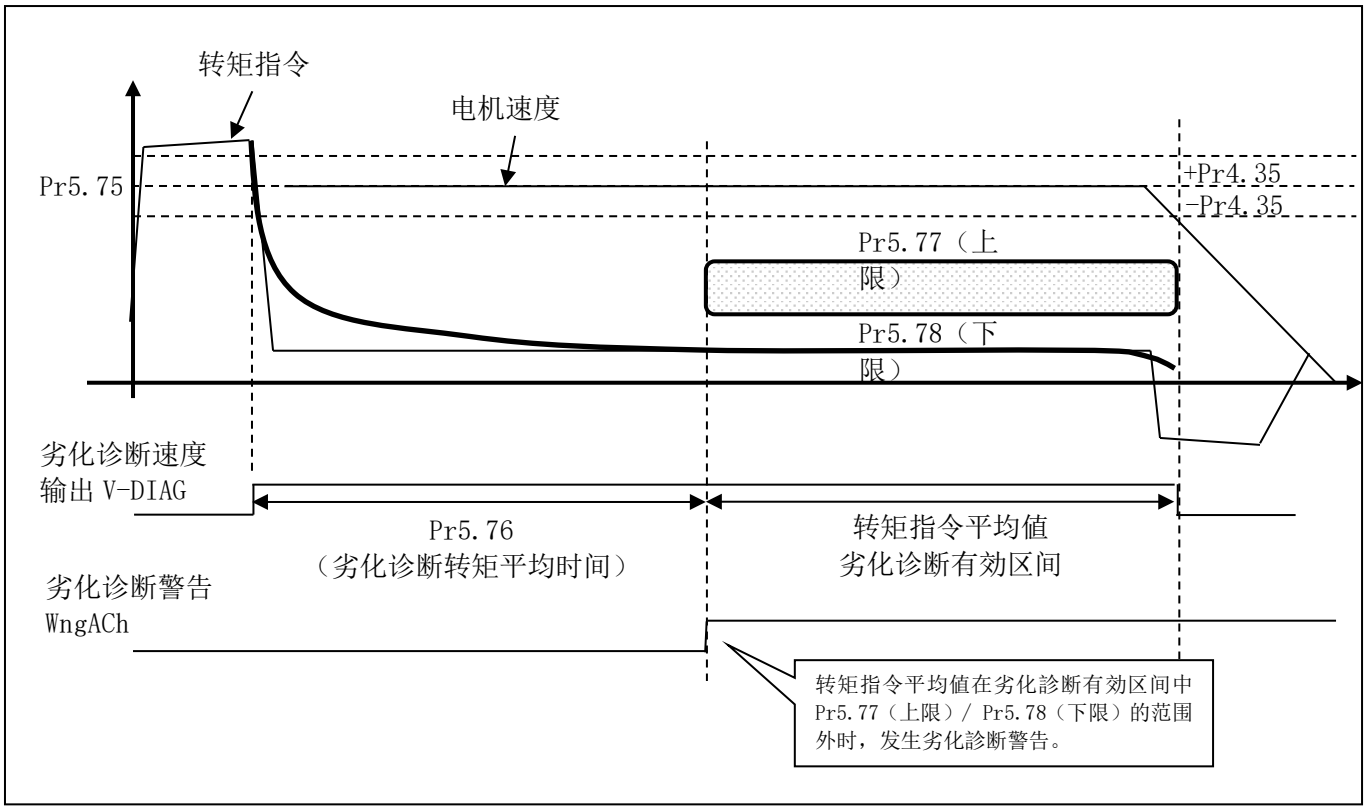
・劣化诊断速度输出（V-DIAG）为 ON，通过 Pr5.76（劣化诊断转矩平均时间）开始计算转矩指令平均值，经过 Pr5.76 的设定时间起，通过转矩指令平均值进行的劣化诊断判定有效。这个在劣化诊断速度输出（V-DIAG）为输出 ON 期间继续，但是在输出关闭后返回到无效状态。

・转矩指令平均值的上限值可通过 Pr5.77 设定，下限值可通过 Pr5.78 的参数设定。改变转矩指令平均值，超出此上限值・下限值时，发生 WngACh 的劣化诊断警告。

i) 不发生转矩指令平均值的劣化诊断警告时的示例



ii)发生转矩指令平均值的劣化诊断警告时的示例



6-9 回退动作功能

回退动作启动条件成立时，按照参数中设定的速度、移动量执行回退动作。
回退动作完成后，将发生报警。

(1) 适用范围

□ 本功能需满足以下条件，否则不适用。

	回退动作功能的动作条件
控制模式	・所有的控制模式 注）在回退动作中请勿切换控制模式。
其他	・为功能扩展版1以上的软件版本（Ver1.02以上） ・通信周期为0.25 ms 以上 ・同期模式为 DC 或者 SM2。 ・「(5) 回退动作详情」中记载的启动条件成立。 ・「(5) 回退动作详情」中记载的启动中止条件不成立。

(2) 注意事项

・请通过60FDh（Digital inputs）bit25「RET status[RET-STAT] 」确认是否正在实施回退动作。

・在原点复位动作中开始回退动作时，无法保证其动作。

・在回退动作中开始原点复位动作时，无法保证其动作。

・请勿使原点位置与 RET 输入位置重叠。

・回退动作中将无视6060h（Mode of operation），控制模式将强制变为
pp（6061h（Mode of operation display）=1）。
因此，回退动作中各种滤波器的适用、输入输出信号的分配等
均将变为位置控制时的数据，敬请注意。
此外，回退动作完成时，6061h 将（Mode of operation display）恢复为回退动作开始时的值。
要变更控制模式时，请在完成回退动作、6061h（Mode of operation display）恢复为
回退动作开始时的值后，再变更6060h（Mode of operation）。
在回退动作中切换控制模式时，无法保证其动作。

・增量式模式下发生 Err87.1、Err87.2、Err87.3后，将变为原点复位未完成状态
（homing attained=0）。报警清除后，请再次实施原点复位。

・Pr8.17（回退动作相对移动量）为带符号数据，请注意回退动作的方向。
为安全起见，请在初始设定中将Pr8.17设定为较小值的状态下确认回退动作的动作方向。

・回退动作期间，PDS状态为Fault reaction active，不接受外部命令。
详细请参阅（5-7）「回退动作的执行中断条件」。

(3) 关联参数

<table>
<tr><th>分类</th><th>No.</th><th>属性
*1)</th><th>参数名称</th><th>设定
范围</th><th>单位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>5</td><td>08</td><td>B</td><td>主电源OFF时
LV触发选择</td><td>0～3</td><td>—</td><td>主电源报警时选择LV触发或者伺服OFF。
另外，设定主电源断开状态在通过 Pr7.14 设定时间以上持续时的主电源OFF警告检出的条件。
bit0 0：根据Pr5.07或者6007h(Abort connection option code)的设定伺服使能关闭。
1：Err13.1「主电源电压不足保护」检出 *4)
bit1 0：主电源OFF警告实时伺服使能ON状态检出。
1：主电源OFF警告是任何时间都检出</td></tr>
<tr><td>5</td><td>09</td><td>C</td><td>主电源OFF检出时间</td><td>20～2000
*3)</td><td>ms</td><td>设定主电源报警检出时间。
设定值为2000时主电源OFF检出无效。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>85</td><td>C</td><td>回退动作条件设定</td><td>-32768～
32767</td><td>-</td><td>选择回退动作启动及停止判定条件。
bit3-0：通信之外
0 ：由于I/O输入回退动作无效
1 ：RET输入
2 ：RET/HOME输入
3 ：主电源关闭检出 *5)
4～15：因设定异常，发生Err87.3
bit7-4：通信相关
0 ：由于Err80.4（PDO看门狗异常保护）、Err80.7（同步信号异常保护）、Err85.2（Lost link检出异常保护）任意一项发生条件成立，回退动作无效（条件成立时，发生Err80.4、Err80.7、Err85.2，按照Fault reaction option code进行减速）
1 ：Err80.4、Err80.7、Err85.2任意一项的发生条件成立
2 ～ 15：因设定异常，发生Err87.3
bit9-8：回退动作停止判定条件
<table>
<tr><th>bit9</th><th>bit8</th><th>位置指令
退出完成</th><th>定位
（target reached）*1）</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>滤波器前判定</td><td rowspan="2">判定无效</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>滤波器后判定</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>滤波器前判定</td><td rowspan="2">判定有效</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>滤波器后判定</td></tr>
</table>
*1）使用6041h（Statusword）bit10
例）设定为bit8=0、bit9=0时，按照滤波器前的值进行位置指令退出完成判定，且将定位判定无效作为回退动作停止的条件。
bit15-10：0以外时设定异常。发生Err87.3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>86</td><td>C</td><td>回退动作
报警设定</td><td>0～7</td><td>-</td><td>设定回退动作报警的清除属性。
bit0:Err87.1（回退动作完成（I/O））
0 ：不可清除、1 ：可清除
bit1:Err87.2（回退动作完成（通信））
0 ：不可清除、1 ：可清除
bit2:Err87.3（回退动作异常）
0 ：不可清除、1 ：可清除</td></tr>
<tr><td>8</td><td>01</td><td>B</td><td>Profile
直线加速常数</td><td>1～429496</td><td>10000
指令单位
/s²</td><td>设定回退动作时的加速度。
请务必在动作启动前进行设定。</td></tr>
<tr><td>8</td><td>04</td><td>B</td><td>Profile
直线减速常数</td><td>1～429496</td><td>10000
指令单位
/s²</td><td>设定回退动作时的减速度。
请务必在动作启动前进行设定。</td></tr>
</table>

（下一页）

分类	No.	属性*1)	参数名称	设定范围	单位	功能
8	17	B	回退动作相对移动量*2)	-2147483647～2147483647	指令单位	以滤波器前指令位置为基准设定回退动作时的移动量。 电子齿轮后的移动量为0时，在立即停止后不进行回退动作，发生Err87.1/Err87.2。 请务必在动作启动前进行设定。 ※变为带符号数据，因而请注意回退动作的方向。
8	18	B	回退动作速度	0～2147483647	指令单位/s	设定回退动作时的速度。 设定为0后，在内部被设定为1。 在内部处理中最大值被限制为6080h（Max motor speed）与电机最高速度中的较小值。 请务必在动作启动前进行设定。

*1) 参数属性，请参照9-1章。
*2) 变为以滤波器前指令位置为基准的相对移动量。
*3) 由出厂值变更本设定值使用时，请进行在客户电源环境下的匹配确认。
*4) 执行将主电源关闭作为触发的回退动作时，不会发生Err13.1「主电源不足电压保护（AC断开检出）」。
*5) 将主电源关闭作为触发时，请将Pr5.09「主电源关闭检出时间」设定为2000以外的值。Pr5.09为2000时，主电源关闭检出本身无效。

(4) 关联报警

错误编码		名称	原 因	处 理
主码	辅码			
80	4	PDO 看门狗 异常保护	PDO 通信时(SafeOP 或者 OP 状态时)，通过 ESC 寄存器地址 0400h(Watchdog Divider)和 0420h(Watchdog Time Process Data)设定的 时间内 0220h(AL Event Request)bit10 未开启。	・请确认来自上位装置的 PDO 发信时间是否是一定的(没有中断)。 ・请增大 PDO 看门狗的检出延时值。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。
80	7	同步信号异常保护	在同步处理完成后根据 SYNC0 或者 IRQ 通过中 断处理超过 Pr7.42 的 bit0～3 设定的阈值。	<DC 时> ・请确认 DC 的设定。 ・请确认传输延迟补正、偏差补正是否正确。 <SM2 时> ・请确认来自上位装置的 PDO 发信时间是否是一定的。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆是否有配线问题。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。 ・请增大 Pr7.42 bit0～3 的设定值。 ・未解除的情况下，请切断控制电源后复位。
85	2	Lost link 检出异常保护	ESM 状态 Init→PreOP 转化后，Port0 或者 Port1 其中任意一个是 Lost link 状态(Init→PreOP 在转化时有 Lost link 的 Port 除外)下经过 Pr7.43(Lost link 检出时间)设定的时间的情况。	・确认EtherCAT通信电缆的配线是否有问题。 ・确认来自上位装置的通信是否有问题。
87	1	回退动作完成 （I/O）	通过I/O回退动作正常完成时发生。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・此为安全上的措施，若为有意实施的回退动作则没有问题。 ・用于通知已执行回退动作的异常。 ・执行报警清除后，请务必实施原点复位。
87	2	回退动作完成 （通信）	通过通信回退动作正常完成时发生。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	
87	3	回退动作异常	由于下述条件无法开始回退动作。 或中断回退动作。 ・Pr6.85「回退动作条件设定」的设定存在异常时 ・回退动作有效且通信周期设定低于 0.250ms时 ・回退动作中检出驱动禁止输入（POT/NOT）时 ・在检出驱动禁止输入（POT/NOT）的状态下满足回退动作执行条件时 ・按照上位的通信指令以外的指令进行动作期间（试运行等），满足回退动作执行条件时 ・由于在回退动作中检出报警等，中断回退动作时 ・由于伺服使能关闭状态等，无法开始回退动作时 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・请确认参数设定是否有问题。 ・请确认动作环境是否有问题。 ・执行报警清除后，请务必实施原点复位。

(5) 回退动作详情

(5-1) 回退动作启动条件

条件①、②任意一项成立时，将启动回退动作。

条件①

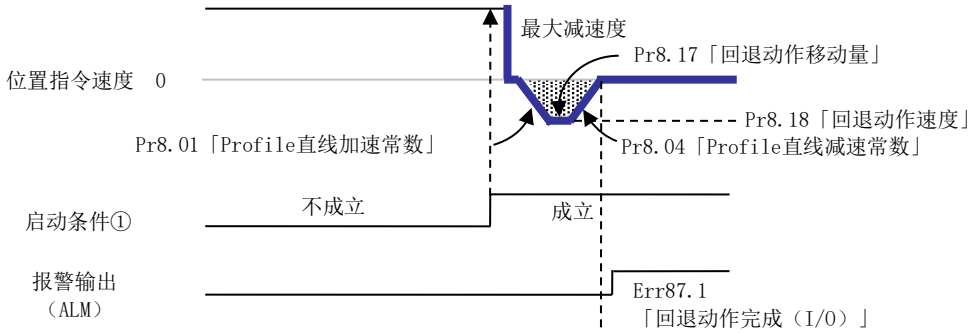
Pr6.85 bit3-0 = 1且回退动作输入（RET）由关闭变为开启时

Pr6.85 bit3-0 = 2且以下 a、b 任意一项成立时

a. 原点近傍输入（HOME）开启，回退动作输入（RET）由关闭变为开启时

b. 回退动作输入（RET）由关闭变为开启后，
发生 Err87.1/Err87.2/Err87.3前，且回退动作（RET）变为关闭前，
原点近傍输入（HOME）由关闭变为开启时

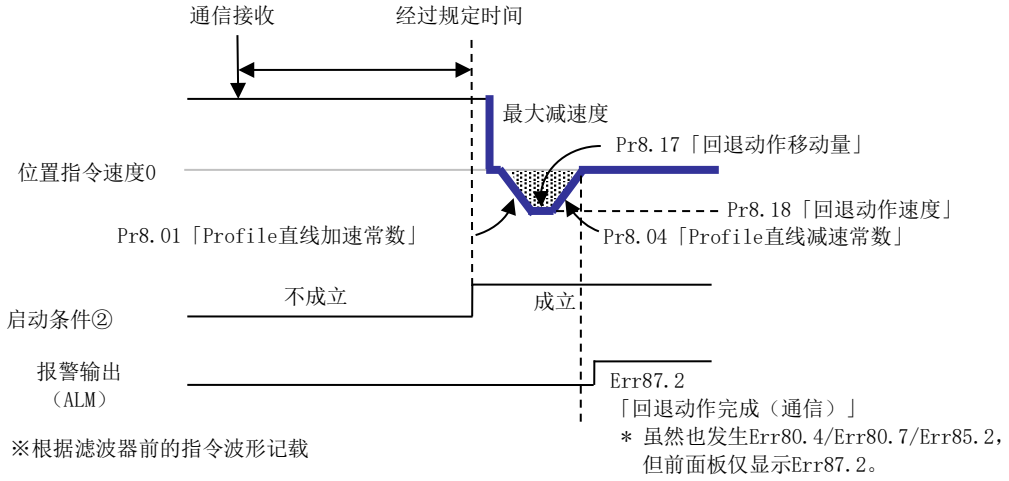
Pr6.85 bit3-0 = 3 且检出主电源关闭时



※根据滤波器前的指令波形记载

条件②

Pr6.85 bit7-4 = 1且检出了通信异常（Err80.4/Err80.7/Err85.2）时



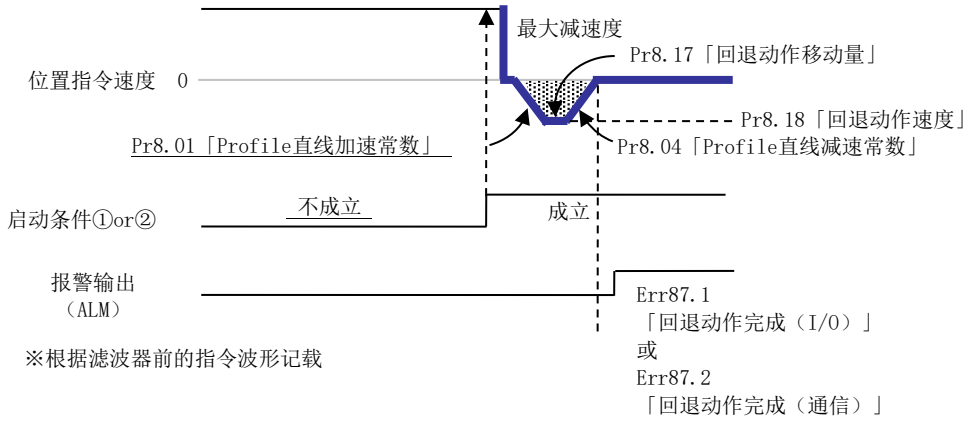
※根据滤波器前的指令波形记载

(5-2) 关于回退动作完成时的外部制动器控制

回退动作完成时若发生 Err87.1或 Err87.2，则从制动器解除输入（BRK-OFF）
到外部制动器实际动作期间将维持电机通电等，
从而防止机器人手臂等落下。
详情请参照「6-3-6 关于报警发生时/伺服使能开启时的落下防止功能」。

(5-3) 电机动作中启动回退动作

在驱动中若回退动作启动条件① or ②成立，则以最大减速度进行停止，然后实施回退动作。

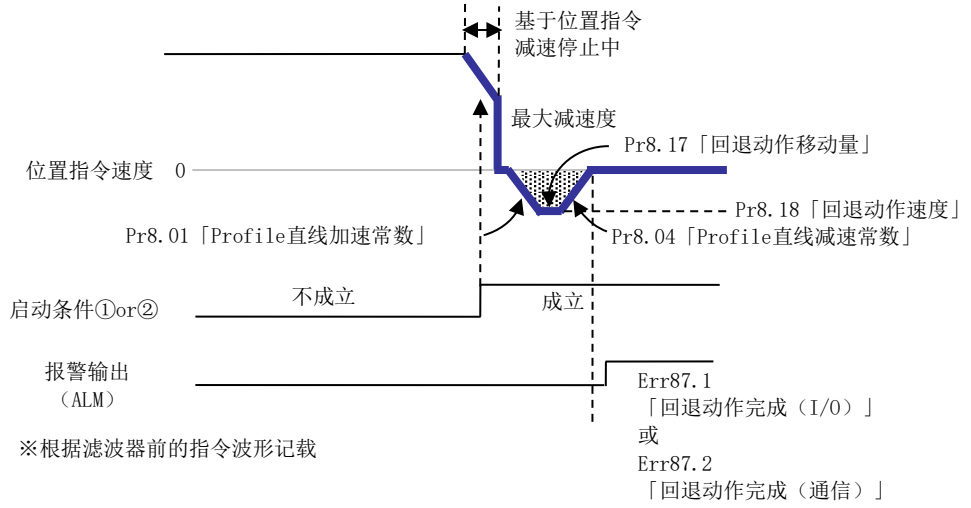


(5-4) 电机减速中启动回退动作

在减速停止中若回退动作启动条件① or ②成立，则以最大减速度进行停止，然后实施回退动作。

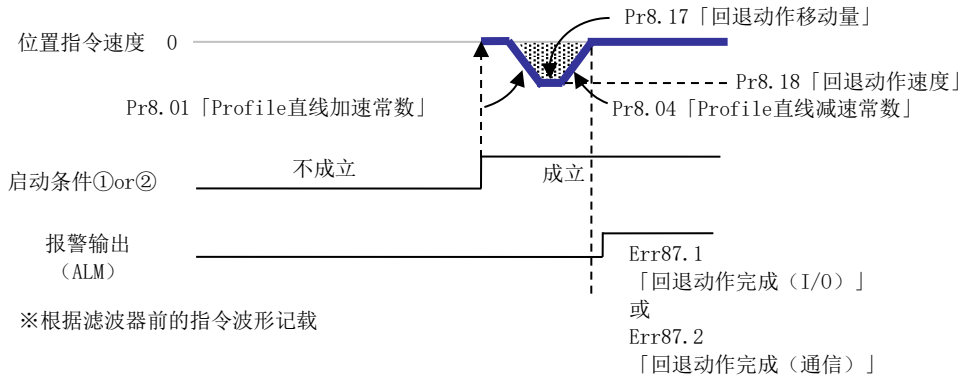
※减速停止中表示基于位置指令正在减速停止。

因伺服使能关闭、主电源关闭、发生报警而正在减速停止时、因驱动禁止输入而正在减速停止时，回退动作启动条件① or ②即使成立，也不会实施回退动作，位置指令停止后，按照报警时减速时序开始减速，发生 Err87.3。



(5-5) 电机停止状态的回退动作

在停止中若回退动作启动条件① or ②成立，则实施回退动作。

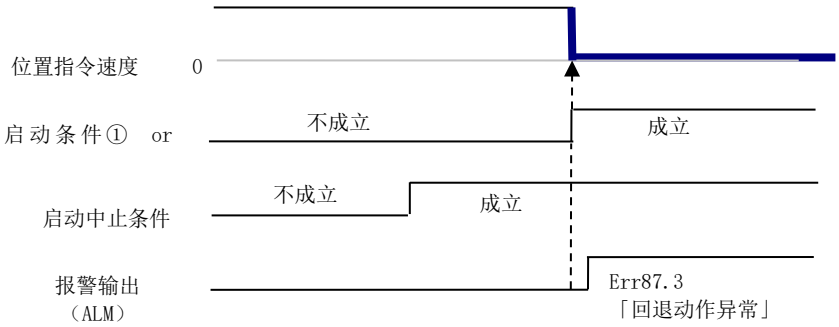


(5-6) 电机动作中启动中止回退动作的条件

以下任意一项启动中止条件成立时，回退动作启动条件① or ②即使成立，
也不会实施回退动作，位置指令停止后，按照报警时减速时序开始减速，
发生 Err87.3。

【启动中止条件】

- 驱动禁止输入（POT、NOT）ON
- 正在实施不使用通信的动作（试运行模式等）
- 伺服使能关闭
- 正在实施比回退动作优先度高的减速
  ※关于优先度请参照 EtherCAT 通信规格篇（SX-DSV03244）6-9-2项。



※根据滤波器前的指令波形记载

(5-7) 回退动作的执行中断条件

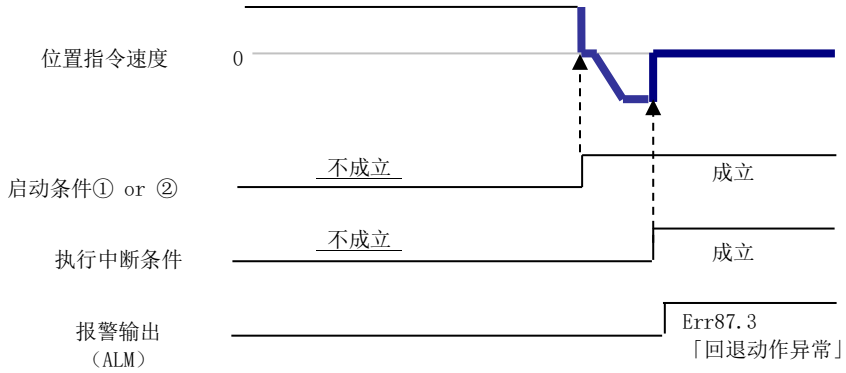
回退动作中以下任意一项执行中断条件成立时，回退动作将执行中断，
位置指令停止后依存于执行中断条件，按照各种减速时序开始减速，发生 Err87.3。
※回退动作中若回退动作启动条件不成立，则继续执行当前动作。

【执行中断条件】

- 驱动禁止输入（POT、NOT）ON
- 发生报警
- 主电源关闭　（Pr6.85 bit3-0 = 3 以外时）
- STO 输入

※回退动作中 PDS 状态变为 Fault reaction active，因此无法通过 PDS 状态迁移使用伺服使能关闭。使用回退动作功能时，请务必连接强制报警输入（E-STOP），
以便在紧急时通过强制报警输入使其发生 Err87.0（强制报警输入保护），
并让其停止。

※为防止因主电源关闭导致回退动作中断，
推荐将 Pr5.09（主电源关闭检出时间）设定为2000（无效）。
但是主电源整流位置的 PN 间电压低于规定值时，
将发生 Err13.0（主电源不足电压保护（PN 间电压不足）），中断回退动作。



※根据滤波器前的指令波形记载

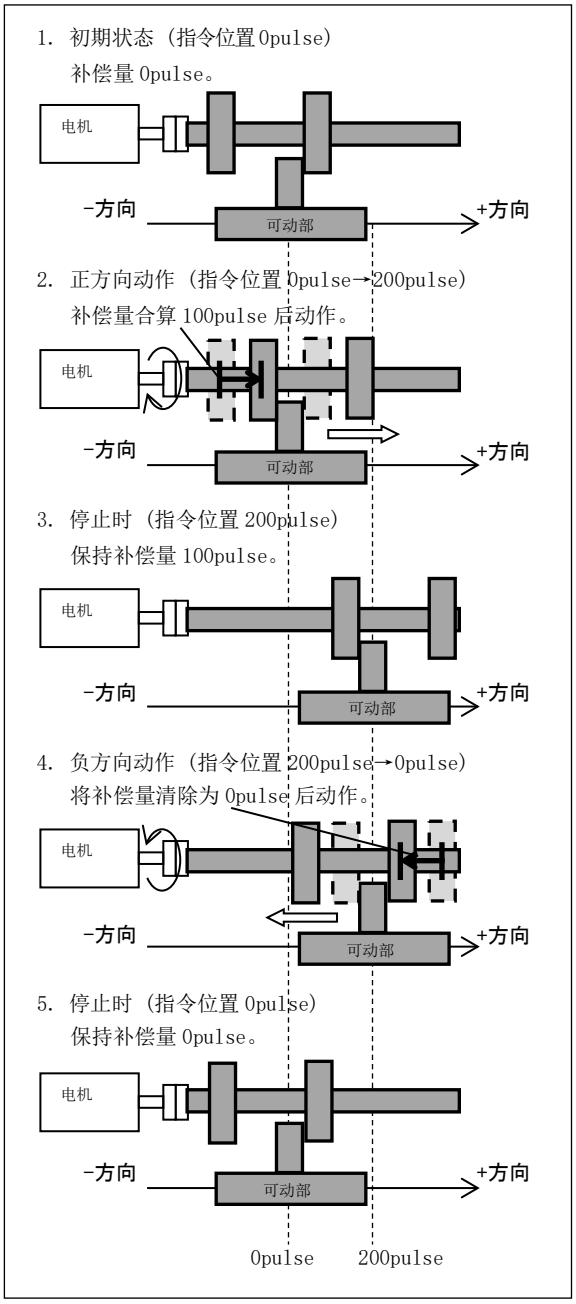
6-10 背隙补正功能

位置控制（包括全闭环控制）时可补正背隙（驱动系的机械性间隙）。

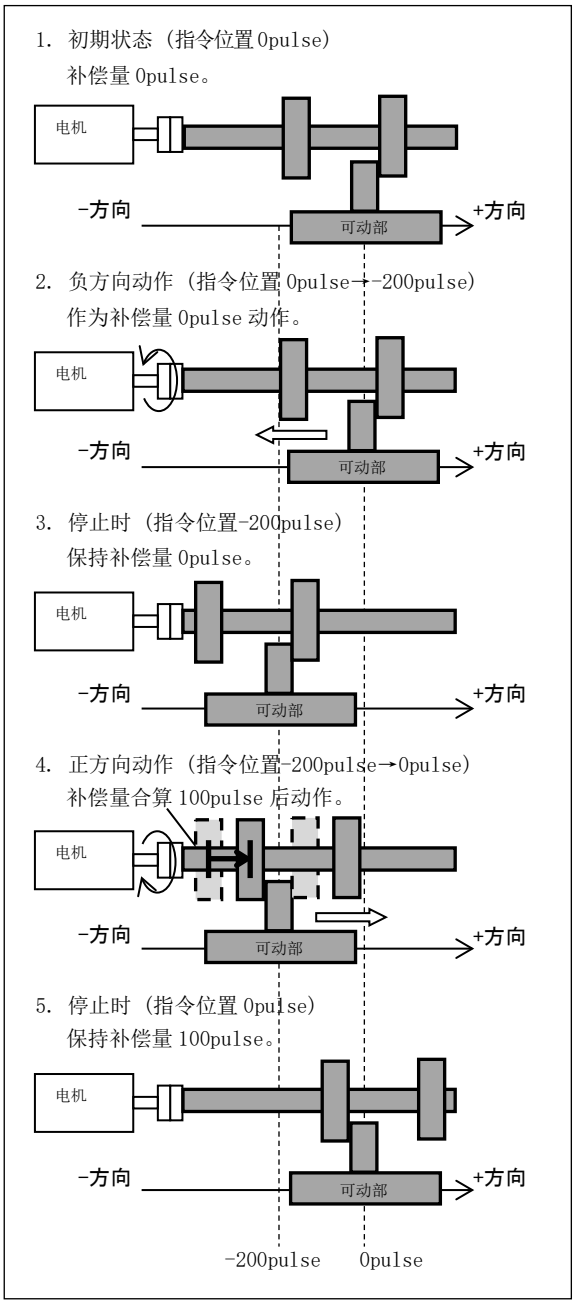
(例)正方向动作时在正方向补偿时的背隙补偿

条件） Pr7.04「**背隙**补偿选择」= 1
·bit1-0=01b(**正方向**动作时补偿)
Pr 7.05「**背隙**补偿量」= 100pulse
Pr7.06「**背隙**补偿时间常数」=**任意**
电子齿轮比 1:1

[正方向动作⇒负方向动作时]



[负方向动作⇒正方向动作时]



（注）在电源投入时等背隙补偿状态被清零时，请将装置可动部配置为抵到背隙方向的状态。（初期状态）
否则，根据Pr7.06「背隙补偿时间常数」的设定，可能会在马达动作时产生噪音及振动。

(1) 適用範围

□ 本功能不适合以下条件则不可适用。

	背隙功能动作的条件
控制模式	・位置控制
其他	・为功能扩展版 3 以后的软件版本（Ver1.05以后）

(2) 注意事项

・Pr7.05「背隙补偿量」和Pr7.06「背隙补偿时常数」禁止在电机动作中以及指令退出中变更。
如果在电机动作以及指令退出中变更，变更内容反映的时间不定。

・Pr 7.04「背隙补偿选择」在伺服使能开启时反应变更。

・从位置控制切换到速度控制以及转矩控制时，背隙补正状态将保持不变。再次切换到位置控制后，将从上次位置控制的背隙补正状态重新启动。

・实际的电机位置为通过EtherCAT通信读取的电机位置信息偏移背隙补正量的位置。（Pr6.97 bit6=0时）

・伺服使能开启后，在上述设定方向最初动作时，将针对位置指令进行补正。此前在相反方向动作时不会进行补正。此外，在背隙补正后，在相反方向最初动作时向该方向进行补正。一旦实施了背隙补正，只要是向相同方向上重复动作，就不会实施新的补正。

・如果在经过背隙补偿的状态下进入伺服使能关闭状态，将通过包含背隙补偿量的马达位置信息预设伺服放大器内部的指令位置信息清除背隙补偿量。(*1)
再次伺服使能开启时，将进行上述背隙补正动作。

*1）清除背隙补正的条件如下所示。

清除补偿状态的条件
・处于伺服使能关闭状态时 ・ESM状态处于Init状态时 ・当6040h（Controlword）被映射到PDO，在OP状态以外时 ・报警发生 ・安全转矩关闭（STO）状态时 ・位置偏差被清除时 ・禁止驱动输入导致伺服（MINAS-A6）侧减速停止时

・在没有完全退出背隙补正输出的状态（「背隙补正输出为0或Pr7.05的设定值的状态」以外的状态）下，请勿实施位置信息的锁定、位置信息的初始化以及控制模式切换。另外，与背隙补正相关的上述参数请务必在伺服关闭中变更。

・设置Pr7.05「背隙补偿量」和Pr7.06「背隙补偿时常数」，使Err27.4不会出现。
如果出现Err27.4，请将Pr7.06「背隙补偿时常数」设置为较大的值。

(3) 关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
6	97	B	功能扩展设定3	-2147483648 ～ 2147483647	—	bit6 : 切换背隙补正时的位置信息 0：6064h = 6063h(Position Actual Internal Value) - Pr7.05 1：6064h = 6063h(Position Actual Internal Value) ※6064h 为指令单位，6063h、Pr7.05 为 Pulse 单位，以上公式包括由电子齿轮进行的转换。
7	04	B	背隙补正选择	0～7	—	选择位置控制时的背隙补偿。 bit1-0:选择背隙补偿的有效/无效以及补偿时的动作方向 *1) 00b:无效 01b:在伺服使能开启后最初的正方向动作时补偿。 10b:在伺服使能开启后最初的负方向动作时补偿。 11b:制造商规格 bit2:背隙补偿状态保持条件扩展 *2)*3) 0：以往规格 1：扩展规格
7	05	B	背隙补正量	-1073741824 ～ 1073741823	pulse	设定位置控制时的背隙补正量（驱动轴和被驱动轴的机械性间隙）。
7	06	B	背隙补正时常数	0～6400	0.01ms	设定位置控制时的背隙补正时常数（驱动轴和被驱动轴的机械性间隙）。
7	18	B	背隙补偿量保持范围	0～ 2147483647	指令单位	设定伺服使能 OFF→ON 时的背隙补偿的死区。*2)*3)

*1) 不支持功能扩展版 2 以前的版本。
*2) 不支持功能扩展版 6 以前的版本。
*3) [A6BE/A6BF]不能使用。请固定为 0。

Pr7.04 bit1-0	Pr7.05的值为正	Pr7.05的值为负
01b	在正方向动作时向正方向补正	在正方向动作时向反方向补正
10b	在反方向动作时向正方向补正	在反方向动作时向反方向补正

7. 保护功能/警告功能

7-1 保护功能一览

此伺服驱动器内置各种保护功能。这些保护功能如果动作，伺服驱动器关闭报警输出信号（ALM）前面板的 7 段数码管 LED 上显示错误编号。 *7

错误编码		报警名称	属 性			EtherCAT 通信相关
主码	辅码		履历	可清零	立即停止*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	过负载保护	○	○*1		
	1	转矩饱和异常保护	○	○		
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	1	绝对式清零保护	○			
	4	位置指令异常保护	○	○*10	○	
	6	动作指令竞争保护	○	○		
	7	位置信息初始化异常保护 *11	○			
28	0	脉冲再生界限保护	○	○	○	
29	1	计数器溢出保护 1	○			
	2	计数器溢出保护 2	○			
31	0	安全功能异常保护 1	○			
	2	安全功能异常保护 2	○			
33	0	输入重复分配异常 1 保护	○			
	1	输入重复分配异常 2 保护	○			
	2	输入功能编号异常 1 保护	○			
	3	输入功能编号异常 2 保护	○			
	4	输出功能编号异常 1 保护	○			
	5	输出功能编号异常 2 保护	○			
	8	锁存输入分配异常保护	○			
34	0	电机可动范围设定异常保护	○	○		
	1	单圈绝对式可动范围异常保护	○	○		
36	0～1	EEPROM 参数异常保护				
37	0～2	EEPROM 检验代码异常保护				
38	0	驱动禁止输入保护 1		○		
	1	驱动禁止输入保护 2		○		
	2	驱动禁止输入保护 3	○			

（下一页）

错误编码		报警名称	属　性			EtherCAT 通信相关
主码	辅码		履历	可清零	立即停止*6	
40	0	绝对式系统停止保护	○	○*2		
41	0	绝对式计数器溢出保护	○			
42	0	绝对式过速度保护	○	○*2		
44	0	单圈计数器异常保护	○			
45	0	多圈计数器异常保护	○			
47	0	绝对式状态异常保护	○			
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 异常保护 0	○			
	1	外部位移传感器 ST 异常保护 1	○			
	2	外部位移传感器 ST 异常保护 2	○			
	3	外部位移传感器 ST 异常保护 3	○			
	4	外部位移传感器 ST 异常保护 4	○			
	5	外部位移传感器 ST 异常保护 5	○			
55	0	A 相接线异常保护	○			
	1	B 相接线异常保护	○			
	2	Z 相接线异常保护	○			
60	0	电机设定异常保护				
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	热保护器异常保护	○			
80	0	不正 ESM 要求异常保护	○	○	○	○
	1	未定义 ESM 要求异常保护	○	○	○	○
	2	引导状态要求异常保护	○	○		○
	3	PLL 未完了异常保护	○	○		○
	4	PDO 看门狗异常保护	○	○	○	○
	6	PLL 异常保护	○	○	○	○
	7	同步信号异常保护	○	○	○	○
81	0	同步周期设定异常保护	○	○		○
	1	Mailbox 设定异常保护	○	○		○
	4	PDO 看门狗设定异常保护	○	○		○
	5	DC 设定异常保护	○	○		○
	6	SM 事件模式设定异常保护	○	○		○
	7	SyncManager2/3 设定异常保护	○	○		○
84	3	同步確立初始化异常保护	○			
85	0	TxPDO 分配异常保护	○	○		○
	1	RxPDO 分配异常保护	○	○		○
	2	Lost link 检出异常保护	○	○	○	○
	3	SII EEPROM 异常保护	○			○
87	0	强制报警输入保护		○	○	
	1	回退动作完成（I/O） *11	○	○*8	○*9	
	2	回退动作完成（通信） *11	○	○*8	○*9	
	3	回退动作异常 *11	○	○*8	○	
88	0	主电源不足电压保护(AC 断开检出 2)		○	○	○
	1	控制模式设定异常保护	○	○	○	○
	2	动作中 ESM 要求异常保护	○	○	○	○
	3	不正动作异常保护	○		○	○
91	1	指令异常保护	○	○		

（下一页）

错误编码		报警名称	属　性			EtherCAT 通信相关
主码	辅码		履历	可清零	立即停止*6	
92	0	编码器数据复原异常保护	○			
	1	外部位移传感器数据复原异常保护	○			
	3	多圈数据上限值不一致异常保护	○			
93	2	参数设定异常保护 2	○			
	3	外部位移传感器连接异常保护	○			
	5	参数设定异常保护 4	○			
	8	参数设定异常保护 6	○			
94	3	原点复位异常保护 2	○	○		
95	0～4	电机自动認識异常保护				
96	2	控制单元异常保护 1	○			
	3	控制单元异常保护 2	○			
	4	控制单元异常保护 3	○			
	5	控制单元异常保护 4	○			
	6	控制单元异常保护 5	○			
	7	控制单元异常保护 6	○			
	8	控制单元异常保护 7	○			
98	2	通信硬件异常 2	○			
	3	通信硬件异常 3	○			
其他编码		其他异常保护	－	－	－	

*1:Err16.0「过载保护」已动作时，发生约 10 秒后可以清零。
报警清除命令被受理，变为可清零状态后进行清零处理。

*2:Err40.0「绝对式系统关闭异常保护」、Err42.0「绝对式过速保护」发生时，无法通过绝对式清零进行报警清除。

*3:不可清零报警发生时，异常原因排除之后，请断开控制电源重新启动。

4：EtherCAT 通信相关报警(Err80.、Err81.*、Err85.*、Err88.*)以外的可清零报警发生时，通过下述方法可以进行报警清除。
・报警清除输入(A-CLR)OFF 时，或者未分配时，
进行来自 EtherCAT 通信或者 USB 通信（PANATERM）报警清除时
・报警清除输入(A-CLR)从 OFF 切换到 ON 时
以下情况等无法正常进行报警清除，请注意。
例)输入(A-CLR)在 ON 状态下执行来自通信的报警清除时。
此时，输入(A-CLR)一旦 OFF，请执行来自通信的报警清除。
为了确保报警清除安全，请务必在停止中执行。
EtherCAT 通信相关报警(Err80.*、Err81.*、Err85.*、Err88.*)的报警清除方法，请参照技术资料 EtherCAT 通信规格篇(SX-DSV03244) 8-4 章「异常(报警)清零/警告(警告)清零」。

*5:由于伺服驱动器内部的控制电路的过大的噪音等主要原因误动作时，显示

此时，请立即切断电源。

*6:所谓立即停止，Pr5.10「报警时时序」设定为 4～7 时，显示立即停止报警。详情请参照 6-3-4 节。

7:对于 EtherCAT 通信相关的报警(Err80.、Err81.*、Err85.*、Err88.*)，前面板显示、PANATERM 的报警显示等根据实际的报警发生延迟显示。

*8:通过Pr6.86 bit0～2的设定，切换报警可否清除。
bit0：Err87.1（回退动作完成（I/O）的报警清除属性
bit1：Err87.2（回退动作完成（通信）的报警清除属性
bit2：Err87.3（回退动作异常）的报警清除属性
均可选择 0：报警不可清除、1：报警可清除

*9:属性虽为立即停止对应报警，但是回退动作启动条件成立时，则不按照Pr5.10「报警时时序」，
而是通过退回动作功能进行动作，退回动作完成后发生报警。
回退动作功能的详情请参照6-9章。
回退动作完成后，启动报警发生时的落下防止功能等立即停止对应报警的动作。
报警发生时的落下防止功能请参照6-3-6-1项。

*10:若为初版软件版本（Ver1.01）则报警不可清除。
若为功能扩展版1以上的软件版本（Ver1.02以上）则报警可清除。

*11:初版软件版本（Ver1.01）未对应。

12:EtherCAT相关报警（Err80.、Err81.*、Err85.*、Err88.*）发生时的减速方法依照605Eh（Fault reaction active）。请根据装置环境通过出厂值变更设定。

7-2 保护功能详情

错误编码		名称	原 因	处 理
主码	辅码			
11	0	控制电源 不足电压保护	控制电源整流位置的PN间电压低于规定值。 ① 电源电压低。发生瞬间停电 ② 电源容量不足…由于主电源接通时的突入电流，电源电压下降。 ③ 伺服驱动器故障（电路故障）	测定连接器以及端子台的L1C-L2C线电压 ① 提升电源电压的容量。更换电源。 ② 提升电源容量。 ③ 更换新的驱动器。
12	0	过电压保护	电源电压超过允许输入电压范围→整流位置的PN间电压在规定值以上。电源电压太高。由于无功补偿电容器、UPS（无停电电源装置）造成电压跳起。 ① 再生电阻的断线 ② 由于外置再生电阻不合适，导致再生能量无法吸收。 ③ 伺服驱动器故障（电路故障）	测定连接器(L1,L2,L3)线电压。输入正确的电压。拆去无功补偿电容器。 ① 测定伺服驱动器的端子 P-B 间外置的电阻的电阻值，∞表示断线。更换外置电阻。 ② 更换为指定的再生电阻值瓦数。 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触发选择」bit0=1时，L1-L3间在Pr5.09「主电源关闭检出时间」设定的时间以上，瞬停 或者伺服使能ON中将主电源整流位置的PN间电压低于规定值。 *主电源OFF触发回退动作时，不发生Err13.1 ① 电源电压较低。发生瞬间停电 ② 发生瞬间停电 ③ 电源容量不足…由于主电源开启时的突入电流，电源电压降低。 ④ 缺相…三相输入规格的伺服驱动器在单相电源下动作。 ⑤ 伺服驱动器故障（电路故障）	测定连接器(L1,L2,L3)线电压 ① 提升电源电压的容量。更换电源。排除遗漏主电源的电磁接触器的原因，再次接通电源。 ② 确认Pr5.09(主电源关闭检出时间)的设定。正确设定电源的各相。 ③ 提升电源容量。电源容量参照標準規格书 SX-DSV03193的「伺服驱动器的外围设备一览」。 ④ 正确连接电源的各相(L1,L2,L3)。单相100 V及单相200V请使用L1,L3。 ⑤ 更换新的伺服驱动器。
	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 电机线U,V,W短路。 ③ 电机线接地。 ④ 电机烧损。 ⑤ 电机线接触不良。 ⑥ 由于频繁的伺服使能ON・关闭，动态制动器用继电器故障。 ⑦ 脉冲输入和伺服使能 ON 的时间同步或者脉冲输入过快。 ⑧ 动态制动器电路过热导致温度保险断开。 (仅E型、F型)	① 取下电机线，伺服使能ON，如果立即发生故障，更换新品（动作中）伺服驱动器。 ② 确认电机线的连接U,V,W是否短路，连接器的导线是否有毛刺。正确连接电机线。 ③ 确认电机线的U,V,W和电机的地线间的绝缘电阻。绝缘不良时，更换电机。 ④ 确认电机的各线间电阻的平衡，如果不平衡，交换电机。 ⑤ 确认电机的连接部U,V,W的连接器PIN是否脱落，如果松动、脱落，请紧固。 ⑥ 更换伺服驱动器。停止伺服使能ON・关闭下的动作・停止。 ⑦ 伺服使能ON后等待100 ms以上输入脉冲。 ⑧ 更换驱动器。
	1	IPM 异常保护		

（下一页）

错误编码 主码	辅码	名称	原　因	处　理
15	0	过热 保护	伺服驱动器的散热器、功率元件的温度变为规定值以上。 ① 伺服驱动器的周围温度超过规定值。 ② 过负载	确认伺服驱动器的适用温度范围。 ①改善伺服驱动器的周围温度以及冷却条件。 ② 提升伺服驱动器、电机的容量。 延长加减速时间。 减少负载。
	1	编码器 过热异常保护	编码器的温度在编码器过热过熱异常等级以上。 ①伺服电机环境温度高。 ②过负载情况下使用	①改善伺服电机的环境温度、以及冷却条件。 ②提升伺服驱动器、电机的容量。 延长加减速时间。 减少负载。
16	0	过负载保护 (过负载保护)	转矩指令的实际动作值超过 Pr5.12(过载等级设定)设定的过载等级时，根据时限特性激活过载保护。 ① 负载太重，实效转矩超过定格转矩，长时间持续运转。 ② 由于增益不良，产生发振、摆动动作。电机的振动、异音。Pr0.04「惯量比」的设定值异常。 ③ 电机的误配线、断线。 ④ 机械碰撞、机械突然加重。机械的扭曲。 ⑤ 电磁制动器依旧动作。 ⑥ 多台配线中，误将电机线连接到其他轴，误配线。 ⑦ Pr5.12「过负载等级设定」太低。 ■本节末尾记载了过载保护时限特性。	通过模拟输出或者通信确认转矩（电流）波形是否有发振、上下大的振动。通过前面板或者通信确认过载警告显示以及负载率。 ① 提升伺服驱动器、电机容量。延长加减速时间。减小负载。 ② 再调整增益。 ③ 根据配线图进行电机接线。更换线缆。 ④ 排除机械的扭曲。减轻负载。 ⑤ 测定制动器端子的电压。打开制动器。 ⑥ 电机线、编码器线与对应的轴正确配线。 ⑦设定 Pr5.12「过负载等级设定」=0（设定为电机容许的最大值）。
	1	转矩饱和 异常保护	转矩饱和状态持续发生次数达到 Pr7.16「转矩饱和异常保护次数」或者 Pr6.57「转矩饱和异常保护检出时间」设定值。	・确认驱动器的动作状态。 ・请执行和 Err16.0 同样的处理。。
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 由于负载惯量大在减速中的再生能量使整流器的电压上升，再生电阻的能量吸收不足从而使得电压上升。 ② 因为电机转速高，在有限的减速时间下，无法将再生能量吸收。 ③ 外置电阻的动作限界被限制为 10 %的占空比。 <请求>Pr0.16 设定为 2 时，请务必设置温度保险等外部保护。没有再生电阻的保护，再生电阻有可能异常发热后烧损。	通过前面板或者通信确认再生负载率。无法用于连续的再生制动。 ① 确认动作模型。（速度监视器）。确认再生电阻负载率以及过再生警告显示。提升电机、伺服驱动器容量，将减速时间变缓。外置再生电阻。 ② 确认动作模型。（速度监视器）。确认再生电阻负载率以及过回生警告显示。提升电机、伺服驱动器容量，将减速时间变缓。降低电机转速。外置再生电阻。 ③ Pr0.16 设定为 2。
	1	再生 Tr 异常保护	・伺服驱动器再生驱动用 Tr 故障。	・更换伺服驱动器。

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
21	0	编码器通信断线异常保护	编码器和伺服驱动器的通信达到一定次数中断，断线检出功能动作。	根据配线图进行编码器线配线。更正连接器PIN的错误接线。
	1	编码器通信异常保护	来自编码器的数据发生通信异常。主要是噪音引起的数据异常。虽与编码器线连接但是通信数据异常。	・确保编码器的电源电压为DC5V±5 %(4.75～5.25 V)…特别是编码器线很长时请注意。 ・分离捆绑在一起的电机线和编码器线。 ・屏蔽线接FG
23	0	编码器通信数据异常保护	来自编码器的数据无通信异常，而数据内容异常。主要是噪音引起的数据异常。虽与编码器线连接但是通信数据异常。	・确保编码器的电源电压为DC5V±5 %(4.75～5.25 V)…特别是编码器线很长时请注意。 ・分离捆绑在一起的电机线和编码器线。 ・屏蔽线接FG
24	0	位置偏差过大保护	位置偏差脉冲超过Pr0.14「位置偏差过大设定」的设定。 ① 电机未追随指令动作。 ② Pr0.14「位置偏差过大设定」值太小。	①确认电机是否追随位置指令脉冲旋转。通过转矩监视器确认输出转矩未饱和。进行增益调整。Pr0.13「第1转矩限制设定」、Pr5.22「第2转矩限制设定」设为最大。根据配线图进行编码器线配线。延长加减速时间。减轻负载，降低速度。 ②增大Pr0.14的设定值。
	1	速度偏差过大保护	内部位置指令速度和实际速度的差（速度偏差）超过Pr6.02「速度偏差过大设定」的设定。 注）由于正方向/负方向驱动禁止输入立即停止等、内部位置指令速度强制为0时，瞬间速度偏差变大。另外，因为内部位置指令速度启动时也会使速度偏差变大，所以请设定充足的余量。	加大Pr6.02的设定值。 ・延长内部位置指令速度的加减速时间，或者通过增益提升追随性。 ・将速度偏差过大检出无效。(Pr6.02=0)
25	0	混合偏差过大异常保护	全闭环控制时，外部反馈尺反馈负载位置和编码器反馈的电机位置，偏差超过Pr3.28「混合偏差过大设定」设定的脉冲数。	・确认电机和负载的接线。 ・确认外部反馈尺和伺服驱动器的接线。 ・负载动作时，确认电机位置（编码器反馈值）的变化和负载位置（外部反馈尺反馈值）的变化是相同符号。 确认是否正确设定外部反馈尺分频分子、分母（Pr3.24、3.25）、外部反馈尺方向反 ・转(Pr3.26)。
26	0	过速度保护	电机的转速超过Pr5.13「过速度等级设定」的设定值。	・避免过大的速度指令。 ・确认指令脉冲的输入频率以及分频・倍频比。 ・由于增益调整不良发生过冲时，进行增益调整。 ・根据配线图进行编码器线配线。
	1	第2过速度保护	电机的转速超过Pr6.15「第2过速度等级设定」的设定值。	

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
27	1	绝对式清零保护	通过 USB 通信(PANATERM)进行绝对式编码器的多圈清零。	・确认是否通过 USB 通信(PANATERM)进行绝对式 ・编码器多圈清零。 (注)安全上的措施没有异常。。
	4	位置指令异常保护	超过位置指令变化量（电子齿轮比后的值）的规定值。	・根据 Cyclic 位置控制(csp)动作等，确认位置指令变化量是否变大。 ・确认电子齿轮比。 ・若为功能扩展版 1 以上的软件版本（Ver1.02）， 则报警可清除。 增量式模式下发生 Err27.4 后，将变为原点复位未完了，因而报警清除后，请再次进行原点复位。
	6	动作指令竞争保护	・Pr7.99 bit0=0时，驱动器单体中进行FFT、试运转实行中确立EtherCAT通信。 ・Pr7.99 bit0=1时，在驱动器单体中进行FFT、试运转实行中通过EtherCAT通信接收伺服使能开启指令。	・Pr7.99 bit0=0时，确认FFT、试运转中是否已确立EtherCAT。 ・Pr7.99 bit0=1时，确认FFT、试运转实行中上位装置是否通过EtherCAT通信发送伺服使能开启指令。
	7	位置信息初始化异常保护	・hm模式下，从原点检出到原点复位完了期间，通过来自上位装置的halt等取消了原点复位。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・确认有无在原点信号附近取消原点复位指令。
28	0	脉冲再生界限保护	脉冲再生的输出频率超过界限。	・确认 Pr0.11「电机每旋转 1 圈输出脉冲数」、Pr5.03「脉冲输出分频分母」的设定值。 ・检出无效时，请设定 Pr5.33「脉冲再生输出限 ・界设定」为 0。
29	1	计数器异常保护 1	绝对式模式下电源开启时、通信确立时(ESM 状态 Init→PreOP 迁移时)、原点复位完了时、经由 PANATERM、EtherCAT 经由的绝对式多圈清除时、PANATERM 动作(试运转、频率特性解析、Z 相搜索、适合增益)完成时，通过 PANATERM 进行 PIN 配置设定时的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)的位置信息[脉冲单位]/电子齿轮比的计算值超过 32bit 宽度，或者，运算过程中发生溢出。	・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与电子齿轮比的检讨。
	2	计数器溢出保护 2	脉冲单位的位置偏差的值±(2^{30} -1)(1073741823)以上。 或者，指令单位的位置偏差值超过±2^{30}(1073741824)。	・确认电机是否追随位置指令旋转。 ・通过转矩监视器确认输出转矩未饱和。 ・进行增益调整。 ・转矩限制设定为最大。 ・根据配线图进行编码器的接线。
31	0	安全功能异常保护1	安全功能检出异常。	・若重复发生几次，有可能发生故障，更换伺服驱动器。返回到购入点进行调查（修理）。
	2	安全功能异常保护 2		

（下一页）

错误编码		名称	原 因	处 理
主码	辅码			
33	0	输入重复分配异常 1 保护	输入信号（SI1,SI2,SI3,SI4)的功能分配中有重复设定。	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。
	1	输入重复分配异常 2 保护	输入信号（SI5,SI6,SI7,SI8)的功能分配中重复设定。	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。。
	2	输入功能番号异常 1 保护	输入信号（SI1,SI2,SI3,SI4)的功能分配中有指定未定义编码。或者逻辑设定中存在异常。	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。
	3	输入功能番号异常 2 保护	输入信号（SI5,SI6,SI7,SI8)的功能分配中有指定未定义编码。或者逻辑设定中存在异常。	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。
	4	输出功能番号异常 1 保护	输出信号（SO1)的功能分配中有指定未定义编码。	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。
	5	输出功能番号异常 2 保护	输出信号（SO2,SO3)的功能分配中有指定未定义编码。	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。
	8	锁存输入分配异常保护	锁存补偿 PIN(SI5、SI6、SI7)的功能分配有异常。 ・将 EXT1 分配到 SI5，将 EXT2 分配到 SI6 以外 ・将 HOME 分配到 SI6 或 SI7，POT 分配到 SI5 或 SI7， NOT 分配到 SI5 或 SI6 ・未分配到所有的控制模式	・正确设定连接器 PIN 的功能分配。
34	0	电机可动范围设定异常保护	针对位置指令输入范围，电机超过 Pr5.14「电机可动范围设定」设定的电机可以动作范围。 ①增益不合适。 ②Pr5.14 的设定值太小。	①确认增益(位置环增益和速度环增益的平衡)、惯量比。 ②Pr5.14 的设定值变大。或者将 Pr5.14 设定为 0，保护功能设为无效。
	1	单圈绝对式可动范围异常保护	绝对式编码器连接时，在 Pr0.15「绝对式编码器设定」=3 时，电机（编码器）位置或者指令位置超过电机可动范围=（编码器单圈数据）。	・进行包含了607Ch(Home offset)的绝对式编码器（绝对式反馈尺）位置的可动范围的确认与电子减速比的重审。 ・电机（编码器）位置返回到电机可动范围内（编码器单圈数据内）。 ・指令位置返回到电机可动范围内（编码器单圈数据内）。
36	0	EEPROM 参数异常保护	电源接通时从 EEPROM 读出数据时，参数保存区域的数据被破坏。	・再次设定全部参数。 ・如果多次重复发生，因为有可能发生故障，所以请更换驱动器。 ・返回到购入点进行调查（修理）。
	1			
37	0	EEPROM Check 代码异常保护	电源接通时从 EEPROM 读出数据时，EEPROM 写入数据被破坏。	・可能有故障。更换驱动器。 ・返回到购入点进行调查（修理）
	1			
	2			
38	0	驱动禁止输入保护 1	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）同时开启。 Pr5.04=2 时正方向/负方向驱动禁止输入其中任意一个被开启。	・确认接入正方向/负方向驱动禁止输入的开关、电线、电源是否异常。特别是要确认控制用信号电源（DC12～24V）启动是否延迟。
	1	驱动禁止输入保护 2	Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 或者 1 状态下，EtherCAT 通信断开状态并且 POT/NOT 其中任何一个开启的状态下，通过 USB 通信(PANATERM)接收动作指令(试运转、FFT 等)。 相反，通过USB通信(PANATERM)在动作指令下动作中开启POT/NOT。	・确认接入正方向/负方向驱动禁止输入的开关、电线、电源是否异常。特别是要确认控制用信号电源（DC12～24 V）启动是否延迟。
	2	驱动禁止输入保护3	POT分配到SI6或者NOT分配到SI7的状态下设定Pr5.04「驱动禁止输入设定」=1(CoE侧减速停止)以外的值。	・POT分配到SI6或者NOT分配到SI7时，确认Pr5.04「驱动禁止输入设定」=1(CoE侧减速停止)。

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
40	0	绝对式 系统停止 异常保护	给绝对式编码器的供给电源、电池电源下降，内置电容电压下降到规定值以下。 是无电池绝对式编码器，1 次也没有进行过无电池绝对式编码器的清零。	连接绝对式数据电池后，进行带电池绝对式编码器的清零。 进行无电池绝对式编码器的清零。 连接电池用电源后，进行绝对式编码器清零。 如果不进行绝对式编码器清零，无法进行报警清除
41	0	绝对式计数器 溢出 异常保护	绝对式编码器的多圈计数值超过规定值。	・设定 Pr0.15（绝对式编码器设定）为合适的值。 ・从机械原来开始的移动量在 32767 圈以内。 ・进行绝对式编码器清零。
42	0	绝对式过速度 异常保护	使用绝对式编码器时 ①停电时，只有电池电源供给时，超过电机转速的规定值。 ③通常动作时由于任何因素编码器电源被断开，并且转速超过规定值。 (注)在无电池绝对式编码器上不会发生。	①确认停电时来自外部的驱动的有无和此时的转速。设定为规定值以下。 ②通常动作中切换到停电模式 ・确认编码器侧的电源电压（5 V±5 %）。 ・确认连接器 X6 的连接状态。 如果不进行绝对式编码器的清零则无法进行报警清除。
44	0	单圈 计数器 异常保护	检出单圈计数器的异常。	更换电机。
45	0	多圈计数器 异常保护	检出多圈计数器的异常。	更换电机。
47	0	绝对式状态 异常保护	电源接通时，绝对式编码器在规定值以上旋转。	电源接通时，电机不动作。
50	0	外部位移传感器 結线异常保护	外部位移传感器和伺服驱动器的通信达到一定次数中断，断线检出功能动作。。	・根据接线进行外部位移传感器配线。 更正连接器 PIN 的误接线。
	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。主要由于噪音造成数据异常。虽然外部反馈尺接线电缆连接，但通信数据异常。	・确保外部位移传感器的电源电压为 DC5 V±5%(4.75～5.25 V)…特别要注意外部位移传感器接线电缆太长的情况。 ・分离捆绑在一起的电机线和外部位移传感器接线电缆。 ・屏蔽线接接到 FG。 …参照標準規格书 SX-DSV03193 的外部位移传感器的配线图。
	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未出现通信异常，但数据内容出现异常。主要是由于噪音产生数据异常。外部位移传感器连接电缆已连接，但通信数据发生异常。	
51	0	外部位移传感器 ST 异常保护 0	外部位移传感器的错误代码(ALMC)的 Bit0 为 1。 请确认外部反馈尺的规格。	排除异常原因后，请进行外部位移传感器报警的清零。 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	外部位移传感器的错误代码(ALMC)的 Bit2 为 1。 请确认外部反馈尺的规格。	
	2	外部位移传感器 ST 异常保护 2	外部位移传感器的错误代码(ALMC)的 Bit2 为 1。 请确认外部反馈尺的规格。	
	3	外部位移传感器 ST 异常保护 3	外部位移传感器的错误代码(ALMC) 的 Bit3 为 1。 请确认外部反馈尺的规格。	
	4	外部位移传感器 ST 异常保护 4	外部位移传感器的错误代码(ALMC) 的 Bit4 为 1。 请确认外部反馈尺的规格。	
	5	外部位移传感器 ST 异常保护 5	外部位移传感器的错误代码(ALMC) 的 Bit5 为 1。 请确认外部反馈尺的规格。	

（下一页）

错误编码		名称	原 因	处 理
主码	辅码			
55	0	A 相接线 异常保护	外部位移传感器的 A 相结线发生断线等异常	确认外部反馈尺的 A 相结线。
	1	B 相接线 异常保护	外部位移传感器的 B 相结线发生断线等异常。	确认外部反馈尺的 B 相结线。。
	2	Z 相接线 异常保护	外部位移传感器的 Z 相结线发生断线等异常。	确认外部反馈尺的 Z 相结线。
60	0	电机设定 异常保护	设定 Pr0.01（控制模式设定）=6、Pr3.23（外部量表类型选择）=6 时，Pr9.01（外部量表分辨率）被设定为 0。	请调整Pr9.01（外部量表分辨率）的设定。
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。	・切断电源重启。 ・即使这样也发生错误时，可能故障，请停止使用，更换电机、伺服驱动器。 返回到购入点进行调查（修理）。
	1	W 相电流 检出器异常保护	W 相的电流检出偏移值异常。	・切断电源重启。 ・即使这样也发生错误时，可能故障，请停止使用，更换电机、伺服驱动器。 返回到购入点进行调查（修理）。
72	0	热保护器异常保护	热保护器异常保护。	・切断电源重启。 ・即使这样也发生错误时，可能故障，请停止使用，更换电机、伺服驱动器。 返回到购入点进行调查（修理）。
80	0	不正 ESM 要求异常保护	接收来自现在的状态无法转化状态转化要求。 I→S、I→O、P→O、O→B、P→B、S→B （I：Init、P：PreOP、S：SafeOP、 O：OP、B：Bootstrap)	请确认上位装置的通信状态转化命令。
	1	未定义 ESM 要求异常保护	接收定义没有(下述以外的)状态转化要求。 1：Request Init State 2：Request Pre-Operational State 3：Request Bootstrap State 4：Request Safe-Operational State 8：Request Operational State	请确认上位装置的通信状态转化命令。
	2	引导指令 要求异常保护	接收下述的状态转化要求。 3：Request Bootstrap State	请确认上位装置的通信状态转化命令。
	3	PLL 未完了 异常保护	经过同步处理开始后 1 s 通信和伺服的位相吻 合(PLL 日志)未完成。	<DC 时> ・请确认 DC 的设定。 ・请确认传输延迟补正、偏差补正是否正确。 <SM2 时> ・请确认来自上位装置的 PDO 发信时间是否是一定的。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆是否有配线问题。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。
	4	PDO 看门狗 异常保护	PDO 通信时(SafeOP 或者 OP 状态时)，通过 ESC 寄存器地址 0400h(Watchdog Divider)和 0420h(Watchdog Time Process Data)设定的时间内 0220h(AL Event Request)bit10 未开启。	・请确认来自上位装置的 PDO 发信时间是否是一定的(没有中断)。 ・请增大 PDO 看门狗的检出延时值。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
80	6	PLL 异常保护	ESM 状态在 SafeOP 或者 OP 的状态下，通信和伺服的相位匹配(PLL 日志）不合。	<DC 时> ・确认 DC 的设定。 ・请确认传输延迟补正、偏差补正是否正确。 <SM2 时> ・请确认来自上位装置的 PDO 发信时间是否是一定的。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆是否有配线问题。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。
	7	同步信号异常保护	在同步处理完成后根据 SYNC0 或者 IRQ 通过中断处理超过 Pr7.42 的 bit0～3 设定的阈值。	<DC 时> ・请确认 DC 的设定。 ・请确认传输延迟补正、偏差补正是否正确。 <SM2 时> ・请确认来自上位装置的 PDO 发信时间是否是一定的。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆是否有配线问题。 ・请确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。 ・请增大 Pr7.42 bit0～3 的设定值。 ・未解除的情况下，请切断控制电源后复位。
81	0	同步周期设定异常保护	设定为未对应的同步周期(SYNC0 周期或者 IRQ 周期)。 ・设定 ESC 寄存器 09A0h(SYNC0 Cycle Time)和对象 1C32h-02h(Cycle time)中任何一个 250000,500000,1000000,2000000,4000000[ns]以外。 ・ESC 寄存器和对象设定不一致。	・请正确设定同步周期。
	1	Mailbox 设定异常保护	Mailbox 的 SyncManager0/1 的设定错误。。 ・SyncManager0/1 的 Physical Start Address (ESC 寄存器 0800h、0801h/ 0808h、0809h)设定不正确 ・Mailbox 的收信领域与发信领域重合 ・Mailbox 的收发信领域与 SyncManager2/3 的收发信领域重合 ・Mailbox 的收发信领域的地址指定为奇数 ・SyncManager0/1 的 Length(ESC 寄存器 0802h、0803h/ 080Ah、080Bh)设定不合适 ・SyncManager0:32byte 未满 ・SyncManager1:32byte 未满 ・SyncManager0/1 的 Control Register (ESC 寄存器 0804h/ 080Ch)设定不合适 ・0804h:bit3-0 设定为 0110b 以外 ・080Ch:bit3-0 设定为 0010b 以外	・请根据 ESI 的描述正确设定 Sync manager。

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
81	4	PDO 看门狗 设定异常保护	PDO 的看门狗定时器的设定错误。 ・POD 看门狗触发有效（SyncManager 寄存器 0804h 的 Bit6 为 1），POD 看门狗计时器周期设定（寄存器 0400h、0420h）的设定值是 DC、SM2 模式时设定为不超过「通信周期×2」、FreeRun 模式时设定为不超过 2 ms。	请设定看门狗的检出延时值。
	5	DC 设定异常保护	DC 设定错误。 ・ESC 寄存器 0981h(Activation)的 bit2～0 设定为下述以外的值。 bit2-0 = 000b bit2-0 = 011b	请确认 DC 的设定。
	6	SM 事件模式 设定异常保护	设定未支持的 SM 事件模式。 ・设定 00h(FreeRun)、01h(Synchronous)、02h(DC SYNC0)以外的值到 1C32h-01h(Sync mode)。 ・设定 00h(FreeRun)、02h(DC SYNC0)、22h(SM2)以外的值到 1C33h-01h(Sync mode)。 ・ESC 寄存器 0981h 的 bit2～0=000b，并且进行只有 1C32h-01h 和 1C33h-01h 的任意一个 SM2 的设定。	・请设定 1C32h-01h 为 00h(FreeRun)、01h(Synchronous)、02h(DC SYNC0)其中任意一个。 ・请设定 1C33h-01h(Sync mode)为 00h(FreeRun)、02h(DC SYNC0)、22h(SM2)其中任意一个。 ・请使 1C32h-01h 和 1C33h-01h 的设定匹配。
	7	SyncManager2/3 设定异常保护	SyncManager2/3被设定为不合适的值。 ・SyncManager2 的 Physical Start Address(ES 寄存器 0810h)设定不合适。 ・收信领域与送信领域重合。 ・Mailbox 的收发信领域与 SyncManager2/3 的收发信领域重合。 ・收发信领域的地址指定为奇数 ・开始地址为范围外 ・SyncManager2的Length(ESC寄存器0812h)设定不适。 ・与RxPDO的大小不同 ・SyncManager2的Control Register(ESC寄存器0814h)设定不合适。 ・bit3-2设定为01b以外 ・SyncManager3 的 Physical Start Address(ES 寄存器 0818h)设定不合适。 ・收信领域与发信领域重合 ・Mailbox 的收发信领域与 SyncManager2/3 的收发信领域重合 ・收发信领域的地址指令为奇数 ・开始地址为范围外 ・SyncManager3的Length(ESC寄存器081Ah)设定不合适。 ・与TxPDO大小不同 ・SyncManager3的Control Register(ESC寄存器081Ch)设定不合适。 ・bit3-2设定为00b以外	按照 ESI 文件正确设定 SyncManager2/3。
84	3	同步确立初始化异常保护	需要通信和伺服的同步确立的初始化处理发生异常。	・切断电源，重启。 ・但是仍显示报警发生时，有可能存在故障。中断使用，请更换电机、伺服驱动器。 ・返回到购入点进行调查（修理）。

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
85	0	TxPDO分配 异常保护	设定超过TxPDO映像图的数据大小32字节。	请设定TxPDO数据大小在32字节以内。
	1	RxPDO PIN配置 异常保护	设定超过TxPDO映像图的数据大小32字节。	请设定TxPDO数据大小在32字节以内。
	2	Lost link检出 异常保护	ESM 状态 Init→PreOP 转化后，Port0 或者 Port1 其中任意一个是 Lost link 状态(Init→PreOP 在转化时有 Lost link 的 Port 除外)下经过 Pr7.43(Lost link 检出时间)设定的时间的情况。	・确认EtherCAT通信电缆的配线是否有问题。 ・确认来自上位装置的通信是否有问题。
	3	SII EEPROM异常 保护	・VendorID、Product code、Revision number 和 SII(EEPROM)对象值不一致时。 ・SII(EEPROM)的读取，写入不正确时。 ・ESC 寄存器 0502h 的 bit11-14 的其中一个为 1 时。	・确认SII的数据。 ・再次执行SII的读取，写入。
87	0	强制报警 输入保护	输入强制报警输入(E-STOP)。	・确认强制报警输入(E-STOP)的配线。
	1	回退动作完成 （I/O）	通过I/O回退动作正常完成。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・此为安全上的措施，若为有意实施的回退动作则没有问题。 ・用于通知已执行回退动作的异常。 ・执行报警清除后，请务必实施原点复位。
	2	回退动作完成 （通信）	通过通信回退动作正常完成。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	
	3	回退动作异常	由于下述条件无法开始回退动作。 或中断回退动作。 ・Pr6.85「回退动作条件设定」的设定存在异常时 ・回退动作有效且通信周期设定低于0.250ms时 ・回退动作中检出驱动禁止输入（POT/NOT）时 ・在检出驱动禁止输入（POT/NOT）的状态下满足回退动作执行条件时 ・按照上位的通信指令以外的指令进行动作期间（试运行等），满足回退动作执行条件时 ・由于在回退动作中检出报警等，中断回退动作时 ・由于伺服使能关闭状态等，无法开始回退动作时 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・请确认参数设定是否有问题。 ・请确认动作环境是否有问题。 ・执行报警清除后，请务必实施原点复位。

（下一页）

错误编码		名称	原 因	处 理
主码	辅码			
88	0	主电源不足电压保护 (AC断开检出2)	・6007h(Abort connection option code)的设定值为1时，并且PDS状态在“Operation Enabled”或者“Quick stop active”的状态下检出主电路电源关闭。 ・6007h(Abort connection option code)的设定值为1时，且PDS状态为"Ready to switch on"且主电路电源OFF时接收Switch on命令。	・提升电源电压的容量。更改电源。排除遗漏主电源的电磁接触器的原因，再次投入电源。 ・正确连接电源的各相(L1,L2,L3)。单相100V以及单位200 V请使用L1,L3。 ・更换新的伺服驱动器。
	1	控制模式设定异常保护	・6060h(Modes of operation)的设定为0， 并且6061h(Modes of operation display)的设定值为0时， 将PDS状态转化到“Operation enabled”。 ・6060h(Modes of operation)中未对应的控制模式、范围外的值被设定。 ・全闭环控制时下6060h(Modes of operation)被设定为3(pv),4(tq),9(csv),10(cst)。 ・2自由度控制模式(标准类型)时6060h(Modes of operation)被设定为4(tq),10(cst)。 (注) 在功能扩展版2以前的版本下发生。 ・2自由度控制模式(同步类型)时6060h(Modes of operation)被设定为3(pv),9(csv) (注)在功能扩展版4以前的版本中设置为4(tq), 10(cst)时也会发生。 ・全闭环控制时设定为2自由度控制模式（同步类型）。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・确认6060h(Modes of operation)的设定值。 ・确认2自由度控制关联参数Pr6.47 bit0、bit3。 参数出厂值与MINAS-A5B系列不同，请注意。
	2	动作中ESM要求异常保护	・PDS 状态是 "Operation enabled"或者"Quick stop active"时，接收 ESM 状态转化到其他 ESM 状态的命令。 ・Pr7.99 bit0=1 设定时，通过 PANATERM 进行伺服使能开启(警告 D2 发生)时，接收总当前的 ESM 迁移到 ESM 状态的命令。	请确认上位装置的通信状态迁移命令。
	3	不正确动作异常保护	・EXT1/EXT2未分配到输入信号时，通过Touch probe 的 触 发 选 择 (60B8h(Touch probe function))选择EXT1/EXT2时 ・全闭环的绝对式模式时，通过Touch probe的触发选择(60B8h(Touch probe function))选择Z相时 ・软件限位功能有效时，实际位置或者指令位置是wrap_around的情况 ・电子齿轮比的计算结果是在1000倍～1/1000倍的范围外时 ・电子齿轮比的加算过程中分母或者分子超过无符号64bit大小的情况 ・电子齿轮比的最终计算结果，分母或者分子超过无符号32bit大小的情况	・正确设定对应输入信号的分配功能。 ・正确设定触发选择。 ・确认动作范围和软件限位的设定关系。 ・修正电子齿轮设定，重启电源。

（下一页）

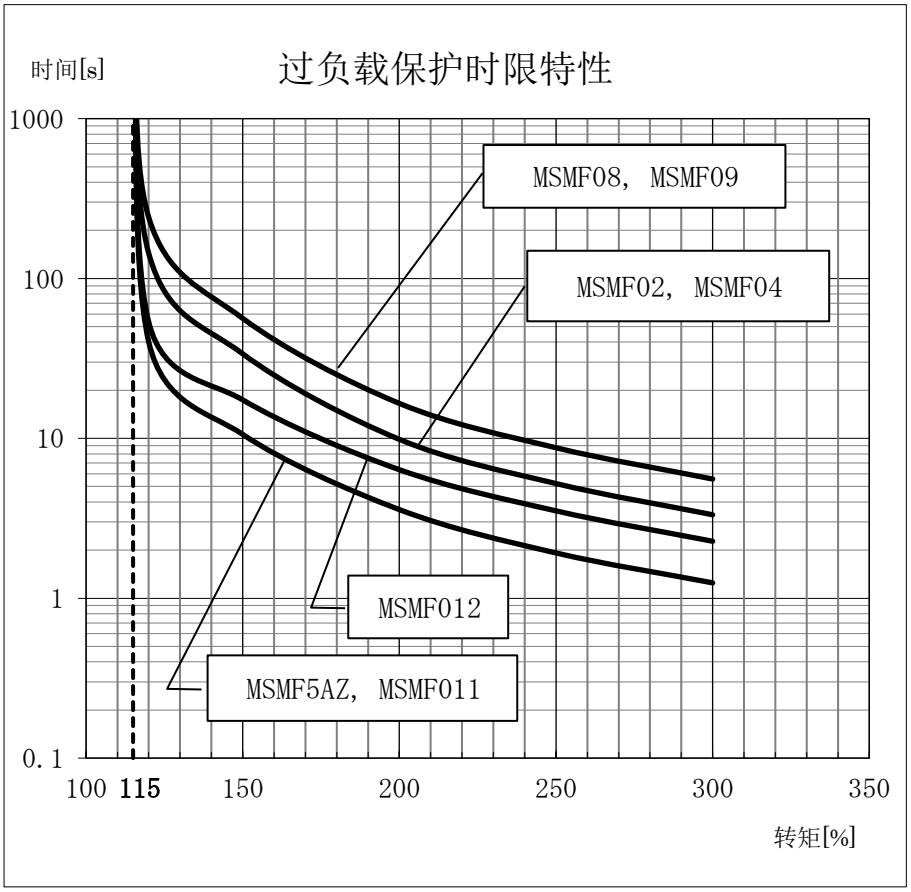
错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
91	1	指令异常保护	・通信周期为0.250 ms、0.125 ms时半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能有效。 ・在全闭环控制且DC同步模式或SM2同步模式下，将通信周期设定为0.250ms、0.125ms。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。 ・无限旋转绝对式模式时将不能移动的位置（Position range limit（607Bh）的范围外）设定到目标位置。 （注）初版软件版本（Ver1.01）未对应。	・半闭环控制时外部位移传感器位置信息监视功能有效或全闭环控制时将通信周期设定为0.500ms以上。 ・无限旋转绝对式模式时在pp控制模式下进行绝对位置定位或使用csp控制模式时，请将可移动位置（Position range limit（607Bh）的范围内）设定到目标位置。
92	0	编码器数据复原异常保护	在半闭环控制并且绝对式时未正常执行内部位置信息的初始化处理。	・确保编码器的电源电压为DC5V±5 %(4.75～5.25 V)…特别要注意编码器线较长的时候。 ・分离捆绑在一起的电机线和编码器线。 ・屏蔽层接到FG。
	1	外部位移传感器数据复原异常保护	在全闭环控制并且绝对式模式时未正常执行内部位置信息的初始化处理。	・确保外部反馈尺的电源电压为DC5V±5 %(4.75～5.25 V)…特别要注意外部反馈尺连接电缆较长时。 ・分离捆绑在一起的电机线和外部反馈尺连接电缆。 ・屏蔽层接到FG。 …参照標準规格书SX-DSV03193的外部反馈吃的接线图。
	3	多圈数据上限值不一致异常保护	无限旋转绝对式模式下，编码器的多圈数据上限值与驱动器参数的多圈数据上限值不一致。	请确认参数的设定值。
93	2	参数设定异常保护2	外部位移传感器比超过容许范围。	・请确认参数的设定值。 ・请在外部位移传感器比为1/40～125200倍的范围内使用。
	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)设定值和连接的串行通信类型的外部位移传感器的类型不匹配。 ・设定Pr0.01（控制模式设定）=6时，设定Pr3.23（外部位移传感器类型选择）= 3、4、5。 (注) 不支持功能扩展版2以前的版本。	・设定与连接的外部位移传感器类型匹配的Pr3.23的值。 ・请调整Pr3.23(外部位移传感器类型选择)的设定。
	5	参数设定异常保护4	在设定Pr 5.04「驱动禁止输入设定」=1以外时，Pr 6.102「驱动禁止解除级别设定」被设定为超过0的值。	请确认参数的设定值。
	8	参数设定异常保护6	・23bit分辨率绝对式编码器以外设定为无限旋转绝对式模式。 ・无限旋转绝对式模式下，绝对式原点位置偏移被设定为范围外。 ・在无限旋转绝对式模式、1次旋转绝对式模式下，实际位置超出范围。	请确认参数的设定值。

（下一页）

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
94	3	原点复位 异常保护2	・设定为Pr7.22「通信功能扩展设定1」 bit7=1 且Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 or 1 (PP模式时不依存于Pr5.04)的状态下，使用了Z相的原点复位，在返回到检出Z相位置的动作中正方向/负方向驱动禁止输入(POT/NOT)的其中一个为ON。 ・使用了Z相的原点复位，在返回到检出了Z相位置的量为异常。 ・对于绝对式模式下的原点复位动作，Pr7.120“绝对值缩放偏移1”或Pr7.121“绝对值缩放偏移2”的EEPROM写入有异常。 （注）不支持功能扩展版3之前的软件版本。	・扩大Z相到正方向/负方向驱动禁止输入(POT/NOT)的距离。 ・确认安全性后，将Pr7.22的bit7(Z相原点复位返回动作时驱动禁止输入检出设定)=0(无效)。 ・实施警报解除后，再次实施原点复位动作。仍然显示出现错误时，则有可能是存在故障。请停止使用，然后更换伺服增幅器。 ・返回到购入点进行调查（修理）。
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。
96	2	控制单元 异常保护1	伺服驱动器的控制单元发生异常。	・断开电源重启。 ・返回到购入点进行调查（修理）。
	3	控制单元 异常保护2		
	4	控制单元 异常保护3		
	5	控制单元 异常保护4		
	6	控制单元 异常保护5		
	7	控制单元 异常保护6		
	8	控制单元 异常保护7		
98	2	通信硬件 异常保护2	EtherCAT通信周边电路发生异常。	・断开电源再重启。 ・但是仍显示报警发生时，有可能存在故障。 中断使用，请更换电机、伺服驱动器。 返回到购入点进行调查（修理）。
	3	通信硬件 异常保护3		
其他 编号		其他 异常	控制电路在过大噪音等时误动作。 伺服驱动器的自我诊断功能在动作的伺服驱动器内部发生异常。	・断开电源再重启。 ・但是仍显示报警发生时，有可能存在故障。 中断使用，请更换电机、伺服驱动器。 返回到购入点进行调查（修理）。

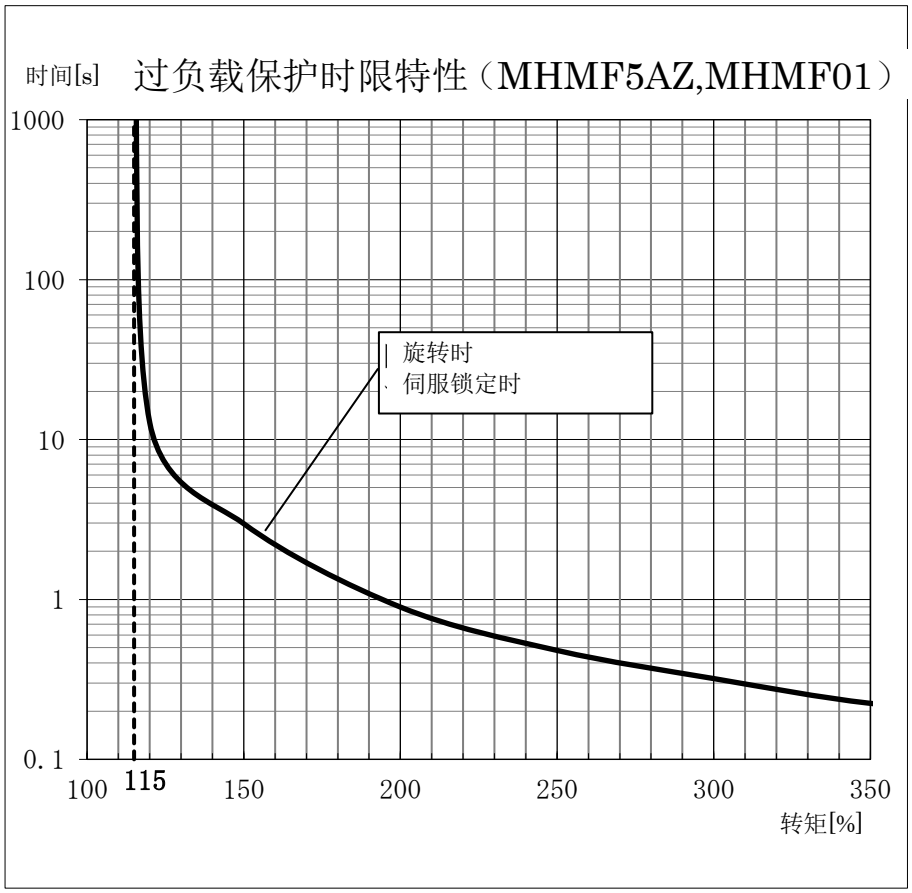
过载保护时限特性

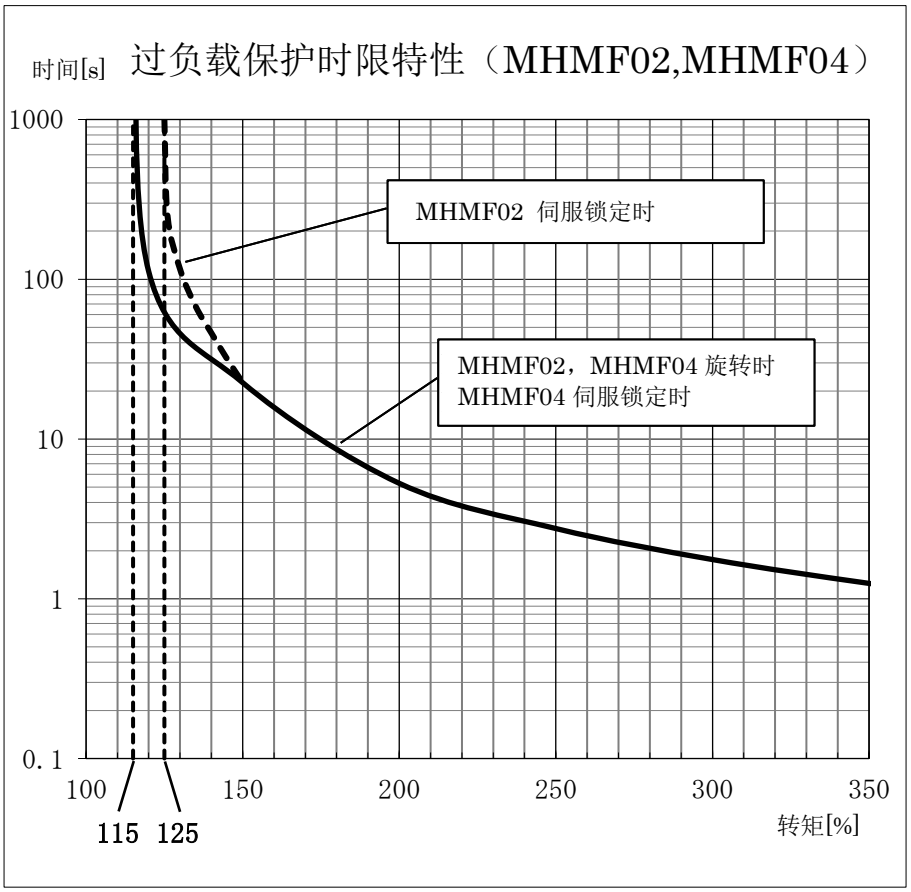
［小型 MSMF］



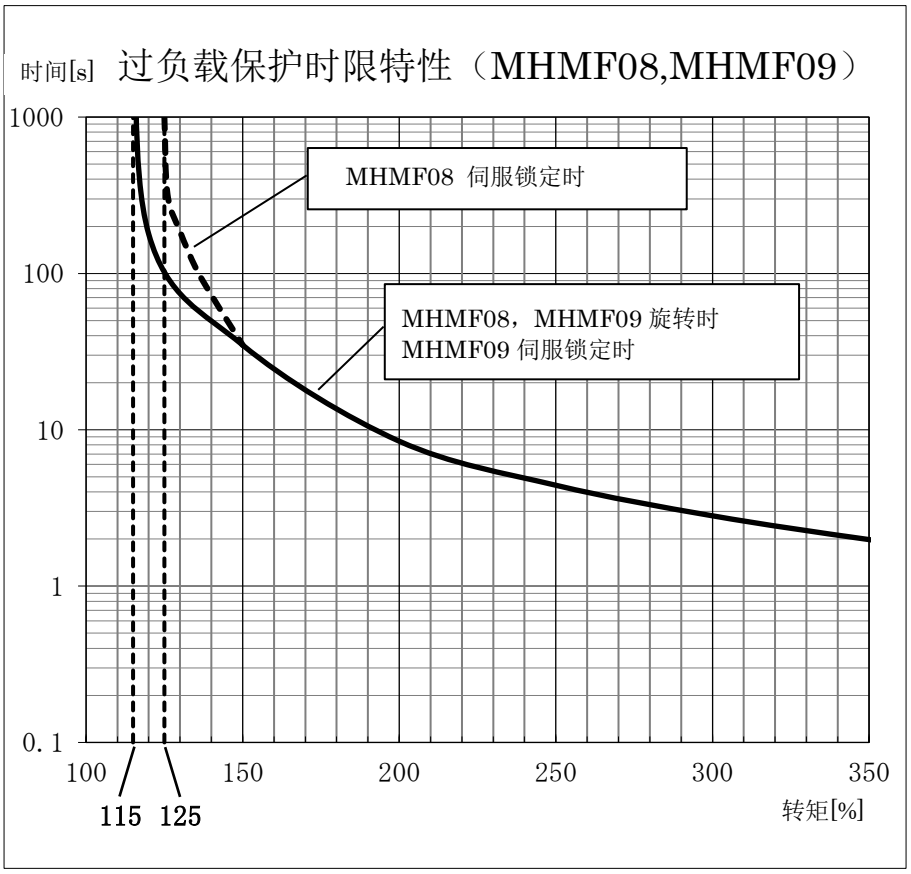
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

［小型 MHMF］



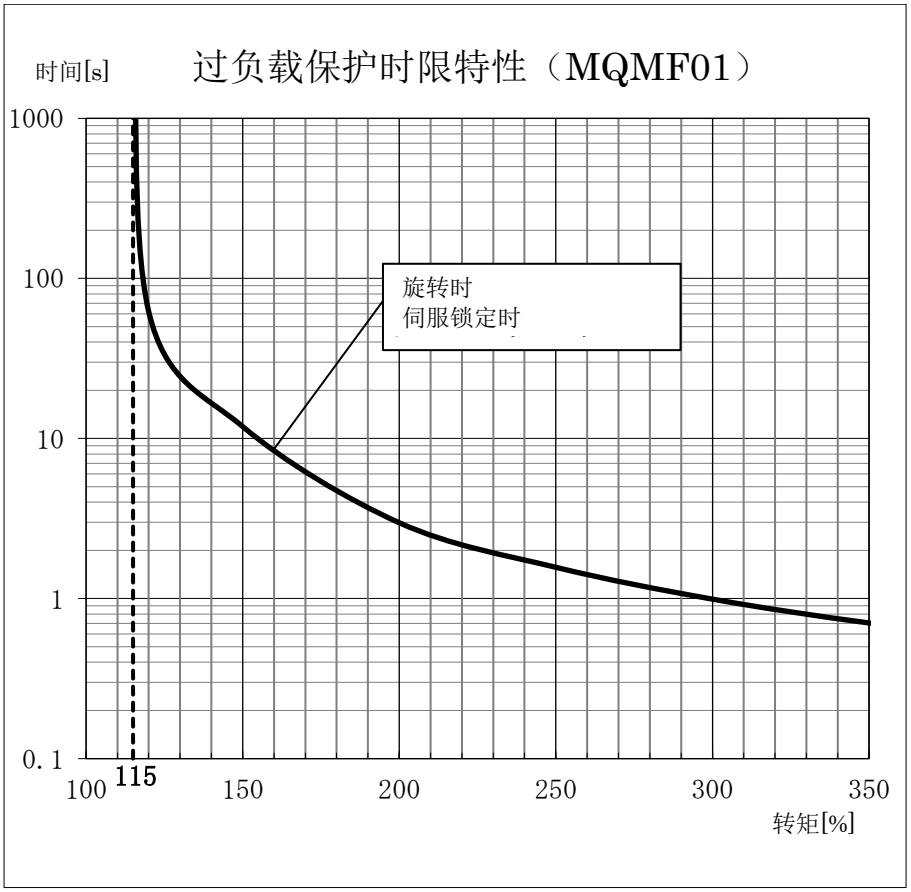


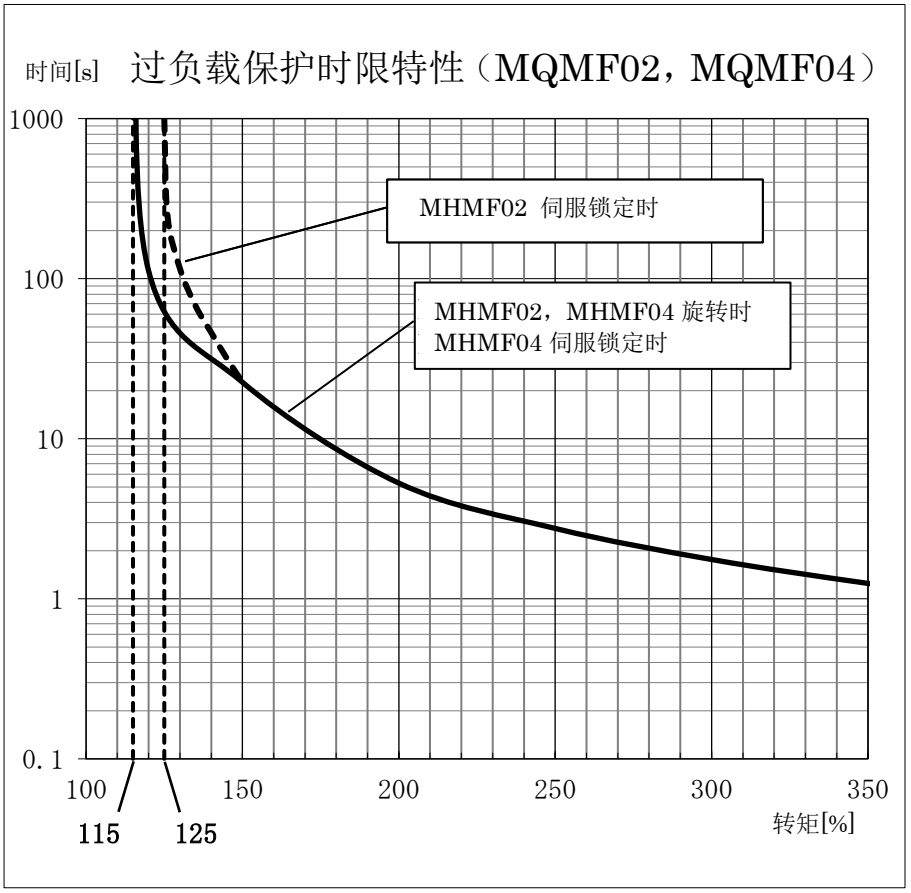
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。



注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

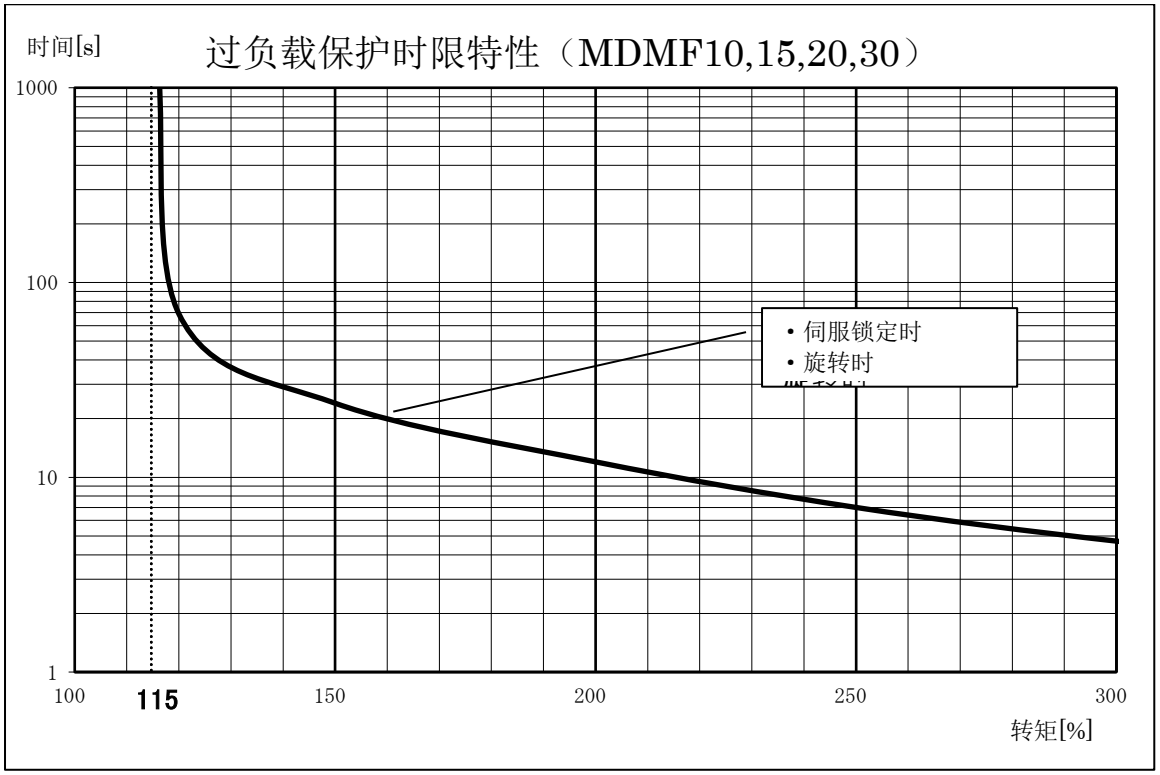
［小型 MQMF］

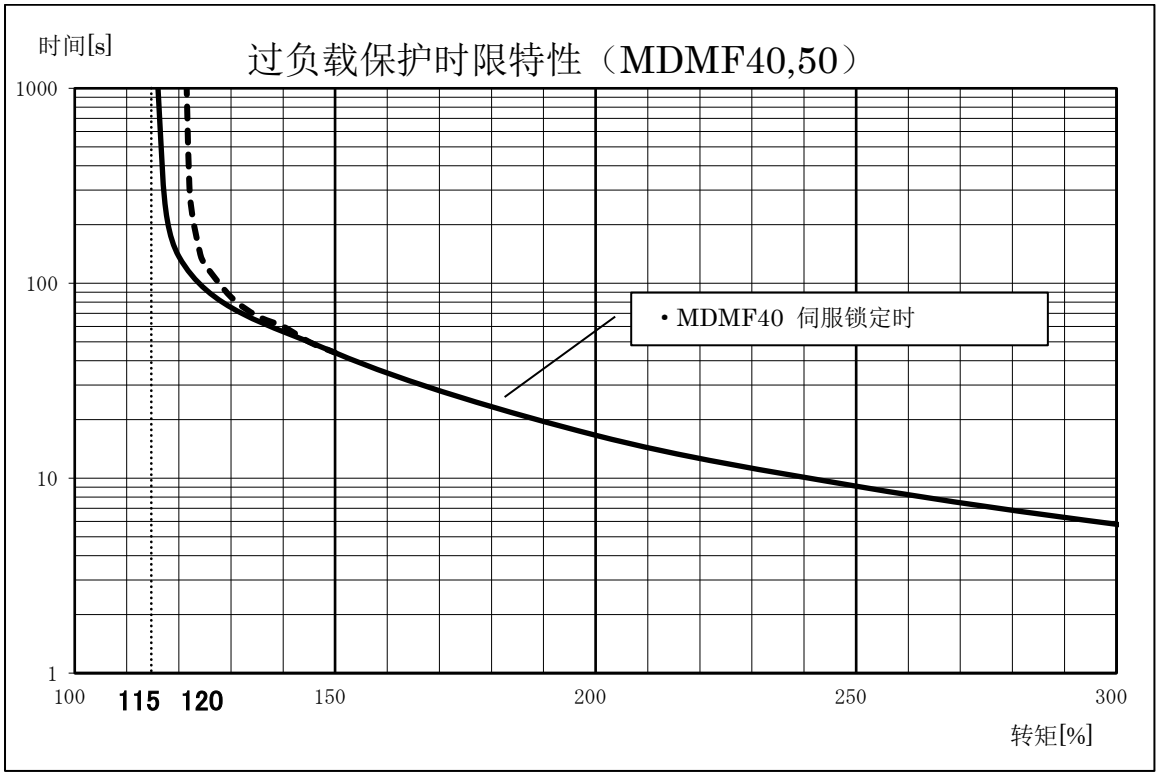




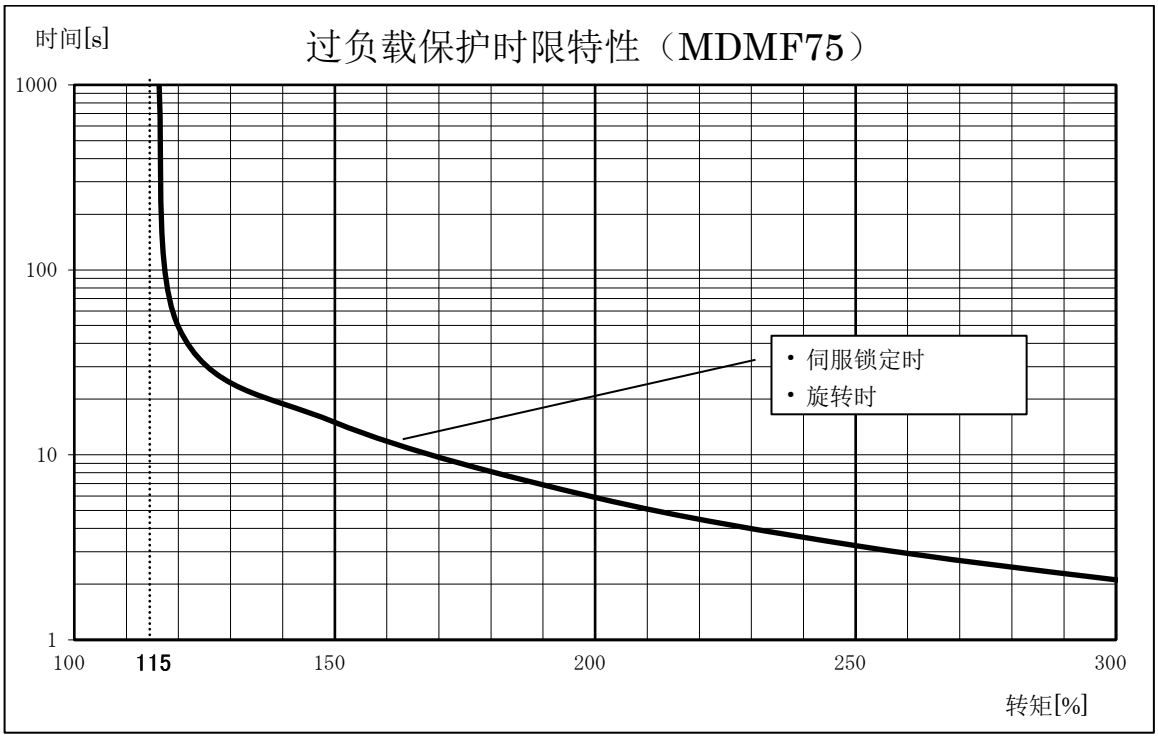
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

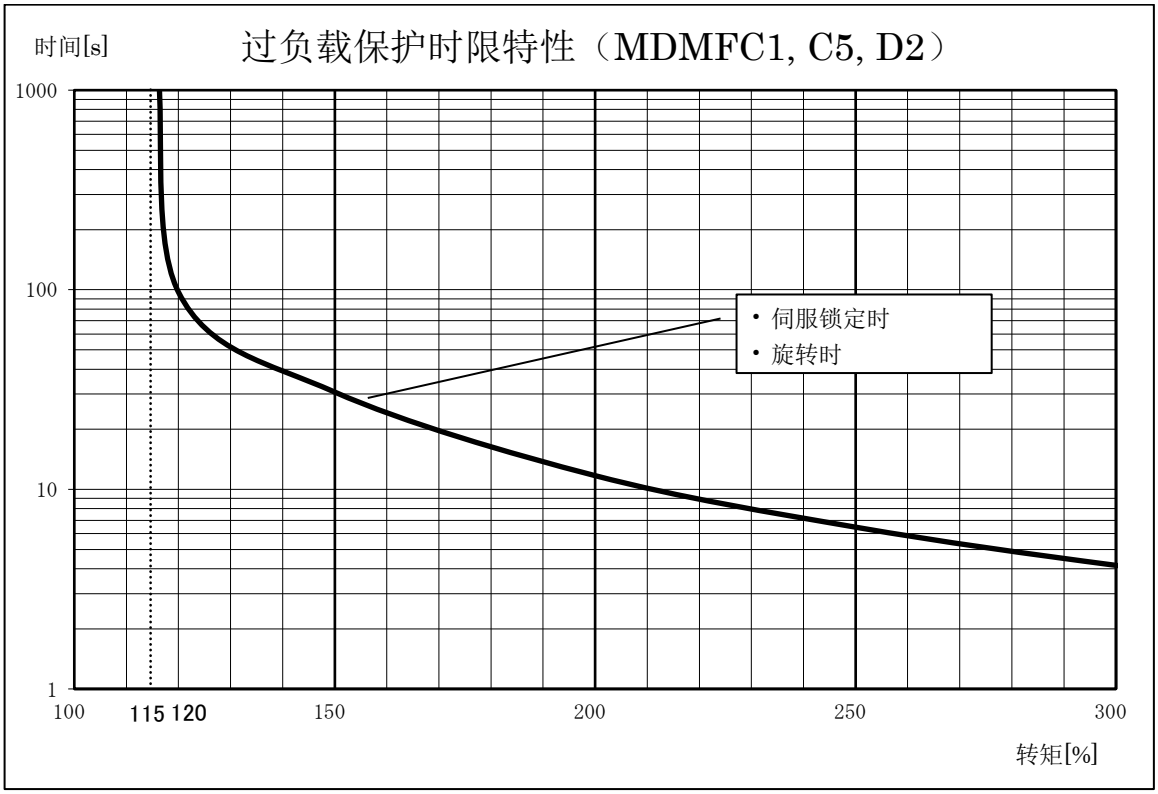
[大型 MDMF]





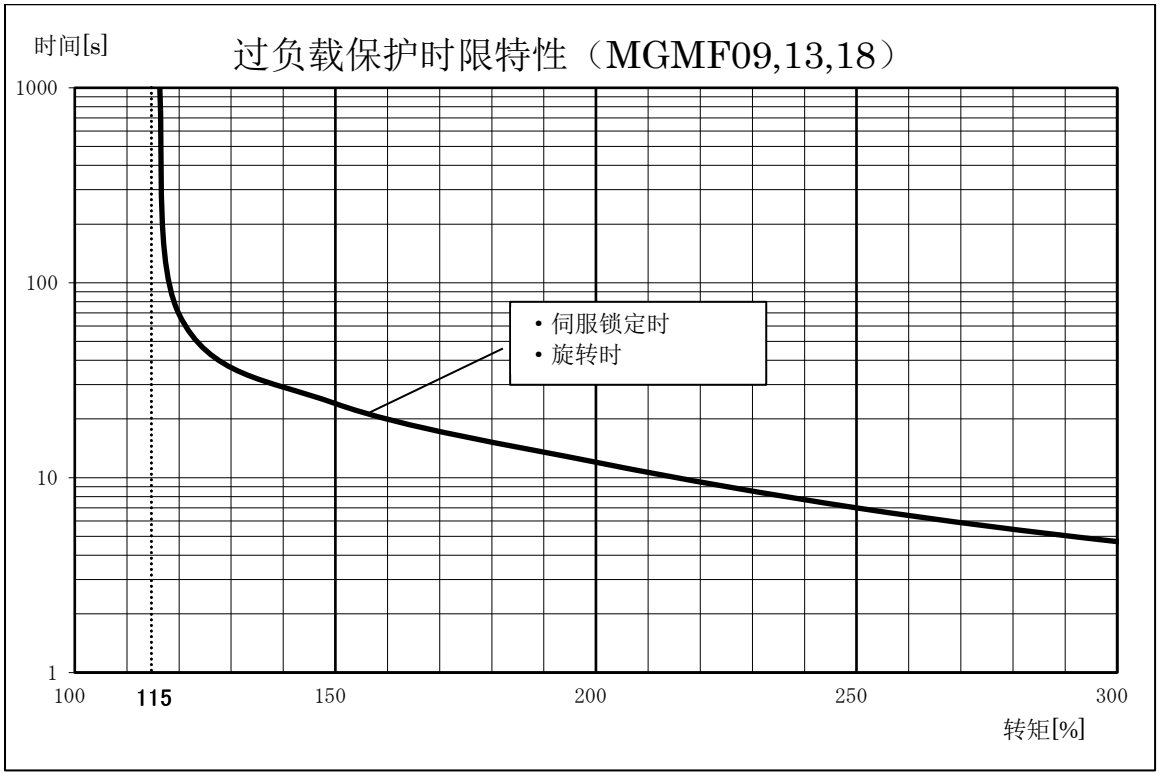
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

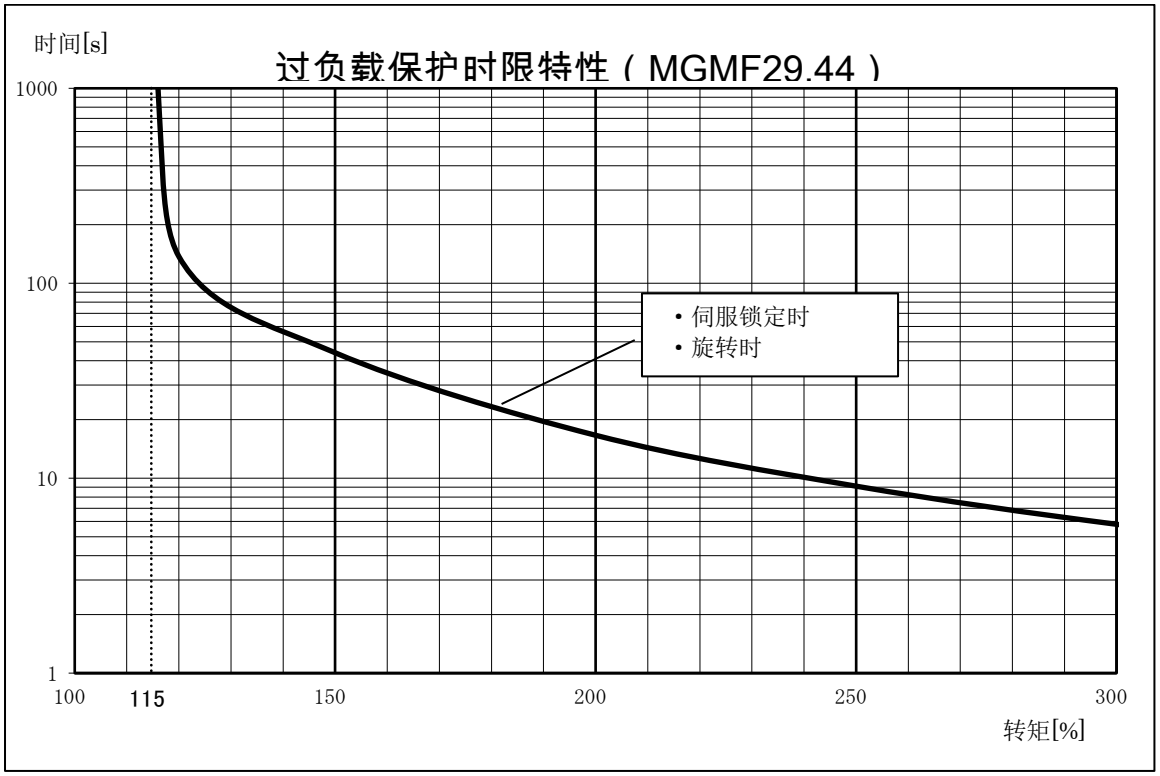




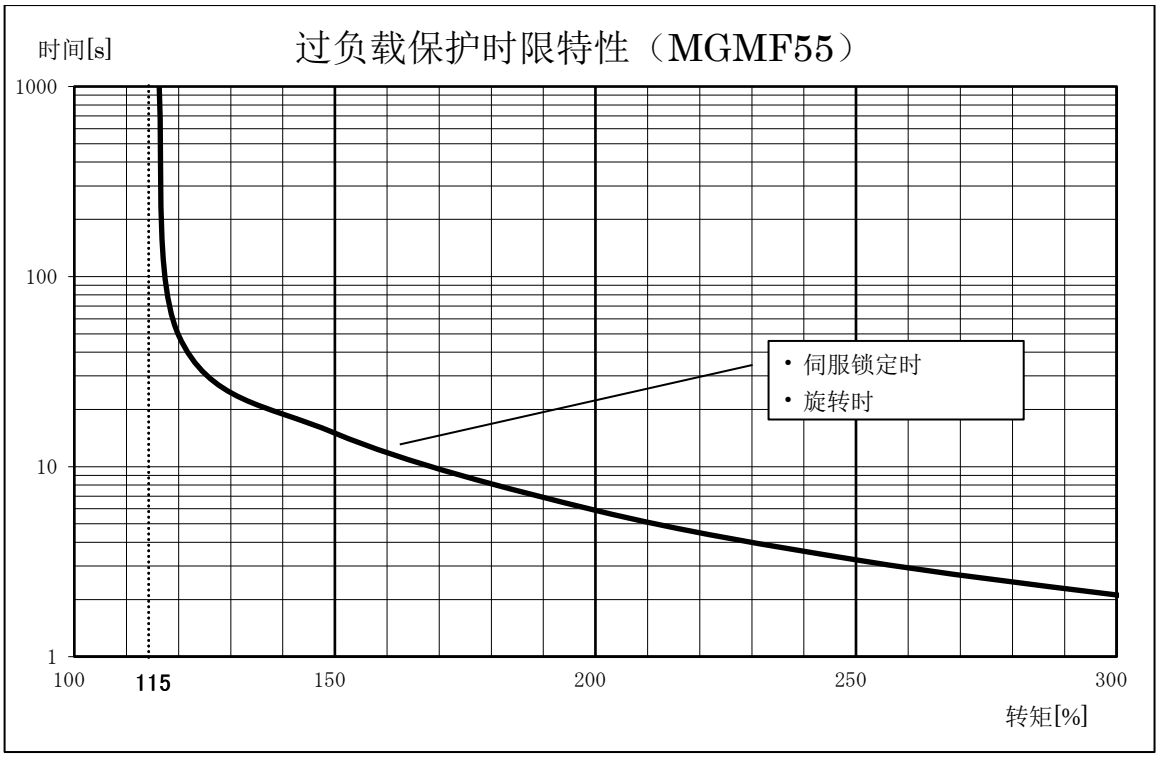
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

[大型 MGMF]



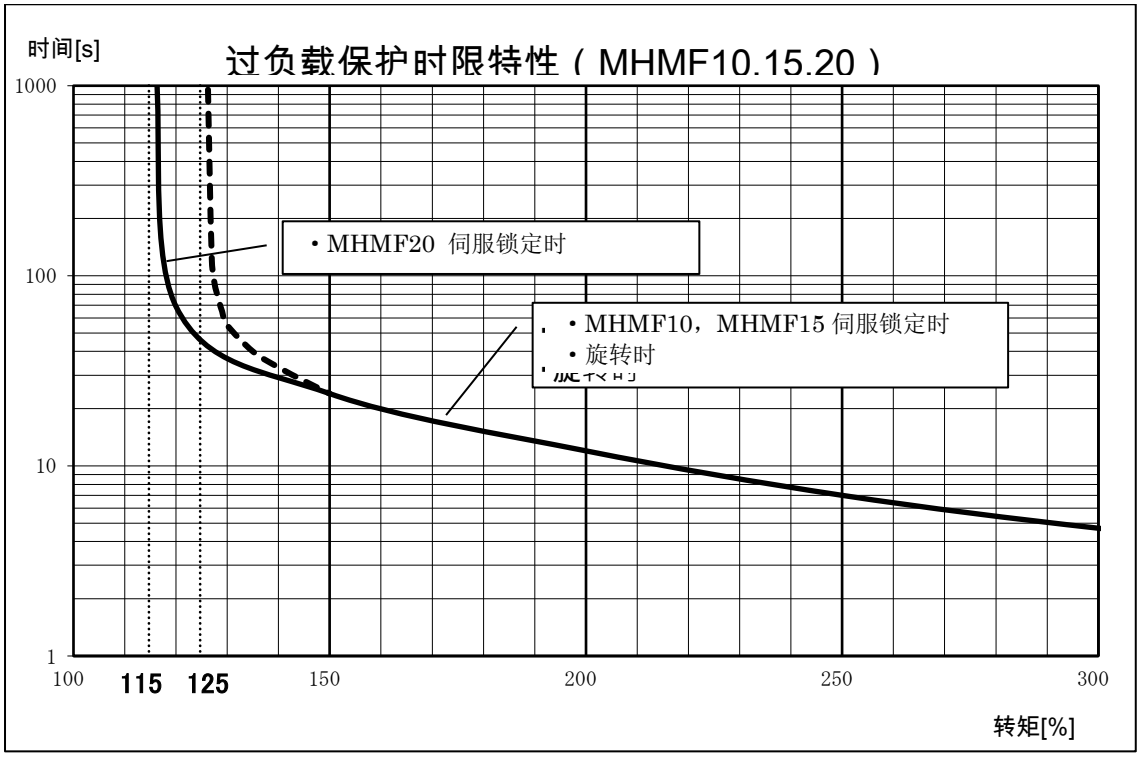


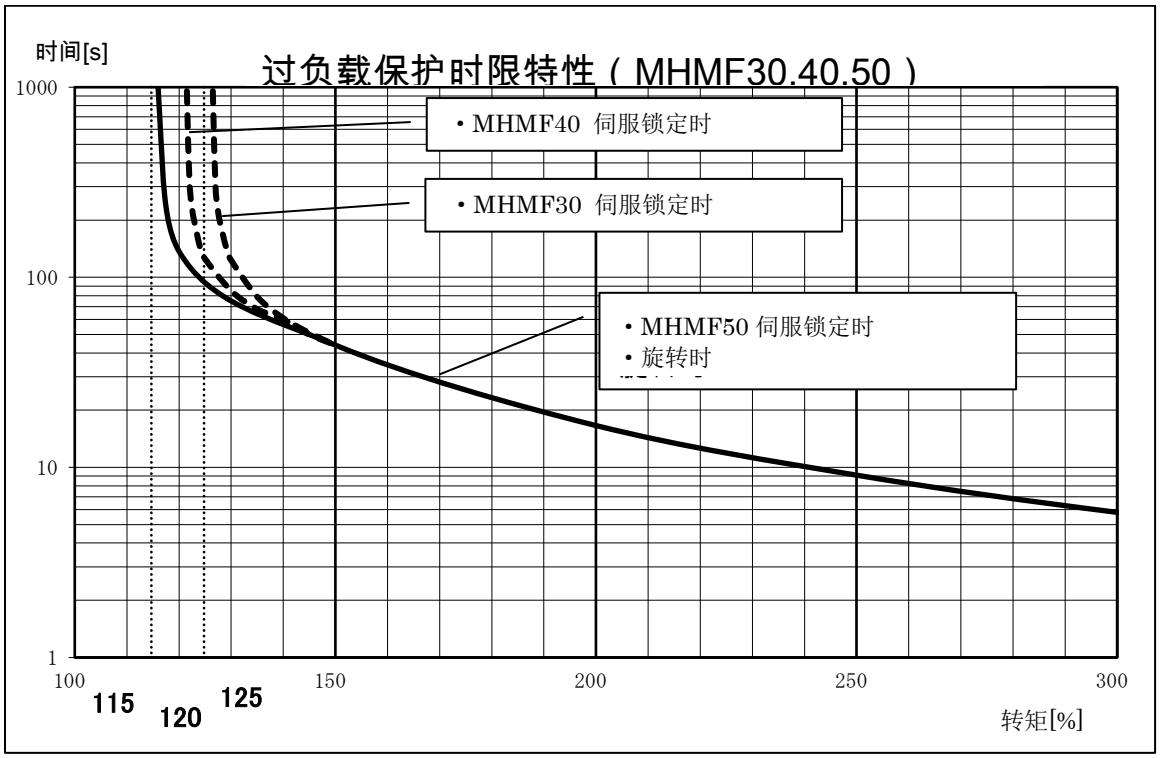
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。



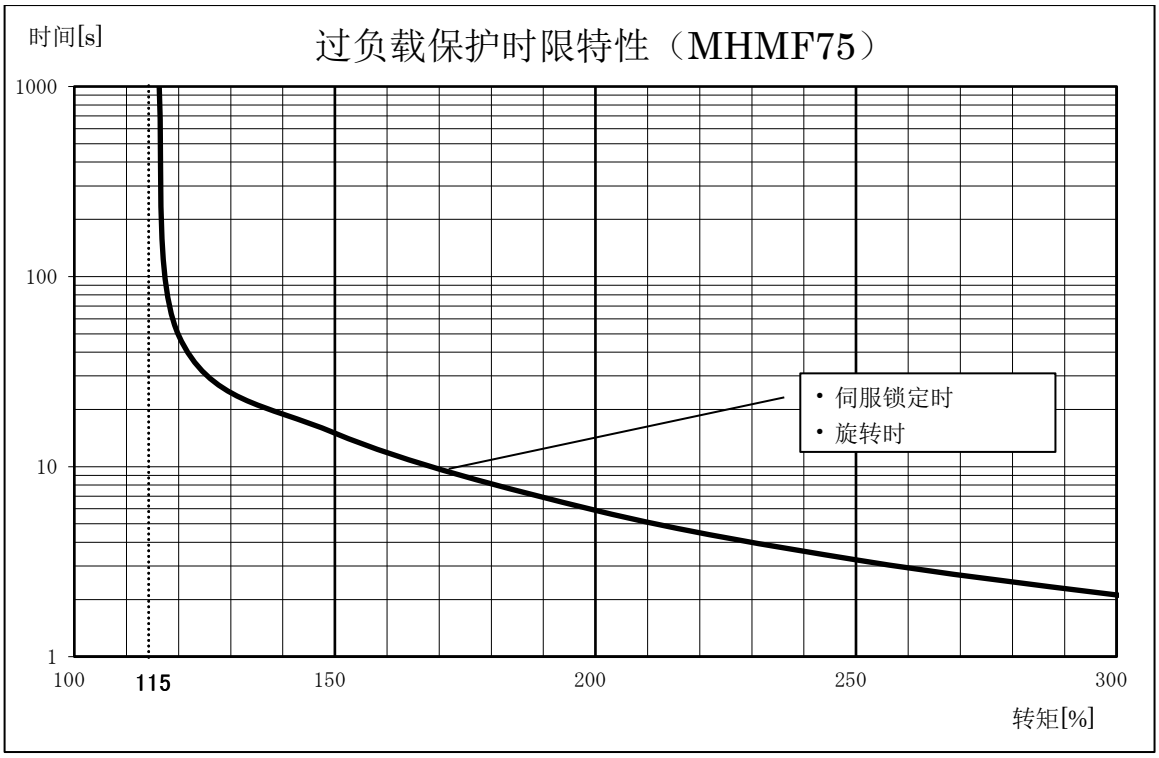
注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

［大型 MHMF］



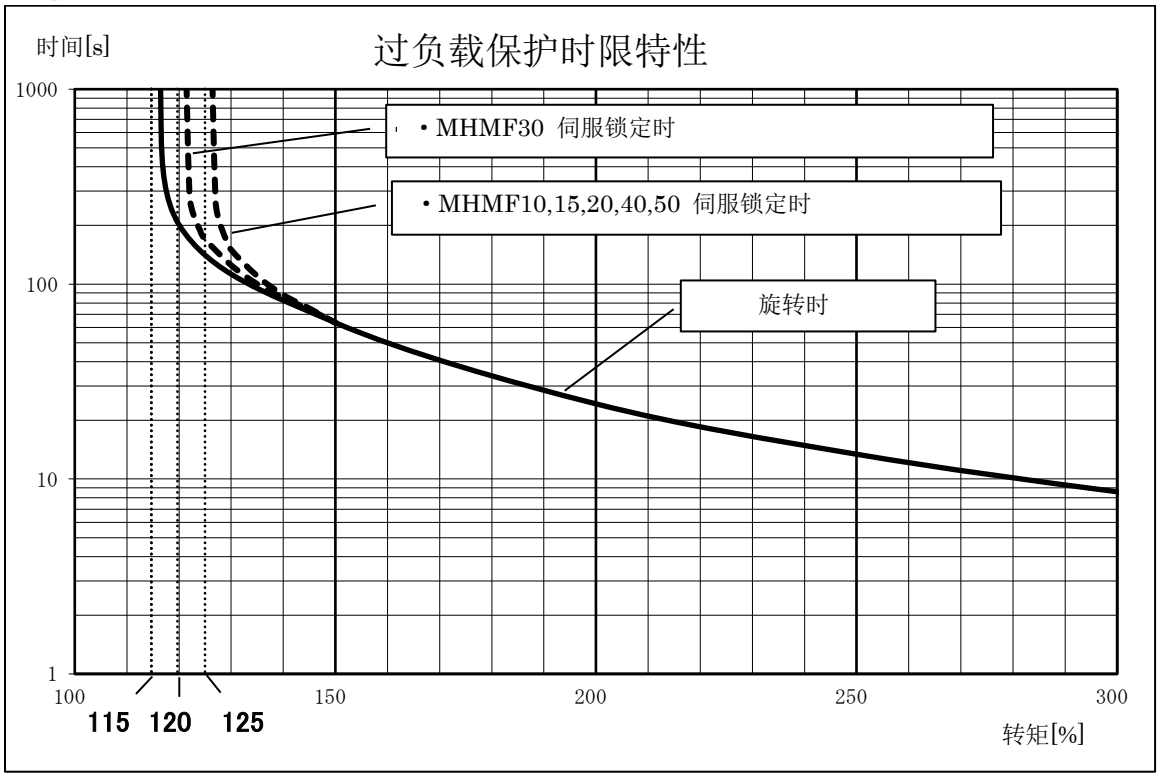


注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。



注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

[大型 MSMF]



注）实效转矩请在各电机的「S-T 特性」中表示的连续动作区域内使用。
「S-T 特性」相关，请参确认电机规格书。

7-3 警告功能

保护功能动作前发生警告，对于过负载等的状态可以进行事前确认。

若警告要因被解除，则在 1 s 后会自动清除返回到未发生状态「警告非锁存模式」。即使解除了要因，可以将保持警告状态的「警告锁存模式」切换到 Pr6.27「警告锁存状态设定」。清除锁存状态，请进行与通常报警清除同样的步骤。

对于警告状态清零，请进行和通常的报警清除相同的步骤。但是，关于电池警告是在编码器侧进行锁存的。更换电池后，通过报警清除，解除编码器侧的锁存状态，可以解除警告。

(1)关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
4	40	A	警告输出选择1	0～40	-	在警告输出 1（WARN1）选择输出的警告。 设定值 0:全部的警告 OR 输出 1～：请参照下一页的表。
4	41	A	警告输出选择2	0～40	-	在警告输出 2（WARN2）选择输出的警告。 设定值 0:全部的警告 OR 输出 1～：请参照下一页的表。
6	27	C	警告锁存状态设定	0～3	-	设定警告锁存状态。 可设定一般警告与扩展警告。 bit0 扩展警告 0:非锁存 1:锁存 bit1 一般警告 0:非锁存 1:锁存
6	37	B	发振检出等级	0～1000	0.1 %	设定发振检出的阈值。 如果检出此设定以上的转矩发振，发生发振检出警告。 设定为 0 时，发振检出警告无效。
6	38	C	警告掩码设定	-32768 ～32767	-	执行警告检出的掩码设定。如果对应 Bit 为 1，对应的警告检出变为无效。
6	39	C	警告掩码设定 2	-32768 ～32767	-	
6	95 *2)	A	过负载警告检出等级	0～114	%	增加过负载负载率时，设定为了检出警告的阈值。通过过负载率设定。 设定为 0 后，通过以往的条件(过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。 另外，设定为「Pr6.96 <= Pr6.95 < (过负载等级) 」以外时，也通过以往的条件 (过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。
6	96 *2)	A	过负载警告解除等级	0～114	%	从发生过负载警告的状态中负载率减少，设定为了解除警告的阈值。通过过负载负载率设定。 设定为 0 后，通过以往的条件(过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。 另外，设定为「Pr6.96 <= Pr6.95 < (过负载等级) 」以外时，也通过以往的条件 (过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。
6	97	B	功能扩展设定 3	-2147483648 ～ 2147483647	-	bit1 :劣化诊断警告功能 0:无效 1:有效
7	14	C	主电源关闭警告检出时间	0～2000	ms	主电源断开状态连续时，设定直至检出主电源关闭警告的时间。 0～9、2000 ：警告检出无效 10～1999 ：单位为[ms]

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。
*2) 过负载警告检出等级、解除等级的参数编号与 MINAS-A5BL 系列不同。

(2)警告种类

■一般警告

<table>
<tr><th rowspan="2">警告编号(16进制)</th><th rowspan="2">警 告 名 称</th><th rowspan="2">内 容</th><th>警告锁存</th><th>输出设定</th><th>警告掩码</th></tr>
<tr><th>Pr6.27 *1)</th><th>Pr4.40/ Pr4.41 *2)</th><th>Pr6.38/ Pr6.39 对应bit *3)</th></tr>
<tr><td>A0</td><td>过载警告 *7)</td><td>根据 Pr6.95(过负载警告检出等级)与 Pr6.96(过负载警告解除等级)的值，警告的检出规格不同。具体为下表。
<table>
<tr><th>Pr6.95</th><th>Pr6.96</th><th>Pr6.95 Pr6.96 大小关系</th><th>警告检出规格</th><th>警告解除规格</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0以外</td><td rowspan="2">0以外</td><td>Pr6.95>= Pr6.96</td><td>负载率 Pr6.95 以上</td><td>负载率 Pr6.96 未满</td><td>扩展规格</td></tr>
<tr><td>Pr6.95< Pr6.96</td><td rowspan="4">负载率保护等级的85 %以上</td><td rowspan="4">负载率保护等级的85 %未满</td><td rowspan="3">请勿设定</td></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>0以外</td></tr>
<tr><td>0</td><td>以往规格</td></tr>
</table></td><td>○ *7)</td><td>1</td><td>Pr6.38 bit7</td></tr>
<tr><td>A1</td><td>过再生警告</td><td>再生负载率超过保护等级的85%</td><td>○</td><td>2</td><td>Pr6.38 bit5</td></tr>
<tr><td>A2</td><td>电池警告*4)</td><td>电池电压3.2 V 以下</td><td>锁存固定</td><td>3</td><td>Pr6.38 bit0</td></tr>
<tr><td>A3</td><td>风扇警告</td><td>风扇停止状态持续1秒钟</td><td>○</td><td>4</td><td>Pr6.38 bit6</td></tr>
<tr><td>A4</td><td>编码器通信警告</td><td>编码器通信异常连续发生的次数超过规定值 *8)</td><td>○</td><td>5</td><td>Pr6.38 bit4</td></tr>
<tr><td>A5</td><td>编码器过热警告</td><td>编码器温度超过规定值</td><td>○</td><td>6</td><td>Pr6.38 bit3</td></tr>
<tr><td>A6</td><td>发振检出警告</td><td>检出发振状态</td><td>○</td><td>7</td><td>Pr6.38 bit13</td></tr>
<tr><td>A7</td><td>寿命检出警告</td><td>电容、或者风扇的剩余寿命在规定值以下</td><td>锁存固定</td><td>8</td><td>Pr6.38 bit2</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>外部位移传感器异常警告</td><td>外部位移传感器检出警告</td><td>○</td><td>9</td><td>Pr6.38 bit8</td></tr>
<tr><td>A9</td><td>外部位移传感器通信警告</td><td>外部位移传感器通信异常连续发生的次数超过规定值</td><td>○</td><td>10</td><td>Pr6.38 bit14</td></tr>
<tr><td>AC</td><td>劣化诊断警告 *6)</td><td>负载特性推定值以及固定速度时的转矩指令超过设定范围</td><td>○</td><td>22</td><td>Pr6.39 bit7</td></tr>
</table>

■扩展警告

警告编号(16进制)	警 告 名 称	内 容	警告锁存	输出设定	警告掩码
			Pr6.27 *1)	Pr4.40/ Pr4.41 *2)	Pr6.38/ Pr6.39 对应bit *3)
C3	主电源关闭警告	Pr7.14「主电源关闭警告检出时间」为10～1999时，L1-L3间瞬停Pr7.14设定以上的时间。	○	14	Pr6.38 bit12
D2	PANATERM 命令 实行警告	Pr7.99「通信功能扩展设定6」的bit0为1的状态下，EtherCAT通信确立时，通过安装调试软件(PANATERM)实行动作指令(试运转、FFT等)。	○	30	Pr6.39 bit8

*1) 「○」的部分，可通过Pr6.27「警告锁存状态设定」切换非锁存模式(1s间锁存)与锁存模式。电池警告以及寿命检出警告等只为锁存模式。

*2) Pr4.40「警告输出选择1」、Pr4.41「警告输出选择2」，在警告输出信号1（WARN1）、警告输出信号2（WARN2）中选择输出警告。设定值为0时，为全部警告OR输出。另外，请不要设定上表以外的值。

*3) 各警告检出可根据Pr6.38「警告掩码设定」设定为无效。表示表中对应的Bit。如果符合条件的bit为1时，警告检出无效。关于扩展警告根据各设定参数可将警告检出无效化。另外，请注意和通用型的MINAS-A6系列警告掩码的Bit分配有所不同。

*4) 当带电池绝对式编码器处于Pr0.15=1（增量模式）和Pr0.15=3（1次旋转绝对式模式）时，或者使用无电池绝对式编码器时，电池警告不被检出。

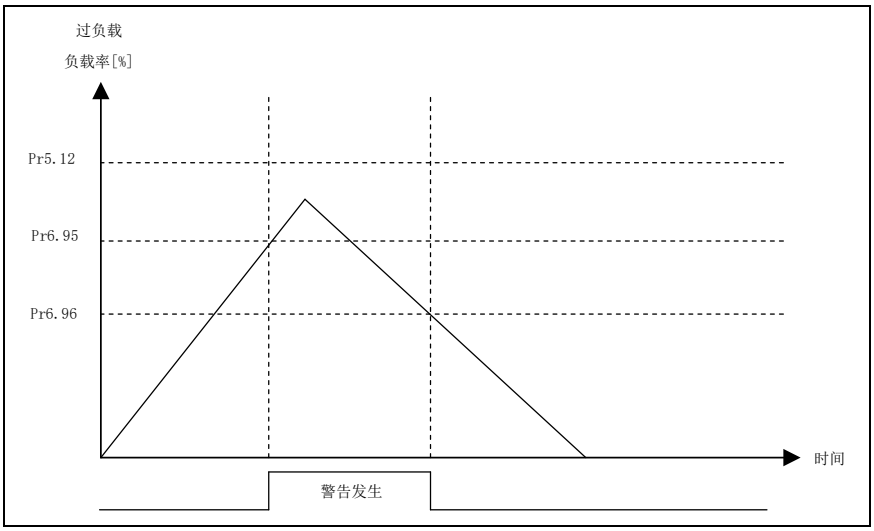
*5) 警告可通过报警清除进行清零。主要原因没有解除时，一旦清零会再次检出警告。
外部报警清除(A-CLR)为ON状态时，警告经常被清除，不发生警告。

*6) 设定为Pr6.97「功能扩展设定3」bit1=0时无效。

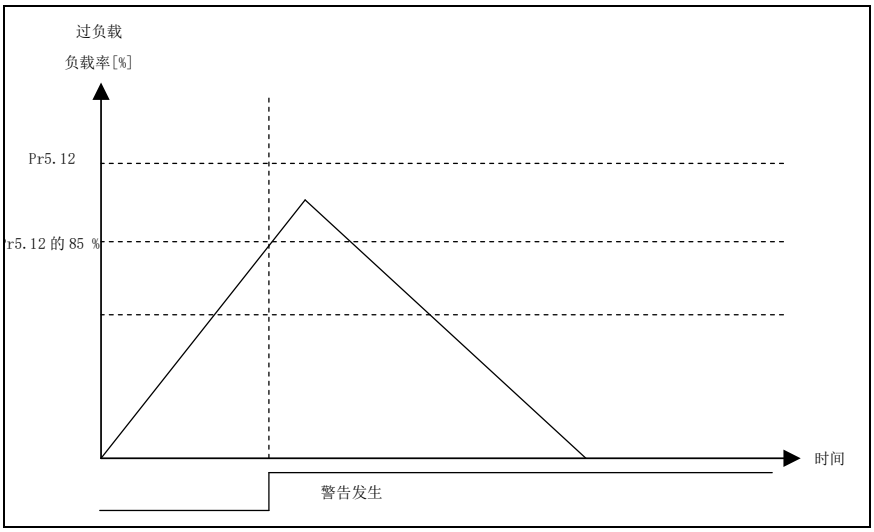
*7) 根据Pr6.95、Pr6.96的设定，可将过负载警告检出规格切换到扩展规格。
参照下页。

*8) 请采取降低周围温度和负载，或者改善散热等措施。

・『Pr6.95、Pr6.96 为 0 以外』且『Pr6.96≦Pr6.95』且『Pr6.95＜Pr5.12』时，扩展规格
本规格中警告锁存功能无效。



・上述以外时，以往规格
本规格中警告锁存功能依存于 Pr6.27 的设定。



警告锁存功能在有效设定下发生过负载警告发生后，变更 Pr6.95 或者 Pr6.96 的设定值，
过负载警告检出规格切换到扩展规格后，由于警告锁存功能无效，锁存的过负载警告会被清除。

(注意)
过负载警告检出等级、解除等级的参数编号与 MINAS-A5BL 系列不同，请注意。

7-4 关于增益调整前的保护功能设定

进行增益调整时，通过设定符合以下参数的使用条件，可更放心使用。

1) 驱动禁止输入的设定

向驱动器输入限制传感器的信号，可防止对机械末端的撞击。请参照 I/F 接口规格的正方向・负方向驱动禁止输入（POT/NOT）。

另外，请设定与驱动禁止输入相关的以下参数。

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，可减轻机械咬合或者撞击等故障发生时的损害。在参数 Pr0.13「第 1 转矩限制」中全部限制的情况下，请将 Pr5.21「转矩限制选择」设定为 0 或者 1 后再设定值。

但是，若限制在实际所需的转矩以下后，由于过冲会造成过速度保护或者指令延迟的发生，所以位置偏差过大保护有启动情况，请注意。

另外，将 I/F 接口规格的转矩限制中输出（TLC）分配到输出信号，可在外部检知转矩限制状态。

3) 过速度保护设定

电机速度异常高速的情况下，使其发生 Err26.0「过速度保护」。

出厂设定中自动设定了适合电机的过速度等级。

客户运转条件下的最高速度未满电机的最高速度时，请通过下式设定 Pr5.13「过速度等级设定」。

Pr5.13「过速度等级设定」= Vmax ×（1.2 ～ 1.5）

Vmax：运转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发的余量。

另外，在调试初期以低速运转电机时，通过设定其速度乘以余量的值，在发生发振状态的情况下可作为保护功能使用。

4) 位置偏差过大保护设定

在位置控制或者全闭环控制时(未对应)，检出位置指令和电机位置的偏差过大，发生 Err24.0「位置偏差过大保护」。

位置偏差过大等级可通过 Pr0.14「位置偏差过大设定」进行设定。另外，检出场所在 Pr5.20「位置设定单位选择」中可从指令位置偏差[pulse(指令单位)]与编码器位置偏差[pulse(编码器单位)]选择（参照控制 Block 图）

在正常动作中的位置偏差，因为根据动作速度或者增益设定发生变化，所以根据客户的运转条件请将下述公式表示的值设定到 Pr0.14。

Pr5.20=0（指令位置偏差中的检出）时

Pr0.14「位置偏差过大设定」= Vc/Kp ×（1.2 ～ 2.0）

Vc：位置指令脉冲的最高频率[pulse(指令单位)/s]
Kp：位置环增益[1/s]
() 内的系数是为了防止位置偏差过大保护频发的余量。

Pr5.20=1（编码器位置偏差、全闭环位置偏差中的检出）时

Pr0.14「位置偏差过大设定」= Ve/Kp ×（1.2 ～ 2.0）

Ve：编码器单位或者外部位移传感器单位的最高动作频率[pulse/s]
Kp：位置环增益[1/s]
() 内的系数是为了防止位置偏差过大保护频发的余量。

(注)・切换位置环增益 Kp 时，请用最小值计算。
・从速度控制到位置控制切换时等，为了进行位置偏差补偿动作会有和上述计算值误差变大的情况。请通过增大安全系数等进行对应。

5) 电机可动范围设定

在位置控制或者全闭环控制时(未对应)，根据输入的位置指令的范围，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，使其发生 Err34.0「电机可动范围保护」。

详情请参照 6-2 章。

6) 混合偏差过大保护设定

全闭环控制中使其发生初期动作的情况下，有可能由于外部位移传感器的逆连接或者外部位移传感器分倍频设定错误等发生异常动作。

为了检知，电机的位置（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」的情况下发生 Err25.0「混合偏差过大保护」。

详情请参照 4-5-3 节。

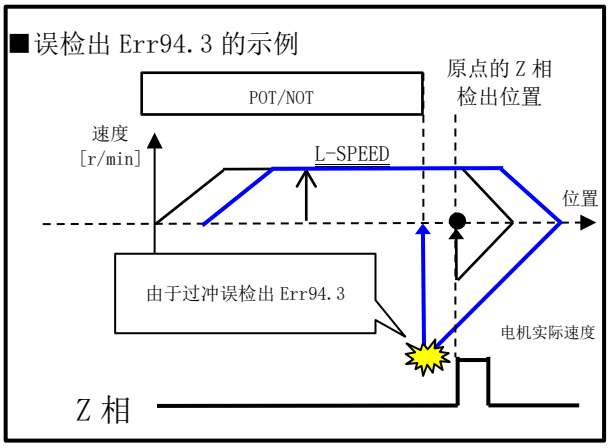
7-5 关于使用 Z 相的原点复位的保护功能设定

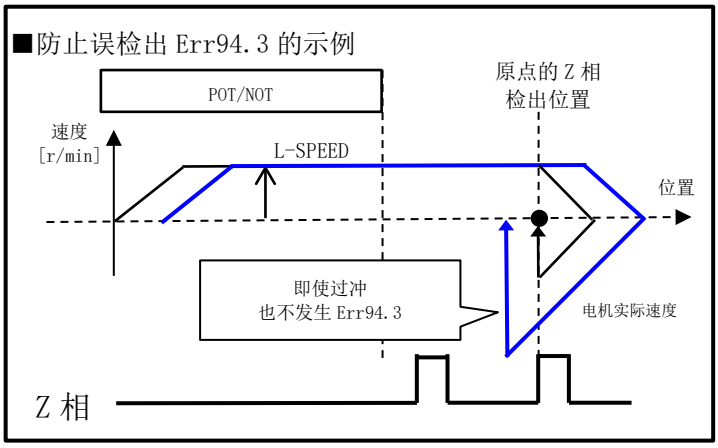
设定以下参数后，通过使用 Z 相的原点复位，在返回原点的 Z 相检出位置动作中检出驱动禁止输入(POT、NOT)。
返回动作中被检出驱动禁止输入的情况下，通过使其发生 Err94.3(原点复位异常 2)，断开电机的通电使其停止，可使保护功能有效化。

Pr7.22 bit7 「通信功能扩展设定 1 Z 相原点复位返回动作时驱动禁止输入检出设定」= 1

(注意)

・参数设定为上述值，且以驱动禁止输入(POT/NOT)附近的 Z 相为原点时，在返回原点的 Z 相检出位置动作中发生过冲的情况下检出驱动禁止输入，有可能会误检出 Err94.3。
此情况下，需要分离来自驱动禁止输入中的原点复位完了位置的 Z 相，请勿使其在驱动禁止输入附近(POT/NOT)发生返回动作。





・参数未被设定为上述值的情况下，在使用了 Z 相的原点复位时的原点的 Z 相检出位置返回动作中，驱动禁止输入 (POT/NOT)的检出无效。

(1)关联参数

分类	No.	属性 *1)	参数名称	设定范围	单位	功能
5	04	C	驱动禁止输入设定	0～2	-	设定驱动禁止输入(POT、NOT)输入的动作。 通常请设定为 1。 0：伺服(MINAS-A6)侧减速停止(驱动禁止输入时时序) 作为 POT→正方向驱动禁止、NOT→负方向驱动禁止发挥其功能。正方向动作时若输入 POT，按照 Pr5.05「驱动禁止时时序」进行停止动作。负方向时在 NOT 输入时进行相同的动作。 1：CoE(CiA402)侧减速停止 作为 POT→正方向驱动禁止、NOT→负方向驱动禁止发挥其功能。正方向动作时若输入 POT，或者负方向时输入 NOT，在 CoE(CiA402)所定义的 EtherCATProfile 进行减速动作，停止。每个控制模式下减速时的常数不同。 2：伺服(MINAS-A6)侧减速停止(报警时时序) POT/NOT 中的其中一个输入中发生 Err38.0「驱动禁止输入保护」
7	22	R	通信功能扩展设定 1	-32768～32767	-	bit7 ：Z 相原点复位返回动作时驱动禁止输入检出设定 0：无效　1：有效

*1) 参数属性，请参照 9-1 章。

(2)关联保护功能

错误编码		名称	原　因	处　理
主码	辅码			
94	3	原点复位异常保护2	・设定为Pr7.22「通信功能扩展设定1」 bit7=1 且Pr5.04「驱动禁止输入设定」=0 or 1 (PP模式时不依存于Pr5.04)的状态下，使用了Z相的原点复位，在返回到检出Z相位置的动作中正方向/负方向驱动禁止输入(POT/NOT)的其中一个为ON。 ・使用了Z相的原点复位，在返回到检出了Z相位置的量为异常。	・请扩大Z相与正方向/负方向驱动禁止输入(POT/NOT)间的距离。 ・确认了安全性后，请以Pr7.22 bit7(Z相原点复位返回动作时驱动禁止输入检出设定)=0(无效)。

8. 安全功能

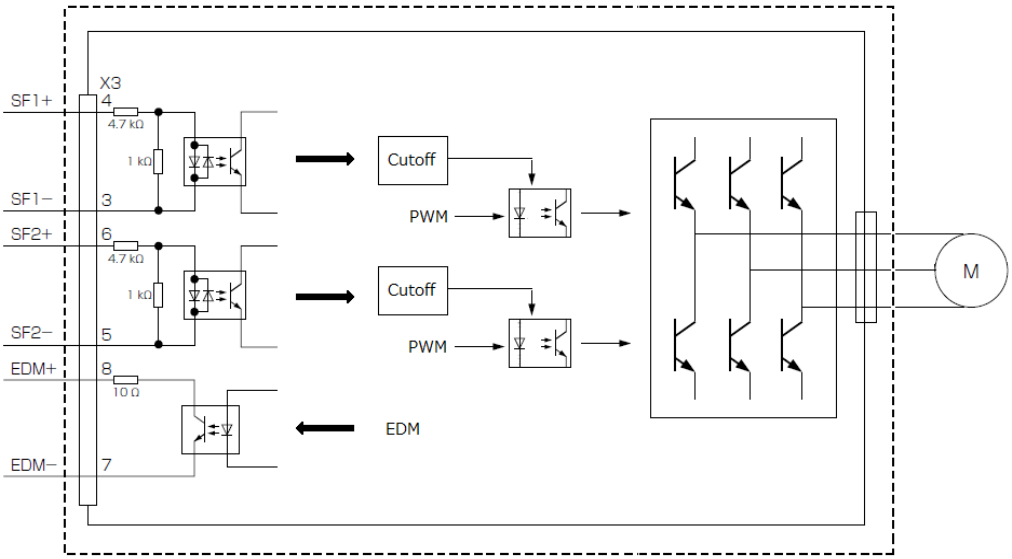
本伺服驱动器内置安全功能。 [A6BE] ：此功能不能使用。

<<与 MINAS-A5B 系列的变化点>>

	A5N	A6N	
STO 动作时	发生报警 (Err30.0)	不发生报警 (7 段 LED 为“St”)	
STO 状态的解除方法	解除 STO 要因 且 报警清零	STO状态转换后 当没有发生报警时	STO状态转换后 发生报警时
		解除 STO 要因 且 伺服OFF指令	解除 STO/报警要因 且 伺服关闭指令

8-1 安全转矩关闭（STO）功能概要

所谓安全转矩关闭（以下、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，关闭电机的输出转矩的安全功能。



如果 STO 功能动作，伺服驱动器关闭伺服准备输出信号（S-RDY）后成为安全状态，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 后，自动迁移到伺服使能准备状态。

PDS 状态变为 Switch on disabled，ESM 状态不迁移。

注 1） 关于与 MINAS-A5B 系列的动作不同点，与 A5B 系列不同，即使 STO 功能发生动作也不会导致报警状态。检出安全功能异常后，发生报警(Err31.0、Err31.2)。

8-2 输出入信号规格

8-2-1 安全输入信号

・STO 功能动作的安全输入电路有 2ch。

分类	信号名称	记号	连接器 PIN NO.	内容	控制模式			
					位置	速度	转矩	全闭环
输入	安全输入1	SF1+	X3-4	・使 STO 功能发生动作的输入 1。通过此输入，功率晶体管的上臂驱动信号被断开。 ・使用时，使 STO 功能发生动作时，请将此输入电路的光电耦置于关闭状态。	○			
		SF1-	X3-3					
	安全输入2	SF2+	X3-6	・使 STO 功能发生动作的输入 2。通过此输入，功率晶体管的上臂驱动信号被断开。 ・使用时，使 STO 功能发生动作时，请将此输入电路的光电耦置于关闭状态。	○			
		SF2-	X3-5					

・安全输入 1 或者 2 时，输入后 5 ms 以内 STO 功能发生动作，电机的输出转矩被关闭。

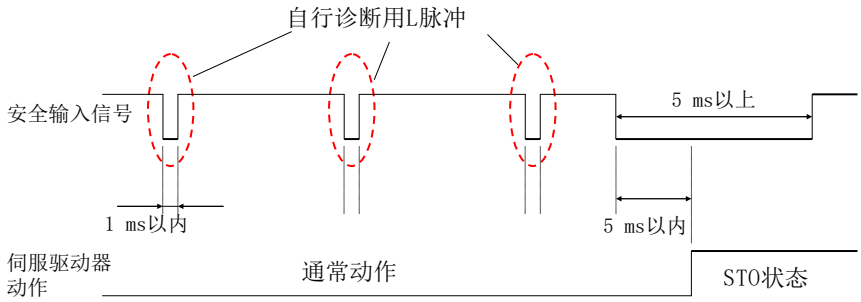
・安全输入1、2都请输入相同的信号。

注）关于安全机器的自我诊断用 L 脉冲

连接安全上位控制器或者安全传感器等的安全机器时，其安全输出信号中包含有自我诊断用 L 脉冲的情况。根据该自我诊断用 L 脉冲防止 STO 功能动作失误，所以安全输入电路中内置了除去自我诊断用 L 脉冲的滤波器。

因此，安全输入信号的 OFF 时间为 1 ms 以下时，安全输入电路无法将其作为 OFF 识别。

为了正确的识别 OFF,请将安全输入信号持续 5 ms 以上的 OFF 状态。



8-2-2 外部设备监视器（EDM）输出信号

・为了通过外部设备监视安全输入信号状态的监视输出。请务必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	信号名称	符号	连接器 PIN NO.	内　　容	控制模式			
					位置	速度	转矩	全闭环
输出	EDM 输出	EDM+	X3-8	・输出为了检出安全功能的故障的监视信号。	○			
		EDM-	X3-7					

・安全输入信号和 EDM 输出信号的逻辑关系如下。
正常时，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。

信号名称	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

通过外部设备监视上述的光电耦合器逻辑的状态（4个状态），可以检出安全输入电路以及EDM输出电路的故障。也就是异常时，与安全输入1、2同时OFF无关，EDM输出电路的光电耦合器非ON状态，或者反过来说，与安全输入1、2的任何一个或者两个为ON也无关，检出EDM输出电路的光电耦合器为ON状态。

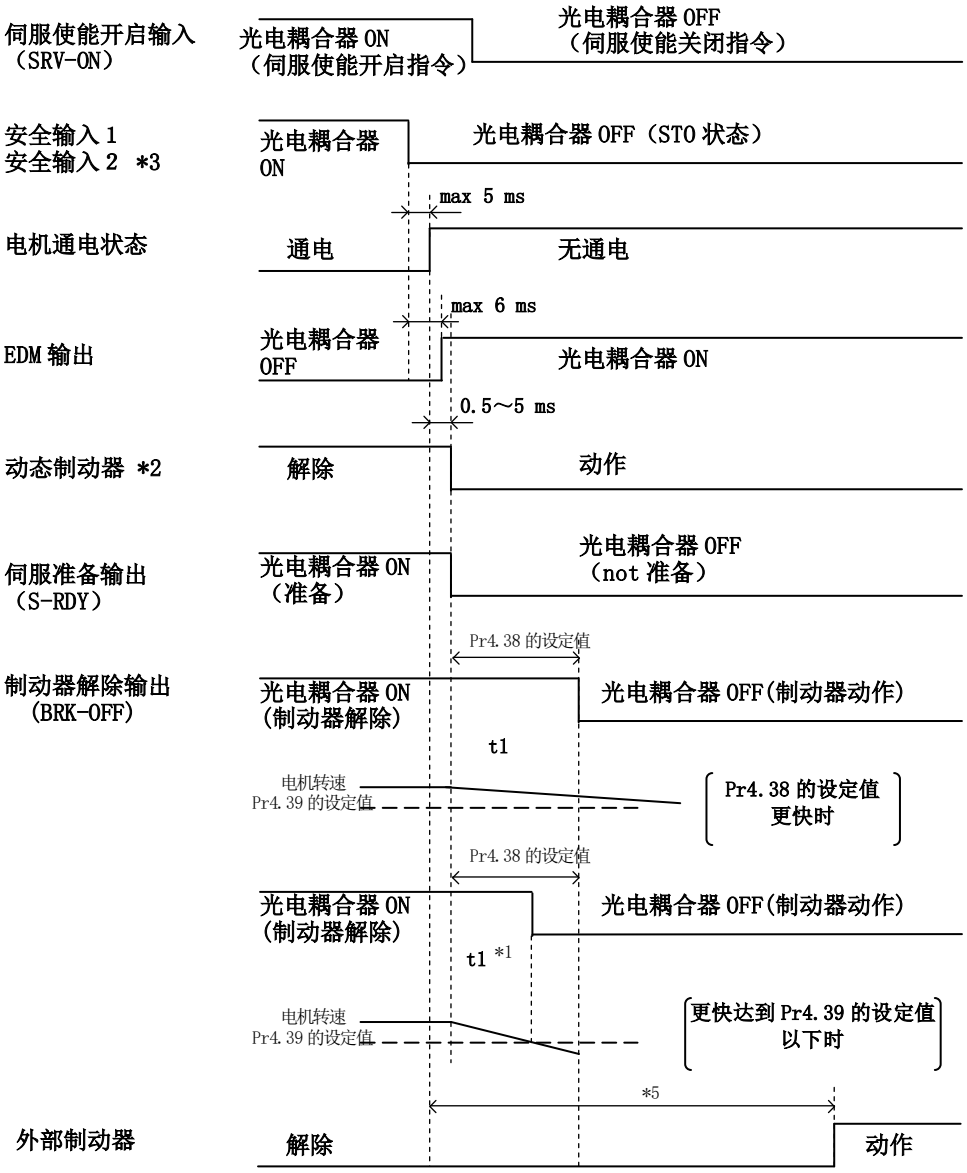
・输入安全输入1、2信号后，到检出 EDM 输出信号的延迟时间最大为6 ms。

・为了满足功能安全的规格，需要在上位装置下监视 EDM 信号。

・EDM 信号的监视务必在驱动器启动时、每 3 个月或者安全输入时进行。

8-3 功能详情

8-3-1 到「STO 状态」的动作时序图



*1. t1 是 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值或者电机转速达到 Pr4.39「制动器解除速度设定」以下的时间更早。

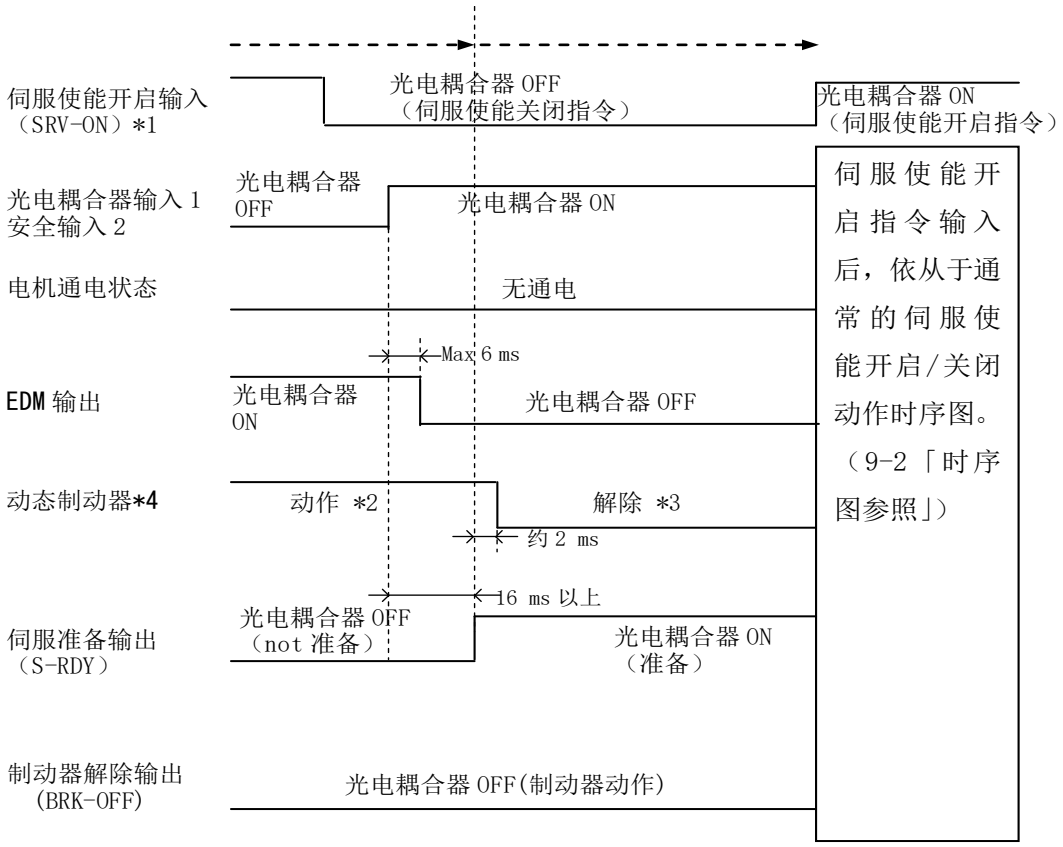
*2. 动态制动器根据 Pr5.10「报警时时序」的设定。
(STO 状态中即使不发生报警，也适用于「报警时时序」。)

*3. 使其发生 STO 功能时，请同时将安全输入 1、2 同时 OFF。

*4. 驱动器不为报警状态。

*5. 电机通电断开后，直至外部制动器发生动作的区间伺服不能锁定，在垂直轴中会落下。请勿造成此类问题发生。

8-3-2 来自「STO 状态」的复位时序图



*1. 伺服使能开启输入必须在 OFF 状态下将安全输入 1、2 的光电耦合器返回到 ON。
安全输入 1、2 的光电耦合器返回到 ON，会自动复位到伺服使能准备状态。
另外，不必要进行报警清除。

*2. 由于此状态为 STO 状态，动态制动器根据 Pr5.10「报警时时序」进行动作。
(即使不发生报警也适用于「报警时时序」。)

*3. 由于此状态是通常的伺服使能关闭状态，动态制动器根 Pr5.06「伺服使能关闭时时序」进行动作。

8-4 连接示例

《连接时的注意点》

・根据连接时的安全驱动，需要先输入驱动器的电源。
此时，驱动器在 MINAS-A5B 系列下为报警状态，在 MINAS-A6B 系列下为 STO 状态。

报警状态或者 STO 状态的复位方法如下。

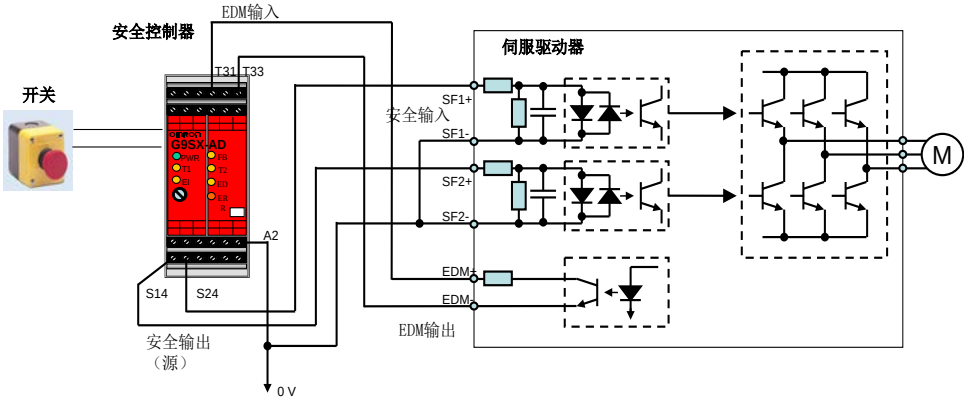
《MINAS-A5B 系列》

0 伺服使能开启指令 OFF。
① 将安全输入 1、2 的光电耦合器返回到 ON。
② 报警清除。

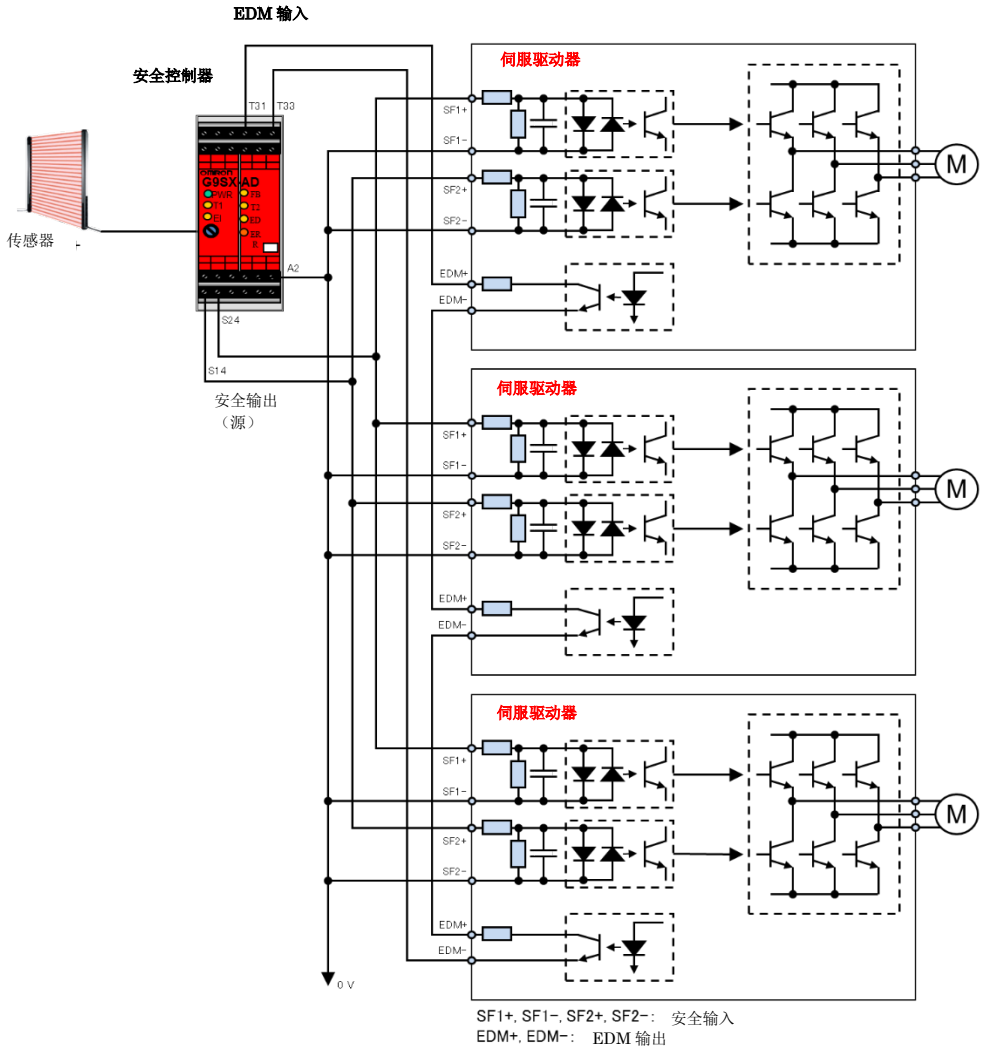
《MINAS-A6B 系列》

① 伺服使能开启指令 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 与安全开关的连接示例



8-4-2 与安全传感器的连接示例



・安全输出（源头）的每 1 ch 需要的电流容量：5×连接轴数(mA)
・DC24 V 允许电源电压：24 V±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饱和电压 Vce(sat)约为 1 V，因此最大可连接的轴数被限制。还有，此 Vce(sat)跟随集电极电流进行改变。
另外，SF 输入中每一条电路需要电流约 5 mA，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，请务必对装置进行风险评估，确认是否满足系统的安全要求事项。
未满安全要求功能的状态下使用时，根据情况有可能导致人身事故。

■ STO 功能动作时，因为有以下危险性，请务必考虑风险评估的安全性。
错误使用，根据情况有可能导致人身事故。

・有外力时，（例如垂直轴的重力等）因为电机动作，需要保持的情况，请另外采取外部制动等措施。还有，请注意带制动器伺服电机的制动器作为保持专用，不能使用于制动用途，请注意。

・另外，即使无外力，通过参数 Pr5.10「报警时时序」设定为空转（动态制动器无效）时，电机为空转则停止距离变长。请注意不要因为上述情况造成问题
（STO 状态下即使不发生报警，也适用于「报警时时序」。）
・由于功率晶体管的故障等。电机可能会在电气角 180 度时动作。
请注意不要因为上述情况造成问题。
・STO 功能是断开电机通电，但未断开伺服驱动器的通电，不进行电气绝缘。伺服驱动器保养等情况下，请用其他方法断开驱动器通电。

■ EDM 输出信号并非安全输出。请勿用于故障监视功能以外的用途。
错误使用，根据情况有可能导致人身事故。

■ 动态制动器以及外部制动器解除信号输出并非安全相关部分。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无危险状态。
错误使用，根据情况有可能导致人身事故。

■ 使用 STO 功能时，请连接适合安全规格的机器。
使用不符合安全规格的机器，根据情况有可能导致人身事故。

9. 其他

9-1 参数一览

属性表示参数变更的内容何时有效。

A ：常时有效

B ：电机动作中以及指令退出中的变更被禁止

※如果电机动作以及指令退出中变更，变更内容反映的时间不定。

C ：控制电源重启后以及 PANATERM 的 PIN 配置设定后有效

R ：控制电源重启后有效

X ：只读状态下通常无法变更。

分类 0：基本设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
0	00	厂家使用	-	-	2	请固定为 1。	-	-	-
	01	控制模式设定	-	0～6	2	选择伺服驱动器的控制模式。 0 ：半闭环控制(可切换位置/速度/转矩控制) 1～5：厂家使用(设定禁止) 6 ：全闭环控制(只限位置控制) ※初版软件版本（Ver1.01）未对应设定值 6。 ※[A6BE]无法使用设定值 6。 请固定为0。	R	全部	-
	02	实时自动调整设定	-	0～6	2	设定实时自动调整的动作模式。	B	全部	5-1-1 5-1-3 5-1-4
	03	实时自动调整机械刚性设定	-	0～31	2	设定实时自动调整执行时的机械刚性。	B	全部	5-1-1 5-1-3 5-1-4
	04	惯量比	%	0～10000	2	设定负载惯量与电机的旋转惯量的比。	B	全部	-
	08	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。	-	-	-
	09	厂家使用	-	-	4	请固定为 1。	-	-	-
	10	厂家使用	-	-	4	请固定为 1。	-	-	-
	11	电机每旋转 1 圈的输出脉冲数	pulse/r	1～2097152	4	分别设定电机旋转 1 圈的 A 相、B 相的输出脉冲数。	R	全部	4-2-5
	12	脉冲输出逻辑反转/输出源选择	-	0～3	2	选择脉冲再生输出的 B 相逻辑与输出源。	R	全部	4-2-5
	13	第 1 转矩限制	%	0～500	2	设定电机的输出转矩的第 1 转矩限制值。 另外，参数值是受适用电机的最大转矩值限制。	B	全部	6-1 7-4
	14	位置偏差过大设定	指令单位	$0\sim2^{30}$	4	设定位置偏差过大设定范围。设定值 0 中 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」。 出厂设定值，每旋转 1 圈的指令脉冲与 23bit 时的 10 圈同等。	A	位置、全闭环	7-4
	15	绝对式编码器设定	-	0～4	2	选择绝对式编码器的使用方法。*1 0：绝对式系统（绝对式模式）下使用。 1：增量式系统(增量式模式)下使用。 2：绝对式系统(绝对式模式)下使用， 但无视多圈计数器溢出。 3：绝对式系统(绝对式模式)下使用， 但不使用多圈计数器。(单圈绝对式模式) 4：绝对式系统(绝对式模式)下使用， 但可任意设定多圈计数器的上限值。 也无视多圈计数器溢出。 (无限旋转绝对式模式) *1 全闭环控制时，内部控制中绝对式编码器以增量式模式处理。	C	位置 速度 转矩	4-7-1 6-6 6-7
	16	外置再生电阻设定	-	0～3	2	进行关于再生电阻的设定。	C	全部	4-6
	17	外置再生电阻负载率选择	-	0～4	2	选择外置再生电阻的负载率演算的种类。	C	全部	4-6
	18	厂家使用	-	-	2	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	大小 [byte]	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	2	设定第 1 位置环增益。	B	位置、全闭环	5-2
	01	第 1 速度环增益	0.1 Hz	1～32767	2	设定第 1 速度环增益。	B	全部	5-2
	02	第 1 速度环积分时间常数	0.1 ms	1～10000	2	设定第 1 速度环积分时间常数。 设定值 9999 保持积分。 设定值10000 为无效。	B	全部	5-2
	03	第 1 速度检出滤波器	-	0～5	2	在 6 阶段设定第 1 速度检出滤波器。	B	全部	5-2
	04	第 1 转矩滤波器时间常数	0.01 ms	0～2500	2	设定第 1 转矩滤波器的时间常数。	B	全部	5-2
	05	第 2 位置环增益	0.1/s	0～30000	2	设定第 2 位置环增益。	B	位置、全闭环	5-2
	06	第 2 速度环增益	0.1 Hz	1～32767	2	设定第 2 速度环增益。	B	全部	5-2
	07	第 2 速度环积分时间常数	0.1 ms	1～10000	2	设定第 2 速度环积分时间常数。 设定值 9999 保持积分。 设定值 10000 为无效。	B	全部	5-2
	08	第 2 速度检出滤波器	-	0～5	2	在 6 阶段设定第 2 速度检出滤波器。	B	全部	5-2
	09	第 2 转矩滤波器时间常数	0.01 ms	0～2500	2	设定第 2 转矩滤波器的时间常数。	B	全部	5-2
	10	速度前馈增益	0.1 %	0～4000	2	设定速度前馈增益。	B	位置、全闭环	5-2-9
	11	速度前馈滤波器	0.01 ms	0～6400	2	设定速度前馈滤波器的时间常数。 *2 自由度控制时无效。	B	位置、全闭环	5-2-9
	12	转矩前馈增益	0.1 %	0～2000	2	设定转矩前馈增益。	B	全部	5-2-9
	13	转矩前馈滤波器	0.01 ms	0～6400	2	设定转矩前馈滤波器。	B	全部	5-2-9
	14	第 2 增益设定	-	0～1	2	使用增益切换功能，在进行最适合调整时设定。	B	全部	5-2-5
	15	位置控制切换模式	-	0～10	2	选择位置控制的增益切换条件。	B	位置、全闭环	5-2-5
	16	位置控制切换时间	0.1 ms	0～10000	2	设定从第 2 增益切换到第 1 增益时的延迟时间。	B	位置、全闭环	5-2-5
	17	位置控制切换等级	-	0～20000	2	设定增益切换等级。	B	位置、全闭环	5-2-5
	18	位置控制切换时迟滞	-	0～20000	2	设定增益切换时的迟滞。	B	位置、全闭环	5-2-5
	19	位置增益切换时间	0.1 ms	0～10000	2	设定增益切换时的位置增益的切换时间。	B	位置、全闭环	5-2-5
	20	速度控制切换模式	-	0～5	2	选择速度控制的增益切换条件。	B	速度	5-2-5
	21	速度控制切换时间	0.1 ms	0～10000	2	设定从第 2 增益切换到第 1 增益时的延迟时间。	B	速度	5-2-5
	22	速度控制切换等级	-	0～20000	2	设定增益切换等级。	B	速度	5-2-5
	23	速度控制切换时迟滞	-	0～20000	2	设定增益切换时的迟滞。	B	速度	5-2-5
	24	转矩控制切换模式	-	0～3	2	选择转矩控制的增益切换条件。	B	转矩	5-2-5
	25	转矩控制切换时间	0.1 ms	0～10000	2	设定从第 2 增益切换到第 1 增益时的延迟时间。	B	转矩	5-2-5
	26	转矩控制切换等级	-	0～20000	2	设定增益切换等级。	B	转矩	5-2-5
	27	转矩控制切换时迟滞	-	0～20000	2	设定增益切换时的迟滞。	B	转矩	5-2-5

（下一页）

分类 1：增益调整

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小 [byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
1	28	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	29	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	30	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	31	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	32	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	33	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	34	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	35	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	36	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	37	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	38	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	39	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	40	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	41	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	42	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	43	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	44	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	45	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	46	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	47	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	48	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	49	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	50	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	51	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	52	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	53	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	54	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	55	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	56	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	57	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	58	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	59	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	60	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	61	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	62	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	63	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	64	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	65	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	66	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	67	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	68	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	69	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	70	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	71	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	72	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	73	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	74	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	75	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	76	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	77	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–
	78	厂家使用	–	–	2	请勿变更出厂值	–	–	–

分类 2：振动抑制功能

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
2	00	自适应滤波器模式设定	-	0～6	2	设定自适应滤波器的动作。	B	位置、速度、全闭环	5-1-2
	01	第 1 陷波频率	Hz	50～5000	2	设定第 1 共振抑制陷波滤波器的陷波频率。 使机械的共振频率一致后使用。	B	全部	5-2-6
	02	第 1 陷波宽度选择	-	0～20	2	设定第 1 共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。	B	全部	5-2-6
	03	第 1 陷波深度选择	-	0～99	2	设定第 1 共振抑制陷波滤波器的陷波深度。	B	全部	5-2-6
	04	第 2 陷波频率	Hz	50～5000	2	设定第 2 共振抑制陷波滤波器的陷波频率。 使机械的共振频率一致后使用。	B	全部	5-2-6
	05	第 2 陷波宽度选择	-	0～20	2	设定第 2 共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。	B	全部	5-2-6
	06	第 2 陷波深度选择	-	0～99	2	设定第 2 共振抑制陷波滤波器的陷波深度。	B	全部	5-2-6
	07	第 3 陷波频率	Hz	50～5000	2	设定第 3 共振抑制陷波滤波器的陷波频率。 使机械的共振频率一致后使用。。 自适应滤波器有效时自动设定。	B	全部	5-1-2 5-2-6
	08	第 3 陷波宽度选择	-	0～20	2	设定第 3 共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。 自适应滤波器有效时自动设定。	B	全部	5-1-2 5-2-6
	09	第 3 陷波深度选择	-	0～99	2	设定第 3 共振抑制陷波滤波器的陷波深度。 自适应滤波器有效时自动设定。	B	全部	5-1-2 5-2-6
	10	第 4 陷波频率	Hz	50～5000	2	设定第 4 共振抑制陷波滤波器的陷波频率。 使机械的共振频率一致后使用。 自适应滤波器有效时自动设定。	B	全部	5-1-2 5-2-6
	11	第 4 陷波宽度选择	-	0～20	2	设定第 4 共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。 自适应滤波器有效时自动设定。	B	全部	5-1-2 5-2-6
	12	第 4 陷波深度选择	-	0～99	2	设定第 4 共振抑制陷波滤波器的陷波深度。 自适应滤波器有效时自动设定。	B	全部	5-1-2 5-2-6
	13	制振滤波器切换选择	-	0～6	2	切换制振滤波器使用时，选择其切换方法。	B	位置、全闭环	5-2-7 5-2-8
	14	第 1 制振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定抑制负载尖端的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。	B	位置、全闭环	5-2-7
	15	第 1 制振滤波器设定	0.1 Hz	0～1500	2	进行第 1 制振控制功能的微调整。 发生转矩饱和时设小，想提高响应性时设大。	B	位置、全闭环	5-2-7
	16	第 2 制振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定抑制负载尖端的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。	B	位置、全闭环	5-2-7
	17	第 2 制振滤波器设定	0.1 Hz	0～1500	2	进行第 2 制振控制功能的微调整。 发生转矩饱和时设小，想提高响应性时设大。	B	位置、全闭环	5-2-7
	18	第 3 制振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定抑制负载尖端的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。	B	位置、全闭环	5-2-7
	19	第 3 制振滤波器设定	0.1 Hz	0～1500	2	进行第 3 制振控制功能的微调整。 发生转矩饱和时设小，想提高响应性时设大。	B	位置、全闭环	5-2-7
	20	第 4 制振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定抑制负载尖端的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。	B	位置、全闭环	5-2-7
	21	第 4 制振滤波器设定	0.1 Hz	0～1500	2	进行第 4 制振控制功能的微调整。 发生转矩饱和时设小，想提高响应性时设大。	B	位置、全闭环	5-2-7

（下一页）

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	22	指令平滑滤波器	0.1 ms	0～10000	2	【位置控制时、全闭环控制时】 ・以往控制时(Pr6.47 bit0=0) 设定位置指令的 1 次延迟滤波器时间常数。 ・2 自由度控制时(Pr6.47 bit0=1) 指令响应滤波器的时间常数。 最大值限制为 2000(=200.0 ms)。*1 【速度控制时】 ・以往控制时(Pr6.47 bit0=0) 本设定被无视。 ・2 自由度控制时(P6.47 bit0=1) 指令响应滤波器的时间常数。 最大值限制为 640(=64.0ms)。*1 *1 参数值本身不受限制，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。	B	位置、速度、全闭环	4-2-3 5-2-16 5-2-17 5-2-18
	23	指令 FIR 滤波器	0.1 ms	0～10000	2	设定位置指令的 FIR 滤波器时间常数。	B	位置、全闭环	4-2-3
	24	第5陷波频率	Hz	50～5000	2	设定第 5 共振抑制陷波滤波器的陷波频率。 使机械的共振频率一致后使用。	B	全部	5-2-6
	25	第5陷波宽度选择	-	0～20	2	设定第 5 共振抑制陷波滤波器的陷波宽度。	B	全部	5-2-6
	26	第5陷波深度选择	-	0～99	2	设定第 5 共振抑制陷波滤波器的陷波深度。	B	全部	5-2-6
	27	第1制振宽度设定	-	0～1000	2	进行第 1 制振控制功能的微调整。	B	位置、全闭环	5-2-7
	28	第2制振宽度设定	-	0～1000	2	进行第 2 制振控制功能的微调整。	B	位置、全闭环	5-2-7
	29	第3制振宽度设定	-	0～1000	2	进行第 3 制振控制功能的微调整。	B	位置、全闭环	5-2-7
	30	第4制振宽度设定	-	0～1000	2	进行第 4 制振控制功能的微调整。	B	位置、全闭环	5-2-7
	31	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	32	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	35	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	36	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	37	厂家使用	-	-	2	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	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
3	04	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	05	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	12	加速时间设定	ms/(1000 r/min)	0～10000	2	设定针对速度指令的加速处理的加速时间。	B	速度	4-3-3
	13	减速时间设定	ms/(1000 r/min)	0～10000	2	设定针对速度指令的减速处理的减速时间。	B	速度	4-3-3
	14	S 字加减速设定	ms	0～1000	2	设定速度指令加减速处理的 S 字时间。	B	速度	4-3-3
	17	速度限制选择	-	2	2	选择速度限制值。	B	转矩	4-4-1
	21	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	22	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	23	外部位移传感器类型选择	-	0～6	2	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） 3～5：厂家使用 6：串行通信类型（绝对式规格） 不支持功能扩展版 2 以前的版本。	R	全部	4-8
	24	外部位移传感器分频分子	-	$0～2^{23}$	4	设定外部位移传感器分频分子。 设定值=0时，以编码器分辨率为分频分子执行动作。	R	全闭环	4-5-2
	25	外部位移传感器分频分母	-	$1～2^{23}$	4	设定外部位移传感器分频分母。	R	全闭环	4-5-2
	26	外部位移传感器方向反转	-	0～3	2	设定外部位移传感器反馈脉冲的极性。	R	全部	4-8
	27	外部位移传感器 Z 相断线检出无效	-	0～1	2	AB 相输出类型的外部位移传感器使用时，设定 Z 相的断线检出的有效/无效。 0：有效　1：无效	R	全部	4-8
	28	混合偏差过大设定	指令单位	$1～2^{27}$	4	设定 Err25.0「混合偏差过大异常保护」的阈值。	C	全闭环	4-5-3 7-4
	29	混合偏差清除设定	圈	0～100	2	所设定的每转数的混合偏差值清零。	C	全闭环	4-5-3
	33	模拟输入增益*1)*2)	指令单位/mV	0～30000	2	将印加在模拟输入中的电压转换为指令单位的位置补偿量。	B	位置、全闭环	-
	34	模拟输入反转*1)*2)	-	0～1	2	选择位置补偿的正方向/负方向的指定方法。（0：非反转、 1：反转）	B	位置、全闭环	-
	35	模拟输入积分时间常数 *1)*2)	ms	0～10000	2	设定印加在模拟输入中的电压的积分时间常数。	B	位置、全闭环	-
	36	模拟输入积分限制值 *1)*2)	指令单位	$0～2^{23}$	4	通过绝对值设定印加在模拟输入中的电压的积分项限制值。	B	位置、全闭环	-

*1) 不支持功能扩展版 6 以前的版本。
*2) [A6BE/A6BF]不能使用。请固定为0。

分类 4：I/O 监视器设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
4	00	SI1 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI1 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	01	SI2 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI2 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	02	SI3 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI3 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	03	SI4 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI4 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	04	SI5 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI5 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	05	SI6 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI6 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	06	SI7 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI7 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	07	SI8 输入选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SI8 的功能和逻辑。	C	全部	2-4-1
	10	SO1 输出选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SO1 的功能分配。	C	全部	2-4-2
	11	SO2 输出选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SO2 的功能分配。	C	全部	2-4-2
	12	SO3 输出选择	-	0～00FFFFFFh	4	设定 SO3 的功能分配。	C	全部	2-4-2
	16	模拟监视器 1 种类	-	0～30 *1)	2	选择模拟监视器 1 的种类。	A	全部	3-4
	17	模拟监视器 1 输出增益	-	0～214748364	4	选择模拟监视器 1 的输出增益。	A	全部	3-4
	18	模拟监视器 2 种类	-	0～30 *1)	2	选择模拟监视器 2 的种类。	A	全部	3-4
	19	模拟监视器 2 输出增益	-	0～214748364	4	选择模拟监视器 2 的输出增益。	A	全部	3-4
	21	模拟监视器输出设定	-	0～2	2	选择模拟监视器输出电压方式。	A	全部	3-4
	22	模拟输入 1（AI1）偏移量设定 *2）	0.359mV	-27888～27888	2	设定针对模拟输入的印加电压的偏移量调整值。	B	全部	-
	23	模拟输入 1（AI1）滤波器设定 *2）	0.01ms	0～6400	2	设定针对模拟输入的印加电压的 1 次延迟滤波器的时间常数。	B	全部	-
	24	模拟输入 1（AI1）过大设定 *2）	0.1V	0～100	2	相对于模拟输入的印加电压（偏移量合算后）设定过大等级。印加电压绝对值超过设定值将发生 Err 39.0。 ※Err39.0 发生条件： 0 < Pr4.24 < 印加电压(绝对值)	B	全部	-
	31	定位完成范围	指令单位	0～2097152	4	设定定位完成信号 (INP)的允许脉冲数。 单位根据 Pr5.20「位置设定单位选择」。	A	位置、全闭环	4-2-4
	32	定位完成输出设定	-	0～10	2	设定定位完成输出的判定条件。	A	位置、全闭环	4-2-4
	33	INP 保持时间	ms	0～30000	2	设定 INP 保持时间。	A	位置、全闭环	4-2-4
	34	零速	r/min	10～20000	2	设定零速（ZSP）的检出阈值。	A	全部	2-4-2
	35	速度一致宽度	r/min	10～20000	2	通过速度指令和实际速度的差分设定速度一致输出(V-COIN)的检出阈值。	A	速度转矩	4-3-2
	36	到达速度	r/min	10～20000	2	设定速度到达输出(AT-SPEED)的检出阈值。	A	速度转矩	4-3-1
	37	停止时机械制动器动作设定	ms	0～10000	2	设定停止时机械制动器动作时间。	B	全部	9-2-2
	38	动作时机械制动器动作设定	ms	0～32000	2	设定动作时机械制动器动作时间	B	全部	6-3-7 8-3-1 9-2-3 9-2-4 9-2-5
	39	制动器解除速度设定	r/min	30～3000	2	设定动作时机械制动器输出判定的速度阈值。	B	全部	8-3-1 9-2-3 9-2-4 9-2-5

*1) 在功能扩展版 6 以前的软件版本中，设定范围为 0～28。
*2) [A6BE/A6BF]不能使用。请固定为0。
(下一页)

分类 4：I/O 监视器设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
4	40	警告输出选择 1	-	0～40	2	选择通过警告输出 1 输出警告的种类。	A	全部	7-3
	41	警告输出选择 2	-	0～40	2	选择通过警告输出 2 输出警告的种类	A	全部	7-3
	42	第 2 定位完成范围	指令单位	0～2097152	4	设定位置定位完成信号 2(INP2)的允许脉冲数。 单位根据 Pr5.20「位置设定单位选择」。	A	位置、全闭环	4-2-4
	44	位置比较输出脉冲宽度设定	0.1 ms	0～32767	2	设定位置比较时输出信号的脉冲宽度。 0 时信号不输出。	R	全部	6-5
	45	位置比较输出极性选择	-	0～7	2	在每个输出端子中以 bit 设定位置比较输出的极性。 ・设定 bit bit0：SO1、OCMP1 bit1：SO2、OCMP2 bit2：SO3、OCMP3 ・各设定 bit 的设定值 0：脉冲输出中，SO1～3 的输出光电耦合为 ON，OCMP1～3 为 L 等级。 1：脉冲输出中，SO1～3 的输出光电耦合器为 OFF，OCMP1～3 为 H 等级。 一般在 0 时使用。	R	全部	6-5
	47	脉冲输出选择	-	0～1	2	选择从编码器输出/位置比较输出端子输出的信号。 0：编码器输出信号 1：位置比较输出信号	R	全部	4-2-5 6-5
	48	位置比较值1	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 1 用的比较值。	A	全部	6-5
	49	位置比较值 2	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 2 用的比较值。	A	全部	6-5
	50	位置比较值 3	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 3 用的比较值。	A	全部	6-5
	51	位置比较值 4	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 4 用的比较值。	A	全部	6-5
	52	位置比较值 5	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 5 用的比较值。	A	全部	6-5
	53	位置比较值 6	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 6 用的比较值。	A	全部	6-5
	54	位置比较值 7	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 7 用的比较值。	A	全部	6-5
	55	位置比较值 8	指令单位	-2147483648～2147483647	4	设定位置比较 8 用的比较值。	A	全部	6-5
	56	位置比较输出延迟补偿量	0.1 us	-32768～32767	2	通过电路补偿位置比较输出的延迟。	R	全部	6-5

(下一页)

分类 4：I/O 监视器设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
4	57	位置比较输出分配设定	-	-2147483648～2147483647	4	通过 bit 设定与位置比较 1～8 相对应的输出端子。 在 1 个输出端子中可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 ・各设定 bit 的设定值 0000 b ：输出无效 0001 b ：分配到 SO1、OCMP1 0010 b ：分配到 SO2、OCMP2 0011 b ：分配到 SO3、OCMP3 上述以外：厂家使用 (请勿设定)	R	全部	6-5

分类5：扩展设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
5	03	脉冲输出分频分母	-	0～8388608	4	设定通过分倍频分子/分母的比率决定时的电机每旋转1圈的输出脉冲数。	R	全部	4-2-5
	04	驱动禁止输入设定	-	0～2	2	设定正方向/负方向驱动禁止输入的动作。	C	全部	6-3-1 7-4 7-5
	05	驱动禁止时时序	-	0～2	2	设定驱动禁止输入时的时序。	C	全部	6-3-1 7-4
	06	伺服使能关闭时时序	-	0～9	2	设定伺服使能关闭时的时序。	B	全部	6-3-2
	07	主电源关闭时时序	-	0～9	2	设定主电源AC OFF时的时序。	B	全部	6-3-3
	08	主电源OFF时 LV触发选择	-	0～3	2	主电源报警时选择LV触发或者伺服OFF。 另外，设定主电源断开状态在通过Pr7.14设定时间以上持续时的主电源OFF警告检出的条件。 bit0 0：根据 Pr5.07 或者 6007h(Abort connection option code)的设定伺服使能关闭。 1：Err13.1「主电源电压不足保护」检出 bit1 0：主电源OFF警告实时伺服使能ON状态检出。 1：主电源OFF警告是任何时间都检出	B	全部	6-3-3
	09	主电源OFF检出时间	ms	20～2000 *1)	2	设定主电源报警检出时间。 设定值为2000时主电源OFF检出无效。	C	全部	6-3-3
	10	报警时时序	-	0～7	2	设定报警时的时序。	B	全部	6-3-4 6-3-5 6-3-6
	11	立即停止时 转矩设定	%	0～500	2	设定立即停止时用转矩限制 设定为0时使用通常的转矩限制。	B	全部	6-3-1 6-3-2 6-3-3 6-3-5
	12	过载等级设定	%	0～500	2	设定过载等级。设定值为0时是115 %。 另外，内部值通过限制为115 %。	A	全部	-
	13	过速度等级设定	r/min	0～20000	2	设定Err26.0「过速保护」的检出等级。设定值0时电机最高转数×1.2。 另外，内部值是限制为最高转数×1.2。	B	全部	6-3-5 7-4
	14	电机可动范围 设定	0.单圈	0～1000	2	设定位置指令输入范围的电机可动作范围。 超过本设定值时，发生Err34.0「电机可动范围设定异常保护」。 设定值0时，保护功能无效。 另外，在6-2章所示的注意事项的个条件下保护功能也无效。	A	位置、 全闭环	6-2 7-4
	15	控制输入信号 读入设定	-	0～3	2	选择控制输入的信号读入周期。 0:0.25ms,1:0.5ms,2:1ms,3:2ms 但是，以POT/NOT/HOME为原点基准触发使用时，外部锁存输入1/2（EXT1/2）除外。 (注)读入周期与MINAS-A5B系列不同。	C	全部	-
	16	厂家使用	-	-	2	请固定为1。	-	-	-
	20	位置设定单位选择	-	0～1	2	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) (注)EhterCAT通信的定位完成(6041h bit10(Target reached))的检出阈值与本设定值无关，通常为指令单位。	C	位置、 全闭环	4-2-4 7-4

*1) 由出厂值变更本设定值使用时，请进行在客户电源环境下的匹配确认。

(下一页)

分类5：扩展设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
5	21	转矩限制选择	-	0～5 *1)	2	设定正方向/负方向的转矩限制选择方式。 设定为0后，在内部设定为1。 转矩控制时，仅 Pr 5.21 = 5 设定有效。 当 Pr5.21=1～4 时，Pr0.13 适用于转矩限制。	B	全部	6-1
	22	第2转矩限制	%	0～500	2	设定电机的输出转矩的第2限制值。 另外，参数值受适用电机的最大转矩限制。	B	位置、速度、全闭环	6-1
	25	厂家使用	-	-	2	请固定为0。	-	-	-
	26	厂家使用	-	-	2	请固定为0。	-	-	-
	29	厂家使用	-	-	2	请固定为2。	-	-	-
	31	USB 轴地址	-	0～127	2	设定 USB 通信用的轴编号	C	全部	-
	33	脉冲再生输出界限有效设定	-	0～1	2	设定 Err28.0「脉冲再生界限保护」的检出有效/无效。 0：无效　　1：有效	C	全部	4-2-5
	34	厂家使用	-	-	2	请固定为4。	-	-	-
	36	厂家使用	-	-	2	请固定为0。	-	-	-
	45	象限突起正方向补正值	0.1 %	-1000～1000	2	设定象限突起用的正方向高精度转矩补正值。	B	位置、全闭环	5-2-15
	46	象限突起负方向补正值	0.1 %	-1000～1000	2	设定象限突起用的负方向高精度转矩补正值。	B	位置、全闭环	5-2-15
	47	象限突起补偿延迟时间	ms	0～1000	2	设定象限突起用的补偿时的延迟时间。	B	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	2	设定象限突起用的补偿值 LPF 时间常数。	B	位置、全闭环	5-2-15
	49	象限突起补偿滤波器设定 H	0.1 ms	0～10000	2	设定象限突起用的补偿值 HPF 时间常数。	B	位置、全闭环	5-2-15
	50	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	51	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	52	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	53	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	54	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	55	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	56	Slow Stop 时减速时间设定	ms/(1000 r/min)	0～10000	2	设定 Slow Stop 时减速处理的减速时间。 Pr6.10「功能扩展设定」的 bit15=1 时本参数有效。	B	位置 速度 转矩	6-3-7
	57	Slow Stop 时 S 字加减速设定	ms	0～1000	2	设定 Slow Stop 时减速处理的 S 字时间。 Pr6.10「功能扩展设定」的 bit15=1 时本参数有效。	B	位置 速度 转矩	6-3-7
	66	劣化诊断收敛判定时间	0.1 s	0～10000	2	劣化诊断警告功能有效(Pr6.97 bit1=1)时，设定视为实时自动调整的负载特性推定收敛后的时间。 设定值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(实时自动调整收敛推定速度)=0 时，负载特性推定值（惯量比・摩擦特性）的劣化诊断警告判定无效。	A	全部	6-8

*1) 功能扩展版2以前的版本，设置范围是0-4。

（下一页）

分类5：扩展设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
5	67	劣化诊断 惯量比上限值	%	0～ 10000	2	根据劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定收敛完了后的劣化诊断判定，设定惯量比推定值的上限值・下限值。 ※上限值设为最大值 10000 时，上限判定无效。 ※下限值设为最小值 0 时，下限判定无效。 ※Pr5.67（上限）≦Pr5.68（下限）时，上限・下限判定两者无效。 ※设定分辨率单位为 0.2 %。	A	全部	6-8
	68	劣化诊断 惯量比下限值	%	0～ 10000	2		A	全部	6-8
	69	劣化诊断 偏载重上限值	0.1 %	－ 1000 ～ 1000	2	根据劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定收敛完了后的劣化诊断判定，设定偏载重推定值的上限值・下限值。 ※上限值设为最大值 1000 时，上限判定无效。 ※下限值设为最小值-1000 时，下限判定无效。 ※Pr5.69（上限）≦Pr5.70（下限）时，上限・下限判定两者无效。 ※设定分辨率单位为 0.2 %。	A	全部	6-8
	70	劣化诊断 偏载重下限值	0.1 %	－ 1000 ～ 1000	2		A	全部	6-8
	71	劣化诊断 动摩擦上限值	0.1 %	－ 1000 ～ 1000	2	根据劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定收敛完了后的劣化诊断判定，设定动摩擦推定值的上限值・下限值。 ※上限值设为最大值 1000 时，上限判定无效。 ※下限值设为最小值-1000 时，下限判定无效。 ※Pr5.71（上限）≦Pr5.72（下限）时，上限・下限判定两者无效。 ※设定分辨率单位为 0.2 %。	A	全部	6-8
	72	劣化诊断 动摩擦下限值	0.1 %	－ 1000 ～ 1000	2		A	全部	6-8
	73	劣化诊断 粘性摩擦上限值	0.1 %/ (10000 r/min)	0～ 10000	2	根据劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）且负载特性推定收敛完了后的劣化诊断判定，设定粘性摩擦系数推定值的上限值・下限值。 ※上限值设为最大值 10000 时，上限判定无效。 ※下限值设为最小值 0 时，下限判定无效。 ※Pr5.73（上限）≦Pr5.74（下限）时，上限・下限判定两者无效。 ※设定分辨率单位为 0.2 %。	A	全部	6-8
	74	劣化诊断 粘性摩擦下限值	0.1 %/ (10000 r/min)	0～ 10000	2		A	全部	6-8
	75	劣化诊断 速度设定	r/min	－ 20000 ～ 20000	2	劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）时，电机速度在 Pr5.75±Pr4.35（速度一致宽度）的范围内时，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。	A	全部	6-8

（下一页）

分类5：扩展设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
5	76	劣化诊断 转矩平均时间	ms	0～ 10000	2	劣化诊断警告有效（Pr6.97 bit1=1）时，设定计算诊断速度输出（V-DIAG）为ON时的转矩指令平均值的时间（附带次数）。 ※诊断速度输出（V-DIAG）为ON后，开始转矩指令平均值的上限・下限判定前的时间也为本参数的设定时间。 ※设定值为 0 时，不进行转矩指令平均值的计算。	A	全部	6-8
	77	劣化诊断 转矩上限值	0.1 %	- 1000 ～ 1000	2	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）为ON时的转矩指令平均值的上限值・下限值。 ※上限值设为最大值1000时，上限判定无效。 ※下限值设为最小值-1000时，下限判定无效。 ※Pr5.77（上限）≦Pr5.78（下限）时，上限・下限判定两者无效。	A	全部	6-8
	78	劣化诊断 转矩下限值	0.1 %	- 1000 ～ 1000	2		A	全部	6-8

分类 6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	02	速度偏差过大设定	r/min	0～20000	2	设定 Err24.1「速度偏差过大保护」的阈值。 设定为 0 时，速度偏差过大保护的检出无效。	A	位置	—
	05	位置第 3 增益有效时间	0.1 ms	0～10000	2	设定增益 3 段切换的第 3 增益有效时间。	B	位置、全闭环	5-2-11
	06	位置第 3 增益倍率	%	50～1000	2	通过第 1 增益的倍率设定第 3 增益。	B	位置、全闭环	5-2-11
	07	转矩指令加算值	%	-100～100	2	设定转矩指令加算的偏移转矩。	B	位置、速度、全闭环	5-2-12
	08	正方向转矩补偿值	%	-100～100	2	设定正方向动作时转矩指令上加算的值。	B	位置、全闭环	5-2-12
	09	负方向转矩补偿值	%	-100～100	2	设定负方向动作时对转矩指令加算的值。	B	位置、全闭环	5-2-12
	10	功能扩展设定	-	-32768～32767	2	通过 Bit 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 负载变动安定化设定　0:无效 1:有效 bit3 厂家使用　　请固定为 0 bit4 电流响应改善　0:无效　1:有效 bit5 厂家使用　　请固定为 0 bit6～8 未使用　　请固定为 0 bit9 厂家使用　　请固定为 1 bit10 报警时落下防止功能 0:无效　　1:有效 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　*2 bit15 Slow Stop 功能　0:无效　1:有效 *最下位 bit 为 bit0。 *1 编码器过热警告发生时，同时发生 Err15.1「编码器过热异常保护」。 *2 本 bit 设定为 1，则 bit1,2 都为 1。	B	全部	5-1-1 5-1-3 5-1-4 5-2-10 6-3-6 6-3-7
	11	电流响应设定	%	10～300	2	将出厂值作为 100 %调整电流响应。 将本设定值设定为 100 以上可提高响应性。 （注）在功能扩展版 2 以前的版本中，设定范围为 10～100%。	B	全部	-
	14	报警时 立即停止时间	ms	0～1000	2	设定报警发生时的立即停止时到停止的容许时间。	B	全部	6-3-5 6-3-7 9-2-5
	15	第 2 过速度等级设定	r/min	0～20000	2	报警发生时的立即停止时如果电机速度超过设定值，进行第 2 多速度保护。	B	全部	6-3-5

（下一页）

分类 6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	18	电源投入等待时间	0.1 s	0～100	2	通过标准约 1.5 s ＋α(设定值×0. s)设定电源接通后初始化时间。 例如设定子为 10 时 1.5 s+(10×0.1s)=约 2.5 s。 * 若 LINK 建立所需时间长，有时通过分别对邻接增幅器 Pr6.18 进行不同的设定（例如 0.0s 和 0.1s），可以改善该现象。	R	全部	3-3 9-2-1
	19	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	—	-	-
	20	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	—	-	-
	21	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。	—	-	-
	22	AB 相外部位移传感器脉冲输出方法选择	-	0～1	2	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 *如果有信号再生，因为驱动器侧 OA、OB 的占空再生，可以抑制波形的紊乱。	R	全闭环	4-2-5
	23	负载变动补偿增益	%	-100～100	2	设定负载变动的补偿增益。	B	位置、速度 全闭环	5-2-10
	24	负载变动补偿滤波器	0.01 ms	10～2500	2	设定负载变动的滤波器时间常数。	B	位置、速度 全闭环	5-2-10
	27	警告锁存状态设定	-	0～3	2	设定警告锁存状态。 可设定一般警告与扩展警告。 bit0 扩展警告 0:非锁存 1: 锁存 bit1 一般警告 0:非锁存 1: 锁存	C	全部	7-3
	30	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	31	实时自动调整推定速度	-	0～3	2	设定实时自动调整有效时的负载特性推定速度。	B	全部	5-1-1 5-1-3 5-1-4
	32	实时自动调整自定义设定	-	-32768～32767	2	设定设定实时自动调整的自定义模式的详情。	B	全部	5-1-1 5-1-3 5-1-4
	34	混合振动抑制增益	0.1/s	0～30000	2	设定全闭环控制时的混合振动抑制增益。	B	全闭环	5-2-13
	35	混合振动抑制滤波器	0.01 ms	0～32000	2	设定全闭环控制时的混合振动抑制滤波器的时间常数。	B	全闭环	5-2-13
	36	动态制动器操作输入设定	-	0～1	2	根据 I/O 设定动态制动器(DB)操作输入的有效/无效。 注）只在主电源 OFF 时发挥功能。 0：无效 1：有效	R	全部	6-3-3
	37	发振检出等级	0.1 %	0～1000	2	设定发振检出的阈值。 如果检知此设定以上的转矩振动，发振检出警告发生。 设定为 0 时， 发振检出警告无效。	B	全部	7-3

(下一页)

分类 6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	38	警告掩码设定	-	-32768～32767	2	进行警告检出掩码设定。如果对应 bit 为 1，对应警告的检出无效。	C	全部	7-3
	39	警告掩码设定 2	-	-32768～32767	2		C	全部	7-3
	41	第 1 制振深度	-	0～1000	2	设定第 1 制振功能的制振深度。	B	位置、全闭环	5-2-7
	42	2 段转矩滤波器时间常数	0.01 ms	0～2500	2	设定转矩指令的滤波器的时间常数。 设定值 0 为滤波器无效。 与增益选择状态无关，此设定常时间有效。	B	全部	5-2-14
	43	2 段转矩滤波器衰减项	-	0～1000	2	设定 2 段转矩滤波器的衰减项。	B	全部	5-2-14
	47	功能扩展设定 2	-	-32768～32767	2	以 bit 单位进行各种功能的设定。 bit0　2 自由度控制模式 0:无效　1:有效 bit1　厂家使用 请固定为 0。 bit2　编码器通信异常/警告判定设定 0:标准规格　1:缓和规格 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 bit4-7 未使用 请固定为 0。 bit8 厂家使用 请固定为 0。 bit9-11 未使用 请固定为 0。 bit12-13 厂家使用 请固定为 0。 bit14 象限突起抑制功能 0:无效　1:有效 bit15 未使用 请固定为 0。 *以 bit0 为最下位 bit。 *关于 bit3（2 自由度控制实时自动调整选择），bit0 为 1:只可在有效时使用。 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 标准类型)」以及 5-1-4「实时自动调整(2 自由度控制模式 同步类型)」。	R	全部	5-2-15 5-2-16 5-2-17 5-2-18
	48	调整滤波器	0.1 ms	0～2000	2	设定 2 自由度控制中调整滤波器的时间常数。	B	位置、速度、全闭环	5-2-16 5-2-17 5-2-18
	49	指令响应滤波器/调整滤波器衰减项设定	-	0～99	2	设定 2 自由度控制中的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 位为指令响应滤波器，第 2 位为调整滤波器的设定。 对象位数 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ζ按顺序分别为 1.0、0.86、0.71、0.50、0.35） 例）指令响应滤波器为ζ=1.0　想将调整滤波器 1 设为ζ=0.71 时，设定值=75(第 1 位=5(ζ=1.0)、第 2 位=7(ζ=0.71)) 另外，指令响应滤波器的时间常数适用于 Pr2.22「位置指令平滑滤波器」。	B	位置、全闭环	5-2-16 5-2-18

(下一页)

分类6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	50	粘性摩擦补偿增益	0.1 %/(10000r/min)	0～10000	2	指令速度乘以设定值为加算到转矩指令的补偿量。 单位为[额定转矩 0.1 %/(10000 r/min)]。	B	位置、速度、全闭环	5-2-16 5-2-17 5-2-18
	51	立即停止完了等待时间	ms	0～10000	2	立即停止对应报警发生时，制动器解除输出(BRK-OFF) OFF 后，设定保持点击通电的时间。 ※Pr6.10「功能扩展设定」 bit10=1 以外也有效。	B	全部	6-3-6
	52	厂家使用	-	-	2	请固定为0	-	-	-
	53	厂家使用	-	-	2	请固定为0	-	-	-
	54	厂家使用	-	-	2	请固定为0	-	-	-
	57	转矩饱和异常保护检出时间	ms	0～5000	2	设定转矩饱和异常保护检出时间。 转矩饱和发生在设定时间以上，会发生Err16.1「转矩饱和异常保护」。 设定值为0时，Pr7.16的设定值有效。	B	位置、速度、全闭环	6-4
	58	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	59	厂家使用	-	-	2	请固定为0。	-	-	-
	60	第2制振深度	-	0～1000	2	设定第2制振功能中的制振深度。	B	位置、全闭环	5-2-7
	61	第1共振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定第 1 模型制振滤波器的负载的共振频率。	B	位置	5-2-8
	62	第1共振衰减比	-	0～1000	2	设定第1模型制振滤波器的负载的衰减比。	B	位置	5-2-8
	63	第1反共振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定第 1 模型制振滤波器的负载的反共振频率。	B	位置	5-2-8
	64	第1反共振衰减比	-	0～1000	2	设定第 1 模型制振滤波器的负载的反共振衰减比	B	位置	5-2-8
	65	第1响应频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定第 1 模型制振滤波器的负载的响应频率。	B	位置	5-2-8
	66	第2共振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定第 2 模型制振滤波器的负载的共振频率。	B	位置	5-2-8
	67	第2共振衰减比	-	0～1000	2	设定第 2 模型制振滤波器的负载的共振衰减比。	B	位置	5-2-8
	68	第2反共振频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定第 2 模型制振滤波器的负载的反共振频率。	B	位置	5-2-8
	69	第2反共振衰减比	-	0～1000	2	设定第 2 模型制振滤波器的负载的反共振衰减比。	B	位置	5-2-8
	70	第2响应频率	0.1 Hz	0～3000	2	设定第 2 模型制振滤波器的负载的响应频率。	B	位置	5-2-8
	71	第3制振深度	-	0～1000	2	设定第3制振功能中的制振深度。	B	位置、全闭环	5-2-7
	72	第4制振深度	-	0～1000	2	设定第4制振功能中的制振深度。	B	位置、全闭环	5-2-7
	73	负载推定滤波器	0.01 ms	0～2500	2	设定负载推定的滤波器时间常数。	B	位置、速度、全闭环	5-2-10
	74	转矩补偿频率1	0.1 Hz	0～5000	2	设定速度控制输出的滤波器频率1。	B	位置、速度、全闭环	5-2-10
	75	转矩补偿频率2	0.1 Hz	0～5000	2	设定速度控制输出的滤波器频率2。	B	位置、速度、全闭环	5-2-10

(下一页)

分类6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	76	负载推定次数	-	0～8	2	设定负载推定相关次数。	B	位置、速度、全闭环	5-2-10
	85	回退动作条件设定	-	-32768～32767	2	选择回退动作启动及停止判定条件。	C	全部	6-9
	86	回退动作报警设定	-	0～7	2	设定回退动作报警的清除属性。	C	全部	6-9
	87	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	88	绝对式多圈数据上限值	-	0～65534	4	对Pr0.15设定为4时的绝对式多圈数据的上限值进行设定。 多圈数据若超过本设定值，多圈数据变化为0。 相反若小于0，则变化为本设定值。 Pr0.15设定为0或者2（绝对式模式）时，不管设定值如何，绝对式多圈数据的上限值为65535。 Pr0.15设定为1或者3时，本设定值无效。	C	全部	6-7
	95	过负载警告检出等级	%	0～114	2	过负载负载率增加时，设定为了检出警告的阈值。 通过过负载负载率进行设定。 设定为 0 时，在以前的条件下(过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。 另外，进行「Pr6.96 <= Pr6.95 < (过负载等级）」以外的设定时，在以前的条件下(过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。	A	全部	7-3
	96	过负载警告解除等级	%	0～114	2	从发生过负载警告的状态减少负载率，设定为了解除警告的阈值。 通过过负载负载率进行设定。 设定为 0 时，在以前的条件下(过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。 另外，进行「Pr6.96 <= Pr6.95 < (过负载等级）」以外的设定时，在以前的条件下(过负载等级的 85 %)进行过负载警告检出。	A	全部	7-3

(下一页)

分类6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	97	功能扩展设定 3	-	-2147483648 ～ 2147483647	4	以bit单位进行各种功能的设定。 bit0 ：设定象限突起補正功能扩展的有效・无效。 0：无效 1：有效 ※移动方向反转时，想将象限突起补偿量设定到各反转方向时，请设定为1。 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 ：选择外部位移传感器1转数据监控器 *1) 0：:非反转(位移传感器取得数据)、 1：:反转 ※本bit仅在全闭环控制（旋转位移传感器）时有效。 bit6 ：切换背隙补正时的6064h（Position Actual Value）。 *1) 0：6064h = 6063h(Position actual internal value) - Pr7.05 1：6064h = 6063h(Position actual internal value) ※上述公式为电子齿轮比为1：1时 bit7 ：厂家使用 请固定为0。 bit8 ：扩展607Fh（Max profile velocity）的对象控制模式。 *1) 0：标准规格（pp,hm,ip,pv） 1：扩展规格（pp,hm,ip,pv,tq,cst） bit9-10: メーカ使用 0固定にしてください。 bit11: 半闭环控制时外部位移传感器位置锁存 *2) 0：无效 1：有效 bit12: 转矩控制时的速度限制优先功能 *2) 0：转矩指令优先 1：速度限制优先 bit13: TouchProbe锁存完成状态的翻转输出 *2) 0：无效 1：有效 bit14-31 : 厂家使用 请固定为0。 *最下位bit为bit0。	B	全部	4-4-1 4-5-4 5-2-15 6-2 6-8 7-3 EtherCAT編

*1) 不支持功能扩展版2以前的版本。
*2) 不支持功能扩展版6以前的版本。
（下一页）

分类6：特殊设定

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
6	98	功能扩展设定 4	-	-2147483648 ～ 2147483647		以bit单位进行各种功能的设定。 bit0-2 厂家使用 请固定为 0。 bit3 多圈数据的有效 bit 设定 *1) 0：16bit（-32768 ～ 32767 回転） 1： 9bit（ -256 ～ 255 回転） bit4-7 厂家使用 请固定为0。 bit8 扩展控制模式切换功能 *1) 0: 以往规格 1: :hm动作扩展规格 bit9 厂家使用 请固定为 0。 bit10 切换PANATERM监控器界面的外部量表绝对位置规格 *1) 0: 外部量表绝对位置 1: 外部量表1转数据 ※本bit仅在全闭环控制(旋转量表)时有效。 bit11-20厂家使用 请固定为 0。 bit21 驱动禁止解除条件的扩展 *3) 0：以往规格 1：扩展规格 bit22-31厂家使用 请固定为 0。 *最下位 bit 为 bit0。	R	全部	4-5-4
	100 *2)	厂家使用	-	-	2	请固定为4000。	-	-	-
	101 *2)	厂家使用	-	-	2	请固定为0。	-	-	-
	102 *3)	驱动禁止解除级别设定	驱动禁止解除级别设定	0 ～ 2147483647	4	通过绝对值设定解除驱动禁止状态的位置偏差量值。位置偏移量超出设定值时，无法解除驱动禁止状态。Pr5.04「驱动禁止输入设定」≠1时，请设定为Pr6.102=0。	B	Csp	6-3-1

*1) 不支持功能扩展版2以前的版本。
*2) 不支持功能扩展版3以前的版本。
*3) 不支持功能扩展版5以前的版本。

分类7：特殊设定2

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
7	00	LED 显示内容	-	0～32767	2	选择前面脉冲的7段 LED 中显示的数据种类。	A	全部	3-2
	01	电源投入时地址显示时间设定	100 ms	0～1000	2	设定控制电源投入时轴地址显示时间。 设定值为0～6时为600 ms。	R	全部	3-2
	03	转矩制限中输出设定	-	0～1	2	设定转矩控制时的转矩制限中输出的判定条件。 0:包含转矩指令值的转矩限制下 ON 1:转矩指令值除外的转矩制限下 ON	A	转矩	—
	04	背隙补正选择	—	0～7	2	选择位置控制时的背隙补偿。 bit1-0：选择背隙补偿的有效/无效以及补偿时的动作方向 *1) 00b：无效 01b：在伺服使能开启后最初的正方向动作时补偿。 10b：在伺服使能开启后最初的负方向动作时补偿。 11b：制造商规格 bit2：背隙补偿状态保持条件扩展 *2)*3) 0：以往规格 1：扩展规格	B	位置、全闭环	6-10 Ether CAT 编
	05	背隙补正量	pulse	-1073741824～1073741823	4	设定位置控制时的背隙补正量（驱动轴和被驱动轴的机械性间隙）。*1)	B	位置、全闭环	6-10 Ether CAT 编
	06	背隙补正时常数	0.01ms	0～6400	2	设定位置控制时的背隙补正时常数。*1)	B	位置、全闭环	6-10 Ether CAT 编
	07	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	08	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	09	锁存延迟量补偿时间1	25 ns	-2000～2000	2	设定锁存触发信号检出中的延迟量的补偿时间。 本参数在 Pr7.24 的 bit5 中可切换锁存位置检出延迟量的补偿。 bit5=0：反映到上升沿/下降沿检出的检出延迟量。 bit5=1：反映到上升沿检出的检出延迟量。 (注)各沿的信号状态目标为以下。 上升沿：光电耦合器 OFF→ON 下降沿：光电耦合器 ON→OFF	B	全部	Ether CAT 编
	10	厂家使用	-	-	2	请固定为3。	-	-	-
	11	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	12	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	13	厂家使用	-	-	4	请固定为0。	-	-	-
	14	主电源 OFF 警告检出时间	ms	0～2000	2	如果主电源持续断开的状态，设定到检出主电源关闭警告的时间。 0～9、2000 ：警告检出无效 10～1999 ：单位是[ms] ※设定分辨率是 2ms (注)为了使警告检出比断开检出早，请设定此参数 Pr7.14＜Pr5.09。 另外，Pr7.14 的设定在检出长警告前主电源整流部的 P-N 间电压降低，达到规定值以下时主电源电压不足，警告之前会先发生异常(Err13.0)。	C	全部	6-4
	15	厂家使用	-	-	-	请固定为 0。	-	-	-

*1) 不支持功能扩展版2以前的软件版本。
*2) 不支持功能扩展版6以前的软件版本。
*3) [A6BE/A6BF]不能使用。请固定为0。
(下一页)

分类7：特殊设定2

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
7	16	转矩饱和 异常保护次数	次	0～30000	2	设定次数期间，转矩饱和状态持续时，发生Err16.1「转矩饱和异常保护」。 次数在每0.25ms计数增加1。例如，设定为30000时转矩饱和状态连续为7.5秒之间时，发生Err16.1。 转矩饱和状态被解除，则清除计数。 Pr6.57 的设定值为 0 以外时，Pr6.57 的设定值有效。	B	位置、 速度、 全闭环	6-4
	18 *1)	背隙补偿量保持范围	指令位置	0～ 2147483647	4	设定伺服使能 OFF→ON 时的背隙补偿的死区。*2)	B	位置、 全闭环	—
	22	通信功能扩展设定1	-	-32768 ～32767	2	bit0-3 : 厂家使用 全部固定为 0 bit4:版闭环控制时外部位移传感器位置信息监视器功能设定 0：无效、1：有效 ※全闭环控制时与本bit 的设定无关，可监视外部位移传感器位置信息。 bit5: csp 中 6080h(Max motor speed)有效/无效设定 (指令位置变化量饱和功能选择) 0：无效 1：有效 bit6: 原点复位返回动作速度限制功能有效化 0：无效、1：有效 bit7: Z 相原点复位返回动作时驱动禁止输入检出设定 0：无效、1：有效 bit8-10：厂家使用 全部固定为 0 bit11：LINK 确立模式选择 0：mode0、 1：mode1 LINK确立前的时间较长时，可通过变更设定进行改善。 bit12-15：厂家使用 全部固定为 0 ※根据上位装置的规格进行适当的设定。不适当的设定不能保证动作。	R	全部	4-8
	23	通信功能扩展设定2	-	-32768 ～32767	2	bit0～13: 未使用 请固定为 0 bit14:位置偏差[指令单位]输出设定 0：内部指令位置(滤波器后)[指令单位] - 实际位置[指令单位] 1：内部指令位置(滤波器前)[指令单位] - 实际位置[指令单位]	B	全部	3-4

*1) 不支持功能扩展版6以前的软件版本。
*2) [A6BE/A6BF]不能使用。请固定为0。
(下一页)

分类 7：特殊设定 2

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
7	24	通信功能扩展设定 3	-	-32768 ～32767	2	bit0 : EtherCAT 通信建立(*)后的通信断开时的 EX-OUT1 输出状态设定 0：保持 1:初始化(EX-OUT1=0 时的输出) (*)ESM 状态在 PreOP 以上 bit1-3 :厂家使用 请全部固定为 0。 bit4 :厂家使用 请设定为 1。 bit5:锁存位置检出延迟量补偿功能切换 0：上升/下降沿的延迟量 通过 Pr7.09 将补偿时间设定为共通 1：上升/下降沿的延迟量 通过 Pr7.09 与 P7.92 将延迟时间进行分别设定 bit6：厂家使用 全部固定为 0 bit7：伺服使能关闭中的 60B2h(Torque offset)的内部值状态选择 (伺服使能开启时落下防止) 0 : 清除 1 : 通过 60B2h 的设定值更新 bit8-10：厂家使用 全部固定为 0 bit11 : 6041h bit12(drive follows command value)的条件设定 0 : 包含转矩限制、速度限制(只有 cst) 1 : 不包含转矩限制、速度限制(只有 cst) bit12 -13 : 厂家使用 全部设定为 1。	C	全部	2-2 6-3-6 Ether CAT 篇
	39	厂家使用	-	-	2	全部设定为 0。	-	-	-
	40	Station alias 设定(上位)	-	0～255	2	定义 Station alias 的上位 8bit。	R	全部	Ether CAT 篇
	41	Station alias 选择	-	0～2	2	选择 Station alias 的设定源。 0：RSW(下位)＋Pr7.40(上位) 1：SII 内存 2：厂家使用	R	全部	Ether CAT 篇
	42	通信异常连续发生次数上限	-	-32768 ～32767	2	设定通信异常连续发生次数的上限。 bit0～3 : Err80.7 检出阈值 bit4～7 : (预约) bit8～11 : (预约) bit12～15 : (预约)	R	全部	Ether CAT 篇
	43	Lost link 检出时间	ms	0～32767	2	ESM 状态从 Init→PreOP 转化后，Port0 或者 Port1 任意一个为 Lost link 状态(Init→PreOP 转化点有 Lost link，Port 除外)下如果经过此参数设定时间，发生 Err85.2「Lost link 检出异常保护」。 如果设定为 0，Err85.2「Lost link 检出异常保护」检出无效。	R	全部	Ether CAT 篇

(下一页)

分类 7：特殊设定 2

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
7	44	软件版本	-	-2147483648 ～ 2147483647		表示产品的软件版本 1、2、 bit31～28 ：(预约 ： 固定为 0) bit27～16 ： 软件版本 1 (16 进制 3 位数表示) bit15～12 ：(预约 ： 固定为 0) bit11～0 ： 软件版本 2 (16 进制 3 位数表示) 例： 软件版本 1 ： 1.23 软件版本 2 ： 4.56 的情况下， 此参数值是 01230456h (19072086)。	X	全部	Ether CAT 篇
	79	厂家使用	-	-	2	请设定为 0。	-	-	-
	87	通信功能扩展设定 5	-	-32768 ～32767	2	bit0～9：厂家使用 全部设定为 0。 bit10～11：厂家使用 全部设定为 1。 bit12～15：未使用 全部设定为 0。	C	全部	-
	92	锁存延迟量 补偿时间 2	25 ns	-2000～2000	2	设定锁存触发信号检出中的延迟量的补偿时间。 本参数在 Pr7.24 的 bit5 中可进行锁存位置检出延迟量的补偿切换。 bit5=0:无效 bit5=1:反映到下降沿检出的检出延迟量。 (注)各沿的信号状态目标为以下。 上升沿：光电耦合器 OFF→ON 下降沿：光电耦合器 ON→OFF	B	全部	Ether CAT 篇
	93	原点复位返回动作制限速度	r/min	0～20000	2	设定原点复位返回动作限制速度。 设定值比内部最低速度小时，受内部的最低速度限制。 设定值比电机最高速度大时，受最高速度限制。 (注)内部演算时换算到指令单位/s， 换算后的值限制为以下范围。 00000001h～7FFFFFFFh (1～2147483647) 设定值为 0 时，在内部处理中以 1 进行控制。	C	全部	Ether CAT 篇
	99	通信功能扩展设定 6	-	-32768～32767	2	bit0：通过 EtherCAT 通信确立时的 USB 通信(PANATERM)进行动作指令(试运转、FFT 等)执行有效 0：无效、1：有效 bit1～2：厂家使用 全部设定为 0。 bit3：指令脉冲累积值[指令单位]输出设定 0:滤波器前 1:滤波器后 Bit4～15：厂家使用 全部设定为 0。	B	全部	Ether CAT 篇
	100	厂家使用	-	-	2	固定为 0。	-	-	-
	101	厂家使用	-	-	4	固定为 0。	-	-	-
	102	厂家使用	-	-	4	固定为 0。	-	-	-
	103	厂家使用	-	-	4	固定为 0。	-	-	-
	104	厂家使用	-	-	4	固定为 0。	-	-	-
	108	厂家使用	-	-	2	固定为 7。	-	-	-

(下一页)

分类 7：特殊设定 2

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小 [byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
7	109	厂家使用	-	-	2	固定为 0。	-	-	-
	110	厂家使用	-	-	4	固定为 0。	-	-	-
	113	转矩补偿滤波器	0.01ms	0～6400	2	设定针对转矩补偿（60B2h）的 1 级延迟过滤器常数。 (注) 不支持功能扩展版 2 以前的版本。	B	全部	—
	120 *1)	绝对值缩放偏移 1	旋转/Pulse (外部缩放上位32bit)	-2147483648～2147483647	4	在绝对式模式下实施原点复位动作时，增幅器将自动设定编码器 0 位置（或外部缩放 0 位置）与原点检出位置之间的差（偏移值），以使原点位置检出后该位置下的 6063h 为 0。*2) 相当于编码器的多圈数据，或是外部缩放 64bit（由上位 24bit+下位 24bit 数据构成）数据的上位 32bit。 于本参数值的变化会引起原点位置改变，请不要手动变更。*3) 增量模式（Pr0.15=1）时，本参数无效。	R	全部	—
	121 *1)	绝对值缩放偏移 2	pulse/pulse (外部缩放下位32bit)	-2147483648～2147483647	4	在绝对式模式下实施原点复位动作时，增幅器将自动设定编码器 0 位置（或外部缩放 0 位置）与原点检出位置之间的差（偏移值），以使原点位置检出后该位置下的 6063h 为 0。*2) 相当于编码器的 1 圈数据，或是外部缩放 64bit（由上位 24bit+下位 24bit 数据构成）数据的上位 32bit。 于本参数值的变化会引起原点位置改变，请不要手动变更。*3) 增量模式（Pr0.15=1）时，本参数无效。	R	全部	—

*1) 不支持功能扩展版3之前的软件版本。
*2) 设定后仅对本参数自动进行EEPROM保存。
*3) 欲将原点位置变回初始状态时，请将本对象手动设置成0，并写入EEPROM。
请将对象 Pr7.120、Pr7.121都设为0。
手动设为0以外的数值时的运行将不受保证。
通过重新接入控制电源的方式，让手动设定的值生效。

分类 8：特殊设定 3

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小 [byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
8	00	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	01	Profile 直线加速常数	10000 指令单位 /s^2	1～429496	4	设定回退动作时的加速度。 请务必在回退动作启动前进行设定。	B	全部	6-9
	02	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	03	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	04	Profile 直线减速常数	10000 指令单位 /s^2	1～429496	4	设定回退动作时的减速度。 请务必在回退动作启动前进行设定。	B	全部	6-9
	05	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	10	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。	-	-	-
	12	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	13	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。	-	-	-
	14	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。	-	-	-
	15	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。	-	-	-
	17	回退动作 相对移动量	指令 单位	-2147483647 ～ 2147483647	4	以滤波器前指令位置为基准设定回退动作时的移动量。 电子齿轮后的移动量为0时， 在立即停止后，不进行回退动作，发生 Err87.1/Err87.2。 请务必在回退动作启动前进行设定。 ※变为带符号数据， 因而请注意回退动作的方向。	B	全部	6-9
	18	回退动作速度	指令 单位/s	0 ～ 2147483647	4	设定回退动作时的速度。 设定为0后，在内部被设定为1。 在内部处理中最大值被限制为 6080h（Max motor speed）与电机最高速度中的较小值。 请务必在回退动作启动前进行设定。	B	全部	6-9
	19	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-

分类 9：线性

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小[byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
9	0	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
9	1	外部位移传感器分辨率	pulse	0～536870912	4	设定使用全闭环控制功能（旋转位移传感器）连接的绝对旋转位移传感器的分辨率。仅支持 23bit（8,388,608 分辨率）、27bit（134,217,728 分辨率）、29bit（536,870,912 分辨率）的绝对旋转位移传感器。 (注) 不支持功能扩展版2以前的版本。	R	位置(csp)	4-5-4
9	2	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	3	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	4	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	5	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	6	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	7	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	8	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	9	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	10	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	11	厂家使用	-	-	2	请固定为 1。			
	12	厂家使用	-	-	2	请固定为 80。			
	13	厂家使用	-	-	2	请固定为 50。			
	14	厂家使用	-	-	2	请固定为 10。			
	17	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	18	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	19	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	20	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	21	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	22	厂家使用	-	-	2	请固定为 200。			
	23	厂家使用	-	-	2	请固定为 50。			
	24	厂家使用	-	-	2	请固定为 100。			
	25	厂家使用	-	-	2	请固定为 40。			
	26	厂家使用	-	-	2	请固定为 40。			
	27	厂家使用	-	-	2	请固定为 1000。			
	28	厂家使用	-	-	2	请固定为 100。			
	29	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			
	30	厂家使用	-	-	4	请固定为 0。			
	31	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。			

(下一页)

分类 9：线性

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小 [byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
	32	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	2	请固定为 100。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	48	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	49	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	50	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-

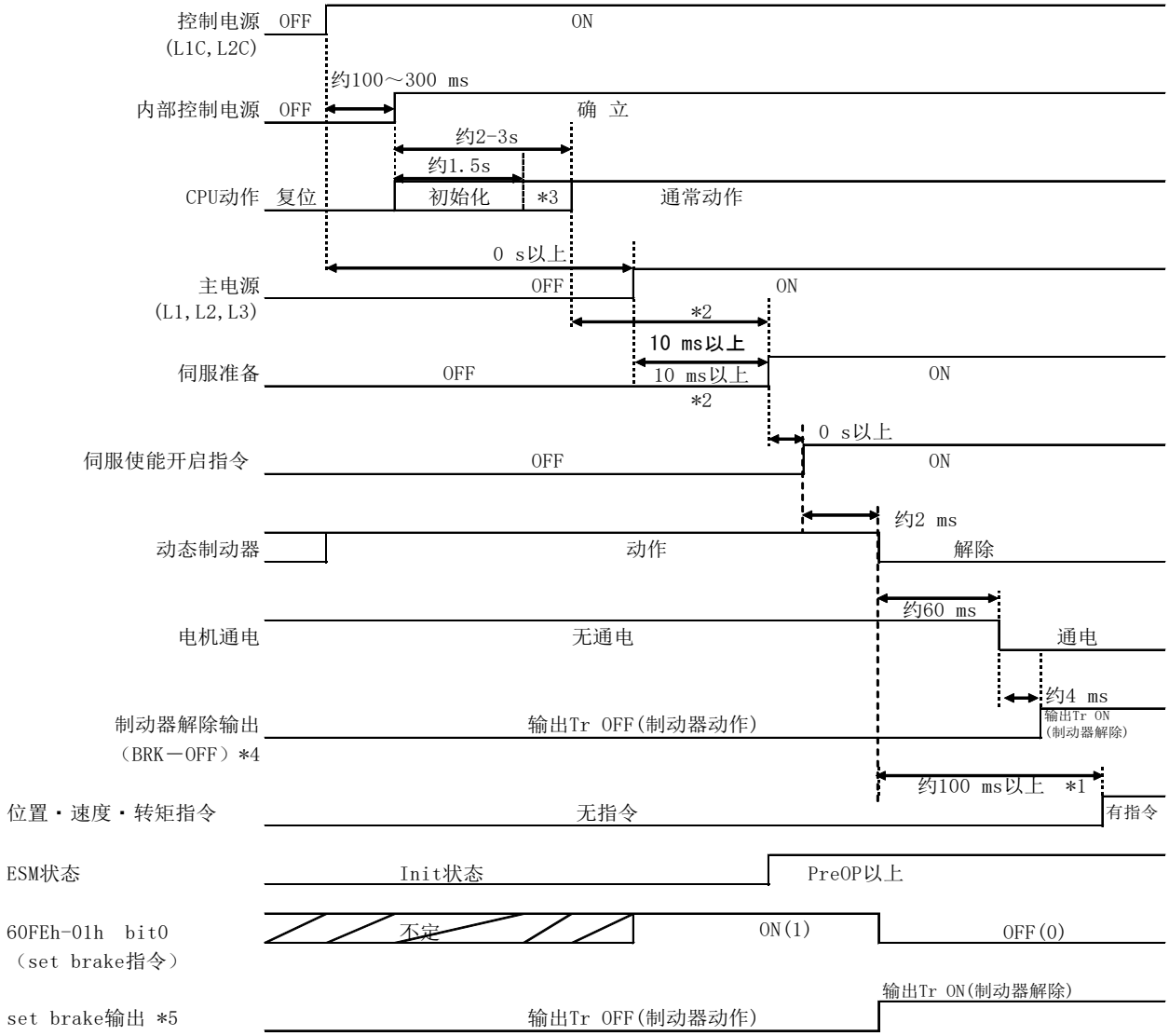
分类 15：厂家使用

分类	No.	参数名称	单位	设定范围	大小 [byte]	功能・内容	属性	关联控制模式	关联
15	00	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	02	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	16	厂家使用	-	-	2	请固定为 2。	-	-	-
	17	厂家使用	-	-	2	请固定为 4。	-	-	-
	30	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	31	厂家使用	-	-	2	请固定为 5。	-	-	-
	33	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	34	厂家使用	-	-	2	请固定为 0。	-	-	-
	35	厂家使用	-	-	2	请固定为 1。	-	-	-

注）分类 15 不能参照 EtherCAT 通信。

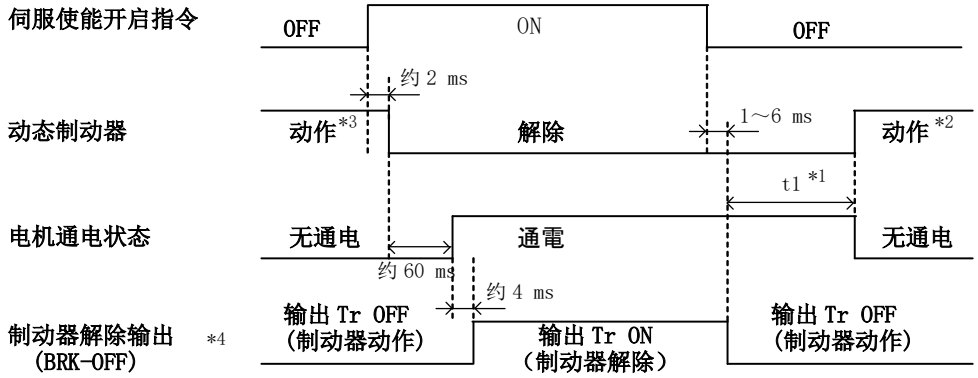
9-2 时序图

9-2-1 电源投入后的动作时序图



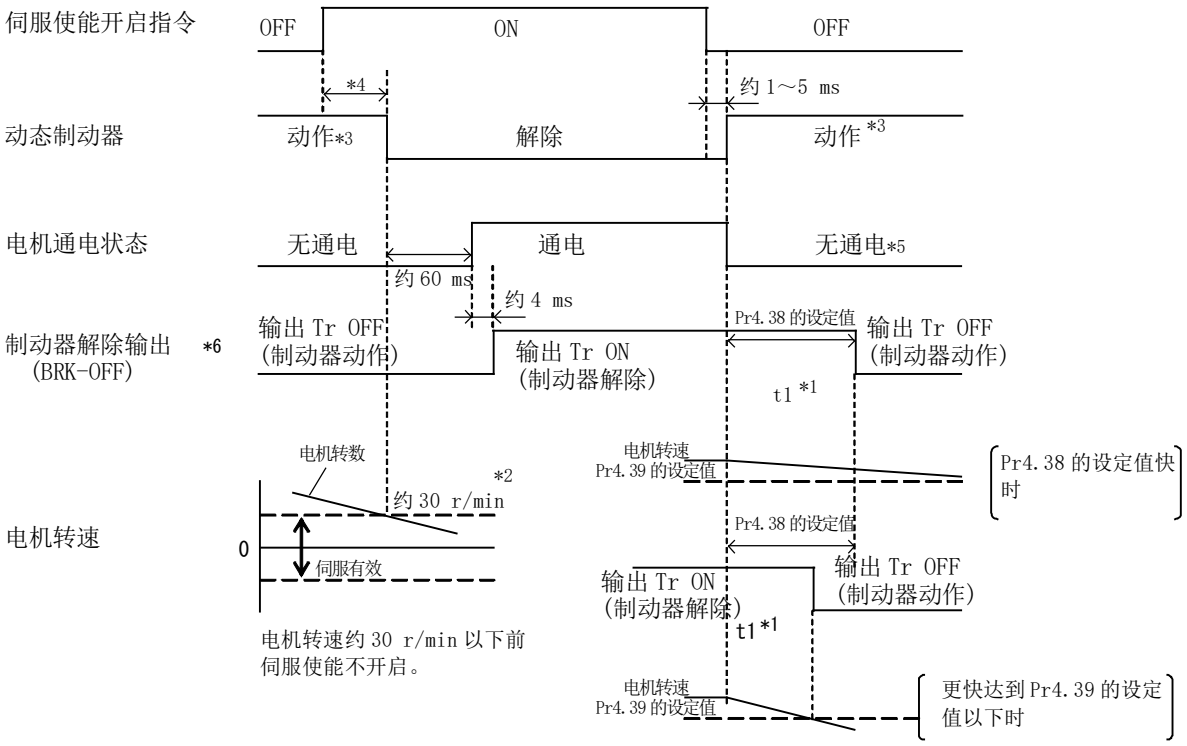
・上图表示从控制电源接通到输入指令为止的时序。
・伺服使能开启指令、位置・速度・转矩指令请根据上图的时序输入。
*1. 此区域，表示无法进行指令输入接收的准备。准备完成后，请输入指令。。
*2. 伺服准备在「CPU 的预置完成」、「主电源确立」、「报警未发生」、「EtherCAT 通信和伺服的同步(位相吻合)完成 EtherCAT 通信确立」全部条件满足时开启。
*3. 内部控制电源确立后，CPU 初始化开始约 1.5s 后保护功能开始动作。与驱动器连接的全部输入输出信号（特别是如保护功能的触发 正方向/负方向 驱动禁止输入、外部位移传感器输入等）请确保保护功能的动作开始前确立。另外，此时间通过 Pr6.18「电源接通等待时间」延长。
*4. 制动器解除输出(BRK-OFF)与来自EtherCAT 通信的60FEh的set brake不同。
*5. set brake输出在来自EtherCAT通信的60FEh的set brake指令中进行输出控制。
60FEh的set brake的详情，请参照技术资料EtherCAT通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-3节。
即使在伺服使能关闭中也可以解除，请在考虑安全性后控制set brake输出。

9-2-2 电机停止（伺服锁定）时的伺服使能开启/关闭动作时序图
（通常动作时请使停止电机，进行伺服使能 ON/关闭动作。）



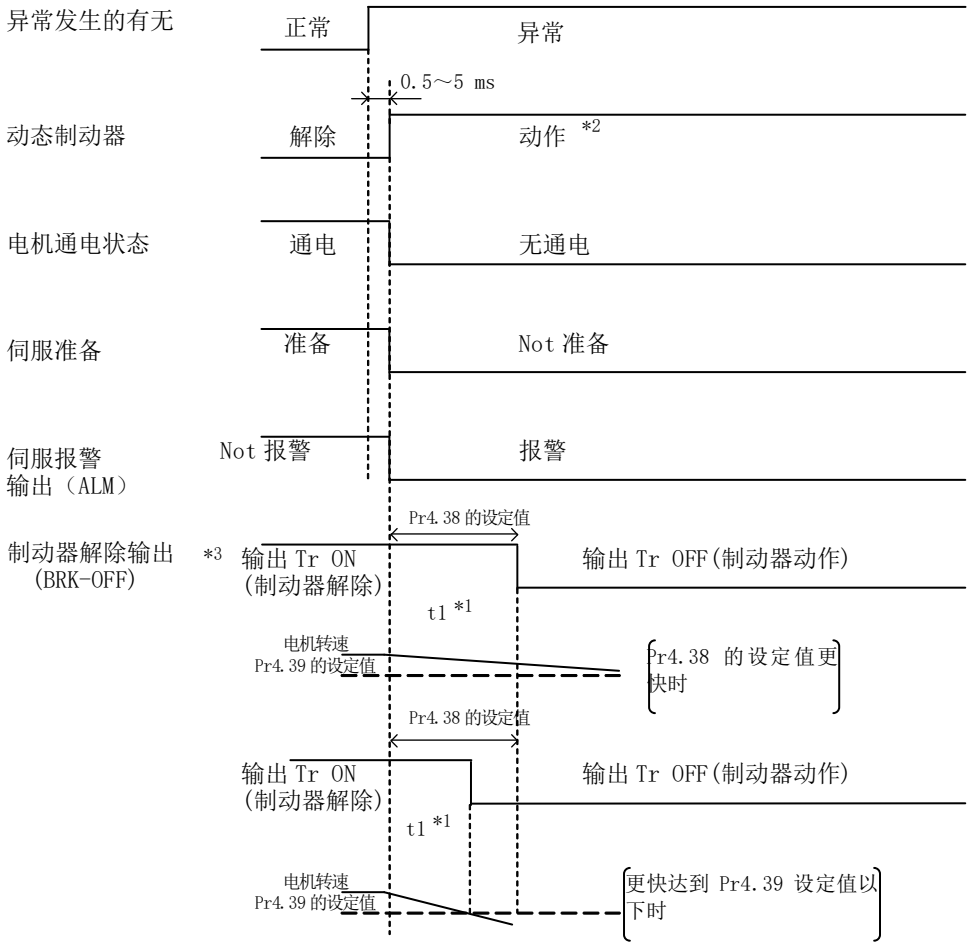
*1. t1 依据 Pr4.37「停止时机械制动器动作设定」的设定值。
*2. 伺服使能关闭时的动态制动器的动作依据 Pr5.06「伺服关闭时时序」的设定值。
*3. 电机旋转速度在约 30 r/min 以下伺服无法开启。
*4. 制动器解除输出(BRK-OFF)与来自 EtherCAT 通信的 60FEh 的 set brake 不同。
60FEh的set brake的详情，请参照技术资料EtherCAT通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-3节。

9-2-3 电机旋转时的伺服使能开启/关闭动作时序图
（紧急停止或者触发时的时序。不能重复使用。）



*1. t1 是 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值，或者电机旋转速度快于 Pr4.39「制动器解除速度设定」以下的时间的对应方法。
*2. 电机在减速中再次开启伺服使能 ON 指令，到停止也无法执行伺服使能 ON。
*3. 伺服使能关闭时的动态制动器动作是根据 Pr5.06「伺服使能关闭时时序」的设定值。
*4. 电机旋转速度到约 30r/min 以下无法伺服使能 ON。
*5. 伺服使能关闭时减速中电机通电状态是根据 Pr5.06「伺服使能关闭时时序」的设定值。
*6. 制动器解除输出(BRK-OFF)与来自 EtherCAT 通信的 60FEh 的 set brake 不同。
60FEh的set brake的详情，请参照技术资料EtherCAT通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-3节。

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/空转减速动作)



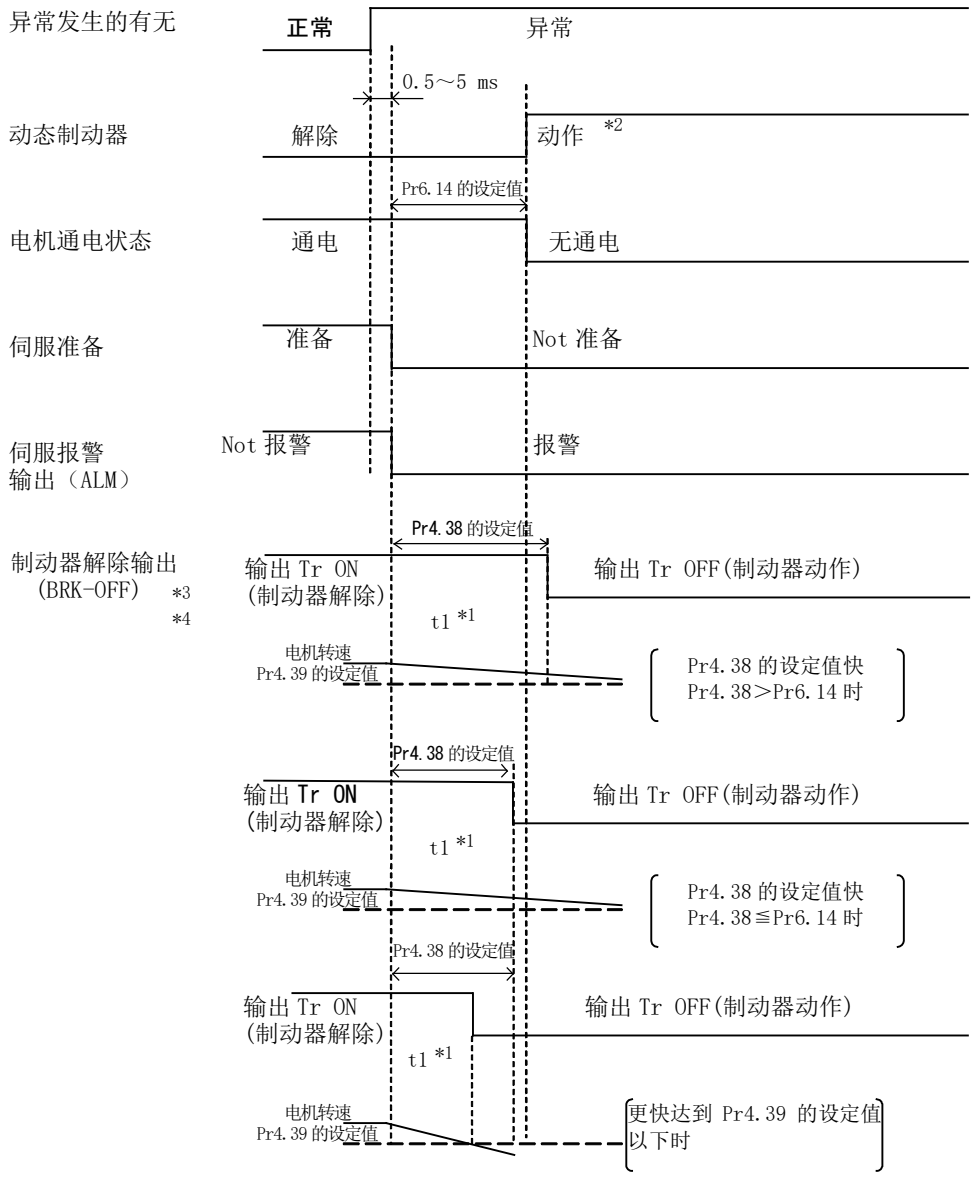
・根据各种时序动作的设定，上图时间点会变化。

*1. t1 是 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值，或者电机转速快于 Pr4.39「制动器解除速度设定」以下的时间的对应方法。

*2. 报警发生时的动态制动器的动作依据 Pr5.10「报警时时序」的设定值。

*3. 制动器解除输出(BRK-OFF)与来自 EtherCAT 通信的 60FEh 的 set brake 不同。
60FEh的set brake的详情，请参照技术资料EtherCAT通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-3节。

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(立即停止动作)



・Slow Stop功能有效时的动作时序请参照6-3-7项。
・根据各种时序动作的设定，上图时间点会变化。

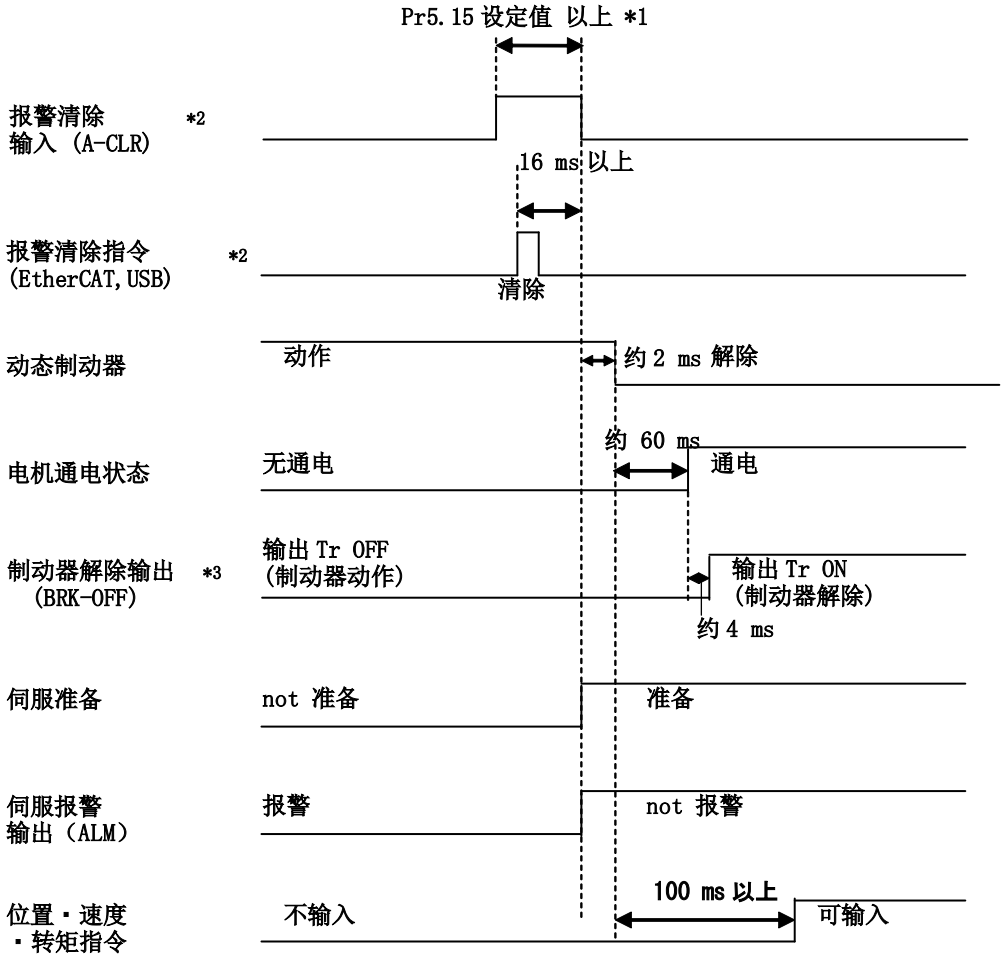
*1. t1 是 Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」的设定值，或者电机转速快于 Pr4.39「制动器解除速度设定」以下的时间的对应方法。

*2. 报警发生时的动态制动器的动作依据 Pr5.10「报警时时序」的设定值。

*3. 制动器解除输出(BRK-OFF)与来自 EtherCAT 通信的 60FEh 的 set brake 不同。
60FEh的set brake的详情，请参照技术资料EtherCAT通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-3节。

*4. 推荐Pr4.38「动作时机械制动器动作设定」= Pr6.14「报警时立即停止时间」的设定。
设定为Pr4.38≧Pr6.14时，Pr4.38时间经过后制动器发生动作。
设定为Pr4.38＜Pr6.14时，即时经过Pr4.38时间也不发生动作，在无通电状态转移时发生动作。

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为 Pr5.15 的设定值所设定的时间。
*2. 从 EtherCAT 通信或者 USB 通信 (PANATERM) 进行报警清除时，在报警清除输入(A-CLR)OFF 后执行。
*3. 制动器解除输出(BRK-OFF)与来自 EtherCAT 通信的 60FEh 的 set brake 不同。
60FEh的set brake的详情，请参照技术资料EtherCAT通信规格篇(SX-DSV03244) 6-9-3节。