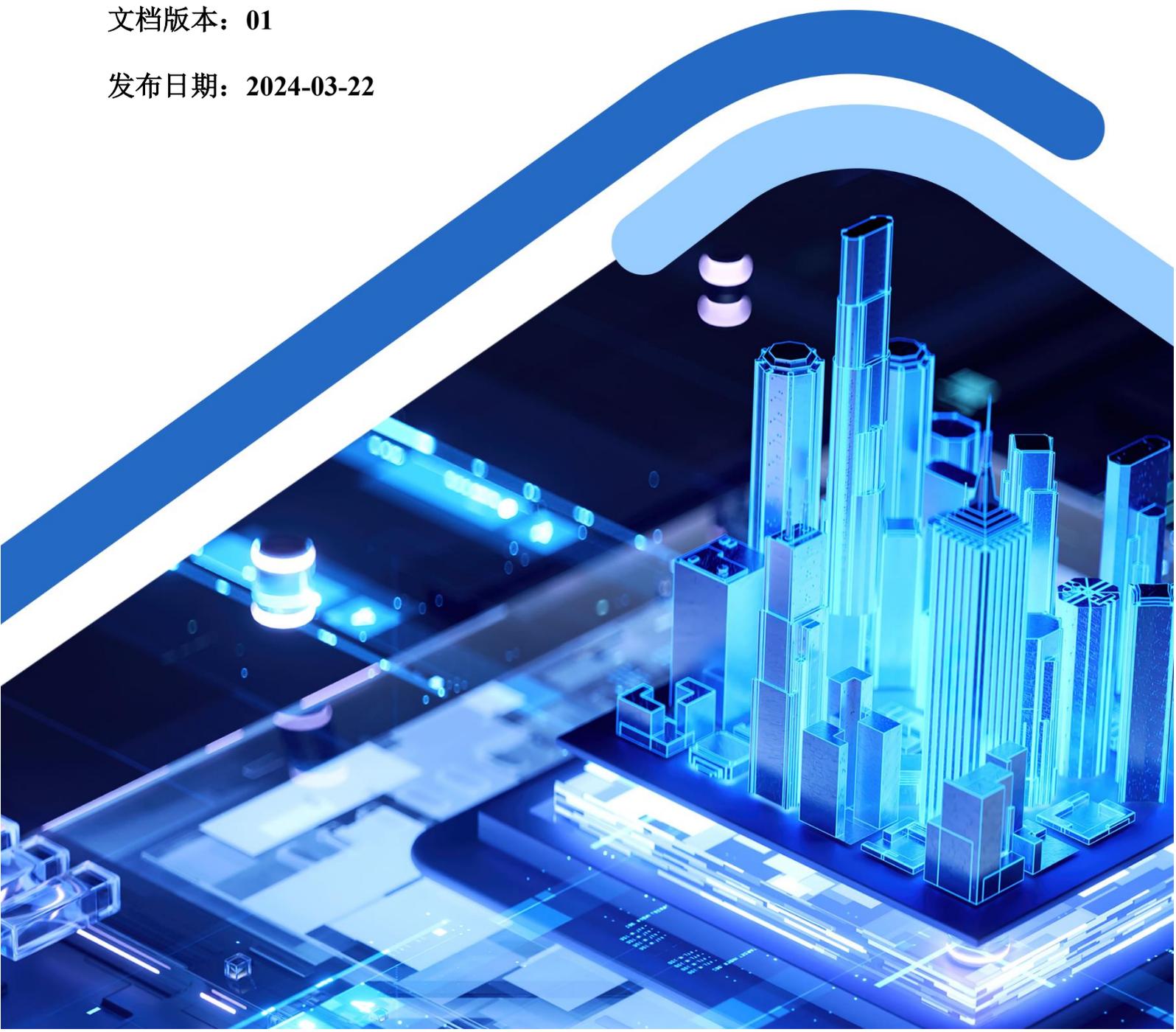


# FV5 系列旋转 EtherCAT 总线型伺服驱动器

## 用户手册

文档版本：01

发布日期：2024-03-22



本文中出现的任何文字描述、文字格式、插图、照片、方法等内容，除另有特别注明，版权均属上海繁易信息科技股份有限公司（简称“繁易”）所有，受到有关产权及版权法保护。任何个人、机构未经繁易的书面授权许可，不得以任何方式复制或引用本文的任何片段。

经授权使用本文中内容的单位或个人，应在授权范围内使用，并注明“来源：繁易”。违反上述声明者，繁易保留追究其法律责任的权利。

除上海繁易信息科技股份有限公司的商标外，本手册中出现的其他商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

## 修订记录

日期	修订版本	修改记录
2024-03-22	01	初次发布

# 目 录

前言 .....	I
<b>1 面板显示及操作 .....</b>	<b>1</b>
1.1 面板按键介绍 .....	1
1.2 操作模式的变更 .....	1
1.3 P 组参数设定 .....	2
1.4 U 组参数显示 .....	3
1.5 F 组参数使用 .....	4
1.6 故障显示 .....	6
<b>2 通信 .....</b>	<b>8</b>
2.1 从站别名设置 .....	8
2.2 通信规格 .....	8
2.3 从站通信模型 .....	8
2.4 通信状态机 .....	9
2.5 通信同步模式 .....	10
2.6 邮箱数据通信 (SDO) .....	11
2.7 过程数据通信 (PDO) .....	12
<b>3 控制及时序 .....</b>	<b>17</b>
3.1 接通电源时序图 .....	17
3.2 抱闸使能时序图 .....	17
3.3 停机时序图 .....	19
3.4 泄放功能设定 .....	23
<b>4 控制模式 .....</b>	<b>25</b>
4.1 电气传动系统 (PDS) .....	25
4.1.1 有限状态自动机 (FSA) .....	25
4.2 控制字 (6040h) .....	26
4.3 状态字 (6041h) .....	28
4.4 控制模式设定 (6502h) .....	29
4.4.1 模式选择 (6060h) .....	29
4.4.2 模式选择显示 (6061h) .....	30

4.5 位置控制功能 (PP/CSP/HM) .....	31
4.5.1 位置控制通用设定.....	31
4.5.2 轮廓位置控制模式 (PP mode) .....	36
4.5.3 周期同步位置控制模式 (CSP mode) .....	43
4.5.4 原点复位位置控制模式 (HM mode) .....	47
4.6 速度控制功能 (PV/CSV) .....	70
4.6.1 PV 模式控制字 .....	71
4.6.2 PV 模式状态字 .....	71
4.6.3 PV 控制模式的动作 .....	73
4.6.4 周期同步速度控制模式 (CSV mode) .....	74
4.7 转矩控制功能 (PT/CST) .....	75
4.7.1 轮廓转矩控制模式(PT mode) .....	77
4.7.2 周期同步转矩控制模式 (CST mode) .....	79
4.8 模式共通功能 .....	81
4.8.1 探针功能 .....	81
4.8.2 停机功能 .....	86
4.8.3 输入输出 (Digital Inputs / Digital Outputs) .....	92
4.8.4 位置信息 .....	95
4.8.5 位置比较输出功能.....	100
4.8.6 运行监控功能.....	106
4.9 EtherCAT 关联的故障 .....	109
4.9.1 Er.09.0 EtherCAT 硬件初始化失败.....	109
4.9.2 Er.09.1 ESI 校验错误 .....	109
4.9.3 Er.09.2 总线 EEPROM 数据校验错误.....	109
4.9.4 Er.09.3 总线 EEPROM 操作超时.....	109
4.9.5 Er.09.4 EtherCAT 同步周期设置错误.....	110
4.9.6 Er.09.5 PDO 映射对象无效.....	110
4.9.7 Er.09.6 SYNC 信号丢失 .....	110
4.9.8 Er.09.7 IRQ 信号丢失 .....	110
4.9.9 Er.09.8 EtherCAT SYNC 信号抖动过大 .....	110

4.9.10 Er.09.9 总线 EEPROM 写校验错误.....	110
<b>5 增益调整/振动抑制.....</b>	<b>111</b>
5.1 增益调整目标.....	111
5.2 手动增益调整.....	112
5.2.1 惯量辨识.....	113
5.2.2 刚性等级调整.....	115
5.2.3 振动抑制设定.....	119
5.2.4 实际应用增益调整.....	127
<b>6 报警处理.....</b>	<b>137</b>
<b>7 对象字典.....</b>	<b>145</b>
7.1 通信对象区域(1000h~1FFFh).....	145
7.2 厂家自定义区域（2000h~5FFFh）.....	153
7.3 参数一览表.....	153
7.3.1 P00 组增益类参数.....	154
7.3.2 P01 组震动抑制类参数.....	156
7.3.3 P02 组基本参数设定.....	159
7.3.4 P03 组指令设定参数.....	165
7.3.5 P04 组输入类参数.....	168
7.3.6 P05 组输出类参数.....	169
7.3.7 P06 全闭环功能及误差补偿参数.....	171
7.3.8 P08 组通信设定参数.....	173
7.3.9 P0B 组扩展功能类参数.....	175
7.3.10 P0F 组内部速度模式.....	177
7.3.11 P10 组任务位置模式.....	181
7.3.12 P17 组非标功能参数.....	190
7.3.13 P18 组电机参数.....	191
7.3.14 P19 组驱动器参数.....	194
7.3.15 U00 组状态显示类参数.....	195
7.3.16 U01 组软件版本显示类参数.....	199
7.3.17 F 组辅助功能类参数.....	200

7.4 输入输出 (DI/DO) 功能 .....	201
7.4.1 DI 功能参数设定 .....	201
7.4.2 DO 功能参数设定 .....	202
7.5 CiA402 对象区域 (6000h~9FFFh) .....	203
<b>8 附录-术语.....</b>	<b>213</b>

# 前言

## 概述

感谢您选择繁易的产品。FV5 系列旋转 EtherCAT 总线型伺服驱动器是伺服系统的重要组成部分，通过接收并响应上位机控制器的指令，精准控制旋转电机的位置，运行速度和输出转矩，满足客户在不同生产场景上的应用需求。FV5 系列旋转 EtherCAT 总线型伺服驱动器功能丰富，性能卓越，控制带宽高，支持 EtherCAT 通讯、模拟量输入等不同的命令形式；支持自动调整、自适应振动抑制、惯量识别、低频抖动抑制、误差补偿等易用性功能；支持通过后台软件调试优化功能，可广泛应用于消费电子，半导体，锂电，光伏等领域。

本手册详细介绍了 FV5 系列旋转 EtherCAT 总线型伺服驱动器的操作方法与功能。

手册所提供的内容仅具备一般性的指导意义，并不确保涵盖所有型号产品的所有使用场景。因版本升级、设备型号、配置文件不同等原因，手册中所提供的内容与用户使用的实际设备界面可能不一致，请以用户设备界面的实际信息为准，手册中不再针对前述情况造成的差异一一说明。

出于功能介绍及配置示例的需要，手册中可能会使用 IP 地址、网址、域名等。如无特殊说明上述内容均为示例，不指代任何实际意义。

## 预期读者

本文档主要适用于期望了解 FV5 系列旋转 EtherCAT 总线型伺服驱动器操作方法及功能的读者，包括电气工程师、机械工程师等。本文假设读者对以下领域的知识有一定了解：

- ◆ 自动控制原理
- ◆ 基本的电气知识
- ◆ 伺服系统工作原理
- ◆ 传感器应用

## 获得帮助

使用过程中如遇任何问题，请致电服务热线 4008-033-022。

请访问 <https://www.flexem.cn/download> 获取更多文档。

### 联系信息

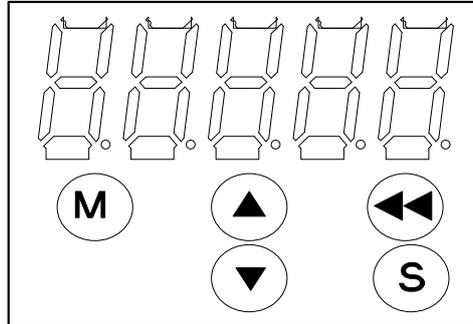
地址：上海市杨浦区国安路 386 号 INNO 创智 A 栋 9 楼

邮编：200043

官网：<https://www.flexem.cn>

# 1 面板显示及操作

## 1.1 面板按键介绍

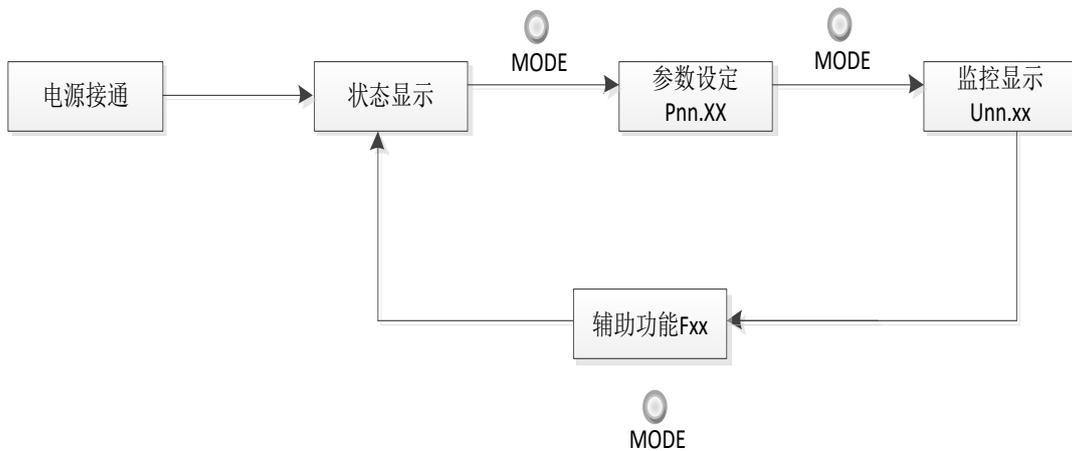


伺服驱动器的面板由显示器（LED 数码管）和按键组成。可用于伺服驱动器的各类显示、以 P 组参数设定为例，按键常规功能如下表所示。

名称		常规功能
Ⓜ	MODE 键	变更操作模式和参数
▲	UP 键	选择的数字（闪烁的数字）增大
▼	DOWN 键	选择的数字（闪烁的数字）减小
◀◀	SHIFT 键	选择的数字（闪烁的数字）左移或者向高位翻页
Ⓢ	SET 键	进入下一级菜单或者设定参数等

## 1.2 操作模式的变更

面板默认显示伺服运行状态。



按 Mode 键切换面板一级菜单，上电后面板默认显示菜单为状态显示，状态显示包含伺服运行状态和网络状态，两种状态自动切换显示。

伺服状态/网络状态	面板显示
上电初始时刻/软件复位时	1-ESL
网络 Operational 状态 CSP 模式 伺服未准备好	88nd4
网络 Operational 状态 CSP 模式 伺服准备好	88r-d4
网络 Operational 状态 CSP 模式 伺服使能状态	88run
伺服报警状态	Er.053
伺服警告状态	AL000

左侧第一个数码管表示网络状态：1 为初始状态 Init；2 为 Pre-Operational 状态；4 为 Safe-Operational 状态；8 为 Operational 状态。

左侧第二个数码表示对象字典 6060h 状态，表示当前运行模式（1 为轮廓位置，3 为轮廓速度，4 为轮廓转矩，6 为回零模式，8 为周期同步位置，9 为周期同步速度，A 为周期同步转矩），如正常 CSP 模式运行时应该显示“88run”，即网络状态是 Operational，模式是 CSP，伺服状态是使能。

L/AIN 表示 Ethercat IN 链接/活动指示灯的颜色应为绿色。

L/AOUT 表示 Ethercat OUT 链接/活动指示灯的颜色应为绿色。

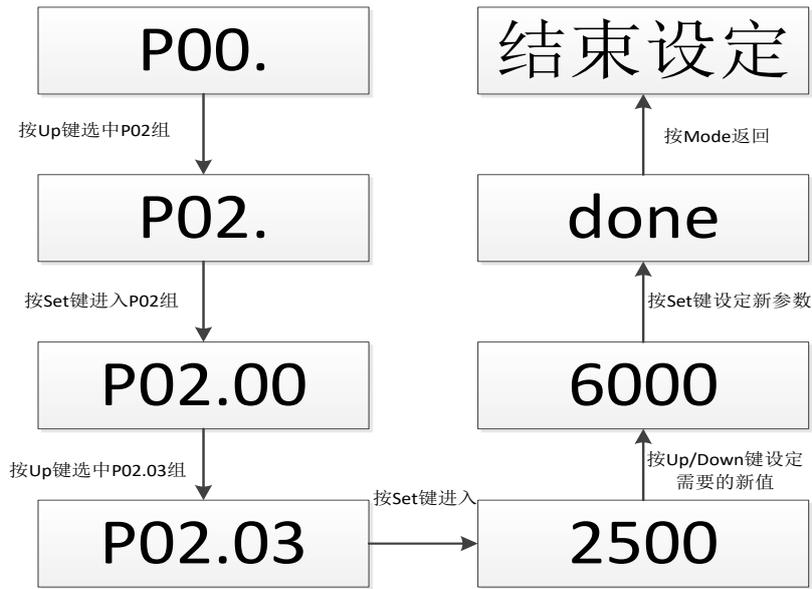
ERR（错误）指示器显示错误或者输入错误等。

RUN Ethercat 网络状态指示灯的详细信息请参见下表。

网络状态 ESM State	面板最左侧显示	Run LED 灯状态
INIT	1	灭
PRE-OPERATIONAL	2	快速闪烁
SAFE-OPERATIONAL	3	慢速闪烁
OPERATIONAL	8	绿灯点亮
BOOTSTRAP	3	不支持

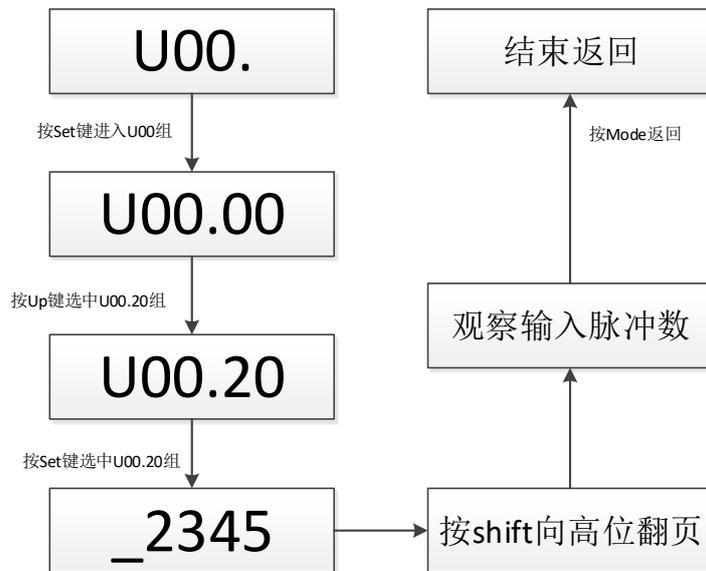
### 1.3 P 组参数设定

参数设定：伺服进入参数设定模式，需要更改伺服参数需要使用此组，以设定 P02.03 为例：

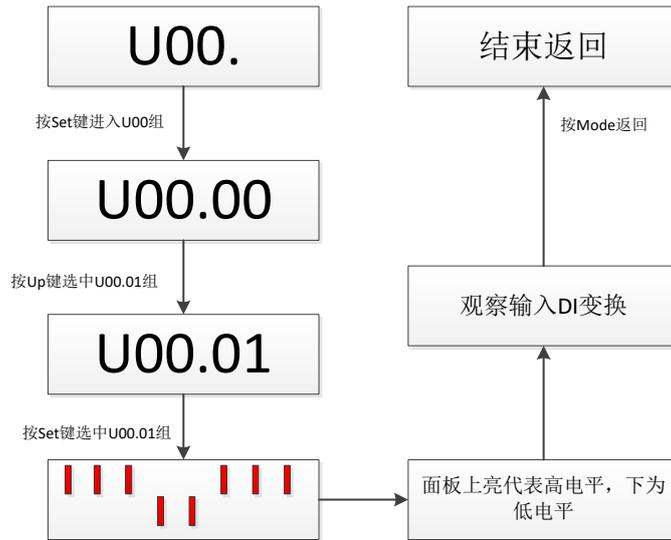


### 1.4 U 组参数显示

◆ 例如：选中 U00.20 显示伺服输入脉冲数。



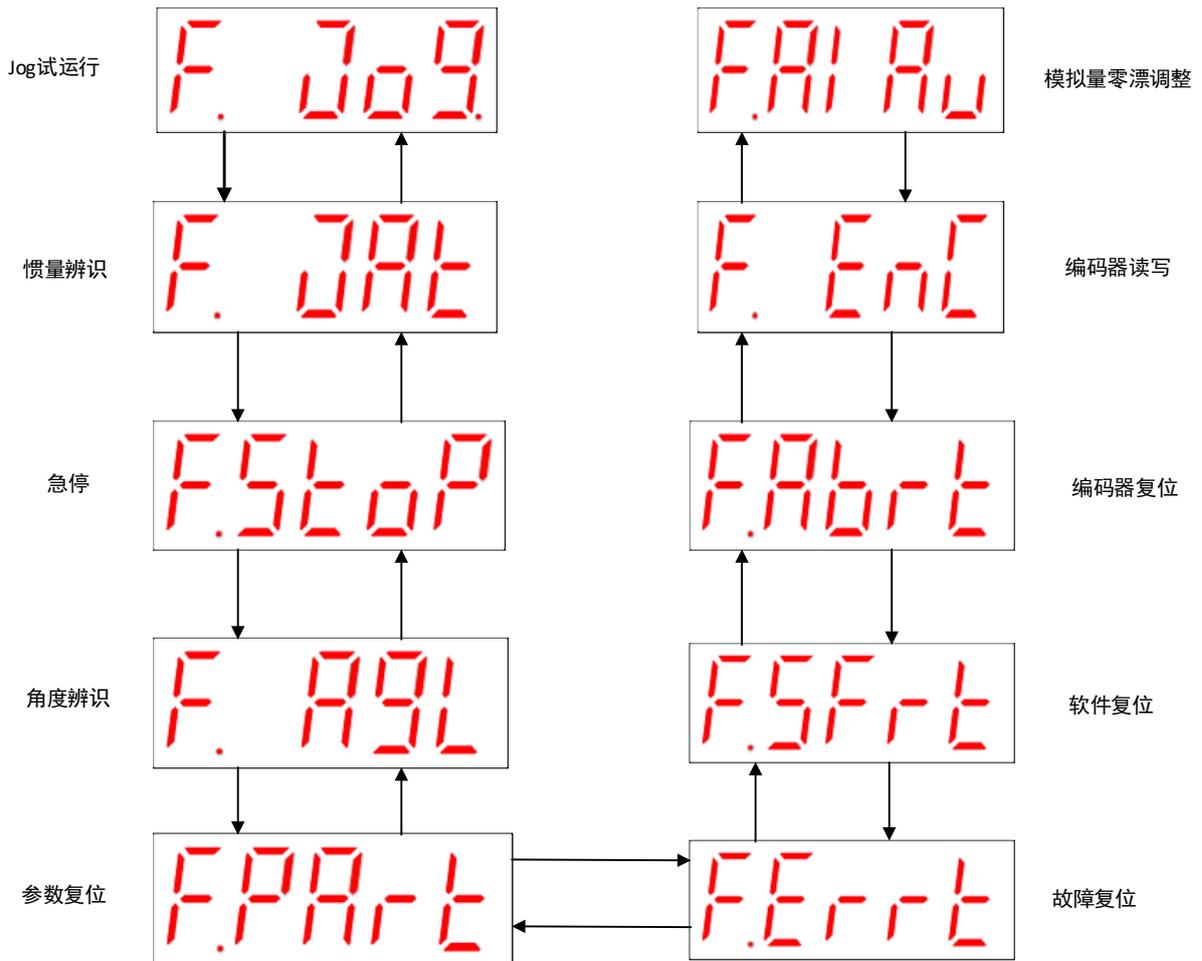
◆ 例如：选中 U00.01 显示伺服输入 DI 状态。



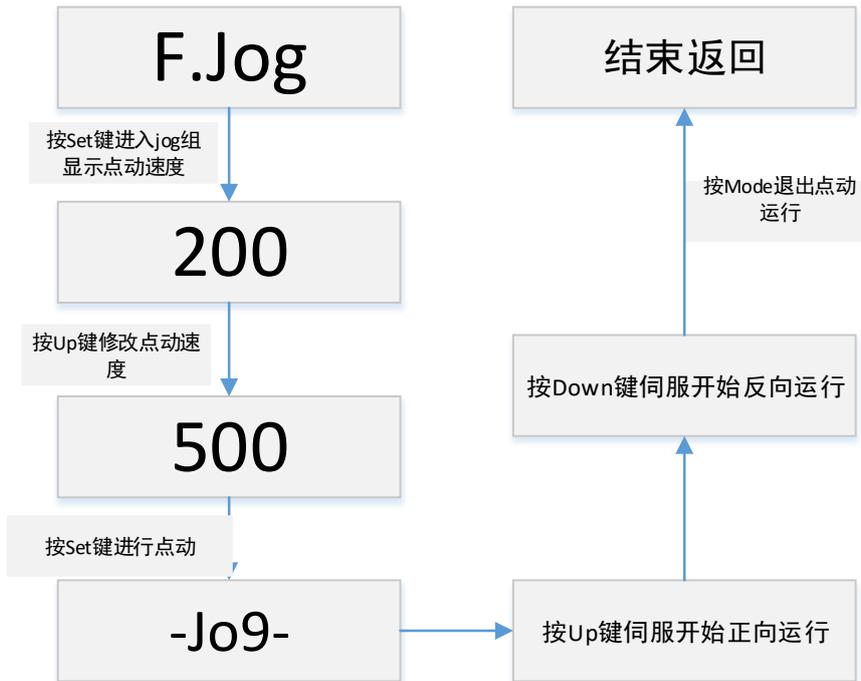
DI 状态显示最右边表示 DI1 状态，右边第二个表示 DI2 状态，从右侧到左侧依次对应 DI1~DI8。

### 1.5 F 组参数使用

监视显示：伺服辅助功能组

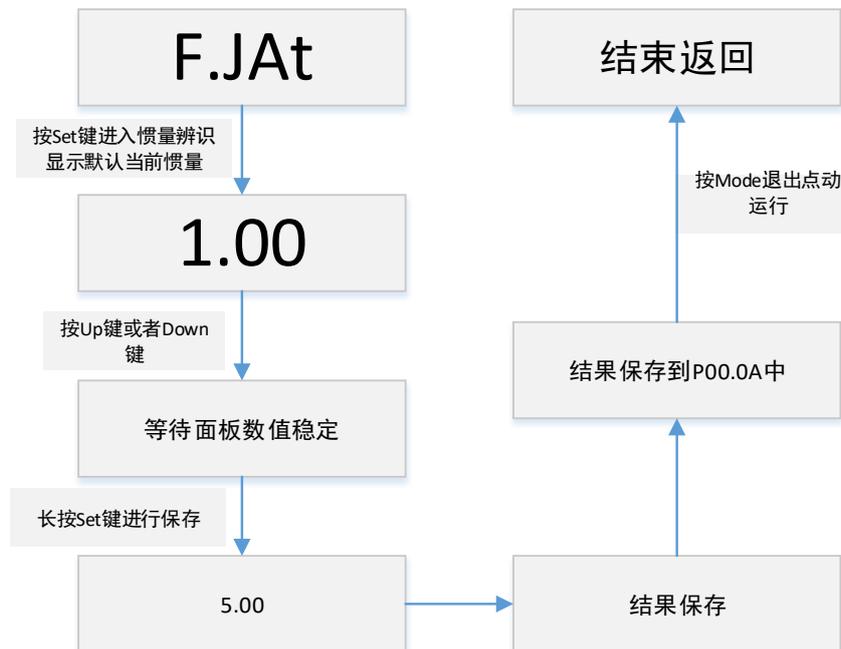


◆ 使用面板点动功能



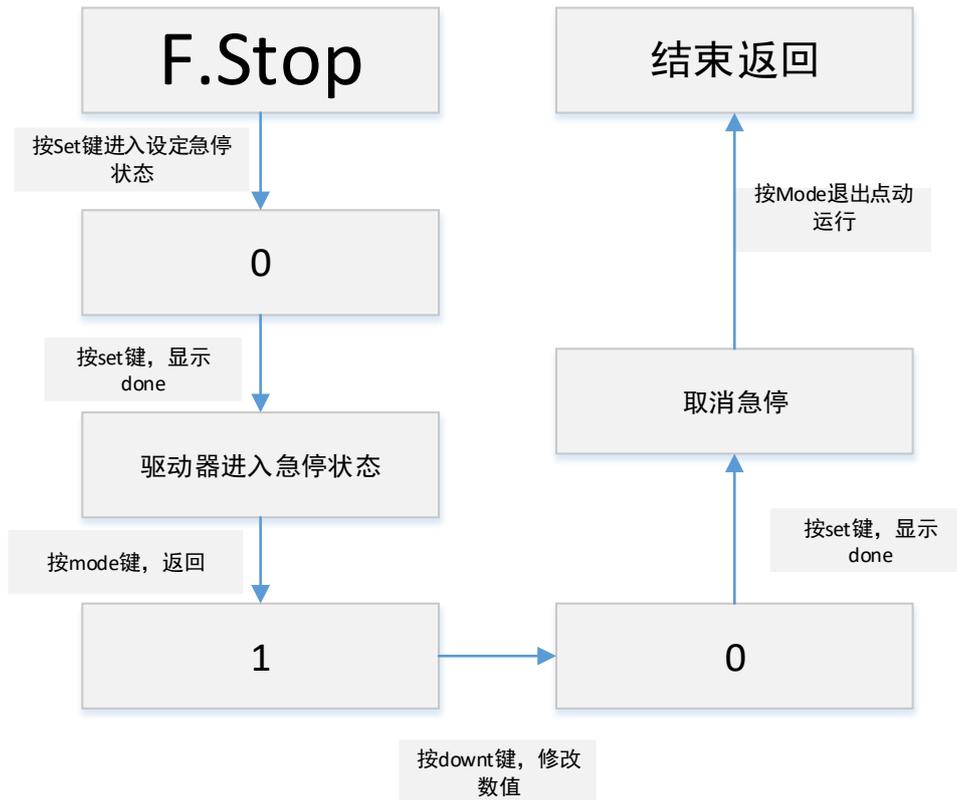
◆ 惯量辨识功能

惯量辨识操作流程请参见下图。

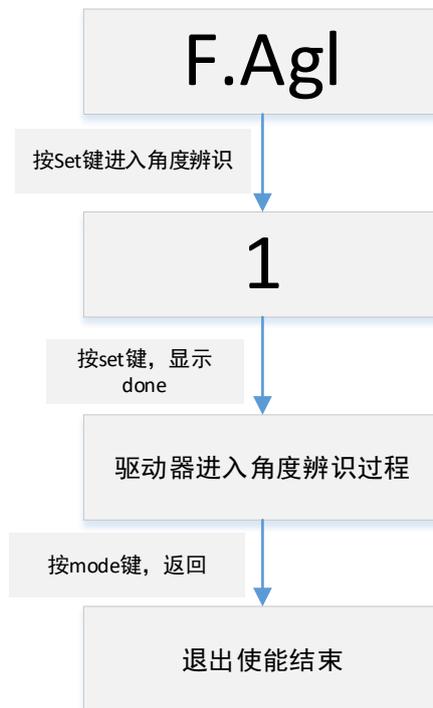


数值波动小于 15%，即可认为稳定。

◆ 急停功能



◆ 角度辨识功能



## 1.6 故障显示

故障显示请参见下表。

显示	名称	内容
Er.10.1	当前告警代码	Er.: 驱动器当前存在故障 10.1: 故障代码 (编码器故障)

Er.XX.Y: 其中 XX 表示故障大类, Y 表示子故障码。

警告显示请参见下表。

显示	名称	内容
Al.0C.0	当前告警代码	Al.: 驱动器当前存在警告 0C.0: 警告码, 提示重新上电

Al.XX.Y: 其中 XX 表示故障大类, Y 表示子故障码。

## 2 通信

### 2.1 从站别名设置

FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器可以通过以下两种方式对从站别名进行设置：

- ◆ 通过对象 2008h-13（功能码 Pn0812）设置从站别名，设置后即可生效。
- ◆ 通过 EtherCAT 主站往 ESC 的 EEPROM 对应的地址（word address 0x4）写从站别名。成功写入后重新上电后生效。

### 2.2 通信规格

FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器通信相关的规格如下表所示。

项目	规格
物理层	100Base-TX（IEEE802.3）
拓扑	线型
端子	2 个 RJ45 接口：IN、OUT
线缆	超五类（CAT5e）
通信距离	站点间最大 100m
节点数	最大 65535 个
同步模式	DC（SYNC0 事件同步） SM（SM2 事件同步）
同步抖动	DC 同步模式小于 1μs
最小通讯周期	250μs
应用层	CoE（CANopen over EtherCAT）
CoE 服务类型	SDO Request、SDO Response
PDO 最大映射长度	RxPDO：40byte；TxPDO：40byte
CiA402 控制模式	HM（原点复归模式） CSP（周期同步位置模式） CSV（周期同步速度模式） CST（周期同步转矩模式）

### 2.3 从站通信模型

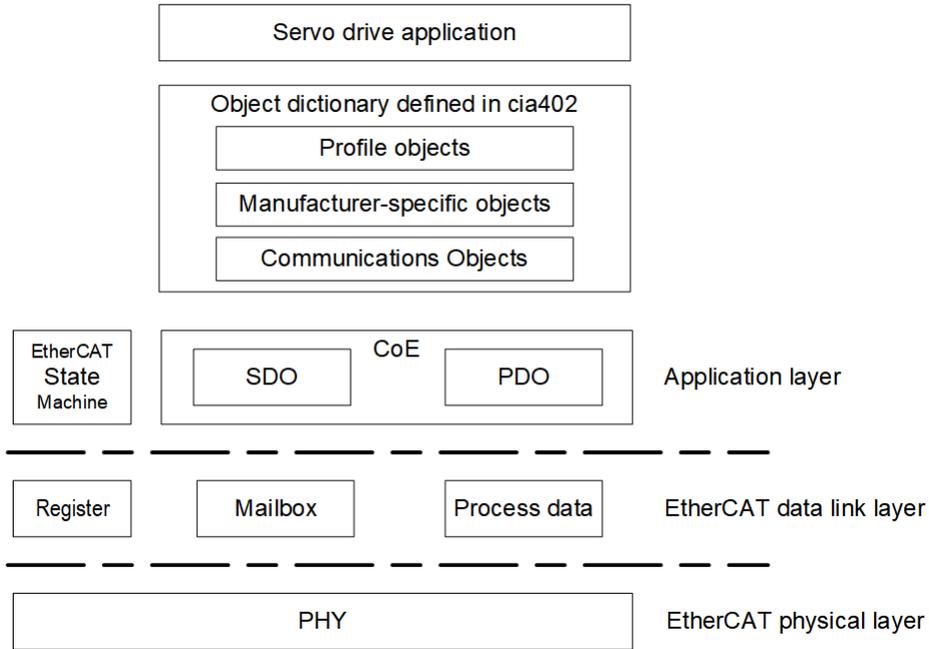
本小节介绍基于 CoE 的 EtherCAT 从站通信模型，如下图所示，分为物理层、数据链路层和应用层。

图中应用层中的对象字典包含了 CiA402 对象、厂商特定对象和通讯对象。

过程数据通信通过 PDO 进行，周期性地读取与写入对应 PDO 对象映射的内容。

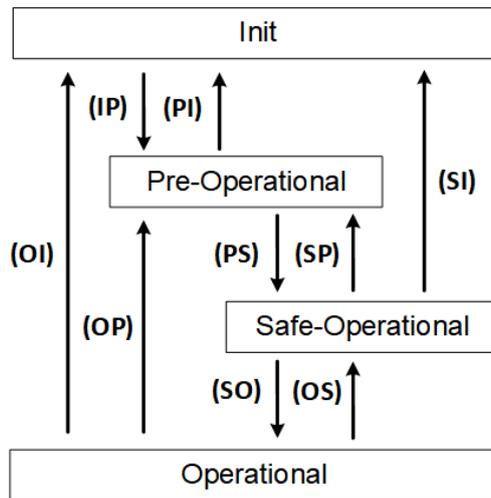
邮箱数据通信通过 SDO 进行，可读写对象字典中的所有对象。

EtherCAT State Machine 模块管理着通信状态的切换任务。



## 2.4 通信状态机

FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器支持 EtherCAT 通信状态有 Init、Pre-Operational、Safe-Operational 和 Operational 等。状态间的转换如下图所示。



下表描述各从站通信状态下的 SDO 和 PDO 的执行情况。

状态	SDO	RxPDO	TxPDO	描述
Init	-	-	-	通信处于初始化状态
Pre-Operational	Yes	-	-	可通过 SDO 访问对象
Safe-Operational	Yes	-	Yes	主站下发 RxPDO，但从站不执行 从站实时更新 TxPDO
Operational	Yes	Yes	Yes	RxPDO、TxPDO 正常执行

下表描述通信状态转换时主站对从站的操作。

状态转换	描述
I -> P	使能 SM0、SM1
P -> S	配置 PDO 的映射参数，使能 SM2、SM3，配置 FMMU 和 DC
S -> O	无其它配置，直接切换状态

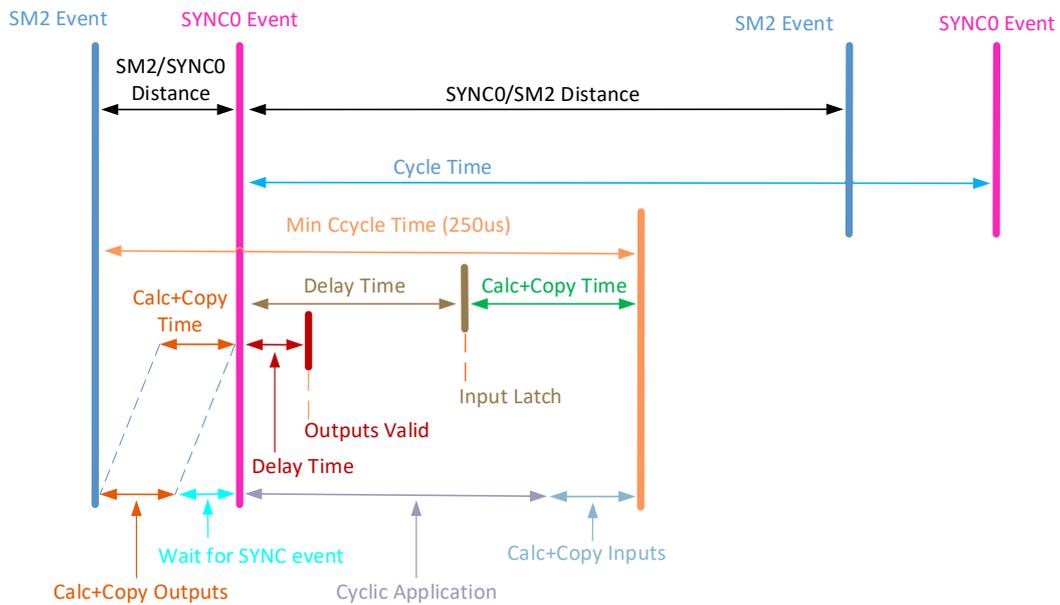
## 2.5 通信同步模式

FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器支持两种通信同步模式：DC 和 SM2 事件模式。

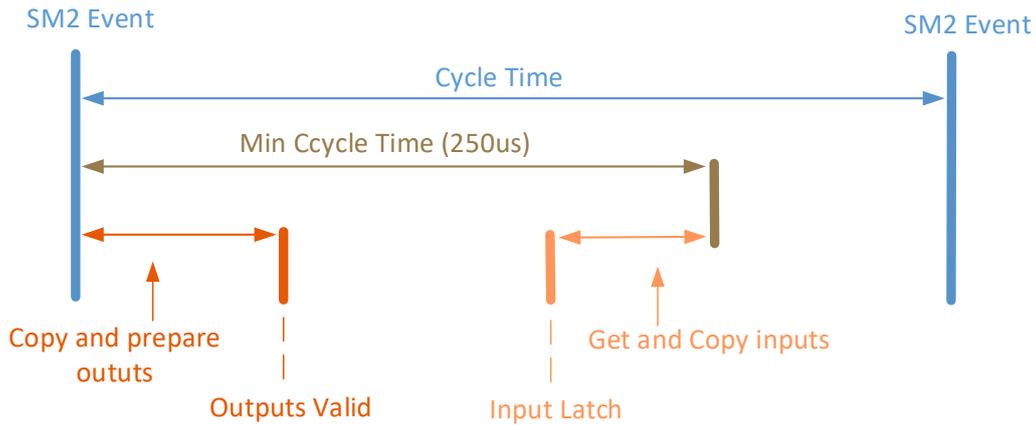
同步于 SYNC0 模式（DC 模式），以第一个从站为参考时钟，各从站的 ESC 周期性地产生 SYNC 同步触发信号，伺服驱动器利用同步信号进行数据的收发处理。

当接收到 SYNC0 事件时，本地周期开始，在接收下一个 Sync0 事件之前，从站必须处理完成过程数据帧。Calc + Copy Time 包含了帧接收（SM2 事件）与 Sync0 事件之间的最小时间差，时序如下图所示。

为了保证从站可周期性处理输入输出数据，FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器 SYNC0/SM2 Distance 的时间应大于从站环路控制周期（62.5μs），另外需要关注主站引起的 SM2 Event 的抖动时间。运行过程中 SYNC0/SM2 Distance 的值可以通过 FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器的后台软件进行查看。



同步于 SM2 事件模式，以主站的时钟为基准，主站周期性下发数据，各从站的 ESC 收到主站下发数据后产生 SM2 事件触发信号，伺服驱动器利用此信号进行数据的收发处理。时序如下图所示。



## 2.6 邮箱数据通信 (SDO)

FV5 系列旋转 ETHERCAT 总线型伺服驱动器支持 SDO 通信，SDO 服务中仅支持 SDO Request 和 SDO Response。

SDO 通信用于设置对象和监控驱动器的状态。

对象地址分配如下表所示。

索引	描述
1000h~1FFFh	通信对象
2000h~5FFFh	厂商自定义区域
6000h~9FFFh	CiA402 对象区域

厂商自定义区域的对象与本地伺服的功能码地址的转换关系如下表所示。

功能码地址	对象地址
PXX.yy	索引: 0x20XX 子索引: yy+1 例如, 对于 P00.0A, 索引为 0x2000, 子索引为 0xB
U00.xx	索引: 0x201A 子索引: xx+1 例如, 对于 U00.0F, 索引为 0x201A, 子索引为 0x10

SDO 通信过程中报错对应的错误码描述如下表所示。

Abort code	含义
05030000h	Toggle bit not changed
05040000h	SDO protocol timeout
05040001h	Client/Server command specifier not valid or unknown
05040005h	Out of memory

Abort code	含义
06010000h	Unsupported access to an object
06010001h	Attempt to read to a write only object
06010002h	Attempt to write to a read only object
06010003h	Subindex cannot be written, SIO must be 0 for write access
06020000h	The object does not exist in the object directory
06040041h	The object can not be mapped into the PDO
06040042h	The number and length of the objects to be mapped would exceed the PDO length
06040043h	General parameter incompatibility reason
06040047h	General internal incompatibility in the device
06060000h	Access failed due to a hardware error
06070010h	Data type does not match, length of service parameter does not match
06070012h	Data type does not match, length of service parameter too high
06070013h	Data type does not match, length of service parameter too low
06090011h	Subindex does not exist
06090030h	Value range of parameter exceeded (only for write access)
06090031h	Value of parameter written too high
06090032h	Value of parameter written too low
06090036h	Maximum value is less than minimum value
08000000h	General error
08000020h	Data cannot be transferred or stored the application
08000021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control
08000022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state
08000023h	Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present

## 2.7 过程数据通信（PDO）

实时的数据传输通过 PDO 进行，有 RxPDO（主站写数据到从站），TxPDO（从站传数据到主站）。伺服驱动器可使用的 PDO 如下表所示。

PDO 类型	映射参数
RxPDO	映射可变：1600h 映射固定：1701h、1702h、1703h、1704h、1705h
TxPDO	映射可变：1A00h 映射固定：1B01h、1B02h、1B03h、1B04h

过程数据通信同步管理器（SM）的 PDO 分配对象如下表所示。

过程数据通信同步管理器	映射参数
SM2 (RxPDO)	1C12h 默认 RxPDO: 1701h
SM3 (TxPDO)	1C13h 默认 TxPDO: 1B01h

以下提供一些典型的 RxPDO 与 TxPDO 组合。

映射参数可修改的组合，可根据应用需要进行配置，默认的映射如下表所示。

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
1600h	6040h (控制字) 607Ah (目标位置) 60B8h (探针功能)	映射参数可修改， 最大可以配置 10 个子索引
1A00h	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60B9h (探针状态) 60Bah (探针 1 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态)	映射参数可修改， 最大可以配置 10 个子索引

下表组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP) 以及探针功能。

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
1701h	6040h (控制字) 607Ah (目标位置) 60B8h (探针功能)	映射参数不可修改， 8 个字节
1B01h	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 6077h (转矩反馈) 60F4h (位置偏差) 60B9h (探针状态) 60Bah (探针 1 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态)	映射参数不可修改， 24 个字节

下表组合固定映射可以用于周期同步位置控制(CSP)、周期同步速度控制(CSV)、周期同步转矩控制(CST)以及探针功能。

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
1702h	6040h (控制字)	映射参数不可修改，

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
	607Ah (目标位置) 60FFh (目标速度) 6071h (目标转矩) 6060h (模式选择) 60B8h (探针功能) 607Fh (最大转速)	19 个字节
1B02h	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 6077h (转矩反馈) 6061h (模式显示) 60B9h (探针状态) 60Bah (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态)	映射参数不可修改, 25 个字节

下表组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP)、同步速度控制 (CSV)、同步转矩控制 (CST) 以及转矩限制。

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
1703h	6040h (控制字) 607Ah (目标位置) 60FFh (目标速度) 6060h (模式选择) 60B8h (探针功能) 60E0h (正向转矩限制) 60E1h (负向转矩限制)	映射参数不可修改, 17 个字节
1B03h	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 6077h (转矩反馈) 60F4h (位置偏差) 6061h (模式显示) 60B9h (探针状态) 60Bah (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态)	映射参数不可修改, 29 个字节

下表组合固定映射可以用于周期同步位置控制(CSP)、周期同步速度控制(CSV)、周期同步转矩控制(CST)、探针功能以及转矩限制。

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
1704h	6040h (控制字) 607Ah (目标位置) 60FFh (目标速度) 6071h (目标转矩) 6060h (模式选择) 60B8h (探针功能) 607Fh (最大转速) 60E0h (正向转矩限制) 60E1h (负向转矩限制)	映射参数不可修改, 23 个字节
1B02h	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 6077h (转矩反馈) 6061h (模式显示) 60B9h (探针状态) 60Bah (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态)	映射参数不可修改, 25 个字节

下表组合固定映射可以用于周期同步位置控制 (CSP)、周期同步速度控制 (CSV)、探针功能以及转矩限制。

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
1705h	6040h (控制字) 607Ah (目标位置) 60FFh (目标速度) 6060h (模式选择) 60B8h (探针功能) 60E0h (正向转矩限制) 60E1h (负向转矩限制) 60B2h (转矩偏置)	映射参数不可修改, 19 个字节
1B04h	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 6077h (转矩反馈)	映射参数不可修改, 29 个字节

PDO 映射参数	对象字典索引	描述
	6061h (模式显示) 60F4h (位置偏差) 60B9h (探针状态) 60Bah (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 606Ch (速度反馈)	

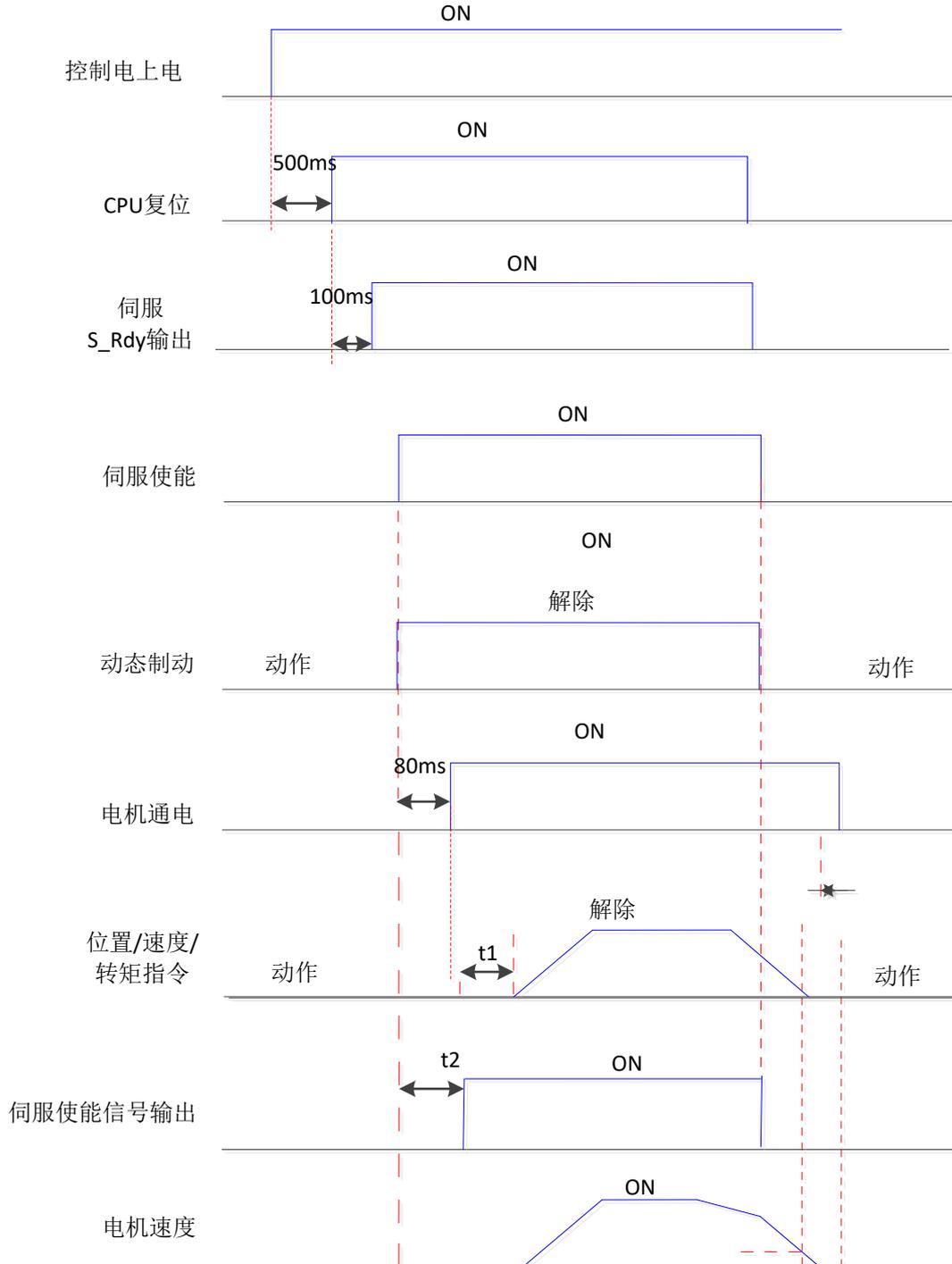
可变 PDO (1600h、1A00h) 映射配置须遵循以下流程:

- 步骤1. 1C12h (或 1C13h) 的子索引 0 写入 0。
- 步骤2. 1600h (或 1A00h) 的子索引 0 写入 2。
- 步骤3. 1600h (或 1A00h) 的子索引 01h ~ 0ah 写入映射参数。
- 步骤4. 1600h (或 1A00h) 的子索引 0 写入有效的子索引个数。
- 步骤5. 1C12h (或 1C13h) 的子索引 1 写入映射的 PDO。
- 步骤6. 1C12h (或 1C13h) 的子索引 0 写入 1。

### 3 控制及时序

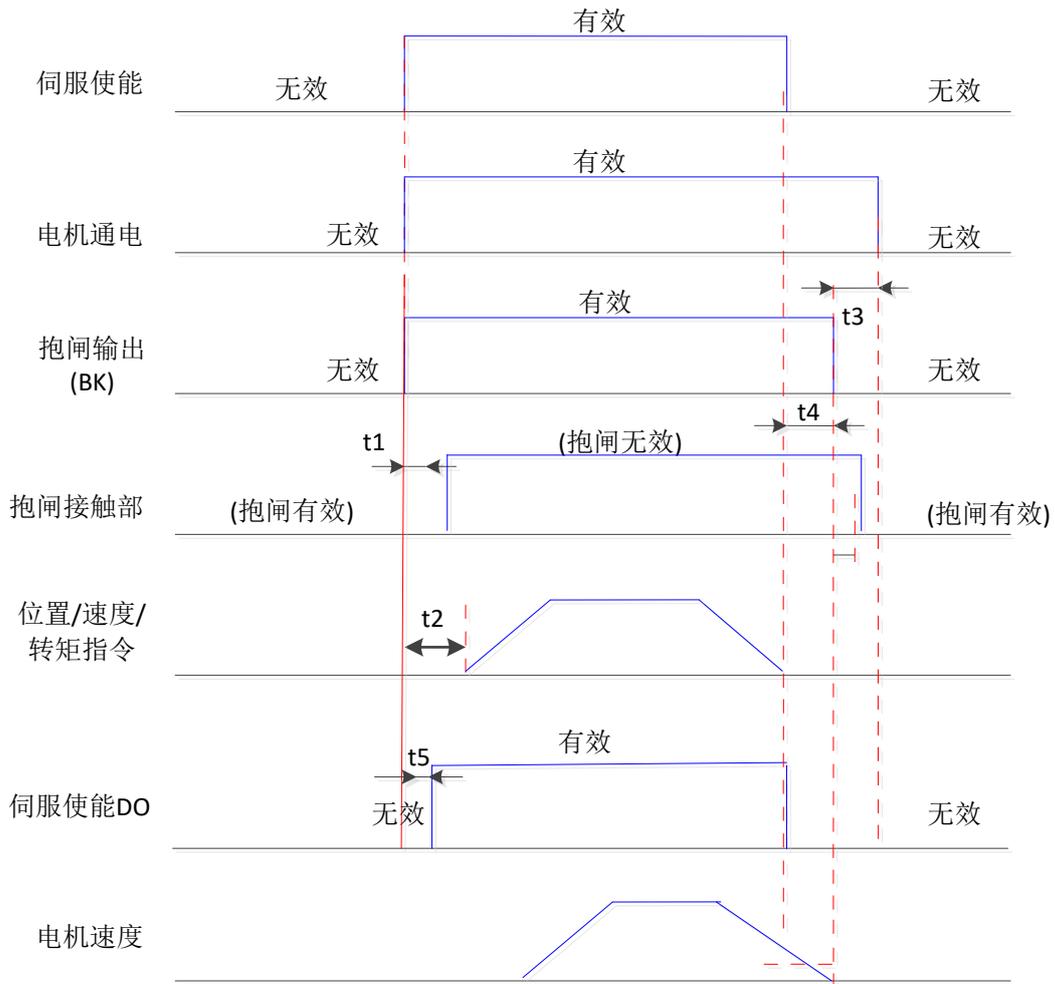
#### 3.1 接通电源时序图

接通电源时（接收伺服使能开启信号的时序）



$t_2$  时间为驱动器内部自举充电时间（80ms），上位机需要接收到伺服反馈的使能 DO 后才可以发指令，或者延时 80ms 以上。

#### 3.2 抱闸使能时序图



t1 时间为抱闸动作时间。

t2 时间为 P0B.30 设定的时间，在此之前不能接受上位机指令。

t3 时间为 P0B.33 设定的时间，抱闸有效到电机不通电延时时间。

断使能时刻，当延时到设定时间 t4 (P0B.31) 或者速度小于 P0B.32 设定时抱闸有效。

t5 时间为内部伺服自举电路充电时间。

抱闸相关功能码请参见下表。

P02.0F 抱闸使能	设定范围	单位	出厂默认
	0~1	-	0

说明：

- ◆ 0：不使能抱闸
- ◆ 1：使能抱闸

使能抱闸后，使用 FunOut.6(BKout)输出控制外部继电器 (P05.02=6)

P0B.30 抱闸无效至指令接收延时	设定范围	单位	出厂默认
	0~500	ms	200

说明：  
接收到伺服使能指令，抱闸无效，因抱闸继电器动作，需延时一段时间才能接收指令。

P0B.31 抱闸有效到电机 off 延迟	设定范围	单位	出厂默认
	50~1000	ms	150

说明：  
抱闸有效动作，因抱闸继电器动作延时，需延时一段时间再切断电机出力。

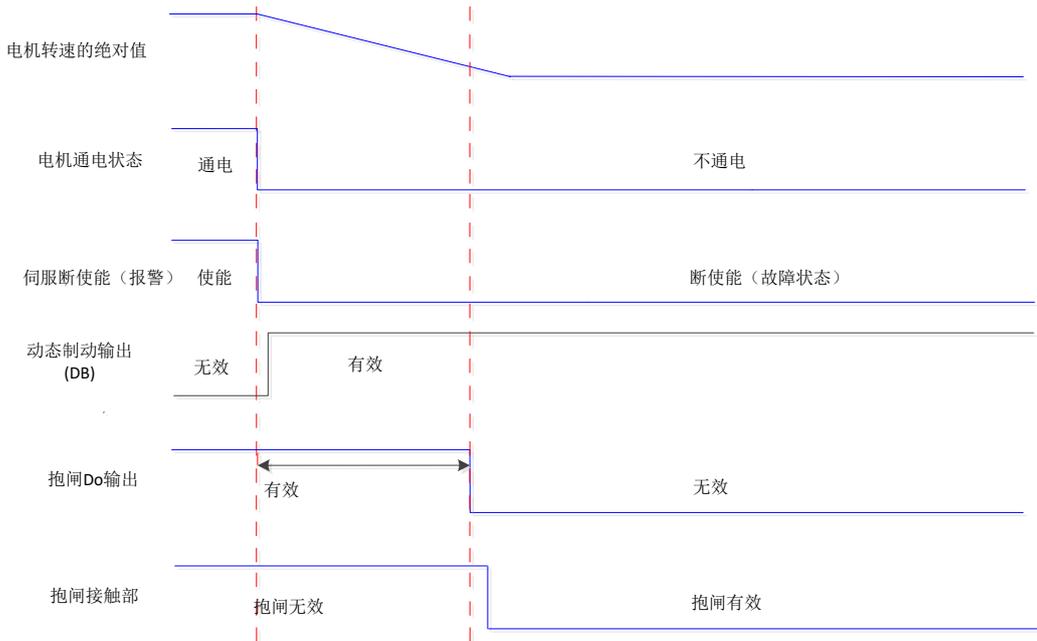
P0B.32 抱闸有效速度阈值	设定范围	单位	出厂默认
	20~300	RPM	30

说明：  
为保护抱闸，速度低于此设定值后，抱闸有效，执行抱闸动作。

P0B.33 伺服断使能指令到抱闸有效延时	设定范围	单位	出厂默认
	1~1000	ms	500

说明：  
伺服接收外部断使能指令后，延时一段时间执行抱闸动作。

### 3.3 停机时序图



停机相关功能码和对象字典

停机相关功能码

P02.10 使能无效时停机方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-3~2	-	-3	P	S	T
<p>说明：                      伺服断使能停机方式根据实际情况更改：                      ◆ -3：零速停机，DB 状态                      ◆ -2：斜坡停机，DB 制动                      ◆ -1：DB 停机，DB 状态                      ◆ 0：自由停机，保持自由运行                      ◆ 1：斜坡停机，保持自由运行                      ◆ 2：零速停机，保持自由运行</p>						

P02.11 超程停止方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	1	P	S	T
一般不建议更改						

P02.12 不可控故障（1类）停机方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	2	P	S	T
<p>说明：                      此故障为不可复位故障                      ◆ 0：自由停机</p>						

- ◆ 1-DB: 停机自由状态
- ◆ 2-DB: 停车保持 DB 状态

P02.13 可控故障 (2 类) 停机方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
		-4~3	-	-2	P	S
说明: 此故障为可复位故障: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ -4: 急停转矩停机, 保持 DB 状态</li> <li>◆ -3: 斜坡停机, 保持 DB 状态</li> <li>◆ -2: 斜坡停机, 保持 DB 状态</li> <li>◆ -1: DB 停机, 保持 DB 状态</li> <li>◆ 0: 自由停机, 保持自由运行</li> <li>◆ 1: 斜坡停机, 保持自由运行</li> <li>◆ 2: 斜坡停机, 保持自由运行</li> <li>◆ 3: 急停转矩停机, 保持自由运行</li> </ul>						

P02.14 停机完成阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
		10~1000	RPM	20	P	S
说明: 当电机实际运行速度小于此阈值时, 判断为停机状态						

P0B.20 斜坡停机加减速时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
		0~10000	ms	50	P	S
说明: 故障停机或者伺服 off 停机时斜坡停机加减速时间						

P0B.21 紧急停机加减速时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
		10~1000	ms	0	P	S
说明: 紧急停机方式时, 加减速时间						

P0B.22 紧急转矩停机减速度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	500	P	S	T
紧急转矩停机斜坡转矩变化量						

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定
605Ah	00	快速停机方式选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 0: 自由停机, 保持自由状态</li> <li>◆ 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由状态</li> <li>◆ 2: 以 6085h 斜坡停机, 保持自由状态</li> <li>◆ 3: 急停转矩停机, 保持自由状态</li> <li>◆ 5: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持位置锁定状态</li> <li>◆ 6: 以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态</li> <li>◆ 7: 急停转矩停机, 保持位置锁定状态</li> </ul>	-	2
605Ch	00h	伺服 OFF 停机方式选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 0: P02.10 设定方式停机</li> <li>◆ 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由状态</li> </ul>	-	0
605Dh	00h	Halt 停机方式选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持位置锁定状态</li> <li>◆ 2: CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态</li> <li>◆ 3: 急停转矩停机, 保持位置锁定状态</li> </ul>	-	1
605Eh	00h	故障 2 停机方式选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 0: Pn0213 设定方式停机</li> <li>◆ 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由状态状态</li> <li>◆ 2: CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6085h 斜坡停机, 保持自由状态</li> </ul>	-	0
6084h	00h	轮廓减速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	1398 1013 33
6085h	00h	快速停机减	0~4294967295	指令单	4294 9672

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定
		速度		位/s <sup>2</sup>	95
609Ah	00h	原点复位加速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	1398 1013 33

### 3.4 泄放功能设定

当外部负载惯量较大（为电机惯量 5 倍以上）且有较大减速度的时候，需要使用泄放功能，把母线电容内存储的过多能量释放出去。按照指导选择适当功率和阻值的泄放电阻。

#### 泄放设定相关功能码

P02.20 再生电阻工作方式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	1	P	S	T
说明： ◆ 0：内置电阻 ◆ 1：外置电阻 ◆ 2：不泄放						

P02.21 内部再生电阻功率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	w	800	P	S	T
说明： 功率太小会导致泄放电阻过热或者过载						

P02.22 内部再生电阻阻值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1000	Ω	50	P	S	T
说明： 泄放电阻阻值选择要适当一般要求 40 欧姆~50 欧姆，过小会导致驱动器过流，过大影响泄放效果						

P02.23 外部再生电阻功率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	w	800	P	S	T
说明： 功率太小会导致泄放电阻过热或者过载						

P02.24 外部再生电阻阻值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1000	Ω	50	P	S	T
说明： 泄放电阻阻值选择要适当一般要求 40 欧姆~50 欧姆，过小会导致驱动器过流，过大影响泄放效果						

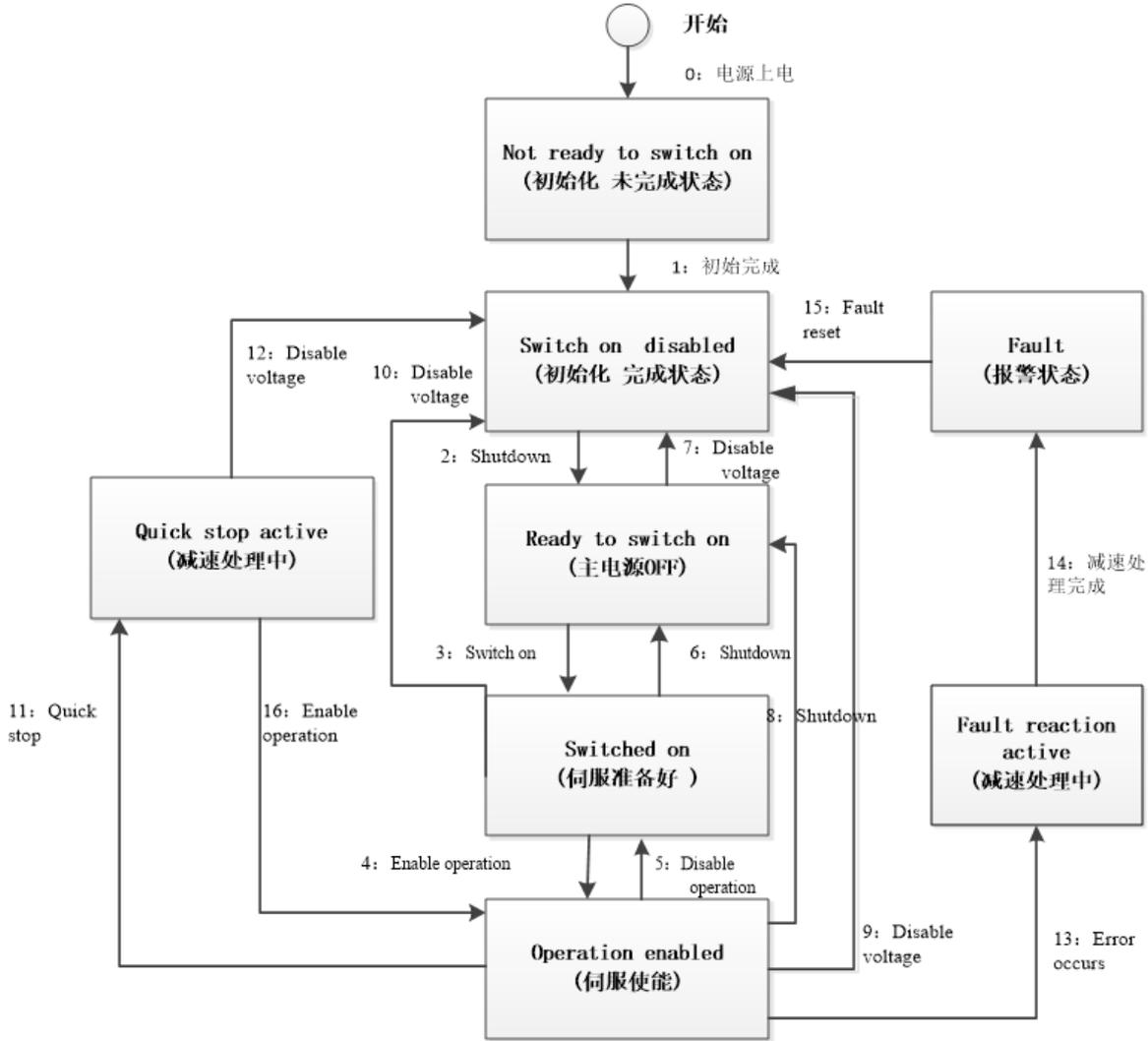
P02.26 电阻散热系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~100	1%	60	P	S	T
说明： 泄放电阻阻值散热系数。设定越大说明泄放电阻散热越好，可在一定程度上限制泄放电阻过载						

# 4 控制模式

## 4.1 电气传动系统 (PDS)

### 4.1.1 有限状态自动机 (FSA)

根据用户的控制字或者异常检出等，伺服驱动器的电源控制关联的 PDS 的状态转换 (FSA) 如下图定义。



- ◆ 伺服准备状态是以主电源为 ON 的状态为条件的。主电源为 OFF 的状态，不在伺服准备状态下，则无法转换到 Switched on 状态。
- ◆ 变成 Operation enabled (伺服使能开启) 后，请提升到 100 ms 以上时间，输入动作指令。

下表表示 PDS 状态转换的条件和转换的动作。

PDS 转换时，通过 6041h (状态字) 确认状态已转换后再发送下一转换指令。

PDS Transitions	Event	Action
0	电源上电	电源输入后，或者应用层复位后自动转换
		初始化处理

PDS Transitions		Event	Action
1	初始完成	初始化完成后自动转换	通信已连接
2	Shutdown	接收 Shutdown 指令的情况	无
3	Switch on	接收 Switch on 命令的情况	无
4	Enable operation	接收 Enable operation 指令的情况	驱动功能有效化
5	Disable operation	接收 Disable operation 指令的情况	驱动功能无效
6	Shutdown	主电源掉电	无
7	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况 ◆ 接收 Quick stop 指令的情况 ◆ ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时，迁移到 Init 的情况	无
8	Shutdown	接收 Shutdown 指令的情况	无
9	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况 掉电情况	无
10	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况 ◆ 接收 Quick stop 指令的情况 ◆ ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时，迁移到 Init 的情况	无
11	Quick stop	接收 Quick stop 指令的情况 故障停机时 电源断电时	执行快速停机
12	Disable voltage	◆ Quick stop 选择代码是 1、2、3 的设定值时，且 Quick stop 动作完成的情况。 ◆ Quick stop 选择代码是 5、6、7 的设定值时，且 Quick stop 动作完成后，接收 Disable voltage 指令的情况。	无
13	Error occurs	驱动器报警	无
14	Stop Dec	异常报警斜坡停机	无
15	Fault reset	接收 Fault reset 指令的情况	当前不是故障状态时清除故障
16	Enable operation	Quick stop 选择代码是 5、6、7 的设定值时，接收 Enable operation 指令的情况	使能驱动器

## 4.2 控制字 (6040h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																																	
		设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令 bit 信息详情：																																								
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">r</td><td>oms</td><td>h</td><td>fr</td><td colspan="3">oms</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td> </tr> </table>								15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r						oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																											
r						oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so																											
		r : reserved (保留) fr: fault reset oms: operation mode specific eo: enable operation (控制模式依存 bit) qs: quick stop h: halt ev: enable voltage so: switch on																																								

bit7,3~0(fault reset / enable operation / quick stop / enable voltage / switch on): 表示 PDS 的命令。表示以下命令和对应 bit 的组合。

Command	bits of the controlword					PDS Transitions
	Bit7	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
	fault reset	enable operation	quick stop	enable voltage	switch on	
Shutdown	0	-	1	1	0	2,6,8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on +Enable operation	0	1	1	1	1	3+4
Enable operation	0	1	1	1	1	4,16
Disable voltage	0	-	-	0	-	7,9,10,12
Quick stop	0	-	0	1	-	7,10,11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Fault reset	上升沿	-	-	-	-	15

执行 Switch on 指令后，执行 Enable operation 指令。

quick stop 指令的 bit 逻辑在 0 下有效。

bit8(halt)为 1 时，通过 605Dh(Halt 选择代码)执行电机减速暂停。暂停后，返回 0 再开始动作。

但是，HM 控制模式下通过 1 中断动作，就算返回 0 也无法再次打开。

Operation specific	mode	Bit9	Bit6	Bit5	Bit4
PP		change on set-point	absolute / relative	change set immediately	new set-point
PV		-	-	-	-
TP		-	-	-	-
HM		-	-	-	start homing
IP		-	-	-	enable interpolation
CSP		-	-	-	-
CSV		-	-	-	-
CST		-	-	-	-

### 4.3 状态字 (6041h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM								
6041h		状态字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No								
	00h	bit 信息详情															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		r		oms	ila	oms	rm	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso	
		r: reserved (保留)				w: warning				sod: switch on disabled				oms: operation mode specific (控制模式依存 bit)			
		qs: quick stop				ve: voltage enabled				ila: internal limit active				f: fault			
		oe: operation enabled				rm: remote				so: switched on				rtso: ready to switch on			

bit6,bit5,bit3,bit2,bit1,bit0(switch on disabled/quickstop/fault/operationenabled /switched on/ready to switch on): 根据此 bit 可以确认 PDS 的状态。以下表示状态和对应的 bit。

Statusword	PDS state	
xxxx xxxx x0xx 0000 b	Not ready to switch on	初始化未完成状态
xxxx xxxx x1xx 0000 b	Switch on disabled	初始化完成状态
xxxx xxxx x01x 0001 b	Ready to switch on	主回路电源 Off 状态
xxxx xxxx x01x 0011 b	Switched on	伺服使能关闭/伺服准备

Statusword	PDS state	
xxxx xxxx x01x 0111 b	Operation enabled	伺服使能开启
xxxx xxxx x00x 0111 b	Quick stop active	立即停止
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Fault reaction active	异常（报警）判断
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Fault	异常（报警）状态

- ◆ bit4(voltage enabled): 为 1 的情况下，表示主电路电源电压加到 PDS。
- ◆ bit5(quick stop): 为 0 的情况下，表示 PDS 接收 quick stop 要求。quick stop 的 bit 逻辑是在 0 下有效。请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作。
- ◆ bit7(warning): 为 1 的情况下，表示警告正在发生。警告时 PDS 状态不变，电机也继续动作。
- ◆ bit8(reserved): 此 bit 未使用（固定为 0）。
- ◆ bit9(remote): 为 1（remote）的情况下，表示 6040h（控制字）正常处理的状态。
- ◆ bit13,bit12,bit10(operation mode specific)请参见下表。

operation mode specific	bit13	bit12	bit10
PP	following error	set-point acknowledge	target reached
PV	-	speed	target reached
TP	-	-	target reached
HM	homing error	homing attained	target reached
IP	-	ip mode active	target reached
CSP	following error	drive follows command value	-
CSV	-	drive follows command value	-
CST	-	drive follows command value	-

## 4.4 控制模式设定（6502h）

### 4.4.1 模式选择（6060h）

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM	
6060h	00h	模式选择	-128 ~ 127	-	0	I8	rw	RxPDO	Yes	
		设定伺服驱动器的控制模式								
		<b>Value</b>	<b>Modes of operation</b>	<b>缩写</b>						
		-128~-1	Reserved	-						
		0	模式未设定	-						
		1	Profile Position mode (轮廓位置控制模式)	PP						
		2	-	-						
	3	Profile Velocity mode	PV							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
			4			Torque Profile mode (轮廓转矩控制模式)		PT	
			5			-		-	
			6			Homing mode (原点复位位置控制模式)		HM	
			7			-		-	
			8			Cyclic Synchronous Position mode (周期同步位置控制模式)		CSP	
			9			Cyclic Synchronous Velocity mode (周期同步速度控制模式)		CSV	
			10			Cyclic Synchronous Torque mode (周期同步转矩控制模式)		CST	
			11~127			Reserved		-	

#### 4.4.2 模式选择显示 (6061h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6061h		模式选择显示	- 128~1 27	-	0	I8	r	TxPDO	No
	00h	设定伺服驱动器的控制模式							
		<b>Value</b>	<b>Modes of operation</b>		<b>缩写</b>				
		-128~1	Reserved		-				
		0	模式未设定		-				
		1	Profile Position mode (轮廓位置控制模式)		PP				
		2	-		-				
		3	Profile Velocity mode (轮廓速度控制模式)		PV				
		4	Profile Torque mode (轮廓转矩控制模式)		PT				



## 速度类:

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Fh	00h	最大轮廓速度	0 ~ 4294967295	指令单位 /s	0x32000000	U32	rw	RxPDO	YES
		设定速度制限值。 最大值根据内部处理用 6080h(设置电机的最大速度)限制。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2018h (P182C)	2Dh	电机最大速度	0 ~ 9000	RPM	6000	U32	rw	-	YES
		电机最大速度，CSP 模式的最大速度指令							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6081h	00h	轮廓速度	0 ~ 4294967295	指令单位 /s	0x00D55555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定目标速度。 最大值根据内部处理用 607Fh（最大轮廓速度）和 2018h-2D（电机最大速度）的较小的一个值进行限制。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B1h	00h	速度偏置	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位 /s	0x00D555555	I32	rw	RxPDO	No
		设定速度指令的偏差值（速度前馈）							

## 转矩类:

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
----	-----	----	------	----	----	-----------	--------	-----	--------

					设定				
6072h		最大转矩	0 ~ 65535	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES
	00h	设定电机的最大转矩。 最大值根据内部处理通过从电机读出的最大转矩进行限制。 电机的最大转矩根据使用的电机有所不同。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B2h	00h	转矩偏置	-32768 ~ 32767	0.1%	0	I16	rw	RxPDO	YES
		设定转矩指令的前馈值。							

加减速类:

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6083h	00h	轮廓加速度	0 ~ 4294967295	指令单位 /s <sup>2</sup>	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定轮廓加速度。 设定为 0 时,内部处理作为 1 处理。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6084h	00h	轮廓减速度	0 ~ 4294967295	指令单位 /s <sup>2</sup>	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定轮廓减速度。 设定为 0 时,内部处理作为 1 处理。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60C5h	00h	最大加速度	0 ~ 4294967295	指令单位 /s <sup>2</sup>	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定最大加速度。							

		设定为 0 时，内部处理作为 1 处理。
--	--	----------------------

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60C6h	00h	最大减速度	0 ~ 4294967295	指令单位 /s <sup>2</sup>	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定最大减速度。 设定为 0 时，内部处理作为 1 处理。							

软限位设定请参见下表。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Dh	-	软件限位	-	-	-	-	-	-	-
		设定软件限位值。							
	00h	支持的子索引数目	2	-	2	U8	R	No	No
		表示 607Dh(软件限位)的 Sub-Index 数							
	01h	负向软件限位	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0x80000000	I32	RW	RxPDO	YES
		设定负方向的软件限位值。							
	02h	正向软件限位	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0x7FFFFFFF	I32	RW	RxPDO	YES
		设定正方向的软件限位值。							

607Dh 设定值单位为指令单位，与 6062h 单位相同。实际运行位置不要超过 607Dh-01h~607Dh-02h 之间。

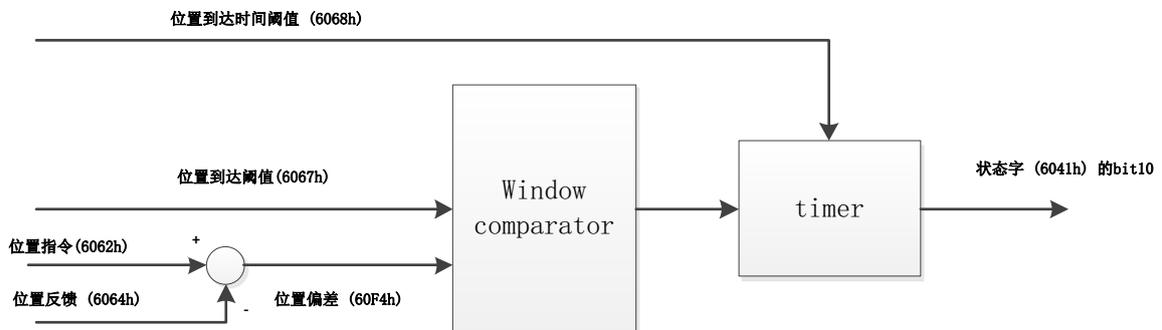
相关对象：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040	00	控制字	0~65535	-	0	U16	RW	RxPDO	No
6041	00	状态字	-	-	0	U16	R	TxPDO	No

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6060	00	操作模式	0~10	-	0	I8	RW	RxPDO	YES
6061	00	模式显示	-	-	0	I8	R	TxPDO	No
6063	00	位置反馈	-	编码器单位	-	I32	R	TxPDO	No
6064	00	位置反馈	-	指令单位	-	I32	R	TxPDO	No
606C	00	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	R	TxPDO	No
607A	00	目标位置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	Yes
607E	00	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RxPDO	yes
60B0	00	位置偏差	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	No
60B1	00	速度偏差	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位/s	0	I32	RW	RxPDO	No
60B2	00	转矩偏差	-3000~3000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	No

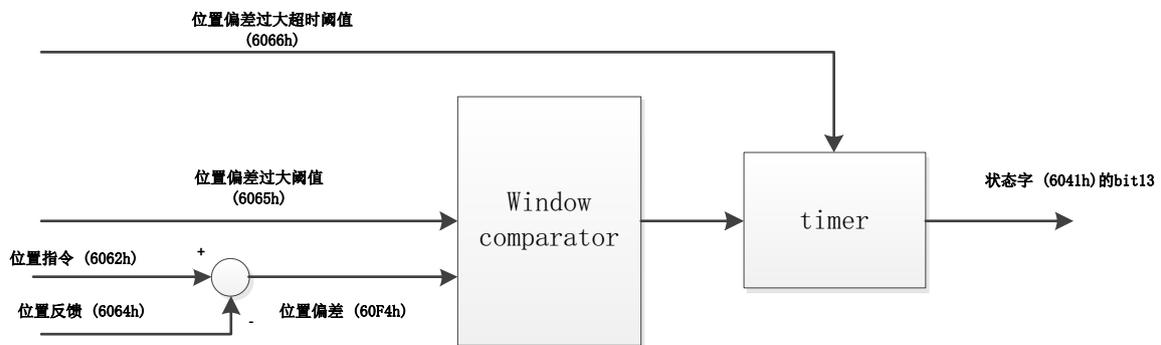
偏差相关:

伺服使能开启状态（操作有效状态），并且 set-points 全部给出完成指令生成的状态下，6062h（位置指令）和 6064h（位置反馈）的差是在 6067h（位置到达阈值）设定完的范围内，如果经过在 6068h（位置到达时间阈值）设定完的时间，6041h（状态字）的 bit10（Target Reached）变为 1。



索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6067h	00h	位置到达阈值	0 ~ 4294967295	指令单位	0x606700	U32	rw	RxPDO	YES
		如果 6062h 减去 6064h 后的差值小于此设定值，且保持了 6068h 设定的时间后，则设定 6041h 的 bit10 位为 1，否则为 0。							
6068h	00h	位置到达时间阈值	0 ~ 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
		位置到达保持时间与 6067h 共同作用，决定 6041 的 bit10 位输出值。							

60F4h(位置偏差)的值，超过 6065h(位置偏差过大阈值)的设定范围的状态，如果继续保持 6066h(位置偏差过大超时阈值)设定的时间，则 6041h(状态字)的 bit13(Following Error)变为 1，驱动器报位置偏差过大故障(报警编码为 A1.05.3)。此外如果位置偏差大于 1073741824，则报警位置偏差溢出(报警编码为 A1.05.B)。

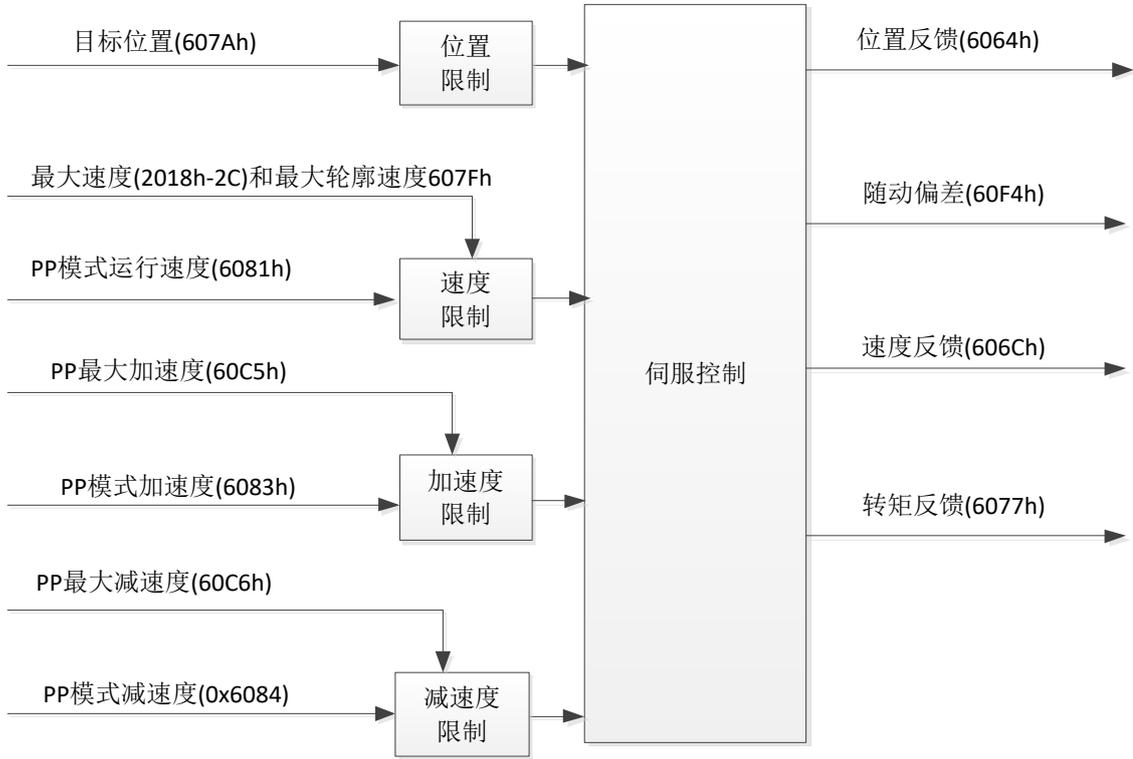


索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6065h	00h	位置偏差过大阈值	0 ~ 4294967295	指令单位	0x01A36AE7	U32	rw	RxPDO	YES
		60F4h(位置偏差)的值是本参数的设定值以外的情况下，设定 6041h(状态字)的 bit13(Following Error)为 1，报警“位置偏差过大”(Er.05.3)。							
6066h	00h	位置偏差过大超时阈值	0 ~ 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
		60F4h(位置偏差)的值超过 6065h(位置偏差过大阈值)的设定范围，且保持时间超过本参数的设定值，设定 6041h(状态字)的 bit13(Following Error)为 1，驱动器报警“位置偏差过大”(Er.05.3)。							

### 4.5.2 轮廓位置控制模式 (PP mode)

上位控制器指定目标位置、目标速度、加减速速度等，在伺服驱动器内部生成位置指令后动作的位置控制模式。

PP 模式功能原理如下图所示。



### 4.5.2.1 PP 模式控制字

PP 模式控制字的详情请参见下表。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM																				
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																				
		设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令 bit 信息详情如下表： <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>oms</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td>absolute/relative</td> <td>change set immediately</td> <td>new set-point</td> <td>set-</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ fr: fault reset</li> <li>◆ absolute/relative: 选择是绝对定位还是相对定位</li> <li>◆ eo: enable operation (控制模式依存 bit)</li> <li>◆ qs: quick stop</li> <li>◆ h: halt</li> <li>◆ ev: enable voltage</li> <li>◆ so: switch on</li> </ul>									9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	oms	h	fr	absolute/relative	change set immediately	new set-point	set-	eo	qs
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																				
oms	h	fr	absolute/relative	change set immediately	new set-point	set-	eo	qs	ev	so																			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ change set immediately: 立即改变目标位置</li> <li>◆ new set-point: 写入新的目标位置</li> </ul> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>name</th> <th>value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>new-set-point</td> <td>0~1</td> <td>定位动作的启动, 设定值更新用触发。获取新的位置决定任务 (607Ah(Target position)、6081h(Profile velocity)等)。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">change set immediately</td> <td>0</td> <td>现在的定位动作完成后, 开始下一定位动作。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>中断现在的定位动作, 立刻开始下一定位动作。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6</td> <td rowspan="2">absolute/relative</td> <td>0</td> <td>607Ah(Target position)作为绝对位置处理。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>607Ah(Target position)作为相对位置处理。</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>change on set-point</td> <td>-</td> <td>本软件版本不支持。</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 目前不支持 60F2h 功能。</p>	bit	name	value	Definition	4	new-set-point	0~1	定位动作的启动, 设定值更新用触发。获取新的位置决定任务 (607Ah(Target position)、6081h(Profile velocity)等)。	5	change set immediately	0	现在的定位动作完成后, 开始下一定位动作。	1	中断现在的定位动作, 立刻开始下一定位动作。	6	absolute/relative	0	607Ah(Target position)作为绝对位置处理。	1	607Ah(Target position)作为相对位置处理。	9	change on set-point	-	本软件版本不支持。
bit	name	value	Definition																						
4	new-set-point	0~1	定位动作的启动, 设定值更新用触发。获取新的位置决定任务 (607Ah(Target position)、6081h(Profile velocity)等)。																						
5	change set immediately	0	现在的定位动作完成后, 开始下一定位动作。																						
		1	中断现在的定位动作, 立刻开始下一定位动作。																						
6	absolute/relative	0	607Ah(Target position)作为绝对位置处理。																						
		1	607Ah(Target position)作为相对位置处理。																						
9	change on set-point	-	本软件版本不支持。																						

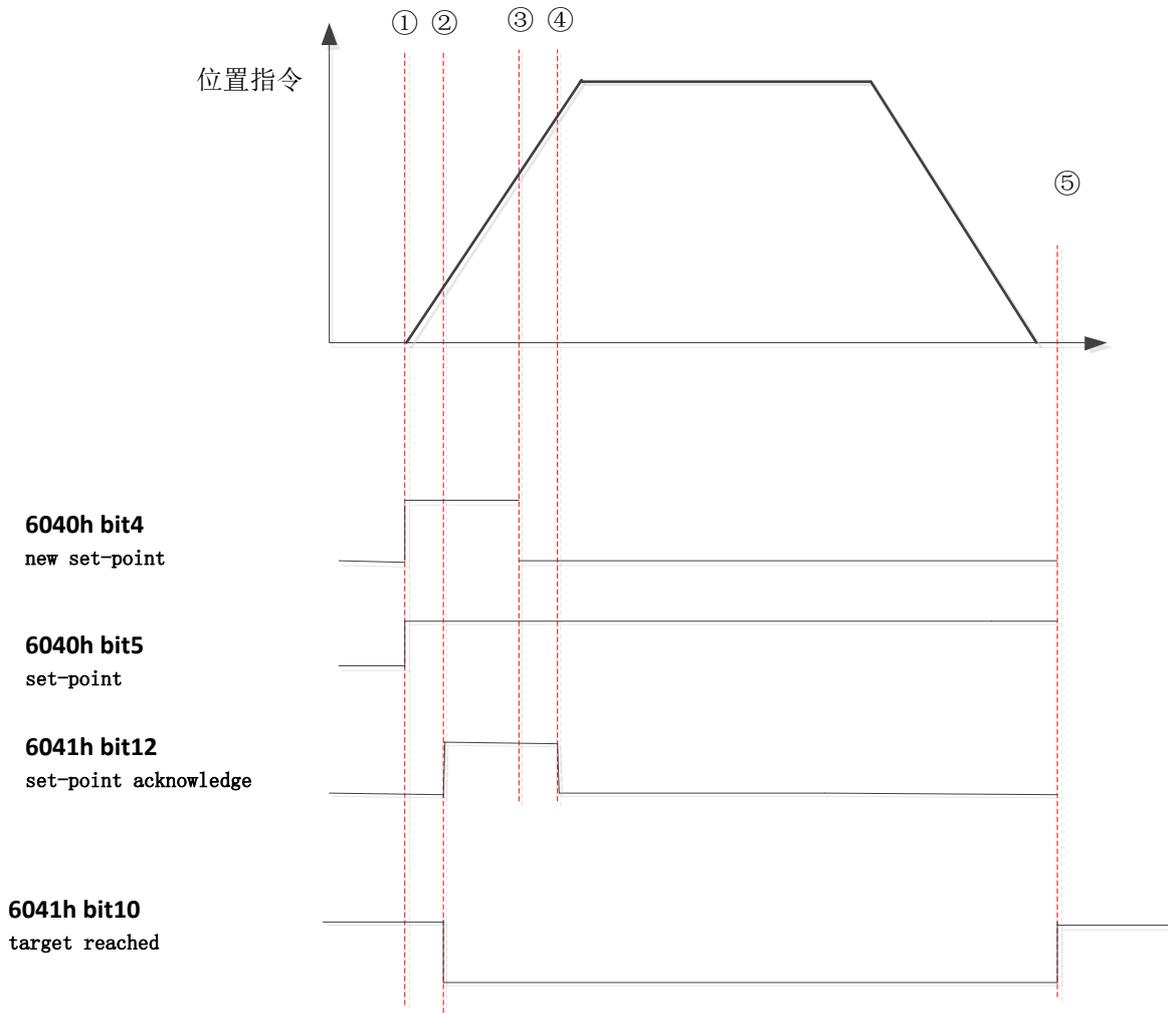
### 4.5.2.2 PP 模式状态字

PP 模式状态字详情请参见下表。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6041h		状态字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No
	00h	PP 专用 bit 信息详情请参见下表。							
		15~14	13	12	11	10	9~0		
		r	following error	set-point acknowledge	ial	target reached	-		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ r: reserved (保留)</li> <li>◆ target reached: 位置定位完成</li> <li>◆ following error: 位置偏差过大</li> <li>◆ set-point acknowledge: 控制字 bit4 new-setpoint 为 0, 并且, 执行完当前的目标位置的动作下(执行中)缓冲区是空的状态</li> </ul>							

### 4.5.2.3 PP 模式动作流程详解

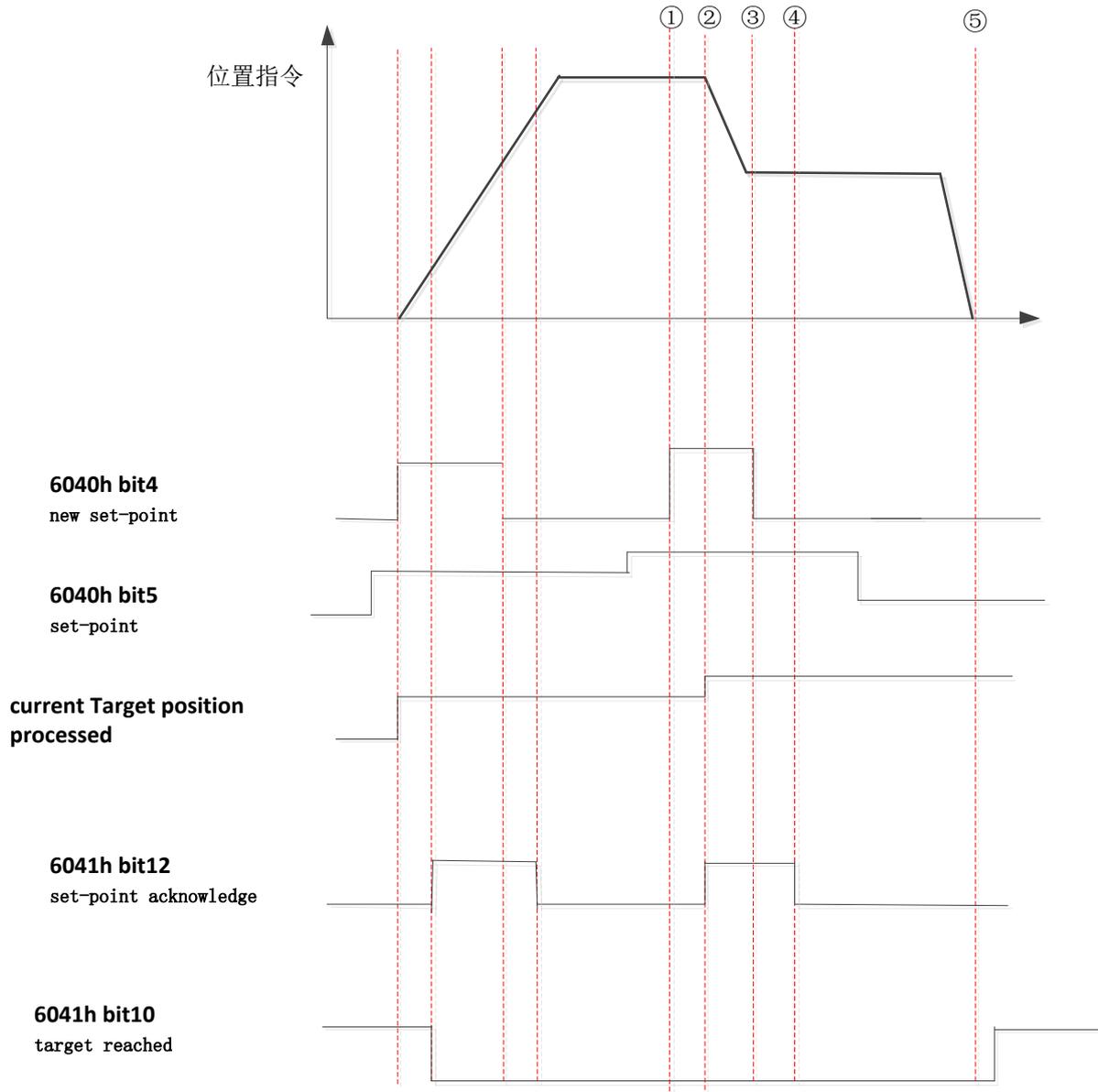
#### 4.5.2.3.1 基本的 set-point



- 步骤1. 主站，设定 607Ah(目标位置)的值后，将 6040h(状态字)的 bit4(new set-point) 由 0 变更为 1。此时，也请设定 6081h(轮廓速度)。6081h(轮廓速度)为 0 时，电机不动作。
- 步骤2. 从站，确认 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)的上升沿(0→1)，607Ah(目标位置)作为目标位置开始定位动作。此时，变更 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)由 0 到 1。
- 步骤3. 主站，确认 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)已经由 0 变为 1,6040h(控制字)的 bit4(new set-point)返回 0。
- 步骤4. 从站，确认 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)已经为 0，6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)变为 0。到达目标位置时，6041h(状态字)的 bit10(target reached)由 0 变更为 1。

#### 4.5.2.3.2 无缓冲时的动作数据变更 (single set-point)

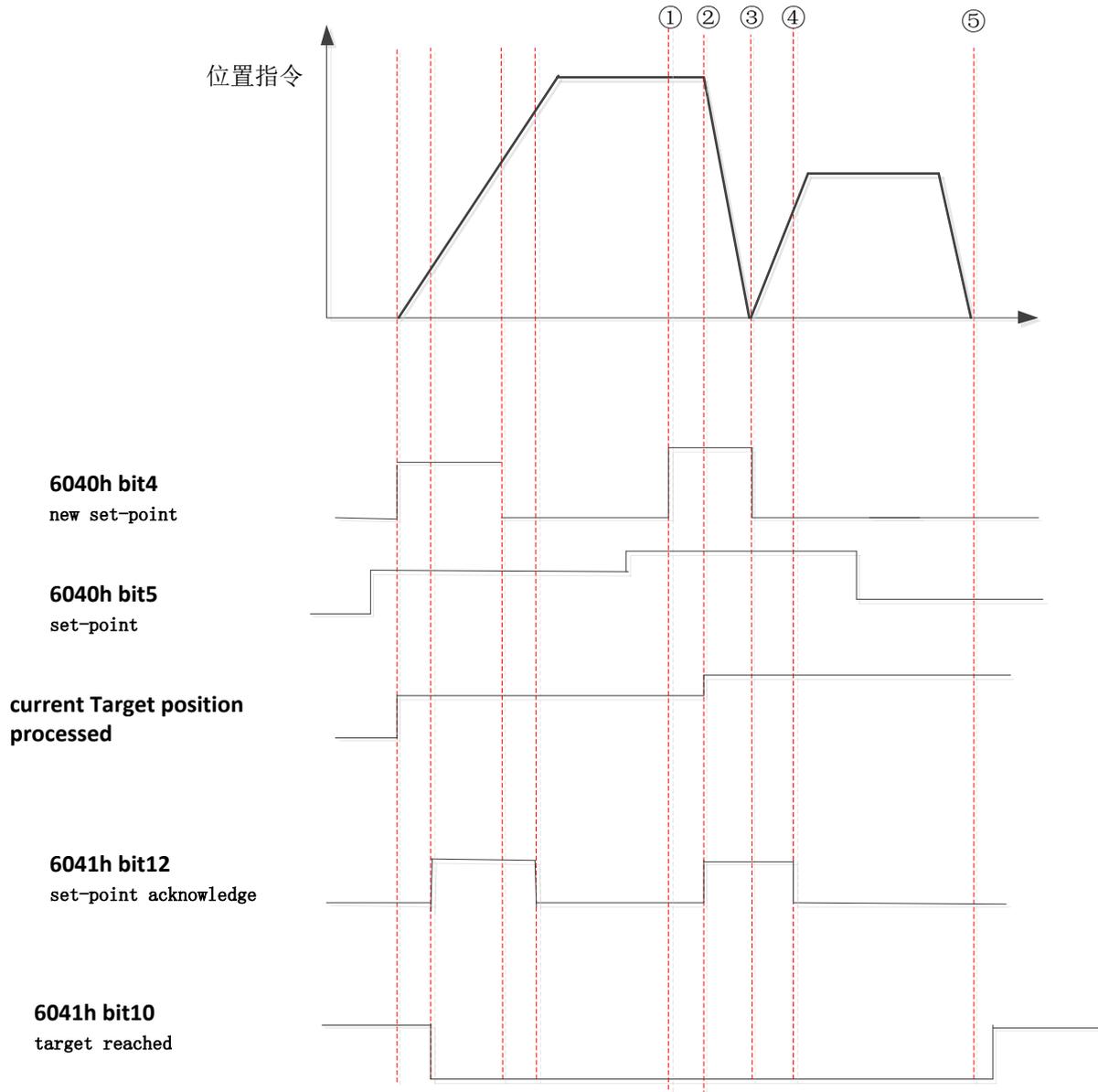
6040h(控制字)的 bit5(change set immediately)是 1 时，如果已将动作中定位动作用数据的变更，中断现在的定位动作，立即开始下一定位动作。



- 步骤1. 主站确认 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)是 0，变更 607Ah(目标位置)的值后，将 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)由 0 变更为 1。此时，请不要变更加减速度。
- 步骤2. 从站确认 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，607Ah(目标位置)作为新的目标位置立即更新。此时 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)由 0 变更为 1。
- 步骤3. 主站确认 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)已经由 0 变为 1，6040h(控制字)的 bit4(new set-point)返回 0。
- 步骤4. 从站确认 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)已经为 0，6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)为 0。

#### 4.5.2.3.3 有缓冲时的动作数据变更 (set of set-points)

6040h(控制字)的 bit5(change set immediately)是 0 时，如果已经将动作中定位动作数据变更，现在的定位动作完成后，开始下一定位动作。

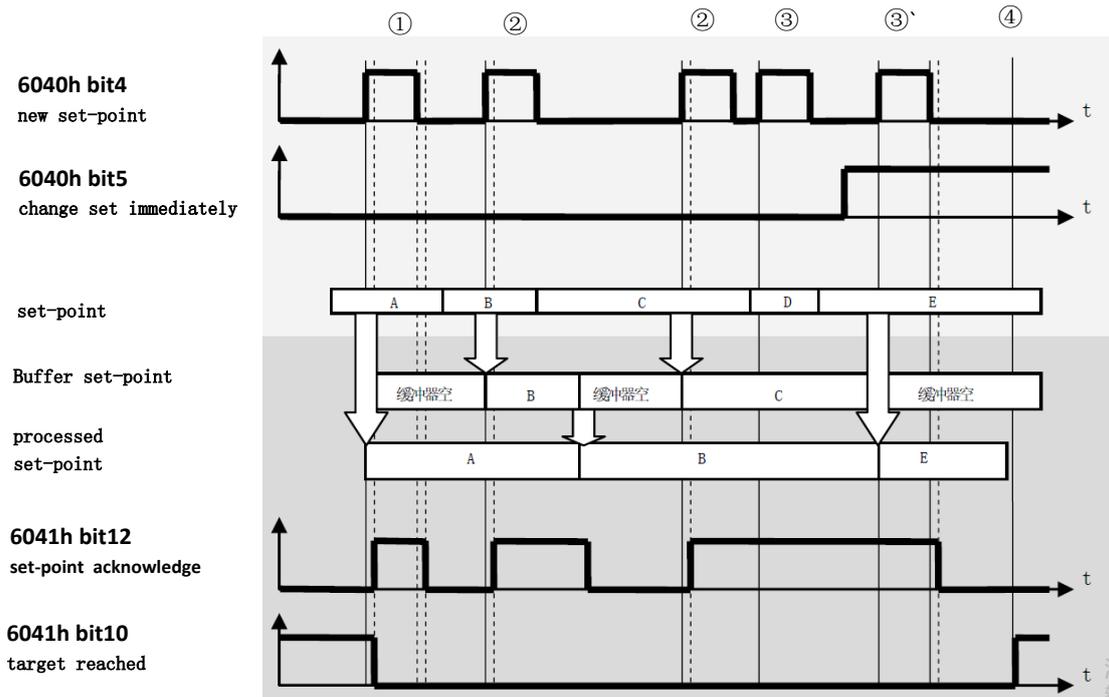


- 步骤1. 主站确认 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)是 0，变更 607Ah(目标位置)的值后，6040h(控制字)的 bit4(new set-point)由 0 变更为 1。此时，请不要变更加减速速度。
- 步骤2. 从站确认 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，607Ah(目标位置)作为新的目标位置进行缓冲。此时，6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)由 0 变更到 1。此阶段，以变更前的目标位置继续定位动作。
- 步骤3. 主站确认 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)已由 0 变为 1，6040h(控制字)的 bit4(new set-point)返回 0。
- 步骤4. 从站 6040h(控制字)的 bit4(new set-point)是 0，并且确认运行中的定位动作完成，以新的目标位置开始定位动作。因为这里缓冲区为 0，所以 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)为 0。

#### 4.5.2.3.4 有 set-point 的缓冲

执行 set-point 时需要在缓冲区为空时生效。

这里的 set-point 缓冲区如下图所示。

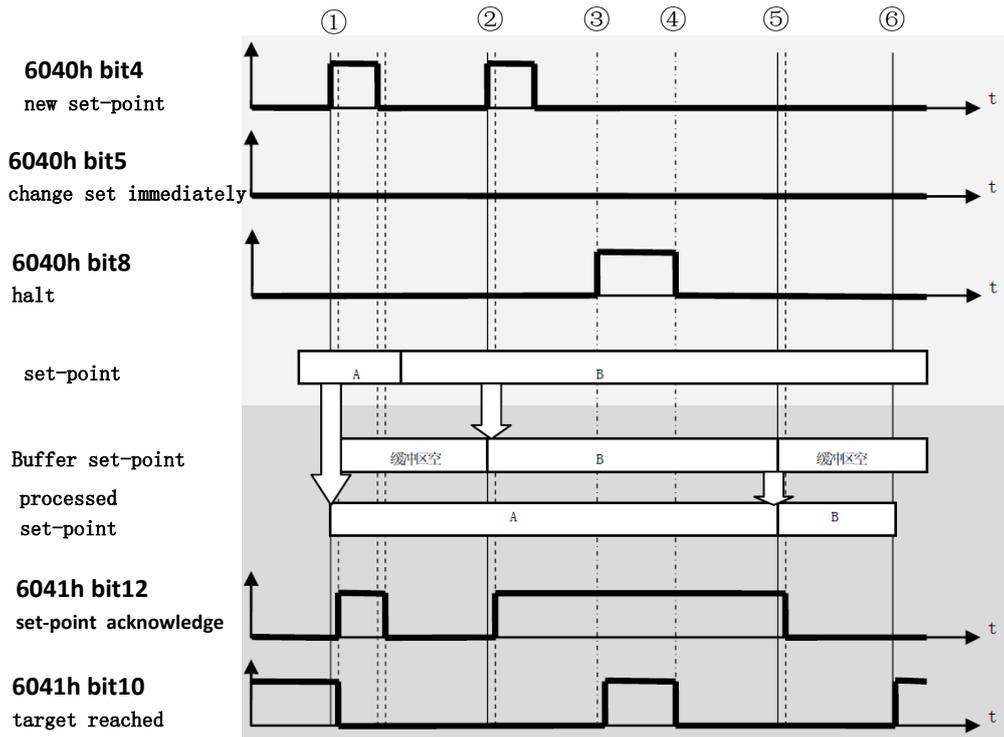


- 步骤1. 如果在执行中没有 set-point，新的 set-point(A)立即有效。
- 步骤2. 如果执行 set-point，新的 set-point 在 set-point 缓冲区为空的状态被保存。
- 步骤3. set-point 缓冲区使用中，即如果 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)是 1，set-point 缓冲区的更新依存于 6040h(控制字)的 bit5(change set immediately)。6040h(控制字)的 bit5(change set immediately)如果没有设定为 1，新的 set-point 将不会处理继续保留。如果 6040h(控制字)的 bit5(change set immediately)被设定为 1，新的 set-point 立即被处理。
- 步骤4. 此时，6040h(控制字)的 bit5(change set immediately)被设定为 1 之前寄存的 set-point 全部被作废。
- 步骤5. set-point 全部被处理之前，6041h(状态字)的 bit10(target reached)仍然为 0。

#### 4.5.2.3.5 有根据 halt 暂时停止

PP 动作中如果 6040h(控制字)的 bit8(halt)是 1，暂时停止定位工作，bit8(halt)返回 0 后再次开始执行 set-point 的定位动作。

这里的 set-point 的握手如下图所示。



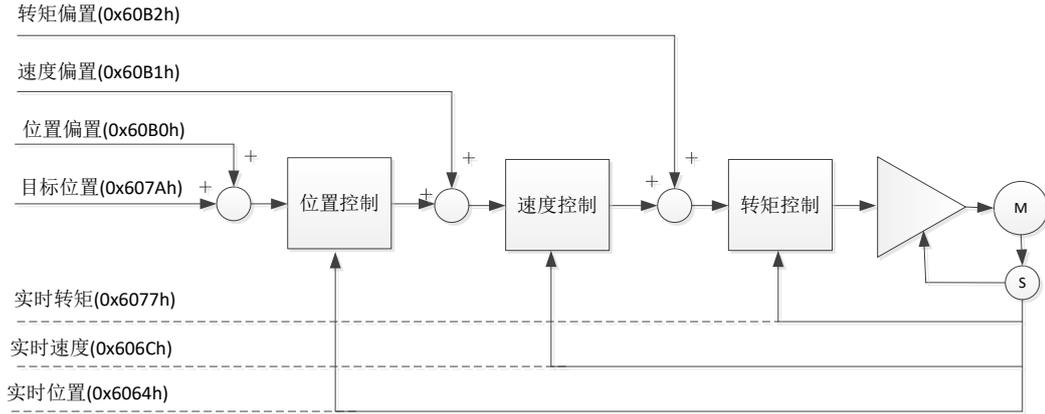
- 步骤1. 在执行中没有 set-point 时，新的 set-point(A)立即有效。
- 步骤2. set-point 在执行中的情况下，如果新的 set-point(B)在 set-point 缓冲区为空的状态下则被保存。
- 步骤3. 第一个 set-point(A)在执行中，如果 6040h(控制字)的 bit8(halt)被设定为 1，第一个 set-point(A)暂时停止。此时，如果减速停止的速度是 0，6041 Statusword h(状态字)的 bit10(target reached)变为 1。
- 步骤4. 此后 6040h(控制字)的 bit8(halt)被设定为 0 时，则再次开始第一个 set-point(A)的动作。此时，6041h(状态字)的 bit10(target reached)变为 0。
- 步骤5. 第一个 set-point(A)的动作完成时，新的 set-point(B)进行处理。
- 步骤6. set-point 全部被处理之前，6041h(状态字)的 bit10(target reached)仍然为 0。

### 4.5.3 周期同步位置控制模式 (CSP mode)

周期同步位置模式下，上位控制器完成位置指令规划，然后将规划好的目标位置 607Ah 以周期性同步的方式发送给伺服驱动器，还可将计算的速度前馈 60B1h 和转矩前馈 60B2h 同时发送给伺服驱动器。

请使用 DC 或者 SM2 周期同步模式。DC 模式要求通信周期为 62.5μs 的整数倍，且最大周期为 10ms。

SM2 模式要求通信周期大于 1ms 小于 10ms，否则会报警通信周期错误（告警代码 Er.09.4）。



关联对象:

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCE SS	PDO	EEPR OM
6040	00	控制字	0~65535	-	0	U16	RW	RxPDO	No
6041	00	状态字	-	-	0	U16	R	TxPDO	No
6060	00	操作模式	0~10	-	0	I8	RW	RxPDO	YES
6061	00	模式显示	-	-	0	I8	R	TxPDO	No
6064	00	位置反馈	-	指令单位	-	I32	R	TxPDO	No
606C	00	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	R	TxPDO	No
607A	00	目标位置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	Yes
607E	00	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RxPDO	Yes
60B0	00	位置偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	No
60B1	00	速度偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位/s	0	I32	RW	RxPDO	No
60B2	00	转矩偏置	-3000~3000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	No

### 4.5.3.1 CSP 模式控制字

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPR OM																		
6040h	00h	控制字	0~65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																		
		CSP 模式控制字 bit 信息详情请参见下表。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>15~9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td>r</td> <td>r</td> <td>r</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ fr: fault reset</li> <li>◆ absolute/relative: 选择是绝对定位还是相对定位</li> <li>◆ eo: enable operation (控制模式依存 bit)</li> <li>◆ qs: quick stop</li> </ul>								15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r	h	fr	r	r	r	eo	qs
15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																		
r	h	fr	r	r	r	eo	qs	ev	so																		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ h: halt</li> <li>◆ ev: enable voltage</li> <li>◆ so: switch on</li> <li>◆ r: CSP 模式不使用</li> </ul>
--	--	--

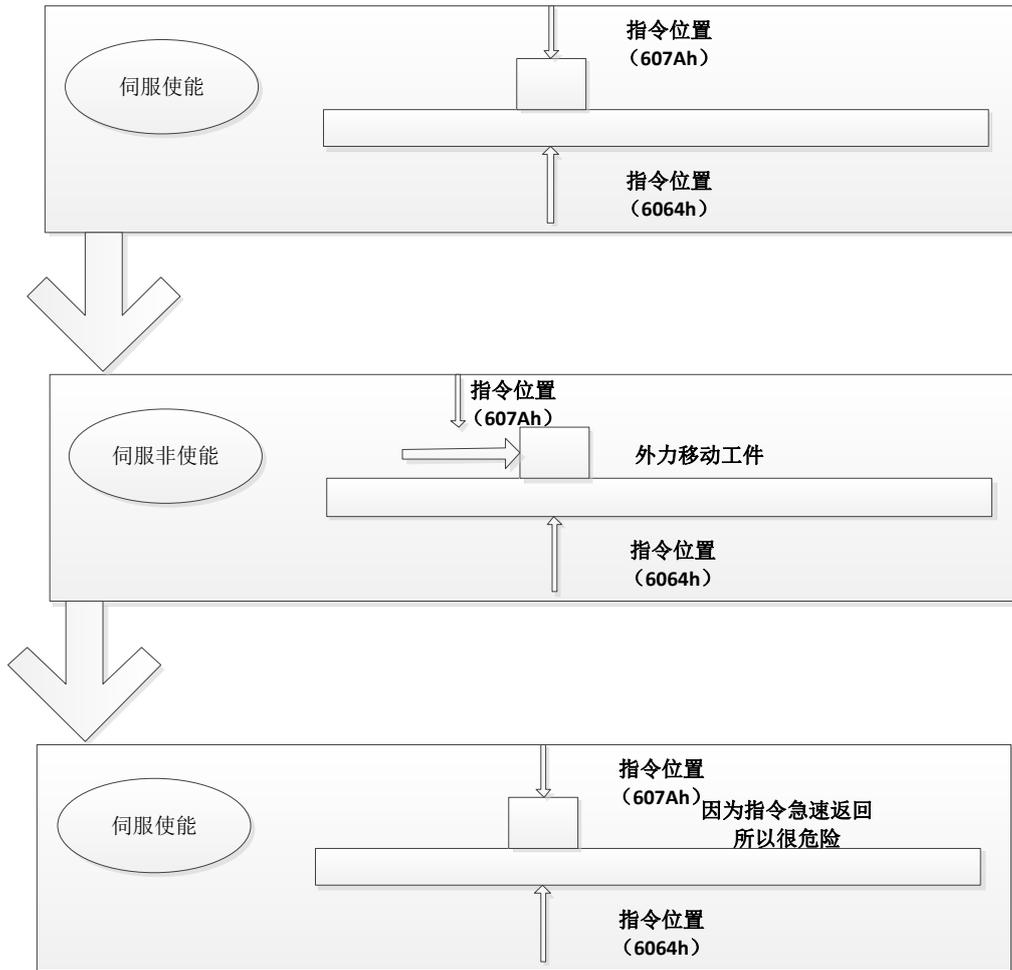
### 4.5.3.2 CSP 模式状态字

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM							
6041h		状态字	0~65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No							
	00h	CSP 模式状态字 bit 信息详情:														
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		r		following error	drive follows command value	ila	r	rm	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so
		r: reserved(保留) <span style="float: right;">w: warning</span> sod: switch on disabled <span style="float: right;">qs: quick stop</span> ve: voltage enabled ila: internal limit active <span style="float: right;">f: fault</span> oe: operation enabled <span style="float: right;">rm: remote</span> so: switched on <span style="float: right;">rtso: ready to switch on</span> following error: 位置偏差错误 drive follows command value: 一直为 1														

### 4.5.3.3 CSP 控制模式的动作

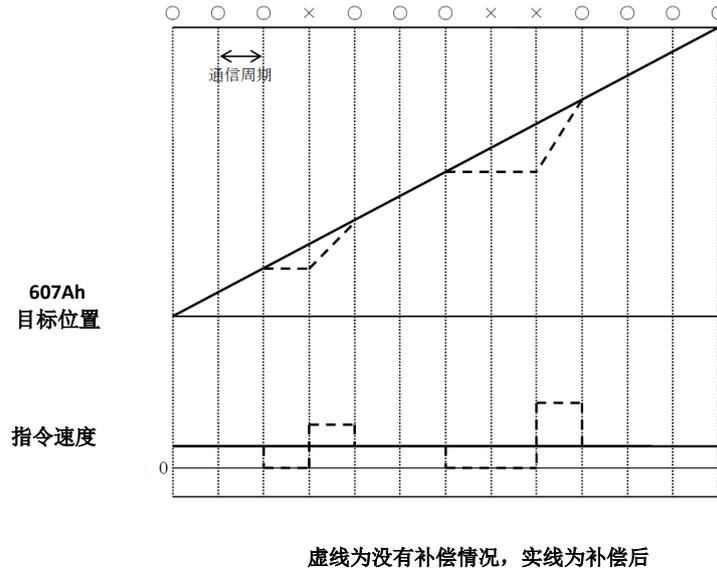
- ◆ CSP 模式下生成动作模型（轨道）通过主机而不是从机进行。
- ◆ 位置指令是 607Ah(目标位置)和 60B0h(位置偏置)相加的值，作为绝对位置理解。
- ◆ 动作指令的更新(送信)是，伺服使能开启指令(Operation enabled 指令)后，请经过约 100 ms 后输入。
- ◆ 60C2h(同步周期)，表示更新 607Ah(目标位置)和 60B0h(位置偏置)2 个对象的周期。此值被设定为和 1C32h-02h(周期时间)相同的周期。上位装置（主机）请务必通过 60C2h(同步周期)的周期更新目标位置。
- ◆ 伺服使能关闭状态，主机应保证有 607Ah+60B0h=6064h 这样的处理。伺服使能关闭中如果电机靠外力等移动，下次伺服使能开启时因为要进行返回输入的目标位置动作，所以很危险。还有，从 CSP 控制模式以外的控制模式切换到 CSP 控制模式的时候同样也请进行跟随处理。

异常问题：伺服使能关闭时的主机指令位置处理  
(没有设定指令位置在实际位置的值的情况)



#### 4.5.3.4 通信异常发生时的补偿处理

动作中发生通信异常，如果未正常获取 607Ah(目标位置)，驱动器会估计需要补偿的位置并执行。DC 模式 FV5 系列旋转 EtherCAT 总线型驱动器最多补偿连续两次丢失情况。SM 模式目前不做补偿，如有丢失情况速度波动较大请使用位置指令滤波解决 P03.06 和 P03.07。



### 4.5.3.5 CSP 模式指令保护功能

当指令速度大于 P03.29\*电机最大速度时，报错“Er.04.8”，导致这种情况的可能是伺服使能时刻，607Ah 和 6064h 没对齐，或者在运行过程中，607Ah 发送有问题，与上一周期发送的值差的比较大，有较大变化。或者给定的位置指令超出软件限位(607Dh)的范围。

当指令速度连续 P03.29 次超过最大速度时，报错“Er.04.9”，有可能是周期设定错误，时钟不准导致。推荐使用 DC 时钟，保证设定的 1C32h，1C33h 与实际时钟对应。

### 4.5.4 原点复位位置控制模式（HM mode）

原点复位方法，指定动作速度，在伺服驱动器内部生成位置指令执行原点复位动作的位置控制模式。

如果在增量模式下使用，驱动器正常上电进入使能状态后，有必要在执行位置定位工作前执行原点复位动作。

关联对象：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040	00	控制字	0~65535	-	0	U16	RW	RxPDO	No
6041	00	状态字	-	-	0	U16	R	TxPDO	No
6060	00	操作模式	0~10	-	0	I8	RW	RxPDO	YES
6061	00	模式显示	-	-	0	I8	R	TxPDO	No
6064	00	位置反馈	-	指令单位	-	I32	R	TxPDO	No
606C	00	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	R	TxPDO	No

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607A	00	目标位置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	Yes
607E	00	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RxPDO	yes
60B0	00	位置偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	No
60B1	00	速度偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位/s	0	I32	RW	RxPDO	No
60B2	00	转矩偏置	-3000~3000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	No
6098	00	原点复归模式	1~35	-	1	I8	RW	RxPDO	YES
6099	01	寻找原点高速速度	$10 \sim (2^{32}-1)$	指令单位/s	0x00D55555	U32	RW	-	YES
6099	02	寻找原点低速速度	$10 \sim (2^{32}-1)$	指令单位/s	0x00155555	U32	RW	-	YES
609A	00	寻找原点加速度	$0 \sim (2^{32}-1)$	指令单位/s <sup>2</sup>	0x53555555	U32	RW	-	YES
607C	00	原点偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	YES

#### 4.5.4.1 HM 模式控制字

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM											
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No											
		HM 模式控制字 bit 信息详情请参见下表。																		
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15~9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td>r</td> <td>r</td> <td>start home</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ fr: fault reset</li> <li>◆ absolute/relative: 选择是绝对定位还是相对定位</li> <li>◆ eo: enable operation (控制模式依存 bit)</li> <li>◆ qs: quick stop</li> <li>◆ h: halt</li> </ul>	15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r	h	fr	r	r	start home	eo	qs
15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0											
r	h	fr	r	r	start home	eo	qs	ev	so											

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ev: enable voltage</li> <li>◆ so: switch on</li> </ul> <p>通过 6040h (Controlword)的 bit4(start homing)的开启获取原点复位位置控制模式 (HM) 关联的参数(Homing method、速度、加减速度等), 开始动作。</p> <p>此外, 原点复位动作中即使开始新的原点复位动作 (再次写 6040h 的 bit4 为 1), 新的原点复位动作也被无视。</p>
--	---

#### 4.5.4.2 HM 模式状态字

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																																																						
6041h		状态字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No																																																						
	00h	<p>HM 模式状态字 bit 信息详情请参见下表。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>r</td><td></td><td>homing error</td><td>homing attained</td><td>ila</td><td>target reached</td><td>rm</td><td>r</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td> </tr> </table> <p>r: reserved(保留) <span style="float: right;">w: warning</span>  sod: switch on disabled <span style="float: right;">qs: quick stop</span>  ve: voltage enabled  ila: internal limit active <span style="float: right;">f: fault</span>  oe: operation enabled <span style="float: right;">rm: remote</span>  so: switched on <span style="float: right;">rtso: ready to switch on</span></p> <p>bit13、bit12、bit10 的含义请参见下表。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>name</th> <th>value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">10</td> <td rowspan="2">new-set-point</td> <td>0</td> <td>动作中</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>停止状态</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">12</td> <td rowspan="2">change set immediately</td> <td>0</td> <td>原点复位动作未完成</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>原点复位动作正常执行完成</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">13</td> <td rowspan="2">absolute/relative</td> <td>0</td> <td>原点复位异常未发生 (正常)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>原点复位异常发生</td> </tr> </tbody> </table> <p>bit13、bit12、bit10 的值的组合参照下表。</p>								15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r		homing error	homing attained	ila	target reached	rm	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso	bit	name	value	Definition	10	new-set-point	0	动作中	1	停止状态	12	change set immediately	0	原点复位动作未完成	1	原点复位动作正常执行完成	13	absolute/relative	0	原点复位异常未发生 (正常)	1	原点复位异常发生
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																
r		homing error	homing attained	ila	target reached	rm	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																																																
bit	name	value	Definition																																																												
10	new-set-point	0	动作中																																																												
		1	停止状态																																																												
12	change set immediately	0	原点复位动作未完成																																																												
		1	原点复位动作正常执行完成																																																												
13	absolute/relative	0	原点复位异常未发生 (正常)																																																												
		1	原点复位异常发生																																																												

bit13	bit12	bit10	Definition
0	0	0	原点复位动作中
0	0	1	原点复归动作中断, 或者未开始
0	1	0	原点复位动作完成, 但是未达到目标位置
0	1	1	原点复位动作正常完成
1	0	0	检出原点复位异常还在动作中
1	0	1	检出原点复位异常, 停止状态

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																								
6098h		原点复位方法	-128 ~ 127	-	1	I8	rw	RxPDO	YES																								
	00h	设定原点复位方法。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>反向回零, 减速点为反向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>正向回零, 减速点为正向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号,</td> </tr> </tbody> </table>								Value	Definition	1	反向回零, 减速点为反向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿	2	正向回零, 减速点为正向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿	3	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	4	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	5	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	6	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	7	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	8	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	9	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿	10	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿	11	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号,
Value	Definition																																
1	反向回零, 减速点为反向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿																																
2	正向回零, 减速点为正向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿																																
3	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																
4	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																
5	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																
6	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																
7	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																
8	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																
9	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿																																
10	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿																																
11	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号,																																

			遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
		12	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
		13	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为原点开关另一侧电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
		14	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为原点开关另一侧电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
		15~16	NA
		17~32	与 1~14 相似, 最后不找 Z 信号
		33	反向回零, 原点为电机 Z 信号
		34	正向回零, 原点为电机 Z 信号
		35	以当前位置为原点

6098h(原点复位方法)在对应的设定值以外, 如果是 Homing Operation Start, Homing error(6041h(状态字)的 bit13)则为 1。

原点复位位置控制模式 (HM) 执行中无法进行原点复位方法的切替。如果执行切替, 请在电机停止时 (HM 未执行中) 进行。

原点复位速度 (6099h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6099h	-	原点复位速度	-	-	-	-	-	-	-
		设定原点复位位置控制模式 (HM) 时的速度。							
	00h	支持的子索引数目	-	-	2	U8	R	-	No
		表示 6099h(Homing speeds)的 Sub-Index 的数。							
	01h	遇到减速点之前的速度	0 ~ 4294967295	指令单位/s	0x00D55555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定碰到减速点前的运行速度。 最大值是用内部处理的电机最大速度和 2147483647 任意小的一方进行限制。							
	02h	到原点检出位置的動作速度	0 ~ 4294967295	指令单位/s	0x00155555	U32	rw	RxPDO	YES
		设定到原点检出位置的動作速度。							

		如果减速点边沿作为原点检出位置，为了减小检出误差请设定尽量小的值。 最大值是用内部处理的 6080h 电机最大速度和 2147483647 任意小的一方进行限制。
--	--	--

各速度回原点过程运行速度详情，请参照各 Homing method 的动作描述。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
609Ah		原点复位加速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
	00h	设定原点复位位置控制模式（HM）时的加速度以及减速度。 原点复位位置控制模式（HM）的减速度兼用于此对象。 各原点复位方法最终停止时(原点位置检出时)无需使用此对象的设定，伺服锁定停止。 如果设定为 0，内部处理作为 1 处理。							

#### 4.5.4.3 Homing 动作中的异常报警

回原点超时报警，当启动原点回归后时间大于 P03.35 设定时间没有完成回原点动作，报警（告警代码 Er.05.4），如果超时没找到信号可以通过 U00.01 查看原点信号（限位信号是否正确），DI 功能设定是否正确。

DI 信号错误，当原点信号、正限位、负限位，其中两个同时有效时报警（告警代码 Er.05.A），查看信号接线是否正确。

当设定了不支持的回原点模式时，报警（告警代码 Er.0C.3），可以重新设定 6098h。

当设定 607Ch 原点偏置在设定的软限位 607Dh 范围外情况下，报警（告警代码 Er.06.A）。

#### 4.5.4.4 支持的回原点模式 (60E3h)

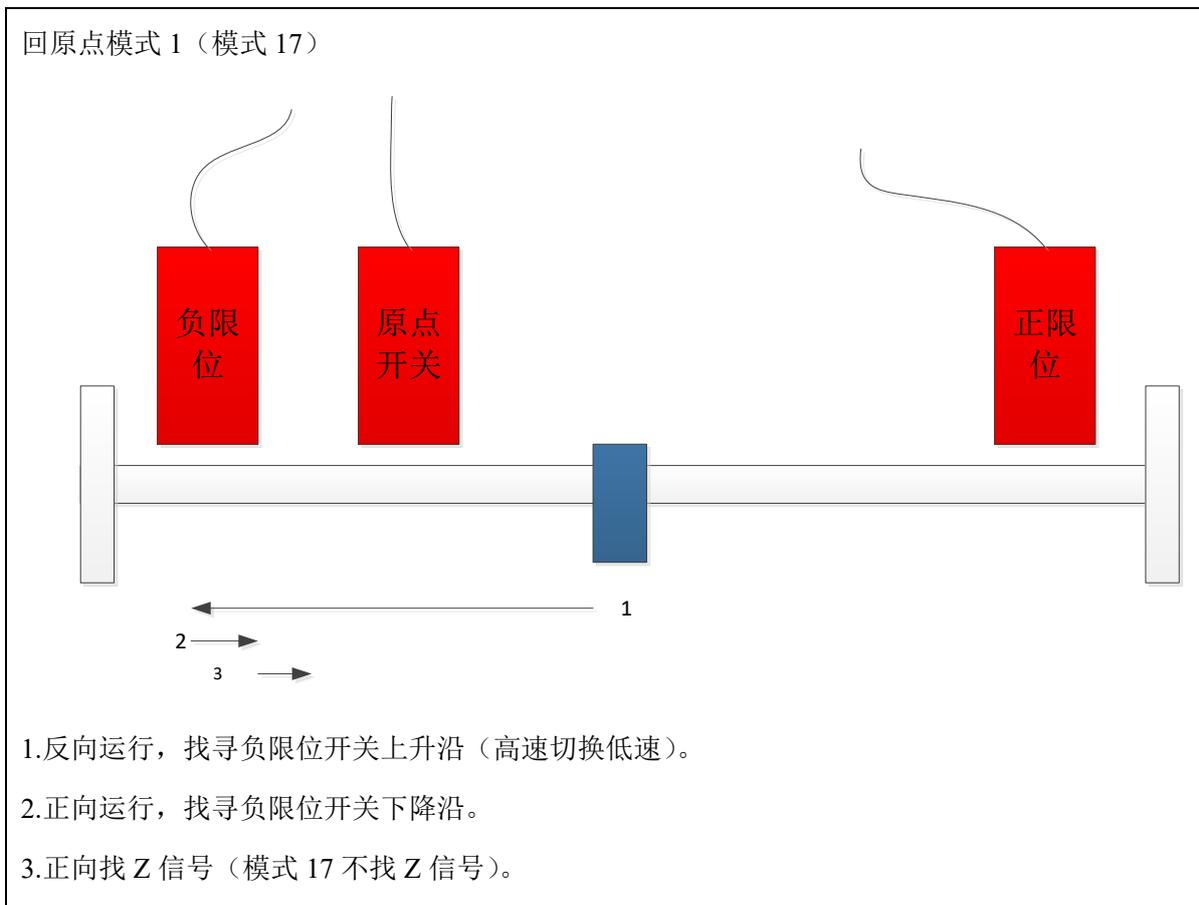
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60E3h	-	支持的回原点模式	-	-	-	-	-	-	-
		表示支持的回原点模式。							
	00h	支持的回原点模式数目	0 ~ 65535	-	0	U8	R	No	No
		表示 60E3h(支持的回原点模式)支持的回原点方法数							
	01h	1st supported homing method	0 ~ 65535	-	0	U16	R	No	No
		表示支持第 1 个回原点方法。							
	...	...							
	20h	第 32 个回原点方	0 ~ 65535	-	0	U16	R	No	No

	法								
表示支持第 32 个回原点方法。									

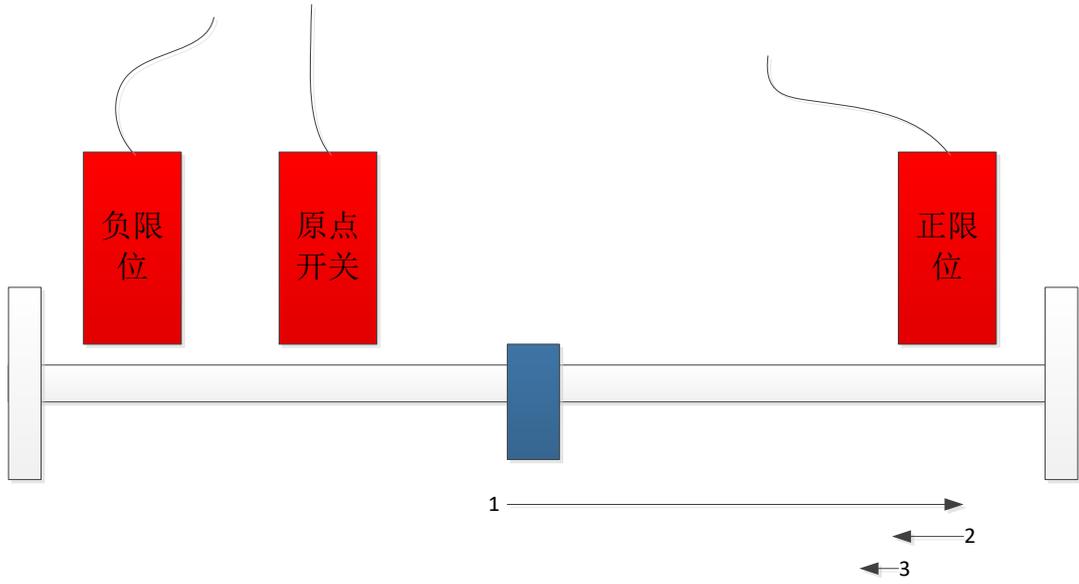
### 4.5.4.5 控制模式的动作（Homing 动作）

增量模式下使用时，为了固定初始位置，请执行 Homing 动作。原点位置检出后，此位置作为基准位置。如果执行原点复位，位置信息被初始化（预置）。因此，需要再次取得以旧的位置信息为基础的数据（Touch probe 位置等）。

Homing 动作中无论是否变更 607Ch(Home offset)，都不反映到执行中的 Homing 动作上。下次的 Homing 动作再进行反映（完成时的位置信息初始化）。

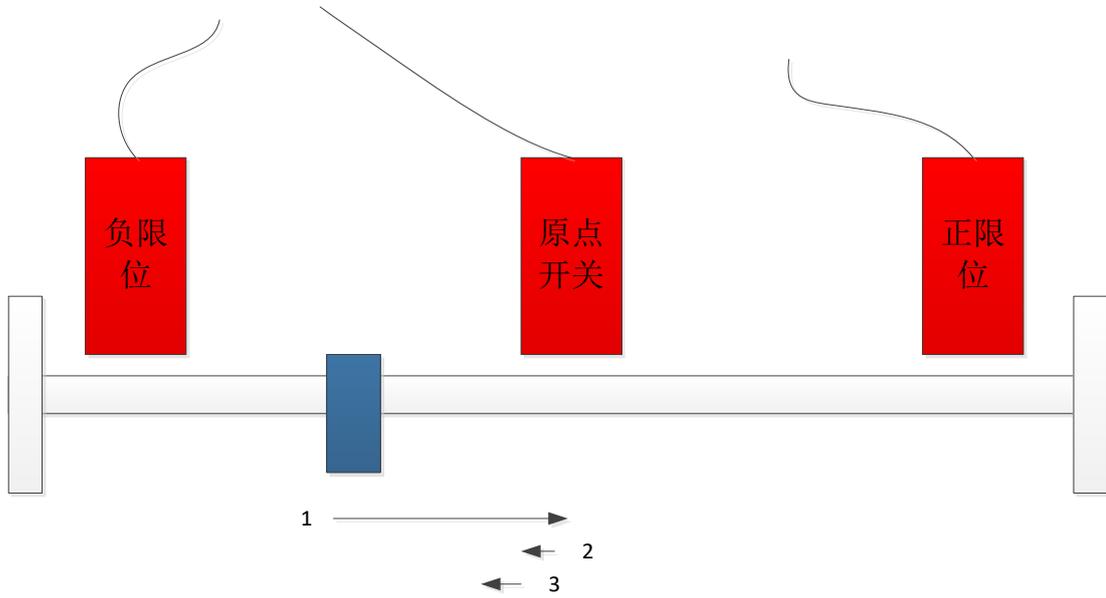


回原点模式 2 (模式 18)

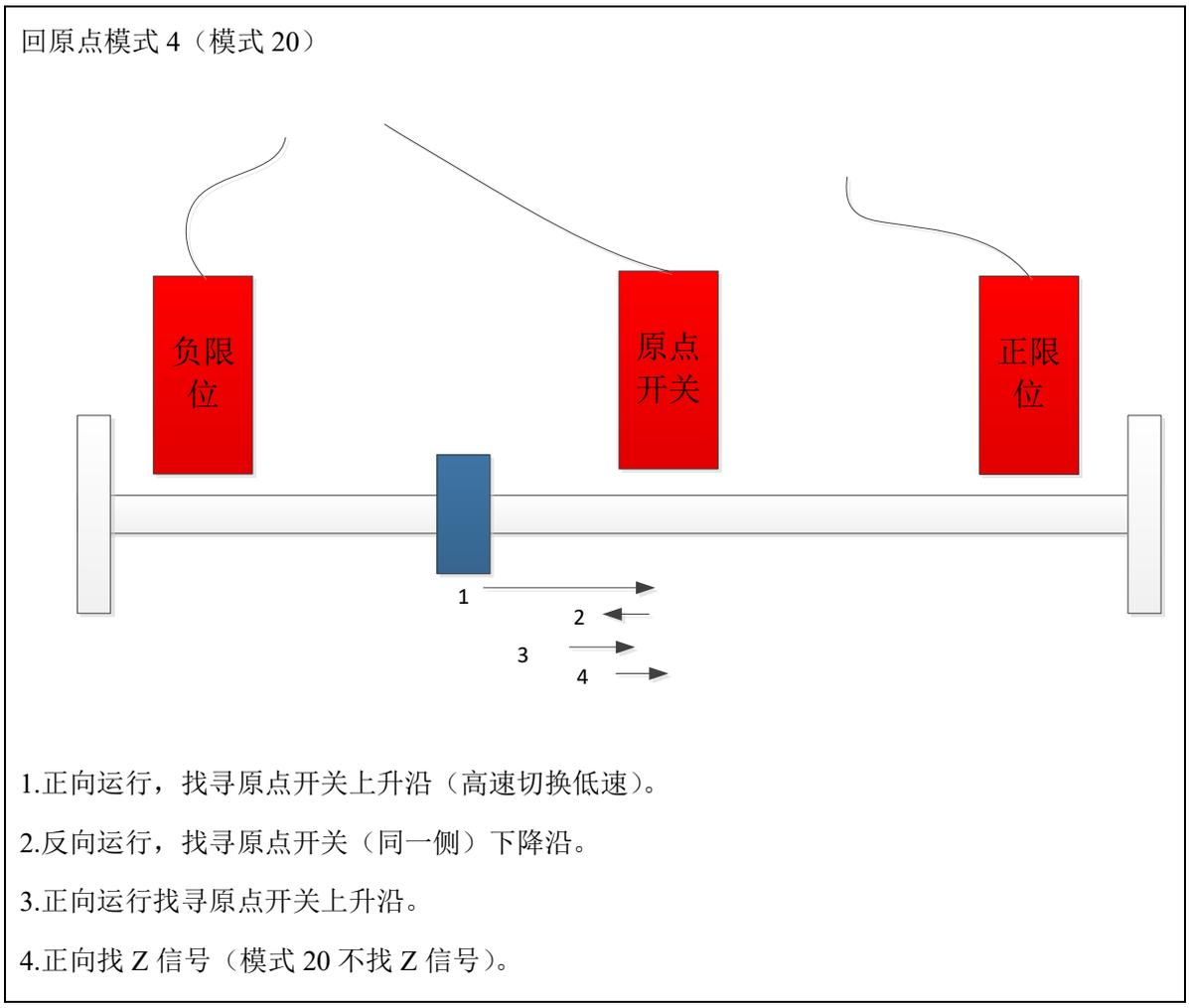


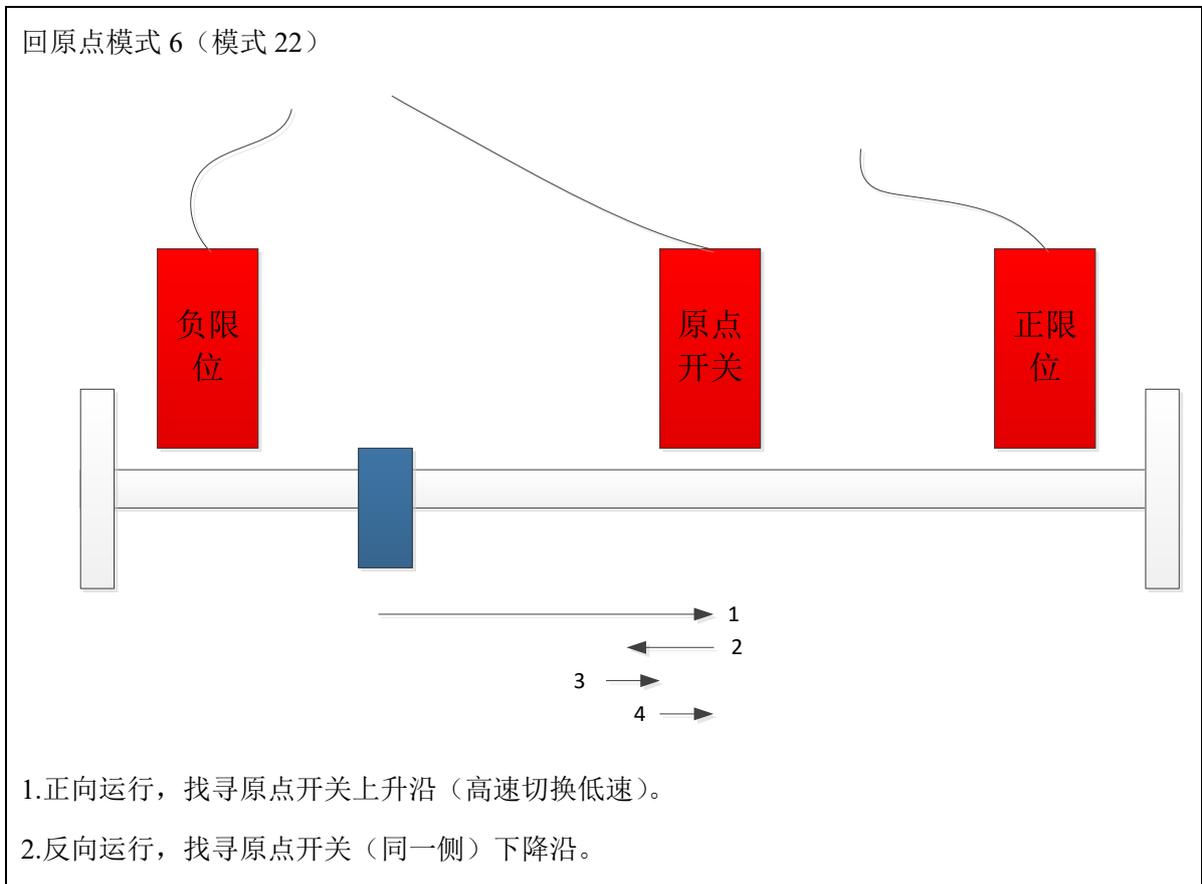
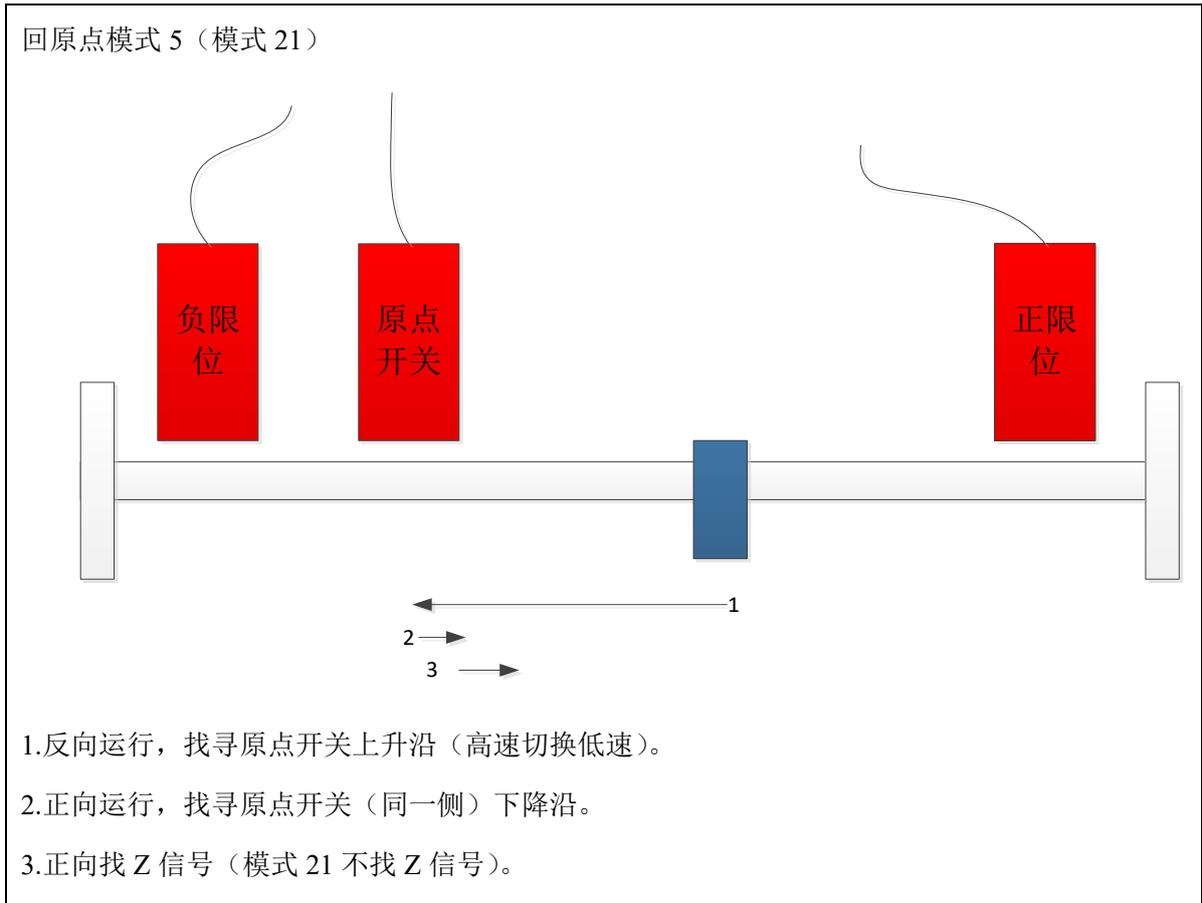
- 1.正向运行，找寻正限位开关上升沿（高速切换低速）。
- 2.反向运行，找寻正限位开关下降沿。
- 3.反向找 Z 信号（模式 18 不找 Z 信号）。

回原点模式 3 (模式 19)



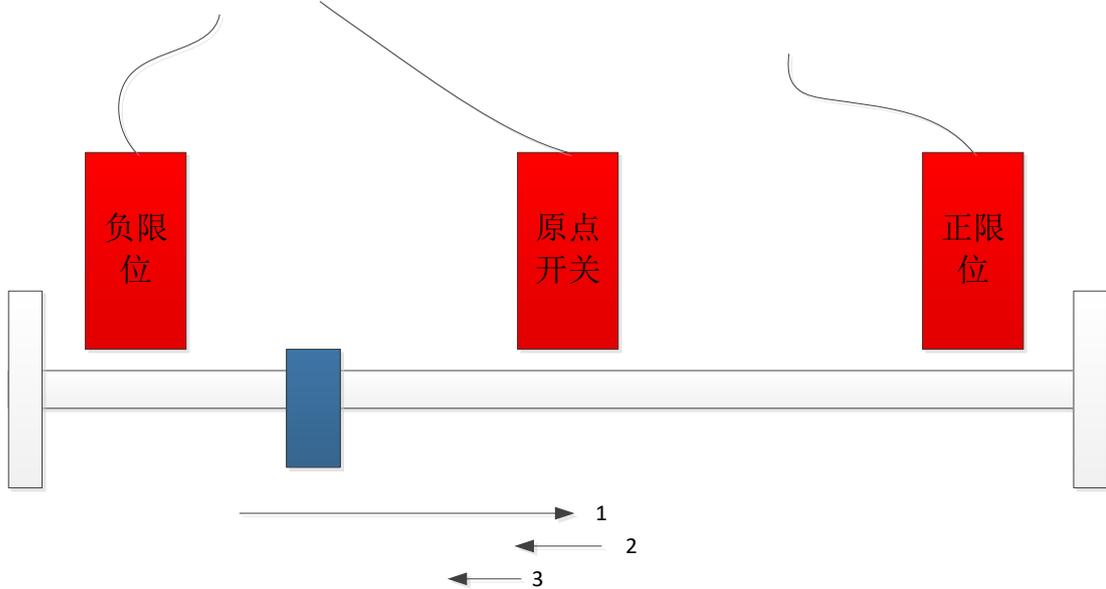
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿（高速切换低速）。
- 2.反向运行，找寻原点开关（同一侧）下降沿。
- 3.反向找 Z 信号（模式 19 不找 Z 信号）。





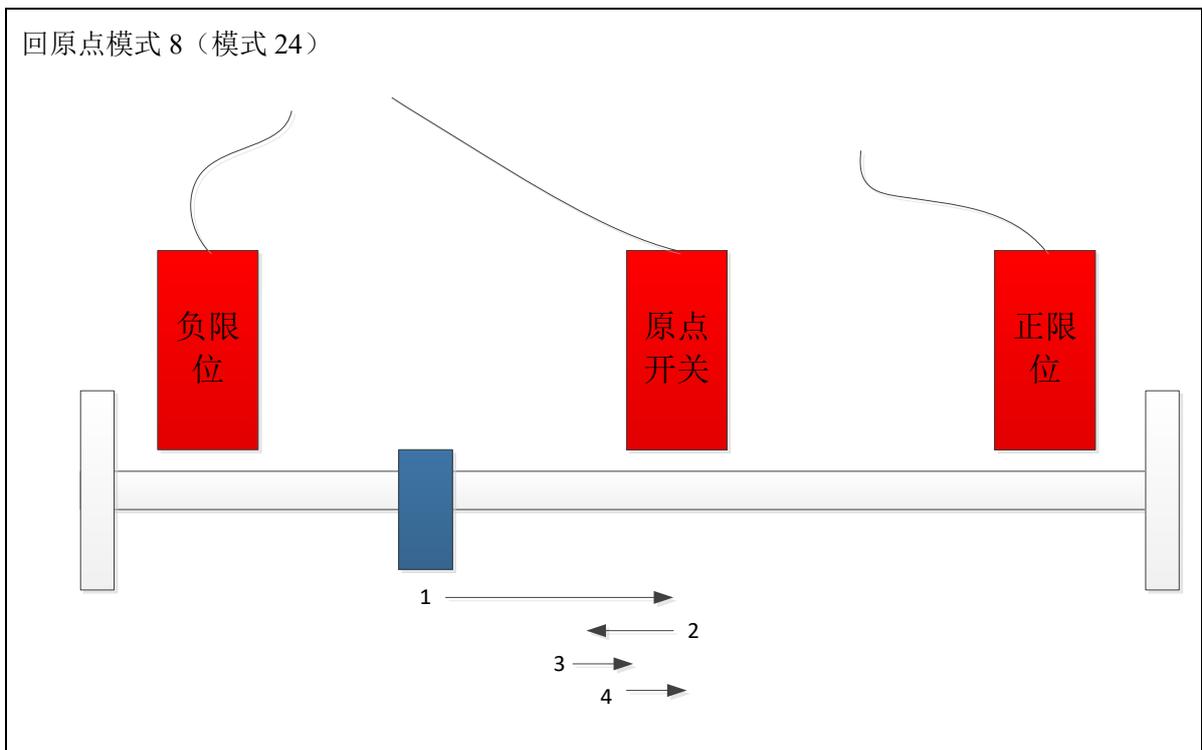
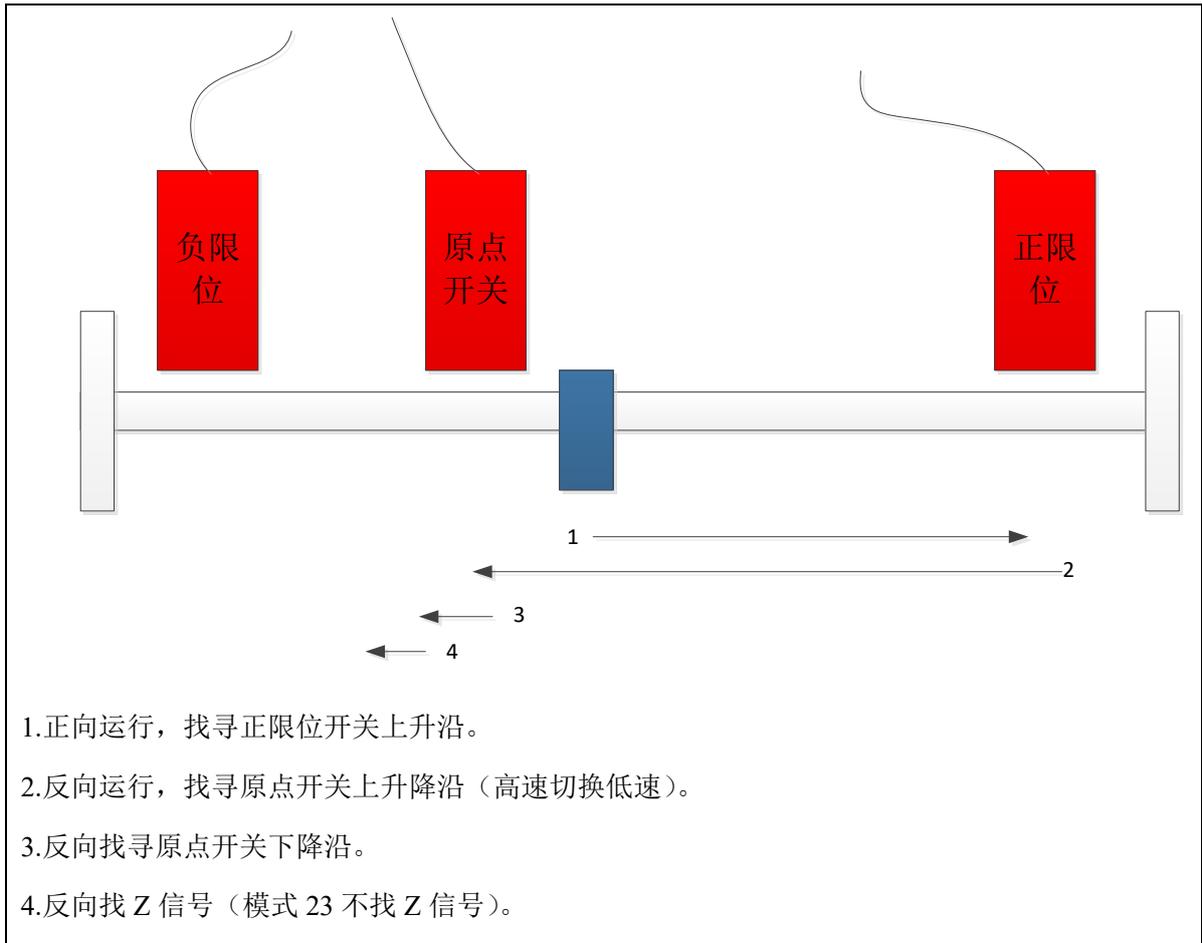
- 3.正向运行找寻原点开关上升沿。
- 4.正向找 Z 信号（模式 22 不找 Z 信号）。

回原点模式 7(模式 23)



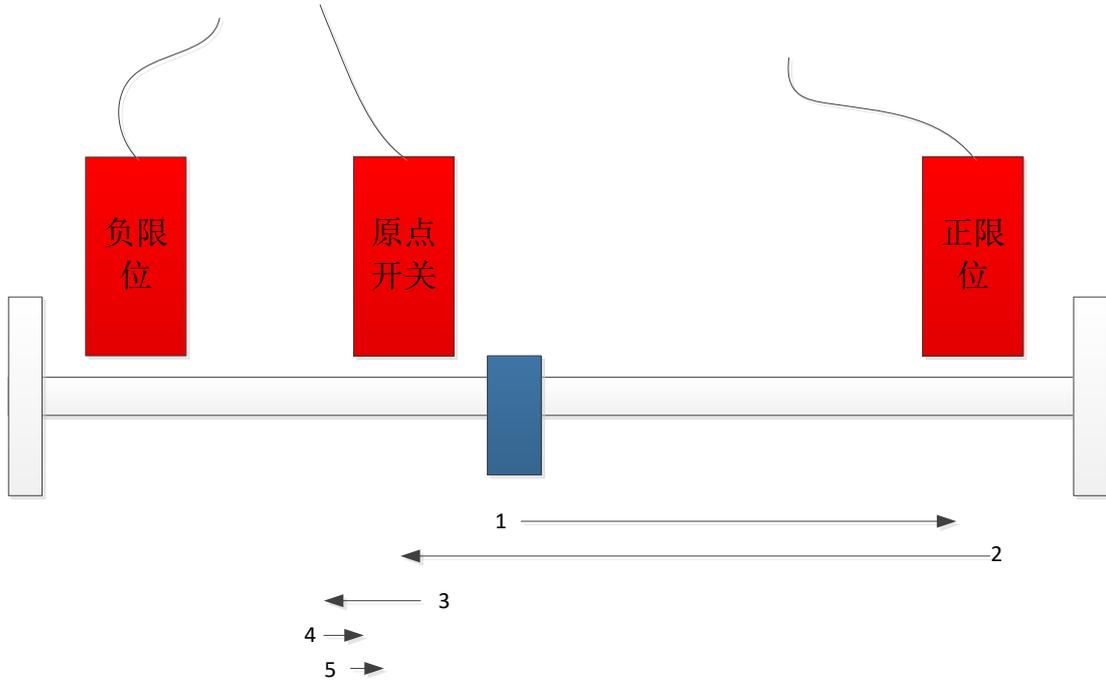
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿（高速切换低速）。
- 2.反向运行，找寻原点开关（同一侧）下降沿。
- 3.反向找 Z 信号（模式 23 不找 Z 信号）。

或者



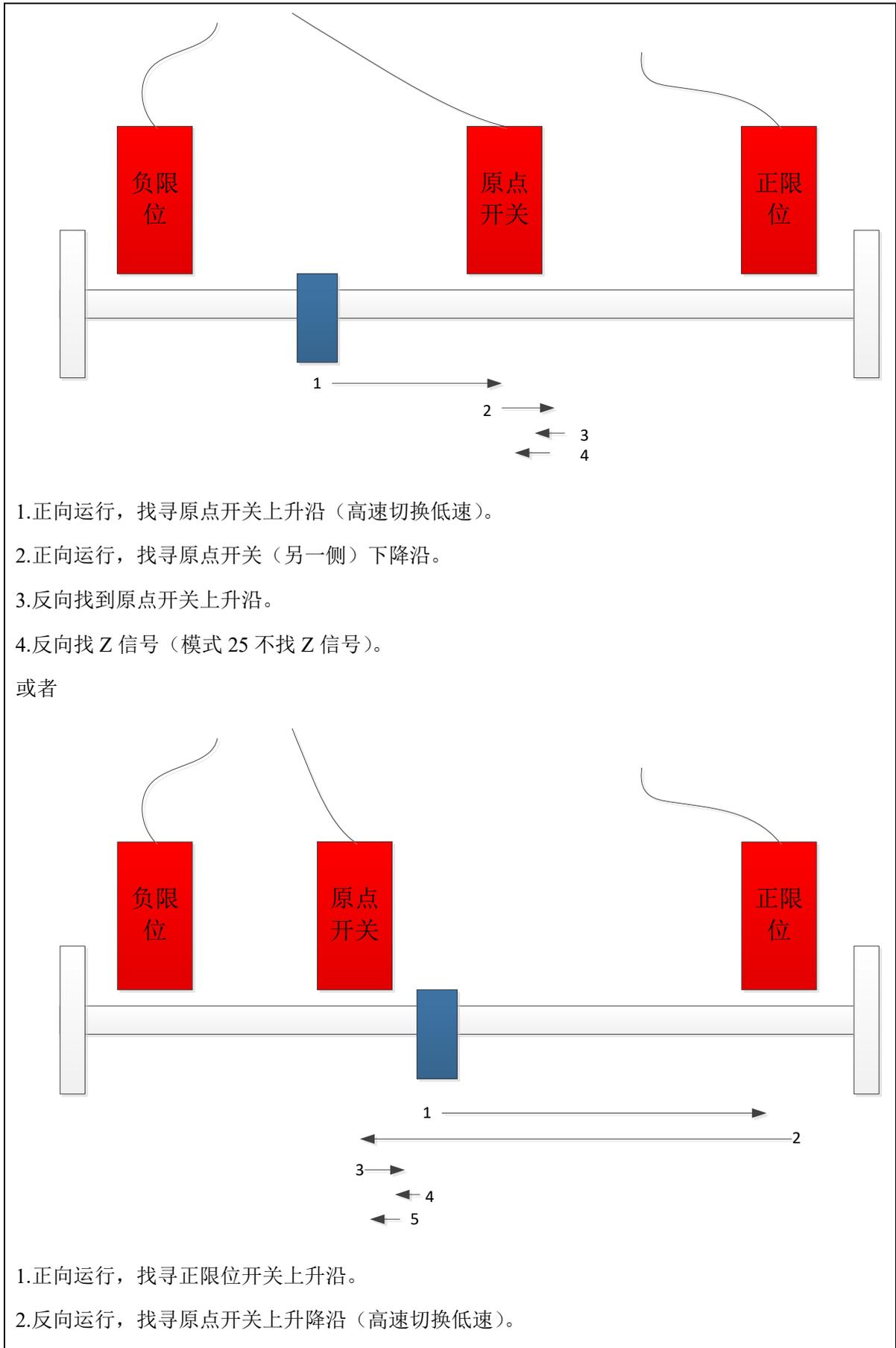
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿（高速切换低速）。
- 2.反向运行，找寻原点开关（同一侧）下降沿。
- 3.正向找到原点开关上升沿。
- 4.正向找 Z 信号（模式 24 不找 Z 信号）。

或者

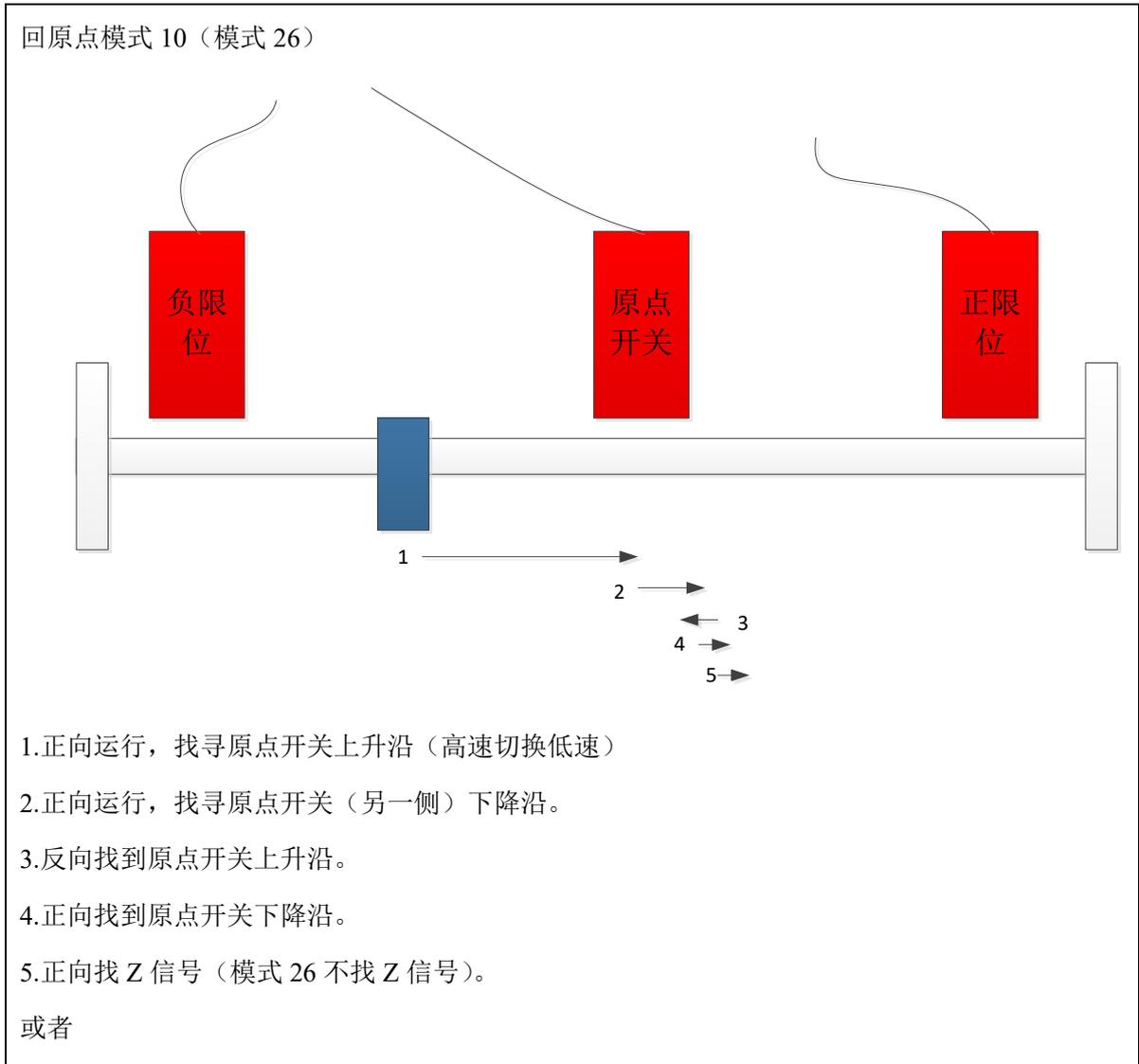


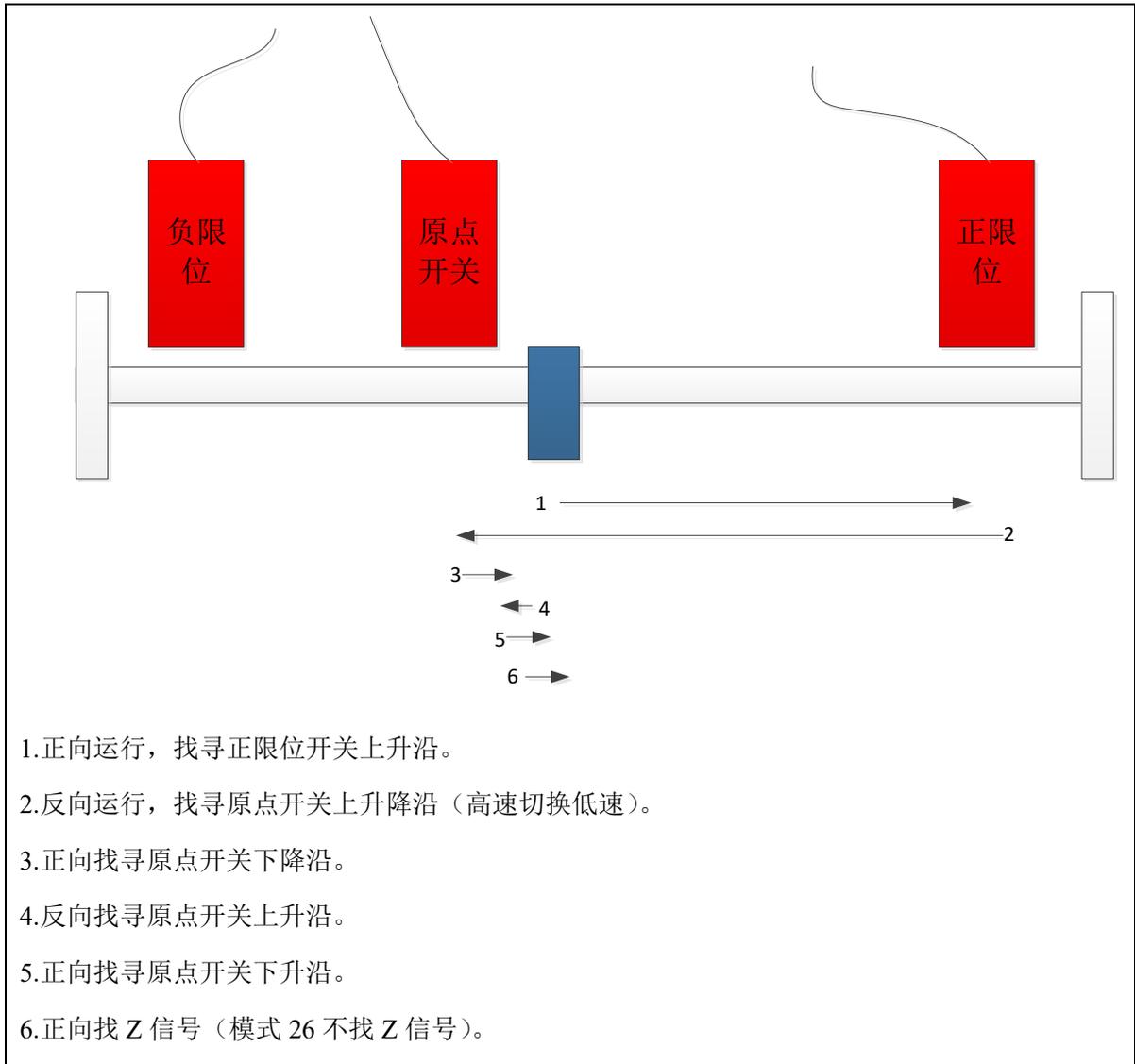
- 1.正向运行，找寻正限位开关上升沿。
- 2.反向运行，找寻原点开关上升沿（高速切换低速）。
- 3.反向找寻原点开关下降沿。
- 4.正向找寻原点开关上升沿。
- 5.反向找 Z 信号（模式 24 不找 Z 信号）。

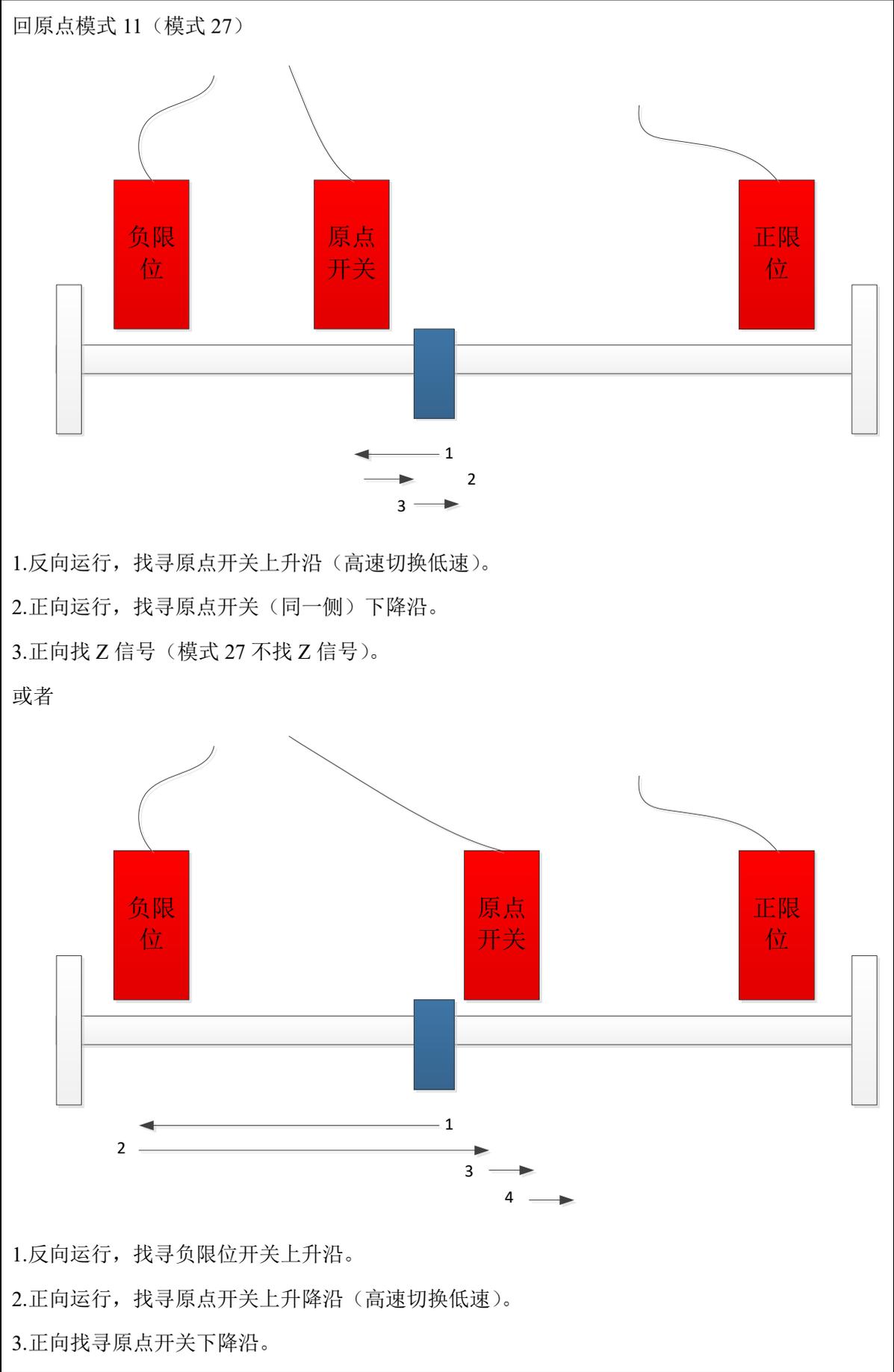
回原点模式 9（模式 25）



- 3.正向找寻原点开关下降沿。
- 4.反向找寻原点开关上升沿。
- 5.反向找 Z 信号（模式 25 不找 Z 信号）。

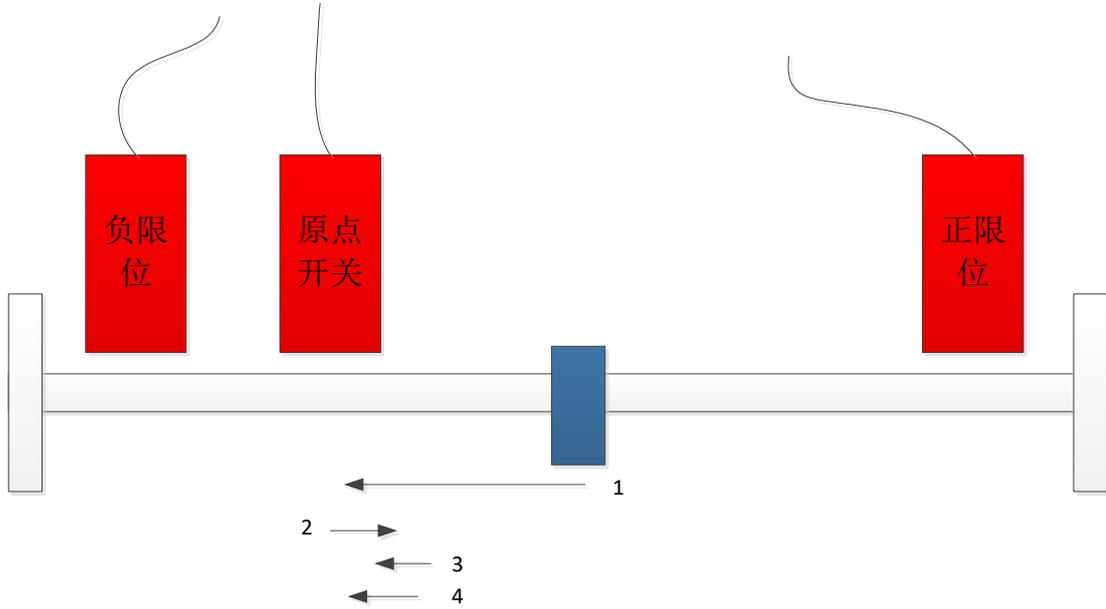






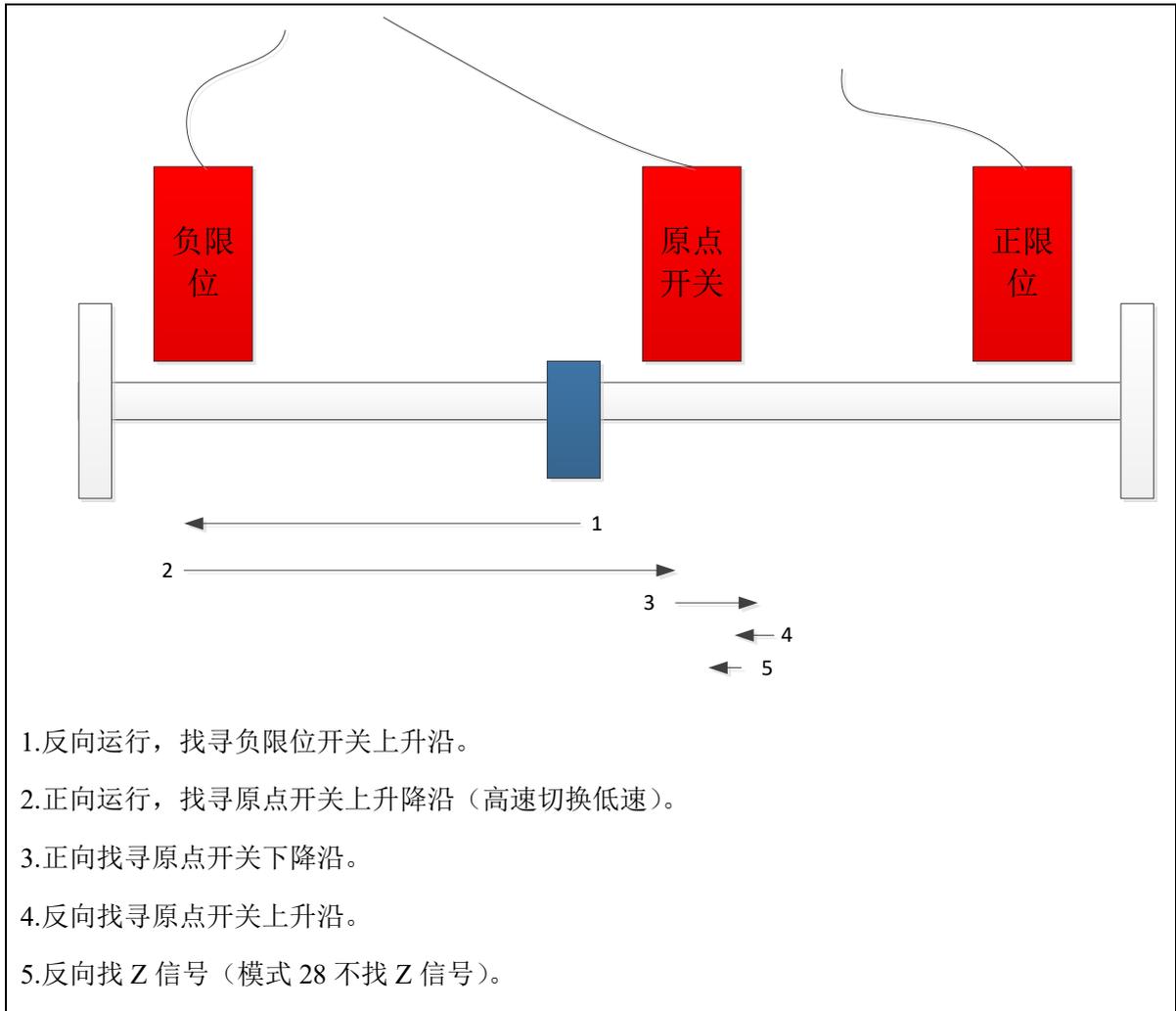
4.正向找 Z 信号（模式 27 不找 Z 信号）。

回原点模式 12（模式 28）

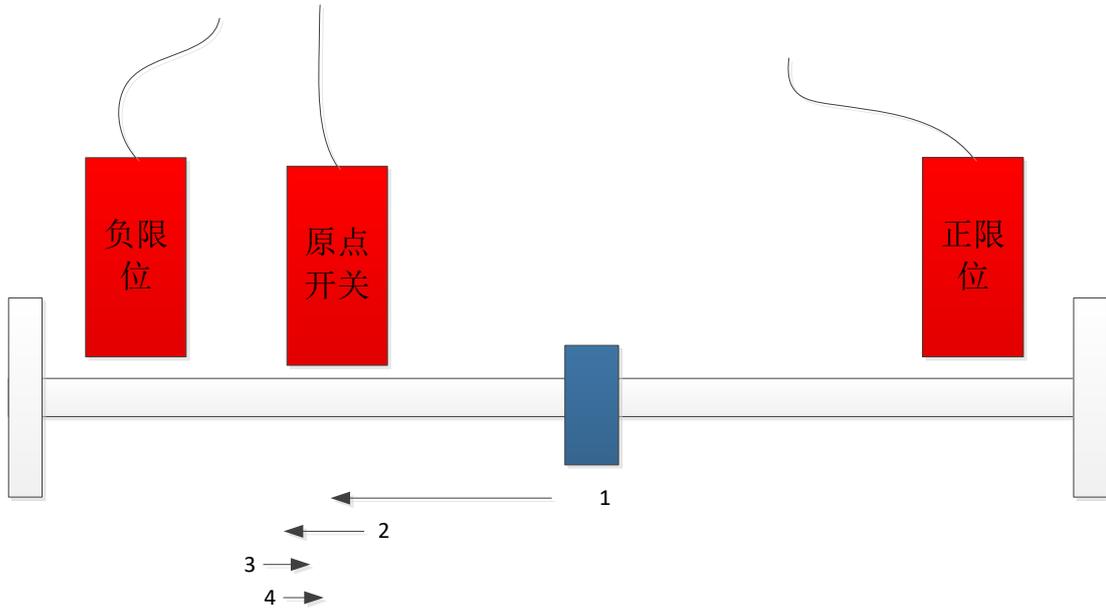


- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿（高速切换低速）。
- 2.正向运行，找寻原点开关（同一侧）下降沿。
- 3.反向找到原点开关上升沿。
- 4.反向找 Z 信号（模式 28 不找 Z 信号）。

或者

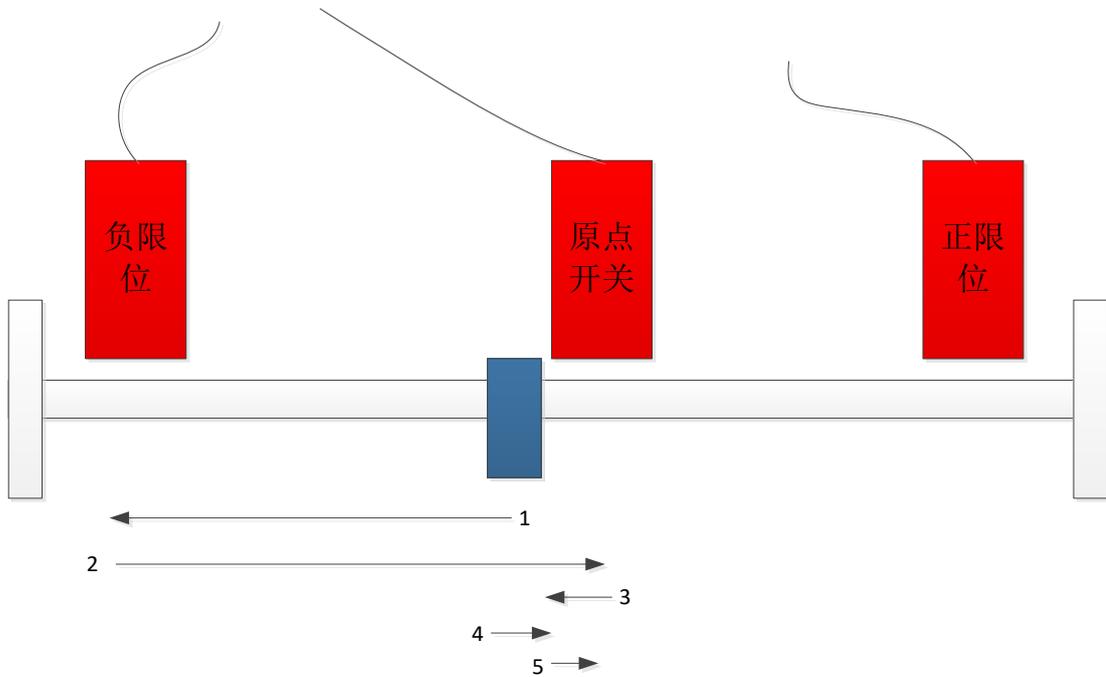


回原点模式 13 (模式 29)



- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿（高速切换低速）。
- 2.反向运行，找寻原点开关（另一侧）下降沿。
- 3.正向找到原点开关上升沿。
- 4.正向找 Z 信号（模式 29 不找 Z 信号）。

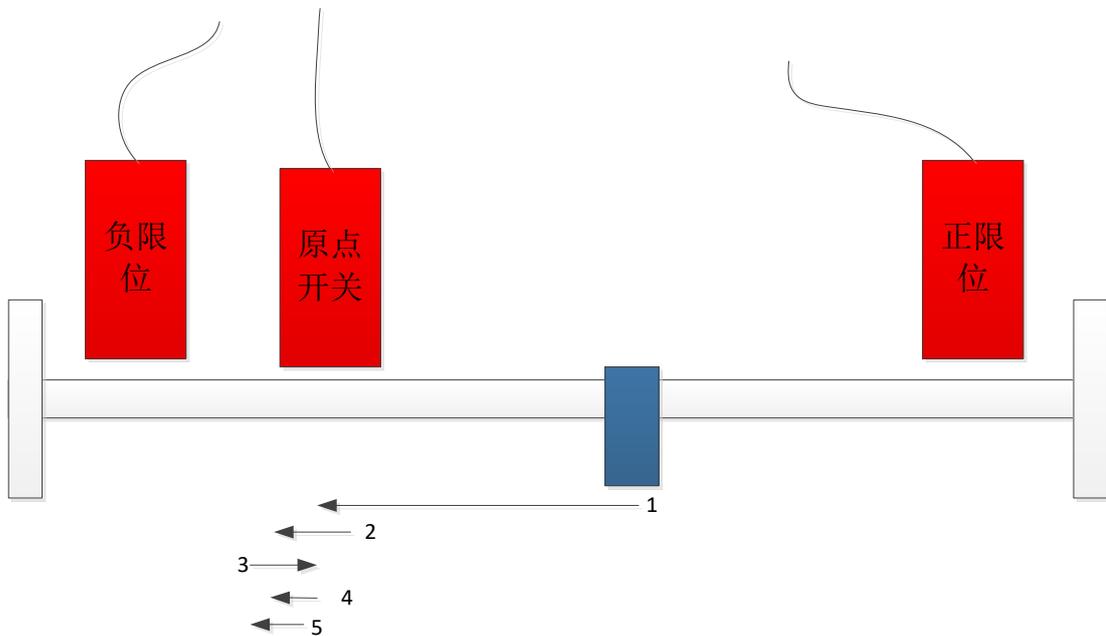
或者



- 1.反向运行，找寻负限位开关上升沿。

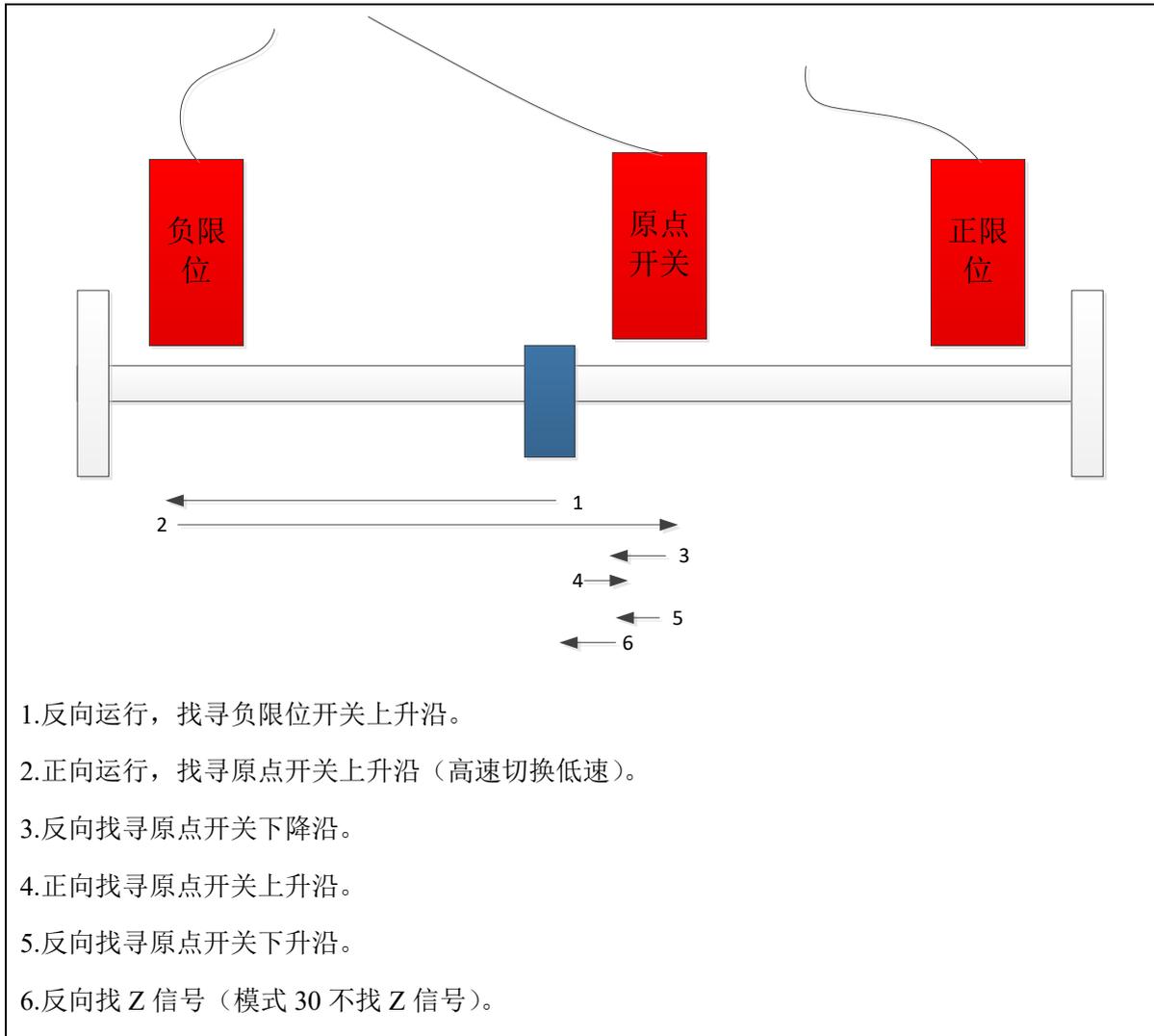
- 2.正向运行，找寻原点开关上升降沿（高速切换低速）。
- 3.反向找寻原点开关下降沿。
- 4.正向找寻原点开关上升沿。
- 5.正向找 Z 信号（模式 29 不找 Z 信号）。

回原点模式 14（模式 30）



- 1.反向运行，找寻原点开关上升降沿（高速切换低速）。
- 2.反向运行，找寻原点开关（另一侧）下降沿。
- 3.正向找到原点开关上升沿。
- 4.反向找到原点开关下降沿。
- 5.反向找 Z 信号（模式 30 不找 Z 信号）。

或者



回原点模式（模式 33）

反向回零，原点为电机 Z 信号。

回原点模式（模式 34）

正向回零，原点为电机 Z 信号。

回原点模式（模式 35）

以当前位置为原点

**其它厂家自定义模式：**

回原点模式（模式-1）

反向寻找硬限位，然后正向寻找最近 Z 信号

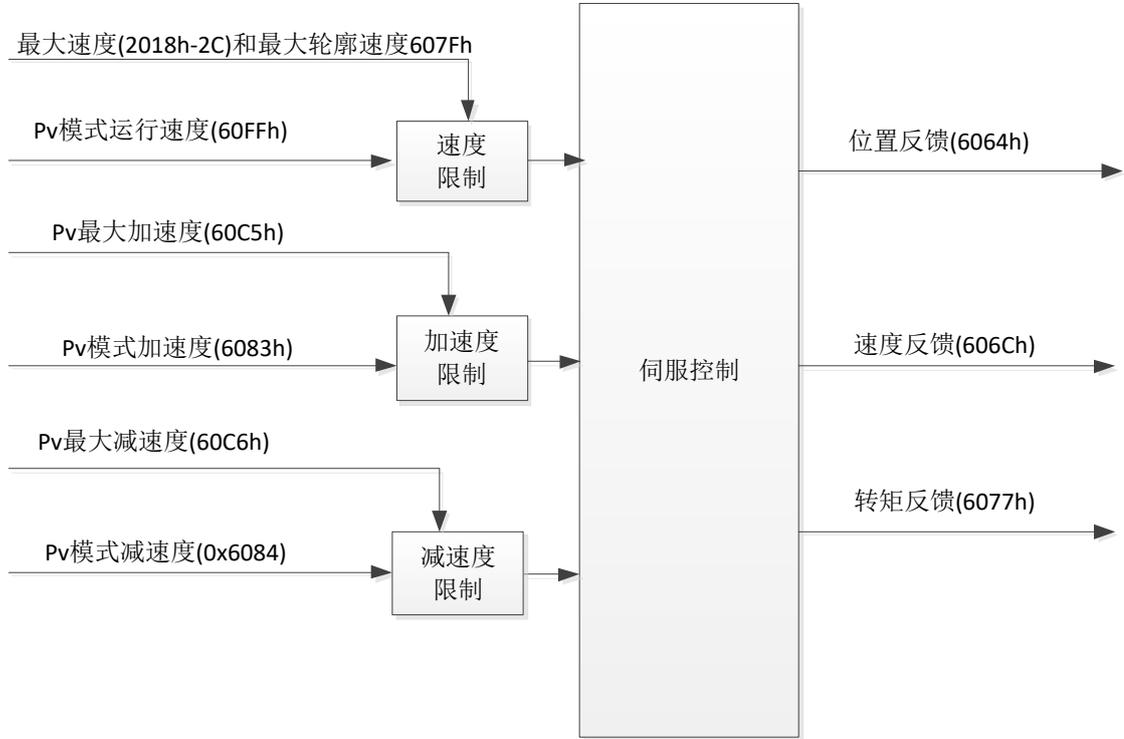
回原点模式（模式-2）

正向寻找硬限位，然后反向寻找最近 Z 信号

## 4.6 速度控制功能（PV/CSV）

PV 模式是指上位控制器指定目标速度、加减速等，在伺服驱动器内部生成位置指令动作的速度控制模式。

此控制模式请在通信周期为 250μs 以上时使用。



索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Eh		指令极性	0~255	-	0	U8	rw	RxPDO	No
	00h	设置位置指令、速度指令、转矩指令的极性。							
		Bit 位	描述						
		6	设置速度指令极性 ◆ 0: 保持现有数值 ◆ 1: 指令 × (-1), 对目标速度 60FFh 取反						

### 4.6.1 PV 模式控制字

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																																								
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																																								
		设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令 bit 信息详情请参见下表。																																															
		<table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">r</td> <td>r</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td colspan="3">r</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table>																15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r						r	h	fr	r			eo	qs	ev	so
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																
r						r	h	fr	r			eo	qs	ev	so																																		
r: reserved (保留) fr: fault reset eo: enable operation (控制模式依存 bit) qs: quick stop h: halt ev: enable voltage so: switch on																																																	

### 4.6.2 PV 模式状态字

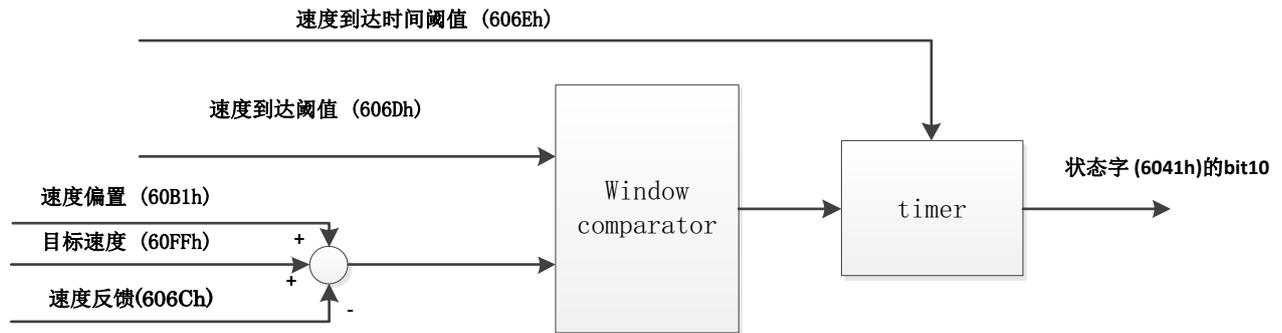
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																																				
6041h		状态字	0~65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No																																				
	00h	bit 信息详情请参见下表。																																											
		<table border="1"> <tr> <td>15~13</td> <td>12</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>Zero Speed</td> <td>ila</td> <td>Target Reach</td> <td>rm</td> <td>r</td> <td>w</td> <td>so</td> <td>qs</td> <td>ve</td> <td>f</td> <td>oe</td> <td>so</td> <td>rtso</td> </tr> </table>																15~13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r	Zero Speed	ila	Target Reach	rm	r	w	so	qs	ve	f	oe	so	rtso
		15~13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																														
		r	Zero Speed	ila	Target Reach	rm	r	w	so	qs	ve	f	oe	so	rtso																														
r: reserved (保留) sod: switch on disabled ve: voltage enabled ila: internal limit active oe: operation enabled so: switched on																																													
w: warning qs: quick stop f: fault rm: remote rtso: ready to switch on																																													

bit10 (target reached(速度到达)):

60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)的合计值与 606Ch(速度反馈)的差是在 606Dh(速度到达阈值)设定的范

围内，如果经过 606Eh(速度到达时间阈值)设定的时间，6041h(状态字)的 bit10 变为 1。

bit	name	value	Definition
10	TargetReach	0	速度控制未完成 (如果断使能或者遇到限位开关表示速度为 0)
		1	速度控制已完成 (如果断使能或者遇到限位开关表示速度不为 0)



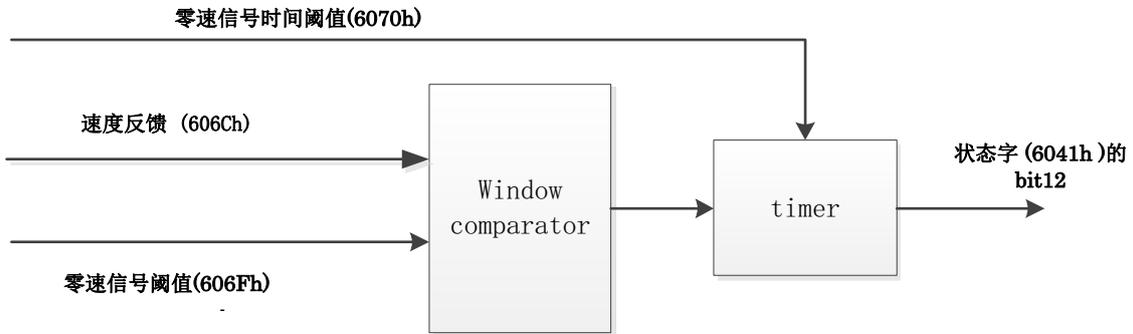
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
606 Dh	00h	速度达到阈值	0 ~ 65535	指令单位/s	10	U16	rw	RxPDO	YES
		60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)的合计值与 606Ch(速度反馈)的差值在此参数的设定值内，如果经过 606Eh(速度到达时间阈值)设定的时间，设定 6041h(状态字)的 bit10(目标到达标志位)为 1 作为阈值。 如果速度偏差是此参数的设定值以外的值，则 6041h 的 bit10 变为 0。							
606E h	00h	速度到达时间阈值	0 ~ 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
		60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)的合计值与 606Ch(速度反馈)的差到达 606Dh(速度到达阈值)的设定值内后，设定 6041h(Statusword)的 bit10(目标到达标志位)变为 1 的时间。							

bit12 (ZeroSpeed):

606Ch(速度反馈)经过 606Fh(零速信号阈值)设定的值，并且如果高于 6070h(零速信号时间阈值)设定的时间，6041h(状态字)的 bit12 变为 0。

606Ch(速度反馈)如果低于 606Fh(零速信号阈值)设定的值，6041h(状态字)的 bit12 变为 1，表示电机停止。

bit	name	value	Definition
12	ZeroSpeed	0	电机动作中
		1	电机停机中

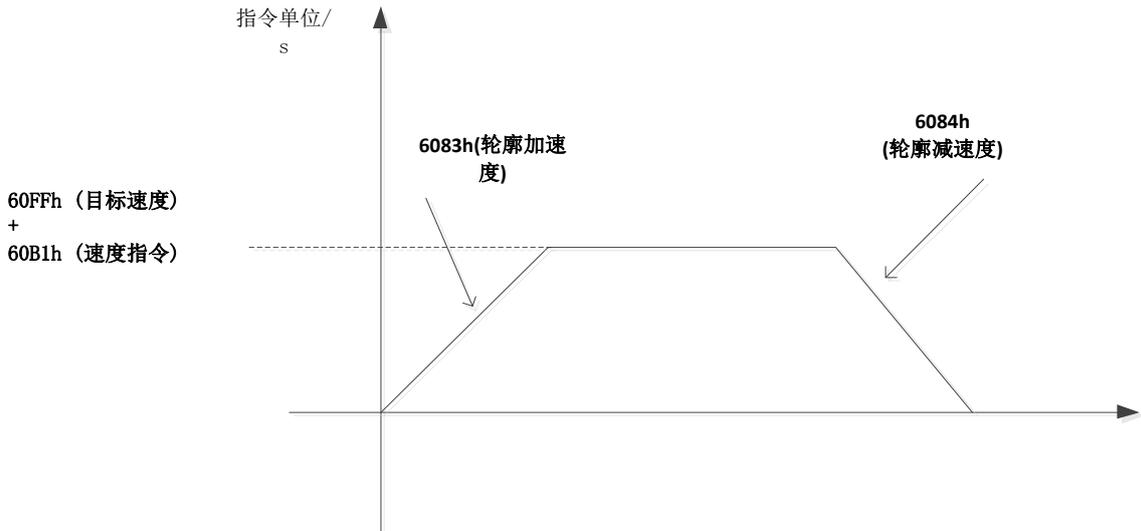


索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
606Fh	00h	零速信号阈值	0 ~ 65535	指令单位/s	10	U16	rw	RxPDO	YES
		606Ch(速度反馈)超过此参数的设定值, 如果经过 6070h(零速信号时间阈值)设定的时间, 设定 6041h(状态字)的 bit12(speed)为 0 作为阈值。 如果速度是此参数的设定值以下, 6041h 的 bit12 变为 1。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6070h	00h	零速信号时间阈值	0 ~ 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
		606Ch(速度反馈)超过 606Fh(零速信号阈值)设定值的状态下, 设定 6041h(状态字)的 bit12 变为 0 的时间。							

### 4.6.3 PV 控制模式的动作

轮廓速度控制模式是基于以下的参数, 生成速度指令值。

- ◆ 目标速度(60FFh)
- ◆ 速度偏置(60B1h)
- ◆ 轮廓加速度(6083h)
- ◆ 轮廓减速度(6084h)
- ◆ 速度指令是 60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)的和。
- ◆ 伺服使能开启后, 请经过约 100 ms 后再输入, 更新动作指令 (送信)。
- ◆ 作为检测信息, 提供 606Ch(速度反馈)等。



60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)的和是通过 607Fh(最大轮廓速度)以及 6080h(设定的电机最大速度)进行限制。

但是，动作中变更 607Fh(最大轮廓速度)以及 6080h(设定的电机最大速度)的设定值。

### 4.6.4 周期同步速度控制模式 (CSV mode)

控制器将计算好的目标速度 60FF 周期性同步的发送给伺服驱动器，经由驱动器实现速度控制。请使用 DC 或者 SM2 周期同步模式。

#### 4.6.4.1 控制字(6040h) <CSV 控制模式下的功能>

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																			
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																			
		bit 信息详情请参见下表。 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>15~9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td colspan="3">r</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table> <p>                         r: reserved (保留)                          fr: fault reset                          eo: enable operation (控制模式依存 bit)                          qs: quick stop                          h: halt                          ev: enable voltage                          so: switch on                     </p>									15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r	h	fr	r			eo	qs
15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																			
r	h	fr	r			eo	qs	ev	so																			

### 4.6.4.2 Statusword (6041h) <CSV 控制模式下的功能>

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM							
6041h		控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No							
	00h	bit 信息详情请参见下表。														
		15~13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
		r	drive follows command value	ila	r	r	m	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso
		r: reserved (保留)				w: warning										
		sod: switch on disabled				qs: quick stop										
		ve: voltage enabled														
		ila: internal limit active				f: fault										
		oe: operation enabled				rm: remote										
		so: switched on				rtso: ready to switch on										

bit	name	value	Definition
12	drive follows command value	0	未根据目标速度执行动作
		1	根据目标速度执行动作

CSV 控制模式的动作:

- ◆ CSV 控制模式下, 运动模型 (轨迹) 生成不是在从机而是在主机进行。
- ◆ 速度指令是 60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)的和。
- ◆ 伺服使能开启(Operation enabled 指令)后, 请经过约 100 ms 后输入, 更新动作指令 (送信)。
- ◆ 60C2h(同步周期)表示更新 60FFh(目标速度)和 60B1h(速度偏置)两个对象的周期。此值设定为和 1C32h-02h(周期时间)相同的周期。
- ◆ 作为监测信息, 提供 606Ch(速度反馈)等。

## 4.7 转矩控制功能 (PT/CST)

关联对象:

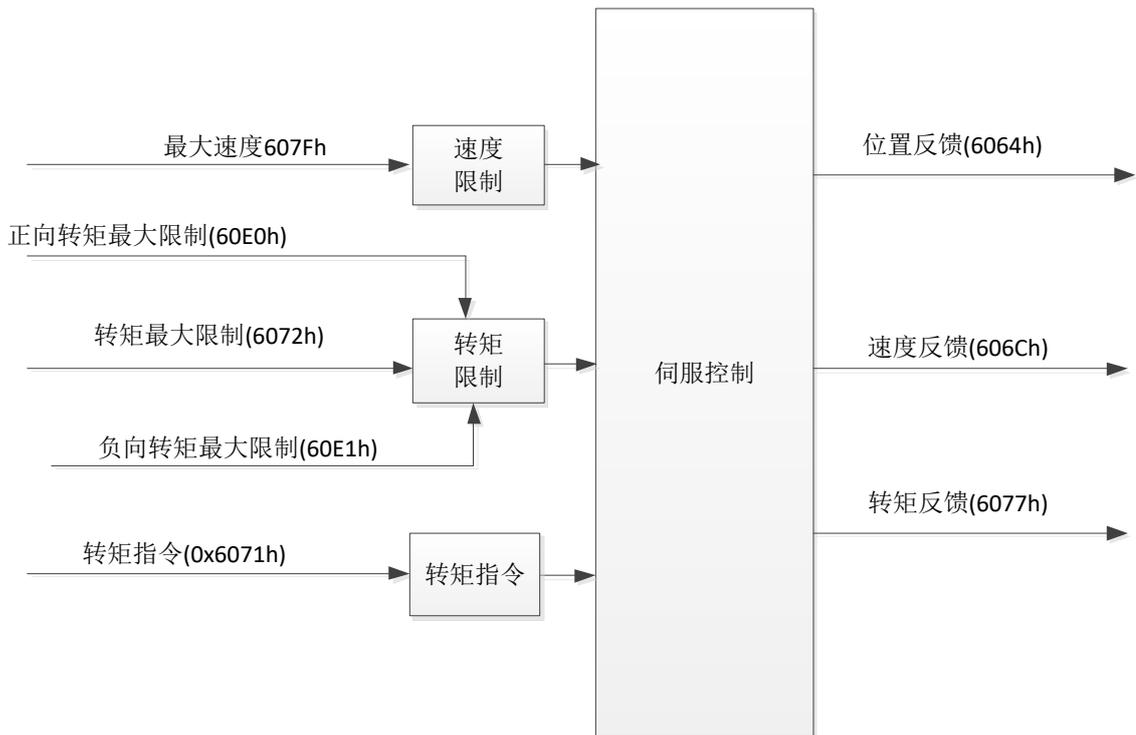
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6071h	00h	目标转矩	-5000 ~ 5000	0.1%	0	I16	rw	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		设定轮廓转矩模式（PT）、周期同步矩阵模式（CST）下的目标转矩。 如果超过 6072h(最大转矩)的值，用 6072h 来限制。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6072h		最大转矩	0 – 5000	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES
	00h	设定电机的最大转矩。 最大值是通过内部处理用从电机读取的最大转矩进行限制。 电机的最大转矩根据电机有所不同。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6087h		转矩斜坡	0 ~ 4294967295	0.1 %/s	4294967295	U32	rw	RxPDO	YES
	00h	设定转矩停机时转矩指令变动量。 周期同步转矩模式（CST）只在减速停止时有效。 如果设定为 0，内部处理以 1 操作。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B2h	00h	转矩偏差	-5000 ~ 5000	0.1%	0	I16	rw	RxPDO	YES
		设定转矩指令的偏差值(转矩前馈)。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60E0h	00h	正向转矩限制	0~5000	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES
		设定电机的正向最大转矩。选取 6072h 中较小的值作为转矩限制							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60E1h	00h	反向转矩限制	0~5000	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES
		设定电机的反向最大转矩。选取 6072h 中较小的值作为转矩限制							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Eh	00h	指令极	0~255	-	0	U8	rw	RxPDO	No

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		性							
		设置转矩指令的极性。							
				Bit 位	描述				
				5	设置转矩指令极性 ◆ 0: 保持现有数值 ◆ 1: 指令 $\times(-1)$ , 对目标转矩(6072h)取反				

### 4.7.1 轮廓转矩控制模式(PT mode)

上位控制器将目标转矩 6071h、转矩斜坡常数 6087h 发送给伺服驱动器，转矩调节由伺服内部执行。  
此控制模式请在通信周期 250 $\mu$ s 以上使用。



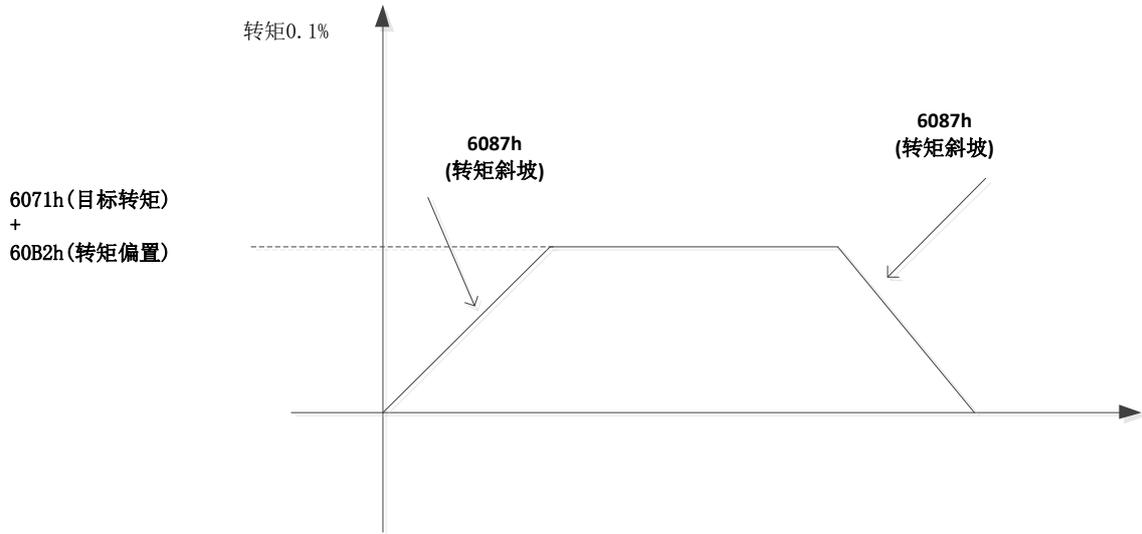
#### 4.7.1.1 控制字 (6040h) <PT 控制模式下的功能>

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No
		bit 信息详情请参见下表。							



轮廓转矩控制模式基于以下的参数，生成转矩指令值。

- ◆ 目标转矩(6071h)
- ◆ 转矩偏置(60B2h)
- ◆ 转矩斜坡(6087h)
- ◆ 转矩指令是 6071h(目标转矩)和 60B2h(转矩偏置)的和。
- ◆ 动作指令的更新（送信），在伺服使能开启后，请经过约 100 ms 后输入。
- ◆ 作为监测信息，提供 6077h(转矩反馈)等。

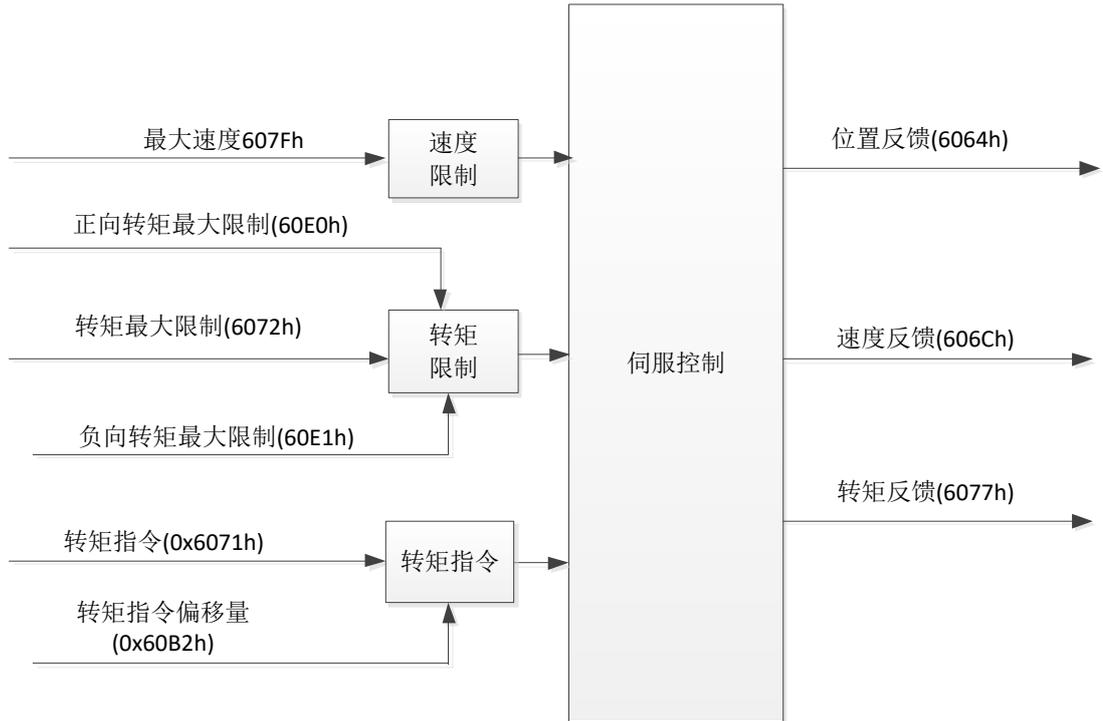


注意：6071h(目标转矩)和 60B2h(转矩偏置)的和是通过 6072h(最大转矩)、60E1h、60E0h 三者中的最小值进行限制。

## 4.7.2 周期同步转矩控制模式（CST mode）

在上位控制器（主机）生成转矩指令，根据同步周期发送至伺服驱动器，转矩控制由伺服驱动器内部完成。

请在 DC 或者 SM2 周期同步模式下使用。



#### 4.7.2.1 Controlword (6040h) <CST 控制模式下的功能>

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																			
6040h	00h	控制字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																			
		bit 信息详情请参见下表。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>15~9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>r</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td>r</td> <td></td> <td></td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </tbody> </table> r: reserved (保留) fr: fault reset eo: enable operation (控制模式依存 bit) qs: quick stop h: halt ev: enable voltage so: switch on									15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r	h	fr	r			eo	qs
15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																			
r	h	fr	r			eo	qs	ev	so																			

#### 4.7.2.2 状态字(6041h) <CST 控制模式下的功能>

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6041h	00h	状态字	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No



DI	CN1 针脚	探针 1 设定	探针 2 设定
DI2	38	P04.06=31	P04.06=32
DI3	37	P04.08=31	P04.08=32
DI4	36	P04.10=31	P04.10=32
DI5	35	P04.12=31	P04.12=32

注意：DI 功能不可以重复分频，否则报警（告警代码 Er.06.4），按实际配置的探针功能接线。必须按照实际需求配置 DI 的功能，否则探针功能无效，当 DI 作为探针使用时，DI 的逻辑电平不生效，按照对象 60B8h、60B9h 配置。

相关功能：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2004h (P0441)	42h	探针 1 滤波时间	0 ~ 6000	ns	300	U16	rw	NO	YES
		设定探针 1 的滤波时间。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2004h (P0442)	43h	探针 2 滤波时间	0 ~ 6000	ns	300	U16	rw	NO	YES
		设定探针 2 的滤波时间。							

#### 4.8.1.2 探针功能(60B8h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B8	00h	探针功能	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No
		执行探针功能的设定。							

对应探针 1 配置 bit 说明：

bit	value	Description
0	0	Switch off touch probe 1 探针 1 不使能
	1	Enable touch probe 1 探针 1 使能
1	0	Trigger first event 单次触发，只在触发信号第一次有效时触发
	1	Continuous 连续触发
2	0	Trigger with touch probe 1 input DI 输入信号

	1	Trigger with zero impulse signal of position encoder Z 信号
3	0	Reserved
	1	Reserved
4	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 1 上升沿不锁存
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 1 上升沿锁存
5	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 1 下降沿不锁存
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 1 下降沿锁存
6~7		Reserved

对应探针 2 配置 bit 说明:

bit	value	Discription
8	0	Switch off touch probe 2 探针 2 不使能
	1	Enable touch probe 2 探针 2 使能
9	0	Trigger first event 单次触发, 只在触发信号第一次有效时触发
	1	Continuous 连续触发
10	0	Trigger with touch probe 2 input DI 输入信号
	1	Trigger with zero impulse signal of position encoder Z 信号
11	0	Reserved
	1	Reserved
12	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 2 上升沿不锁存
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 2 上升沿锁存
13	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 2 下降沿不锁存
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 2 下降沿锁存
14~15	-	Reserved

### 4.8.1.3 探针状态(60B9h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B9	00h	探针状态	0 ~ 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No
		表示探针功能的状态。							

对应探针 1 状态 bit 说明:

bit	value	Description
0	0	Touch probe 1 is switch off 探针 1 未使能
	1	Touch probe 1 is enabled 探针 1 使能
1	0	Touch probe 1 no positive edge value stored 上升沿锁存未执行

bit	value	Description
	1	Touch probe 1 positive edge value stored 上升沿锁存已执行
2	0	Touch probe 1 no negative edge value stored 下降沿锁存未执行
	1	Touch probe 1 negative edge value stored 下降沿锁存已执行
3~7	-	Reserved

对应探针 2 状态 bit 说明:

bit	value	Description
8	0	Touch probe 2 is switch off 探针 2 未使能
	1	Touch probe 2 is enabled 探针 2 使能
9	0	Touch probe 2 no positive edge value stored 上升沿锁存未执行
	1	Touch probe 2 positive edge value stored 上升沿锁存已执行
10	0	Touch probe 2 no negative edge value stored 下降沿锁存未执行
	1	Touch probe 2 negative edge value stored 下降沿锁存已执行
11~15	-	Reserved

#### 4.8.1.4 探针锁存位置(60BAh ~ 60BDh)

表示获取的锁存位置:

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BA	00h	探针 1 上升沿锁存位置	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0	I32	R	TxPDO	No
		表示探针 1 的上升沿锁存位置							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BB	00h	探针 1 下降沿锁存位置	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0	I32	R	TxPDO	No
		表示探针 1 的下降沿锁存位置							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BC	00h	探针 2 上升沿锁存位置	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0	I32	R	TxPDO	No

		表示探针 2 的上升沿锁存位置							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BD	00h	探针 2 下降沿锁存位置	-2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0	I32	R	TxPDO	No
		表示探针 2 的下降沿锁存位置							

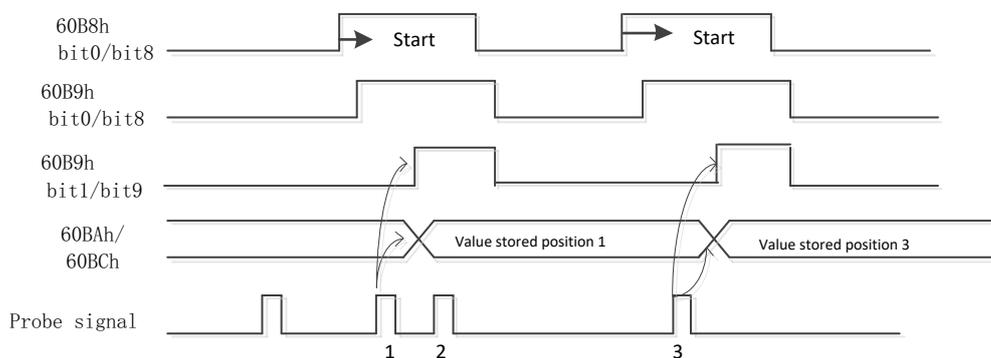
### 4.8.1.5 探针的事件模式

60B8h(探针功能)的 bit0/bit8(Touch probe 执行/停止)从 0(停止)变为 1(起动)时,获取各种设定条件(60B8h: bit1~7/bit9~15), 起动 Touch probe 动作。

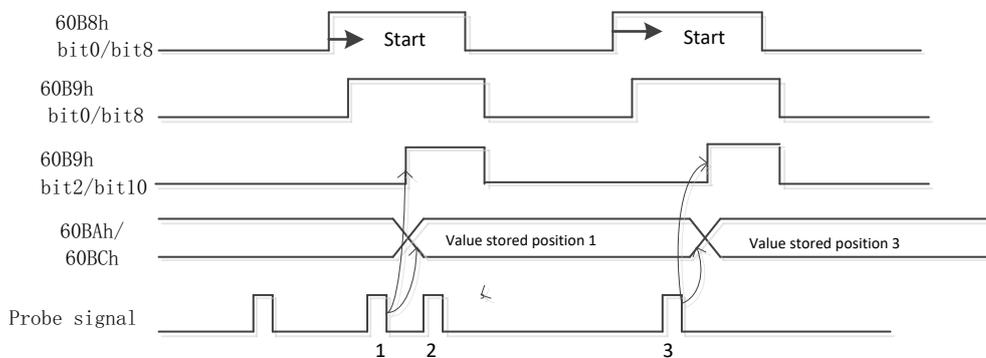
各种设定条件的变更有效, 请将 bit0/bit8 返回 0 (停止), 然后再次到 1 (起动)。

根据 60B8h(探针功能)的 bit1/bit9(事件模式选择), 可以选择 0(Trigger first event 模式)、1(Continuous 模式)。

<Trigger first event 模式> (60B8h:bit1=0 / bit9=0)起动后, 只在第一次触发信号有效时锁存探针位置。为了再次获取, 有必要再次起动 Touch probe:



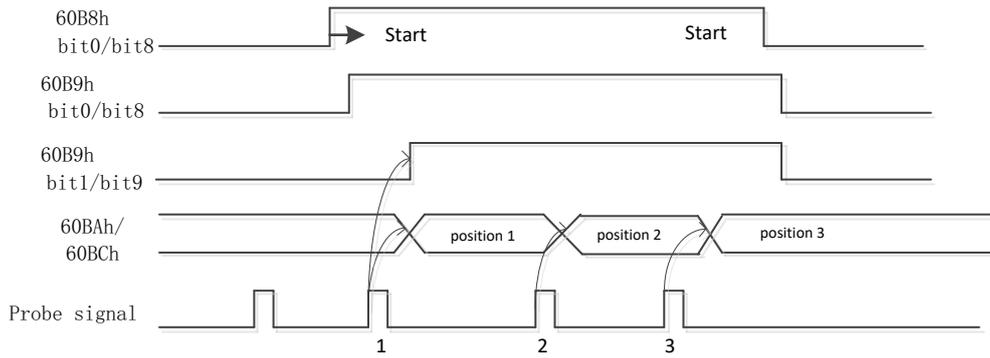
上升沿的情况



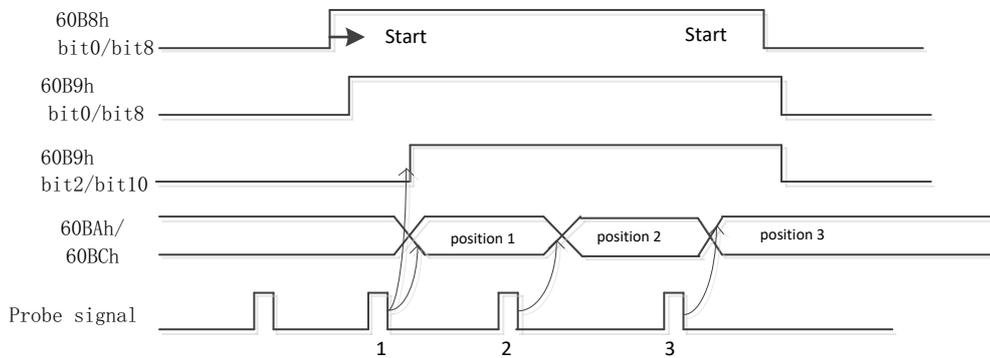
下降沿的情况

<Continuous 模式> (60B8h:bit1=1 / bit9=1)起动后, 每次触发信号生效后都锁存探针位置, 被保持到下次的

Probe signal。



上升沿的情况



下降沿的情况

## 4.8.2 停机功能

### 4.8.2.1 抱闸电机停机时序

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEROM
2002h (P020f)		抱闸使能	0: 不使能抱闸控制 1: 使能抱闸控制	-	1	U16	rw	NO	YES
	10h	控制抱闸(FunOut.6)DO 输出 由于抱闸控制既要保证垂直轴掉落距离短，又要保证电机抱闸片不磨损，内部停机方式为固定不可设定的。 使能抱闸控制后， Disable operation option code(伺服 off): 固定为 0 速度停机，停机完成后，进入 DB 状态，抱闸输出。 Fault reaction option code (可复位故障): 固定为 0 速度停机，停机完成后，进入 DB 状态，抱闸输出。							

		伺服故障 1(不可复位故障): DB 停机, 停机完成后, 进入 DB 状态, 抱闸输出。 超程停机: 零速停机, 位置锁定。
--	--	--

停机时序请参考各项停机说明。

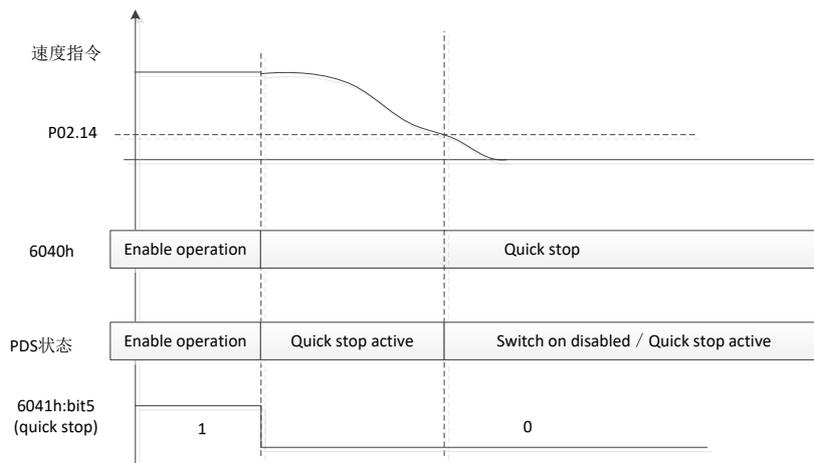
### 4.8.2.2 快速停机方式选择(605Ah)

设定 PDS 命令「Quick Stop」接收时的电机减速停止方法。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
605Ah		快速停机方式选择	0~7	-	2	I16	rw	NO	YES
	00h	0: 自由停机, 保持自由运行状态 1: 以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机, 保持自由运行状态 2: 以 6085h 斜坡停机, 保持自由运行状态 3: 急停转矩停机, 保持自由运行状态 5: 以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机, 保持位置锁定状态 6: 以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态 7: 急停转矩停机, 保持位置锁定状态 其它: 自由停机, 保持自由状态							

根据 Quick stop 命令减速停止动作的示例:

- ◆ 如果 6040h (状态字) 的 bit2(quick stop)从 1 变到 0 开始减速停止。减速中的 PDS 状态变为 Quick stop active。
- ◆ 检出实际速度(P02.14)在 100RPM 以下时电机停止。停止后的 PDS 状态是 Switch on disabled, 或者变为 Quick stop active。



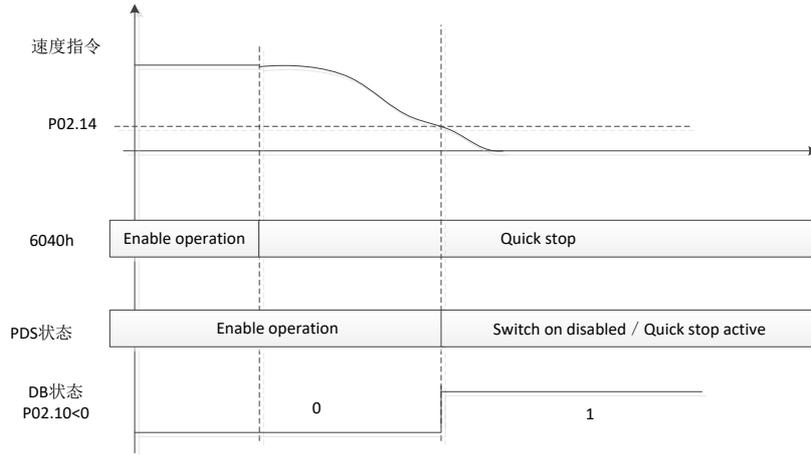
### 4.8.2.3 伺服 OFF 停机方式选择(605Ch)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
605Ch	00h	伺服 OFF 停机方式选择	0~7	-	0	I16	rw	NO	YES
		0: P02.10 设定方式停机 1 : HM 模式以 609Ah 斜坡停机; CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机; 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由运行状态。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2002h (P0210)	11h	伺服使能无效停机方式	-3~2	-	0	I16	rw	NO	YES
		-3: 零速停机, 保持 DB 状态 -2: 斜坡停机, 保持 DB 状态 -1: DB 停机, 保持 DB 状态 0: 自由停机, 保持自由状态 1: 斜坡停机, 保持自由状态 2: 零速停机, 保持自由状态状态  HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机							

根据 Disable operation 命令减速停止动作的示例。

- ◆ 如果接收 PDS 命令「Disable operation」开始减速停止。减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。
- ◆ 检出实际速度 30 r/min 以下电机停止。停止后的 PDS 状态为 Switched on。

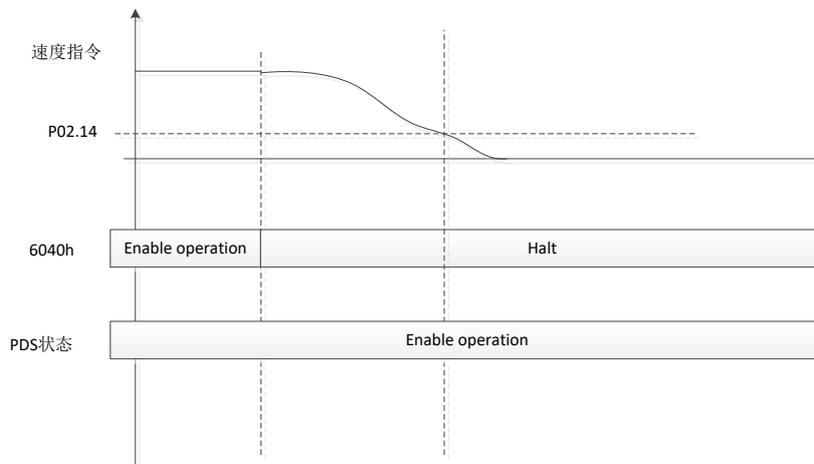


### 4.8.2.4 Halt 停机方式选择(605Dh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
605 Dh		Halt 停机方式选择	1~3	-	0	I16	rw	NO	YES
	00h	1: 以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机, 保持位置锁定状态 2: 以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态 3: 急停转矩停机, 保持位置锁定状态 转矩模式时, 使用急停转矩停机, 保持位置锁定状态							

根据 Halt 功能减速停止动作的示例

- ◆ 如果 6040h (状态字) 的 bit8 (halt) 从 0 变化到 1 开始减速停止。减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。
- ◆ 检出实际速度在 30 RPM 以下时电机停止。停止后的 PDS 状态保持 Operation enabled。



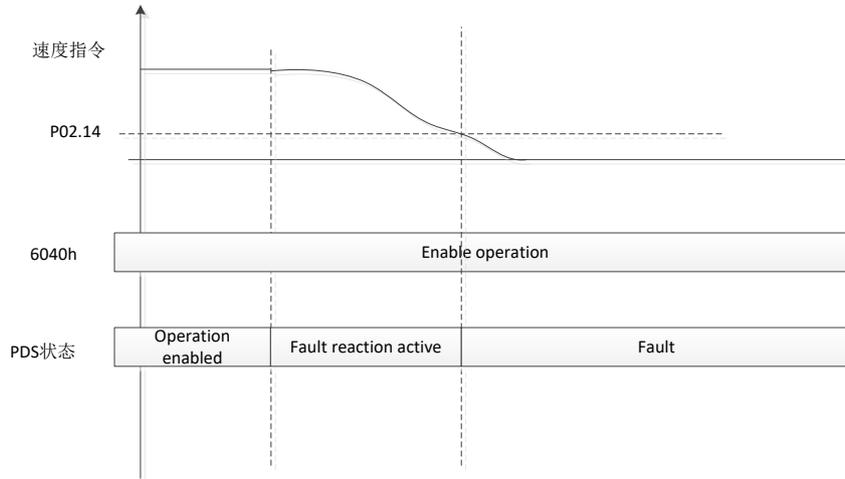
### 4.8.2.5 故障 2 停机方式选择(605Eh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
605Eh		故障 2 停机方式选择	0~7	-	0	I16	rw	NO	YES
	00h	0: Pn0213 设定方式停机 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机; CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机; 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由运行状态 2: CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机; 其它模式以 6085h 斜坡停机, 保持自由运行状态							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2002h (P0213)		可控故障 2 类停机方式	-4~3	-	0	I16	rw	NO	YES
	14h	-4: 急转矩停机, 保持 DB 状态 -3: 紧急停机, 保持 DB 状态 -2: 斜坡停机, 保持 DB 状态 -1: DB 停机, 保持 DB 状态 0: 自由停机, 保持自由状态 1: 斜坡停机, 保持自由状态 2: 紧急停机, 保持自由状态 3: 急转矩停机, 保持自由状态							

根据报警发生减速停止的动作示例

- ◆ 如果发生报警开始减速停止。减速中的 PDS 状态为 Fault reaction active。
- ◆ 检出实际速度在 100 RPM 以下时电机停止。停止后的 PDS 状态为 Fault。



#### 4.8.2.6 故障 1 停机方式

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2002h (P0212)	13h	不可控故障 1 类停机方式	0~1	-	0	I16	rw	NO	YES
		0: 自由停机, 保持自由状态 1: DB 停机, 保持 DB 状态							

#### 4.8.2.7 驱动禁止输入 (POT、NOT) 时时序

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2002h (P0211)	12h	超程停机方式	0~2	-	1	I16	rw	NO	YES
		0: 自由停机, 保持自由状态 1: 零速停机, 保持位置锁定状态 2: 以 6085h 减速停机, 保持位置锁定状态							

#### 4.8.2.8 停机关联对象

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6084	00h	轮廓减速度	0~4,294,967,29	指令单位	0x53	U32	RW	RxP	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
h			5	/s <sup>2</sup>	555555			DO	
6085h	00h	快速停机减速速度	0~4,294,967,295	指令单位/s <sup>2</sup>	0xFF FFFF FF	U32	RW	RxPDO	YES
609Ah	00h	原点复位加速度	0~4,294,967,295	指令单位/s <sup>2</sup>	0x53 5555 55	U32	RW	RxPDO	YES
6087h	00h	转矩斜坡	0~4,294,967,295	0.1%/s <sup>2</sup>	0xFF FFFF FF	U32	RW	RxPDO	YES

### 4.8.3 输入输出 (Digital Inputs / Digital Outputs)

#### 4.8.3.1 数字输入状态 (60FDh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																								
60FD		数字输入状态	0~4294967295	-	0	U32	rw	TxPDO	No																								
	00h	<p>bit 信息详情请参见下表。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>31~19</th> <th>18</th> <th>17</th> <th>16~4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>reserved</td> <td>Probe2</td> <td>Probe1</td> <td>reserved</td> <td>不支持</td> <td>HomeSwitch</td> <td>POT</td> <td>NOT</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOT: 负限位开关                      POT: 正限位开关                      HomeSwitch: 原点开关                      Probe1: 探针 1                      Probe2: 探针 2</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Switched off (逻辑输入状态 OFF)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Switched on (逻辑输入状态 ON)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注意: 60FDh 表示的是功能是否有效, 并不代表电平状态。</p>								bit	31~19	18	17	16~4	3	2	1	0		reserved	Probe2	Probe1	reserved	不支持	HomeSwitch	POT	NOT	Value	Definition	0	Switched off (逻辑输入状态 OFF)	1	Switched on (逻辑输入状态 ON)
bit	31~19	18	17	16~4	3	2	1	0																									
	reserved	Probe2	Probe1	reserved	不支持	HomeSwitch	POT	NOT																									
Value	Definition																																
0	Switched off (逻辑输入状态 OFF)																																
1	Switched on (逻辑输入状态 ON)																																

当使用数字输入功能时，使用 2004h-05h~0Eh(P04.04)~250Dh(P04.0D)将使用的功能设定到对应的物理 DI 上面，并设定 DI 有效电平。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2004	41h	DI 滤波时间	0 ~ 65535	0.01μm	1000	U16	rw	No	YES
P04.40		表示 DI 滤波时间，当有 DI 信号干扰时可适当设大，但是设大后有相应的延时。							

DI 功能设定：

DI 功能序号	DI 功能说明
FunIn.1	伺服使能 SRV_ON,当不使用 Ethercat 协议时(P02.00<3)时，可以使用此 DI 使能
FunIn.2	正向限位 POT，正限位时不响应正向指令，并报警（告警代码 A1.05.0）
FunIn.3	负向限位 NOT，负限位时不响应负向指令，并报警（告警代码 A1.05.1）
FunIn.4	原点开关 Home Switch，HM 模式使用，接外部原点开关
FunIn.7	故障复位 A_Clr，故障复位，发生可复位故障时可以复位故障
FunIn.13	正向点动 JogCmdP，正向点动，点动速度使用 P04.02 设定
FunIn.14	反向点动 JogCmdN，负向点动，点动速度使用 P04.02 设定
FunIn.16	增益切换 Gain
FunIn.19	脉冲偏差清除 CL
FunIn.31	探针 1（Probe1），做为探针 1 使用时，需要设定此功能
FunIn.32	探针 2（Probe2），做为探针 2 使用时，需要设定此功能

### 4.8.3.2 数字输出状态(60FEh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60FE	-	数字输出状态	-	-	-	-	-	-	-
		使驱动器输出设定的 DO 信号时使用。							
	00h	支持的子索引数	2	-	0	U8	R	No	No
		表示 60FEh 的 Sub-Index 的数							
	01h	输出有效位	0 ~4294967 295	-	0	U32	rw	RxPDO	No
		DO 输出有效位设定。							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
	02h	输出使能设置	0 ~4294967 295	-	0	U32	rw	RxPDO	No
DO 使能输出设定。									

bit 信息详情请参见下表。

bit	31~25	24	23~20	19	18	17	16	15~1	0
	reserved	GainSel	reserved	Ex_Out 4	Ex_Out 3	Ex_Out 2	Ex_Out 1	reserved	Set Break

Value	Definition
0	DO 输出无效
1	DO 输出有效

Set Break 暂时不支持，请使用伺服内部控制抱闸 DO，FunOut.6 抱闸输出。

60FEh_01	60FEh_02	输出状态	说明
bit16=1	bit16=1	1	Ex_Out1=1, FunOut.25 输出有效, 其它状态为无效
bit17=1	bit17=1	1	Ex_Out2=1, FunOut.26 输出有效, 其它状态为无效
bit18=1	bit18=1	1	Ex_Out3=1, FunOut.27 输出有效, 其它状态为无效
bit19=1	bit19=1	1	Ex_Out4=1, FunOut.28 输出有效, 其它状态为无效
bit24=1	bit24=1	1	有效时进行增益切换

DO 功能设定:

DO 功能序号	DO 功能说明
FunOut.1	有效时: 伺服状态准备好, 可以接收使能指令 无效时: 报警状态或者伺服电源没准备好
FunOut.2	有效时: 伺服为使能状态 无效时: 伺服为非使能状态
FunOut.3	有效时: 位置控制时, 定位完成 无效时: 位置控制时, 定位未完成, 或者非位置模式

DO 功能序号	DO 功能说明
FunOut.4	有效时：警告输出信号 无效时：警告未输出
FunOut.5	有效时：故障报警输出 无效时：故障报警未输出
FunOut.6	有效时：松开抱闸输出 无效时：吸合抱闸输出
FunOut.13	有效时：零速信号输出 无效时：零速信号未输出
FunOut.14	有效时：速度到达指令信号 无效时：速度还未跟上指令
FunOut.15	有效时：电机实际速度高于速度指令 无效时：电机速度未达到速度指令
FunOut.16	有效时：转矩模式下，转矩反馈与转矩指令一致 无效时：转矩反馈与转矩指令不一致
FunOut.28	有效时：位置比较输出在设定范围 无效时：位置比较未在设定范围
FunOut.29	有效时：60FEh 控制输出 1 无效时：60FEh 未控制
FunOut.30	有效时：60FEh 控制输出 2 无效时：60FEh 未控制
FunOut.31	有效时：60FEh 控制输出 3 无效时：60FEh 未控制
FunOut.32	有效时：60FEh 控制输出 4 无效时：60FEh 未控制

## 4.8.4 位置信息

### 4.8.4.1 电子齿轮比

电子齿轮是从上位输入的位置指令乘以通过对象设定的电子齿轮比作为位置控制部的位置指令的功能。根据此功能的使用，可以任意设定每个指令单位的电机旋转\*移动量。根据 CoE(CiA402)规定的对象 608Fh(编码器分辨率)、6091h-01h(电机分辨率)、6091h-02h(负载轴分辨率)设定电子齿轮比。

相关对象：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
608Fh	00h	增量式编码器分辨率	0~4294967295	-	-	-	-	-	No
		当前不支持							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6091h	01h	电机分辨率	1~4294967295	-	1	U32	rw	RxPDO	No
		设定电子齿轮比分子							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6091h	02h	负载轴分辨率	1~4294967295	-	1	U32	rw	RxPDO	No
		设定电子齿轮比分母							

设定电子齿轮比  $Gear = \frac{\text{Motor revolutions}(6091h-01)}{\text{Shaft revolutions}(6091h-02)}$ ，表示指令单位与编码器单位的关系：

指令单位 × Gear = 编码器单位。

Position demand value × 电子齿轮比 = Position demand internal value。

此对象根据伺服驱动器连接的电机中读出的信息自动设定。

例：23bit/r 编码器连接的情况

6091h-01h(电机分辨率) = 8388608.

6091-02h(负载轴分辨率) = 10000.

发 10000 个指令单位，电机旋转一周。

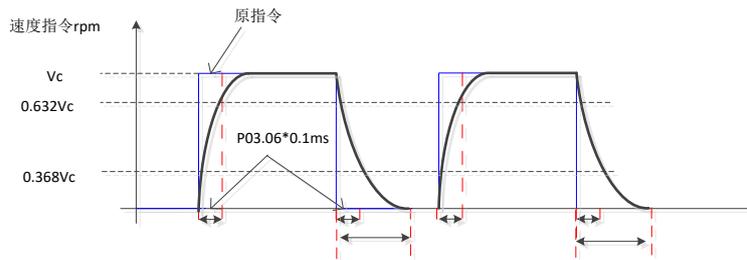
当电子齿轮比设定错误时，报警（告警代码 Er.06.5），报警原因包括：

- ◆ 分子设定为 0。
- ◆ 分母设定为 0。
- ◆ 大于编码器分辨率\*0.4 倍。
- ◆ 小于编码器分辨率\*0.0000001 倍。

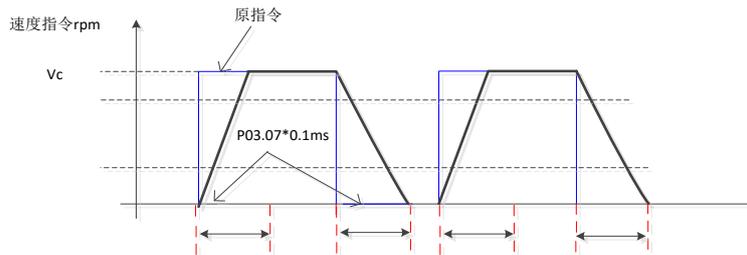
#### 4.8.4.2 位置指令滤波

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2003h P03.06	07h	指令低通滤波时间常数	0~65535	0.01ms	0	U16	rw	No	YES
		设置针对位置指令的低通滤波器的时间常数							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2003h P03.07	08h	平均值滤波时间常数	0~2560	0.1ms	0	U16	rw	No	YES
		设置针对位置指令（编码器单位）的平均值滤波器的时间常数							

当上位机时钟不准,或者没有启用 DC 时钟时,导致位置指令抖动较大时可以使用位置指令滤波加以改善。若设定值过大,将导致响应的延迟性增大,应根据实际情况,设定滤波时间常数。



位置指令低通滤波示意图



位置指令均值滤波示意图

#### 4.8.4.3 指令极性(607Eh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Eh	00h	指令极性	0~255	-	0	U8	rw	RxPDO	No
		设定将位置指令、速度指令、转矩指令和位置偏移、速度偏移(速度加算)、转矩偏移(转矩加算)的值从对象传送到内部处理时的极性,并设置将位置反馈、速度反馈、转矩反馈							

		<p>的值从内部处理传送到对象时的极性。</p> <p>注：此对象的设定值请设定位置、速度、转矩极性为 0(bit7~5 全部为 0)或者请设定 224(bit7~5 全部为 1)。其他设定下的动作无法保证。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>位置、速度、转矩的符号无反转</td> </tr> <tr> <td>224</td> <td>位置、速度、转矩的符号有反转</td> </tr> <tr> <td>上述以外</td> <td>不支持(请不要设定)</td> </tr> </tbody> </table> <p>bit7: 位置极性, 0: 符号无反转; 1: 符号有反转  bit6: 速度极性, 0: 符号无反转; 1: 符号有反转  bit5: 转矩极性, 0: 符号无反转; 1: 符号有反转  bit4~0: Resrved, 请设定为 0</p> <p>对象 &lt;指令设定类&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 607Ah(目标位置)</li> <li>◆ 60B0h(位置偏置)</li> <li>◆ 60FFh(目标速度)</li> <li>◆ 60B1h(速度偏置)</li> <li>◆ 6071h(目标转矩)</li> <li>◆ 60B2h(转矩偏置)</li> </ul> <p>&lt;监测类&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 6062h(位置指令)</li> <li>◆ 6064h(位置反馈)</li> <li>◆ 606Bh(速度指令)</li> <li>◆ 606Ch(速度反馈)</li> <li>◆ 6074h(转矩指令)</li> <li>◆ 6077h(转矩反馈)</li> </ul>	设定值	描述	0	位置、速度、转矩的符号无反转	224	位置、速度、转矩的符号有反转	上述以外	不支持(请不要设定)
设定值	描述									
0	位置、速度、转矩的符号无反转									
224	位置、速度、转矩的符号有反转									
上述以外	不支持(请不要设定)									

#### 4.8.4.4 Position range limit (607Bh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Bh	-	软限位	-	-	-	-	-	-	-
		设定软限位功能							
	00h	支持的子索引数	2	-	2	U8	R	-	-
		表示 607Bh(软限位)的子索引数							

	01h	软限位下限值	- 21474836 48 ~ 21474836 47	指令单 位	0	I32	RW	RxPD O	YES
		设定软限位下限值							
	02h	软限位上限值	- 21474836 48 ~ 21474836 47	指令单 位	0	I32	RW	RxPD O	YES
		设定软限位上限值							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2003h P03.20	21h	软限位功能设定	0~2	-	0	U8	rw	RxPD O	YES
		0: 不使能软限位功能 1: 直接使能软限位功能 2: 在回零完成之后使能软限位功能							

当设定软限位下限值(607Bh-01)大于等于软限位上限值(607Bh-02)时设定错误，报警（告警代码 Er.06.A）。

当设定的原点偏置(607Ch)，在软限位下限值(607Bh-01)~软限位上限值(607Bh-02)之外时，报警（告警代码 Er.06.9）。

#### 4.8.4.5 原点偏置(607Ch)

此对象可随时更新，但是需通过以下时序反映到实际位置信息。

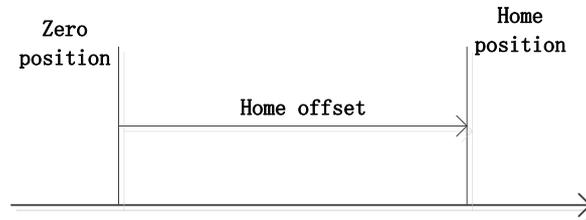
- ◆ 控制电源输入时
- ◆ 通信确立时(ESM 状态是 Init→PreOP 迁移时)
- ◆ 原点复位完成时

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607C	01h	原点偏置	- 2147483648 ~ 2147483647	指令单位	0	I32	rw	RxPD O	YES
		原点复位控制模式（HM）执行完后，检出的 Index pulse 的位置根据此对象的值设定位置信息。另外，以下的时序下此对象的值加算到位置信息。							

		设定错误时，报警（告警代码 A1.04.9）。
--	--	-------------------------

Home position : 检测出 Index pulse 的位置(原点位置)

Zero position : 增量式系统时 =0（电源输入时的位置，或者从在 HM 检测出 Index pulse 的位置减去 Home offset 的位置）



### 4.8.5 位置比较输出功能

电机在经过设定的位置时，可从通用输出或者编码器输出端子中使其输出脉冲信号。

关联功能：

P11.03 位置比较原点选定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0.0	P	S	T

说明：  
 设为 1 后上升沿锁存当前位置为位置比较输出 0 位（使用伺服内部回原点后也具有同样效果）。  
 设定为 1 后会自动变为 0。

P11.04 位置比较输出 DO 时间宽度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0.1~1000.0	0.1ms	1.0	P	S	T

说明：  
 位置比较输出后有效后，输出宽度需要设定适当的时间，设定过小上位机接收不到电平变化，设定过大，影响相邻位置触发。

P11.05 位置比较点偏移量	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-2147483648~2147483647	编码器	0	P	S	T

说明：  
 设置的位置比较点，减去此偏移量后，得到实际的比较位置。  
 单位：对于 ABZ 增量编码器为编码器单位，总线编码器单位使用 P11.07 分频计算

P11.0D 显示当前输出点的比较位置	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~2147483647	编码器	-	P	S	T
说明： 显示当前输出点的比较位置。 单位：ABZ 增量编码器为编码器单位；总线编码器单位使用 P11.07 分频计算						

P11.0F 当前位置比较输出点数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~10	编码器	10	P	S	T
说明： 显示当前位置比较输出的点数。						

比较输出位置设定：

P11.16 比较输出位置 1 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.17 比较输出位置 1	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~2147483647	编码器	-	P	S	T
说明： 第一个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

P11.19 比较输出位置 2 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T

说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.1A 比较输出位置 2	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T
说明： 第二个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

P11.1C 比较输出位置 3 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.1D 比较输出位置 3	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T
说明： 第三个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

P11.1F 比较输出位置 4 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.20 比较输出位置 4	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		

		- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T
说明： 第四个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出							

<b>P11.22 比较输出位置 5 属性</b>	设定范围	单位	出厂默认	相关模式			
	0~3	-	0	P	S	T	
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发							
P11.23 比较输出位置 5	设定范围	单位	出厂默认	相关模式			
	- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T	
说明： 第五个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出							

<b>P11.25 比较输出位置 6 属性</b>	设定范围	单位	出厂默认	相关模式			
	0~3	-	0	P	S	T	
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发							
P11.26 比较输出位置 6	设定范围	单位	出厂默认	相关模式			
	- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T	
说明： 第六个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出							

P11.28 比较输出位置 7 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.29 比较输出位置 7	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	2147483648~2147483647	编码器	-	P	S	T
说明： 第七个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

P11.2B 比较输出位置 8 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.2C 比较输出位置 8	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~2147483647	编码器	-	P	S	T
说明： 第八个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

P11.2E 比较输出位置 9 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T

说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.2F 比较输出位置 9	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T
说明： 第九个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

P11.31 比较输出位置 10 属性	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：不使能 1：正向运行触发 2：反向运行触发 3：正向或者反向运行触发						
P11.32 比较输出位置 10	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	- 2147483648~21474 83647	编 码 器	-	P	S	T
说明： 第十个输出点的比较位置，实际电机位置跟此位置比较，相等时进行 DO 输出						

DO 输出：

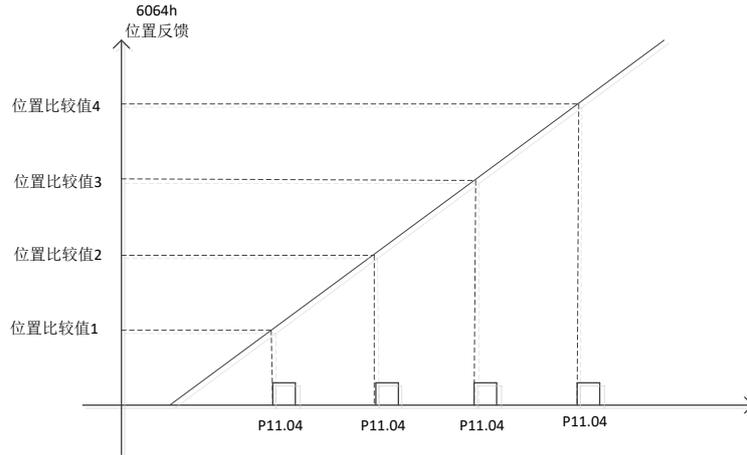
使用 FunOut.28 设定位置比较输出功能，设定对应 DO 端子逻辑电平，设置位置比较输出功能的有效电平。

例如，设定 DO3 启用位置比较输出功能，高电平时有效：

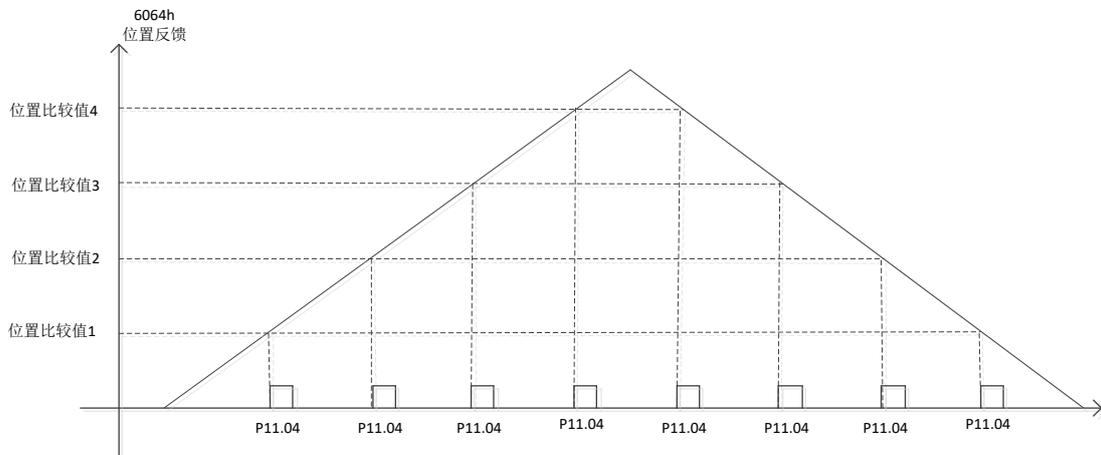
设定 P05.04 为 28，P05.05 为 1

比较输出动作如下：

◆ 单向运行：



◆ 往复运行:



### 4.8.6 运行监控功能

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
201Ah	01h	实时运行速度	-	RPM	-	I16	R	No	-
(U00.00)		实时显示电机速度反馈，单位 RPM，如波动大可以使用 P07.15 设定速度显示滤波时间							
201Ah	02h	DI 电平显示	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.01)		显示 DI 的高低电平，显示的“1”在下面表示低电平，在上面表示高电平，从右到左依次表示 DI1~DI5							
201Ah	04h	DO 输出电平	-	-	-	U16	R	No	-

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		显示							
(U00.03)		显示 DO 输出的高低电平，显示的“1”在下面表示低电平，在上面表示高电平，从右到左依次表示 DO1~DO4							
201Ah	06h	当前位置指令	- 2147483648 ~ 2147483647	指令单位	-	I32	R	No	-
(U00.05)		与 6062h 位置指令相同							
201Ah	08h	当前位置反馈	- 2147483648 ~ 2147483647	指令单位	-	I32	R	No	-
(U00.07)		与 6064h 相同反馈							
201Ah	0Ah	当前位置反馈	- 2147483648 ~ 2147483647	编码器单位	-	I32	R	No	-
(U00.09)		与 6064h 相同位置指令总数*电子齿轮比							
201Ah	0Ch	当前位置偏差	- 2147483648 ~ 2147483647	编码器单位	-	I32	R	No	-
(U00.0B)		等同于 60F4h*电子齿轮比							
201Ah	0Eh	泄放电阻负载率	-	0.1%	-	I16	R	No	-
(U00.0D)		根据设定外部泄放电阻的功率和阻值计算出的泄放电阻当前负载率，当达到 100% 时，报警（告警代码 A1.04.A，泄放电阻过载）							
201Ah	0Fh	平均负载率	-	0.1%	-	I16	R	No	-
(U00.0E)		根据实时电流，按照电机的额定电流计算平均负载率，平均负载率过高可能导致驱动器、电机发热严重。							
201Ah	10h	速度指令	-	RPM	-	I16	R	No	-
(U00.0F)		速度指令单位为 RPM							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
201Ah	11h	转矩指令	-	0.1%	-	I16	R	No	-
(U00.10)		按照电机的额定电流百分比计算。							
201Ah	15h	当前电机电流	-	0.01A	-	I16	R	No	-
(U00.14)		显示电机矢量电流值							
201Ah	16h	当前母线电压值	-	0.1v	-	U16	R	No	-
(U00.15)		显示母线电压值							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
201Ah h	1Bh	驱动器温度显示	-	℃	-	U16	R	No	-
(U00.1A)		驱动器温度表示散热器里面核心温度							
201Ah	1Eh	驱动器运行时间	-	℃	-	U32	R	No	-
(U00.1D)		驱动器上电运行时间，半个小时保存一次，不足半个小时不保存							
201Ah	24h	编码器多圈位置	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.23)									
201Ah	25h	编码器单圈位置	0~8388607	编码器单位	-	U32	R	No	-
(U00.24)									
201Ah	37h	增量编码器 AB 计数	-2147483648 ~ 2147483647	编码器单位	-	I32	R	No	-

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
(U00.36)		使用直线电机或者 ABZ 编码器电机时反馈计数							
201Ah	39h	增加编码器 Z 脉冲计数	0~65535	-	-	U16	R	No	-
(U00.38)		使用直线电机或者 ABZ 编码器电机时 Z 脉冲计数							
201Ah	3Ah	显示直线电机 Hall 状态	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.39)		使用直线电机 Hall 状态							

## 4.9 EtherCAT 关联的故障

### 4.9.1 Er.09.0 EtherCAT 硬件初始化失败

可能原因	解决措施及确认方法
驱动器硬件问题	更换驱动器

### 4.9.2 Er.09.1 ESI 校验错误

可能原因	解决措施及确认方法
未烧录 XML 文件	确认是否烧录 XML 文件，查看 XML 文件的 U02.05 版本号，如没有重新烧录 XML 文件。
驱动器硬件问题	无法读取 ESC 的 EEPROM

### 4.9.3 Er.09.2 总线 EEPROM 数据校验错误

可能原因	解决措施及确认方法
XML 文件版本数据不对	确认是否烧录 XML 文件，查看 XML 文件版本号，可能是 XML 文件与软件版本不匹配，可以重新烧录对应的 XML 文件

### 4.9.4 Er.09.3 总线 EEPROM 操作超时

可能原因	解决措施及确认方法
XML 文件未烧录	确认是否烧录 XML 文件，查看 XML 文件版本号，可能是 XML 文件与软件版本不匹配，可以重新烧录对应的 XML 文件
驱动器硬件错误	更换驱动器

### 4.9.5 Er.09.4 EtherCAT 同步周期设置错误

可能原因	解决措施及确认方法
设定的同步周期不是指令周期整数倍	调整上位机程序，配置为指令周期整数倍，默认指令周期为 250 $\mu$ s
设定的同步周期过大	大于 10ms，调整上位机程序，使其小于 10ms。周期过大，导致指令稀疏，运行抖动
设定同步周期太小	DC 模式最小为一个指令周期（250 $\mu$ s），SM 模式最小 1ms

### 4.9.6 Er.09.5 PDO 映射对象无效

可能原因	解决措施及确认方法
PDO 映射配置错误	上位机重新配置 PDO

### 4.9.7 Er.09.6 SYNC 信号丢失

可能原因	解决措施及确认方法
线缆干扰	检测接线，建议使用超 5 类网线
主站原因，时钟异常	检测主站发送 SYNC 信号是否异常

### 4.9.8 Er.09.7 IRQ 信号丢失

可能原因	解决措施及确认方法
线缆干扰	检测接线，建议使用超 5 类网线
主站原因	检测主站发送 IRQ 信号是否异常

### 4.9.9 Er.09.8 EtherCAT SYNC 信号抖动过大

可能原因	解决措施及确认方法
SYNC 信号抖动超过 2 $\mu$ s	线缆干扰，主站原因等

### 4.9.10 Er.09.9 总线 EEPROM 写校验错误

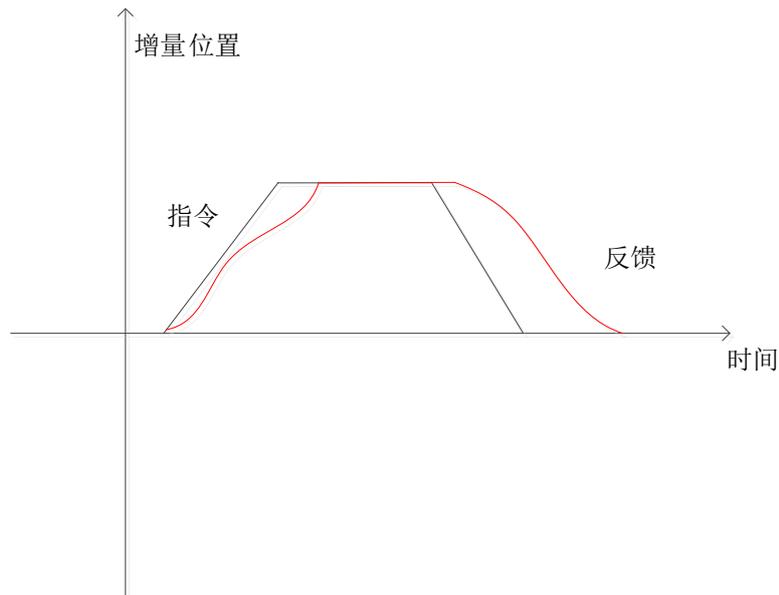
可能原因	解决措施及确认方法
硬件错误	更换驱动器
线缆问题	更换线缆，通信线等

## 5 增益调整/振动抑制

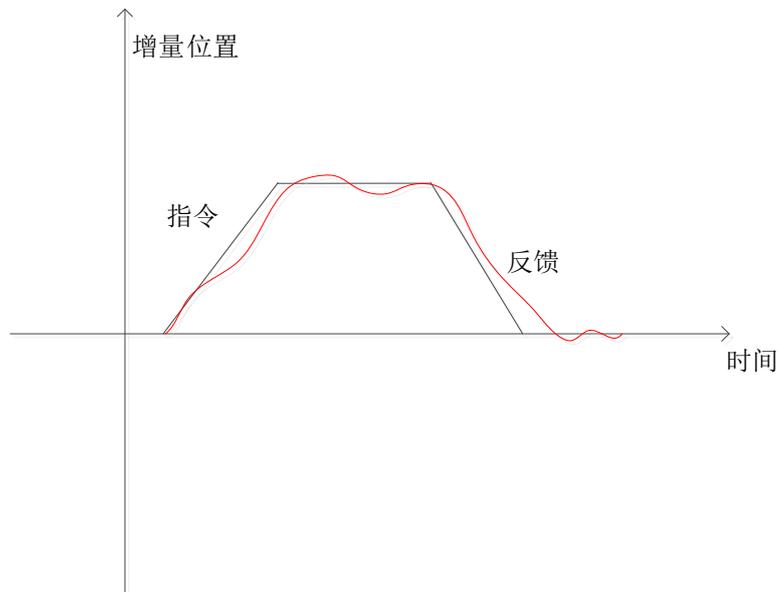
### 5.1 增益调整目标

增益调整是为了让电机按照上位机的指令没有延时地工作，可以让机械性能得到最大程度的发挥。用户常需要调整位置环和速度环相关增益。

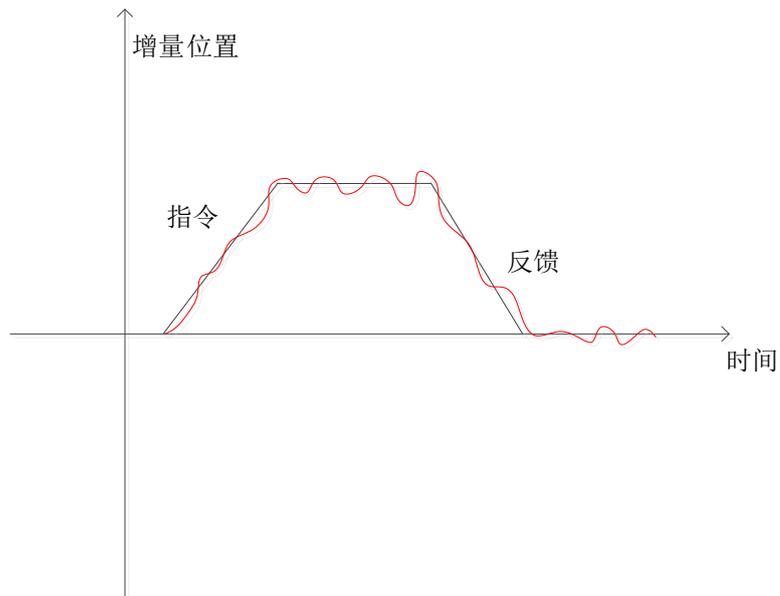
以下为几种常见的调试波形：



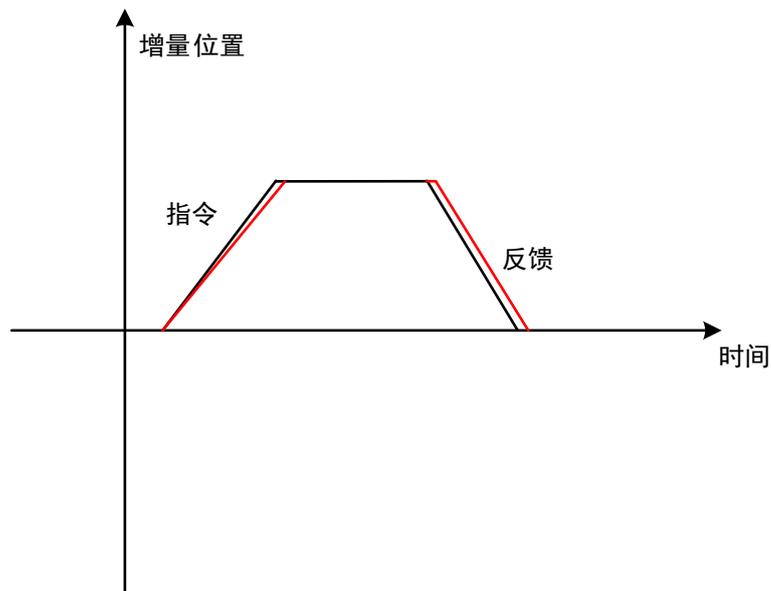
伺服由于增益调整比较弱，导致响应慢，有较长时间的拖尾



位置环和速度环路增益匹配不合理，导致出现超调。



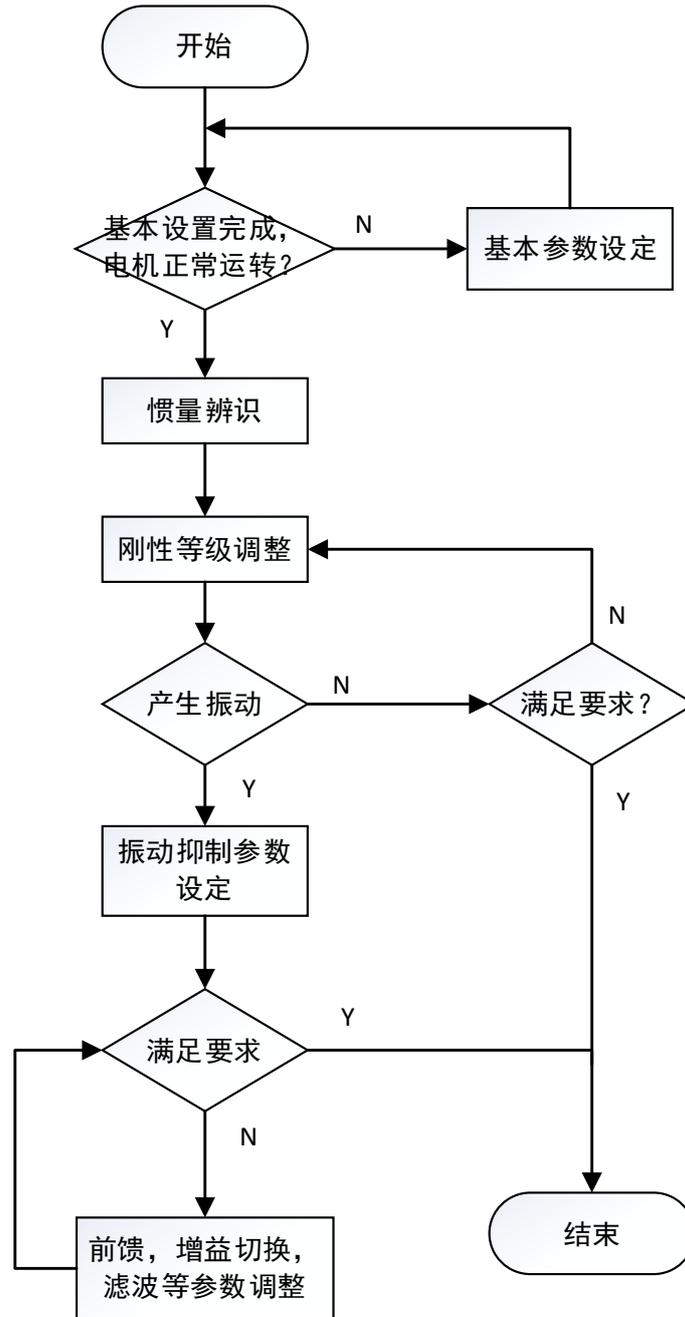
位置环或速度环增益过强，导致出现震荡。通过加强的位置环和速度环增益，以及前馈等参数，达到理想的位置响应。



实际调试过程中，由于受机械因素影响，位置反馈难以和指令完全重合，这时只要保证响应无超调，无震荡，定位时间小于需求值即可。

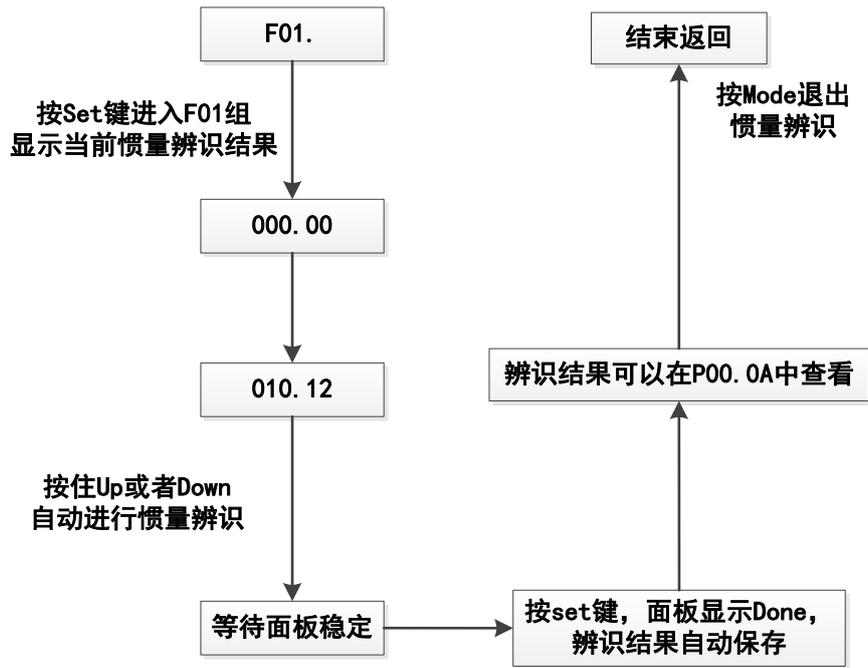
## 5.2 手动增益调整

增益调整常遵循以下流程。



### 5.2.1 惯量辨识

惯量辨识是参数调整的第一步，可以通过面板辨识，也可以通过后台辨识，如果通过后台辨识，则可以通过向导完成辨识，如果通过面板操作，则操作流程如下：



惯量辨识相关功能码

F01 自动辨识负载惯量比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-	-	-	P	S	T
说明： 使能后自动辨识负载惯量比						

P00.0A 负载惯量比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~12000	-	1.00	P	S	T
说明： 负载惯量比=外部负载惯量/电机负载惯量						

P02.30 惯量辨识运行轨迹	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	S	T
说明： 0: 正反三角指令（机械行程有限，电机正反运行） 1: Jog 模式（机械行程无限，电机往一个方向运行）						

### 5.2.2 刚性等级调整

初始参数设定时，可以选择自调整模式，即将 P00.00 设定为非 0 参数，用于将增益参数按组设定，然后再设定 P00.01，用于逐步加强伺服响应。Pn00.00 不同的模式影响的功能码如下所示（“○”表示支持；“×”表示不支持）：

功能码	名称	刚性表模式	定位模式	一键调整模式
P00.02	第 1 组速度环增益	○	○	○
P00.03	第 1 组速度环积分时间常数	○	○	○
P00.04	第 1 组位置环增益	○	○	○
P00.05	第 1 组转矩滤波常数	○	○	○
P00.06	第 2 组速度环增益	×	○	○
P00.07	第 2 组速度环积分时间常数	×	○	○
P00.08	第 2 组位置环增益	×	○	○
P00.09	第 2 组转矩滤波常数	×	○	○
P00.10	速度前馈增益	×	○	○
P00.12	PDFF 控制系数	×	×	○
P00.14	转矩前馈增益	×	×	○
P00.19	增益切换方式	×	○	○
P00.31	摩擦补偿百分比	×	×	○

增益设定相关功能码

P00.00 自调整模式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0：手动增益设定 1：刚性表模式 2：定位模式 3：一键调整模式 根据负载情况和运行模式，选择不同的调整方式以发挥系统最好的响应性和稳定性。						

P00.01 刚性等级选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~31	-	0	P	S	T

说明：  
刚性越高系统的响应性越好，但是过高的刚性会带来系统的震荡，应以实际情况设定

P00.02 第 1 组速度环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1Hz	250	P	S	T

说明：  
速度环比例增益设定越大，速度环路响应越快，但过大容易导致系统震荡

P00.03 第 1 组速度环积分时间常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	15~51200	0.01ms	3183	P	S	T

说明：  
速度环积分时间常数设定越大，速度环路积分作用越小。

P00.04 第 1 组位置环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1Hz	400	P	S	T

说明：  
位置环路比例增益越大，位置跟踪越快

P00.05 第 1 组转矩滤波常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.01ms	79	P	S	T

说明：  
转矩指令低通滤波时间

P00.06 第 2 组速度环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1Hz	250	P	S	T

说明：  
速度环路比例增益设定越大，速度环路响应越快，但过大容易导致系统震荡

P00.07 第 2 组速度环积分时间常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	15~51200	0.01ms	3183	P	S	T

说明：  
速度环路积分时间常数设定越大，速度环路积分作用越小。

P00.08 第 2 组位置环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1Hz	400	P	S	T

说明：  
位置环路比例增益越大，位置跟踪越快

P00.09 第 2 组转矩滤波常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.01ms	79	P	S	T

说明：  
转矩指令低通滤波时间

P00.10 速度前馈增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.01%	0	P	S	-

说明：  
用于设定速度前馈补偿量

P00.12 PDFF 控制系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	1000	P	S	T

说明：  
参数可调整速度响应超调量

P00.19 增益切换方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	S	T

说明：  
设定多组增益参数切换方法

- ◆ 0: 固定为第一组增益
- ◆ 1: 保持第一组增益, DI 切换积分时间为 0
- ◆ 2: 使用 DI 切换第一组和第二组增益
- ◆ 3: 使用位置指令+速度反馈切换
- ◆ 4: 使用位置指令+速度反馈切换锁定增益

在设置不同的刚性等级 P00.0 时, 不同等级对应的环路增益如下表所示:

刚性等级	第一组增益				第二组增益			
	P00.02	P00.03	P00.04	P00.05	P00.06	P00.07	P00.08	P00.09
	第一位 置环增 益 (0.1/s)	第一速 度环增 益 (0.1Hz)	第一速度 环积分时 间常数 (0.01ms)	第一转矩 滤波时间 常数 (0.01ms)	第二位 置环增 益(0.1/s)	第二速 度环增 益 (0.1Hz)	第二速 度环积 分时间 常数 (0.01ms)	第二转矩 滤波时间 常数 (0.01ms)
0	20	15	37000	1500	30	15	51200	1500
1	25	20	28000	1100	40	20	51200	1100
2	30	25	22000	900	45	25	51200	900
3	40	30	19000	800	55	30	51200	800
4	45	35	16000	600	75	35	51200	600
5	55	45	12000	500	95	45	51200	500
6	75	60	9000	400	115	60	51200	400
7	95	75	7000	300	140	75	51200	300
8	115	90	6000	300	175	90	51200	300
9	140	110	5000	200	320	110	51200	200
10	175	140	4000	200	390	140	51200	200
11	320	180	3100	126	480	180	51200	126
12	390	220	2500	103	630	220	51200	103
13	480	270	2100	84	720	270	51200	84
14	630	350	1600	65	900	350	51200	65
15	720	400	1400	57	1080	400	51200	57
16	900	500	1200	45	1350	500	51200	45
17	1080	600	1100	38	1620	600	51200	38
18	1350	750	900	30	2060	750	51200	30
19	1620	900	800	25	2510	900	51200	25
20	2060	1150	700	20	3050	1150	51200	20
21	2510	1400	600	16	3770	1400	51200	16
22	3050	1700	500	13	4490	1700	51200	13
23	3770	2100	400	11	5000	2100	51200	11

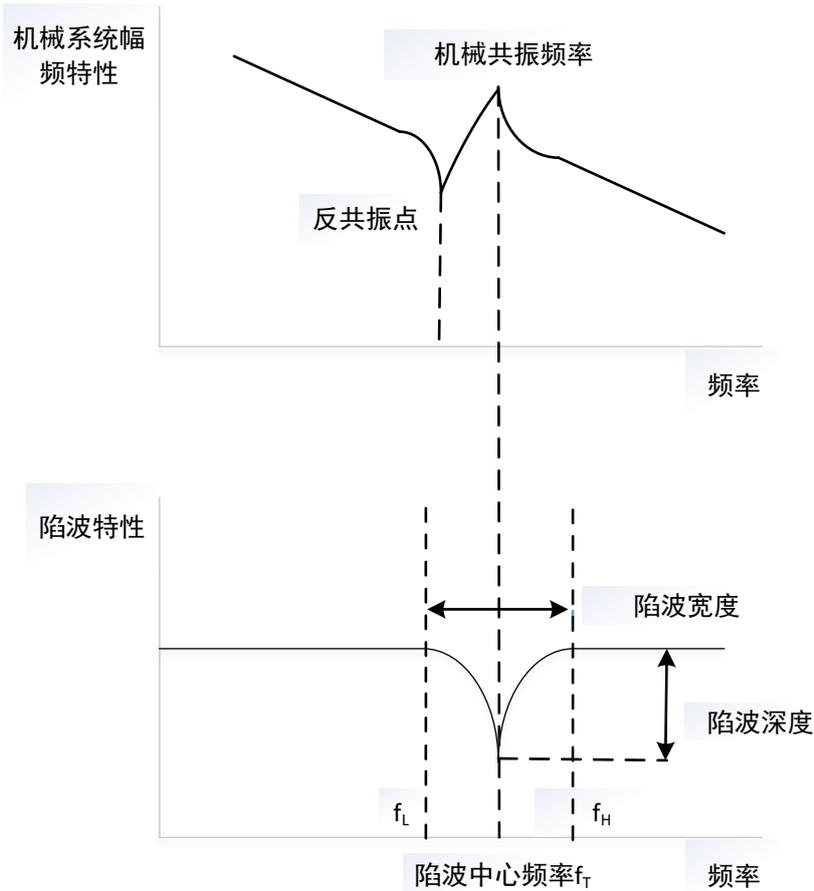
刚性等级	第一组增益				第二组增益			
	P00.02	P00.03	P00.04	P00.05	P00.06	P00.07	P00.08	P00.09
	第一位 置环增 益 (0.1/s)	第一速 度环增 益 (0.1Hz)	第一速度 环积分时 间常数 (0.01ms)	第一转矩 滤波时间 常数 (0.01ms)	第二位 置环增 益(0.1/s)	第二速 度环增 益 (0.1Hz)	第二速 度环积 分时间 常数 (0.01ms)	第二转矩 滤波时间 常数 (0.01ms)
24	4490	2500	400	9	5600	2500	51200	9
25	5000	2800	350	8	6100	2800	51200	8
26	5600	3100	300	7	6600	3100	51200	7
27	6100	3400	300	7	7200	3400	51200	7
28	6600	3700	250	6	8100	3700	51200	6
29	7200	4000	250	5	9000	400	51200	5
30	8100	4500	200	5	9000	4500	51200	5
31	9000	5000	200	4	9000	5000	51200	4

出厂时默认刚性等级一般为 11 级。

## 5.2.3 振动抑制设定

### 5.2.3.1 手动设置共振频率

在伺服参数不断加强增益的情况下，机械系统可能连接刚性不足，出现机械共振，振动频率可能不同，有的是高频振动，有的是低频振动，这时就需要在共振频率处设置陷波器来抑制系统机械共振。系统共振时幅值特性如下图所示。



伺服驱动器提供 4 组陷波器参数用于共振点抑制，每一组陷波器可设置共振点、反共振点、陷波器宽度、陷波器深度，参数对应的意义如上图所示，在获取机械共振点时，通常有两种办法，一种是通过后台转矩指令波形，观察它的振动周期，然后通过  $f_0 = \frac{1}{T}$  计算得到，也可以通过后台扫频功能获取机械共振频率。各陷波器设置功能码如下所示。

P01.04 第 1 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.05 第 1 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.06 第 1 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.07 第 1 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T
说明： 确定对系统共振点抑制深度						

P01.08 第 2 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.09 第 2 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.0A 第 2 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.0B 第 2 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T

说明： 确定对系统共振点抑制深度
---------------------

P01.0C 第 3 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.0D 第 3 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.0E 第 3 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.0F 第 3 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T
说明： 确定对系统共振点抑制深度						

P01.10 第 4 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	Hz	5000	P	S	T

说明：  
对应系统反共振点

P01.11 第 4 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	Hz	5000	P	S	T

说明：  
对应系统共振点

P01.12 第 4 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T

说明：  
确定对系统抑制频率范围

P01.13 第 4 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T

说明：  
确定对系统共振点抑制深度

在上述功能码含义中，带宽定义如下表所示。

带宽设置	陷波器实际抑制带宽
0	$0.3 * f_0$
1	$0.5 * f_0$
2	$0.7 * f_0$
3	$0.9 * f_0$
4	$1.1 * f_0$
5	$1.3 * f_0$
6	$1.5 * f_0$
7	$1.7 * f_0$

8	$1.9 * f_0$
9	$2 * f_0$

深度定义则代表共振频率点输入和输出的比值，当数值越小时，则抑制深度越深，当数值越大时，则抑制深度越浅，输出幅值/输入幅值=深度等级/100，深度数值设定越小时，陷波深度越深。

### 5.2.3.2 自动设置共振频率

如果不想通过手动设置功能码来抑制共振，则可以通过开启自适应滤波器来抑制共振频率，此功能可自动设置第三组和第四组陷波器相关参数，当开启后没有找到共振点时，30 分钟后会自动退出；如果找到共振点并设置陷波器后，振动反而变得更为剧烈，则会自动退出自适应功能，并将陷波器参数进行复位。

自适应滤波器相关功能码如下所示：

P01.00 自适应滤波器模式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	S	T
说明： 0：不开启自适应滤波器 1：第 3 组陷波器参数自动更新 2：第 3 组、第 4 组陷波器参数自动更新 3：仅测试共振频率，在 P01.02 中显示 4：清除第 3 组和第 4 组陷波器的值						

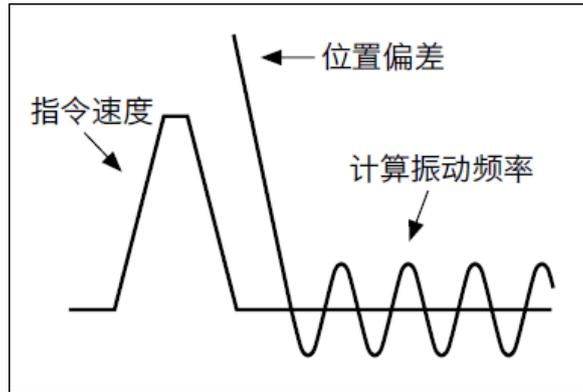
P01.01 振动判定阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	20	P	S	T
说明： 100%对应为电机额定转矩						

P01.02 共振频率辨识结果	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~5000	Hz	-	P	S	T
说明： 显示检测的共振频率值						

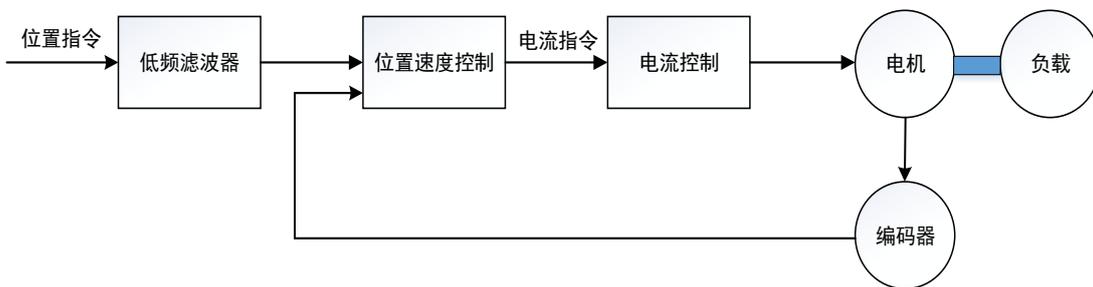
### 5.2.3.3 低频抖动抑制

在一些柔性负载如机械手上，当电机运行跟踪指令到达给定位置时，由于负载不是刚性连接，负载会有过

冲，进而带动电机出现过冲，从而出现低频抖动现象，如下图所示。



此时可以通过设置低频振动频率来抑制此抖动，该滤波器直接作用在位置指令上，如下图所示。



低频滤波器相关功能码如下所示。

P01.1F 低频抑振模式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	-	-
说明： 0：无抑制 1：一个低频震动点抑制						

P01.21 低频振动频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~1000	0.1Hz	1000	P	-	-
说明： 测定的低频振动频率						

P01.22 低频振动滤波设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10	-	2	P	-	-
说明： 数值越大，滤波带宽越大，但带来的延迟越大						

P01.23 低频共振频率衰减比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	12~30	0.1	12	P	-	-
说明： 数值越大，滤波深度越大，位置指令延迟越小						

### 5.2.3.4 全闭环振动抑制

在全闭环系统中，伺服通过电机编码器进行速度控制，通过负载上的编码器进行位置控制，由于电机和负载之间的扭力，导致这两个编码器反馈的速度并不同步，表现为负载端有晃动产生，为了抑制这个由于不同步产生的振动，可通过以下参数设置进行抑制。

P06.04 混合振动抑制增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1Hz	0	P	-	-
说明： 用于调整振动抑制速率，在电机和负载扭力较大时作用效果明显						

P06.05 混合振动抑制滤波器截止频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	1Hz	500	P	-	-
说明： 振动抑制滤波设定						

P06.06 全闭环速度矫正系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	-	-
说明： 将负载端编码器速度反馈补偿进入实际速度控制环路中						

P06.07 内外环位置偏差滤波系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1ms	0	P	-	-
说明： 将负载端和电机端的位置反馈做滤波处理						

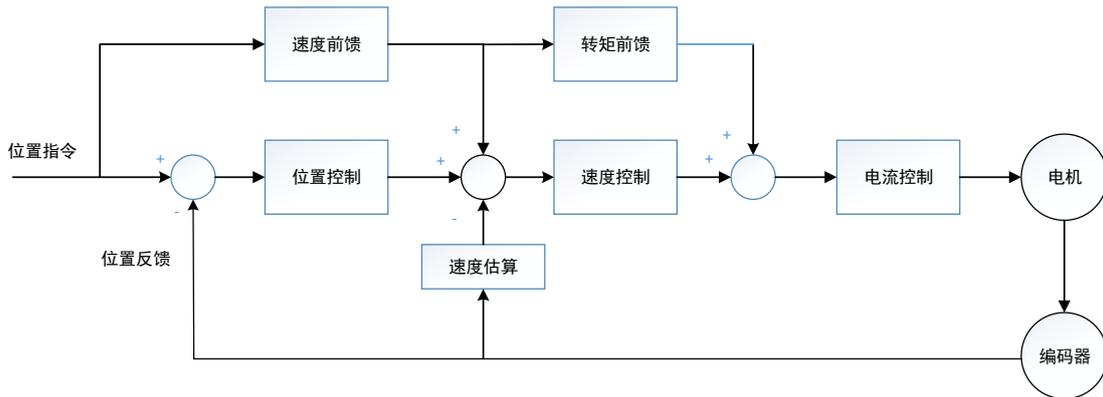
## 5.2.4 实际应用增益调整

### 5.2.4.1 前馈功能

在位置控制时，通过位置指令估算下周期需要产生的速度指令，可直接补偿到速度控制环路上，通过提前输出转矩，有效降低位置控制时的位置偏差。

同样在速度控制时，通过速度指令估算下周期需要产生的转矩指令，可直接补偿到电流控制环路上，能有效提高速度控制的响应。

控制环路如下图所示。



调试所用的功能码如下表所示：

P00.0F 速度前馈控制选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	1	P	S	-
说明： 0：无速度前馈 1：内部速度前馈 2：CSP 指定速度前馈						

P00.10 速度前馈增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	-	-
说明： 仅位置模式有效，速度前馈越大指令响应性越好，位置偏差越小，但前馈过大容易导致系统超调，应根据实际情况设定						

P00.11 速度前馈滤波时间参数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6400	0.01ms	50	P	-	-

说明：  
对速度前馈进行低通滤波，避免速度前馈变化过于剧烈

P00.13 转矩前馈控制选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	1	P	S	-

说明：  
0: 无转矩前馈  
1: 内部转矩前馈  
2: 外部转矩前馈

P00.14 转矩前馈增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	S	-

说明：  
转矩前馈越大指令响应性越好，但前馈过大容易导致系统超调，稳定性变差，发生异响等，应根据实际情况设定

P00.15 转矩前馈滤波时间参数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6400	0.01ms	50	P	S	-

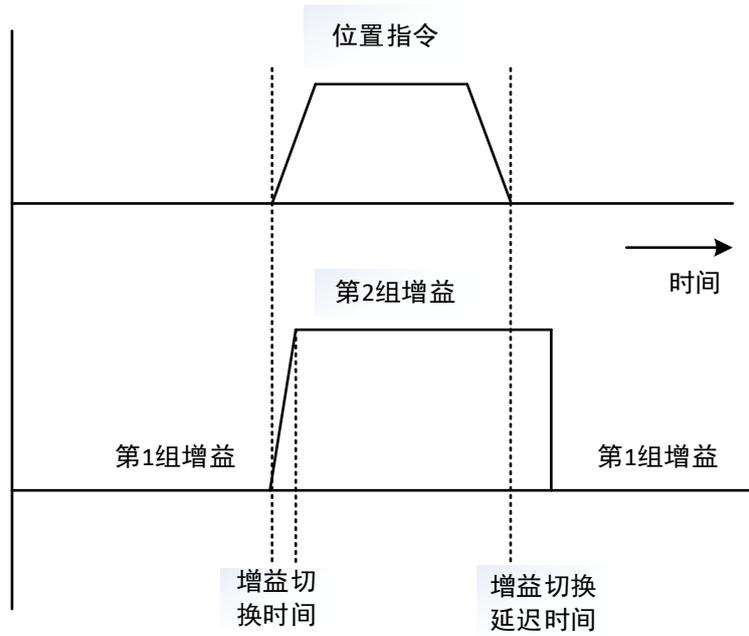
说明：  
对转矩前馈进行低通滤波，避免转矩前馈变化过于剧烈

### 5.2.4.2 增益切换

在伺服运行和停止时，常需要伺服有不同的响应特性，即：

- ◆ 停止时需要低增益，避免零位置振动
- ◆ 停止时需要高增益，提高伺服锁定能力
- ◆ 运行时需要高增益，提高伺服跟踪能力

为同时满足运行和停止时的需求，需要引入增益切换功能，如下图所示。



增益切换功能主要在第一组增益和第二组增益之间进行切换，除增益外所用功能码如下表所示：

P00.19 增益切换方式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	-	-
说明： 0：固定为第一组增益 1：保持第一组增益，DI 切换积分时间为 0 2：使用 DI 切换第一组和第二组增益 3：使用位置指令+速度反馈切换 4：使用位置指令+速度反馈切换锁定增益						

P00.1A 增益切换延迟时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1ms	50	P	-	-
说明： 用于设定从第二组增益切换到第一组增益所用延迟时间						
P00.1B 增益切换等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	-	50	P	-	-
说明： 如果切换条件为位置，则单位为 p；切换条件为速度，则单位为 RPM；切换条件为转矩，则单位为 0.1%						

P00.1C 增益切换时滞	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	-	30	P	-	-

说明：  
如果切换条件为位置，则单位为 p；切换条件为速度，则单位为 RPM；切换条件为转矩，则单位为 0.1%

P00.1D 增益切换时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1ms	30	P	-	-

说明：  
用于设定从第一组增益切换到第二组增益所用时间

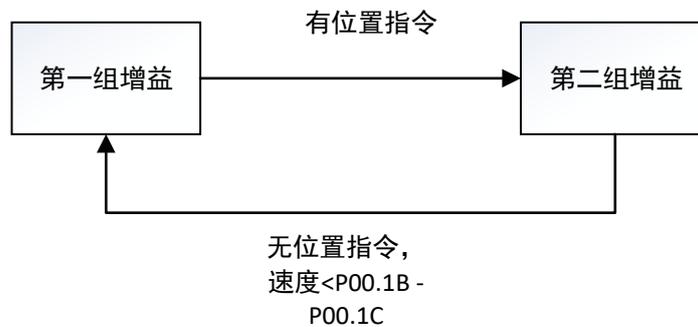
P00.1E 第三组增益系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~10000	1%	100	P	-	-

说明：  
用于设定停止时第三组增益和第一组增益的放大系数，只对位置比例增益和速度比例增益放大

P00.1F 第三组增益保持时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1ms	0	P	-	-

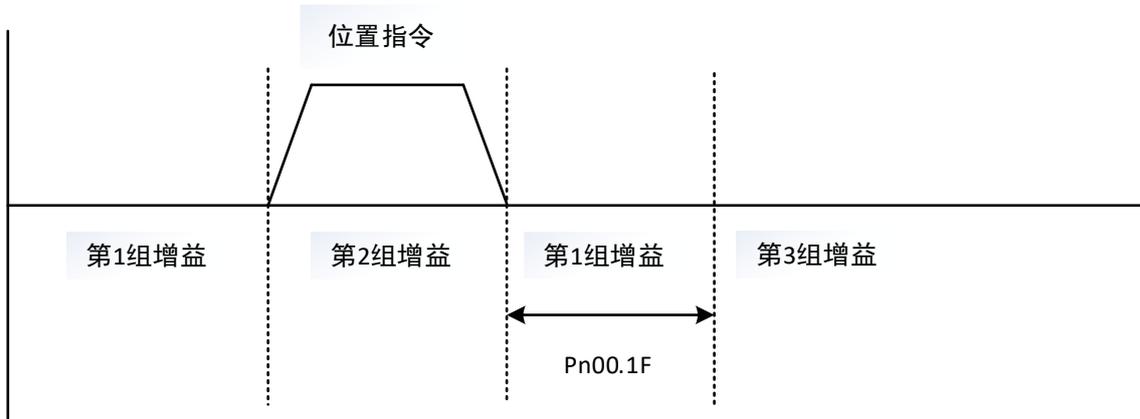
说明：  
用于设定停止时第三组增益保持时间

增益切换方式选择为 3 时，切换过程如下图所示：



当切换方式选择为 4 时，则在 3 的基础上引入了一组新的增益，第三组增益放大系数 P00.1E 只针对第一

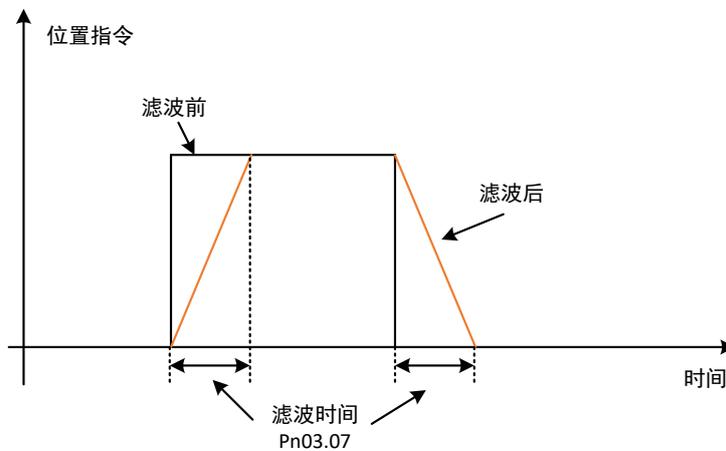
组增益的位置比例增益和速度比例增益，速度积分时间和转矩滤波系数保持和第一组不变，切换过程如下图所示。



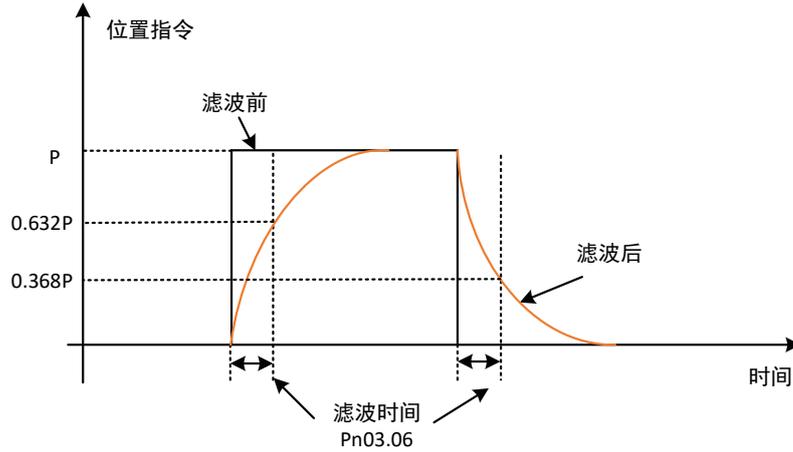
### 5.2.4.3 指令滤波功能

在位置控制时，如果上位机指令发送频率较快，超出伺服电机过载能力；或者上位机指令跳动较大，导致伺服电机出现明显启动冲击声音时，需要对位置指令做滤波处理，使得伺服启动平滑，减小对负载的冲击，并降低伺服负载率。

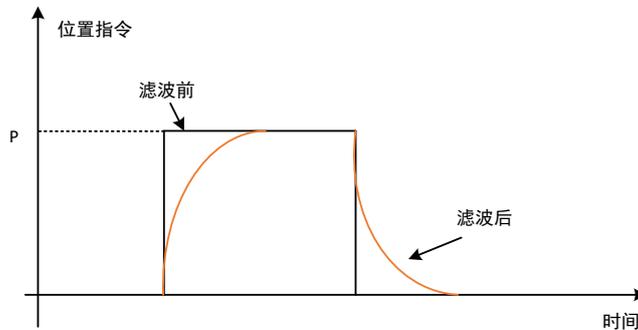
位置指令平滑滤波，当设置了滤波时间后，位置指令变化如下图所示。



位置指令低通滤波，当设置滤波时间后，指令会在加速到最高速和减速到最低速时，指令变化有明显的减小，如下图所示。



模型位置指令滤波，当开启模型环路后，通过调整模型增益，可以加大或减小位置指令滤波效果，其对位置指令效果类似于低通滤波效果，当模型增益越小时，滤波效果越强，模型增益越大，滤波效果越弱。



位置指令滤波相关功能码如下所示：

P00.25 模型环路使能	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	-	-
说明： 0：不使能模型环路 1：使能模型环路						

P00.26 模型环路增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1Hz	400	P	-	-
说明： 增益越大，模型环路响应越高，位置指令延时越小						

## 5.2.4.4 外力扰动抑制

### 5.2.4.4.1 干扰观测器

在伺服电机运行时，如果负载上突然受到外力作用，则可能导致伺服电机出现速度波动，产生机械噪音或震动，为了抑制这种负载波动影响，减小速度波动，可以使用干扰观测器，调整功能码如下所示：

P00.2E 扰动观测截止频率调整	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~200	1%	100	P	S	-
说明： 百分比跟速度环带宽耦合						

P00.2F 扰动观测惯量补偿系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	1%	100	P	S	-
说明： 修正辨识或者设定的惯量比						

P00.30 扰动观测滤波频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1Hz	0	P	S	-
说明： 扰动观测低通滤波器截止频率						

P00.31 扰动观测补偿百分比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~200	%	0	P	S	-
说明： 扰动观测补偿输出所乘系数						

### 5.2.4.4.2 瞬时速度观测及速度滤波

当电机编码器分辨率较低时，如果提高环路增益，可能导致出现较强噪音，甚至在零位置固定时产生机械振动，为了抑制这种噪音，需要对速度反馈做处理，以减小测速波动。

P00.20 速度反馈平均滤波时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~5	-	0	P	S	T
说明： 0：无平滑滤波 1：2次平滑滤波 2：4次平滑滤波 3：8次平滑滤波 4：16次平滑滤波 5：32次平滑滤波						

P00.21 速度反馈低通滤波截止频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	Hz	5000	P	S	T
说明： 设置为 5000 时，没有滤波效果，当设置值越小，则滤波效应越强						

P00.22 速度观测截止频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~2000	Hz	60	P	S	-
说明： 设定观测器带宽，设置越大，观测延时越小，但会增大观测噪音。						

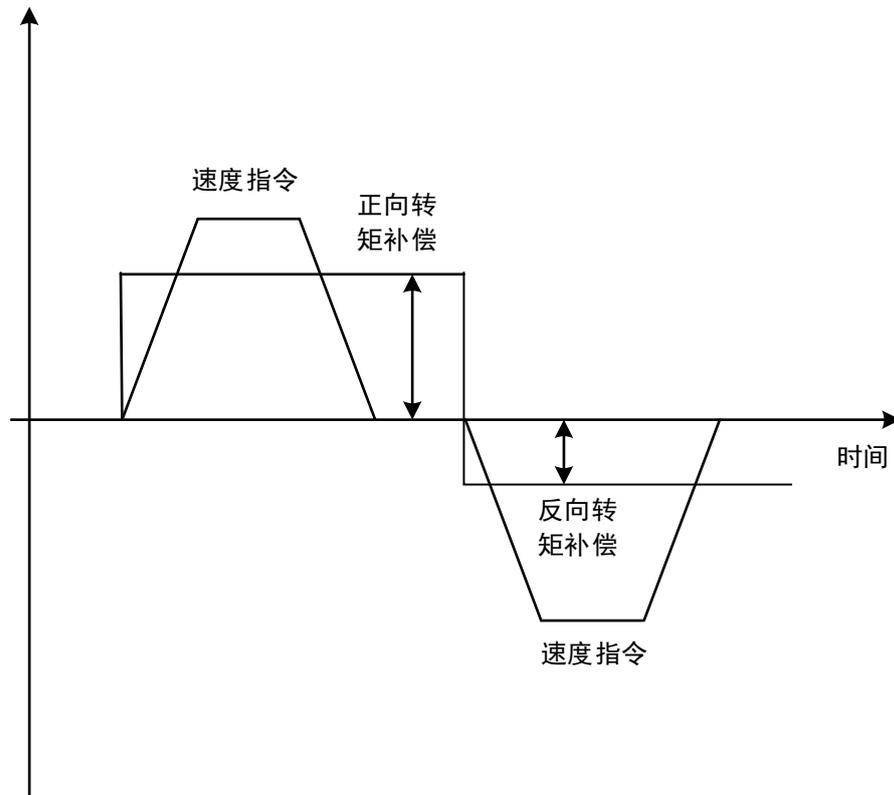
P00.23 速度观测动态系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~10000	Hz	100	P	S	-
说明： 设定观测器带宽，设置越大，观测延时越小，但会增大观测噪音。						

P00.24 速度观测输出滤波时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2000	0.01ms	40	P	S	-

说明：  
低通滤波时间，减少观测噪声。

### 5.2.4.4.3 摩擦补偿

摩擦补偿用于解决由于摩擦力导致的启动延迟问题，加入摩擦补偿后，可以使得伺服电机快速启动，减小启动位置偏差，补偿方式如下所示：



相关功能码设定如下：

P01.1D 正向摩擦补偿	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-1000~1000	0.1%	0	P	S	-

说明：  
正方向转动补偿值

P01.1E 反向摩擦补偿	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-1000~1000	0.1%	0	P	S	-

说明：  
反方向转动补偿值

## 6 报警处理

报警信息请参见下表。

报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
Er.01.0	过压	可复位错误 (故障 1 停机)	确保电源输入电压在 200V~240V 范围。在运行过程中报过压，设置泄放功能，添加外部泄放电阻，把多余能量泄放出去，或者增大加减速时间
Er.01.1	欠压	可复位错误 (故障 2 停机)	检测外部电源输入是否过低，确保电源输入电压在 200V~240V 范围
Er.01.2	电源掉电	可复位错误 (故障 2 停机)	检测外部电源输入是否在使能的情况下断电，运行过程中有掉电又立即恢复的情况
Er.01.3	电源缺相	可复位错误 (故障 2 停机)	检测外部电源输入是否在使能的情况下断电，或者可设置 P0B.05 为 2，屏蔽此故障
Er.01.5	相序错误	不可复位错误 (故障 1 停机)	U、V、W 接线错误，需要对调任意两相接线
Er.01.6	控制点欠压	可复位错误 (故障 2 停机)	检测外部电源输入是否在使能的情况下断电
Er.02.0	母线 p 相过流	不可复位错误 (故障 1 停机)	检测 U、V、W 接线是否短路，测试 U、V、W 相间电阻阻值是否正确 制动电阻阻值过小，或者短路 对地短路，U、V、W 对 PE 短路 参数设定错误增益过大，适当减小刚性，减小增益
Er.02.1	母线 n 相过流	不可复位错误 (故障 1 停机)	
Er.02.2	U 相过流故障	不可复位错误 (故障 1 停机)	
Er.02.3	V 相过流故障	不可复位错误 (故障 1 停机)	
Er.02.4	对地短路	不可复位错误 (故障 1 停机)	确保 U、V、W 和 PE 之间绝缘，之间的阻值到达 MΩ 级别
Er.02.5	泄放过流	不可复位错误 (故障 1 停机)	制动电阻短路，检测制动电阻阻值
Er.02.7	驱动器温度过高	不可复位错误 (故障 2 停机)	增加空间散热，减小平均负载率
Er.02.8	驱动器过载	不可复位错误	减小平均负载率，增加加减速时间，检测机械是否卡死
Er.02.9	电机过载	不可复位错误 (故障 1 停机)	减小平均负载率，增加加减速时间，检测机械是否卡死，适当增大调整 P0B.11，也可以设置 P0B.01 为 1，关闭电机过载错误

报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
Er.02.A	电机堵转	不可复位错误 (故障 1 停机)	检测机械是否卡死 检测 U、V、W 接线是否错误 电角度错误，使用 Fn03 重新辨识电角度
Er.02.B	PTC 电机温度 过高	不可复位错误 (故障 1 停机)	降低电机负载率
Er.02.D	泄放电阻过载	警告	泄放电阻过载后不能继续泄放，需要增加制动电阻功率，并设定正确的参数 P02.23~P02.24，或者增大 P02.26 泄放电阻散热系数
Er.02.E	驱动器电流零 漂过大	警告	需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.04.0	脉冲输入异常	可复位错误 (故障 2 停机)	脉冲输入频率大于 4M Hz 降低上位机脉冲频率 检测脉冲输入接线，屏蔽线，接地是否正确
Er.04.1	STO 监控异常	不可复位错误	确认外部 STO 端子是否正常
Er.04.2	STO 监控芯片 异常	不可复位错误	确认外部 STO 端子是否正常
Er.04.3	EEPROM 读异 常	可复位错误 (故障 2 停机)	通信读取功能码过于频繁 可以设定 P08.0f 为 1
Er.04.4	EEPROM 写异 常	可复位错误 (故障 2 停机)	通信写入功能码过于频繁 可以设定 P08.0f 为 1
Er.04.5	EEPROM 异常	可复位错误 (故障 2 停机)	操作 EEPROM 过于频繁
Er.04.6	AI1 电压输入过 大	可复位错误 (故障 2 停机)	AI1 输入过大
Er.04.7	Hall 电角度异 常	可复位错误 (故障 1 停机)	Hall 辨识时，Hall 器件的宽度小于 20°
Er.04.8	CSP 指令异常 1	可复位错误 (故障 2 停机)	检查 PLC 给定 607Ah 指令是否异常
Er.04.9	CSP 指令异常 2	可复位错误 (故障 2 停机)	检查 PLC 给定 607Ah 指令是否异常
Er.04.E	EEPROM 写异 常	可复位错误	通信写入功能码过于频繁，写坏 EEPROM 可以设定 P08.0F 为 1
Er.04.F	EEPROM 读异 常	可复位错误	EEPROM 数据读取异常，器件可能已经损坏，也可设定 P08.0F 为 1
Al.05.0	正向超程	警告	检测到外部（或者软件限位）正向超程信号，伺服不再

报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
			响应正向指令
Al.05.1	负向超程	警告	检测到外部（或者软件限位）负向超程信号，伺服不再响应负向指令
Er.05.2	紧急停机	警告	检测到外部停机信号
Er.05.3	位置偏差过大	不可复位错误 (故障 1 停机)	位置偏差大于 6065h 设定值 检测机械是否卡死 增大 6065h 设定值 增加位置增益，加入位置平滑滤波处理
Al.05.4	原点复归超时错误	警告	原点复回归零超时错误，回原点时间超过 P03.35 设定值
Er.05.5	飞车报警	不可复位错误 (故障 1 停机)	U、V、W 接线错误 电角度错误 编码器线缆异常，检查反馈显示是否正确 查看 P18.00 设定是否正确
Er.05.6	超速	不可复位错误 (故障 1 停机)	U、V、W 接线错误 电角度错误 增益设定不合理 编码器线缆异常，检查反馈显示
Er.05.7	伺服使能故障	可复位错误 (故障 2 停机)	在使用 Fn 辅助功能的时刻，外部伺服使能 DI 有效
Er.05.8	位置指令调度异常	可复位错误 (故障 1 停机)	需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.05.9	全闭环内外偏差过大	可复位错误 (故障 1 停机)	检测外部编码器反馈是否正确 检测外部编码器反馈方向是否正确 检测机械是否有打滑 设定正确偏差范围
Er.05.A	抱闸电流过大	可复位错误 (故障 1 停机)	当平均负载率大于 P0B.26 时，且持续 P0B.27 设定时间，认为抱闸可能损坏。 当设定的 P0B.27 为 0 时，屏蔽此报警
Er.05.B	位置偏差溢出	不可复位错误 (故障 1 停机)	位置偏差大于对象字典 6065h 设定值 检测机械是否卡死 增大对象字典 6065h 设定值 增大位置增益，加入位置平滑滤波处理
Er.05.C	泄放电阻过小	不可复位错误 (故障 1 停机)	使用规定的再生制动电阻

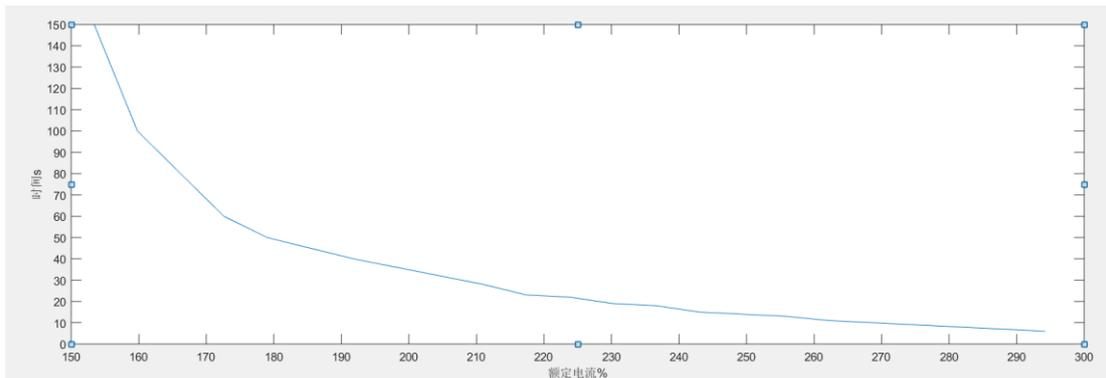
报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
Er.06.0	无对应的驱动器	不可复位错误 (故障 1 停机)	P19.00 设定错误无对应驱动器型号 需要联系繁易技术支持工程师更改
Er.06.1	无对应的电机	不可复位错误 (故障 1 停机)	P18.00 设定错误无对应驱动器型号 需要联系繁易技术支持工程师更改
Er.06.4	DI 错误	可复位错误 (故障 2 停机)	DI 功能分配故障, 把同一个 DI 功能分配到不同 DI 上, 分频错误, 修改功能码设定
Er.06.5	电子齿轮比设定错误	可复位错误 (故障 2 停机)	修改电子齿轮 (对象字典 6091h) 比在正确范围
Er.06.7	分频输出设定故障	可复位错误 (故障 2 停机)	分频输出脉冲数大于编码器分频率, 需重新设定 P02.03
Er.06.9	软限位设定故障	可复位错误 (故障 2 停机)	软件位置限制上限 (607Dh-2) 小于下限 (607Dh-1)
Er.06.A	原点位置设定错误	可复位错误 (故障 2 停机)	机械原点偏移量 607Ch 设定在软限位外, 软件位置限制 上限 (607Dh-2), 下限 (607Dh-1), 需重新设定 607Ch
Er.06.C	编码器类似设定故障	可复位错误	P18.00 设定为单圈编码, 但是开启了绝对值功能
Er.07.0	角度辨识失败	可复位错误	确定 U、V、W 接线正确 电机参数设定是否正确, 直线电机需要极对数、分辨率、 极距设定正确 联系繁易技术支持工程师处理
Er.07.1	角度辨识失败 1	可复位错误 (故障 1 停机)	确定 U、V、W 接线正确 编码器线缆异常, 检查位置反馈是否正确 电机参数设定是否正确, 直线电机需要极对数、分辨率、 极距设定正确 联系繁易技术支持工程师处理
Er.07.2	角度辨识失败 2	可复位错误 (故障 1 停机)	确定 U、V、W 接线正确 编码器线缆异常, 检查位置反馈是否正确 联系繁易技术支持工程师处理
Er.07.3	离线惯量辨识失败	可复位错误 (故障 2 停机)	确定 U、V、W 接线正确 确定机械没有卡死 确定电机能正常旋转
Er.07.4	角度辨识堵转	可复位错误 (故障 1 停机)	角度辨识时电机被堵住 检测 U、V、W 接线是否正确 确定机械没有卡死, 检查位置反馈是否正确

报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
Er.09.0	ESC 初始化故障	不可复位错误	重新上电，如还报警请更换新机
Er.09.1	ESI 校验错误	可复位错误	ESC EEPROM 从站配置信息校验错误，重新上电，如还报警请联系繁易技术支持工程师处理
Er.09.2	未烧录 ESI 文件	不可复位错误	重新上电，如还报警请联系繁易技术支持工程师处理
Er.09.3	ESC EEPROM 读写超时	不可复位错误	ESC EEPROM 读写超时，重新上电，如还报警请更换新机
Er.09.4	不支持的通信周期	可复位错误	修改通信周期，通信周期必须是 125 $\mu$ s 的整数倍
Er.09.5	映射的对象个数超出范围	可复位错误	可变 PDO (1600h, 1A00h) 最大映射个数不能超过 10 个
Er.09.6	同步信号丢失	可复位错误	重新上电，如还报警请联系繁易技术支持工程师处理
Er.09.7	接收数据丢失	可复位错误	连续多个周期没有收到主站下发的数据，非 EMC 干扰导致，可能是上一个从站未能转发数据，或者是主站没有发送数据。
Er.09.8	同步信号抖动过大	可复位错误	主站配置的 DC 同步时钟抖动过大，排查主站的 DC 时钟配置
Er.09.9	ESC EEPROM 写校验错误	不可复位错误	ESC EEPROM 写校验错误，重新上电，如还报警请更换新机
Al.09.A	PHY_RxErr 预警	警告	检测到 PHY 有 RxErr 错误，请检测 EMC 干扰情况
Er.09.B	接收数据丢失	可复位错误	由于干扰导致的接收数据丢失，请检测 EMC 干扰情况
Er.09.C	以太网链接丢失	可复位错误	由于干扰或者接口松动导致以太网链接丢失，请检测 EMC 干扰情况以及接口接触情况
Al.0C.0	参数生效需要重新上电	警告	设定的参数需要重新上电后生效
Al.0C.2	电源缺相警告	警告	检测外部电源输入是否缺相，或者可设置 P0B.05 为 2，屏蔽此警告
Al.0C.3	回原点参数设定错误	警告	设定无效的回零方式 设定的原点开关和限位开关同时有效
Al.0C.4	直线电机反馈干扰警告	警告	检查光栅尺反馈接线等
Al.0C.6	编码器外部电池欠压	警告	检查编码器外部电池线路，确认电池电压是否正常
Er.10.0	编码器断线	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确

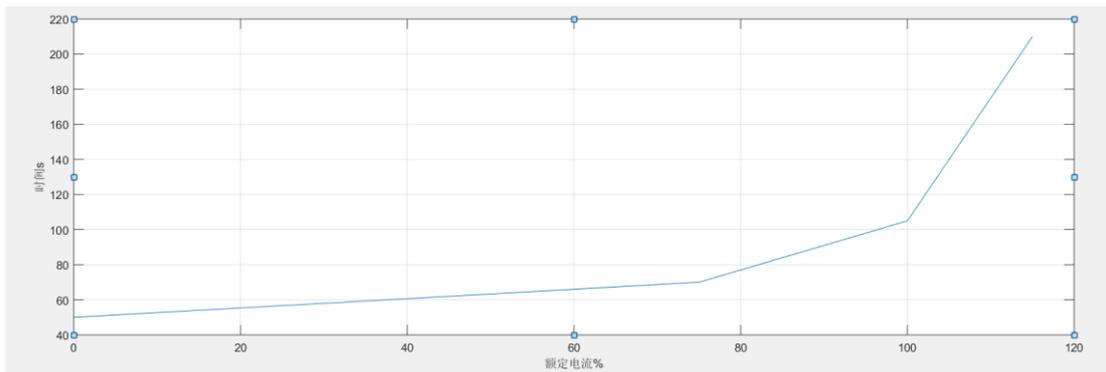
报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
Er.10.1	编码器参数错误	不可复位错误 (故障 1 停机)	电机 EEPROM 中数据校验错误或未存入参数
Er.10.2	编码器通信故障	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
Er.10.3	编码器解算错误	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
Er.10.4	编码器计数增量异常	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
Er.10.5	编码器参数写入故障	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
Er.10.6	编码器电池失效	不可复位错误 (故障 1 停机)	检测外部电池是否有断线, 或者电池是否电量不足 可使用 Fn07 复位错误
Er.10.7	编码器多圈计数错误	不可复位错误 (故障 1 停机)	检测外部电池是否有断线, 或者电池是否电量不足 可使用 Fn07 复位错误
Er.10.8	编码器多圈计数器溢出	不可复位错误 (故障 1 停机)	可使用 Fn07 复位错误
Er.10.A	增量编码器 AB 干扰	不可复位错误	检查编码器接线
Er.10.B	增量编码器 Z 干扰故障	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查编码器接线
Er.10.C	增量编码器上电霍尔错误	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查编码器接线, 或者编码器类型 P18.00 设定错误, 或者电机编码器故障
Er.10.D	增量编码器断线	不可复位错误 (故障 1 停机)	检查编码器接线
Er.10.E	直线编码器干扰	不可复位错误 (故障 1 停机)	直线电机反馈计数异常 Hall 信号反馈异常
Er.12.0	FPGA 烧录	不可复位错误	-
Er.12.2	功能码参数异常	不可复位错误 (故障 1 停机)	使用 F04 复位功能码
Er.12.3	厂家参数异常	不可复位错误 (故障 1 停机)	查看 U00.3e 和 U00.3f 异常参数功能码地址, 表示此功能范围超过限制值, 需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.4	EEPROM 存储范围超限	不可复位错误 (故障 1 停机)	需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.5	对象字典存储	不可复位错误	需要联系繁易技术支持工程师处理

报警码	报警名称	报警类型	原因以及处理措施
	范围超限	(故障 1 停机)	
Er.12.6	加密芯片异常	不可复位错误 (故障 1 停机)	需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.8	MCU 丢失	不可复位错误 (故障 1 停机)	重新上电, 无效后或者需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.9	系统参数异常/ FPGA 并口错误	不可复位错误	需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.A	电流采用超时	不可复位错误	需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.B	编码器超时	不可复位错误	更换编码器, 需要联系繁易技术支持工程师处理
Er.12.C	FPGA 超时	不可复位错误	需要联系繁易技术支持工程师处理

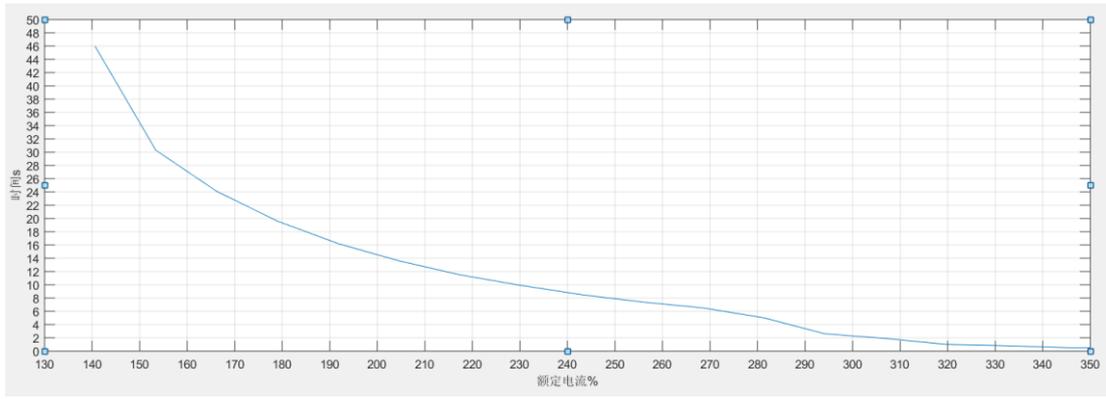
\*电机过载保护时间表: (当报警 Er.02.9 时, 如电机发热不严重可以适当调整 P0B.11)



\*电机散热时间为:



\*驱动器 (400W~750W) 过载时间:



## 7 对象字典

对象地址分配如下表所示。

索引	描述
1000h~1FFFh	通信对象
2000h~5FFFh	厂商自定义区域
6000h~9FFFh	CiAS402 对象区域

DATA TYPE 表示对象数据类型，包括：

- ◆ U32: 无符号 4 字节
- ◆ U16: 无符号 2 字节
- ◆ U8: 无符号 1 字节
- ◆ I32: 有符号 4 字节
- ◆ I16: 有符号 2 字节
- ◆ I8: 有符号 1 字节
- ◆ VS: 字符 20 字节

ACCESS 表示对象访问属性，包括：

- ◆ RO: 只读属性
- ◆ RW: 可读可写属性

PDO 表示 PDO 能否映射，包括：

- ◆ No: RxRDO、TxPDO 不可映射（仅 SDO 可映射）。
- ◆ RxPDO: RxPDO 可以映射。
- ◆ TxPDO: TxPDO 可以映射。

EEPROM 表示对象是否存储在 EEPROM：

- ◆ YES: 存储在 EEPROM
- ◆ NO: 不存储在 EEPROM

### 7.1 通信对象区域(1000h~1FFFh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1000h	00h	设备类别	-	-	00000192h	U32	RO	NO	NO
1001h	00h	错误寄存器	-	-	00h	U8	RO	NO	NO
1008h	00h	设备名称	-	-	ES100N	VS	RO	NO	NO
1009h	00h	硬件版本	-	-	-	VS	RO	NO	NO
100Ah	00h	软件版本	-	-	-	VS	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1018h	00h	ID 对象包含的最大子索引编号	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1018h	01h	供应商 ID	-	-	10001000h	U32	RO	NO	NO
1018h	02h	产品编码	-	-	00000100h	U32	RO	NO	NO
1018h	03h	修订号	-	-	10001000h	U32	RO	NO	NO
1018h	04h	序列号	-	-	00000000h	U32	RO	NO	NO
1C00h	00h	同步管理通信类型的最大子索引编号	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1C00h	01h	SM0 通信类型	-	-	1	U8	RO	NO	NO
1C00h	02h	SM1 通信类型	-	-	2	U8	RO	NO	NO
1C00h	03h	SM2 通信类型	-	-	3	U8	RO	NO	NO
1C00h	04h	SM3 通信类型	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1600h	00h	1600 组支持的映射对象个数	0~10	-	3	U8	RW	NO	NO
1600h	01h	第一个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	60400010h	U32	RW	NO	NO
1600h	02h	第二个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	60600008h	U32	RW	NO	NO
1600h	03h	第三个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	60B80010h	U32	RW	NO	NO
1600h	04h	第四个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	05h	第五个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	06h	第六个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1600h	07h	第七个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	08h	第八个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	09h	第九个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	0Ah	第十个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1701h	00h	1701 组支持的映射对象个数	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1701h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1701h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1701h	03h	第三个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1701h	04h	第四个映射对象	-	-	60FE0120h	U32	RO	NO	NO
1702h	00h	1702 组支持的映射对象个数	-	-	7	U8	RO	NO	NO
1702h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1702h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1702h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1702h	04h	第四个映射对象	-	-	60710010h	U32	RO	NO	NO
1702h	05h	第五个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1702h	06h	第六个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1702h	07h	第七个映射对象	-	-	607F0020h	U32	RO	NO	NO
1701h	00h	1703 组支持的映射对象个数	-	-	7	U8	RO	NO	NO
1703h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1703h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1703h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1703h	04h	第四个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1703h	05h	第五个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1703h	06h	第六个映射对象	-	-	60E00010h	U32	RO	NO	NO
1703h	07h	第七个映射对象	-	-	60E10010h	U32	RO	NO	NO
1704h	00h	1704 组支持的映射对象个数	-	-	9	U8	RO	NO	NO
1704h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1704h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1704h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1704h	04h	第四个映射对象	-	-	60710010h	U32	RO	NO	NO
1704h	05h	第五个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1704h	06h	第六个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1704h	07h	第七个映射对象	-	-	607F0020h	U32	RO	NO	NO
1704h	08h	第八个映射对象	-	-	60E00010h	U32	RO	NO	NO
1704h	09h	第九个映射对象	-	-	60E10010h	U32	RO	NO	NO
1705h	00h	1705 组支持的映射对象个数	-	-	8	U8	RO	NO	NO
1705h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1705h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1705h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1705h	04h	第四个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1705h	05h	第五个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1705h	06h	第六个映射对象	-	-	60E00010h	U32	RO	NO	NO
1705h	07h	第七个映射对象	-	-	60E10010h	U32	RO	NO	NO
1705h	08h	第八个映射对象	-	-	60B20010h	U32	RO	NO	NO
1A00h	00h	1A00 组支持的映射对象个数	0~10	-	7	U8	RW	NO	NO
1A00h	01h	第一个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	60410010h	U32	RW	NO	NO
1A00h	02h	第二个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	60640020h	U32	RW	NO	NO
1A00h	03h	第三个映射对象	0~FFFFFF FFFh	-	60B90010h	U32	RW	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1A00h	04h	第四个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	60BA0020h	U32	RW	NO	NO
1A00h	05h	第五个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	60BC0020h	U32	RW	NO	NO
1A00h	06h	第六个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	603F0010h	U32	RW	NO	NO
1A00h	07h	第七个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	60FD0010h	U32	RW	NO	NO
1A00h	08h	第八个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1A00h	09h	第九个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1A00h	0Ah	第十个映射对象	0~FFFFF FFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1B01h	00h	1B01 组支持的映射对象个数	-	-	9	U8	RO	NO	NO
1B01h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	05h	第五个映射对象	-	-	60F40020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	06h	第六个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	07h	第七个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	08h	第八个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	09h	第九个映射对象	-	-	60FD0010h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		对象							
1B02h	00h	1B02 组支持的映射对象个数	-	-	9	U8	RO	NO	NO
1B02h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B02h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	05h	第五个映射对象	-	-	60610008h	U32	RO	NO	NO
1B02h	06h	第六个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	07h	第七个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B02h	08h	第八个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B02h	09h	第九个映射对象	-	-	60FD0010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	00h	1B03 组支持的映射对象个数	-	-	10	U8	RO	NO	NO
1B03h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B03h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	05h	第五个映射对象	-	-	60F40020h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		对象							
1B03h	06h	第六个映射对象	-	-	60610008h	U32	RO	NO	NO
1B03h	07h	第七个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	08h	第八个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B03h	09h	第九个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B03h	0Ah	第十个映射对象	-	-	60FD0010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	00h	1B04 组支持的映射对象个数	-	-	10	U8	RO	NO	NO
1B04h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	05h	第五个映射对象	-	-	60610008h	U32	RO	NO	NO
1B04h	06h	第六个映射对象	-	-	60F40020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	07h	第七个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	08h	第八个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	09h	第九个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	0Ah	第十个映射对象	-	-	606C0020h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1C12h	00h	同步管理 2 RxPDO 分配的最大子索引编号	-	-	1	U8	RO	NO	NO
1C12h	01h	RxPDO 分配的对象 1 的索引	0~FFFFh	-	1701h	U16	RW	NO	NO
1C13h	00h	同步管理 2 TxPDO 分配的最大子索引编号	-	-	1	U8	RO	NO	NO
1C13h	01h	TxPDO 分配的对象 1 的索引	0~FFFFh	-	1B01h	U16	RW	NO	NO

## 7.2 厂家自定义区域（2000h~5FFFh）

厂家自定义区域的对象与本地伺服参数地址的转换关系如下表所示。

功能码地址	对象地址
PXX.YY	索引： 20XXh 子索引： YYh+1 例如，对于 P000A，索引为 2000h，子索引为 0Bh
U00.YY	索引： 201Ah 子索引： YYh+1 例如，对于 U01.02，索引为 201Bh，子索引为 03h
Fxx	索引： 201Fh 子索引： xxh+1 例如，对于 F02，索引为 201Fh，子索引为 03h

## 7.3 参数一览表

相关模式中的“P”表示位置模式、“S”表示速度模式、“T”表示转矩模式。

### 7.3.1 P00 组增益类参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2000h (P00.00)	01	自调整模式选择	0: 手动增益调整 1: 自动刚性表调整 2: 定位模式 3: 一键调整模式	-	1	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.01)	02	自动调整机械刚性设定	1~31	-	11	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.02)	03	第1组速度环增益	0.0~2000.0	Hz	18.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.03)	04	第1组速度环积分时间常数	0.15~512.00	ms	31.00	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.04)	05	第1组位置环增益	0~2000.0	Hz	32.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.05)	06	第1组转矩滤波时间常数	0.00~30.00	ms	1.26	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.06)	07	第2组速度环增益	0.0~2000.0	Hz	2000.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.07)	08	第2组速度环积分时间常数	0.15~512.00	ms	25.00	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.08)	09	第2组位置环增益	0.0~2000.0	Hz	64.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.09)	0A	第2组转矩滤波时间常数	0.00~30.00	ms	1.26	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.0A)	0B	负载惯量比	0.00~120.00	-	1.00	任意设定	立即生效	
2000h (P00.0B)	0C	速度反馈鲁棒调节器使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	停机设定	停机生效	U16
2000h (P00.0C)	0D	转矩指令滤波器选择	0: 一阶低通滤波器 1: 二阶低通滤波器	-	0	停机设定	立即生效	U16
2000h (P00.0F)	10	速度前馈控制选择	0: 无速度前馈 1: 内部速度前馈 2: 外部速度前馈	-	1	停机设定	停机生效	U16
2000h (P00.10)	11	速度前馈增益	0.0~100.0	%	0.0	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2000h (P00.11)	12	速度前馈滤波时间	0.00~64.00	ms	0.50	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.12)	13	PDFF 控制系数	0.0~100.0	%	100.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.13)	14	转矩前馈选择	0: 无转矩前馈 1: 内部转矩前馈 2: 外部转矩前馈	-	1	任意设定	停机生效	U16
2000h (P00.14)	15	转矩前馈增益	0.0~500.0	%	0.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.15)	16	转矩前馈滤波时间	0.00~64.00	ms	0.50	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.16)	17	电流环增益系数	0~500	%	100	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.19)	1A	增益切换方式	0: 无增益切换 1: DI 切换 P/PI 模式 2: DI 切换第一组和第二组 3: 位置指令+速度反馈模式 4: 位置指令三组增益切换模式	-	0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.1A)	1B	增益切换延迟时间	0.0~1000.0	0.1ms	5.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.1B)	1C	增益切换等级	0~20000	-	50	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.1C)	1D	增益切换时滞	0~20000	-	30	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.1D)	1E	位置增益切换时间	0.0~1000.0	ms	3.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.1E)	1F	第三组增益系数	10~1000	1%	100	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.1F)	20	第三组增益切换等待时间	0.0~1000.0	ms	0.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.20)	21	速度反馈平均值滤波	0: 无均值滤波 1: 2次均值滤波	-	0	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
			2: 4次均值滤波 3: 8次均值滤波 4: 16次均值滤波 5: 32次均值滤波					
2000h (P00.21)	22	速度反馈低通滤波截止频率	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.22)	23	速度反馈鲁棒调节器增益	10~2000	Hz	60	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.23)	24	速度反馈鲁棒调节器动态系数	10~10000	%	100	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.24)	25	速度反馈鲁棒调节器滤波时间	0.00~20.00	ms	0.40	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.2E)	2F	转矩扰动观测器截止频率调整百分比	10~200	%	100	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.2F)	30	转矩扰动观测器惯量补偿系数	0~1000	%	100	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.30)	31	转矩扰动观测器滤波频率	0.0~1000.0	Hz	0.0	任意设定	立即生效	U16
2000h (P00.31)	32	转矩扰动观测器补偿百分比	0~200	%	0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.2 P01 组震动抑制类参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2001h (P01.00)	01	自适应滤波器模式选择	0: 不开启自适应滤波 1: 第三组陷波器自适应 2: 第三组和第四组陷波器自适应 3: 检测模式, 共振频率显示在 Pn01.02 4: 第三组和第四组陷波器复位	-	0	任意设定	停机生效	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2001h (P01.01)	02	共振判定电流阈值	0.0~100.0	%	2.0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.02)	03	共振频率辨识结果	0~5000	Hz	-	只显示	立即生效	U16
2001h (P01.03)	04	共振判定频率阈值	80~1000	Hz	120	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.04)	05	第 1 组陷波器反共振频率	10~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.05)	06	第 1 组陷波器频率	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.06)	07	第 1 组陷波器带宽	0~9	-	2	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.07)	08	第 1 组陷波器抑制深度	0~99	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.08)	09	第 2 组陷波器反共振频率	10~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.09)	0A	第 2 组陷波器频率	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.0A)	0B	第 2 组陷波器带宽	0~9	-	2	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.0B)	0C	第 2 组陷波器抑制深度	0~99	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.0C)	0D	第 3 组陷波器反共振频率	10~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.0D)	0E	第 3 组陷波器频率	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.0E)	0F	第 3 组陷波器带宽	0~9	-	2	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.0F)	10	第 3 组陷波器抑制深度	0~99	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.10)	11	第 4 组陷波器反共振频率	10~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2001h (P01.11)	12	第 4 组陷波器频率	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.12)	13	第 4 组陷波器带宽	0~9	-	2	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.13)	14	第 4 组陷波器抑制深度	0~99	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.14)	15	速度反馈陷波器反共振频率	10~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.15)	16	速度反馈陷波器频率	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.16)	17	速度反馈陷波器带宽	0~9	-	2	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.17)	18	速度反馈陷波器抑制深度	0~99	-	50	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.18)	19	一圈震动次数 1	0~65535	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.19)	1A	一圈震动次数 2	0~65535	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.1A)	1B	一圈震动次数 3	0~65535	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.1B)	1C	反馈滤波器频率 2	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.1C)	1D	反馈滤波器频率 3	50~5000	Hz	5000	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.1D)	1E	正向摩擦补偿值	-100.0~100.0	%	0.0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.1E)	1F	负向摩擦补偿值	-100.0~100.0	%	0.0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.1F)	20	低频抑振模式选择	0: 无抑制 1: 一个低频抑制点	-	0	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.21)	22	低频振动频率	1.0~100.0	Hz	100.0	任意设定	立即生效	U16
2001h	23	低频振动带	0~10	-	2	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P01.22)		宽				设定	生效	
2001h (P01.23)	24	低频振动衰减系数	1.2~10.0	-	1.2	任意设定	立即生效	U16
2001h (P01.26)	27	振动次数单位选择	0: 0.01 1: 0.1	-	0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.3 P02 组基本参数设定

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2002h (P02.00)	01	控制模式设定	0: 速度模式 1: 位置模式 2: 转矩模式 3: DI 切换混合模式 20: EtherCAT 通信模式	-	1	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.01)	02	旋转方向设定	0: 以逆时针方向为正转方向 1: 以顺时针方向为正转方向	-	0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.02)	03	编码器脉冲输出逻辑翻转	0: A 超前于 B 1: B 超前于 A	-	0	任意设定	重新上电	U16
2002h (P02.03)	04	电机每旋转一圈输出脉冲数	0~1073741824	-	2500	任意设定	重新上电	U16
2002h (P02.05)	06	输出 Z 脉冲电平设定	0: Z 脉冲有效时为低电平 1: Z 脉冲有效时为高电平	-	0	任意设定	重新上电	U16
2002h (P02.06)	07	脉冲分频输出来源选择	0: 通信编码器 1: 脉冲编码器 2: 通信编码器误差补偿模式 3: 脉冲编码器误差补偿模式	-	0	任意设定	重新上电	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
			4: 禁止输出					
2002h (P02.09)	0A	分频输出与编码器脉冲比	0~65535	-	0	任意设定	重新上电	U16
2002h (P02.0A)	0B	高精度 AI 使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.0E)	0F	急停方式选择	0: 自由停机 1: 慢速斜坡停机 2: 快速斜坡停机 3: 急转矩停机 4: 慢速斜坡停机 5: 快速斜坡停机 6: 急转矩停机	-	0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.0F)	10	抱闸使能	0: 抱闸不使能 1: 抱闸使能	-	1	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.10)	11	使能无效停机方式	-3: 零速停机, 保持 DB 状态 -2: 斜坡停机, DB 制动 -1: DB 停机 DB 状态 0: 自由停机, 保持自由运行 1: 斜坡停机, 保持自由运行 2: 零速停机, 保持自由运行	-	0	任意设定	立即生效	I16
2002h (P02.11)	12	超程停止方式	0: 自由停机, 位置锁定 1: 零速停机, 位置锁定 2: 速度斜坡停机, 位置锁定	-	1	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.12)	13	不可控故障(1类)停机方式	0: 自由停机 1: DB 停机, 自由状态 2: DB 停机, 保持 DB 状态	-	2	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.13)	14	可控故障(2类)停	-4: 急停转矩停机, 保持 DB 状态	-	-3	任意设定	立即生效	I16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
		机方式	-3: 零速停机, 保持 DB 状态 -2: 斜坡停机, 保持 DB 状态 -1: DB 停机, 保持 DB 状态 0: 自由停机, 保持自由运行 1: 斜坡停机, 保持自由运行 2: 斜坡停机, 保持自由运行 3: 急停转矩停机, 保持自由运行					
2002h (P02.14)	15	停机完成速度阈值	10~1000	RPM	100	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.15)	16	DB 停机超时时间	30~30000	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.1A)	1B	弱磁功能使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.1B)	1C	弱磁深度	60~115	%	105	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.1C)	1D	最大允许退磁电流	0~100	%	20	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.1D)	1E	弱磁增益	0~4000	Hz	40	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.20)	21	再生电阻工作模式选择	0: 内置电阻泄放 1: 外置电阻泄放 2: 不泄放	-	1	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.21)	22	内置再生电阻功率	1~65535	W	50	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.22)	23	内置再生电阻阻值	1~1000	$\Omega$	50	任意设定	停机生效	U16
2002h (P02.23)	24	外置再生电阻功率	1~65535	W	800	任意设定	立即生效	U16
2002h	25	外置再生	1~1000	$\Omega$	50	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P02.24)		电阻阻值				设定	生效	
2002h (P02.26)	27	电阻散热系数	10~100	%	60	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.29)	2A	绝对值编码器使用方式	0: 增量模式 1: 绝对线性模式 2: 绝对旋转模式	-	0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.2A)	2B	机械负载齿轮比分子	1~65535	-	1	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.2B)	2C	机械负载齿轮比分母	1~65535	-	1	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.30)	31	离线惯量辨识模式	0: 正反运行模式 1: JOG 模式	-	1	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.31)	32	实时惯量辨识使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.32)	33	惯量辨识时到达的最大速度	100~1000	RPM	500	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.33)	34	惯量辨识时加速至最大速度时间	20~800	ms	120	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.34)	35	惯量辨识后等待时间	50~10000	ms	800	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.35)	36	惯量辨识运行距离	-	rev	-	只显示	立即生效	U16
2002h (P02.36)	37	惯量辨识模式选择	0: 位置模式 1: 速度模式	-	1	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.37)	38	微动重复辨识允许误差	0.0~180.0	°	30.0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.38)	39	微动重复辨识使能	0: 不使能 1: 使能	-	1	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2002h (P02.3A)	3B	U、V、W 相序辨识 使能	0: 不使能相序辨识 1: 使能相序辨识	-	1	任意 设定	立即 生效	U16
2002h (P02.3B)	3C	角度辨识 方式选择	0: 预定位 1: 给定电角度辨识 2: 微动辨识 1 3: 微动辨识 2 4: Hall 辨识 5: 开环辨识 6: 开环辨识+单圈复位 7: 预定位辨识+单圈复位	-	0	任意 设定	立即 生效	U16
2002h (P02.3C)	3D	角度辨识 微动法电 角度动作 阈值	1~900	P02.4A 设定	2	任意 设定	立即 生效	U16
2002h (P02.3D)	3E	角度辨识 微动法停 止阈值	0~100	P02.4A 设定	3	任意 设定	生效	U16
2002h (P02.3E)	3F	直接预定 位法设定 电角度	0~180	°	0	任意 设定	立即 生效	U16
2002h (P02.3F)	40	Hall 辨识 使能	0: 不使能 Hall 辨识 1: 使能 Hall 辨识	-	0	停机 设定	立即 生效	U16
2002h (P02.40)	41	角度辨识 时闭环速 度环增益	1~20000	Hz	30	任意 设定	立即 生效	U16
2002h (P02.41)	42	Hall 监控 使能	0: 不使能 1: 监控 Hall 电平变化 是否异常 2: 利用 Hall 电平检测 电角度是否异常 3: 开启监控 Er10.C 和 Er.10.E 报警	-	3	任意 设定	再次 上电	U16
2002h (P02.42)	43	角度辨识 时闭环速	0~500	RPM	30	任意 设定	立即 生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
		度给定						
2002h (P02.43)	44	角度辨识时最大电流放大比例	10~200	%	100	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.44)	45	角度辨识时加速到最大电流时间	10~8000	ms	250	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.45)	46	电角度调节增益	0~1000	-	30	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.46)	47	电角度补偿时电流放大系数	0~300	%	150	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.47)	48	直线垂直轴使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.48)	49	上电进行角度辨识	0: 不使能 1: 使能	-	0	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.49)	4A	最大电流持续时间	100~10000	ms	2000	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.4A)	4B	开环辨识运行单位	0: 0.1度 1: 编码器单位	-	0	停机设定	立即生效	U16
2002h (P02.4C)	4D	电机参数辨识电流环增益	0~65535	Hz	50	任意设定	立即生效	
2002h (P02.4F)	50	自动调整运行距离	0~2147483648	指令单位	10000	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.51)	52	自动调整运行速度	0~3000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.52)	53	自动调整加减速时间	0~10000	ms	30	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.53)	54	自动调整等待时间	0~10000	ms	1000	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.54)	55	自动调整	0: 定位模式	-	0	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
		模式	1: 轨迹模式			设定	生效	
2002h (P02.55)	56	自动调整定位时间要求	1.0~6553.5	ms	30.0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.56)	57	自动调整定位误差要求	2~65535	指令单位	10	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.5A)	5B	绝对位置偏置	-2147483648 ~2147483647	编码器单位	0	停机设定	立即生效	I32
2002h (P02.5C)	5D	绝对位置偏置高 32 位	-2147483648 ~2147483647	编码器单位	0	停机设定	立即生效	I32
2002h (P02.5E)	5F	多圈数据偏置	0~65535	-	0	任意设定	立即生效	U16
2002h (P02.5E)	60	多圈数据溢出	0~65535	-	0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.4 P03 组指令设定参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2003h (P03.00)	01	位置指令来源	0: 无指令 1: 内部位置模式	-	0	停机设定	立即生效	U16
2003h (P03.06)	07	位置指令 FIR 滤波时间常数	0.0~500.0	ms	0	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.07)	08	第 1 位置指令平滑滤波时间	0.0~256.0	ms	0.0	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.0A)	0B	第 2 位置指令平滑滤波时间	0.0~256.0	ms	0.0	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.25)	26	位置偏差过大阈值单位设定	0: 由 CIA402 对象字典设定 1: 由 CIA402 对象字典	-	2	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
			设定 2: mm					
2003h (P03.26)	27	位置偏差过大设定 (P03.25=2时有效)	1~1073741824	P03.25 设定	67108864	任意 设定	停机 生效	U32
2003h (P03.29)	2A	CSP 指令 错误允许 次数	1~7	-	3	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.2E)	2F	原点复位 完成延时	0~5000	ms	300	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.2F)	30	硬限位转 矩限制	20.0~150.0	%	100.0	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.35)	36	原点查找 时间	0~65535	ms	50000	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.40)	41	速度指令 模式设定	0: 数字量输入 1: 模拟量输入 2: 模拟量使用 DI 控制 5: 内部多段速度	-	0	任意 设定	停机 生效	U16
2003h (P03.41)	42	速度指令 数字定值	-6000~6000	RPM	300	任意 设定	立即 生效	I16
2003h (P03.42)	43	DI 点动速 度设定值	-6000~6000	RPM	300	任意 设定	立即 生效	I16
2003h (P03.43)	44	速度指令 加速时间	0~65535	ms	20	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.44)	45	速度指令 减速时间	0~65535	ms	20	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.45)	46	面板点动 速度初始 值	1~9000	RPM	300	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.46)	47	点动速度 加速斜坡 时间	0~65535	ms	20	任意 设定	立即 生效	U16
2003h (P03.47)	48	模拟量 10V 对应速度	-10000~10000	RPM	3000	任意 设定	立即 生效	I16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2003h (P03.4A)	4B	转矩指令选择	0: 内部数字量给定 1: 模拟量给定 2: 模拟量给定 2	-	0	任意设定	停机生效	U16
2003h (P03.4B)	4C	转矩指令键盘设定	-300.0~300.0	%	0	任意设定	立即生效	I16
2003h (P03.4C)	4D	模拟量10V对应转矩	0.0~800.0	%	100.0	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.4F)	50	急停转矩	0.0~300.0	%	100.0	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.50)	51	速度正向限制	0~8000	RPM	6000	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.51)	52	速度负向限制	0~8000	RPM	6000	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.52)	53	转矩正向限制	0.0~600.0	%	300.0	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.53)	54	转矩负向限制	0.0~600.0	%	300.0	任意设定	立即生效	
2003h (P03.54)	55	转矩控制时内部速度正向限制值	0~6000	RPM	3000	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.55)	56	转矩控制时内部速度负向限制值	0~6000	RPM	3000	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.5A)	5B	转矩限制来源	0: 内部数字量限制 1: 模拟量限制 2: 模拟量正向限制, 数字量反向限制 3: 数字量正向限制, 模拟量反向限制	-	1	任意设定	立即生效	U16
2003h (P03.5B)	5C	转矩限制滤波时间	0.0~6000.0	ms	0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.5 P04 组输入类参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2004h (P04.04)	05	DI1 端子功能选择	0~63	-	1	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.05)	06	DI1 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.06)	07	DI2 端子功能选择	0~63	-	2	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.07)	08	DI2 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.08)	09	DI3 端子功能选择	0~63	-	3	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.09)	0A	DI3 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.0A)	0B	DI4 端子功能选择	0~63	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.0B)	0C	DI4 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.0C)	0D	DI5 端子功能选择	0~63	-	32	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.0D)	0E	DI5 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.30)	31	AI1 偏置	-5000~5000	mV	0	任意设定	立即生效	I16
2004h (P04.31)	32	AI1 输入滤波时间	0.00~655.35	ms	2.00	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.32)	33	AI1 死区	0.0~1000.0	mV	10.0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.33)	34	AI1 零漂	-500.0~500.0	mV	0.0	任意设定	立即生效	I16
2004h (P04.35)	36	AI2 偏置	-5000~5000	mV	0	任意设定	立即生效	I16
2004h (P04.36)	37	AI2 输入滤波时间	0.00~655.35	ms	2.00	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2004h (P04.37)	38	AI2 死区	0.0~1000.0	mV	10.0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.38)	39	高精度 AI 零漂	-500.0~500.0	mV	0.0	任意设定	立即生效	I16
2004h (P04.3F)	40	60FDh 显示设置	0: 60FD 只显示标准协议功能状态 1: 显示标准协议功能状态外, 60FDh 的 bit20~bit24 显示 DI1~DI5 状态	-	0	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.40)	41	DI 滤波时间	0.00~655.35	μs	10.00	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.41)	42	探针 1 滤波时间	0~6000	ns	300	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.42)	43	探针 2 滤波时间	0~6000	ns	300	任意设定	立即生效	U16
2004h (P04.43)	44	探针有效电平设定	0: 探针 1 低电平、探针 2 低电平 1: 探针 1 高电平、探针 2 低电平 3: 探针 1 低电平、探针 2 高电平 4: 探针 1 高电平、探针 2 高电平	-	0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.6 P05 组输出类参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2005h (P05.00)	01	DO1 端子功能选择	0~32	-	5	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.01)	02	DO1 端子逻辑选择	0: 低电平有效: 1: 高电平有效	-	1	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.02)	03	DO2 端子功能选择	0~32	-	6	任意设定	立即生效	U16
2005h	04	DO2 端子逻辑选	0: 低电平有效	-	0	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P05.03)		择	1: 高电平有效			设定	生效	
2005h (P05.04)	05	DO3 端子功能选择	0~32	-	2	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.05)	06	DO3 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.06)	07	DO4 端子功能选择	0~32	-	3	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.07)	08	DO4 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.08)	09	DO5 端子功能选择	0~32	-	7	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.09)	0A	DO5 端子逻辑选择	0: 低电平有效 1: 高电平有效	-	0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.20)	21	DO0~15 功能状态	-	-	-	只显示		U16
2005h (P05.21)	22	DO16~31 功能状态	-	-	-	只显示		U16
2005h (P05.26)	27	DO 强制输出使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.27)	28	DO 强制输出设定值	0x0~0xFFFF	-	0x0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.30)	31	零速钳位速度指令阈值	0~6000	RPM	10	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.31)	32	电机旋转状态阈值	1~1000	RPM	20	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.32)	33	速度一致信号宽度	1~200	RPM	10	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.33)	34	速度到达信号阈值	10~6000	RPM	1000	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.34)	35	零速输出信号阈值	1~6000	RPM	10	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.35)	36	速度DO滤波时间	0~65535	ms	0	任意设定	立即生效	U16
2005h	37	速度一致阈值时	0~1000	ms	0	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P05.36)		间				设定	生效	
2005h (P05.3A)	3B	转矩到达基准值	0.0~300.0	%	0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.3B)	3C	转矩到达开启时比较值	20.0~300.0	%	20.0	任意设定	立即生效	U16
2005h (P05.3C)	3D	转矩到达关闭时比较值	10.0~300.0	%	10.0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.7 P06 全闭环功能及误差补偿参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2006h (P06.00)	01	全闭环运行模式	0: 半闭环运行 1: 全闭环运行 2: 全闭环/半闭环切换	-	0	停机设定	立即生效	U16
2006h (P06.01)	02	外部编码器运行方向选择	0: CW 为运行正方向 1: CCW 为运行正方向	-	0	停机设定	再次上电	U16
2006h (P06.02)	03	外部编码器分辨率	1~2147483647	外部编码器单位	10000	停机设定	再次上电	U32
2006h (P06.04)	05	全闭环振动抑制增益	0.0~300.0	%	0	任意设定	立即生效	I16
2006h (P06.05)	06	全闭环振动抑制截至频率	10~5000	Hz	500	任意设定	立即生效	U16
2006h (P06.06)	07	全闭环速度反馈修正系数	0.0~100.0	%	0.0	任意设定	立即生效	U16
2006h (P06.07)	08	内外环位置偏差滤波时间常数	0.0~100.0	ms	0.0	任意设定	立即生效	U16
2006h (P06.08)	09	全闭环分频脉冲数设定	0: 根据 P02.03 和 P02.04 设定分频脉冲数 1: 根据 P06.09 和 P06.0A 设定分频比	-	0	停机设定	再次通电	U16
2006h (P06.09)	0A	全闭环分频输出分子	1~65535	-	1	停机设定	再次通电	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2006h (P06.0A)	0B	全闭环分频输出分子	1~65535	-	1	停机设定	再次通电	U16
2006h (P06.0B)	0C	全闭环回零选择 Z 信号	0: 使用电机编码器 Z 信号 1: 使用光栅尺 Z 信号	-	0	停机设定	立即生效	U16
2006h (P06.0C)	0D	内外环编码器最大允许偏差	-2,147,483,648 ~2,147,483,647	外部编码器单位	0	任意设定	立即生效	I32
2006h (P06.0E)	0F	内外环编码器实际偏差	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	外部编码器单位	-	只显示	立即生效	I32
2006h (P06.10)	11	内部编码器计数值	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	编码器单位	-	只显示	立即生效	I32
2006h (P06.12)	13	外部编码器计数值	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	外部编码器单位	-	只显示	立即生效	I32
2006h (P06.20)	21	误差补偿使能	0: 不使能误差补偿 1: 使能误差补偿	-	0	停机设定	立即生效	U16
2006h (P06.21)	22	补偿位置单位设定	0: 编码器单位 1: 指令单位 2: $\mu\text{m}$ 3: mm	-	3	任意设定	立即生效	U16
2006h (P06.22)	23	补偿误差单位设定	0: 编码器单位 1: 指令单位 2: $\mu\text{m}$ 3: mm	0	2	任意设定	立即生效	U16
2006h (P06.23)	24	旋转电机 1mm 对应编码器脉冲数	1~1073741824	pulse/ mm	100	任意设定	立即生效	U32
2006h (P06.25)	26	误差补偿原点方式选择	0: 内部回零是自动选择原点 1: 使用 FunIN.21 或者 Fn000C 选择误差补偿原点	-	-	任意设定	立即生效	U16
2006h (P06.27)	28	补偿总点数	0~1024	-	0	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2006h (P06.28)	29	起点位置设定	0~1,073,741,824	由 P06.21 设定	0	任意 设定	立即 生效	I32
2006h (P06.2A )	2B	补偿间隔设定	0~1,073,741,824	由 P06.21 设定	0	任意 设定	立即 生效	I32

### 7.3.8 P08 组通信设定参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2008h ( P08.0 0)	01	节点地址	1~127	-	1	任意 设定	立即 生效	U16
2008h ( P08.0 1)	02	Modbus 波特率	0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps 4: 38400bps 5: 57600bps 6: 115200bps	-	6	任意 设定	立即 生效	U16
2008h ( P08.0 2)	03	Modbus 数据格式	0: 无校验, 2 停止位 1: 偶校验, 1 停止位 2: 奇校验, 1 停止位 3: 无校验, 1 停止位	-	0	任意 设定	立即 生效	U16
2008h ( P08.0 3)	04	Modbus 应答延迟	0~20	ms	0	任意 设定	立即 生效	U16
2008h (P08.0A )	0B	后台波特率设定	0: 115200 1: 750000	-	1	任意 设定	立即 生效	U16
2008h (P08.0F)	10	EEPROM 存储禁止	0: 参数允许保存 1: 参数禁止保存	-	0	任意 设定	立即 生效	U16
2008h (P08.12)	13	EtherCAT 站点别名设置	0x0~0xFFFF	-	0x0	任意 设定	再次 上电	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2008h (P08.15)	16	EtherCAT 允许的同步中断丢失次数	1~20	-	8	任意设定	立即生效	U16
2008h (P08.16)	17	当发生 EtherCAT 通信故障时端口 0 无效帧及错误最大值	只读	-	-	只显示	立即生效	U16
2008h (P08.17)	18	当发生 EtherCAT 通信故障时端口 1 无效帧及 RxErr 错误最大值	只读	-	-	只显示	立即生效	U16
2008h (P08.18)	19	当发生 EtherCAT 通信故障时端口转发错误最大值	只读	-	-	只显示	立即生效	U16
2008h (P08.19)	1A	当发生 EtherCAT 通信故障时数据帧处理单元错误计数值最大值	只读	-	-	只显示	立即生效	U16
2008h (P08.1A)	1B	当发生 EtherCAT 通信故障时端口链接丢失数最大值	只读	-	-	只显示	立即生效	U16
2008h (P08.1C)	1D	EtherCAT 同步模式设置	0: 异步模式 1: 总线同步模式 2: 总线同步指令延迟模式	-	1	停机设定	立即生效	U16
2008h (P08.1D)	1E	EtherCAT 同步误差阈值	0~8000	ns	2000	停机设定	立即生效	U16

### 7.3.9 P0B 组扩展功能类参数

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
200Bh (P0B.00)	01	堵转过温保护使能	0: 不使能 1: 使用转矩反馈判断 2: 使用转矩指令判断	-	1	停机设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.01)	02	关闭过载警告	0: 开启电机和驱动器过载警告 1: 关闭电机过载警告 2: 关闭驱动器过载警告 3: 同时关闭电机和驱动器过载警告	-	0	停机设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.02)	03	飞车保护使能	0: 不使能 1: 使能	-	1	停机设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.03)	04	编码器多圈溢出故障禁止	0: 开启 1: 屏蔽	-	0	停机设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.04)	05	编码器电池报警使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	停机设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.05)	06	电源输入缺相保护选择	0: 检测交流输入屏蔽缺相 1: 检测交流输入不屏蔽缺相 2: 不检测交流输入屏蔽缺相	-	0		立即生效	U16
200Bh (P0B.06)	07	故障记录存储开关	0: 开启故障记录储存 1: 关闭故障记录储存	-	0	停机设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.07)	08	特殊故障复位使能	0: 不使能 1: 使能	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.09)	0A	面板状态显示设置	16#0~16#25	-	16#25	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.0A)	0B	PTC 故障电平选择	0: 低电平 1: 高电平	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.10)	11	堵转过温保护时间窗口	10~65535	ms	20	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
200Bh (P0B.11)	12	电机过载保护增益	50~300	-	100	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.12)	13	PTC 监控使能	0: 关闭 PTC 监控 1: 开启 PTC 监控	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.13)	14	飞车转矩比较点	0~500	%	100	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.14)	15	超速判断阈值	0~65535	RPM	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.15)	16	速度显示滤波时间	0~5000	ms	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.16)	17	相电流有效值滤波时间	0~1000	ms	5	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.18)	19	通讯编码器连续错误次数	0~31	-	5	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.1A)	1B	尼康编码器上电复位	0: 上电不复位 1: 上电复位	-	-	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.1B)	1C	总线编码器上电读 ROM 禁止	0: 上电读取编码器 ROM 1: 上电不读取编码器 ROM 2: 禁止协议配置	-	-	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.1C)	1D	编码器计数错误报警使能	0: 不使能 1: 使能	-	1	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.1D)	1E	使能编码器 ABZ 信号掉线检测	0: 不使能 1: 使能	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.1E)	1F	使能 QEP 相位错误报警	0: QEP 相位错误时, 报警 Er.0C.4 1: QEP 相位错误时, 错误停机 Er.10.A	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.20)	21	斜坡停机加减速时间	0~10000	ms	50	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.22)	23	急转矩停机转矩减速度	0~3000	%	500	停机设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
200Bh (P0B.24)	25	抱闸保护判断阈值	0~3000	%负载率	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.25)	26	抱闸保护报警持续时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.26)	27	电流保护判断阈值	200~3000	%额定电流	1000	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.27)	28	电流保护报警持续时间	0~65535	ms	0	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.30)	31	抱闸打开零指令保持时间	0~500	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.31)	32	抱闸吸合到伺服 off 延时时间	50~1000	ms	150	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.32)	33	零指令到抱闸吸合延迟时间	20~300	RPM	30	任意设定	立即生效	U16
200Bh (P0B.33)	34	伺服 off 抱闸吸合延时时间	1~1000	ms	500	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.10 P0F 组内部速度模式

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
200Fh (P0F.00)	01	速度规划运行模式选择	0: 按时间连续运行 1: DI 切换运行 2: 通讯设定	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.01)	02	最大运行段数	1~16	-	3	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.02)	03	通讯段数选择	1~16	-	3	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.04)	05	运行时间单位选择	0: ms 1: 10ms 2: 100ms 3: s	-	0	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.08)	09	第 1 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
200Fh (P0F.09)	0A	第 1 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.0A)	0B	第 1 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.0B)	0C	第 1 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.0C)	0D	第 2 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意 设定	立即 生效	I16
200Fh (P0F.0D)	0E	第 2 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.0E)	0F	第 2 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.0F)	10	第 2 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.10)	11	第 3 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意 设定	立即 生效	I16
200Fh (P0F.11)	12	第 3 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.12)	13	第 3 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.13)	14	第 3 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.14)	15	第 4 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意 设定	立即 生效	I16
200Fh (P0F.15)	16	第 4 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意 设定	立即 生效	
200Fh (P0F.16)	17	第 4 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.17)	18	第 4 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh (P0F.18)	19	第 5 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意 设定	立即 生效	I16
200Fh (P0F.19)	1A	第 5 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意 设定	立即 生效	U16
200Fh	1B	第 5 段速度加速	0~65535	ms	200	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P0F.1A)		时间				设定	生效	
200Fh (P0F.1B)	1C	第 5 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.1C)	1D	第 6 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.1D)	1E	第 6 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.1E)	1F	第 6 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.1F)	20	第 6 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.20)	21	第 7 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.21)	22	第 7 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.22)	23	第 7 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.23)	24	第 7 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.24)	25	第 8 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.25)	26	第 8 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.26)	27	第 8 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.27)	28	第 8 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	
200Fh (P0F.28)	29	第 9 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.29)	2A	第 9 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.2A)	2B	第 9 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.2B)	2C	第 9 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
200Fh (P0F.2C)	2D	第 10 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.2D)	2E	第 10 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.2E)	2F	第 10 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.2F)	30	第 10 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.30)	31	第 11 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.31)	32	第 11 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.32)	33	第 11 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.33)	34	第 11 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.34)	35	第 12 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.35)	36	第 12 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.36)	37	第 12 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.37)	38	第 12 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.38)	39	第 13 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.39)	3A	第 13 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.3A)	3B	第 13 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.3B)	3C	第 13 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.3C)	3D	第 14 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh	3E	第 14 段速度运行	0~65535	P0F.04	10	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P0F.3D)		时间		设定		设定	生效	
200Fh (P0F.3E)	3F	第 14 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.3F)	40	第 14 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.40)	41	第 15 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.41)	42	第 15 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.42)	43	第 15 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.43)	44	第 15 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.44)	45	第 16 段速度设定值	-6000~6000	RPM	100	任意设定	立即生效	I16
200Fh (P0F.45)	46	第 16 段速度运行时间	0~65535	P0F.04 设定	10	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.46)	47	第 16 段速度加速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16
200Fh (P0F.47)	48	第 16 段速度减速时间	0~65535	ms	200	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.11 P10 组任务位置模式

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.00)	01	内部位置运行模式选择	0: 第一段开始 1: DI 切换运行 2: P10.02 设定	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.02)	03	设定起始段数值	1~20	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.04)	05	任务取消斜坡停机减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.08)	09	第 1 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.0A)	0B	第1段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.0B)	0C	第1段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.0C)	0D	第1段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.0D)	0E	第1段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.0E)	0F	第1段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.0F)	10	第1段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.10)	11	第2段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.12)	13	第2段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.13)	14	第2段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.14)	15	第2段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.15)	16	第2段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.16)	17	第2段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.17)	18	第2段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.18)	19	第3段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.1A)	1B	第3段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.1B)	1C	第3段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h	1D	第3段减速时间	0~65535	ms	10	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P10.1C)						设定	生效	
2010h (P10.1D)	1E	第3段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.1E)	1F	第3段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.1F)	20	第3段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.20)	21	第4段位移	-1073741824~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.22)	23	第4段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.23)	24	第4段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.24)	25	第4段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.25)	26	第4段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.26)	27	第4段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.27)	28	第4段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.28)	29	第5段位移	-1073741824~1073741824	用户单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.2A)	2B	第5段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.2B)	2C	第5段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.2C)	2D	第5段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.2D)	2E	第5段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.2E)	2F	第5段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.2F)	30	第 5 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.30)	32	第 6 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.32)	33	第 6 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.34)	34	第 6 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.34)	35	第 6 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.35)	36	第 6 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.36)	37	第 6 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.37)	38	第 6 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.38)	39	第 7 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.3A )	3B	第 7 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.3B)	3C	第 7 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.3C)	3D	第 7 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.3D )	3E	第 7 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.3E)	3F	第 7 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.3F)	40	第 7 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.40)	41	第 8 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.42)	43	第 8 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.43)	44	第 8 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.44)	45	第 8 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.45)	46	第 8 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.46)	47	第 8 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.47)	48	第 8 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.48)	49	第 9 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.4A)	4B	第 9 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.4B)	4C	第 9 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.4C)	4D	第 9 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.4D)	4E	第 9 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.4E)	4F	第 9 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.4F)	50	第 9 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.50)	51	第 10 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.52)	53	第 10 段速度	0~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.53)	54	第 10 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.54)	55	第 10 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.55)	56	第 10 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.56)	57	第 10 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.57)	58	第 10 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.58)	59	第 11 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.5A )	5B	第 11 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.5B)	5C	第 11 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.5C)	5D	第 11 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.5D )	5E	第 11 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.5E)	5F	第 11 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.5F)	60	第 11 段运行次数及 下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.60)	61	第 12 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.62)	63	第 12 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.63)	64	第 12 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.64)	65	第 12 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.65)	66	第 12 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.66)	67	第 12 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.67)	68	第 12 段运行次数及 下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.68)	69	第 13 段位移	-1073741824 ~1073741824	用户单位	10000	任意设定	立即生效	I32

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.6A)	6B	第 13 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.6B)	6C	第 13 段加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.6C)	6D	第 13 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.6D)	6E	第 13 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.6E)	6F	第 13 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.6F)	70	第 13 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.70)	72	第 14 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.72)	73	第 14 段速度	0~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.73)	74	第 14 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.74)	75	第 14 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.75)	76	第 14 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.76)	77	第 14 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.77)	78	第 14 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.78)	79	第 15 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.7A)	7B	第 15 段速度	0~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.7B)	7C	第 15 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h	7D	第 15 段减速时间	0~65535	ms	10	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P10.7C)						设定	生效	
2010h (P10.7D)	7E	第 15 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.7E)	7F	第 15 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.7F)	80	第 15 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.80)	81	第 16 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.82)	83	第 16 段速度	0~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.83)	84	第 16 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.84)	85	第 16 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.85)	86	第 16 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.86)	87	第 16 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.87)	88	第 16 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.88)	89	第 17 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.8A)	8B	第 17 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.8B)	8C	第 17 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.8C)	8D	第 17 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.8D)	8E	第 17 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.8E)	8F	第 17 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
2010h (P10.8F)	90	第 17 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.90)	91	第 18 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.92)	93	第 18 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.93)	94	第 18 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.94)	95	第 18 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.95)	96	第 18 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.96)	97	第 18 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.97)	98	第 18 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.98)	99	第 19 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h (P10.9A )	9B	第 19 段速度	1~9000	RPM	300	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.9B)	9C	第 19 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.9C)	9D	第 19 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.9D )	9E	第 19 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.9E)	9F	第 19 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.9F)	A0	第 19 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.A0 )	A1	第 20 段位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	任意设定	立即生效	I32
2010h	A3	第 20 段速度	1~9000	RPM	300	任意	立即	U16

索引(功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
(P10.A2)						设定	生效	
2010h (P10.A3)	A4	第 20 加速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.A4)	A5	第 20 段减速时间	0~65535	ms	10	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.A5)	A6	第 20 段等待时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.A6)	A7	第 20 段属性配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
2010h (P10.A7)	A8	第 20 段运行次数及下一个运行段	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16

### 7.3.12 P17 组非标功能参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
P17 30	工位原点对应的编码器单圈绝对位置	-	编码器单位	-	只显示	立即生效	-
P17 32	标定当前位置为工位原点	0: 无操作 1: 选定当前位置为工位原点	-	0	任意设定	立即生效	U16
P17 33	自动回工位运行速度	1~500	rpm	30	任意设定	立即生效	U16
P17 34	自动回工位加减速时间	0~65535	ms	100	任意设定	立即生效	U16
P17 35	工位数目	1~64	-	4	任意设定	立即生效	U16
P17 36	回工位方向选择	0: 正向 1: 反向	-	0	任意设定	立即生效	U16

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
		2: 就近					
P17	37	回工位触发方式	-	1	任意设定	立即生效	U16
P17	38	功能码触发回工位	-	0	任意设定	立即生效	U16
P17	3E	走工位运行速度	rpm	30	任意设定	立即生效	U16
P17	3F	走工位加减速时间	ms	100	任意设定	立即生效	U16
P17	40	当前工位编号显示	-	-	只显示	立即生效	-
P17	44	1号工位对应的编码器单圈绝对位置	编码器位	0	任意设定	立即生效	I32
P17	46	2号工位对应的编码器单圈绝对位置	编码器位	0	任意设定	立即生效	I32
P17	48	3号工位对应的编码器单圈绝对位置	编码器位	0	任意设定	立即生效	I32
P17	4A	4号工位对应的编码器单圈绝对位置	编码器位	0	任意设定	立即生效	I32

### 7.3.13 P18 组电机参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
P18	00	电机编码器型号	-	16#1012	任意设定	再次上电	U16
P18	02	电机编码	-	20040	任意设定	再次上电	U16



功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型	
					定	电		
P18	22	额定电流	0.00~655.35	A	3.20	停机设定	再次上电	U16
P18	24	最大电流	0.00~655.35	A	11.20	停机设定	再次上电	U16
P18	26	额定转矩	0.00~21474836.47	Nm	1.27	停机设定	再次上电	U32
P18	2A	额定转速	0~65535	rpm	3000	停机设定	再次上电	U16
P18	2C	最大转速	0~65535	rpm	6500	停机设定	再次上电	U16
P18	2E	转动惯量	0.00~21474836.47	kg*cm <sup>2</sup>	0.56	停机设定	再次上电	U32
P18	30	永磁同步电机极对数	0~65535	-	5	停机设定	再次上电	U16
P18	31	定子相电阻	0.000~65.535	Ω	2.620	停机设定	再次上电	U16
P18	32	Q轴电感	0.00~655.35	mH	5.98	停机设定	再次上电	U16
P18	33	D轴电感	0.00~655.35	mH	5.98	停机设定	再次上电	U16
P18	34	反电势系数	0.00~21474836.47	mV/rp m	22.60	停机设定	再次上电	U32
P18	3C	内部编码器校验	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
P18	3D	内部编码器配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	任意设定	立即生效	U16
P18	47	BISS C 协议编码器配置	16#0~16#FFFF	-	16#0	停机设定	再次上电	U16



对于多摩川 23bit 编码器, P18.00 设定为 0x1012; 对于多摩川 17bit 编码器, P18.00 设定为 0x1010; 对于 2500 线编码器, P18.00 设定为 0x2020。

### 7.3.14 P19 组驱动器参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
P19 00	驱动器系列号	0~65535	-	28	停机设定	再次上电	U16
P19 02	额定功率	-	kw	-	只显示	立即生效	-
P19 08	最大输出电流	-	A	-	只显示	立即生效	-
P19 0A	载波频率	4000~20000	Hz	8000	停机设定	再次上电	U16
P19 0B	死区时间	0.00~20.00	μs	2.00	停机设定	再次上电	U16
P19 0C	自举时间	0.0~20.0	μs	3.0	停机设定	再次上电	U16
P19 0E	温度报警点	0.0~6553.5	度	95.0	停机设定	再次上电	U16
P19 10	电流传感器量程	0.00~655.35	A	21.33	停机设定	再次上电	U16
P19 12	过流点设置	0.0~6553.5	%	90.0	停机设定	再次上电	U16
P19 13	驱动器额定电压	-	V	-	只显示	立即生效	-
P19 14	驱动器过压点	0~1000	V	420	停机设定	再次上电	U16
P19 15	驱动器泄放点	0~1000	V	395	停机设定	再次上电	U16

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效方式	数据类型
P19	16	驱动器欠压点	0~1000	V	200	停机设定	再次上电	U16
P19	17	母线电压矫正系数	0.0~200.0	%	100.0	停机设定	再次上电	U16
P19	18	制动电阻最小值	1~150	欧姆	50	停机设定	再次上电	U16
P19	1B	指令调度频率	0: 4kHz 1: 2kHz 2: 1kHz	-	0	停机设定	再次上电	U16
P19	1C	电压滤波截止频率	3000~65535	HZ	20000	停机设定	立即生效	U16
P19	20	电流采样滤波时间	0~3	-	1	停机设定	再次上电	U16
P19	21	电流采样抽取率	0~3	-	1	停机设定	再次上电	U16
P19	22	过流滤波时间	0~750	ns	375	停机设定	再次上电	U16
P19	24	ABZ 编码器输入滤波时间	0~6000	ns	25	停机设定	再次上电	U16
P19	25	HALL 信号输入滤波时间	0~6000	ns	6000	停机设定	再次上电	U16

### 7.3.15 U00 组状态显示类参数

索引 (功能码)	子索引	名称	显示范围	单位	类型
201Ah (U00.00)	01	电机转速	-32767~32767	RPM	I16
201Ah (U00.01)	02	输入信号电平	0~65535	-	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	显示范围	单位	类型
201Ah (U00.03)	04	输出信号电平	0~65535	-	U16
201Ah (U00.05)	06	输入指令脉冲计数器	-2147483648~2147483647	指令单位	I32
201Ah (U00.07)	08	绝对位置计数器	-2147483648~2147483647	指令单位	I32
201Ah (U00.09)	0A	编码器反馈脉冲计数器	-2147483648~2147483647	编码器单位	I32
201Ah (U00.0B )	0C	位置偏差	-2147483648~2147483647	编码器单位	I32
201Ah (U00.0D )	0E	泄放电阻负载率	0~1000	0.1%	U16
201Ah (U00.0E )	0F	平均负载率	0~3000	0.1%	U16
201Ah (U00.0F )	10	速度指令	-9000~9000	RPM	I16
201Ah (U00.10)	11	内部转矩指令	-4000~4000	0.1%	I16
201Ah (U00.11)	12	电机机械角度	0~3600	0.1°	U16
201Ah (U00.12)	13	电机电气角度	0~3600	0.1°	U16
201Ah (U00.13)	14	输入指令脉冲速度	-32767~32767	RPM	I16
201Ah (U00.14)	15	U 电流采样值(有效值)	-30000~30000	0.01A	I16
201Ah (U00.15)	16	母线电压	0~30000	0.1V	U16
201Ah (U00.17)	18	AI1 电压值	0~20000	0.001V	U16
201Ah (U00.18)	19	AI2 电压值	0~20000	0.001V	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	显示范围	单位	类型
201Ah (U00.1A)	1B	驱动器温度	-10~200	摄氏度	I16
201Ah (U00.1D)	1E	总运行时间	0~4294967295	0.1s	U32
201Ah (U00.20)	21	输入脉冲总数	-2147483648~2147483647	-	I32
201Ah (U00.23)	24	编码器多圈数	0~65535	-	U16
201Ah (U00.24)	25	编码器单圈位置	0~8388608	p	U32
201Ah (U00.26)	27	编码器单位绝对位置低 32 位	0~4294967295	编码器单位	U32
201Ah (U00.28)	29	编码器单位绝对位置高 32 位	0~4294967295	编码器单位	U32
201Ah (U00.2A)	2B	机械绝对位置低 32 位	0~4294967295	编码器单位	U32
201Ah (U00.2C)	2D	机械绝对位置高 32 位	0~4294967295	编码器单位	U32
201Ah (U00.32)	33	旋转负载单圈位置	-	指令单位	U16
201Ah (U00.36)	37	增量编码器 AB 计数	-2147483648~2147483647	-	I32
201Ah (U00.38)	39	增量编码器 Z 信号计数	0~65535	-	U16
201Ah (U00.39)	3A	Hall 状态	0~7	-	U16
201Ah (U00.3E)	3F	参数异常的功能码组号	0~65535	-	U16
201Ah (U00.3F)	40	参数异常的功能码组内偏置	0~65535	-	U16
201Ah	41	FPGA 记录绝对编码器故障信	0~65535	-	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	显示范围	单位	类型
(U00.40)		息			
201Ah (U00.41)	42	FPGA 系统状态信息	0~65535		U16
201Ah (U00.42)	43	FPGA 系统故障信息	0~65535		U16
201Ah (U00.43)	44	正交编码器错误信息	0~65535	-	U16
201Ah (U00.44)	45	尼康编码器状态信息	0~65535	-	U16
201Ah (U00.45)	46	多摩川编码器错误信息	0~65535	-	U16
201Ah (U00.50)	51h	EtherCAT 从站站点正名	0~65535	-	U16
201Ah (U00.52)	53h	同步丢失次数	0~65535	-	U16
201Ah (U00.53)	54h	实时 EtherCAT 端口 0 无效帧及错误最大值	0~65535	-	U16
201Ah (U00.54)	55h	实时 EtherCAT 端口 1 无效帧及错误最大值	0~65535	-	U16
201Ah (U00.55)	56h	实时 EtherCAT 端口转发错误最大值	0~65535	-	U16
201Ah (U00.56)	57h	实时 EtherCAT 数据帧处理单元错误计数最大值	0~65535	-	U16
201Ah (U00.57)	58h	实时 EtherCAT 端口链接丢失计数最大值	0~65535	-	U16
201Ah (U00.58)	59h	EtherCAT 状态机状态与端口连接状态	0~65535	-	U16
201Ah (U00.59)	5Ah	ECAT AL 状态码	0~65535	-	U16
201Ah (U00.90)	91	当前故障码	0~65535	-	U16
201Ah (U00.91)	92	当前伺服状态	0~65535	-	U16
201Ah (U00.92)	93	当前警告码	0~65535	-	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	显示范围	单位	类型
201Ah (U00.93)	94	故障记录序号	0~10	-	U16
201Ah (U00.94)	95	故障记录故障码	0~65535	-	U16
201Ah (U00.96)	97	所选故障时间戳	0~4294967296	0.1s	U32
201Ah (U00.98)	99	所选故障转速	-37767~32767	RPM	I16
201Ah (U00.99)	9A	所选故障时 U 相电流	-37767~32767	0.01A	I16
201Ah (U00.9A )	9B	所选故障时 V 相电流	-37767~32767	0.01A	I16
201Ah (U00.9B )	9C	所选故障时母线电压	0~3000	0.1V	U16
201Ah (U00.9C )	9D	所选故障时输入端子状态	0~65535	-	U16
201Ah (U00.9E )	9F	所选故障时输出端子状态	0~65535	-	U16

### 7.3.16 U01 组软件版本显示类参数

索引(功能码)	子索引	名称	显示范围	类型
201Bh (U01.00)	01	MCU 软件版本	-	U32
201Bh (U01.02)	03	FPGA 软件版本	-	U32
201Bh (U01.04)	05	临时版本号	-	U16
201Bh (U01.05)	06	编码器版本号		U16
201Bh (U01.06)	07	XML 文件版本号		U16

### 7.3.17 F 组辅助功能类参数

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	类型
201Fh (F00.02)	0x03	紧急停机	0: 不使能 1: 使能	U16
201Fh (F00.03)	0x04	绝对编码器初始角辨识	0: 不使能 1: 使能 2: 故障	U16
201Fh (F00.04)	0x05	复位功能码	0: 无操作 1: 复位功能码 2: 复位对象字典 3: 复位功能码和对象字典 4: 恢复出厂参数	U16
201Fh (F00.05)	0x06	故障复位操作	0: 不使能 1: 使能	U16
201Fh (F00.06)	0x07	软件复位操作	0: 不使能 1: 使能	U16
201Fh (F00.07)	0x08	绝对编码器复位操作	0: 不使能 1: 复位故障 2: 复位多圈故障和复位故障 3: 操作失败	U16
201Fh (F00.08)	0x09	编码器 ROM 操作	0: 无操作 1: 写 ROM 2: 读 ROM 3: 操作失败	U16
201Fh (F00.09)	0x0A	AI 自动零点偏移调整	0: 不使能 1: AI1 调整 2: AI2 调整	U16
201Fh (F00.0B)	0x0C	复位故障记录	0: 不使能 1: 使能	U16
201Fh (F00.0C)	0x0D	误差补偿原点位置选定	0: 无操作 1: 指定原点	U16
201Fh (F00.0F)	0x10	一键自动调整操作	0: 不使能 1: 使能	U16

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	类型
201Fh (F00.10)	0x11	重新加载 FPGA FLASH	0: 不使能 1: 使能	

## 7.4 输入输出 (DI/DO) 功能

### 7.4.1 DI 功能参数设定

DI 功能序号	DI 功能说明
1	伺服使能 SRV_ON
2	正向限位 POT
3	负向限位 NOT
4	原点开关 ORGP
6	内部位置模式触发 Execute_PP
7	故障复位 A_Clr
8	运行方式切换 CmdSign
9	紧急停机信号 E_Stop
10	内部任务暂停
11	运行模式切换 1 Mode_Sel1
12	运行模式切换 2 Mode_Sel2 其中 (Mode_Sel1=0 且 Mode_Sel2=0) 为位置模式 (Mode_Sel1=1 且 Mode_Sel2=0) 为速度模式 (Mode_Sel1=0 且 Mode_Sel2=1) 为转矩模式 (Mode_Sel1=1 且 Mode_Sel2=1) 为位置模式
13	正向点动 JogCmdP
14	反向点动 JogCmdN
15	零位固定 ZeroLock
16	增益切换 Gain(P-PI)
17	电子齿轮比切换 GearSw
19	脉冲偏差清除 CL
20	比较输出原点选择
21	误差补偿原点选定
22	任务取消
25	内部段数选择 1

DI 功能序号	DI 功能说明
26	内部段数选择 2
27	内部段数选择 3
28	内部段数选择 4 使用内部位置（速度）时，指定运行的段数为 (FunIn.28*8+FunIn27*4+FunIn26*2+FunIn25)
31	探针 1
32	探针 2
48	DDR 非标 Next1
49	DDR 非标 Next2
50	DDR 非标保存单圈位置
51	DDR 非标矫正位置
52	DDR 非标触发自动回零
53	DDR 非标功能组合
54	转矩限制切换
55	可调增益参数切换

## 7.4.2 DO 功能参数设定

DO 功能序号	DO 功能说明
1	伺服准备好状态输出 SRdy
2	伺服使能状态输出 Son
3	定位完成输出 INP
4	警告输出信号 Warn
5	故障输出信号 Alm
6	抱闸信号 Blk
7	原点回归完成输出 HomeOK
8	角度辨识完成 LnrAngOK
10	辅助增益有效
13	零速信号输出 SZero
14	速度一致信号 VIn
15	速度到达输出 VRot
16	转矩指令到达信号 ToqReach
19	DDR 自动回零完成

DO 功能序号	DO 功能说明
24	DDR 非标位置 1 输出
25	DDR 非标位置 2 输出
28	比较输出有效（飞拍）
29	60FEh 控制输出 1
30	60FEh 控制输出 2
31	60FEh 控制输出 3
32	60FEh 控制输出 4

### 7.5 CiA402 对象区域（6000h~9FFFh）

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
603Fh	00h	错误代码	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
6040h	00h	控制字	-	-	-	U16	RW	RxPDO	NO
6041h	00h	状态字	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
605Ah	00h	快速停机方式选择	0: 自由停机, 保持自由状态 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由状态 2: 以 6085h 斜坡停机, 保持自由状态 3: 急停转矩停机, 保持自由状态 5: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持位置锁定状态 6: 以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态 7: 急停转矩停机, 保持位置锁定状态	-	2	I16	RW	NO	YES
605Ch	00h	伺服	0: P02.10 设定方式停机	-	0	I16	RW	NO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		OFF 停机方式选择	1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由状态						
605Dh	00h	Halt 停机方式选择	1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持位置锁定状态 2: CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态 3: 急停转矩停机, 保持位置锁定状态	-	1	I16	RW	NO	YES
605Eh	00h	故障 2 停机方式选择	0: Pn0213 设定方式停机 1: HM 模式以 609Ah 斜坡停机, CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6084h 斜坡停机, 保持自由状态 2: CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机, 其它模式以 6085h 斜坡停机, 保持自由状态	-	0	I16	RW	NO	YES
6060h	00h	模式选择	1: 轮廓位置模式 3: 轮廓速度模式 4: 轮廓转矩模式 6: 回零模式 8: 周期同步位置模式 9: 周期同步速度模式 10: 周期同步转矩模式	-	0	I8	RW	RxPDO	YES
6061h	00h	模式选择显示	1: 轮廓位置模式	-	-	I8	RO	TxPDO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
			3: 轮廓速度模式 4: 轮廓转矩模式 6: 回零模式 8: 周期同步位置模式 9: 周期同步速度模式 10: 周期同步转矩模式						
6062h	00h	位置指令	-	指令单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
6063h	00h	位置反馈	-	编码器单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
6064h	00h	位置反馈	-	指令单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
6065h	00h	位置偏差过大阈值	0~4294967295	指令单位	27486951	I32	RW	RxPDO	YES
6066h	00h	位置偏差过大超时阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
6067h	00h	位置到达阈值	0~4294967295	指令单位	5000	U32	RW	RxPDO	YES
6068h	00h	位置到达时间阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
606Bh	00h	速度指令	-	指令单位/s	-	I32	RO	TxPDO	NO
606Ch	00h	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	RO	TxPDO	NO
606Dh	00h	速度到达阈值	0~65535	RPM	10	U16	RW	RxPDO	YES
606Eh	00h	速度到达时间	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		阈值							
606Fh	00h	零速信号阈值	0~65535	RPM	10	U16	RW	RxPDO	YES
6070h	00h	零速信号时间阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
6071h	00h	目标转矩	-5000~5000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	YES
6072h	00h	最大转矩	0~5000	0.1%	3000	U16	RW	RxPDO	YES
6074h	00h	转矩指令	-	0.1%	-	I16	RO	TxPDO	NO
6077h	00h	转矩反馈	-	0.1%	-	I16	RO	TxPDO	NO
607Ah	00h	目标位置	-2147483648~2147483647	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	YES
607Ch	00h	原点偏置	-2147483648~2147483647	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	YES
607Dh	00h	软件绝对位置限制子索引个数	-	-	2	U8	RO	RxPDO	NO
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	-2147483648~2147483647	指令单位	-2147483648	I32	RW	RxPDO	YES
607Dh	02h	最大软件绝对位置限制	-2147483648~2147483647	指令单位	2147483647	I32	RW	RxPDO	YES
607Eh	00h	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RxPDO	YES
607Fh	00h	最大轮	0~4294967295	指令	8388	U32	RW	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		廓速度		单位/s	60800			O	
6081h	00h	轮廓速度指令	-2147483648~2147483647	指令单位/s	13981013	I32	RW	RxPDO	YES
6083h	00h	轮廓加速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	1398101333	U32	RW	RxPDO	YES
6084h	00h	轮廓减速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	1398101333	U32	RW	RxPDO	YES
6085h	00h	快速停机减速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	4294967295	U32	RW	RxPDO	YES
6087h	00h	转矩斜坡	0~4294967295	0.1%/s	4294967295	U32	RW	RxPDO	YES
6091h	00h	齿轮比子索引个数	-	-	-	U8	RO	NO	NO
6091h	01h	齿轮比电机分辨率	1~4294967295	-	1	U32	RW	RxPDO	YES
6091h	02h	齿轮比负载轴分辨率	1~4294967295	-	1	U32	RW	RxPDO	YES
6098h	00h	原点复位方法	-2~35	-	1	I8	RW	RxPDO	YES
6099h	00h	原点复位速度子索引个数	-	-	2	U8	RO	NO	NO
6099h	01h	原点高速搜索速度	0~4294967295	指令单位/s	13981013	U32	RW	RxPDO	YES
6099h	02h	原点低速搜索	0~4294967295	指令单位	1398101	U32	RW	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		速度		/s					
609Ah	00h	原点复位加速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	1398 1013 33	U32	RW	RxPDO	YES
60B0h	00h	位置偏置	-2147483648~2147483647	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	NO
60B1h	00h	速度偏置	-2147483648~2147483647	指令单位/s	0	I32	RW	RxPDO	NO
60B2h	00h	转矩偏置	-5000~5000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	NO
60B8h	00h	探针模式	0~65535	-	0	U16	RW	RxPDO	NO
60B9h	00h	探针状态	-	-	0	U16	RO	NO	NO
60BAh	00h	探针 1 上升沿锁定位	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60BBh	00h	探针 1 下降沿锁定位	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60BCh	00h	探针 2 上升沿锁定位	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60BDh	00h	探针 2 下降沿锁定位	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60C5h	00h	最大加速度	0~4294967295	指令单位/s <sup>2</sup>	4294 9672 95	U32	RW	RxPDO	YES
60C6h	00h	最大减	0~4294967295	指令	4294 9672	U32	RW	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		速度		单位/ $s^2$	95			O	
60D5h	00h	探针 1 上升沿 计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60D6h	00h	探针 1 下降沿 计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60D7h	00h	探针 2 上升沿 计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60D8h	00h	探针 2 下降沿 计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60E0h	00h	正向转矩限制	0~5000	0.1%	3000	U16	RW	RxPDO	YES
60E1h	00h	反向转矩限制	0~5000	0.1%	3000	U16	RW	RxPDO	YES
60E3h	00h	支持原点复位 子索引个数	-	-	31	U8	RO	NO	NO
60E3h	01h	支持的方式 1	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	02h	支持的方式 2	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	03h	支持的方式 3	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	04h	支持的方式 4	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	05h	支持的方式 5	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	06h	支持的方式 6	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	07h	支持的	-	-	-	U8	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		方式 7							
60E3h	08h	支持的 方式 8	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	09h	支持的 方式 9	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Ah	支持的 方式 10	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Bh	支持的 方式 11	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Ch	支持的 方式 12	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Dh	支持的 方式 13	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Eh	支持的 方式 14	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Fh	支持的 方式 15	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	10h	支持的 方式 16	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	11h	支持的 方式 17	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	12h	支持的 方式 18	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	13h	支持的 方式 19	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	14h	支持的 方式 20	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	15h	支持的 方式 21	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	16h	支持的 方式 22	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	17h	支持的 方式 23	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	18h	支持的	-	-	-	U8	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		方式 24							
60E3h	19h	支持的 方式 25	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Ah	支持的 方式 26	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Bh	支持的 方式 27	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Ch	支持的 方式 28	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Dh	支持的 方式 29	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Eh	支持的 方式 30	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Fh	支持的 方式 31	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E6h	00h	实际位置 计算方式	0: 绝对位置回零 1: 相对位置回零	-	0	U16	RW	NO	YES
60F4h	00h	位置偏差	-	指令 单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
60FCh	00h	位置指令	-	指令 单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
60FDh	00h	DI 状态	-	-	-	U32	RO	TxPDO	NO
60FEh	00h	DO 子索引 个数	-	-	2	U8	RO	NO	NO
60FEh	01h	输出设定	0~4294967295	-	0	U32	RW	RxPDO	NO
60FEh	02h	输出使能 设置	0~4294967295	-	0	U32	RW	RxPDO	NO
60FFh	00h	目标速度	- 2147483648~2147483647	指令 单位 /s	0	I32	RW	NO	YES
6502h	00h	支持的 驱动模	-	-	-	U32	RO	TxPDO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
		式							

## 8 附录-术语

术语	说明
AI	<p>AI (Analog Input, 模拟量输入) 是指输入为连续变化的物理量。输入采样位数越高, 把这个模拟量量化得越细, 结果也就越精准。</p> <p>模拟量输入的物理量有温度、压力、流量等, 这些物理量由相应的传感器感应测得, 往往经过变送器转变为电信号送入控制器的模拟输入口。</p>
AO	<p>AO (Analog Output, 模拟量输出) 是驱动器输出的模拟量, 在单片机控制系统中, 输出信号中模拟量为数不少, 它们是单片机输出的数字信号经过模拟量输出通道处理后得到的。模拟量输出通道的任务是把驱动器处理后的数字量信号通过 D/A 转换器转换成模拟电压信号, 经放大用以驱动相应的执行器, 从而达到控制的目的。</p>
CANopen	<p>CANopen 是一种架构在控制局域网路 (Controller Area Network, CAN) 上的高层通讯协定, 包括通讯子协定及设备子协定, 常在嵌入式系统中使用, 是工业控制常用到的一种现场总线。</p> <p>CANopen 实现了 OSI 模型中的网络层以上 (包括网络层) 的协定。CANopen 标准包括寻址方案、数个小的通讯子协定及由设备子协定所定义的应用层。CANopen 支持网络管理、设备监控及节点间的通讯, 其中包括一个简易的传输层, 可处理资料的分段传送及其组合。一般而言数据链路层及物理层会用 CAN 来实现。除了 CANopen 外, 也有其他的通讯协定 (如 EtherCAT) 作为 CANopen 的设备子协定。</p> <p>CANopen 由非营利组织 CiA (CAN in Automation) 进行标准的起草及审核工作, 基本的 CANopen 设备及通讯子协定定义在 CAN in Automation (CiA) draft standard 301 中。针对个别设备的子协定以 CiA 301 为基础再进行扩充。如针对 I/O 模組的 CiA401 及针对运动控制的 CiA402。</p>
CoE	<p>CoE (CANopen over EtherCAT) 是 CANopen 应用层协议 (主要是 CiA301 与 CiA402) 和 EtherCAT 底层协议 “相结合” 的一种协议。CoE 协议使用对象和对象字典的功能实现邮箱通讯。</p>
DB	<p>DB (Dynamic Brake, 动态制动器) 由动态制动电阻组成, 在故障、急停、电源断电时通过能耗制动缩短伺服电机的机械进给距离。</p>
DC	<p>DC 是 Distributed Clock (分布式时钟) 的缩写, DC 模式就是高精度的时间同步模式 (与第一个有 DC 的从设备同步), 该模式会将第一个有 DC 的从设备的时间作为系统时间, 然后再用这个系统时间来作为所有设备的参考时间 (加上传输延时, 抖动等等时间误差) 来生成 SYNC0 或者 SYNC1 同步信号。该模式要求主站有很强的实时性能, 因为某些 slave 要求在该模式下时间抖动不超过 100ns, 否则会有 Sync Error 报警。</p>
DI	<p>DI (Digital Input, 数字量输入), 将生产过程之中只有两种状态的开关量信号转换成驱动器可识别的信号形式, 输入至驱动器。例如, 现场限位开关的状态。</p>
DO	<p>DO (Digital Output, 数字量输出) 将驱动器输出的二进制码所代表的开关量信号转换成能控制生产过程或显示状态的开关量信号。例如, 通/断指示灯、电机启/停、阀门开/关、继电器开/关等的状态控制和状态显示。</p>

术语	说明
EEPROM	EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 是指带电可擦可编程只读存储器。是一种掉电后数据不丢失的存储芯片。EEPROM 可以在电脑上或专用设备上擦除已有信息, 重新编程。一般用在即插即用场景。
ESC	ESC (EtherCAT Slave Controller, EtherCAT 从站控制器) 可以通过调节电压和电流, 控制伺服电机的输出速度, 实现更加精确的运动控制。
EtherCAT	<p>EtherCAT (以太网控制自动化技术) 是一个开放架构, 以以太网为基础的现场总线系统, 其名称的 CAT 为控制自动化技术 (Control Automation Technology) 字首的缩写。EtherCAT 是确定性的工业以太网, 最早是由德国的 Beckhoff 公司研发。</p> <p>EtherCAT 的周期时间短, 是因从站的微处理器不需处理以太网的封包。所有程序资料都是由从站控制器的硬件来处理。此特性再配合 EtherCAT 的机能原理, 使得 EtherCAT 可以成为高性能的分散式 I/O 系统: 包含一千个分散式数位输入/输出的程序资料交换只需 30us, 相当于在 100Mbit/s 的以太网传输 125 个字节的资料。读写一百个伺服轴的系统可以以 10kHz 的速率更新, 一般的更新速率约为 1~30kHz, 但也可以使用较低的更新速率, 以避免太频繁的直接内存存取影响主站的运作。</p>
FSA	FSA (Finite State Automaton, 有限状态自动机) 是为研究有限内存的计算过程和某些语言类而抽象出的一种计算模型。有限状态自动机拥有有限数量的状态, 每个状态可以迁移到零个或多个状态, 输入字符串决定执行哪个状态的迁移。有限状态自动机可以表示为一个有向图。有限状态自动机是自动机理论的研究对象。
PDFF	PDFF (Pseudo-Derivative Feedback and Feedforward, 伪微分反馈前馈), 在速度环 PI 调节器中引入一个前馈增益, 将系统给定经过一个前馈通道叠加到系统的控制量上, 可以在增大积分增益的情况下不会产生过大超调, 而且通过积分环节可以过滤许多低频干扰信号, 从而提高系统响应能力和抗扰能力, 可以使电机运转时快速定位, 跟随能力好。
PDO	PDO (Process Data Object, 过程数据对象), 是 CANopen 网络中用于实时数据传输的一种对象类型。它用于将实时数据从一个节点发送到其他节点。PDO 具有高实时性和低延迟, 适用于需要快速传输数据的应用场景。PDO 的数据传输是基于事件触发的, 一旦触发事件, PDO 数据将立即传输, 不需要额外的请求和响应。
PDS	PDS (Power Drive System 电气传动系统) 由电动机和成套传动模块 (CDM) 组成, 不包括由电动机驱动的设备。CDM 由基本传动模块 (BDM) 和其可能有的附属部分, 如馈电部分或某些辅助设备 (如通风设备) 组成。BDM 包括变流器、控制和自保护功能。若电气传动系统 (PDS) 有其专用变压器, 则该变压器就作为成套传动模块 (CDM) 的一部分。
PI	PI 控制, 全称为比例积分控制, 是一种广泛应用于工业自动化领域的闭环控制系统。在这种系统中, 控制器根据实际输出值与期望输出值之间的误差, 通过比例和积分两个环节对控制量进行调节, 以使实际输出值尽可能接近期望输出值
RxPDO	RxPDO (Receive Process Data Object, 接收过程数据), 主站向从站发送的 PDO。
SDO	SDO (Service Data Object, 服务数据对象), 是 CANopen 网络中用于配置和管理节点参数的一种对象类型。它通过请求-响应机制实现数据的读取和写入。SDO 适用于配置

术语	说明
	节点参数、读取设备状态和进行故障诊断等场景。SDO 的数据传输是基于请求和响应的，需要节点之间进行交互。
SM2	SM2 事件同步模式就是从站根据 SM2 event 或者 SM3 event 来处理 EtherCAT 帧数据的读写（从站接收到 EtherCAT 数据就会触发 SM event），但是由于有些设备 SM3 一直是输出有效，因此有些设备的 SM3 不能用来作为同步信号。
TxPDO	TxPDO（Transmit Process Data Object，发送过程数据），从站向主站发送的 PDO。用于周期性地传输实时数据，如传感器数据、执行器状态等。
抱闸	机械制动器主要起到减速停止的作用，就像开车时踩刹车的作用一样。
对象字典	CANopen 对象字典是 CANopen 协议最为核心的概念。所谓的对象字典就是一个有序的对象组，描述了对应 CANopen 节点的所有参数，包括通讯数据的存放位置也列入其索引，这个表变成可以传递形式就叫做 EDS 文件（电子数据文档，Electronic Data Sheet）。