



XDH/XLH 系列可编程控制器

用户手册 [高级运动控制篇]

无锡信捷电气股份有限公司

资料编号 PD11 20211224 1.1.2

XDH/XLH 系列可编程控制器 用户手册 [高级运动控制篇]

前言

EtherCAT 技术概览 1

EtherCAT 通信规格 2

EtherCAT 参数配置 3

对象字典 (CoE-Online) 4

运动指令应用 5

运动指令使用案例 6

总线运动控制功能的选择 7

运动控制功能配置界面 8

示波器功能 9

EtherCAT 读写指令 10

附录

手册更新日志

基本说明

- ◆ 感谢您购买了信捷 XDH、XLH 系列可编程序控制器。
- ◆ 本手册主要介绍 XDH、XLH 系列可编程控制器升级版运动控制功能。
- ◆ 在使用产品之前，请仔细阅读本手册，并在充分理解手册内容的前提下进行操作。
- ◆ 软件及编程方面的介绍，请查阅相关手册。
- ◆ 请将本手册交付给最终用户。

用户须知

- ◆ 只有具备一定的电气知识的操作人员才可以对产品进行接线等其他操作，如有使用不明的地方，请咨询本公司的技术人员。
- ◆ 手册等其他技术资料中所列举的示例仅供用户理解、参考用，不保证一定动作。
- ◆ 将该产品与其他产品组合使用的时候，请确认是否符合有关规格、原则等。
- ◆ 使用该产品时，请自行确认是否符合要求以及安全。
- ◆ 请自行设置后备及安全功能，以避免因本产品故障而可能引发的机器故障或损失。

责任申明

- ◆ 手册中的内容虽然已经过仔细的核对，但差错难免，我们不能保证完全一致。
- ◆ 我们会经常检查手册中的内容，并在后续版本中进行更正，欢迎提出宝贵意见。
- ◆ 手册中所介绍的内容，如有变动，请谅解不另行通知。

联系方式

如果您有关于本产品的使用问题，请与购买产品的代理商、办事处联系，也可以直接与信捷公司联系。

- ◆ 电话：400-885-0136
- ◆ 传真：0510-85111290
- ◆ 地址：无锡市滴翠路 100 号创意产业园 7 号楼 4 楼
- ◆ 邮编：214072
- ◆ 网址：www.xinje.com

WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD. 版权所有

未经明确的书面许可，不得复制、传翻或使用本资料及其中的内容，违者要对造成的损失承担责任。
保留包括实用模块或设计的专利许可及注册中提供的所有权力。

二〇二〇年七月

目 录

前言	IV
1. EtherCAT 技术概览	1
1-1. EtherCAT 概述	2
1-2. 系统构成（主站、从站构成）	2
1-3. 通讯规格	2
1-4. EtherCAT 通讯连接说明	3
2. EtherCAT 通信规格	4
2-1. EtherCAT 帧结构	5
2-2. 状态机 ESM (EtherCAT State Machine)	6
2-3. 从站控制器 ESC	7
2-3-1. 原理概述	7
2-3-2. 地址空间	7
2-4. SII 区域 (0000h~003Fh)	8
2-5. SDO (Service Data Object)	9
2-5-1. Mailbox 帧结构	9
2-5-2. Mailbox 超时	9
2-5-3. 异常报警时信息	10
2-6. PDO (Process Data Object)	11
2-6-1. PDO 映射对象	11
2-6-2. PDO 分配对象	11
2-7. 通信同步模式	13
2-7-1. DC (SYNC0 事件同步)	13
2-7-2. SM2 (SM2 事件同步)	13
2-8. LED 指示灯	14
3. EtherCAT 参数配置	15
3-1. EtherCAT 配置界面	16
3-2. 主站配置	17
3-3. 从站列表	18
3-4. 从站配置	19
3-5. 常规	20
3-6. 专家过程数据	22
3-7. 启动参数	23
3-8. IO 映射	24
3-9. COE-ONLINE 界面	26
3-10. ESC 寄存器	27
4. 对象字典 (COE-ONLINE)	28
4-1. 对象字典区域分配	29
4-2. COE 通信区域 (0x1000-0x1FFF)	30
4-2-1. 对象一览	30
4-2-2. 设备信息	32
4-2-3. Sync manager communication type (1C00h)	33
4-2-4. PDO 映射	34
4-2-5. Sync manager 2/3 synchronization (1C32h、1C33h)	35
4-3. 驱动 Profile 区域 (0x6000~0x6FFF)	39
4-3-1. 对象一览	39

4-3-2. PDS (Power Drive Systems) 规格	41
4-3-3. Controlword (6040h)	42
4-3-4. Statusword (6041h)	43
4-3-5. 控制模式设定	44
5. 运动指令应用	46
5-1. 单轴功能	47
5-1-1. 指令一览	47
5-1-2. 指令介绍	48
5-1-3. 相关线圈与寄存器	157
5-2. 轴组功能	163
5-2-1. 指令一览	163
5-2-2. 指令介绍	164
5-2-3. 相关线圈与寄存器	234
5-3. 凸轮功能	238
5-3-1. 指令一览	238
5-3-2. 指令介绍	239
5-3-3. 软件中的凸轮配置	304
6. 运动指令使用案例	308
6-1. 单轴功能的应用	309
6-2. 轴组功能的应用	313
6-3. 凸轮功能的应用	316
6-4. 脉冲通道的应用	324
6-5. 全闭环功能的应用	325
7. 总线运动控制功能的选择	327
7-1. H 运动/C 运动的选择	328
7-2. 软件中的配置	328
8. 运动控制功能配置界面	329
8-1. 轴配置界面	330
8-2. 轴监控和调试界面	333
8-3. 轴组配置界面	334
9. 示波器功能	337
9-1. 示波器使用的条件	338
9-2. 示波器界面的打开	338
9-3. 示波器主体界面	338
9-4. 示波器配置界面	340
9-4-1. 示波器类型配置	340
9-4-2. 轴变量配置	340
9-4-3. 寄存器配置	341
9-4-4. 游标配置	341
9-4-5. 差值界面	342
9-4-6. 触发器配置	343
9-4-7. 示波器使用样例	344
10. EtherCAT 读写指令	348
10-1. SDO 读指令[EC_SDORD]	349
10-2. SDO 写指令[EC_SDOWR]	352
10-3. ESC 读指令[EC_REGRD]	355
10-4. ESC 写指令[EC_ESCWR]	357
10-5. ESM 状态切换指令[EC_SETSS]	359

附录.....	360
附录 1. 指令错误码.....	361
附录 2. 寄存器与线圈的分布.....	369
附录 3. 驱动器 U 组监控参数.....	370
U0-XX.....	370
U1-XX.....	371
U2-XX.....	371
U3-XX.....	372
附录 4. EtherCAT 通讯关联的驱动报警.....	373
附录 4-1. 异常（报警）一览.....	373
附录 4-2. 异常（报警）读取.....	375
附录 4-3. 异常（报警）清零.....	375
附录 5. 用语集.....	377
附录 6. 对象字典一览表.....	378
附录 6-1. COE 通信区域（0x1000-0x1FFF）.....	378
附录 6-2. 伺服参数区域.....	380
附录 6-3. 驱动 Profile 区域（0x6000~0x6FFF）.....	380
附录 7. 重点注意事项.....	384
手册更新日志.....	385

前言

本手册为 XDH/XLH 系列可编程控制器【高级运动控制篇】，主要介绍升级版运动控制功能，适用于 XDH、XLH 系列 PLC。

注：使用本手册相关指令，请先确认 SFD811 的值为 1。（SFD811 参数设定见 5-1-3 节）

1. EtherCAT 技术概览

本章主要介绍 EtherCAT 的基本概念、系统构成、通讯规格以及连接说明。

1. EtherCAT 技术概览	1
1-1. EtherCAT 概述	2
1-2. 系统构成（主站、从站构成）	2
1-3. 通讯规格	2
1-4. EtherCAT 通讯连接说明	3

1-1. EtherCAT 概述

EtherCAT，全称 Ethernet for Control Automation Technology，由 Beckhoff Automation GmbH 开发，是一种实时以太网用于主站和从站开放式的网络通信。EtherCAT 作为成熟的工业以太网技术，具备高性能、低成本、使用简易等特点。

XDH、XLH 系列控制器（主站）和 DS5C 伺服驱动器（从站）符合标准的 EtherCAT 协议，支持最大从站数 32 轴，32 轴同步周期 1ms，2 路 Touch probe 探针功能，位置、速度、转矩等多种控制模式，广泛适用于各种行业应用。

1-2. 系统构成（主站、从站构成）

EtherCAT 的连接形态是：线型连接主站（FA 控制器）和多个从站的网络系统。

从站可连接的节点数取决于主站处理或者通信周期、传送字节数等。

1-3. 通讯规格

项目	规格																				
物理层	100BASE-TX (IEEE802.3)																				
波特率	100[Mbps] (full duplex)																				
拓扑	Line																				
连接电缆	JC-CA 双绞线 (屏蔽双绞线)																				
电缆长	节点间最长 100m																				
通信口	2 Port (RJ45)																				
EtherCAT Indicators (LED)	[Run] RUN Indicator [L/A IN] Port0 Link/Activity Indicator (Green) [L/A OUT] Port1 Link/Activity Indicator (Green)																				
Station Alias (ID)	设定范围: 0~65535 设定地址: 2700h																				
Explicit Device ID	不支持																				
邮箱协议	COE (CANopen Over EtherCAT)																				
SyncManager	4																				
FMMU	3																				
Modes of operation 控制模式	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Modes of operation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">位置</td> <td>csp</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>Profile position mode (Profile位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>hm</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">速度</td> <td>csv</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> </tr> <tr> <td>pv</td> <td>Profile velocity mode (Profile速度控制模式)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">转矩</td> <td>cst</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)</td> </tr> <tr> <td>tq</td> <td>Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)</td> </tr> </tbody> </table>	Modes of operation			位置	csp	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	PP	Profile position mode (Profile位置控制模式)	hm	Homing mode (原点复位位置控制模式)	速度	csv	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	pv	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	转矩	cst	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	tq	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)
Modes of operation																					
位置	csp	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)																			
	PP	Profile position mode (Profile位置控制模式)																			
	hm	Homing mode (原点复位位置控制模式)																			
速度	csv	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)																			
	pv	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)																			
转矩	cst	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)																			
	tq	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)																			
Touch Probe	2 路																				
同期模式	DC (SYNCO 事件同期) SM (SM事件同步)																				
Cyclic time (DC 通信周期)	500, 1000, 2000, 4000[μs]																				
通信对象	SDO[服务数据对象], PDO[过程数据对象]																				
单站 PDO 最大分配数	TxPDO: 4 [个] RxPDO: 4 [个]																				
单站 PDO 最大字节数	TxPDO: 24[byte] RxPDO: 24[byte]																				
PreOP 模式下邮箱通讯间隔	1ms																				

项目	规格
电子邮箱	SDO 请求和 SDO 信息

注:

- (1) SDO、PDO 含义见【状态机】。
- (2) 节点长度建议 50m，50m 以上使用超五类网线。

1-4. EtherCAT 通讯连接说明

EtherCAT 运动控制系统的接线十分简单，得益于 EtherCAT，Ethernet 的星型拓扑结构可以被简单的线型结构所替代。以信捷 DS5C 系列伺服为例，由于 EtherCAT 无需集线器和交换机，XDH、XLH 系列 PLC 本体和 DS5C 系列伺服均自带 EtherCAT 通讯网口，因而电缆、桥架的用量大大减少，连线设计与接头校对的工作量也大大减少，便于节省安装费用。

EtherCAT 总线接线建议使用线型接法。其接线方式如下图所示：



注意: XDH、XLH 系列 PLC 中只有 LIN2 口支持 EtherCAT 通讯。伺服驱动器的两个通讯网口遵循“下进上出”的原则，即 XDH、XLH 的 Link2 口必须与第一台伺服的 LIN1 口下面的网口相连，再由第一台伺服上面的网口与第二台伺服下面的网口相连，依此类推。

通讯传输的过程中不可避免地会受到周围电磁环境的影响，建议用户使用工业级超五类网线，也可在我司选购。

2. EtherCAT 通信规格

本章主要介绍 EtherCAT 的帧结构、状态机、ESC、SDO、PDO、SII 区域、通信同步模式等内容。

2. EtherCAT 通信规格	4
2-1. EtherCAT 帧结构	5
2-2. 状态机 ESM (EtherCAT State Machine)	6
2-3. 从站控制器 ESC.....	7
2-3-1. 原理概述.....	7
2-3-2. 地址空间.....	7
2-4. SII 区域 (0000h~003Fh)	8
2-5. SDO (Service Data Object)	9
2-5-1. Mailbox 帧结构	9
2-5-2. Mailbox 超时	9
2-5-3. 异常报警时信息.....	10
2-6. PDO (Process Data Object)	11
2-6-1. PDO 映射对象	11
2-6-2. PDO 分配对象	11
2-7. 通信同步模式	13
2-7-1. DC (SYNC0 事件同步)	13
2-7-2. SM2 (SM2 事件同步)	13
2-8. LED 指示灯.....	14

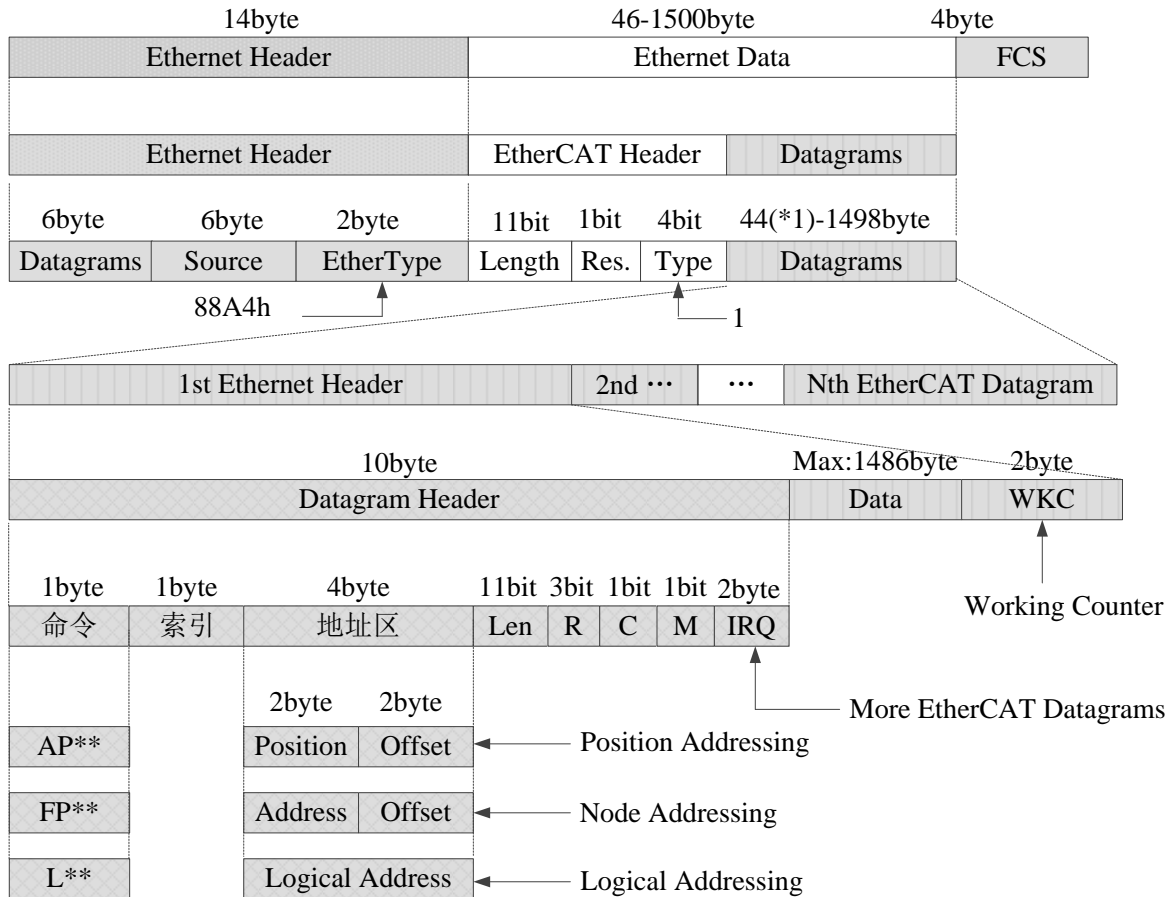
2-1. EtherCAT 帧结构

EtherCAT 是基于 Ethernet 可实时控制的工业用通信协议，只是对 IEEE 802.3Ethernet 规格进行扩充，并未对基本结构进行任何变更，所以可以转送标准的 Ethernet 帧内的数据。

因为 Ethernet Header 的 EtherType 为「88A4h」，所以将之后的 Ethernet Data 作为 EtherCAT 帧来处理。

EtherCAT 帧是由 EtherCAT 帧头和 1 个以上的 EtherCAT 子报文构成，进一步再细分 EtherCAT 子报文。仅 EtherCAT 帧头的 Type=1 的 EtherCAT 帧根据 ESC 进行处理。

EtherNet/EtherCAT 帧结构



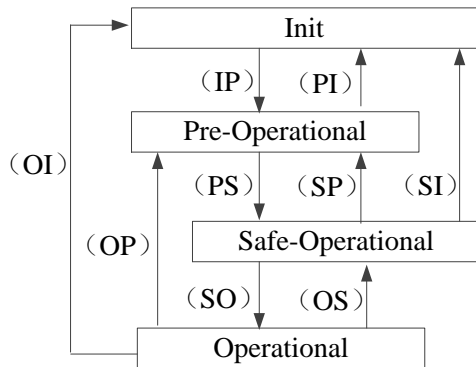
*1: Ethernet 帧比 64byte 短时，追加 1~32byte。
(Ethernet Header + Ethernet Data + FCS)

2-2. 状态机 ESM (EtherCAT State Machine)

EtherCAT 状态机 (ESM) 负责协调主站和从站应用程序在初始化和运行时的状态关系。

状态改变请求由主站执行，主站向应用层服务提出控制请求，后者在从站中产生应用层控制事件，从站在状态改变请求成功或失败后通过本地的应用层状态写服务来响应应用层控制服务。如状态改变失败，从站保持状态并置出错误标志。

下图为 ESM 的状态转化图：



※状态转化图中的 (IP) 等是状态转化的简称
 (IP) : Init→Pre-Operational
 (PS) : Pre-Operational→Safe-Operational
 等

- Init: 初始化状态;
- Pre-Operational: 预运行状态;
- Safe-Operational: 安全运行状态;
- Operational: 运行状态;

从站状态	各状态下的动作	通讯动作		
		SDO (邮箱) 收发信	PDO 发信	PDO 收信
Init	通信初始化, SDO、PDO 无法收发信的状态	-	-	-
Pre-Operational (简称 PreOP)	仅 SDO 收发信的状态	Yes	-	-
Safe-Operational (简称 SafeOP)	仅 SDO 收发信, PDO 发信的状态	Yes	Yes	-
Operational (简称 OP)	SDO 收发信, PDO 收发信全部可行的状态	Yes	Yes	Yes

注：从主站到 ESC 寄存器的访问与上表无关，随时都可以。

PDO (Process Data Object) 过程数据对象用来传输周期性通讯数据。

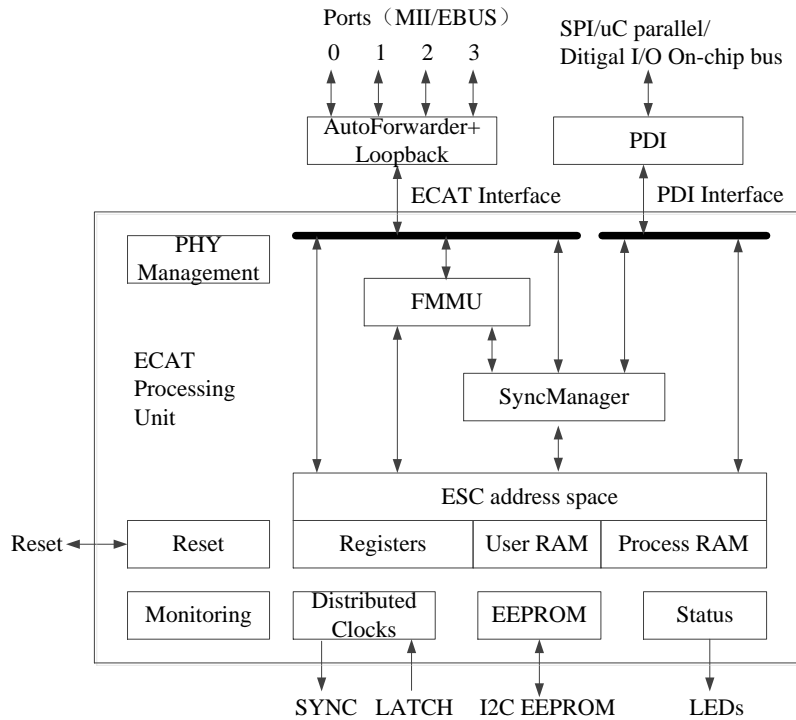
SDO (Service Data Object) 服务数据对象用来传输非周期性通讯数据。

ESM 状态切换时进行指令或界面操作可能造成通信异常报错。

2-3. 从站控制器 ESC

2-3-1. 原理概述

ESC 指的是 EtherCAT 从站控制器（EtherCAT Slave Controller）。通信过程完全由 ESC 处理，它具有四个数据收发端口，每个端口具有一个 TX 和 RX。每个端口都可以收发以太网数据帧，ESC 中的数据流向是固定的：端口 0——>端口 3——>端口 1——>端口 2——>端口 0 的顺序依次传输。如果 ESC 检测到某个端口没有外接 PHY，则自动闭合这个端口，通过内部回环自动转发到下一个端口。



2-3-2. 地址空间

DS5C 系列持有 8Kbyte 的物理地址空间。

最初的 4Kbyte (0000h~0FFFh) 是作为寄存器空间使用，另外 4Kbyte (1000h~1FFFh) 是过程数据 PDO 作为 RAM 领域使用。寄存器的详细内容请参考 IP (ET1810/ET1811/ET1812) 的数据表。

ESC 寄存器字节地址	长度 (Byte)	说明	初始值
ESC Information (从站控制器信息)			
0000h	1	Type	04h
0001h	1	Revision	02h
0002h~0003h	2	Build	0040h
0004h	1	FMMUs supported	03h
0005h	1	SyncManagers supported	04h
0006h	1	RAM Size	08h
0007h	1	Port Descriptor	0Fh
0008h~0009h	2	ESC Features supported	0184h
Station Address			
0010h~0011h	2	Configured Station Address	-
0012h~0013h	2	Configured Station Alias	-
...			
Data Link Layer			
...			
0100h~0103h	4	ESC DL Control	-
...			
0110h~0111h	2	ESC DL Status	-

ESC 寄存器字节地址	长度 (Byte)	说明	初始值
Application Layer			
0120h~0121h	2	AL Control	-
0130h~0131h	2	AL Status	-
0134h~0135h	2	AL Status Code	-
...			
PDI			
0140h	1	PDI Control	08h
0141h	1	ESC Configuration	0Ch
0150h	1	PDI Configuration	-
0151h	1	SYNC/LATCH PDI Configuration	66h
0152h~153h	2	Extend PDI Configuration	-
...			
Watchdogs			
0400h~0401h	2	Watchdog Divider	-
0410h~0411h	2	Watchdog Time PDI	-
0420h~0421h	2	Watchdog Time Process Data	-
0440h~0441h	2	Watchdog Status Process Data	-
0442h	1	Watchdog Counter Process Data	-
0443h	1	Watchdog Counter PDI	-
...			
FMMU			
0600h~062Fh	3x16	FMMUs[2:0]	-
+0h~3h	4	Logical Start Address	-
+4h~5h	2	Length	-
+6h	1	Logical Start bit	-
+7h	1	Logical Stop bit	-
+8h~9h	2	Physical Start Address	-
+Ah	1	Physical Start bit	-
+Bh	1	Type	-
+Ch	1	Activate	-
+Dh~Fh	3	Reserved	-
...			
Distributed Clocks (DC) -SYNC Out Unit			
0981h	1	Activation	-
...			
0984h	1	Activation Status	-
098Eh	1	SYNCO Status	-
...			
0990h~0993h	4	Start Time Cyclic Operation/Next SYNCO Pulse	-
...			
09A0h~09A3h	4	SYNCO Cycle Time	-
...			

2-4. SII 区域 (0000h~003Fh)

ESC配置区域 (EEPROM字地址0000h~0007h) 内, Configured Station Alias在驱动器电源启动后, 根据ESC自动读取, 写入ESC寄存器。将SII EEPROM变更后的值反映到ESC寄存器时, 需要再次启动电源。除此之外IP核 (ET1810/ET1811/ET1812) 的初始值被设定。详细内容请参照IP核 (ET1810/ET1811/ET1812) 的数据表。

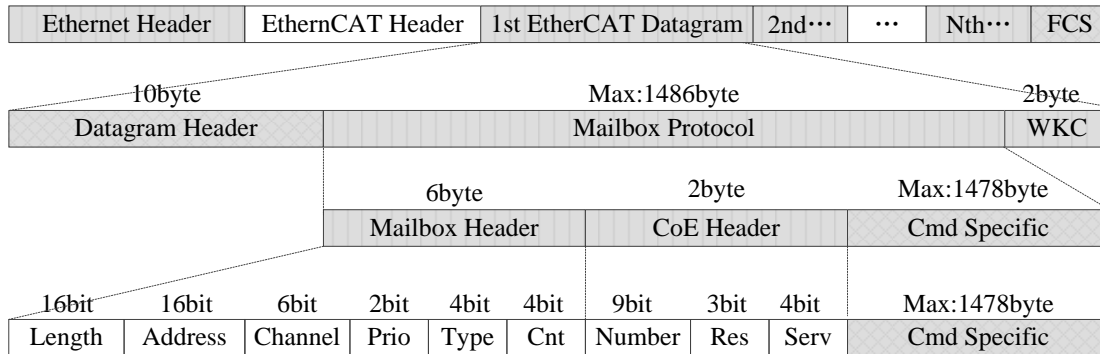
2-5. SDO (Service Data Object)

DS5C系列支持SDO (Service Data Object)。SDO的数据交换使用Mailbox通信，所以SDO的数据刷新时间变得不稳定。

主站侧在对象字典内的记录中读写数据，可进行对象设定以及从站的各种状态的监测。到SDO的读写动作的响应需要花费时间。用PDO刷新的对象请不要用SDO来刷新，用PDO的值覆盖。

2-5-1. Mailbox 帧结构

Mailbox/SDO的帧结构如下所示。详细请参照ETG规格书 (ETG1000-5及ETG1000-6)。



帧部	数据区域	数据类型	功能
MailBox Header	Length	WORD	Mailbox的数据长度
	Address	WORD	发信源的站地址
	Channel	Unsigned6	(Reserved)
	Priority	Unsigned2	优先级
	Type	Unsigned4	Mailbox型 00h: 错误 01h: (Reserved) 02h: EoE (未对应) 03h: CoE 04h: FoE (未对应) 05h: SoE (未对应) 06h-0Eh: (Reserved) 0Fh: VoE (未对应)
	Cnt	Unsigned3	Mailbox计数器
	Reserved	Unsigned1	(Reserved)
CoE Header	Number	Unsigned9	Reserved
	Reserved	Unsigned3	Reserved
	Service	Unsigned4	信息型
Cmd specific	Size Indicator	Unsigned1	Data Set Size使用许可
	Transfer Type	Unsigned1	Normal转送/Expedited转送择
	Data Set Size	Unsigned2	指定数据大小
	Complete Access	Unsigned1	对象的访问方法的选择 (未对应)
	Command Specfier	Unsigned3	上传/下载 要求/响应等的选择
	Index	WORD	对象的Index
	Subindex	BYTE	对象的Subindex
			对象的数据或者Abort message等

2-5-2. Mailbox 超时

本伺服驱动器在Mailbox通信中进行下述超时设定。

Mailbox请求的超时时间: 100ms

主站向从站 (驱动器) 发出请求, 请求帧的发信数据的WKC如果被更新, 从站则被认为正常接收请求。

直到WKC被更新为止，反复重试，然而直到此设定时间WKC仍未被更新则主站侧超时。

Mailbox响应的超时时间：10s

主站接收来自从站（驱动器）请求的响应，如果此WKC被更新则认为是正常接收响应。直到此设定时间为止，如果无法接收WKC被更新的响应，则主站侧超时。

从站（驱动器）的响应完成所需的最大时间。

2-5-3. 异常报警时信息

1) Error code

Error code返回和603Fh（Error code）相同的值。

0000h~FEFFh根据IEC61800-7-201进行定义。

FF00h~FFFFh由制造商定义的，下述内容所示。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode
603Fh	00h	Error code	0-65535	U16	ro	TxPDO	All
现在伺服驱动器发生的报警（只有主编号）。 报警未发生时，显示0000h。 报警发生时，显示报警。 FF**h 报警（主）编号（00h~FFh） （例）FF03h ... 03h=3d E-030（过压保护）发生 FF55h ... 55h=85d E-850（TxPDO配置异常保护）、E-851（RxPDO配置异常保护），其中任意一个发生 作为例外，E-817（SyncManager2/3设定异常）的情况下，显示A000h。							

2) Error register

Error register返回和1001h（Error register）相同的值。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode															
1001h	00h	Error register	0-65535	U16	ro	TxPDO	All															
显示伺服驱动器正发生的报警种类（状态）。 报警未发生时，显示0000h。 不显示警告。																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Bit</th> <th style="width: 90%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">不支持</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td style="text-align: center;">AL status code定义的报警 生*1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td style="text-align: center;">不支持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td style="text-align: center;">保留</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td style="text-align: center;">AL status code未定义的报警发生*2</td> </tr> </tbody> </table>								Bit	内容	0	不支持	1	2	3	4	AL status code定义的报警 生*1	5	不支持	6	保留	7	AL status code未定义的报警发生*2
Bit	内容																					
0	不支持																					
1																						
2																						
3																						
4	AL status code定义的报警 生*1																					
5	不支持																					
6	保留																					
7	AL status code未定义的报警发生*2																					
*1: 所谓“AL status code定义的报警”，指EtherCAT通信关联异常E-800~7、E-810~7、E-850~7。 *2: 所谓“AL status code未定义的报警”，指EtherCAT通信关联异常E-880~7和EtherCAT通信关联以外的异常。																						

2-6. PDO (Process Data Object)

DS5C系列支持PDO (Process Data Object)。

基于EtherCAT的实时数据转送通过PDO (Process Data Object) 的数据交换进行。

PDO有从主站到从站转送的RxPDO和从从站到主站转送的TxPDO。

	发信侧	收信侧
RxPDO	主站	从站
TxPDO	从站	主站

2-6-1. PDO 映射对象

PDO映射是指，从对象字典到PDO的应用对象的映射。

DS5C系列PDO映射用的表，可以使用RxPDO用1600h~1603h、TxPDO用1A00h~1A03h的映射对象。

一个映射对象可以映射的应用对象的最大数如下所示：

RxPDO: 24 [byte] , TxPDO: 24 [byte]

以下表示的是PDO映射的设定示例。

<设定示例>

分配应用对象6040h, 6060h, 607Ah, 60B8h到映射对象1600h (Receive PDO mapping 1:RxPDO_1) 的情况。

Index	Sub	Object contents	
1600h	00h	04h	
	01h	6040 00 10 h	
	02h	6060 00 08 h	
	03h	607A 00 20 h	
	04h	60B8 00 10 h	
	05h	0000 00 00 h	
	...		
	18h	0000 00 00 h	
6040h	00h	Controlword	U16
6060h	00h	Mode of operation	I8
607Ah	00h	Target Position	I32
60B8h	00h	Touch probe function	U16

2-6-2. PDO 分配对象

为了PDO数据交换，必须分配PDO映射用的表到SyncManager。PDO映射用的表和SyncManager的关系记述到PDO分配对象。DS5C系列，作为PDO分配对象，可以使用RxPDO (SyncManager2)用1C12h、TxPDO (SyncManager3)用1C13h。

一个映射对象可以映射的应用对象的最大数如下所示：

RxPDO: 4 [Table] (1600h~1603h)。

RxPDO: 4 [Table] (1A00h~1A03h)。

通常因为映射对象1个就足够了，所以默认的不需要变更。

PDO分配对象的设定示例：

分配映射对象1600h到分配对象1C12h (Sync manager channel 2) 的情况。

Index	Sub	Object contents
1C12h	00h	01h
	01h	1600h
	02h	0000h
	03h	0000h
	04h	0000h

分配映射对象1600h到分配对象1C13h (Sync manager channel 3) 的情况。

Index	Sub	Object contents
1C13h	00h	01h
	01h	1A00h
	02h	0000h

Index	Sub	Object contents
	03h	0000h
	04h	0000h

2-7. 通信同步模式

DS5C系列可以选择以下的同步模式。

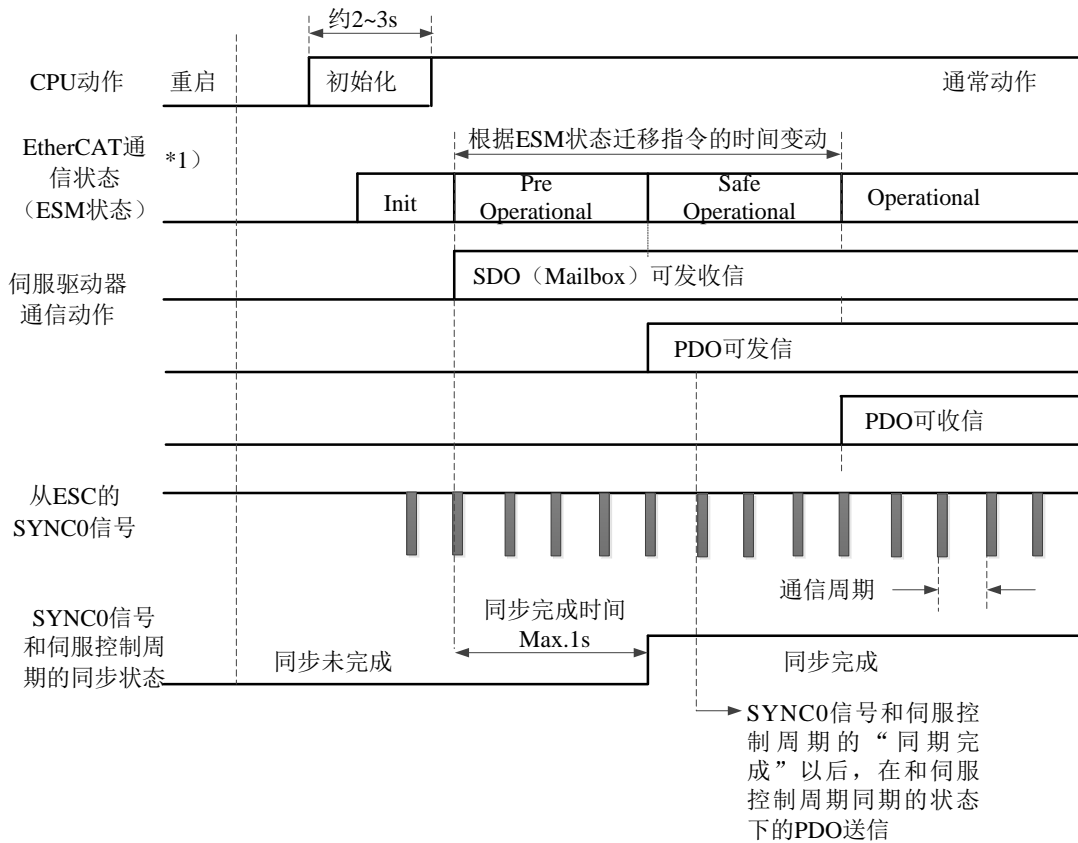
同步模式	内容	同步方法	特征
DC	SYNC0事件同步	以第1轴的时间为基准同步其他从站的时刻信息	高精度 需要在主站侧进行补偿处理
SM2	SM2事件同步	根据RxPDO的收信时间进行同步	无传送延迟补偿，精度差 需要在控制器侧保持传送时间(专用硬件等)
FreeRun	非同步	非同步	处理简单 实时性差

2-7-1. DC (SYNC0 事件同步)

DS5C系列有64bit的DC (Distributed Clock)。

EtherCAT通信的同步是基于此DC进行的。依据DC从站通过共有相同基准的时钟 (System Time) 实现同步。从站的本地周期开始于SYNC0事件。因为从站的处理 (伺服处理) 是开始于SYNC0事件周期，所以总是与SYNC0事件同步。

主站在通信初始化时需要进行传输延时补偿 (偏移量补偿)，还有定期的偏差补偿。下图表示从控制电源投入到SYNC0事件和从站的处理 (伺服处理) 的同步完成的过程。



2-7-2. SM2 (SM2 事件同步)

从站的本地周期开始于SM2事件。

因为从站的处理开始于SM2事件周期，所以总是与SM2事件同步。

因为SM2事件发生在PDO的收信完成时，所以一定要确保上位 (主站) 侧定时送信。如果送信时间的波动 (偏差) 太大，同步无法完成，或者发生报警。

如果发生上述问题，请使用DC (SYNC0事件同步)。

2-8. LED 指示灯

XG2系列有2个EtherCAT Indicators (LED)，分别是L/A IN和L/A OUT。

L/A IN、L/A OUT Indicator表示各端口的物理层的LINK状态和动作状况。

亮灯颜色为绿色。

LED状态	内容
OFF	LINK未确立
Flickering	LINK确立、有数据收发信
ON	LINK确立、无数据收发信

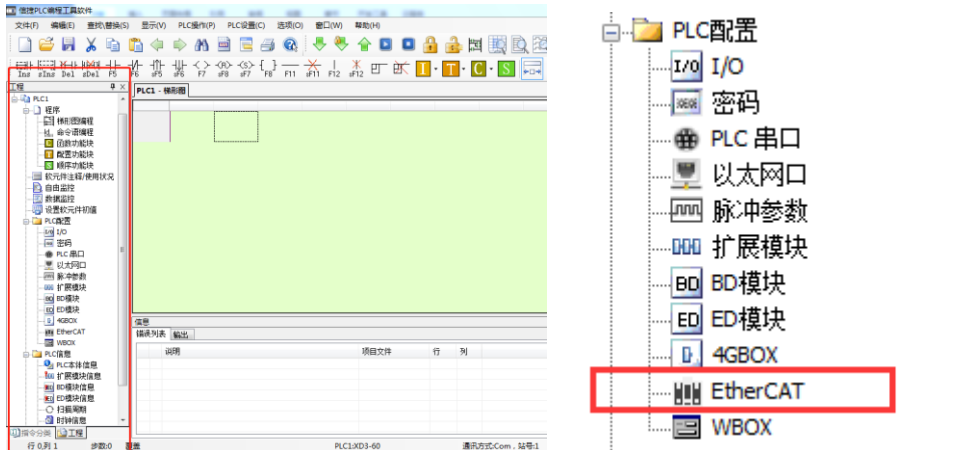
3. EtherCAT 参数配置

本章主要介绍 EtherCAT 的参数配置，包括主站配置、从站配置、专家过程数据、启动参数、IO 映射、COE-Online 界面、ESC 寄存器等内容。

3. EtherCAT 参数配置	15
3-1. EtherCAT 配置界面.....	16
3-2. 主站配置	17
3-3. 从站列表	18
3-4. 从站配置	19
3-5. 常规	20
3-6. 专家过程数据	22
3-7. 启动参数	23
3-8. IO 映射.....	24
3-9. COE-ONLINE 界面.....	26
3-10. ESC 寄存器.....	27

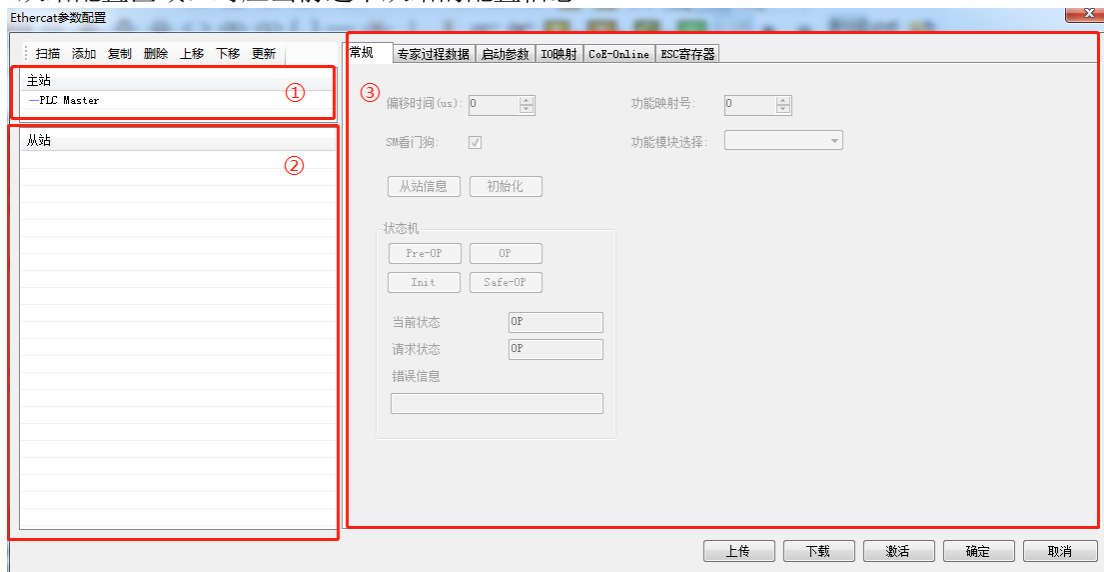
3-1. EtherCAT 配置界面

新建一个工程，在如下图的画面中，由工程区域的 PLC 配置分支中打开 EtherCAT。

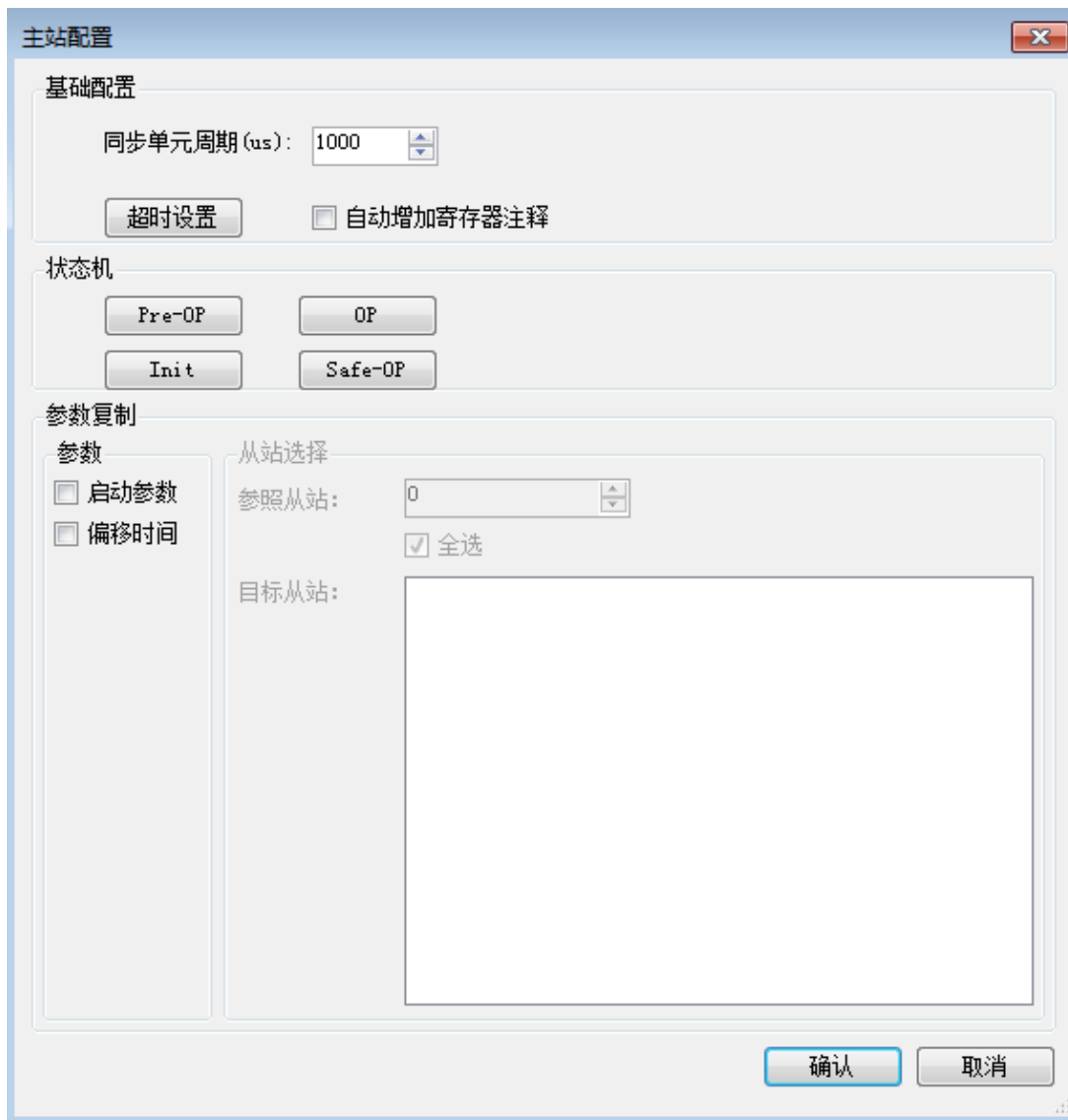


EtherCAT 参数配置界面分为主站配置区域、从站显示区域及从站配置区域。

- ① 主站配置区域：设置 EtherCAT 周期同步通信间隔，上位机超时时间，所有 Salve 的 ESM 状态切换。
(ESM: Ethercat State Machine, 见【状态机】)
- ② 从站显示区域：通过扫描或者手动添加从站，光标选中的从站右侧对应配置信息。
- ③ 从站配置区域：对应当前选中从站的配置信息。

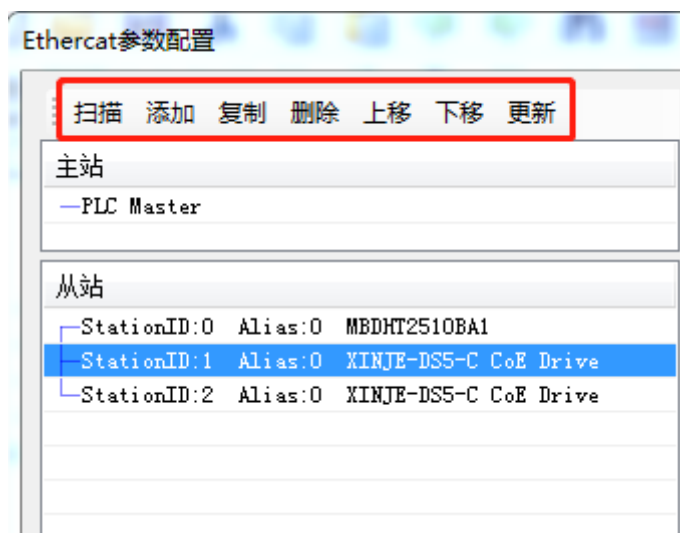


3-2. 主站配置



参数名称	说明
同步单元周期	主站与从站的通讯周期，500~10000（单位： μ S）（即主站向从站发送数据的时间间隔），SFD2990 设定成相同的值。 注： 若连接 16 轴从站及以下，则可以设置成 500，若连接 32 轴及以下，则可以设置成 1000。
超时设置	上位机与 EtherCAT 相关功能的通讯超时设置。
状态机	含义见章节 2-2【状态机】，控制对象为所有从站。
参数复制	勾选需要复制的参数（勾选内容包括启动参数和偏移时间，含义见 2-5、2-7），以【参照从站】（这里的数字是指 Station ID）的参数为准，复制到目标从站，目标从站可全选或是勾选部分从站。

3-3. 从站列表



参数名称	说明
扫描	扫描获得当前从站的拓扑结构，并从本地查找是否有匹配的从站 XML 文件，若不存在则尝试读取从站的 EEPROM 和对象字典生成临时 XML。不需要停止 PLC。 注： 扫描出来的从站以 StationID 区别第几个站，StationID: 0 表示第一个站，以此类推。
添加	添加从站 XML 文件（需要有相对应的 xml 文件，其存在信捷 PLC 编程工具软件的安装目录下 ethercat/文件夹下），从站的默认配置与 xml 有关。
复制	复制选择的配置项并添加到最后一个。
删除	删除选择的配置项。
上移	将选择的配置项上移。
下移	将选择的配置项下移。
更新	更新从站列表（当前版本该功能无效）。

注意：从站列表中的顺序务必与实际连接的顺序相符合，若不相符，在点击【激活】（激活的含义 3-4 的【激活】）后，上位机系统会有如下提示，设备将无法正常工作。

3-4. 从站配置

参数名称	说明
下载	将配置参数下载到 PLC 的 flash 中，不需要停止 PLC。 注： （1）下载的配置存在 PLC 的 flash 中，点击激活才能生效。 （2）这里的下载仅作为 PLC 调试用（也能够掉电保存），请在 PLC 工程下载时勾选 EtherCAT 参数选项，否则上传 PLC 工程时没有 Ethrecat 配置数据。
上传	将 PLC 中的配置信息上传到上位机中，不需要停止 PLC。
激活	当前 PLC 里的配置数据立马生效，其会将从站从任何状态切换到 Init，再依次切换到 OP 状态（Init→PreOP→Safeop→OP），其效果等同于停止 PLC 后再运行 PLC。不需要停止 PLC（从站状态的含义见【常规】界面的【状态机】）。
确定	退出该界面并保存当前修改的数据。 注： 仅将数据保存，没有经过下载、激活参数不会生效。
取消	退出该界面但不保存，其等同于按右上角的×按钮。

3-5. 常规

参数名称	说明
偏移时间	其具体含义见通讯时序图，图中的 ShiftTime 即表示经历的偏移时间。 具体设置：若从站为信捷伺服产品，可通过 EtherCAT 界面可查看上位机 ESC 寄存器 982（十六进制），若为 10000，则设置偏移时间：500us，若为 60000，则设置偏移时间：0us。
SM 看门狗	若勾选看门狗，则会强制设置 ESC 寄存器的 0x420（看门狗定时时间）为 1000。 注： 看门狗的作用是在程序跑飞或者死机时对系统复位。
初始化	将选定从站的所有配置恢复到默认配置，需要重新下载才能生效。
从站信息	用于伺服生产和刷机时下载 EEPROM，其下载功能默认不开放给用户。
PreOP、OP、Init、SafeOP	切换从站到指定状态。
当前状态	从站当前的状态。可通过 SD[8021+20*i]监控当前从站的状态 ^{*1} 。
请求状态	从站请求的状态。可通过 SD[8029+20*i]监控模式切换的控制要求 ^{*1} 。
错误信息	从站状态切换错误时进行报错。可通过 SD[8028+20*i]确认状态切换错误信息 ^{*1} 。
功能模块选择	用于将 EtherCAT 从站的映射到指定的功能模块上去，比如从站 0 为伺服则将模块选择置为 Servo Module，此时运动控制模块预定义的功能会与一些必要的 PDO 对象所关联。若用户想自定义操作则可选择【User define】，此时 PDO 数据完全可以通过 IO 映射的值所任意修改。（注意 IO 模块暂时未开放，其效果等同于 User define）
功能映射号	用于将 EtherCAT 从站与指定的模块功能绑定。比如此时有 2 个从站，分别为 Station0 和 Station1，可设置 Station0 的【功能映射号】为 1，Station1 的位 0，此时通过运动控制模块中的 0 号站控制的其实是从站 1，而运动控制模块的 1 号站控制的其实是从站 0。

*1: 详见《EtherCAT 运动控制用户手册》附录 1 相关寄存器说明。

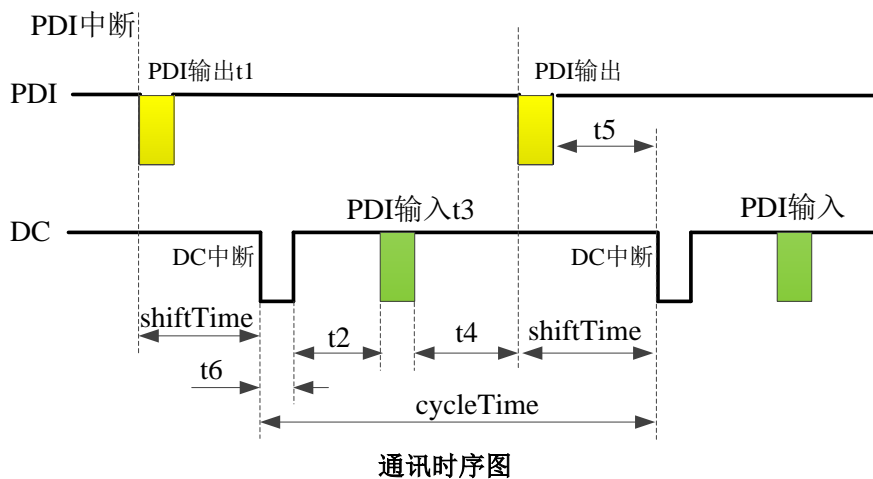
从站状态	各状态下的动作	通讯动作		
		SDO (邮箱) 收发信	PDO 发信	PDO 收信
Init	通信初始化, SDO、PDO 无法收发信的状态	-	-	-
Pre-Operational (简称 PreOP)	仅 SDO 收发信的状态	Yes	-	-
Safe-Operational (简称 SafeOP)	仅 SDO 收发信, PDO 发信的状态	Yes	Yes	-
Operational (简称 OP)	SDO 收发信, PDO 收发信全部可行的状态	Yes	Yes	Yes

注: 从主站到 ESC 寄存器的访问与上表无关, 随时都可以。

PDO (Process Data Object) 过程数据对象用来传输周期性通讯数据。

SDO (Service Data Object) 服务数据对象用来传输非周期性通讯数据。

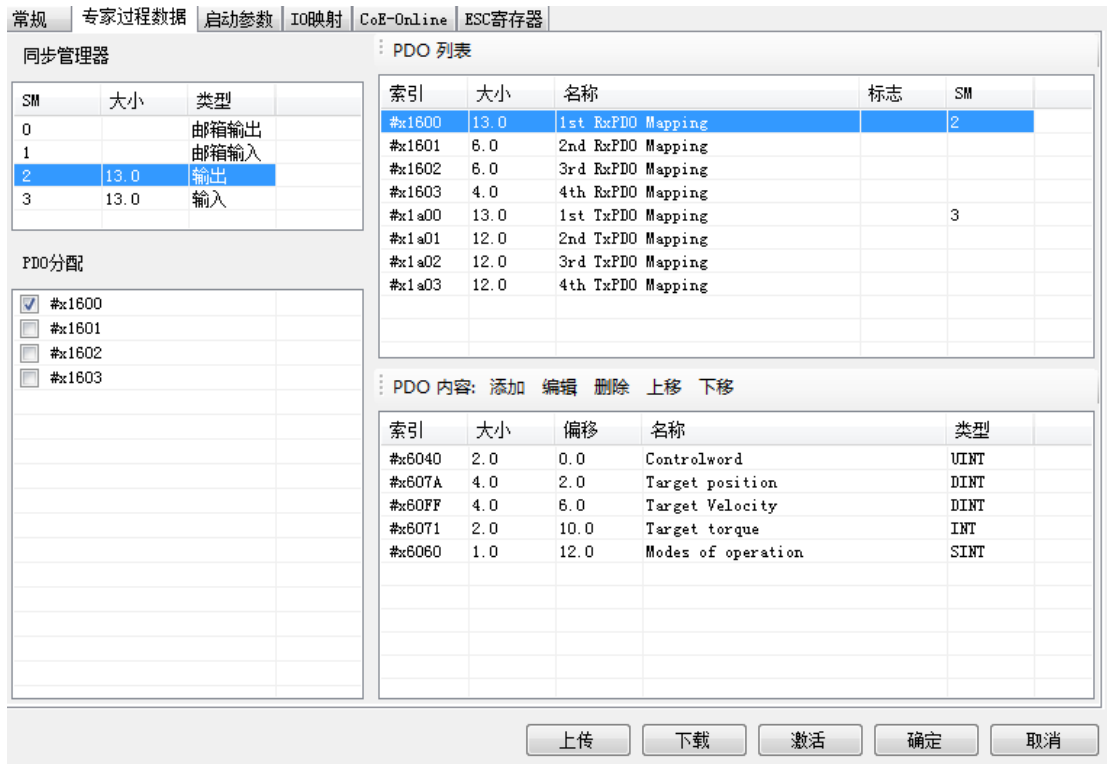
ESM 状态切换时进行指令或界面操作可能造成通信异常报错。



相关概念和关键时间点释义如下:

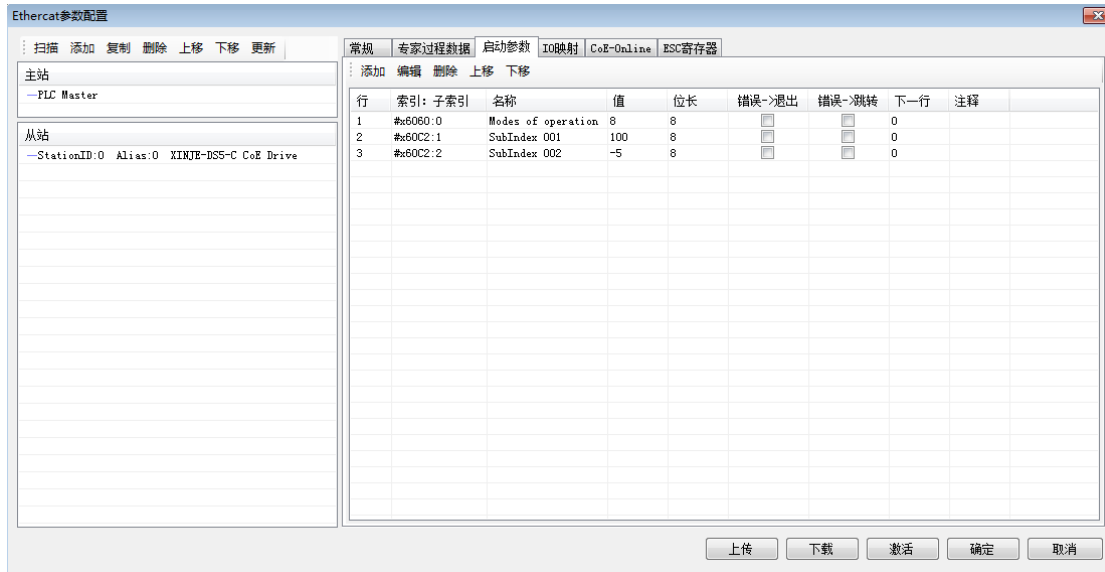
PDI	过程数据接口。
DC	分布时钟。
ESC	EtherCAT 从站控制器。
MCU	微处理器。
PDI 中断	在主站发送数据给从站时会触发该中断。
PDI 下降沿	从站 ESC 获取数据帧完成即 EOF。
PDI 上升沿	从站 MCU 已从 ESC 获取到当前的 PDO 数据。
PDI 输出	将 PDO 数据从 ESC 拷贝到 MCU 中, 等待 MCU 处理, 其需要时间 t1。
DC 中断	以参考时钟为时间基准的定时中断, 其周期为 cycleTime (即同步单元周期), 负责触发从站的数据处理 (同 XNet 的数据处理)
DC 上升沿	触发每个从站的数据处理。
PDI 输入	将 MCU 中 PDO 数据拷贝到 ESC 中, 等待主站下个周期读取, 其需要时间 t3。

3-6. 专家过程数据



参数名称	说明
同步管理器	SM0、1：用于邮箱数据（SDO）的交互；SM2、3用于 PDO 数据的交互（其类型输入、输出是相对于主站来说的）。 注： （1）PDO（Process Data Object）过程数据对象用来传输周期性通讯数据。 （2）SDO（Service Data Object）服务数据对象用来传输非周期性通讯数据。
PDO 分配	指定对应的 SM 的 PDO，最多可选择 4 个，大小不超过 24 字节。（PDO 数据越大，传输需要的时间越长，有可能会在同步单元周期内无法完成。因此无法保证从站较多且每个从站 PDO 数据都很大的情况下数据传输的稳定性。）
PDO 列表	伺服 XML 中预定义的一些 PDO 映射，RxPDO 表示主站传送到从站的 PDO，可使用 1600h~1603h，TxPDO 表示从站传送到主站的 PDO，可使用 1A00h~1A03h。
PDO 内容	从对象字典中指定需要映射的 PDO 对象，对象通过 PDO 进行周期性数据交换。（RxPDO 必须要有 6040h、6060h、607Ah，TxPDO 必须要有 6041h、6061h、6064h、606Ch）

3-7. 启动参数



启动参数中有三个默认配置，其中 6060h 为从站运行模式，默认值 8（CSP 模式）；60C2-1、60C2-2 为同步单元周期，60C2-1 为同步单元周期的值，60C2-2 为同步单元周期的单位，如默认的同步单元周期为 100×10^{-5} s，即 1000us。（该参数会随着主站配置的同步周期而自动更改，不需要手动修改）。

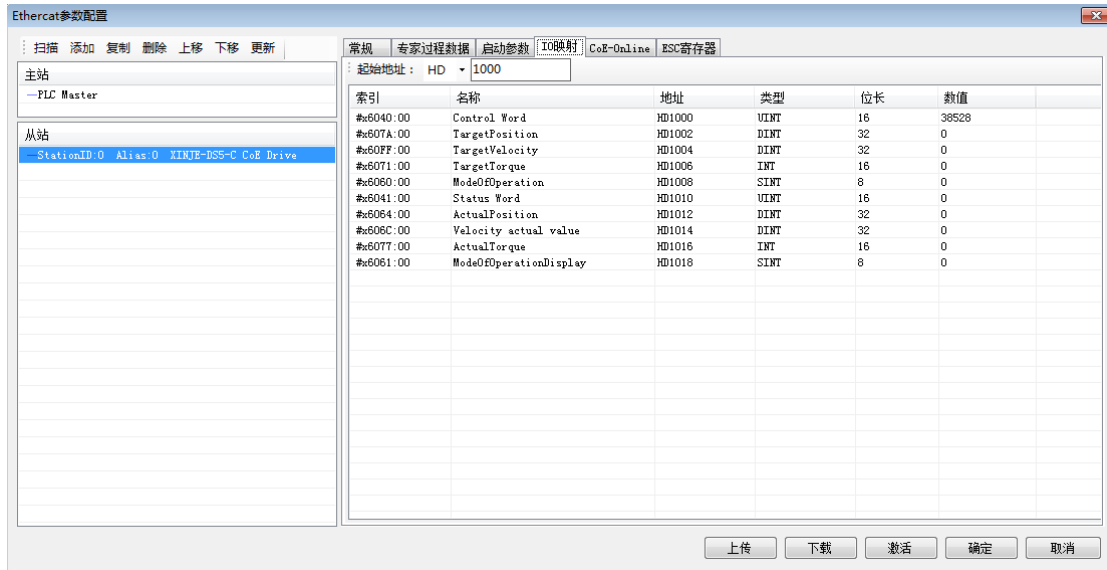
可通过【添加】、【编辑】、【删除】、【上移】和【下移】来配置启动参数、及其执行顺序。

注：执行顺序为从上至下，可以给同一个参数写不同的值，表示以从上而下的顺序给参数赋值。

【错误->退出】：表示若配置该参数时发生错误则跳过以下所有配置。

【错误->跳转】和【下一行】来指定发生错误时跳转到指定行继续进行配置。

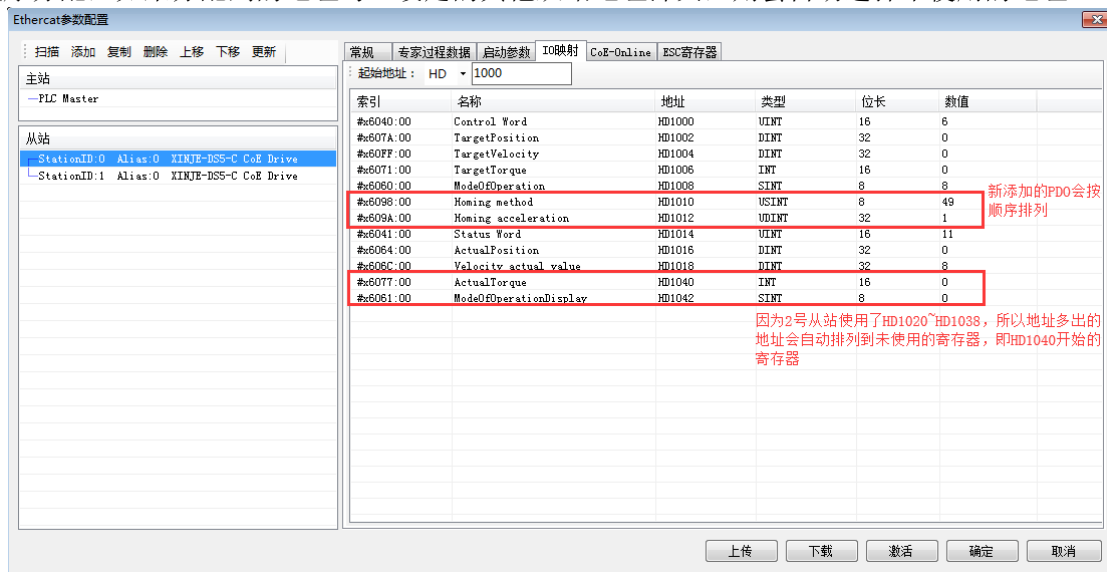
3-8. IO 映射



会将分配的 RxPDO、TxPDO 映射到【起始地址】开始的寄存器中，寄存器类型可选 HD、D。修改【起始地址】会按照参数顺序自动排列地址，如果有地址与其他站重复会报错并自动排到不重复的地址。

IO 映射里的参数类型可分为只读（ro）、可读写（rw），参数类型可在 CoE-Online 中看到。特殊的是，6040h（rw）仅在回原点模式（6060h 为 6）下可写，607A（rw）在任何模式下都不可写。

IO 映射中如果添加了新的 PDO，则会以先 RxPDO 后 TxPDO 的顺序自动排序，对应的寄存器地址也会按顺序分配，如果分配到的地址与已设定的其他从站地址冲突，则会自动选择未使用的地址。



注：因地址冲突而自动分配的地址是从 HD1000 开始，未使用的地址。如下图：

常规 专家过程数据 启动参数 IO映射 CoE-Online ESC寄存器

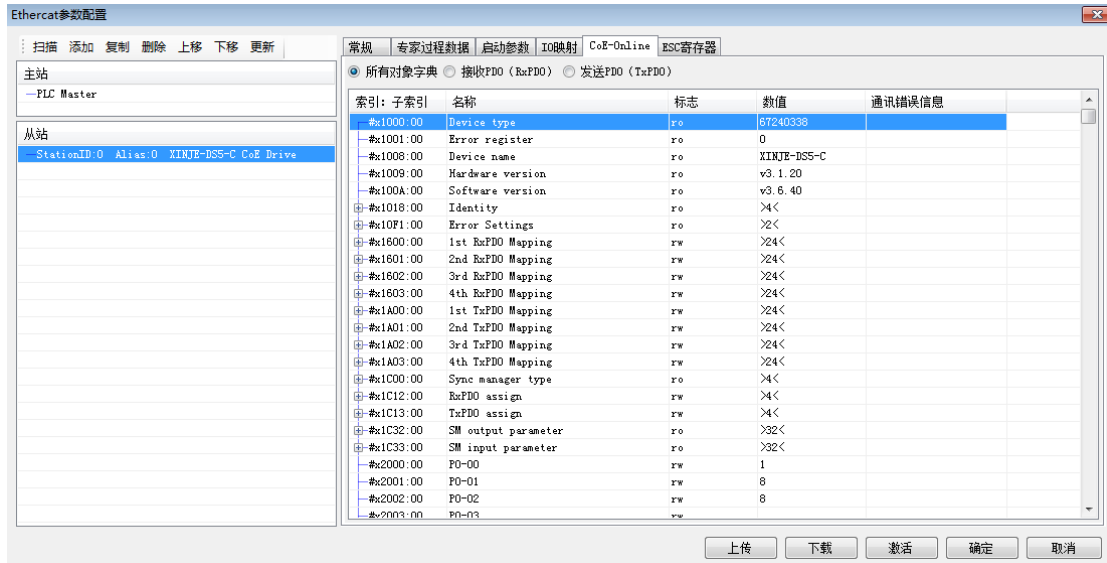
起始地址: HD 2000

索引	名称	地址	类型	位长	数值
#x6040:00	Control Word	HD2000	UINT	16	16960
#x607A:00	TargetPosition	HD2002	DINT	32	0
#x60FF:00	TargetVelocity	HD2004	DINT	32	0
#x6071:00	TargetTorque	HD2006	INT	16	0
#x6060:00	ModeOfOperation	HD2008	SINT	8	0
#x6098:00	Homing method	HD2010	USINT	8	0
#x609A:00	Homing acceleration	HD2012	UDINT	32	0
#x6041:00	Status Word	HD2014	UINT	16	0
#x6064:00	ActualPosition	HD2016	DINT	32	0
#x606C:00	Velocity actual value	HD2018	DINT	32	0
#x6077:00	ActualTorque	HD1000	INT	16	6
#x6061:00	ModeOfOperationDisplay	HD1002	SINT	8	0

这里2号从站使用的地址是HD2020~HD2040，因此自动分配的地址是从HD1000开始

上传 下载 激活 确定 取消

3-9. COE-Online 界面



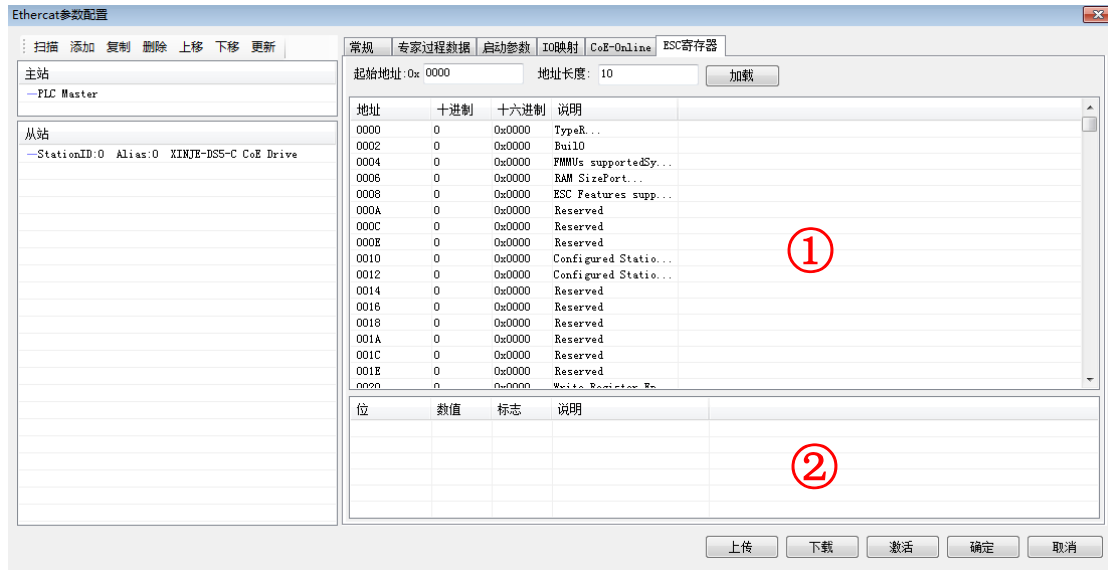
COE-Online 具有对所有对象字典在线进行读写的功能，打开界面时会一直进行数据的更新，通过左侧的从站列表选择 COE-Online 的从站，双击 rw 类型对象字典可进行在线修改。

COE-Online 包含的对象类型：

对象类型	说明
0x1000	设备类别
0x1001	伺服驱动器发生报警的类别（状态）
0x1008	厂商设备名称
0x1009	厂商硬件版本
0x100A	厂商软件版本
0x1018	设备信息
0x1C00	同步管理通讯类型（SyncManager）
0x1C12、0x1C13	过程数据对象（PDO）映射
1600h~1603h、1A00h~1A03h	PDO 映射对象
0x1C32、0x1C33	同步管理 SM2/3
0x6000-0x6fff	Cia402 Profile COE 对象
0x2000-0x5fff	信捷自定义对象

3-10. ESC 寄存器

ESC 指的是 EtherCAT 从站控制器，ESC 寄存器界面是对从站寄存器进行监控和修改的界面。



参数名称	说明
起始地址	设置要监控寄存器的起始值（16 进制）。
地址长度	监控的寄存器个数，10 进制。
加载	单击后才可显示值，只显示当前值一次。
界面 1	只显示各个寄存器的值，不可修改。
界面 2	寄存器各个位的含义根据标志来判断读写权限，r-可读，w-可写，w(clr)-写就清 0。

注：部分寄存器的值修改会使通讯断开，如没有特殊情况不需要修改。

4. 对象字典 (CoE-Online)

本章主要介绍对象字典区域分配、COE 通信区域、驱动 Profile 区域等内容。

4. 对象字典 (COE-ONLINE)	28
4-1. 对象字典区域分配	29
4-2. COE 通信区域 (0x1000-0x1FFF)	30
4-2-1. 对象一览	30
4-2-2. 设备信息	32
4-2-3. Sync manager communication type (1C00h)	33
4-2-4. PDO 映射	34
4-2-5. Sync manager 2/3 synchronization (1C32h、1C33h)	35
4-3. 驱动 Profile 区域 (0x6000~0x6FFF)	39
4-3-1. 对象一览	39
4-3-2. PDS (Power Drive Systems) 规格	41
4-3-3. Controlword (6040h)	42
4-3-4. Statusword (6041h)	43
4-3-5. 控制模式设定	44

4-1. 对象字典区域分配

全部对象，通过4位的16进制表示的16bit Index配置地址，每个组的对象字典内进行配置。

CiA402规定的CoE（CANopen over EtherCAT）的对象字典和DS5C系列的对象字典构成如下所示：

CiA402规定的对象字典		DS5C系列的对象字典	
Index	内容	Index	内容
0000h~0FFFh	数据类型区域	0000h~0FFFh	数据类型区域
1000h~1FFFh	COE通信区域	1000h~1FFFh	COE通信区域
2000h~5FFFh	厂商自定义区域	2000h~2FFFh	伺服参数区域
		3000h~3FFFh	保留
		4000h~4FFFh	保留
		5000h~5FFFh	保留
6000h~9FFFh	Profile区域	6000h~6FFFh	驱动Profile区域
		7000h~9FFFh	保留
A000h~FFFFh	保留	A000h~FFFFh	保留

4-2. COE 通信区域 (0x1000-0x1FFF)

4-2-1. 对象一览

1) 设备信息对象

Index	Sub-Index	Name
1000h	00h	Device type
1001h	00h	Error register
1008h	00h	Manufacturer device name
1009h	00h	Manufacturer hardware version
100Ah	00h	Manufacturer software version
1018h	-	Diagnosis history
	00h	Number of entries
	01h	Vendor ID
	02h	Product code
	03h	Revision number
	04h	Serial number

2) RxPDO对象映射

Index	Sub-Index	Name
1600h	-	Receive PDO mapping 1
	00h	Number of entries
	01h	1st receive PDO mapped
	02h	2nd receive PDO mapped
	03h	3rd receive PDO mapped
	04h	4th receive PDO mapped
	05h	5th receive PDO mapped

	18h	24th receive PDO mapped
1601h	-	Receive PDO mapping 2
	00h	Number of entries
	01h	1st receive PDO mapped
	02h	2nd receive PDO mapped
	03h	3rd receive PDO mapped
	04h	4th receive PDO mapped
	05h	5th receive PDO mapped

	18h	24th receive PDO mapped
1602h	-	Receive PDO mapping 3
	00h	Number of entries
	01h	1st receive PDO mapped
	02h	2nd receive PDO mapped
	03h	3rd receive PDO mapped
	04h	4th receive PDO mapped
	05h	5th receive PDO mapped

	18h	24th receive PDO mapped
1603h	-	Receive PDO mapping 4
	00h	Number of entries
	01h	1st receive PDO mapped
	02h	2nd receive PDO mapped
	03h	3rd receive PDO mapped
	04h	4th receive PDO mapped
	05h	5th receive PDO mapped

	18h	24th receive PDO mapped

3) TxPDO对象映射

Index	Sub-Index	Name
1A00h	-	Transmit PDO mapping 1
	00h	Number of entries
	01h	1st transmit PDO mapped
	02h	2nd transmit PDO mapped
	03h	3rd transmit PDO mapped
	04h	4th transmit PDO mapped
	05h	5th transmit PDO mapped

	18h	24th transmit PDO mapped
1A01h	-	Transmit PDO mapping 2
	00h	Number of entries
	01h	1st transmit PDO mapped
	02h	2nd transmit PDO mapped
	03h	3rd transmit PDO mapped
	04h	4th transmit PDO mapped
	05h	5th transmit PDO mapped

	18h	24th transmit PDO mapped
1A02h	-	Transmit PDO mapping 3
	00h	Number of entries
	01h	1st transmit PDO mapped
	02h	2nd transmit PDO mapped
	03h	3rd transmit PDO mapped
	04h	4th transmit PDO mapped
	05h	5th transmit PDO mapped

	18h	24th transmit PDO mapped
1A03h	-	Transmit PDO mapping 4
	00h	Number of entries
	01h	1st transmit PDO mapped
	02h	2nd transmit PDO mapped
	03h	3rd transmit PDO mapped
	04h	4th transmit PDO mapped
	05h	5th transmit PDO mapped

	18h	24th transmit PDO mapped

4) PDO对象分配

Index	Sub-Index	Name
1C12h	-	Sync manager channel 2
	00h	Number of assigned PDOs
	01h	Assigned RxPDO 1
	02h	Assigned RxPDO 2
	03h	Assigned RxPDO 3
	04h	Assigned RxPDO 4
1C13h	-	Sync manager channel 3
	00h	Number of assigned PDOs
	01h	Assigned TxPDO 1
	02h	Assigned TxPDO 2
	03h	Assigned TxPDO 3
	04h	Assigned TxPDO 4

5) PDO同步管理通道

Index	Sub-Index	Name
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization
	00h	Number of sub-objects
	01h	Sync mode
	02h	Cycle time
	03h	Shift time
	04h	Sync modes supported
	05h	Minimum cycle time
	06h	Calc and copy time
	08h	Command
	09h	Delay time
	0Ah	Sync0 cycle time
	0Bh	Cycle time too small
	0Ch	SM-event missed
	0Dh	Shift time too short
0Eh	RxPDO toggle failed	
20h	Sync error	
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization
	00h	Number of sub-objects
	01h	Sync mode
	02h	Cycle time
	03h	Shift time
	04h	Sync modes supported
	05h	Minimum cycle time
	06h	Calc and copy time
	08h	Command
	09h	Delay time
	0Ah	Sync0 cycle time
	0Bh	Cycle time too small
	0Ch	SM-event missed
	0Dh	Shift time too short
0Eh	RxPDO toggle failed	
20h	Sync error	

4-2-2. 设备信息

本节对设备信息进行说明。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode																			
1000h	00h	Divece type	0~4294967295	U32	ro	NO	All																			
表示设备类别。如果是伺服驱动器，值固定为04020192h。																										
1001h	00h	Error register	0~65535	U16	ro	TxPDO	All																			
显示伺服驱动器正发生的报警种类（状态）。 报警未发生时，显示0000h。 不显示警告。																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>不支持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AL status code定义的报警发生*1)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>不支持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>AL status code未定义的报警发生*2)</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	内容	0		1	不支持	2		3		4	AL status code定义的报警发生*1)	5	不支持	6	保留	7	AL status code未定义的报警发生*2)						
Bit	内容																									
0																										
1	不支持																									
2																										
3																										
4	AL status code定义的报警发生*1)																									
5	不支持																									
6	保留																									
7	AL status code未定义的报警发生*2)																									
*1) 所谓“AL status code定义的报警”，指EtherCAT通信关联异常E-800~7、E-810~7、																										

		E-850~7。 *2) 所谓“AL status code未定义的报警”，指EtherCAT通信关联异常E-880~7和EtherCAT通信关联以外的异常。					
1008h	00h	Manufacturer device name	-	-	ro	TxPDO	All
表示设备名称。							
1009h	00h	Manufacturer hardware version	-	-	ro	TxPDO	All
表示硬件版本。							

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
1018h	00h	Number of entries	0~255	U8	ro	TxPDO	All
		表示此对象的子索引数。值固定为04h。					
	01h	Vendor ID	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All
		表示EtherCAT的制造商ID。值固定为00000556h。					
	02h	Product code	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All
		表示表示产品代码。值为10305070h。					
03h	Revision umber	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All	
	表示产品版本号。值为02040608h。						
04h	Divece type	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All	
	表示产品序列号。值为00000000h。						

4-2-3. Sync manager communication type (1C00h)

各SyncManager分配到如何的动作模式，通过1C00h的对象来设定。

对于伺服驱动器来说值是固定的。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
1C00h	00h	Number of used sync manager channels	0~255	U8	ro	TxPDO	All
		表示此对象的子索引数。值固定为04h。					
	01h	Communication type sync manager 0	0~4	U8	ro	TxPDO	All
		设定Sync Manager 0的用途。 0: 未使用 1: Mailbox收信 (主站→从站) 2: Mailbox发信 (从站→主站) 3: RxPDO (主站→从站) 4: TxPDO (从站→主站) 因为Sync Manager0使用Mailbox收信，所以值固定为1。					
02h	Communication type sync manager 1	0~4	U8	ro	TxPDO	All	
	设定Sync Manager 1的用途。 0: 未使用 1: Mailbox收信 (主站→从站) 2: Mailbox发信 (从站→主站) 3: RxPDO (主站→从站) 4: TxPDO (从站→主站) 因为Sync Manager1使用Mailbox发信，所以值固定为2。						
03h	Communication type sync manager 2	0~4	U8	ro	TxPDO	All	
	设定Sync Manager 2的用途。 0: 未使用 1: Mailbox收信 (主站→从站) 2: Mailbox发信 (从站→主站) 3: RxPDO (主站→从站) 4: TxPDO (从站→主站) 因为Sync Manager2使用Process data output (RxPDO)，所以值固定为3固定。						
04h	Communication type sync manager 3	0~4	U8	ro	TxPDO	All	
	设定Sync Manager 3的用途。						

	0: 未使用 1: Mailbox收信 (主站→从站) 2: Mailbox发信 (从站→主站) 3: RxPDO (主站→从站) 4: TxPDO (从站→主站) 因为Sync Manager2使用Process data output (RxPDO), 所以值固定为4固定。
--	--

4-2-4. PDO 映射

1、PDO分配对象 (1C12h~1C13h)

SyncManager分配怎样的PDO映射用的表, 通过1C12h到1C13h的对象设定。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode
1C12h	00h	Number of assigned PDOs	0~4	U8	rw	NO	All
		表示此对象的子索引数。					
	01h	Assigned RxPDO 1	1600h~1603h	U16	rw	NO	All
		指定使用的RxPDO映射对象。					
	02h	Assigned RxPDO 2	1600h~1603h	U16	rw	NO	All
指定使用的RxPDO映射对象。							
03h	Assigned RxPDO 3	1600h~1603h	U16	rw	NO	All	
	指定使用的RxPDO映射对象。						
04h	Assigned RxPDO 4	1600~1603	U16	rw	NO	All	
	指定使用的RxPDO映射对象。						
1C13h	00h	Number of assigned PDOs	0~4	U8	rw	NO	All
		表示此对象的子索引数。值固定为04h。					
	01h	Assigned TxPDO 1	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All
		指定使用的TxPDO映射对象。					
	02h	Assigned TxPDO 2	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All
指定使用的TxPDO映射对象。							
03h	Assigned TxPDO 3	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All	
	指定使用的TxPDO映射对象。						
04h	Assigned TxPDO 4	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All	
	指定使用的TxPDO映射对象。						

1C12h、1C13h的Subindex01h-04h只有在ESM状态PreOP并且Subindex00h=0的时候可以变更设定。除此之外的状态是返回端口代码 (06010003h)。

设定变更后, 设定使用Subindex00h的Subindex数, 通过转换ESM状态到SafeOP反映PDO分配对象设定。

2、PDO映射对象 (1600h~1603h、1A00h~1A03h)

作为PDO映射对象用的表, 可以使用RxPDO用1600h~1603h、TxPDO用1A00h~1A03h的对象。

Subindex 01h之后, 表示映射的应用层对象的信息。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode								
1600h	00h	Number of entries	0~4294967295	U8	rw	NO	All								
		表示此对象的子索引数。													
	01h	1st receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All								
		设定第1个映射的对象。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>bit</td> <td>31 ...16</td> <td>15 ... 8</td> <td>7 ... 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Index编号</td> <td>Sub-index编号</td> <td>位长</td> </tr> </table>							bit	31 ...16	15 ... 8	7 ... 0		Index编号	Sub-index编号
	bit	31 ...16	15 ... 8	7 ... 0											
	Index编号	Sub-index编号	位长												
02h	2nd receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All									
	设定方法和Subindex01h相同。														
03h	3rd receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All									
	设定方法和Subindex01h相同。														
04h	4th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All									
	设定方法和Subindex01h相同。														

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
	05h	5th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和Subindex01h相同。					
	06h	6th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
设定方法和Subindex01h相同。							
					
	18h	24th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和Subindex01h相同。					
1601h	-	Receive PDO mapping 2, Subindex等的规格和1600h相同。					
1602h	-	Receive PDO mapping 3, Subindex等的规格和1600h相同。					
1603h	-	Receive PDO mapping 4, Subindex等的规格和1600h相同。					

请勿映射重复相同的对象。不保证已重复设定情况的变动。

1600h-1603h的Subindex01h-18h只有在ESM状态PreOP并且Subindex00h=0的时候可以变更设定。除此之外的状态返回Abort Code (06010003h)。

设定变更后, 设定使用Subindex 0h的Subindex数, 通过转化ESM状态到SafeOP反映PDO映射对象设定。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode						
1A00h	00h	Number of entries	0~4294967295	U8	rw	NO	All						
		表示此对象的子索引数。											
	01h	1st transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All						
		设定第1个映射的对象。											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">bit</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">31 ...16</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">15 ... 8</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">7 ... 0</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Index编号</td> <td style="text-align: center;">Sub-index编号</td> <td style="text-align: center;">位长</td> </tr> </table>	bit	31 ...16	15 ... 8	7 ... 0		Index编号	Sub-index编号	位长			
	bit	31 ...16	15 ... 8	7 ... 0									
		Index编号	Sub-index编号	位长									
	02h	2nd transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All						
		设定方法和Subindex01h相同。											
	03h	3rd transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All						
设定方法和Subindex01h相同。													
04h	4th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All							
	设定方法和Subindex01h相同。												
05h	5th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All							
	设定方法和Subindex01h相同。												
06h	6th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All							
	设定方法和Subindex01h相同。												
											
	18h	24th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All						
		设定方法和Subindex01h相同。											
1A01h	-	Transmit PDO mapping 2, Subindex等的规格和1600h相同。											
1A02h	-	Transmit PDO mapping 3, Subindex等的规格和1600h相同。											
1A03h	-	Transmit PDO mapping 4, Subindex等的规格和1600h相同。											

请勿映射重复相同的对象。

不保证已重复设定情况的变动。

1A00h-1A03h的Subindex01h-18h只有在ESM状态PreOP并且Subindex00h=0的时候可以变更设定。

除此之外的状态返回Abort Code (06010003h)。

设定变更后, 设定使用Subindex 0h的Subindex数, 通过转化ESM状态到SafeOP反映PDO映射对象设定。

4-2-5. Sync manager 2/3 synchronization (1C32h、1C33h)

Sync manager2的设定根据1C32h (Sync manager 2 synchronization) 执行;

Sync manager3的设定根据1C33h (Sync manager 3 synchronization) 执行。

Sync manager 2 synchronization (1C32h)

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	
1C32	00h	Number of entries	0~20h	U8	ro	NO	All	
		表示此对象的Subindex数。值固定为20h。						
	01h	Sync mode	0-65535	U16	rw	NO	All	
		设定Sync Manager 2的同步模式。 00h: FreeRun (not synchronized) 01h: SM2 (synchronized with SM 2 Event) 02h: DC SYNC0 (synchronized with Sync0 Event)						
		02h	Cycle time	0~4294967295	U32	rw	NO	All
	设定Sync Manager的周期。 请设定500000 (500μs)、1000000 (1ms)、2000000 (2ms)、4000000 (4ms) 其中的一个。如果设定上述以外的值会发生E-810 (同步周期设定异常保护)。							
	03h	Shift time	0~4294967295	U32	rw	NO	All	
		偏移时间						
	04h	Sync modes supported	0~65535	U16	ro	NO	All	
		设定支持的同步类型。 BIT0: FreeRun模式支持 0: 未支持; 1: FreeRun模式支持 此伺服驱动器被设定为1。 BIT1: SM同步模式支持 0: 未支持; 1: SM2事件同步支持 此伺服驱动器被设定为1。 BIT4-2: DC同步模式支持 000b: 未支持 001b: DC sync0事件支持 此伺服驱动器被设定为001b。 BIT6-5: 输出偏移支持 00b: 未支持 01b: 本地时钟的偏移量支持 此伺服驱动器被设定为00b。 BIT15-7: Reserved						
1C32		05h	Minimum cycle time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
			可设定的通信周期的最小值。					
06h		Calc and copy time	0~4294967295	U32	ro	NO	All	
		从SM2事件、SYNC0事件到ESC读取完成间。 信号有偏差时, 此时间也可以延伸。						
08h		Command	0~65535	U16	ro	NO	All	
		不支持						
09h		Delay time	0~4294967295	U32	ro	NO	All	
		不支持						
0Ah	Sync0 cycle time	0~4294967295	U16	ro	NO	All		
	DC SYNC0 (1C32h-01h=02h) 时, ESC寄存器09A0h的值被设定。 DC SYNC0以外时, 设定为0。							
0Bh	Cycle time too small	0~65535	U16	ro	NO	All		
	不支持							
0Ch	SM-event missed	0~65535	U16	ro	NO	All		
	不支持							
0Dh	Shift time too short	0~65535	U16	ro	NO	All		
	不支持							
0Eh	RxPDO toggle failed	0~65535	U16	rw	NO	All		
	不支持							
20h	Sync error	0~1	BOOL	ro	NO	All		

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode
		Sync error					

此设定值是参考值，并非保证的内容。

Sync manager 3 synchronization (1C33h)

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode	
1C33h	00h	Number of entries	0~20h	U8	ro	NO	All	
		表示此对象的Subindex数。值固定为20h。						
	01h	Sync mode	0~65535	U16	rw	NO	All	
		设定Sync Manager 2的同步模式。 00h: FreeRun (not synchronized) 01h: SM2 (synchronized with SM 2 Event) 02h: DC SYNC0 (synchronized with Sync0 Event)						
		02h	Cycle time	0~4294967295	U32	rw	NO	All
	设定Sync Manager的周期。 请设定500000 (500μs)、1000000 (1ms)、2000000 (2ms)、4000000 (4ms) 其中的一个。如果设定上述以外的值会发生E-810 (同步周期设定异常保护)。							
03h	Shift time	0~4294967295	U32	rw	NO	All		
	偏移时间							
1C33h	04h	Sync modes supported	0~65535	U16	ro	NO	All	
		设定支持的同步类型。 BIT0: FreeRun模式支持 0: 未支持; 1: FreeRun模式支持 此伺服驱动器被设定为1。 BIT1: SM同步模式支持 0: 未支持; 1: SM2事件同步支持 此伺服驱动器被设定为1。 BIT4-2: DC同步模式支持 000b: 未支持 001b: DC sync0事件支持 此伺服驱动器被设定为001b。 BIT6-5: 输出偏移支持 00b: 未支持 01b: 本地时钟的偏移量支持 此伺服驱动器被设定为00b。 BIT15-7: Reserved						
		05h	Minimum cycle time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		可设定的通信周期的最小值。						
		06h	Calc and copy time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
			从SM2事件、SYNC0事件到ESC读取完成间。 信号有偏差时，此时间也可以延伸。					
		08h	Command	0~65535	U16	ro	NO	All
			不支持					
		09h	Delay time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
			不支持					
0Ah	Sync0 cycle time	0~4294967295	U16	ro	NO	All		
	与1C32h-0Ah相同的值。							
0Bh	Cycle time too small	0~65535	U16	ro	NO	All		
	不支持							
0Ch	SM-event missed	0~65535	U16	ro	NO	All		
	不支持							
0Dh	Shift time too short	0~65535	U16	ro	NO	All		
	不支持							
0Eh	RxPDO toggle failed	0~65535	U16	rw	NO	All		

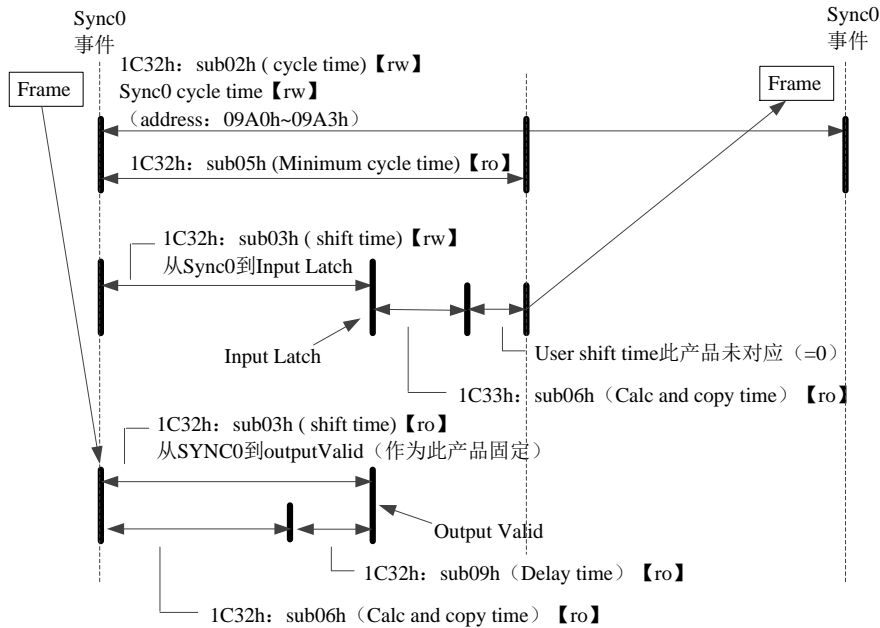
Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
		不支持					
	20h	Sync error	0~1	BOOL	ro	NO	All
		Sync error					

此设定值是参考值，并非保证的内容。

1、DC (SYNC0事件同步)

同步方法	特征
以第1轴的时间为基准 同步其他从站的时间信息	高精度 需要在主站侧进行补偿处理

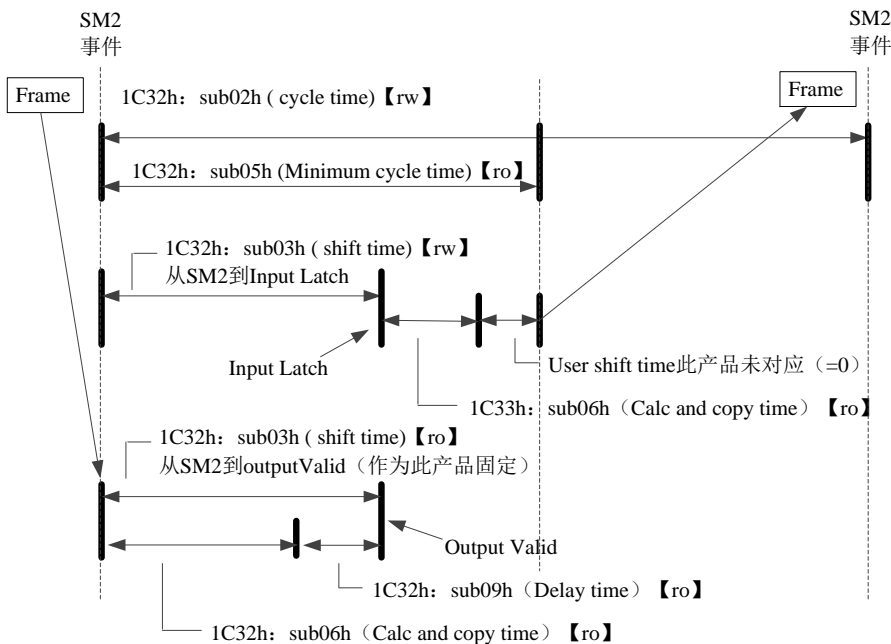
在此伺服驱动器中DC同步模式规格如下：



2、SM2 (SM2事件同步)

同步方法	特征
与RxPDO的收信时间同步	无传送延迟补偿精度差 传送时间一定要在上位侧确保（专用硬件等）

在此伺服驱动器中SM2同步模式规格如下：



4-3. 驱动 Profile 区域 (0x6000~0x6FFF)

4-3-1. 对象一览

Index	Sub-Index	Name
603Fh	00h	Abort connection option code
6040h	00h	Controlword
6041h	00h	Statusword
605Ah	00h	Quick stop option code
605Bh	00h	Shutdown option code
605Bh	00h	Disable operation option code
605Bh	00h	Halt option code
605Eh	00h	Fault reaction option code
6060h	00h	Modes of operation
6061h	00h	Modes of operation display
6062h	00h	Position demand value
6063h	00h	Position actual internal value
6064h	00h	Position actual value
6065h	00h	Following error window
6066h	00h	Following error time out
6067h	00h	Position window
6068h	00h	Position window time
6069h	00h	Velocity sensor actual value
606Bh	00h	Velocity demand value
606Ch	00h	Velocity actual value
606Dh	00h	Velocity window
606Eh	00h	Velocity window time
606Fh	00h	Velocity threshold
6070h	00h	Velocity threshold time
6071h	00h	Target torque
6072h	00h	Max torque
6073h	00h	Max current
6074h	00h	Torque demand
6075h	00h	Motor rated current
6076h	00h	Motor rated torque
6077h	00h	Torque actual value
6078h	00h	Current actual value
6079h	00h	DC link circuit voltage
607Ah	00h	Target position
607Bh	-	Position range limit
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Min position range limit
607Bh	02h	Max position range limit
607Ch	00h	Home offset
607Dh	-	Software position limit
	00h	Number of entries
	01h	Min position limit
	02h	Max position limit
606Eh	00h	Polarity
607Fh	00h	Max profile velocity
6080h	00h	Max motor speed
6081h	00h	Profile velocity
6082h	00h	End velocity
6083h	00h	Profile acceleration
6084h	00h	Profile deceleration
6085h	00h	Quick stop deceleration

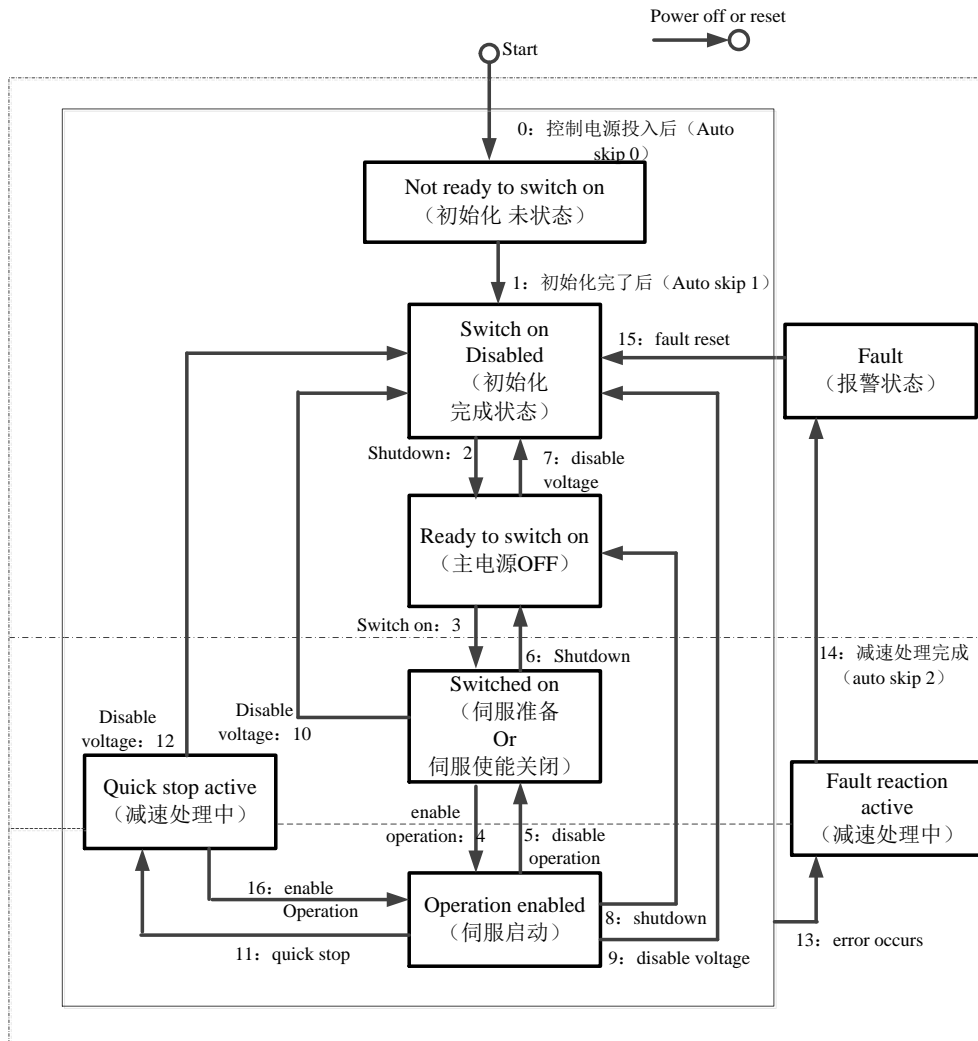
Index	Sub-Index	Name
6086h	00h	Motion profile type
6087h	00h	Torque slope
6088h	00h	Torque profile type
608Fh	-	Position encoder resolution
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Encoder increments
	02h	Motor revolutions
6091h	-	Gear ratio
	00h	Number of entries
	01h	Motor revolutions
	02h	Shaft revolutions
6092h	-	Feed constant
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Feed
	02h	Shaft revolutions
6098h	00h	Homing method
6099h	-	Homing speeds
	00h	Number of entries
	01h	Speed during search for switch
	02h	Speed during search for zero
609Ah	00h	Homing acceleration
60A3h	00h	Profile jerk use
60A4h	-	Profile jerk
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Profile jerk1
	02h	Profile jerk2
60B0h	00h	Position offset
60B1h	00h	Velocity offset
60B2h	00h	Torque offset
60B8h	00h	Touch probe function
60B9h	00h	Touch probe status
60BAh	00h	Touch probe pos1 pos value
60BBh	00h	Touch probe pos1 neg value
60BCh	00h	Touch probe pos2 pos value
60BDh	00h	Touch probe pos2 neg value
60C2h	-	Interpolation time period
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Interpolation time period value
	02h	Interpolation time index
60C5h	00h	Max acceleration
60C6h	00h	Max deceleration
60E3h	-	Supported homing method
	00h	Number of entries
	01h	1st supported homing method

	20h	32nd supported homing method
60F2h	00h	Positioning option code
60F4h	00h	Following error actual value
60FAh	00h	Control effort
60FCh	00h	Position demand internal value
60FDh	00h	Digital inputs
60FEh	-	Digital outputs
	00h	Number of entries
	01h	Physical outputs
	02	Bit mask
60FEh	00h	Target velocity

Index	Sub-Index	Name
6502h	00h	Supported drive modes

4-3-2. PDS (Power Drive Systems) 规格

根据用户命令或者异常检出等，伺服驱动器的电源控制关联的PDS的状态转换如下图定义。



迁移到Operation enabled (伺服使能开启)后，请提升到100ms以上时间，输入动作指令。

下表表示PDS状态迁移事件 (迁移条件) 和迁移时的动作。

PDS的迁移，在取得握手的同时进行状态迁移 (通过6041h: Statusword确认状态已转换后再发送下一迁移指令)。

PDS转化	事件	动作
0 Auto skip 0	电源投入后，或者应用层复位后自动迁移。	电源投入后，或者应用层复位后自动迁移。
1 Auto skip 1	初始化完成后自动转换。	通信被确立。
2 Shut down	接收Shutdown指令的情况。	无特别。
3 Switch on	电源在ON的状态下，接收Switch on命令的情况。	无特别。
4 Enable operation	接收Enable operation指令的情况。	驱动功能有效。另外，此前的set point数据全部清除。
5 Disable operation	接收Disable operation指令的情况。	驱动功能无效。
6 Shutdown	电源为ON的状态下，接收Shutdown指令的情况。 检出电源是OFF的状态的情况。	无特别。
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。	无特别。

PDS转化		事件	动作
8	Shutdown	电源是ON的状态下, 接收Shutdown指令的情况。	驱动功能无效
9	Disable voltage	接收Disable voltage指令的情况。	驱动功能无效
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。	无特别。
11	Quick stop	接收Quick stop指令的情况。	执行Quick stop功能。
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。 检出电源是OFF的状态的情况。	驱动功能变为无效。
13	Error occurs	异常检出的情况。	执行Fault reaction功能。
14	Auto skip 2	异常检出减速处理完成后, 自动迁移。	驱动功能无效
15	Fault reset	异常发生因素解除后, 接收Fault reset指令的情况。	Fault因素不存在情况, 执行Fault状态的复位。
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。	驱动功能有效化。

4-3-3. Controlword (6040h)

PDS状态迁移等、控制从站(伺服驱动器)的命令是通过6040h(控制字)设定。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode																																
6040h	00h	Controlword	0~65535	U16	rw	RxPDO	All																																
设定对PDS状态转换等伺服驱动器的控制命令。 bit信息 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">R</td> <td>oms</td> <td>h</td> </tr> <tr> <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> <tr> <td>fr</td><td colspan="3">R</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr> </tbody> </table> <p> r = reserved (未对应) 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 </p>								15	14	13	12	11	10	9	8	R						oms	h	7	6	5	4	3	2	1	0	fr	R			eo	qs	ev	so
15	14	13	12	11	10	9	8																																
R						oms	h																																
7	6	5	4	3	2	1	0																																
fr	R			eo	qs	ev	so																																

Command	bits of the controlword					PDS转换
	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	0->1	-	-	-	-	13

quick stop指令的bit逻辑在0下有效。
 请注意执行其他的bit逻辑和相反的动作。

bit8 (halt) : 1时, 通过605Dh (Halt选择代码) 执行电机减速暂停。
 暂停后, 必须关闭使能重新开始动作。

bit9,6-4 (operation mode specific) :

以下表示控制模式 (Op-mode) 固有的oms bit的变动。(详情请参照各控制模式的关联对象的章节)

Op-mode	Bit9	Bit6	Bit5	Bit4
pp	change on set-point	absolute /relative	change set immediately	new set-point
pv	-	-	-	-
tq	-	-	-	-
hm	-	-	-	start homing
csp	-	-	-	-
csv	-	-	-	-
cst	-	-	-	-

4-3-4. Statusword (6041h)

PDS状态迁移等、控制从站 (伺服驱动器) 的命令是通过6040h (控制字) 设定。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode																																
6041h	00h	Statusword	0~65535	U16	ro	TxPDO	All																																
表示伺服驱动器的状态。																																							
bit信息																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">15</td> <td style="width: 12.5%;">14</td> <td style="width: 12.5%;">13</td> <td style="width: 12.5%;">12</td> <td style="width: 12.5%;">11</td> <td style="width: 12.5%;">10</td> <td style="width: 12.5%;">9</td> <td style="width: 12.5%;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">r</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">oms</td> <td style="text-align: center;">ila</td> <td style="text-align: center;">oms</td> <td style="text-align: center;">rm</td> <td style="text-align: center;">r</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">w</td> <td style="text-align: center;">sod</td> <td style="text-align: center;">qs</td> <td style="text-align: center;">ve</td> <td style="text-align: center;">f</td> <td style="text-align: center;">oe</td> <td style="text-align: center;">so</td> <td style="text-align: center;">rsto</td> </tr> </table>								15	14	13	12	11	10	9	8	r		oms		ila	oms	rm	r	7	6	5	4	3	2	1	0	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto
15	14	13	12	11	10	9	8																																
r		oms		ila	oms	rm	r																																
7	6	5	4	3	2	1	0																																
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto																																
r = reserved (未对应)				w = warning																																			
oms = operation mode specific (控制模式依存bit)				sod = switch on disabled																																			
ila = internal limit active				qs = quick stop																																			
rm = remote				ve = voltage enabled																																			
				f = fault																																			
				oe = operation enabled																																			
				so = switched on																																			
				rsto = ready to switch on																																			

bit6,5,3-0 (switch on disabled/quick stop/fault/operation enabled/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	初始化完成状态
xxxx xxxx x01x 0011 b	Switched on	伺服使能关闭/伺服准备
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) : 1的情况下, 表示电源电压印加到PDS。

bit5 (quick stop) : 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) : 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。

bit9 (remote) : 0 (local) 的情况下, 表示6040 (Controlword) 无法处理的状态。1 (remote) 的情况下, 表示6040 (Controlword) 处于可处理的状态。ESM状态是转换到PreOP以上时变为1。

bit13,12,10 (operation mode specific) : 以下, 表示控制模式固有的oms bit的变化。(详情请参照各控制模式的关联对象的章节)

Op-mode	bit13	bit12	Bit10
pp	following error	set-point acknowledge	target reached
pv	-	speed	target reached
tq	-	-	target reached
hm	homing error	homing attained	target reached

Op-mode	bit13	bit12	Bit10
csp	following error	drive follows command value	-
csv	-	drive follows command value	-
cst	-	drive follows command value	-

bit11 (internal limit active) : 内部限制的主要原因是发生时6041h (Statusword) 的bit11 (internal limit active) 变为1。

bit15,14 (reserved) : 此bit未使用 (0固定)。

4-3-5. 控制模式设定

1、Supported drive modes (6502h)

此伺服驱动器可以根据6502h (Supported drive modes) 确认支持的控制模式 (Modes of operation)。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode																																																
6502h	00h	Supported drive modes	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All																																																
表示支持的控制模式 (Mode of operation)。 值是1时, 表示在此模式下支持的模式。 bit信息																																																							
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">31...16</th> <th colspan="3">15...10</th> <th>9</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">r</td> <td colspan="3">r</td> <td>cst</td> <td>csv</td> </tr> <tr> <td colspan="3">0</td> <td colspan="3">0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <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>csp</td> <td>r</td> <td>hm</td> <td>r</td> <td>tq</td> <td>pv</td> <td>r</td> <td>pp</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>								31...16			15...10			9	8	r			r			cst	csv	0			0			1	1	7	6	5	4	3	2	1	0	csp	r	hm	r	tq	pv	r	pp	1	0	1	0	1	1	0	1
31...16			15...10			9	8																																																
r			r			cst	csv																																																
0			0			1	1																																																
7	6	5	4	3	2	1	0																																																
csp	r	hm	r	tq	pv	r	pp																																																
1	0	1	0	1	1	0	1																																																
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>Mode of operation</th> <th>缩写</th> <th>对应</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Profile position mode (Profile位置控制模式)</td> <td>pp</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Profile velocity mode (Profile速度控制模式)</td> <td>pv</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Torque profile mode (Profile转矩控制模式)</td> <td>tq</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Homing mode (原点复位位置模式)</td> <td>hm</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)</td> <td>csp</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)</td> <td>csv</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)</td> <td>cst</td> <td>YES</td> </tr> </tbody> </table>								bit	Mode of operation	缩写	对应	0	Profile position mode (Profile位置控制模式)	pp	YES	2	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	pv	YES	3	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)	tq	YES	5	Homing mode (原点复位位置模式)	hm	YES	7	Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)	csp	YES	8	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)	csv	YES	9	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)	cst	YES																
bit	Mode of operation	缩写	对应																																																				
0	Profile position mode (Profile位置控制模式)	pp	YES																																																				
2	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	pv	YES																																																				
3	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)	tq	YES																																																				
5	Homing mode (原点复位位置模式)	hm	YES																																																				
7	Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)	csp	YES																																																				
8	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)	csv	YES																																																				
9	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)	cst	YES																																																				

2、Modes of operation (6060h)

控制模式的设定通过6060h (Modes of operation) 进行。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode																																												
6060h	00h	Mode of operation	-128~127	I8	rw	RxPDO	All																																												
设定伺服驱动器的控制模式。 非对应的控制模式设定禁止。																																																			
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>Mode of operation</th> <th>缩写</th> <th>对应</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-128~ -1</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>No mode changed/No mode assigned (没控制模式改变/没控制模式分配)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Profile position mode (Profile位置控制模式)</td> <td>pp</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Profile velocity mode (Profile速度控制模式)</td> <td>pv</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Torque profile mode (Profile转矩控制模式)</td> <td>tq</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Homing mode (原点复位位置模式)</td> <td>hm</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)</td> <td>csp</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)</td> <td>csv</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)</td> <td>cst</td> <td>YES</td> </tr> <tr> <td>11~127</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>								bit	Mode of operation	缩写	对应	-128~ -1	Reserved	-	-	0	No mode changed/No mode assigned (没控制模式改变/没控制模式分配)	-	-	1	Profile position mode (Profile位置控制模式)	pp	YES	3	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	pv	YES	4	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)	tq	YES	6	Homing mode (原点复位位置模式)	hm	YES	8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)	csp	YES	9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)	csv	YES	10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)	cst	YES	11~127	Reserved	-	-
bit	Mode of operation	缩写	对应																																																
-128~ -1	Reserved	-	-																																																
0	No mode changed/No mode assigned (没控制模式改变/没控制模式分配)	-	-																																																
1	Profile position mode (Profile位置控制模式)	pp	YES																																																
3	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	pv	YES																																																
4	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)	tq	YES																																																
6	Homing mode (原点复位位置模式)	hm	YES																																																
8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)	csp	YES																																																
9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)	csv	YES																																																
10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)	cst	YES																																																
11~127	Reserved	-	-																																																

因为6060h (Modes of operation) 是default= (No mode change/no mode assigned)，电源投入后请一定设定使用的控制模式值。6060h的设定值是0并且6061h的设定值是0时，如果将PDS状态迁移到Operation enabled，发生E-881 (控制模式设定异常保护)。

初期状态6060h=0 (No mode assigned) 转换到可支持的控制模式 (pp, pv, tq, hm, csp, csv, cst) 后，再次设定6060h=0的情况作为“ No mode changed”，控制模式的切换无法执行。(保持前次的控制模式)。

3. Modes of operation display (6061h)

伺服驱动器内部的控制模式的确认根据6061h (Modes of operation display) 执行。6060h (Modes of operation) 设定后，请确认通过检测设定此对象动作是否可行。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
6061h	00h	Mode of operation display	-128~127	I8	ro	TxPDO	All
表示现在的控制模式。							
		bit	Mode of operation			缩写	对应
		-128~ -1	Reserved			-	-
		0	No mode changed/No mode assigned (没控制模式改变/没控制模式分配)			-	-
		1	Profile position mode (Profile位置控制模式)			pp	YES
		3	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)			pv	YES
		4	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)			tq	YES
		6	Homing mode (原点复位位置模式)			hm	YES
		8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic位置控制模式)			csp	YES
		9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic速度控制模式)			csv	YES
		10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic转矩控制模式)			cst	YES
		11~127	Reserved			-	-

5. 运动指令应用

本章主要介绍单轴功能的指令一览、指令介绍及相关线圈与寄存器。

5. 运动指令应用	46
5-1. 单轴功能	47
5-1-1. 指令一览	47
5-1-2. 指令介绍	48
5-1-3. 相关线圈与寄存器	157
5-2. 轴组功能	163
5-2-1. 指令一览	163
5-2-2. 指令介绍	164
5-2-3. 相关线圈与寄存器	234
5-3. 凸轮功能	238
5-3-1. 指令一览	238
5-3-2. 指令介绍	239
5-3-3. 软件中的凸轮配置	304

5-1. 单轴功能

5-1-1. 指令一览

指令助记符	功能	章节
A_PWR	轴使能	5-1-2-1
A_RST	轴错误清除	5-1-2-2
A_WRITE	修改电气原点	5-1-2-3
A_MODE	修改控制模式	5-1-2-4
A_STOP	停止运动	5-1-2-5
A_HALT	暂停	5-1-2-6
A_MOVEA	绝对位置运动	5-1-2-7
A_MOVER	相对位置运动	5-1-2-8
A_CMOVEA	绝对位置持续运动	5-1-2-9
A_CMOVER	相对位置持续运动	5-1-2-10
A_VELMOVE	速度控制运动	5-1-2-11
A_MOVESUP	叠加运动	5-1-2-12
A_HOME	HM 回原	5-1-2-13
A_ZRN	回原点	5-1-2-14
A_GEARIN	齿轮绑定	5-1-2-15
A_GEAROUT	齿轮解绑	5-1-2-16
A_DRVA	简易绝对位置运动	5-1-2-17
A_DRVI	简易相对位置运动	5-1-2-18
A_PROBE	探针功能	5-1-2-19
A_CYCPOS	周期位置控制运动	5-1-2-20
A_CYCVEL	周期速度控制运动	5-1-2-21
A_CYCTRQ	周期转矩控制运动	5-1-2-22
A_PLSR	多段速度位移	5-1-2-23
A_PLSF	可变速度输出	5-1-2-24
A_FOLLOW	脉冲跟随	5-1-2-25
A_CYCSUP	周期叠加	5-1-2-26
A_PITCHCOMP	螺距补偿	5-1-2-27
A_BACKLASHCOMP	背隙补偿	5-1-2-28
X_UPDATEPARA	不断电更新	5-1-2-29

5-1-2. 指令介绍

5-1-2-1. 轴使能【A_PWR】

1) 指令概述

将伺服轴切换为可运行状态。

轴使能 [A_PWR]			
执行条件	常开/闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

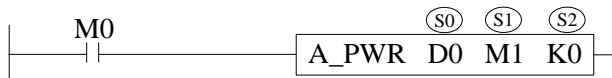
操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态位起始地址	位
S2	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件								
	系统								常数 K/H	模块 ID QD		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1														●			
S2									●								

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输出状态字起始地址】；
- S1 指定【输出状态位起始地址】；
- S2 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 置 ON 时，开启 S2 指定轴的使能，将轴切换到可运行状态；当 M0 置 OFF 时，关闭 S2 指定轴的使能，将轴切换到空闲状态；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）切换为 1。

5) 注意事项

- 若对同一个轴使用多次 A_PWR 指令，会产生双线圈冲突；
- 只有在梯形图前方条件导通时才能进行【指令相关】参数的监控；
- 只有轴使能时，才会检测软限位；
- A_PWR 不输出轴相关的错误码；
- 编码器轴不需要使能。

6) 相关参数

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	PwrStat	BOOL	-	使能状态
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



8) 举例

举例：给 K0 轴伺服使能，梯形图如下：



在没有轴错误的情况下，当 M0 置 ON 后，K0 轴开启使能，使能状态位 M1 置 ON，对应轴的状态机 D20000+200*N 为 1，表示使能静止状态。

5-1-2-2. 错误重置【A_RST】

1) 指令概述

当单轴出现错误时，解除轴错误状态，切换到可正常运行的状态。

错误重置 [A_RST]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

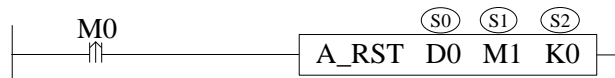
操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态位起始地址	位
S2	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	OD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输出状态字起始地址】；
- S1 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S1~S1+2；
- S2 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S2 指定的轴进行错误状态的解除，成功解除错误状态后，S1 置 ON；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）切换为 0 或 1（轴使能关闭则为 0，轴使能开启则为 1）。

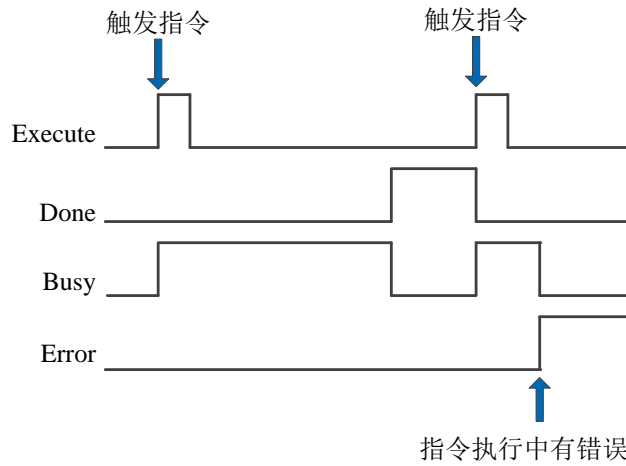
5) 注意事项

- 指令为上升沿触发指令，只会在导通条件的上升沿触发时执行错误重置；
- A_RST 指令可以清除驱动器允许清除的报警，部分严重报警需要先清除驱动器侧的错误再执行 A_RST 指令；
- 请确认对应错误已处理后再执行错误重置指令；
- 指令执行成功后，输出状态位不会自动置 OFF，如有需要，请手动将状态位置 OFF。

6) 相关参数

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Done	BOOL	-	指令执行完成
S1+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S1+2	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Axis	INT16U		轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

8) 举例

举例: 清除 K0 轴的错误状态, 梯形图如下:



当轴有错误时(状态机 D20000+200*N 为 7), 通过执行 A_RST 指令可以将轴错误清除(请先查看对应错误码 D20001+200*N, 确认错误已解除后再清除报警), 状态机切换到可运行状态。

执行 A_RST 前					执行 A_RST 后				
PLC1-自由监控1					PLC1-自由监控1				
监控窗口 | 添加 修改 删除 删除全部					监控窗口 | 添加 修改 删除 删除全部				
寄存器	监控值	字长	进制	注释	寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20000	7	单字	1...		D20000	0	单字	1...	
D20001	2005	单字	1...		D20001	0	单字	1...	
M1	OFF	位	-	执行成功	M1	ON	位	-	执行成功
M2	OFF	位	-	执行中	M2	OFF	位	-	执行中
M3	OFF	位	-	执行错误	M3	OFF	位	-	执行错误

5-1-2-3. 修改电气位置【A_WRITE】

1) 指令概述

修改指令轴的当前位置。

修改电气位置[A_WRITE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+5；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，修改 S3 指定轴的当前位置（D20044+200*N）为 S0（N 为轴号，从 0 开始）；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）不发生变化。

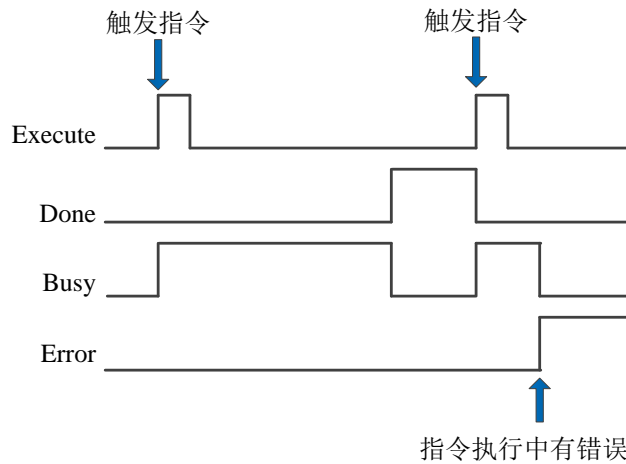
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标位置
S0+4	Mode	INT16U	-	位置类型* 0: 绝对 1: 相对
S0+5	BufferMode	INT16U	-	缓存模式* 0: 打断 1: 缓存 暂不支持
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：绝对：新当前位置=S0 输入值；
 相对：新当前位置=旧当前位置+S0 输入值。

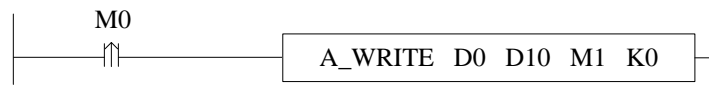
6) 时序图



说明：
 触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。
 当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

7) 举例

举例：要求修改轴当前位置。梯形图如下：



当选用绝对模式修改位置时，指令配置如下：

A_WRITE指令参数配置 ×

输入参数 输出参数 状态参数

生效轴号

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
[-] 输入参数					
Pos	D0	0	0	FP64	目标位置
RelType	D4	绝对	绝对	INT16U	相对模式
BufferMode	D5	0	0	INT16U	缓存模式
[-] 输出参数					
ErrCode	D10	0		INT16U	错误码
[-] 状态参数					
Done	M1	False		BIT	完成状态
Busy	M2	False		BIT	忙碌状态
Err	M3	False		BIT	错误状态

占用空间: D0-D5, D10-D10, M1-M3,

指令执行前					指令执行后				
寄存器	监控值	字长	进制	注释	寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20016	10000	双...	1...	轴0给定位置	D20016	0	双...	1...	轴0给定位置
D20044	10000	双...	1...	轴0反馈位置	D20044	0	双...	1...	轴0反馈位置

说明：指令执行前，轴当前位置为 10000，执行绝对模式 A_WRITE 后，将目标位置参数写入当前位置（此例的目标位置为 0）。

当选用相对模式修改位置时，指令配置如下：

A_WRITE指令参数配置

输入参数: 输出参数: 状态参数:

生效轴号:

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Pos	D0	1000	1000	FP64	目标位置
RelType	D4	相对	相对	INT16U	相对模式
BufferMode	D5	0	0	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D10	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M1	False		BIT	完成状态
Busy	M2	False		BIT	忙碌状态
Err	M3	False		BIT	错误状态

占用空间: D0-D5, D10-D10, M1-M3

写入 确定 取消

指令执行前					指令执行后				
寄存器	监控值	字长	进制	注释	寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20016	10000	双...	1...	轴0给定位置	D20016	11000	双...	1...	轴0给定位置
D20044	10000	双...	1...	轴0反馈位置	D20044	11000	双...	1...	轴0反馈位置

说明：执行指令前，轴当前位置为 10000，执行相对模式 A_WRITE 后，当前位置变化为原位置加上目标位置（此例的目标位置为 1000，加上原位置 10000 即最终位置 11000）

5-1-2-4. 修改控制模式【A_MODE】

1) 指令概述

修改指定轴的控制模式（6060h）。

修改控制模式 [A_MODE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

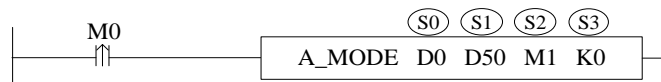
操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



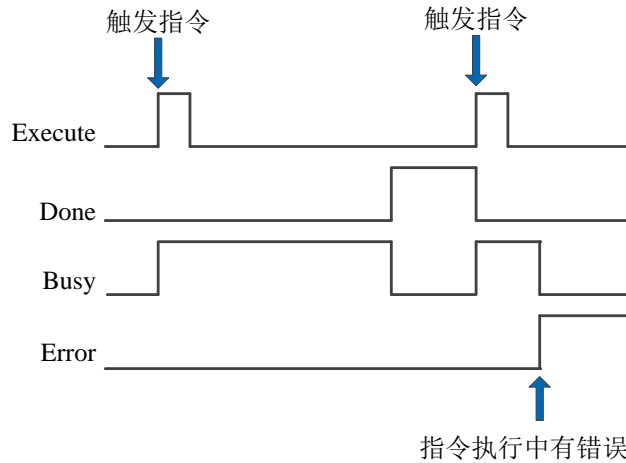
- S0 指定【输入参数起始地址】；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2；
- S3 指定【轴端口编号】，指定轴号，仅适用 EtherCAT 总线轴；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，会将 S3 对应轴号的控制模式切换到 S0 指定模式；
- 控制模式的选择参考从站 Ethercat 参数 6060h；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）保持不变。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Mode	INT16U	-	目标模式 模式的选择参照从站 Ethercat 参数 6060h
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：在切换至 CST 模式时，若 PDO 添加了 6080h，指令会对该参数进行赋零初始化操作。

6) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码

7) 举例

举例: 要求修改轴的控制模式为 CSV 模式, 梯形图如下:



指令配置如下:

A_MODE指令参数配置 ×

输入参数: 输出参数: 状态参数:

生效轴号:

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Mode	HD0	CSV	CSV	INT16U	控制模式
输出参数					
ErrCode	HD2	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M1	False		BIT	完成状态
Busy	M2	False		BIT	忙碌状态
Err	M3	False		BIT	错误状态

占用空间: HD0~HD0, HD2~HD2, M1~M3,

说明: 指令执行成功即标志位 M1 变为 ON, 指定轴的控制模式将变为 CSV 模式 (6060h 的值设 9, 控制模式设定详情见 [4-3-5 控制模式设定](#)。

5-1-2-5. 停止运动【A_STOP】

1) 指令概述

使运动中的轴进行减速停止/急停。

停止运动 [A_STOP]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+8；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行停止动作，停止的方式由 S0+8 指定，如果为减速停止方式，指令执行后轴处于减速停止状态，此状态下其他的指令都是无效的，减速停止完成后轴处于静止状态，此时可进行其他指令的执行；
- 以减速停止方式执行时，减速停止过程中从站的单轴状态（D20000+200*N）为 6，轴停止后单轴状态为 1。

5) 注意事项

- 轴实际的减速度是取当前运动的指令中的减速度和 A_STOP 指令中的减速度较大值；
- 减速停止过程无法被其他任何指令打断，但可以被 A_STOP 指令打断；
- 该指令在的优先级高于其他指令，在指令执行过程中，不会被其他任何指令所打断。

6) 相关参数

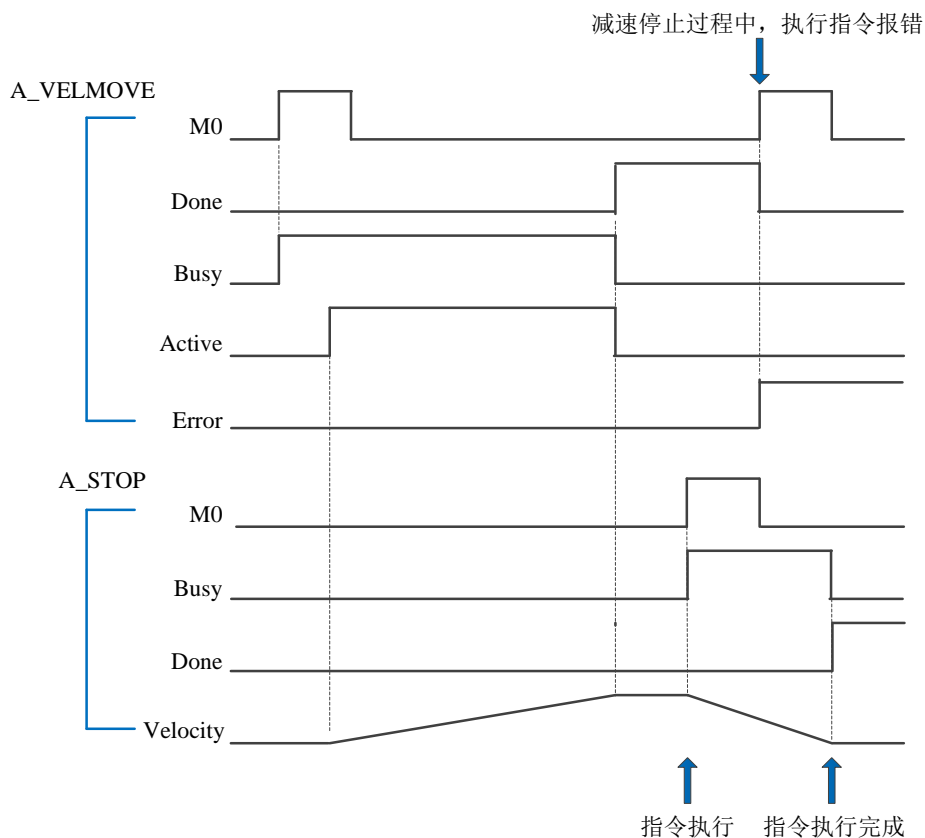
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+4	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+8	StopMode	INT16U	-	停止类型 0: 减速停止； 1: 急停； 2: 急停并关使能

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

停止类型说明：

① 减速停止

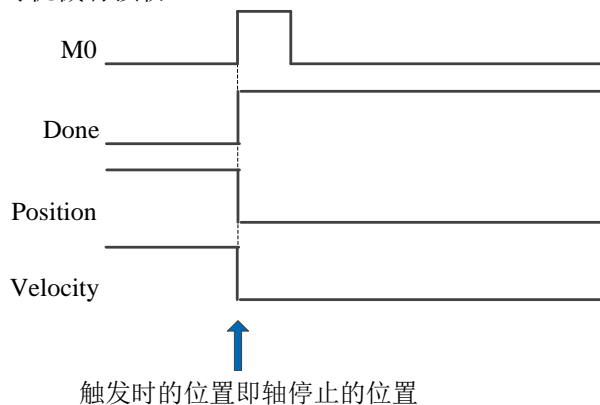
以设定的减速度进行减速停止，如减速度为 0 则以默认减速度执行（默认减速度=默认最高减速度 SFD8088*默认减速度百分比 SFD8098）。以指令 A_VELMOVE 和 A_STOP 为例：



② 急停

指令执行时，立刻让轴停下来。

注意：立即停止运动会机械有损伤。



③ 急停并关使能

急停的同时，关闭轴的使能。

5-1-2-6. 暂停【A_HALT】

1) 指令概述

使运动中的轴进行减速停止。

暂停 [A_HALT]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+8；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行减速停止动作，减速停止过程可以被打断；
- 指令执行后，减速停止过程中的单轴状态（D20000+200*N）为 2，轴停止后单轴状态切换到 1。

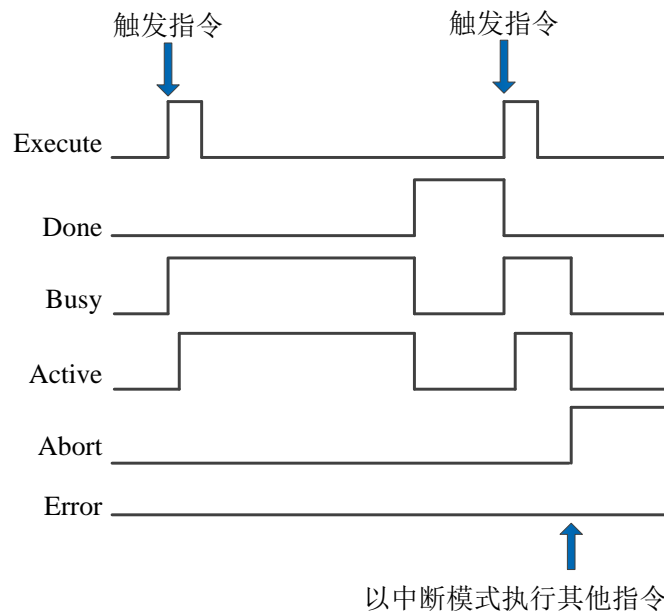
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+4	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+8	BufferMode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式； 1: 缓存模式；
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Acitve	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误

轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

7) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Active 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Busy 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

5-1-2-7. 绝对位置运动【A_MOVEA】

1) 指令概述

指令以绝对位置运动，可在运动过程中打断当前指令执行新的指令。

绝对位置运动 [A_MOVEA]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+22；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 绝对位置即零点目标位置的距离；
例如：当前位置为 1000，设置的绝对位置为 3000，相对于零点来说电机要运动到目标点（即设置的绝对位置）就要在当前位置再发送 2000 个脉冲。
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴进行绝对位置运动，其位置为 S0，速度为 S0+4，加速度为 S0+8，减速度为 S0+12，加加速度为 S0+16，当指令执行完成时 S2 置 ON；
- 当 S0+22【缓存模式】参数设为 0 时，当前指令可打断其他正在运动中的指令；当 S0+22【缓存模式】参数设为 1 时，指令触发后存入缓存区，等待其他当前正在运动的指令执行结束再执行缓存的指令，同一个轴最多缓存一条指令；
- 指令执行后，运动过程中从站的单轴状态（D20000+200*N）为 2，运动结束后从站的单轴状态（D20000+200*N）切换为 1；
- 方向由参数目标绝对位置和当前位置共同决定，当目标位置大于当前位置时为正向，当目标位置小于当前位置时为负向；
- 开启持续更新功能，在指令 done 信号置位之前，修改目标位置、速度、加/减速度、加加速度实时生效；如果修改参数错误，则持续更新功能关闭，按照报错之前的参数执行。

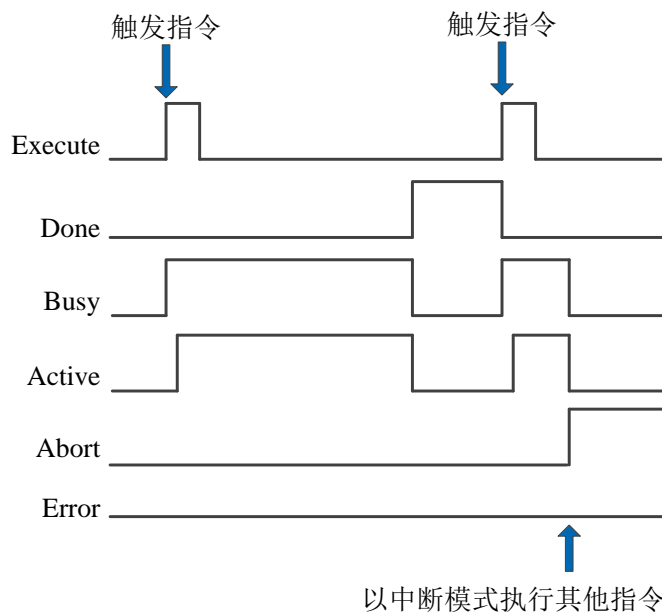
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标绝对位置
S0+4	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+8	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度
S0+12	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+16	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+20	Continueusmode	INT16U	-	持续更新（仅 V3.7.2 及以上版本支持）
S0+21	Direction	INT16U	-	方向。暂不支持 0: 指定为正方向 1: 指定为负方向 2: 指定为最短路径 3: 指定为当前方向，即与上一次的运动方向一致
S0+22	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：加速度、减速度反映的是轴在加减速过程中速度的变化，即轴在加减速过程中每秒的变化量。加加速度反映的是加速度和减速度的变化比率，即加减速从 0 变为目标值过程中每秒的变化量。在使用中根据实际情况及需要设置合适的参数。

6) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

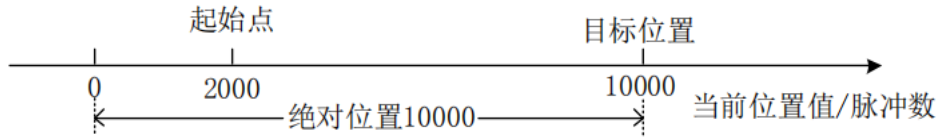
在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

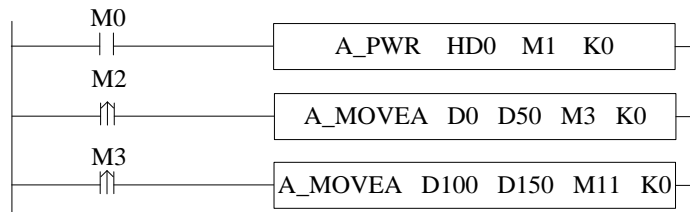
1 号电机当前位置为 2000，要求用 A_MOVEA 指令 5000 脉冲/s 的速度移动到 10000 个脉冲的位置。移动到目标位置后，再让电机以 6000 脉冲/s 的速度移动到 20000 个脉冲的位置。加减速大小为 25000 脉冲/s²，加加速大小为 50000 脉冲/s³。

绝对位置模式下，电机位置示意图如下：



指令中的目标位置即为零点到目标点之间的绝对位置，所以移动到 10000 个脉冲的位置需要设目标位置 10000，同理，移动到 20000 个脉冲的位置需要设目标位置 20000。

绝对位置模式梯形图如下：



A_MOVEA指令参数配置

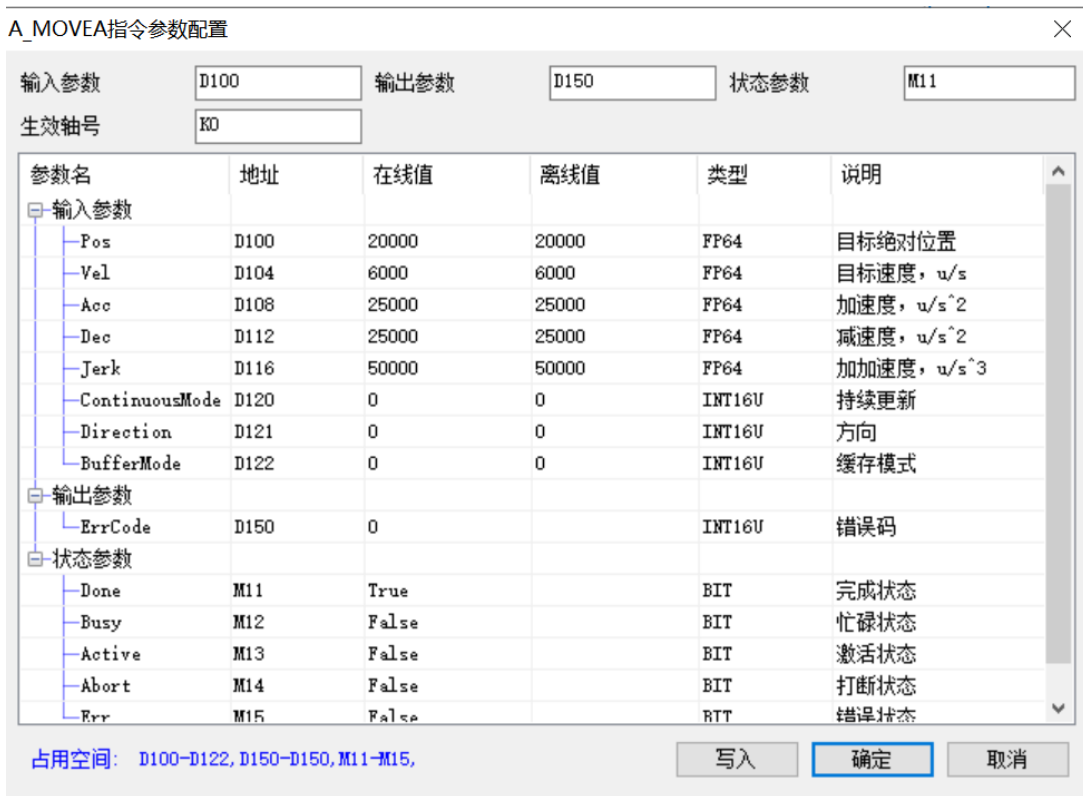
输入参数
输出参数
状态参数

生效轴号

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Pos	D0	10000	10000	FP64	目标绝对位置
Vel	D4	5000	5000	FP64	目标速度, u/s
Acc	D8	25000	25000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	D12	25000	25000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	D16	50000	50000	FP64	加加速度, u/s ³
ContinuousMode	D20	0	0	INT16U	持续更新
Direction	D21	0	0	INT16U	方向
BufferMode	D22	0	0	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D50	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M3	False		BIT	完成状态
Busy	M4	False		BIT	忙碌状态
Active	M5	False		BIT	激活状态
Abort	M6	False		BIT	打断状态
Err	M7	False		BIT	错误状态

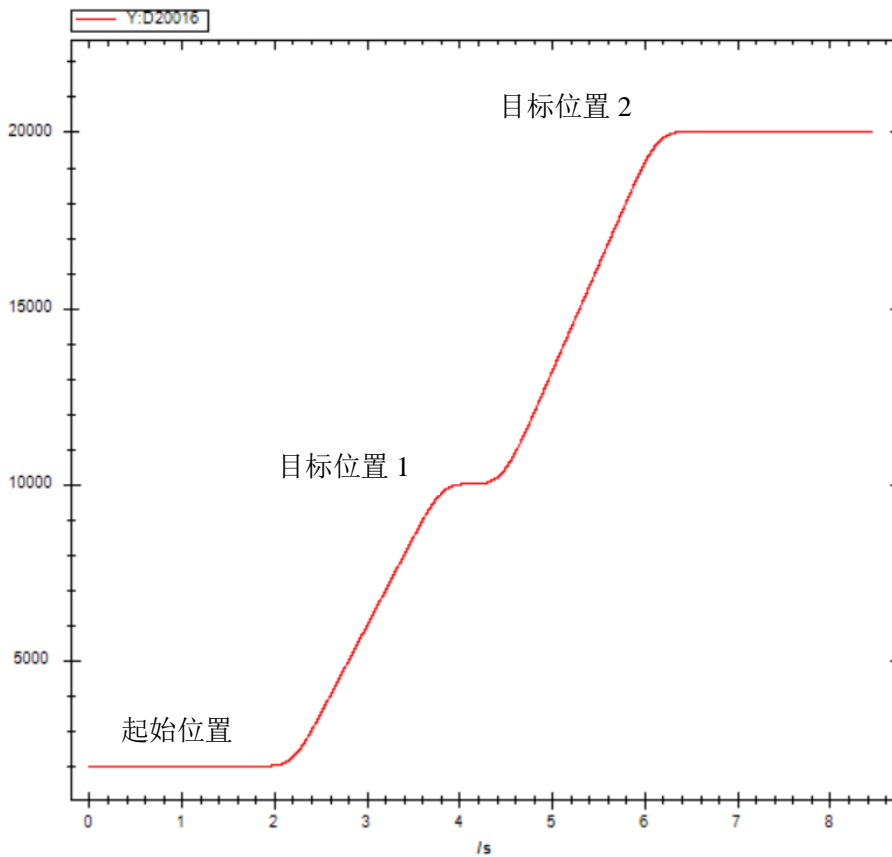
占用空间: D0-D22, D50-D50, M3-M7,

写入
确定
取消

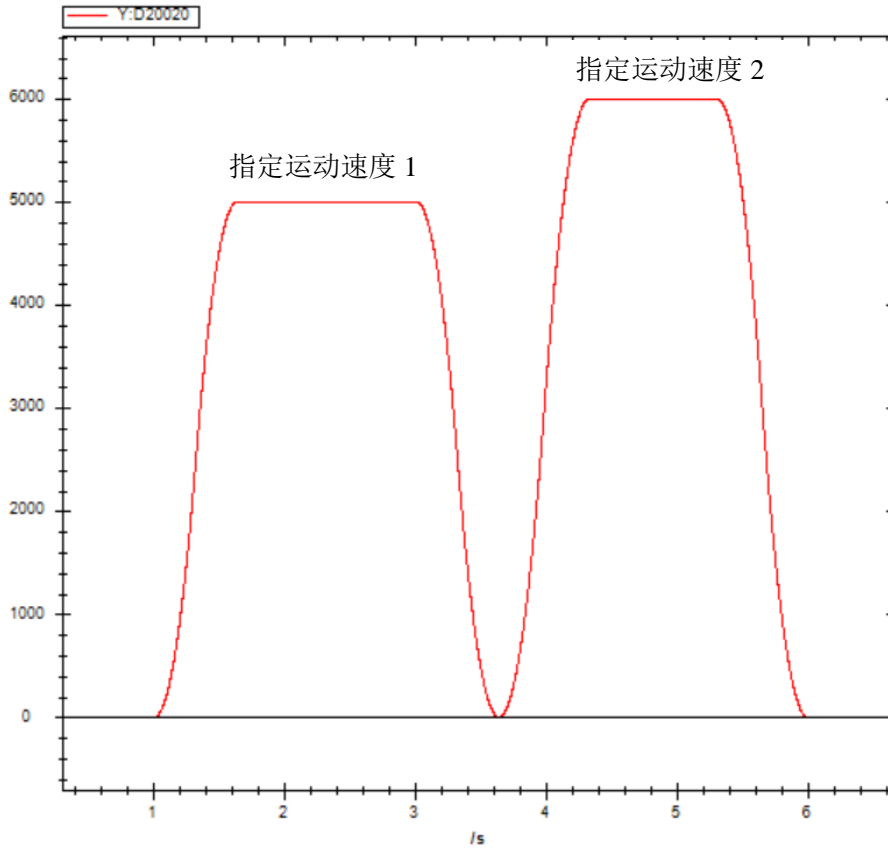


说明: 首先通过 A_PWR 指令打开使能, 当 M2 由 OFF→ON, 以第一条指令设定好的参数运行到目标位置 1, 到达目标位置后指令的状态参数 M3 由 OFF→ON, 因此触发了第二条 A_MOVEA 指令, 最终以第二条指令设定好的参数运行到目标位置 2。

其执行位置曲线图如下:



其执行速度曲线图如下：



5-1-2-8. 相对位置运动【A_MOVER】

1) 指令概述

指令以相对位置运动，可在运动过程中打断当前指令执行新的指令。

相对位置运动 [A_MOVER]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+22；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 相对位置即当前位置到目标位置的距离；
例如：当前位置为 1000，设置的相对位置为 3000，就是在当前位置再发送 3000 个脉冲，最终位置相对于零点位置为 4000。
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴进行相对位置运动，其位置为 S0，速度为 S0+4，加速度为 S0+8，减速度为 S0+12，加加速度为 S0+16，当指令执行完成时 S2 置 ON；
- 当 S0+22【缓存模式】参数设为 0 时，当前指令可打断其他正在运动中的指令；当 S0+22【缓存模式】参数设为 1 时，指令触发后存入缓存区，等待其他当前正在运动的指令执行结束再执行缓存的指令，同一个轴最多缓存一条指令；
- 指令执行后，运动过程中从站的单轴状态（D20000+200*N）为 2，运动结束后从站的单轴状态（D20000+200*N）切换为 1；
- 方向由参数目标相对位置的正负决定；
- 开启持续更新功能，在指令 done 信号置位之前，修改目标位置、速度、加/减速度、加加速度实时生效；如果修改参数错误，则持续更新功能关闭，按照报错之前的参数执行。

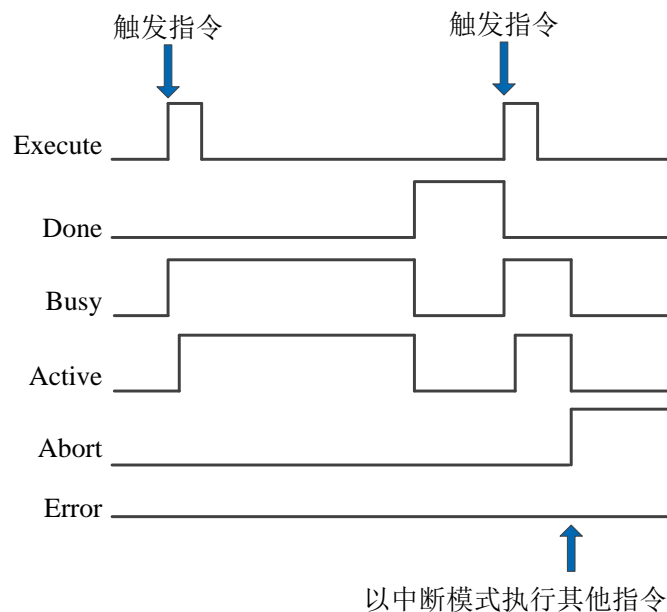
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标相对位置
S0+4	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S0+8	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+12	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+16	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+20	Continueusmode	INT16U	-	持续更新（仅 V3.7.2 及以上版本支持）
S0+21	Direction	INT16U	-	方向。暂不支持
S0+22	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

6) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

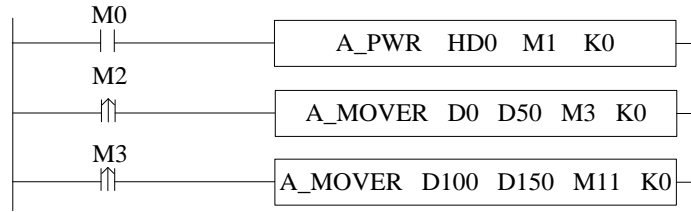
电机当前位置为 2000，要求用 A_MOVER 指令 5000 脉冲/s 的速度移动到 10000 个脉冲的位置。移动到目标位置后，再让电机以 6000 脉冲/s 的速度移动到 20000 个脉冲的位置。加减速大小为 25000 脉冲/s³，加加速大小为 50000 脉冲/s³。

相对位置模式下，电机位置示意图如下：



当前位置 2000，在相对位置模式下运行到 10000 个脉冲位置需要发送 8000 个脉冲，同理继续移动到 20000 个脉冲位置需要再发送 10000 个脉冲。

相对位置模式梯形图如下：



A_MOVER指令参数配置

输入参数: D0 输出参数: D50 状态参数: M3

生效轴号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Pos	D0	8000	8000	FP64	目标相对位置
Vel	D4	5000	5000	FP64	目标速度, u/s
Acc	D8	25000	25000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	D12	25000	25000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	D16	50000	50000	FP64	加加速度, u/s ³
ContinuousMode	D20	0	0	INT16U	持续更新
Direction	D21	0	0	INT16U	方向
BufferMode	D22	0	0	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D50	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M3	False		BIT	完成状态
Busy	M4	False		BIT	忙碌状态
Active	M5	False		BIT	激活状态
Abort	M6	False		BIT	打断状态
Err	M7	False		BIT	错误状态

占用空间: D0-D22, D50-D50, M3-M7

写入 确定 取消

A_MOVER指令参数配置

输入参数: D100 输出参数: D150 状态参数: M11

生效轴号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Pos	D100	10000	10000	FP64	目标相对位置
Vel	D104	6000	6000	FP64	目标速度, u/s
Acc	D108	25000	25000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	D112	25000	25000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	D116	50000	50000	FP64	加加速度, u/s ³
ContinuousMode	D120	0	0	INT16U	持续更新
Direction	D121	0	0	INT16U	方向
BufferMode	D122	0	0	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D150	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M11	True		BIT	完成状态
Busy	M12	False		BIT	忙碌状态
Active	M13	False		BIT	激活状态
Abort	M14	False		BIT	打断状态
Err	M15	False		BIT	错误状态

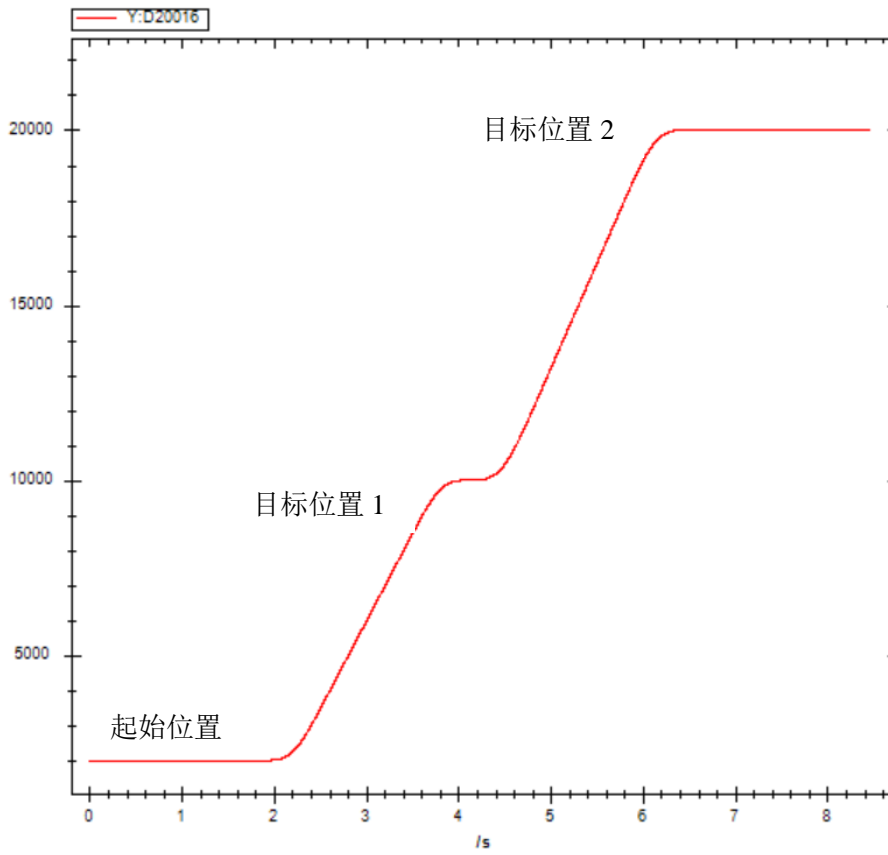
占用空间: D100-D122, D150-D150, M11-M15

写入 确定 取消

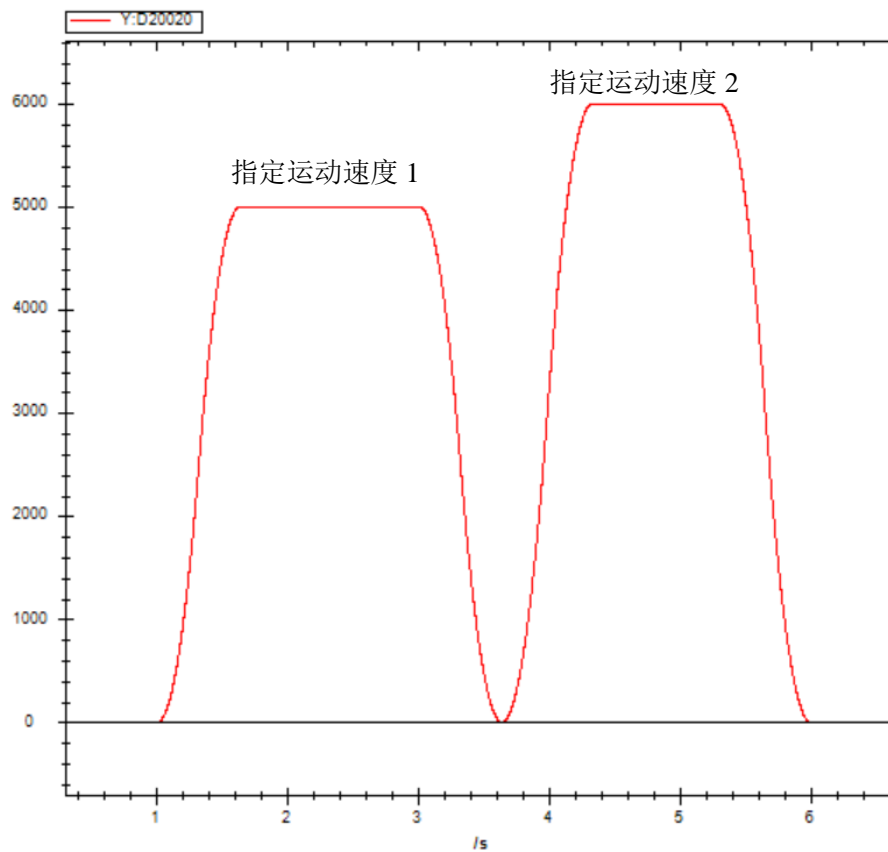
说明：首先通过 A_PWR 指令打开使能，当 M2 由 OFF→ON，以第一条指令设定好的参数运行到目标

位置 1，到达目标位置后指令的状态参数 M3 由 OFF→ON，因此触发了第二条 A_MOVER 指令，最终以第二条指令设定好的参数运行到目标位置 2。

其执行位置曲线图如下：



其执行速度曲线图如下：



5-1-2-9. 绝对位置持续运动【A_CMOVEA】

1) 指令概述

指令以绝对位置运动，运动完成后以设定的最终速度持续运行。

绝对位置持续运动【A_CMOVEA】			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+26；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 绝对位置即零点到目标位置的距离；
例如：当前位置为 1000，设置的绝对位置为 3000，相对于零点来说电机要运动到目标点（即设置的绝对位置）就要在当前位置再发送 2000 个脉冲。
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴进行绝对位置运动，其位置为 S0，速度为 S0+8，加速度为 S0+12，减速度为 S0+16，加加速度为 S0+20，当指令执行完成时 S2 置 ON 并且以 S0+4 的速度持续运动；
- 当 S0+26【缓存模式】参数设为 0 时，当前指令可打断其他正在运动中的指令；当 S0+26【缓存模式】参数设为 1 时，指令触发后存入缓存区，等待其他当前正在运动的指令执行结束再执行缓存的指令，同一个轴最多缓存一条指令；
- 指令执行后，运动过程中从站的单轴状态（D20000+200*N）为 3，到达终点位置后如果终止速度为 0，则单轴状态切换为 1，如果终止速度不为 0，则单轴状态保持为 3；
- 方向由参数目标绝对位置和当前位置共同决定，当目标位置大于当前位置时为正向，当目标位置小于当前位置时为负向；
- 开启持续更新功能，在指令 done 信号置位之前，修改目标绝对位置、终止速度、目标速度、加/减速度、加加速度实时生效；如果修改参数错误，则持续更新功能关闭，按照报错之前的参数执行。

5) 注意事项

- 需设置适当的目标位置，当目标位置与实际位置相距太近时，导致轴运动速度达不到设定值，指令会报错，输出相应的错误码；
- 终止速度应小于等于目标速度，如果终止速度大于目标速度，在轴运动到目标位置后，仍会以目标速

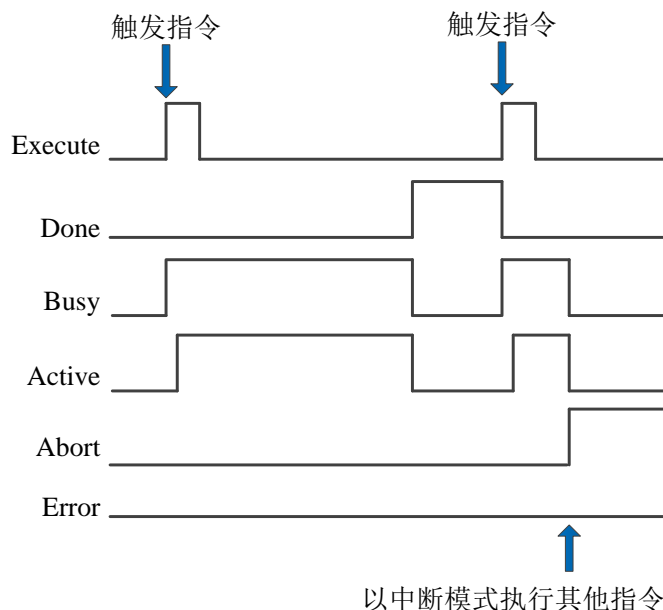
度继续运行。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标绝对位置
S0+4	Endvelocity	FP64	指令单位/s	终止速度。方向与运动的方向一致，且该参数值不能大于目标速度
S0+8	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S0+12	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度
S0+16	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+20	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+24	Continueusmode	INT16U	-	持续更新（仅 V3.7.2 及以上版本支持）
S0+25	Direction	INT16U	-	方向。仅计数类型*为旋转计数时生效 0: 指定为正方向 1: 指定为负方向 2: 指定为最短路径 3: 指定为当前方向，即与上一次的运动方向一致
S0+26	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

7) 时序图



说明:

一般情况下, 触发指令后, Busy 和 Active 信号置位, 在指令执行结束后复位, 同时 Done 信号置位, 只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位, 否则不会自动复位;

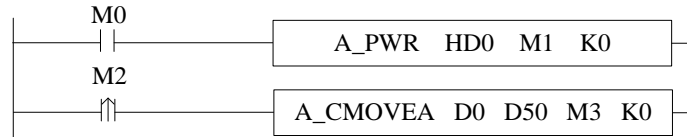
当以缓存模式触发该指令, 且当前有指令正在执行, 则 Busy 信号会立刻置位, 当前一条指令执行结束, 执行该指令时, Active 信号置位, 待指令执行结束, Busy 和 Active 信号复位, Done 信号置位。

在指令执行过程中, 以中断模式触发新的指令, 则 Busy 和 Active 信号立刻复位, Abort 信号置位。

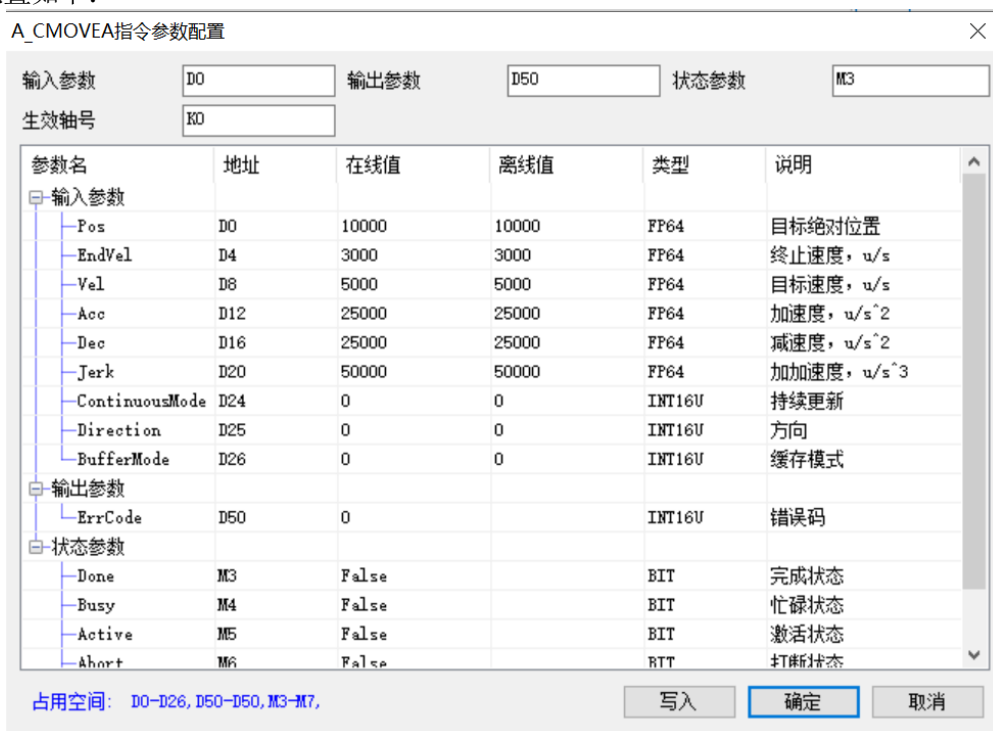
当指令有错误时, Error 信号置位, 其他信号复位, 并输出对应错误码。

8) 举例

举例: 要求电机以 5000 脉冲/s 的速度移动到 10000 个脉冲的位置后以 3000 脉冲/s 的速度做匀速运动, 其加减速大小为 25000 脉冲/s², 加加速度大小为 50000 脉冲/s³。梯形图如下:

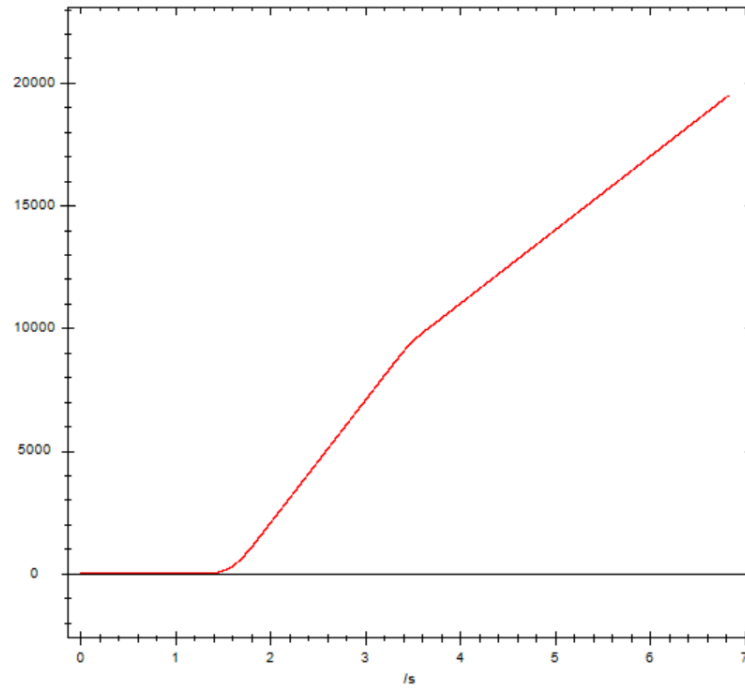


指令配置如下:

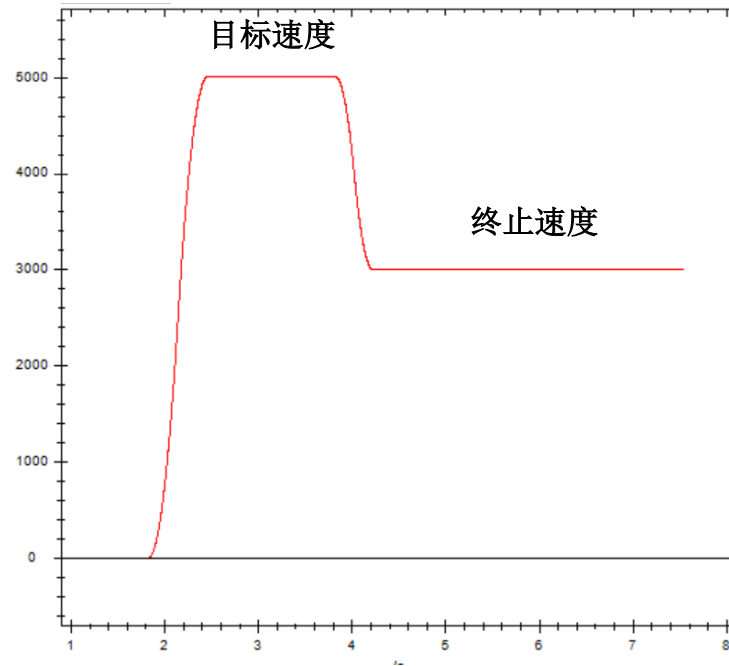


说明: 通过 A_PWR 指令开启轴使能, 确认使能开启成功后, 将 M2 由 OFF→ON, 触发 A_CMOVEA 指令, 指令以设定速度运行到目标绝对位置, 然后以终止速度持续运行。运行过程中轴的状态机 D20000+200*N 为 3。注: 指令终止速度的方向与运行到目标位置的方向相同且终止速度不能超过目标速度。

其执行位置曲线图如下:



其执行速度曲线图如下:



5-1-2-10. 相对位置持续运动【A_CMOVER】

1) 指令概述

指令以相对位置运动。运动完成后以最终速度持续运行。

相对位置持续运动 [A_CMOVER]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+26；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行相对位置运动，其移动距离为 S0，速度为 S0+8，加速度为 S0+12，减速度为 S0+16，加加速度为 S0+20，当指令执行完成时 S2 置 ON 并且以 S0+4 的速度持续运动；
- 当 S0+26【缓存模式】参数设为 0 时，当前指令可打断其他正在运动中的指令；当 S0+26【缓存模式】参数设为 1 时，指令触发后存入缓存区，等待其他当前正在运动的指令执行结束再执行缓存的指令，同一个轴最多缓存一条指令；
- 指令执行后，运动过程中从站的单轴状态 (D20000+200*N) 为 3，到达终点位置后如果终止速度为 0，则单轴状态切换为 1，如果终止速度不为 0，则单轴状态保持为 3；
- 开启持续更新功能，在指令 done 信号置位之前，修改目标相对位置、终止速度、目标速度、加/减速度、加加速度实时生效；如果修改参数错误，则持续更新功能关闭，按照报错之前的参数执行。

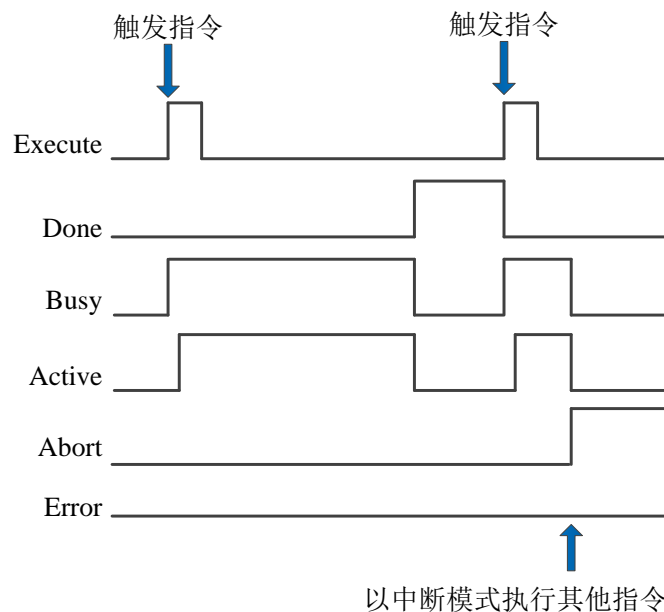
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标相对位置
S0+4	Endvelocity	FP64	指令单位/s	终止速度。方向与运动的方向一致，且该参数值不能大于目标速度
S0+8	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+12	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	加速度
S0+16	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	减速度
S0+20	Jerk	FP64	指令单位/s ³	加加速度
S0+24	Continueusmode	INT16U	-	持续更新（仅 V3.7.2 及以上版本支持）
S0+25	Direction	INT16U	-	方向。仅计数类型*为旋转计数时生效；（暂不支持） 0: 指定为正方向 1: 指定为负方向 2: 指定为最短路径 3: 指定为当前方向，即与上一次的运动方向一致
S0+26	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

6) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

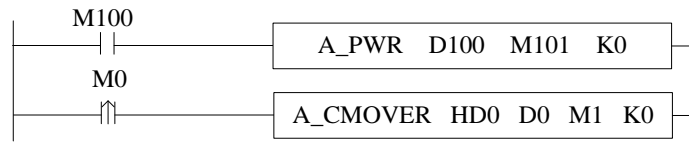
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

例: 电机当前位置为 4000, 要求电机以 5000 脉冲/s 的速度移动到 10000 个脉冲的位置后以 3000 脉冲/s 的速度做匀速运动, 其加减速大小为 25000 脉冲/s², 加加速度大小为 50000 脉冲/s³。梯形图如下:



由于电机当前位置为 4000, 所以指令中【目标位置】参数应为 10000-4000=6000, 具体指令参数配置如下:

A_CMOVER指令参数配置

输入参数: HD0 输出参数: D0 状态参数: M1

生效轴号: K0

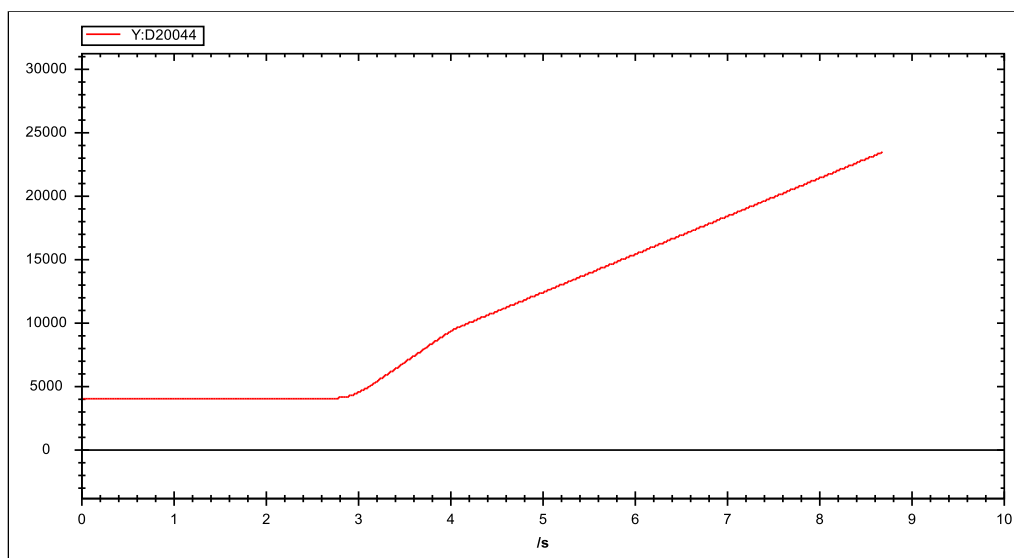
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Pos	HD0	1310720	6000	FP64	目标绝对位置
EndVel	HD4	131072	3000	FP64	终止速度, u/s
Vel	HD8	131072	5000	FP64	目标速度, u/s
Acc	HD12	655360	25000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	HD16	655360	25000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	HD20	1310720	50000	FP64	加加速度, u/s ³
ContinuousMode	HD24	不更新	不更新	INT16U	持续更新
Direction	HD25	正方向	正方向	INT16U	方向
BufferMode	HD26	中断	中断	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D0	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M1	False		BIT	完成状态
Busy	M2	False		BIT	忙碌状态
Active	M3	False		BIT	激活状态
Abort	M4	False		BIT	打断状态

占用空间: HD0-HD26, D0-D0, M1-M5

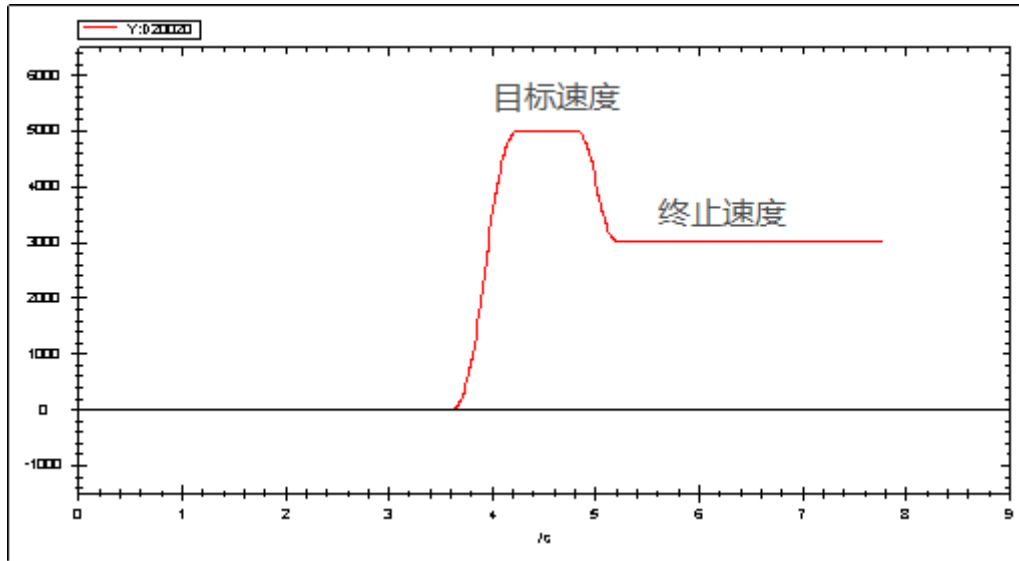
写入 确定 取消

说明: 通过 A_PWR 指令开启轴使能, 确认使能开启成功后, 将 M0 由 OFF→ON, 触发 A_CMOVER 指令, 指令以设定速度运行到目标相对位置, 然后以终止速度持续运行。运行过程中轴的状态机 D20000+200*N 为 3。注: 指令终止速度的方向与运行到目标位置的方向相同且终止速度不能超过目标速度。

位置曲线如下图所示:



速度曲线如下图所示：



5-1-2-11. 速度控制运动【A_VELMOVE】

1) 指令概述

指令以设定的速度持续运行。

速度控制运动 [A_VELMOVE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

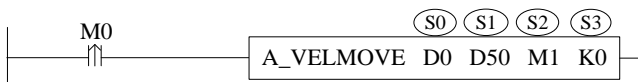
操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+18；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴进行速度控制运动，会保持 S0 设置的速度持续运动，修改 S0 的速度后，再次使 M0 由 OFF→ON 使修改的速度生效。如需停止轴，将 S0 的值设为 0 或使用 A_STOP/A_HALT 指令；
- 当 S0+26【缓存模式】参数设为 0 时，当前指令可打断其他正在运动中的指令；当 S0+26【缓存模式】参数设为 1 时，指令触发后存入缓存区，等待其他当前正在运动的指令执行结束再执行缓存的指令，同一个轴最多缓存一条指令；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）切换为 3，使用 A_STOP/A_HALT 指令停止后状态切换为 1；
- 方向由参数目标速度的正负决定；
- 开启持续更新功能，在指令 done 信号置位之前，修改目标速度、加/减速度、加加速度实时生效；如果修改参数错误，则持续更新功能关闭，按照报错之前的参数执行。

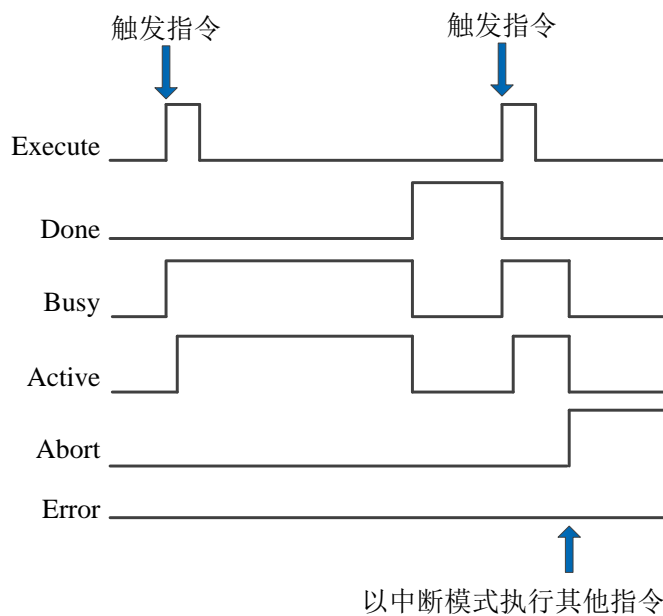
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S0+4	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度
S0+8	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+12	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+16	Continueusmode	INT16U	-	持续更新（仅 V3.7.2 及以上版本支持）

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+17	Direction	INT16U	-	方向。暂不支持
S0+18	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

6) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

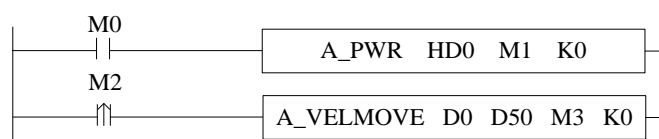
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

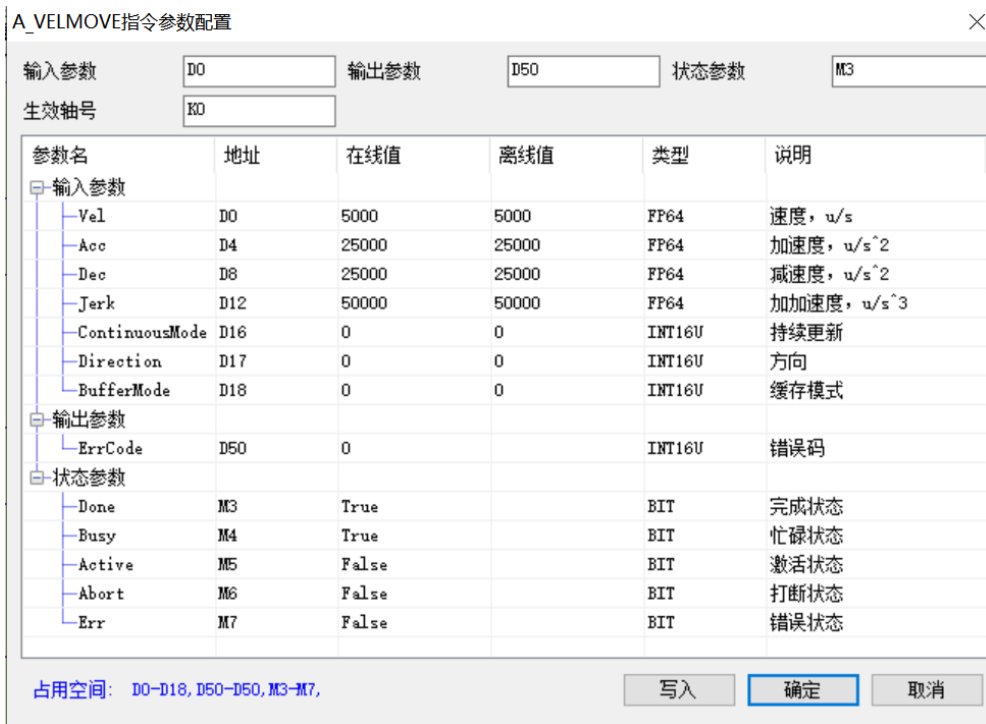
当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

举例：要求电机以 25000 脉冲/s²的加减速，50000 脉冲/s³的加加速度进行加速/减速到 5000 脉冲/s 的速度并保持这个速度持续运动。梯形图如下：

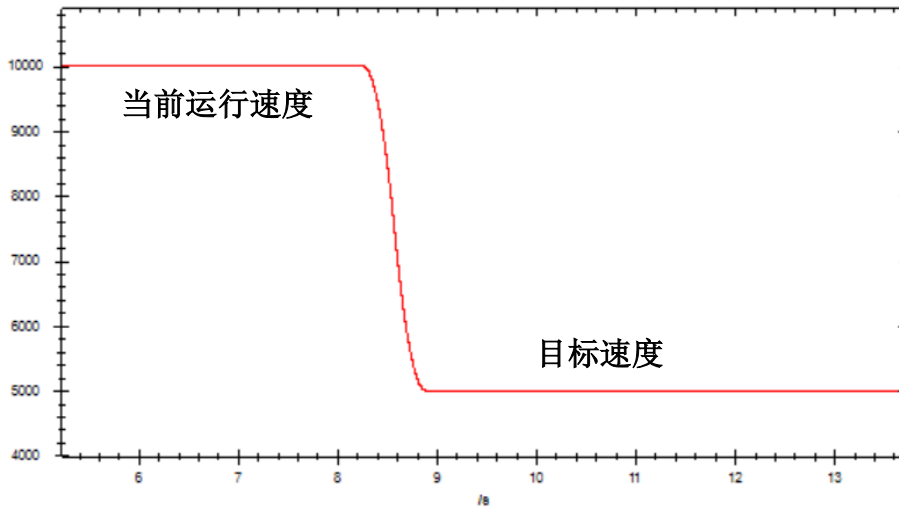


指令配置如下：

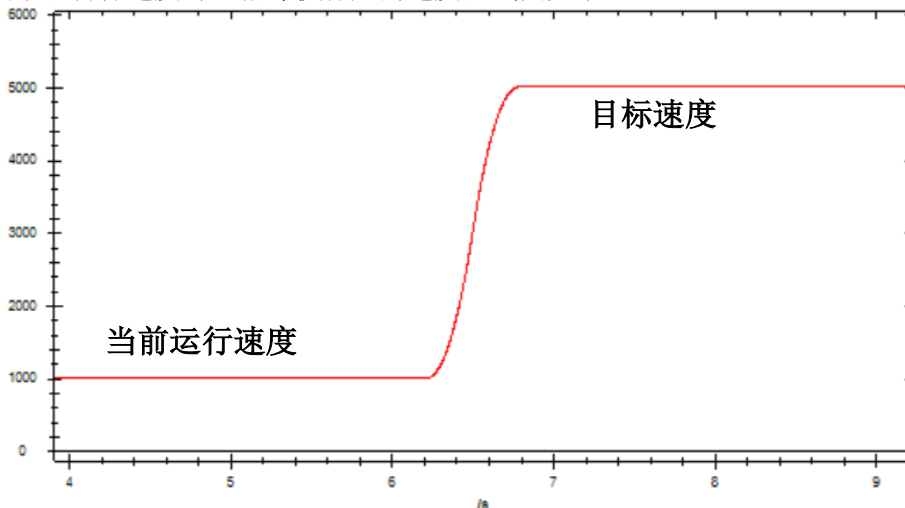


说明: 通过 A_PWR 指令开启轴使能, 确认使能开启成功后, 将 M2 由 OFF→ON, 触发 A_VELMOVE 指令, 指令以设定好的参数进行加/减速, 然后以目标速度持续运行。运行过程中轴的状态机 D20000+200*N 为 3。

当运行速度大于目标速度时, 指令执行后的速度曲线图如下:



当运行速度小于目标速度时, 指令执行后的速度曲线图如下:



5-1-2-12. 叠加运动【A_MOVESUP】

1) 指令概述

对指定的轴进行叠加运动控制。

叠加运动 [A_MOVESUP]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定轴进行叠加运动控制，其距离为 S0，速度为 S0+4，加速度为 S0+8，减速度为 S0+12，加加速度为 S0+16，当指令执行完成时 S2 置 ON；
- 该指令在运动指令后触发，可以与其他运动指令一起执行，做叠加运动，两指令速度会叠加，当叠加位置到后，叠加指令完成；
- 指令单独执行时效果与 A_MOVER 指令效果一致；

5) 注意事项

- 该指令可以被后一条指令以中断模式打断，但无法跟随缓存指令；
- 后一条叠加指令可以打断前一条叠加指令；
- 叠加效果只在当前运动有效，运动结束后失效。

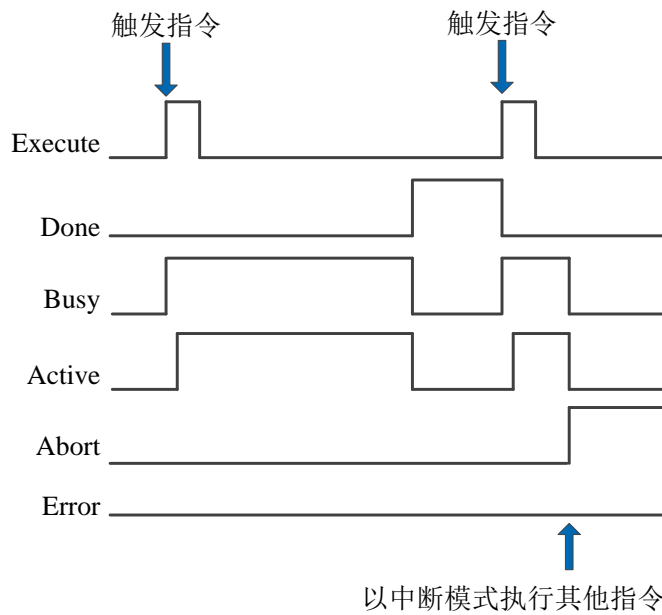
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Distance	FP64	指令单位	叠加距离
S0+4	Vel	FP64	指令单位/s	叠加速度
S0+8	Acc	FP64	指令单位/s ²	加速度
S0+12	Dec	FP64	指令单位/s ²	减速度
S0+16	Jerk	FP64	指令单位/s ³	加加速度

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

7) 时序图



说明：

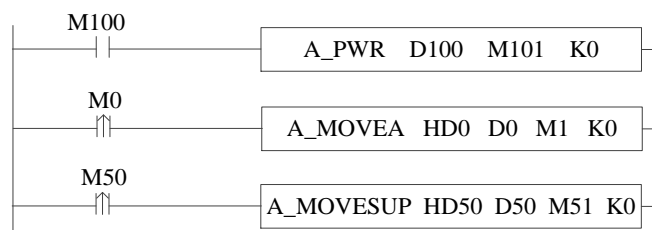
一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

8) 举例

例：电机当前位置 0，在电机以速度 5000 脉冲/s，加减速度 2500 脉冲/s²，加加速度 50000 脉冲/s³ 运动到 50000 的位置，并且过程中，以速度 5000 脉冲/s，加减速度 10000 脉冲/s²，加加速度 20000 脉冲/s³，对位置叠加 20000。梯形图如下图所示：



指令配置如下：

A_MOVEA指令参数配置 ✕

输入参数 输出参数 状态参数

生效轴号

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
▣ 输入参数					
Pos	HD0	50000	50000	FP64	目标绝对位置
Vel	HD4	5000	5000	FP64	目标速度, u/s
Acc	HD8	25000	25000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	HD12	25000	25000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	HD16	50000	50000	FP64	加加速度, u/s ³
ContinuousMode	HD20	不更新	不更新	INT16U	持续更新
Direction	HD21	正方向	正方向	INT16U	方向
BufferMode	HD22	中断	中断	INT16U	缓存模式
▣ 输出参数					
ErrCode	D0	0		INT16U	错误码
▣ 状态参数					
Done	M1	False		BIT	完成状态
Busy	M2	False		BIT	忙碌状态
Active	M3	False		BIT	激活状态
Abort	M4	False		BIT	打断状态
Err	M5	False		BIT	错误状态

占用空间: HD0-HD22, D0-D0, M1-M5,

A_MOVESUP指令参数配置 ✕

输入参数 输出参数 状态参数

生效轴号

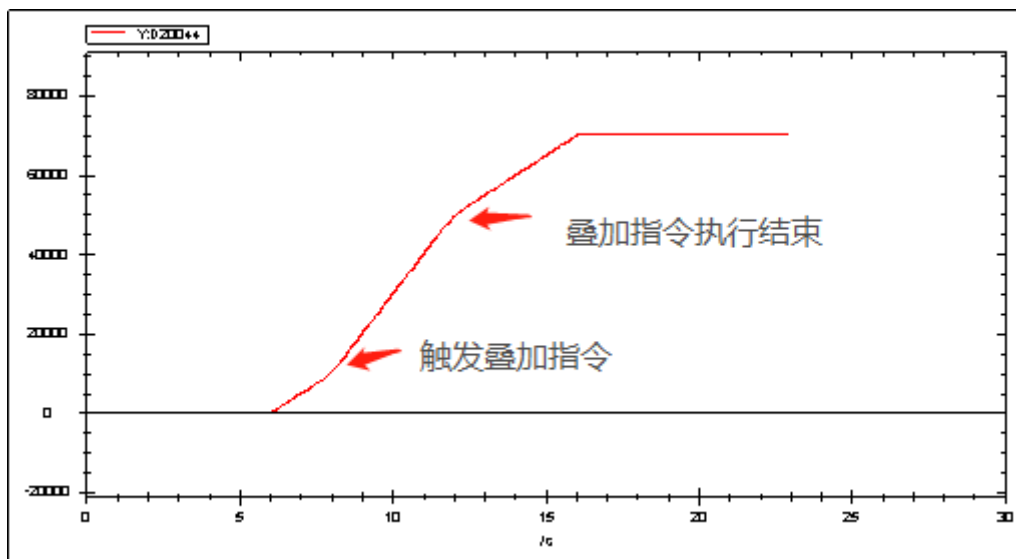
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
▣ 输入参数					
Distance	HD50	20000	20000	FP64	叠加距离
Vel	HD54	5000	5000	FP64	叠加速度, u/s
Acc	HD58	10000	10000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	HD62	10000	10000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	HD66	20000	20000	FP64	加加速度, u/s ³
▣ 输出参数					
ErrCode	D50	0		INT16U	错误码
▣ 状态参数					
Done	M51	False		BIT	完成状态
Busy	M52	False		BIT	忙碌状态
Active	M53	False		BIT	激活状态
Abort	M54	False		BIT	打断状态
Err	M55	False		BIT	错误状态

占用空间: HD50-HD69, D50-D50, M51-M55,

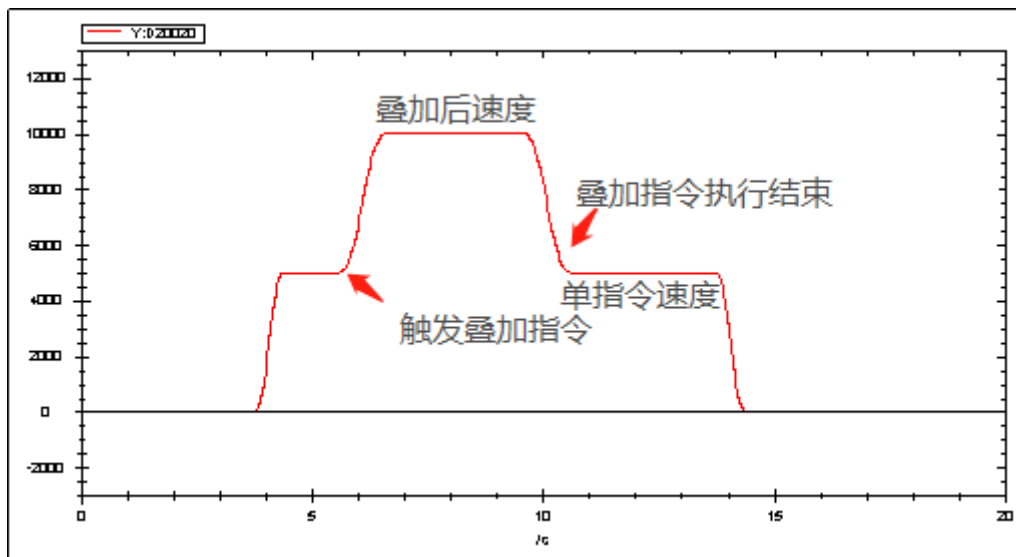
说明：

通过 A_PWR 指令开启轴使能，确认轴使能后，将 M0 由 OFF→ON，触发 A_MOVEA 指令，轴会以设定的参数运动至 50000 的位置，在轴运动期间，将 M50 由 OFF→ON，触发 A_MOVESUP 指令，轴会以设定好的参数进行叠加运动。

位置曲线如下图所示：



速度曲线如下图所示：



说明：

在轴运动过程中触发叠加指令，两条指令会一起执行，速度会进行叠加，当叠加指令执行完需要叠加的距离后，速度会减至之前运动指令设定的速度，继续执行运动指令。

5-1-2-13. HM 回原【A_HOME】

1) 指令概述

对指定轴进行回原点动作，该指令需要指定轴支持 Ethercat 总线的 HM 模式。

回原点 [A_HOME]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	OD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



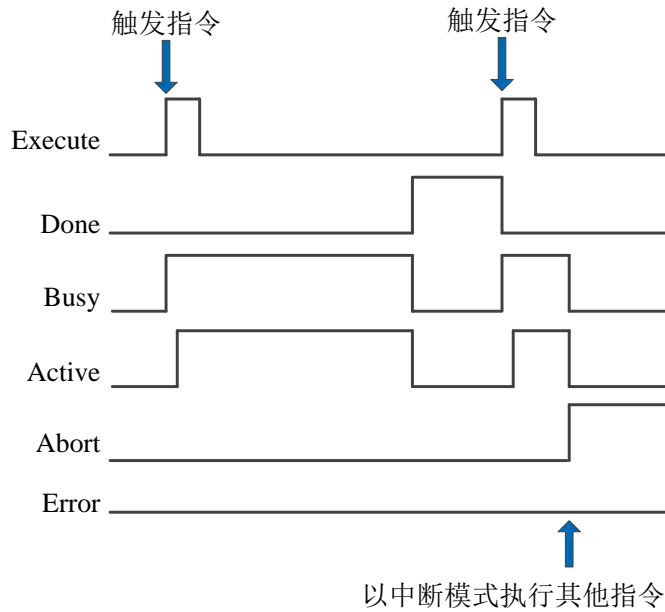
- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+4；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】，指定轴号，仅适用 EtherCAT 总线轴；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，会将 S3 对应轴进行回原点操作，回原点完成后会将 S0 写入当前位置 (D20044+200*N) (N 为轴号，从 0 开始)；
- 使用 HOME 指令时需要提前设置好指定轴的回原点模式 (6098h)、回原点速度 (6099h)、回原点加速度 (609Ah)，回原点模式的选择参照《EtherCAT 运动控制用户手册》；
- 该指令执行时会自动将指定轴切换为 HM 模式 (6060h 为 6)，回原点完成后会切换回原来的模式。如回原点过程发生异常，则会保持在 HM 模式，需要先通过 A_MODE 指令切换到 CSP 模式 (6060h 为 8) 才能执行其他的指令；
- 指令执行过程中可以使用 A_STOP 停止，再次导通指令可继续回原点；
- 指令执行过程中，A_WRITE 指令、软硬限位均不生效；
- 指令执行后，从站的单轴状态 (D20000+200*N) 切换到 5。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Offset	FP64	指令单位	零点偏移。即回原点完成后写入当前位置的值。
S0+4	BufferMode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码

状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

6) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

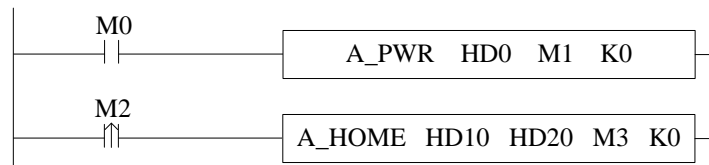
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

举例：要求指定轴以回原点方式 1 进行回原点动作，梯形图如下：



指令配置参数如下：

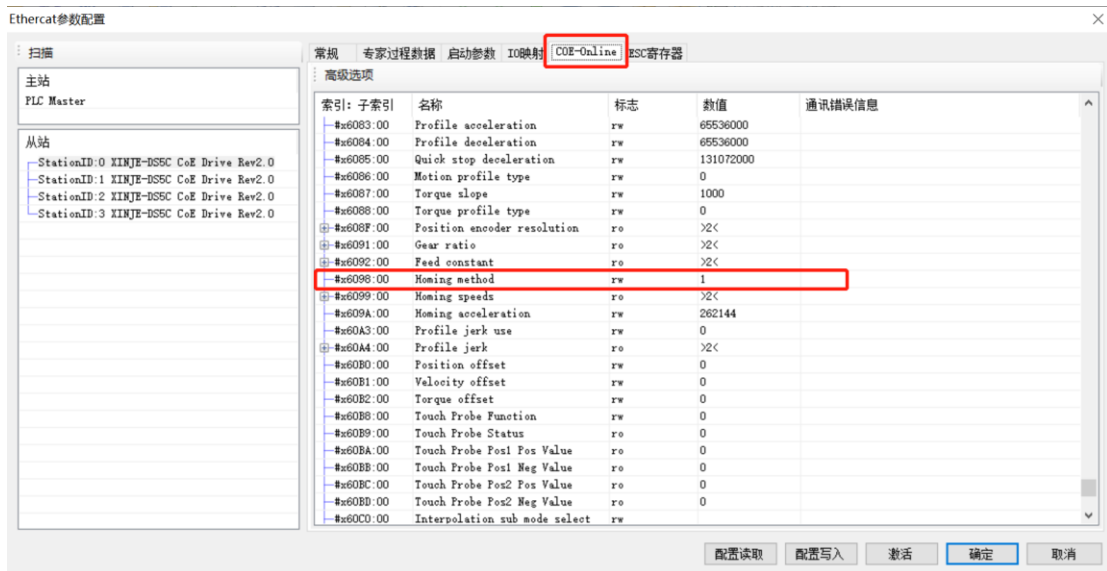


说明：A_HOME 指令执行前需要设置好回原点模式（6098h）为 1，回原点速度（6099h）根据需求修改，回原点加速度（609Ah）根据需求修改，回原点模式详情见 7）回原点方式（6098h）。

回原点方式的修改可通过 COE-Online 界面修改或 SDO 读写指令对 6098h 的值进行修改（SDO 读写指令详见第十章）。指令运行后指定轴会自动将控制模式（6060h）切换到 HM 模式并进行回原点动作。原点信号由从站设置，以 DS5C 为例，P5-22 为正限位设定地址，默认值为 1，即对应伺服端子 SI1；P5-23 为负限位设定地址，默认值为 2，即对应伺服端子 SI2；P5-27 为原点设定地址，默认值为 3，即对应伺服端子 SI3。由设定的回原点方式决定是需要触发原点还是正负极限，回原点结束后轴自动切换到回原点之前的模式并将指令中的零点偏移值（本例为 0）写入当前位置 D20044+200*N。

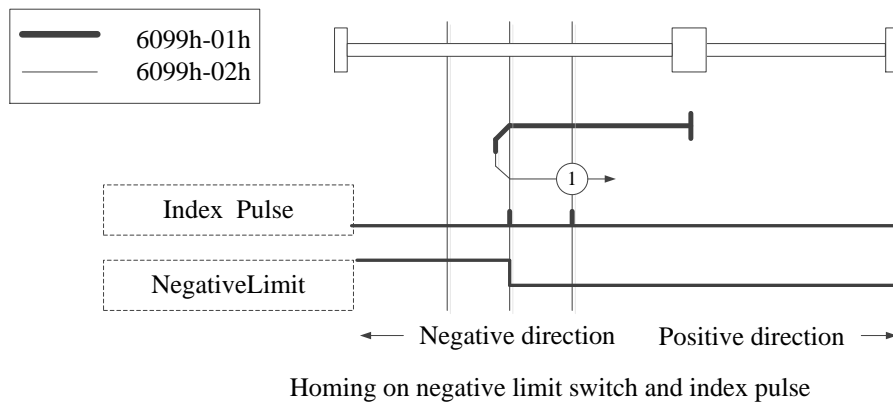
COE-Online 界面打开方式如下：





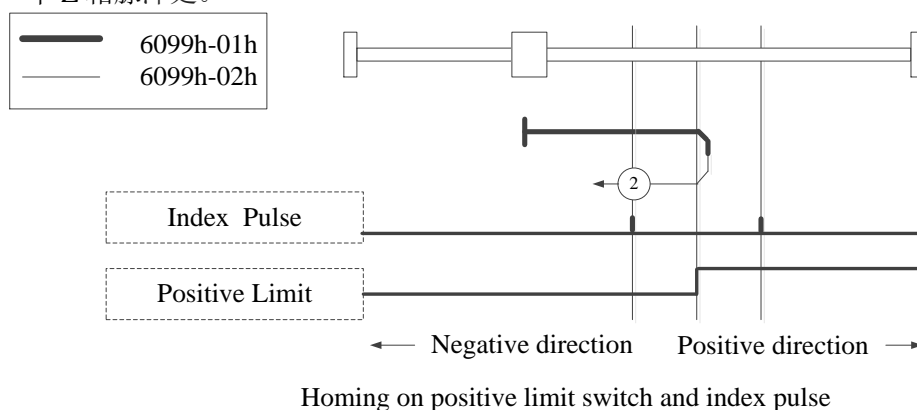
■ 方式 1:

使用这种回原点方法 1 时, 如果反向限位开关处于非触发状态, 则初始移动方向为左。 原点位置在负限位开关变为无效的位置右侧的第一个 Z 相脉冲。



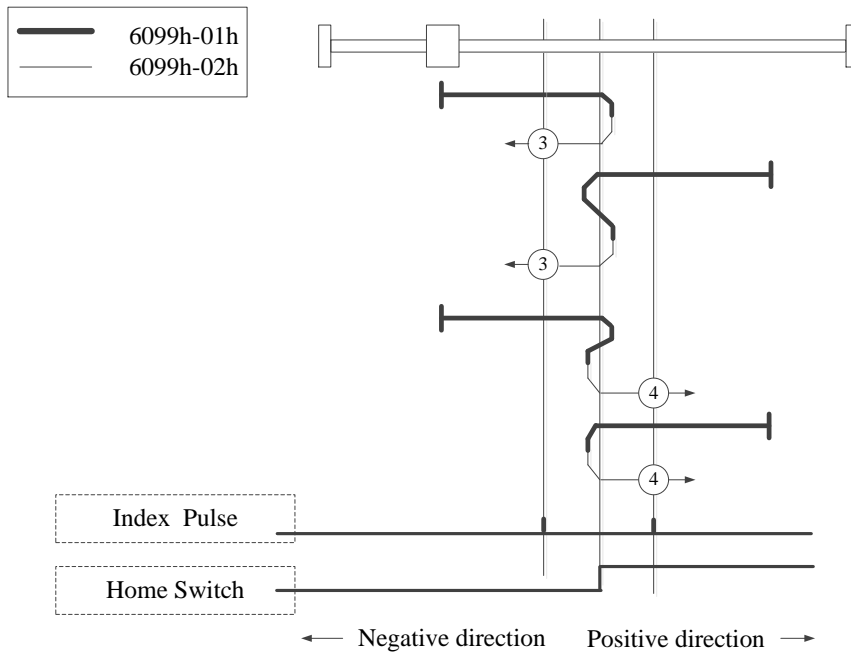
■ 方式 2:

使用方法 2 时, 如果正向限位开关未触发, 初始移动方向向右。 原点位置在正向限位开关变为无效的位置左侧的第一个 Z 相脉冲处。



■ 方式 3、4:

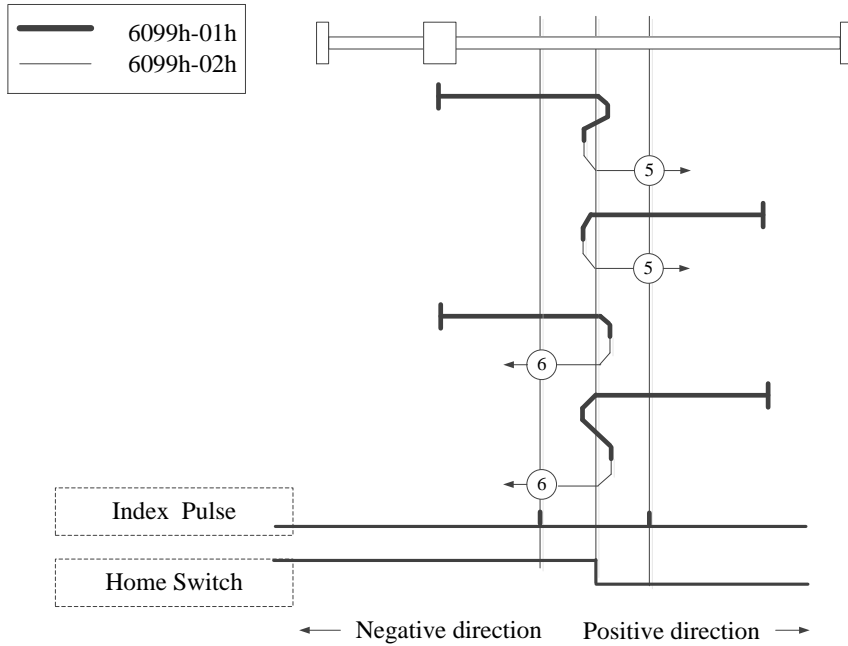
使用方法 3 或 4, 移动的初始方向取决于原点开关的状态。 原点位置在原点开关的反向侧或者在正转方向的最初检出的 Z 相位置上。



Homing on positive home switch and index pulse

■ 方式 5、6:

使用方法 5 或 6，移动的初始方向取决于原点开关的状态。原点位置在原点开关的反向侧或者在正转方向的最初检出的 Z 相位置上。



Homing on negative home switch and index pulse

■ 方式 7~14:

7-14 均使用了原点开关和 Z 相信号;

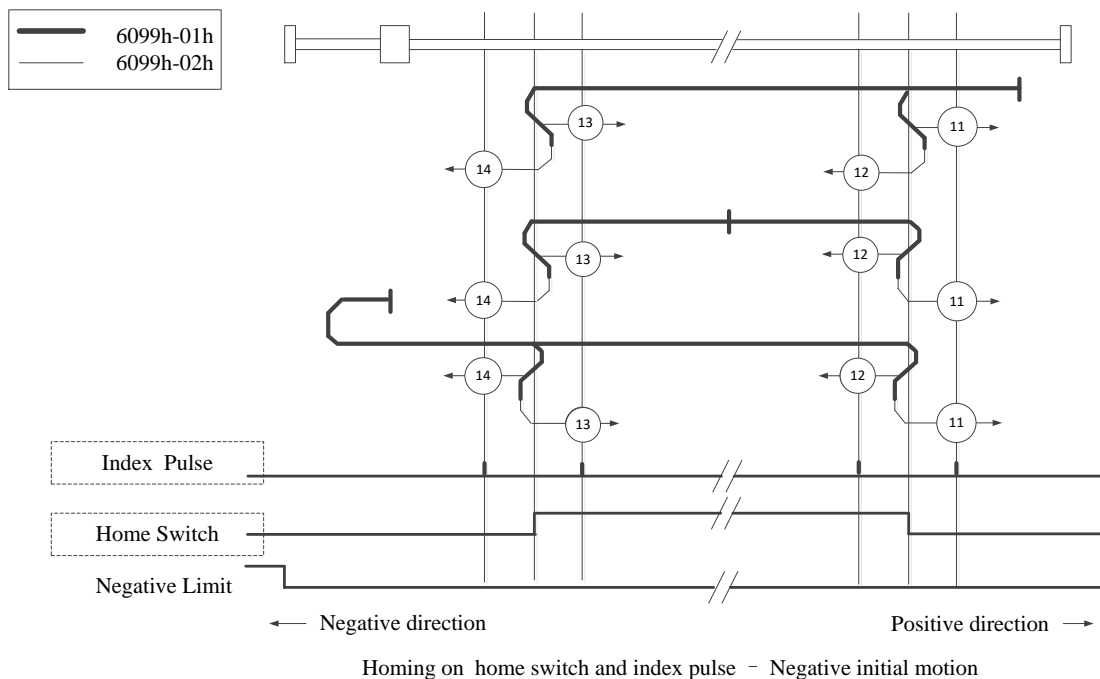
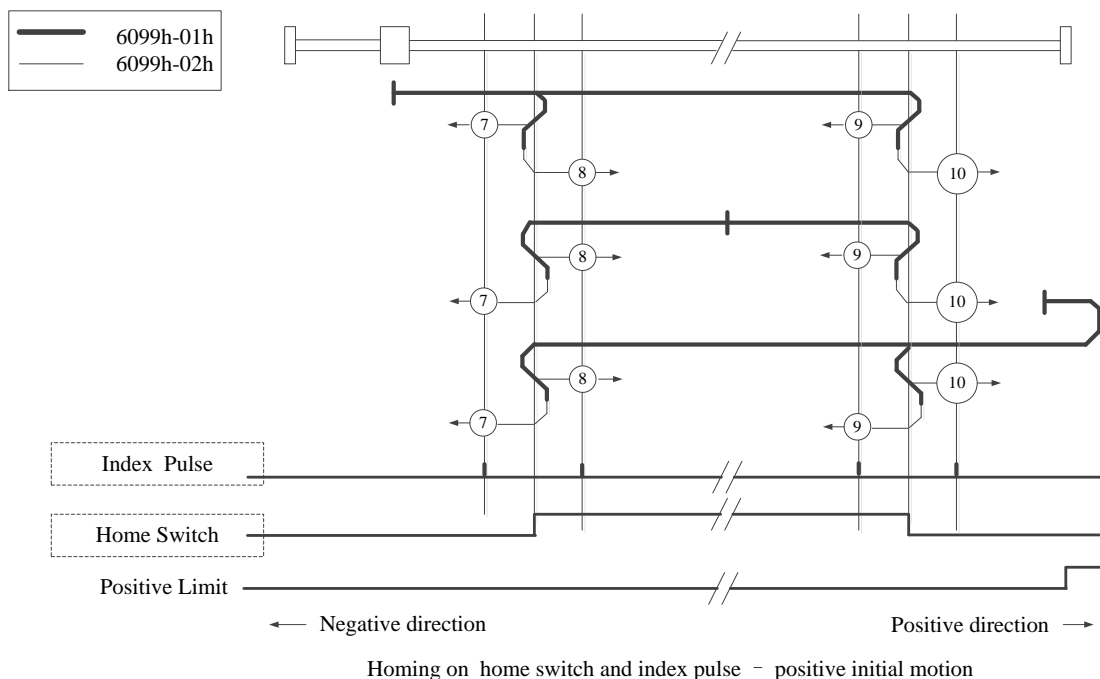
模式 7, 8 的初始动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活, 则为负方向;

模式 9, 10 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活, 则为正方向;

模式 11, 12 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活, 则为正方向;

模式 13, 14 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活, 则为负方向;

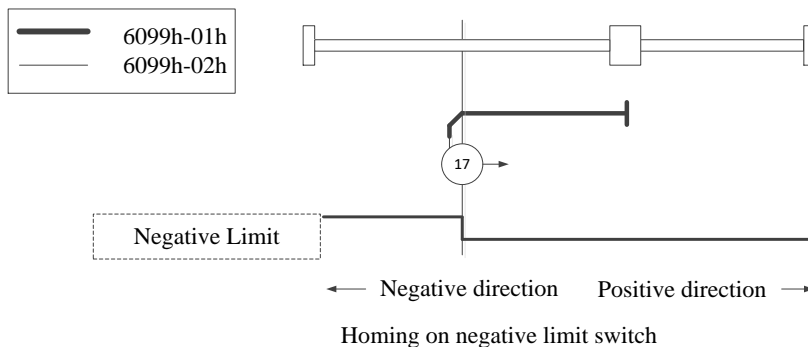
最终回到的原点的位置是原点开关的上升沿或下降沿附近的 Z 相信号。



■ 方式 17:

此方法是，类似于Method1。

不同的是，原点检出位置不是Index pulse，而是Limit switch变化的位置。（请参照下图）
NOT未分配时，Homing error = 1。

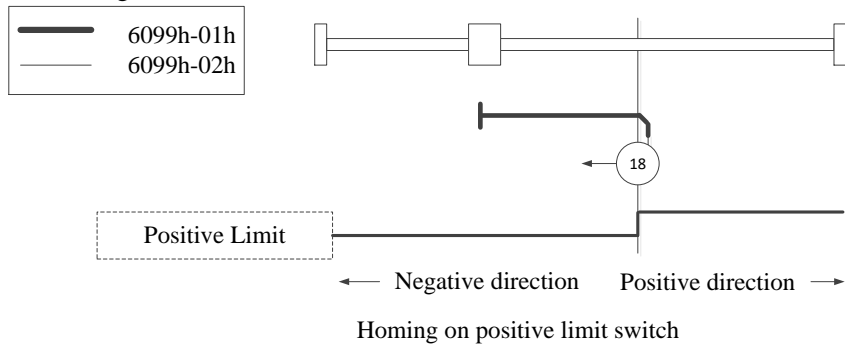


■ 方式 18:

此方法是，类似于Method2。

不同的是，原点检出位置不是Index pulse，而是Limit switch变化的位置。（请参照下图）

POT未分配时，Homing error = 1。

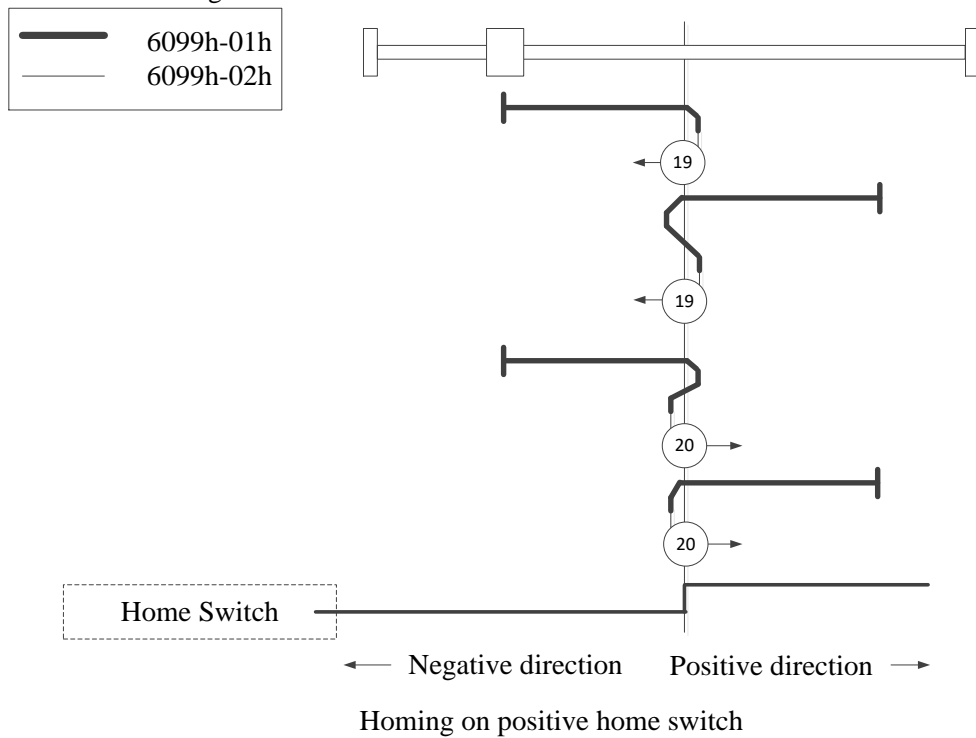


■ 方式 19, 20:

此方法是，类似于Method3, 4。

不同的是，原点检出位置不是Index pulse，而是Home switch变化的位置。（请参照下图）

HOME未分配时，Homing error = 1。



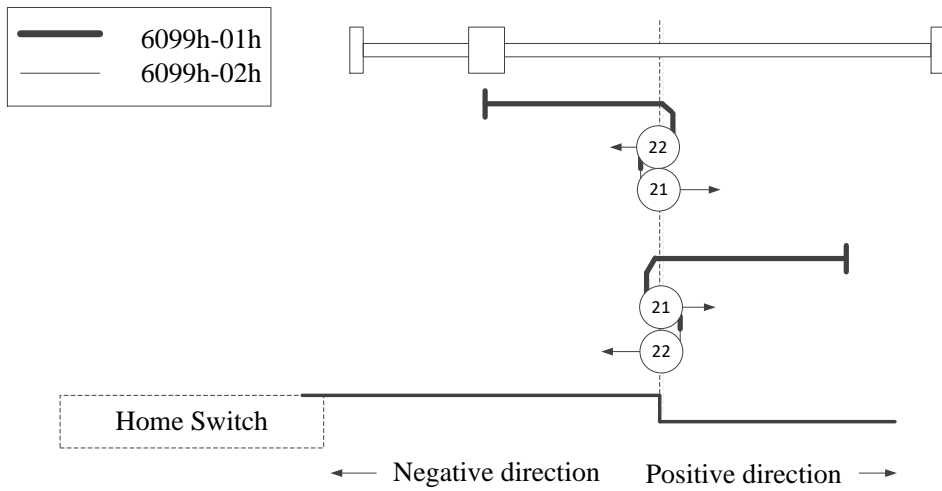
■ 方式 21, 22:

此方法是，类似于Method5, 6。

不同的是，原点检出位置不是Index pulse，而是Home switch变化的位置。

（请参照下图）

HOME未分配时，Homing error = 1。



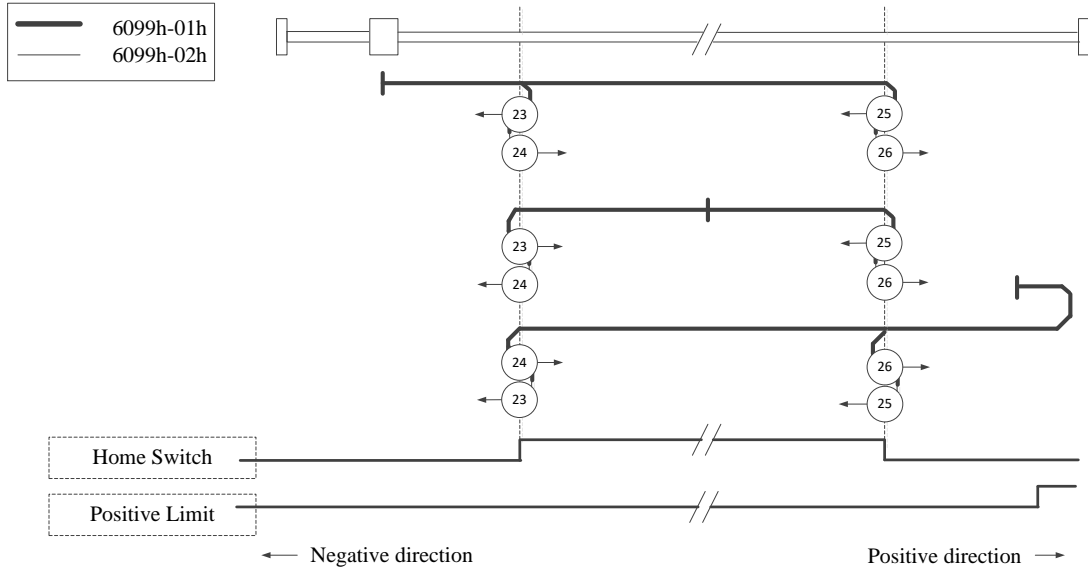
Homing on positive home switch and index pulse

■ 方式 23, 24, 25, 26:

此方法是，类似于Method7, 8, 9, 10。

不同的是，原点检出位置不是Index pulse，而是Home switch变化的位置。（请参照下图）

HOME、POT未分配时，Homing error = 1。



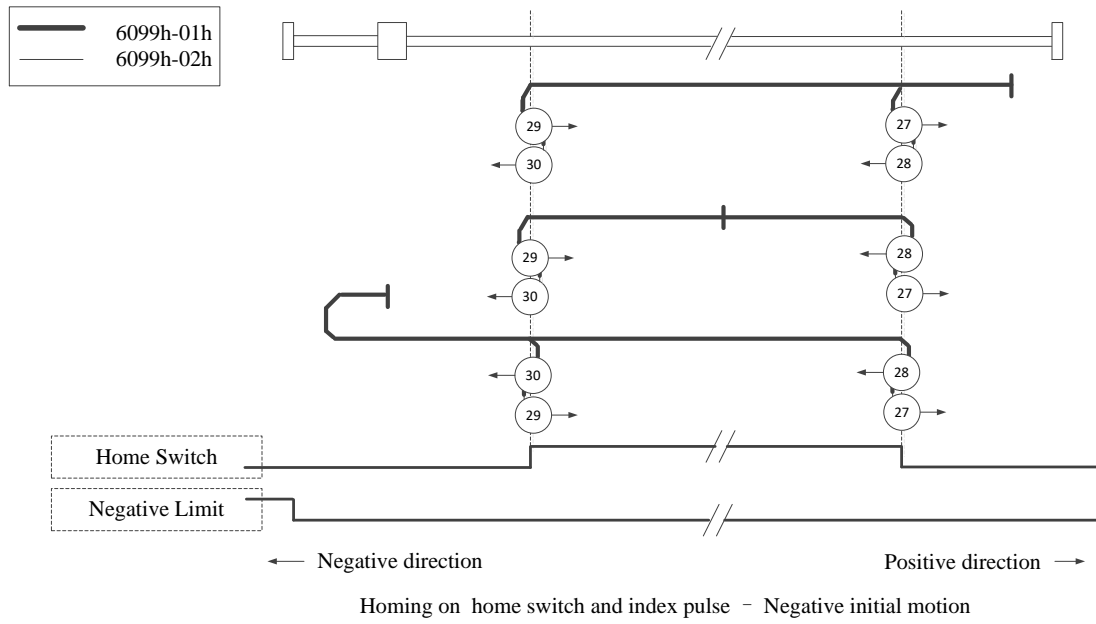
Homing on home switch and index pulse - positive initial motion

■ 方式 27, 28, 29, 30:

此方法是，类似于Method11, 12, 13, 14。

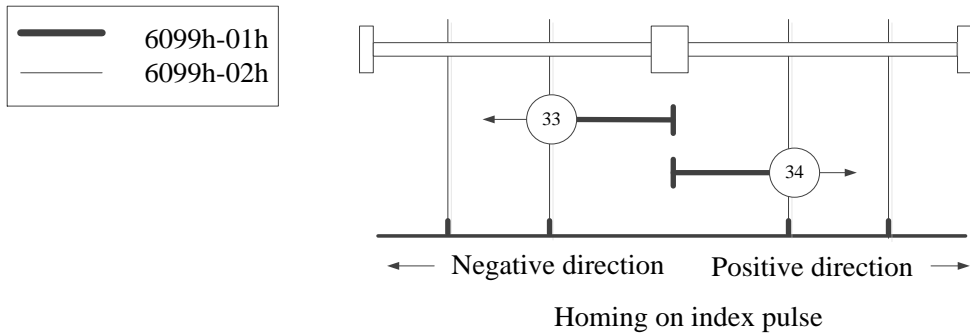
不同的是，原点检出位置不是Index pulse，而是Home switch变化的位置。（请参照下图）

HOME、NOT未分配时，Homing error = 1。



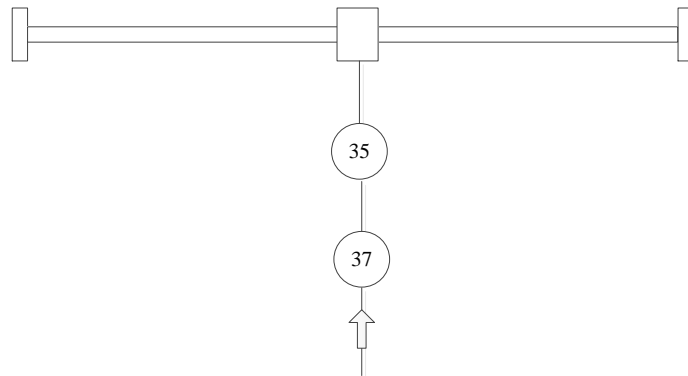
■ 方式 33、34:

使用方法 33 或 34，回原点方向分别为负值或正值。原始位置位于选定方向的附近的 Z 相处。



■ 方式 35、37:

模式 35, 37 的模式下，上电使能后的位置就是原点位置。



5-1-2-14. 回原点【A_ZRN】

1) 指令概述

主站回原点指令

回零指令 [A_ZRN]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

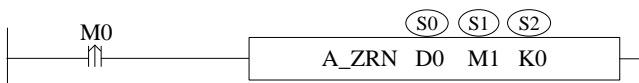
操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态位起始地址	位
S2	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件						
	系统								常数 K/H	模块 ID QD		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1														●			
S3	●								●								

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S1 指定【指定输出状态位起始地址】;
- S2 指定【指定轴输出端口编号】, 占用继电器 S3~S3+1;
- 触发指令, S3 指定轴开始以配置的速度、加速度、加加速度开始回零运动, 回零完成后参数 S1 置位。
- 回零过程中无法执行其他运动指令, 运动中也无法执行回零指令。

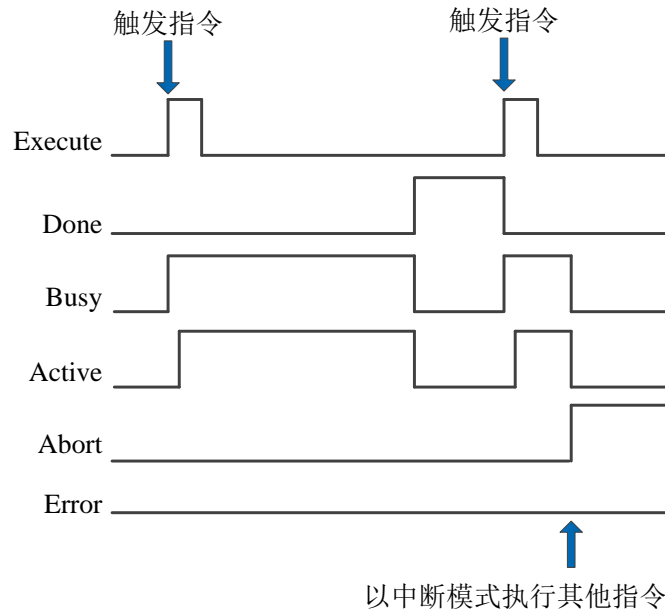
5) 注意事项

- 该指令不支持软限位、A_WRITE 指令;
- 使用前须对轴配置中极限配置的正负向硬极限端口、回原点配置中的相关参数 ;
- 具体回原方式见 (8) 举例;

6) 相关参数

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Done	BOOL	-	指令执行完成
S1+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S1+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S1+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S1+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

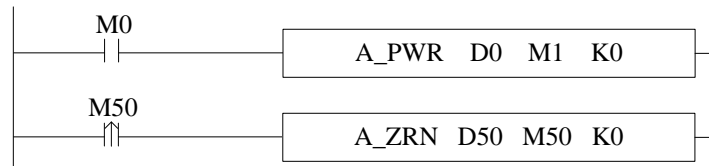
一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

8) 举例

例：要求对指定轴进行回原点操作，梯形图如下：



参数配置如下：

■ 正负向硬极限端口配置如下图所示（轴配置一极限配置）

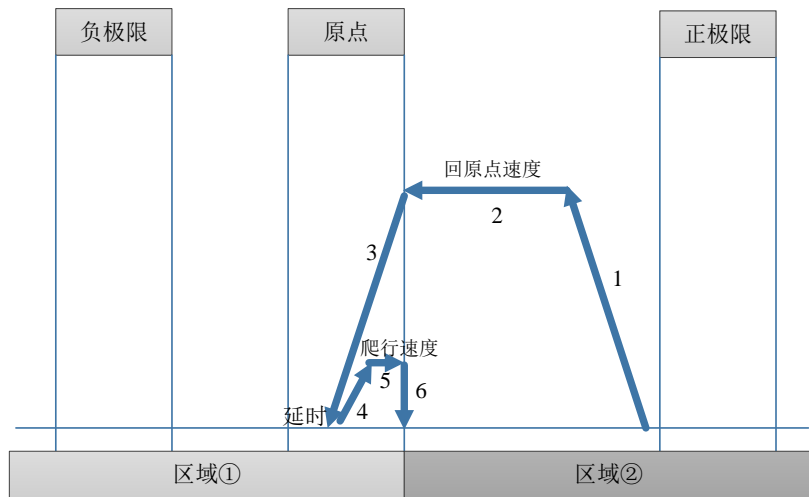
<input type="checkbox"/> 硬极限停止方式	SFD8040	缓停	缓停	ENUM	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 正向硬极限端口	SFD8041	7	7	INT16U	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 正向硬极限极性	SFD8042	极性不反转	极性不反转	ENUM	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 负向硬极限端口	SFD8043	11	11	INT16U	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 负向硬极限极性	SFD8044	极性不反转	极性不反转	ENUM	重新上电生效

■ 回零参数配置如下图所示（轴配置一回原点配置）

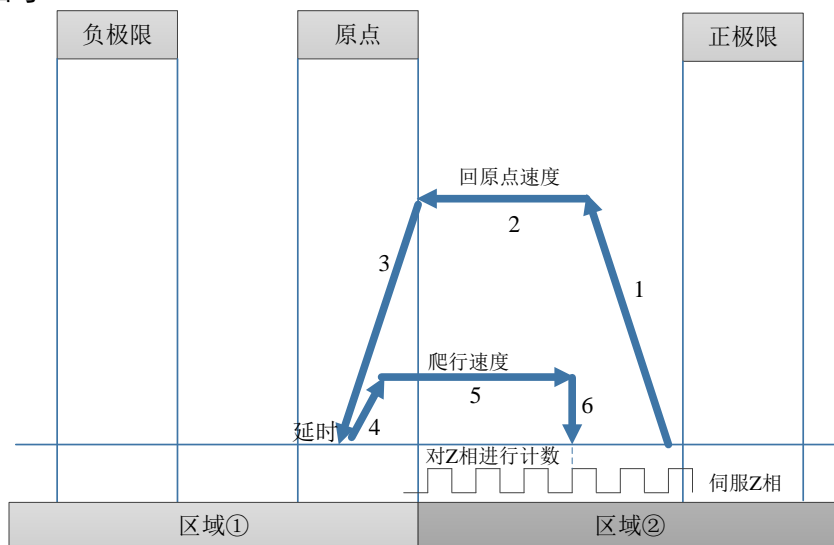
参数名	地址	离线值	在线值	类型
原点端口	SFD8160	13	13	INT16U
原点端口极性	SFD8161	极性不反转	极性不反转	ENUM
近点端口	SFD8162	177777	177777	INT16U
近点端口极性	SFD8163	极性不反转	极性不反转	ENUM
Z相端口	SFD8164	177777	177777	INT16U
Z相端口极性	SFD8165	极性不反转	极性不反转	ENUM
Z相个数	SFD8166	0	0	INT16U
回零高速	SFD8168	5000	5000	FP64
回零爬行速度	SFD8172	1000	1000	FP64
回零加速度	SFD8176	5000	5000	FP64
回零减速度	SFD8180	5000	5000	FP64
回零加加速度	SFD8184	5000	5000	FP64
零点位置	SFD8188	10	10	FP64
回零方向	SFD8192	正向	正向	ENUM

说明：使用指令前须以前配置各输入端口、速度参数等参数，其中近点端口与近点端口极性暂不支持；回零方式与起始位置不同，回原点方式不同：

◆ 无 Z 相信号

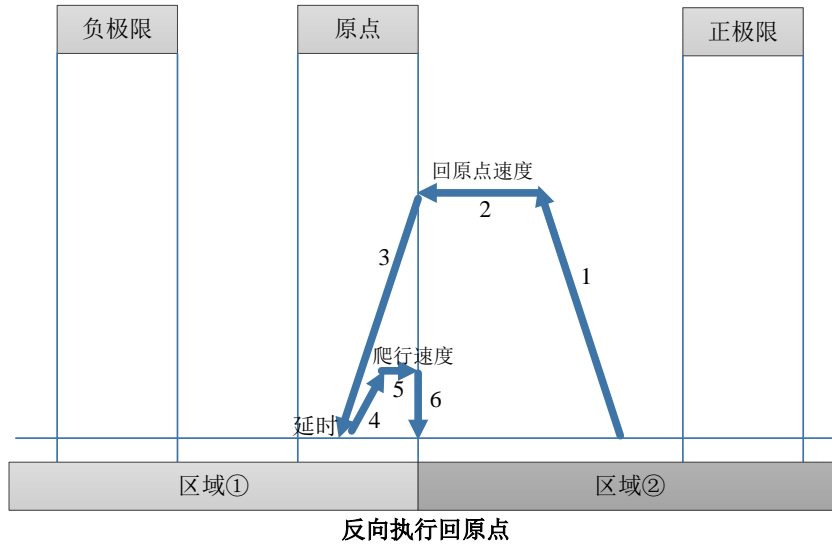


◆ 有 Z 相信号

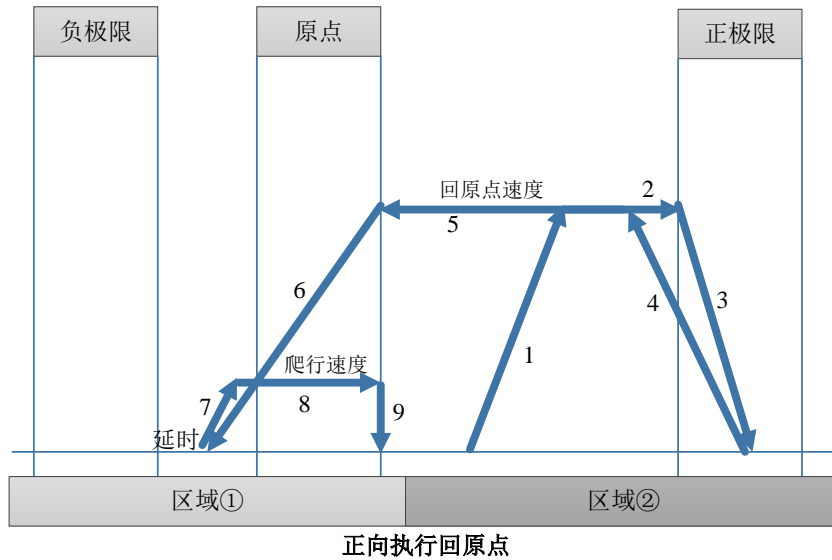


- ◆ 原点信号不是限位信号的情况
- 起始位置在起点和正限位之间

(1) 回零方向：负向

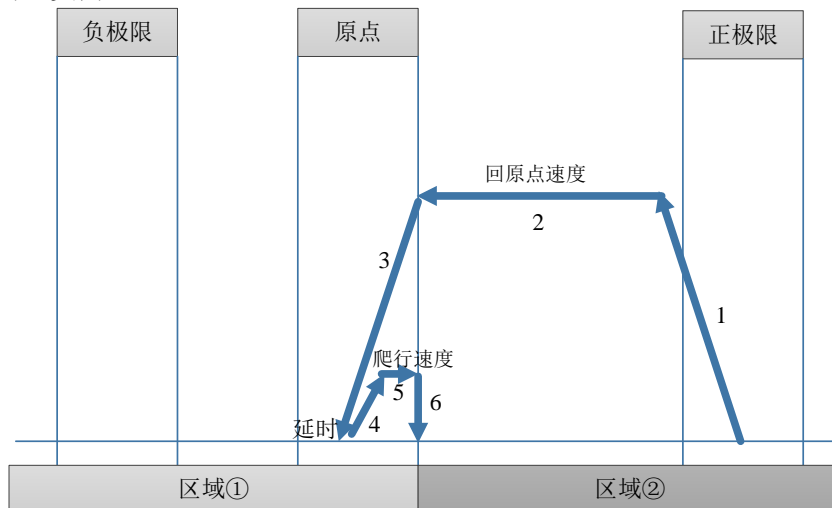


(2) 回零方向：正向



- 起始位置在正限位上

(1) 回零方向：负向



处于正极限上执行回原点

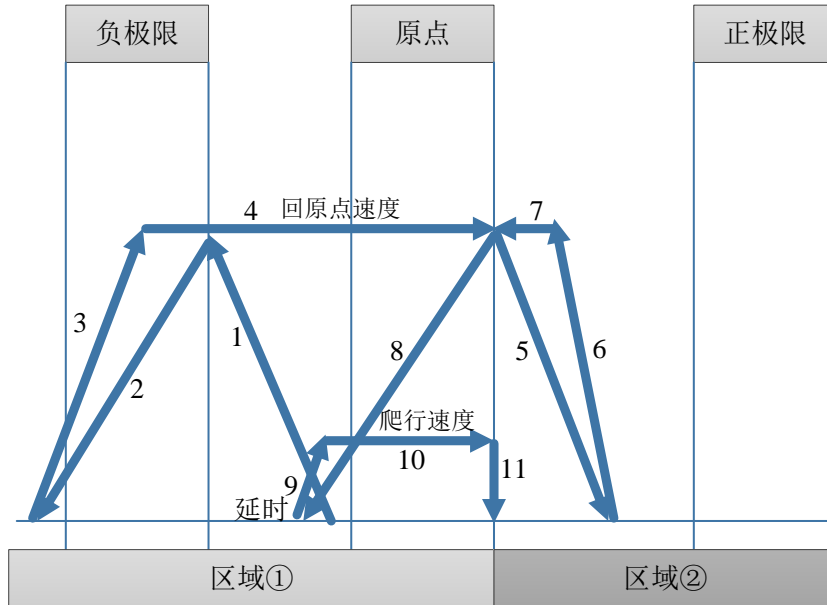
(2) 回零方向：正向（仅 3.7.2 及以上版本支持该回原方式）
指令报错：回零方向配置错误，无法回零。

➤ 起始位置超出硬限位

工作台的起始位置超出正限位时，为了防止正向回零导致撞机事故的发生，请勿在该情况下执行回零操作，必须手动将工作台移回正负限位之间，再进行回零操作。

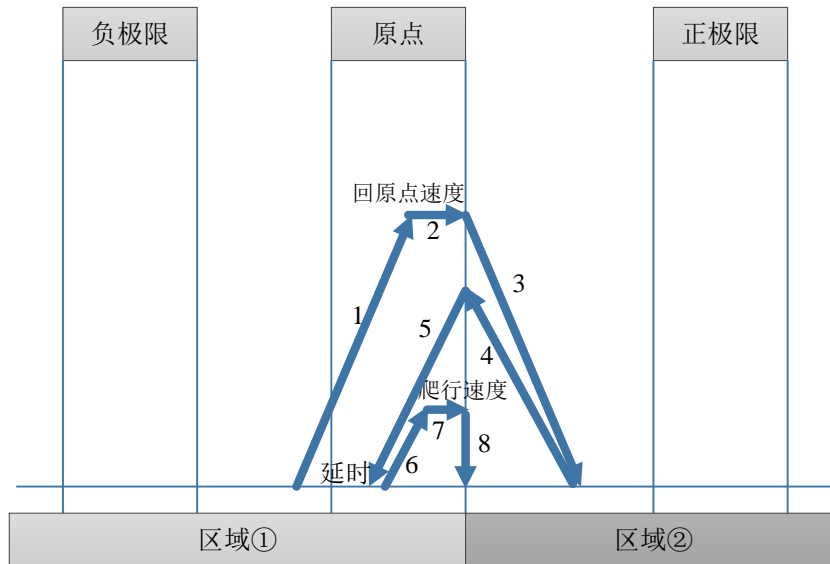
➤ 起始位置在 origin 和负限位之间

(1) 回零方向：负向



反向执行回原点

(2) 回零方向：正向

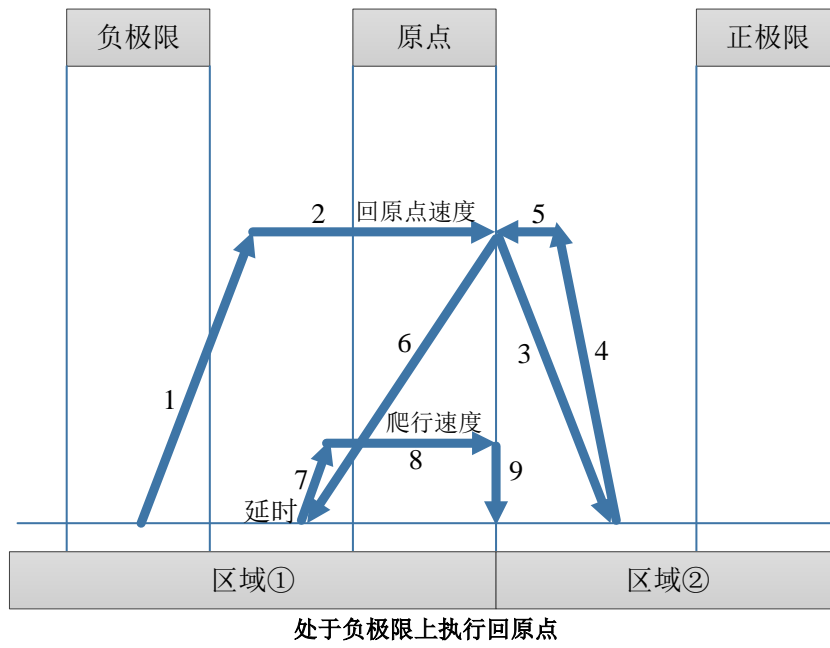


正向执行回原点

➤ 起始位置在负限位上

(1) 回零方向：负向（仅 3.7.2 及以上版本支持该回原方式）
指令报错：回零方向配置错误，无法回零。

(2) 回零方向：正向



➤ 起始位置超出负限位

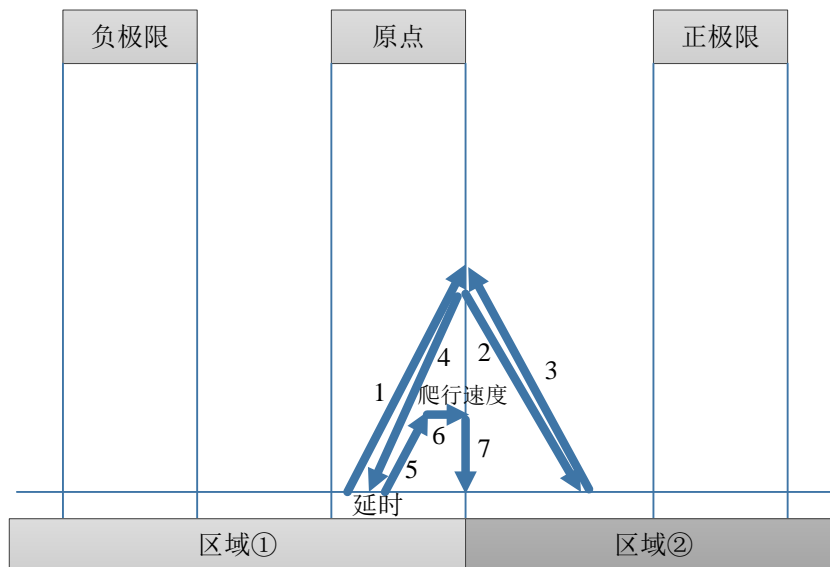
工作台的起始位置超出负限位时，为了防止负向回零导致撞机事故的发生，请勿在该情况下执行回零操作，必须手动将工作台移回正负限位之间，再进行回零操作。

➤ 起始位置在原点上

(1) 回零方向：负向

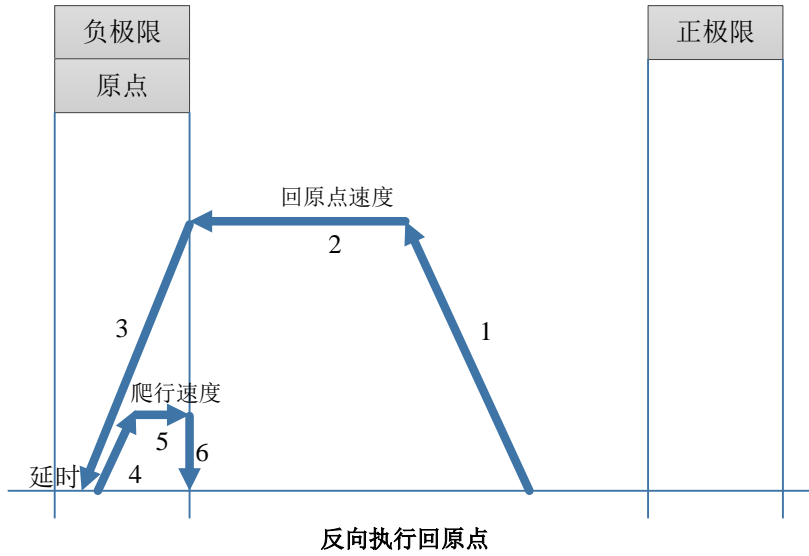
内部将自动切换为正向回零。

(2) 回零方向：正向

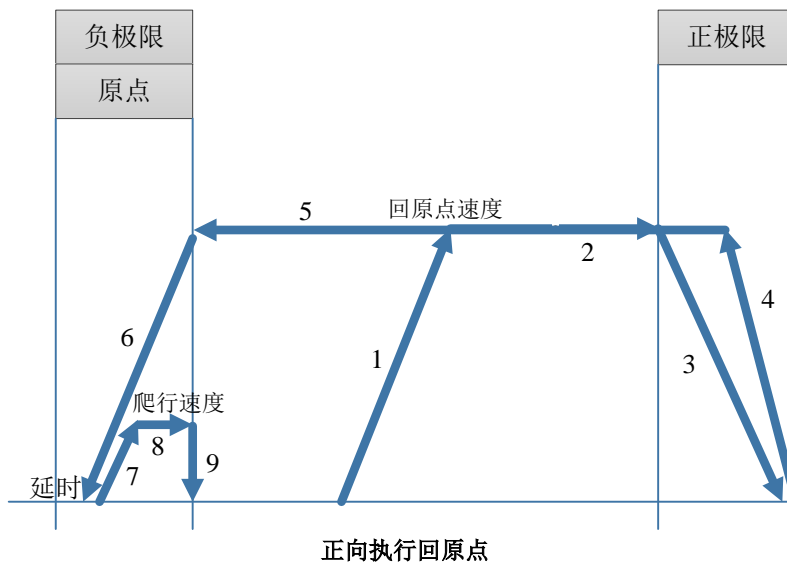


- ◆ 原点信号为限位信号的情况
- 起始位置在正限位和负限位之间

(1) 回零方向：负向



(2) 回零方向：正向

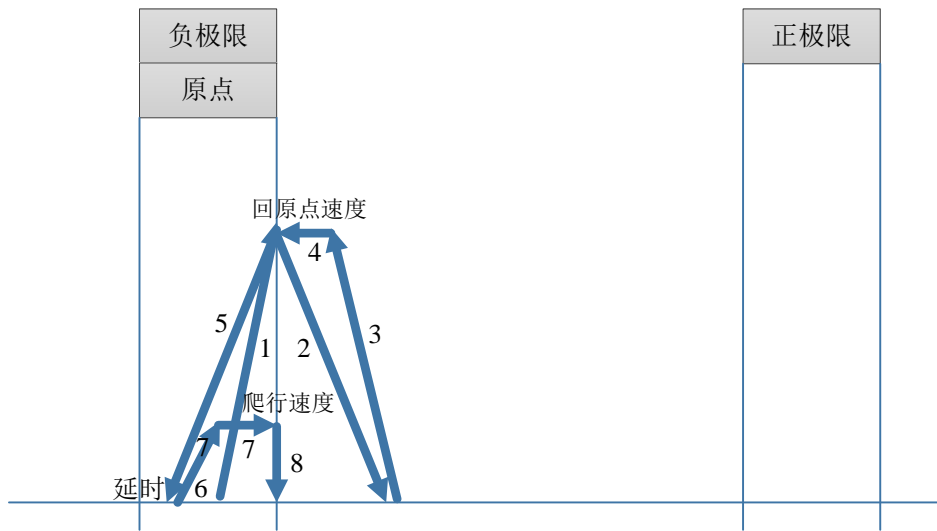


- 起始位置在负限位上

(1) 回零方向：负向

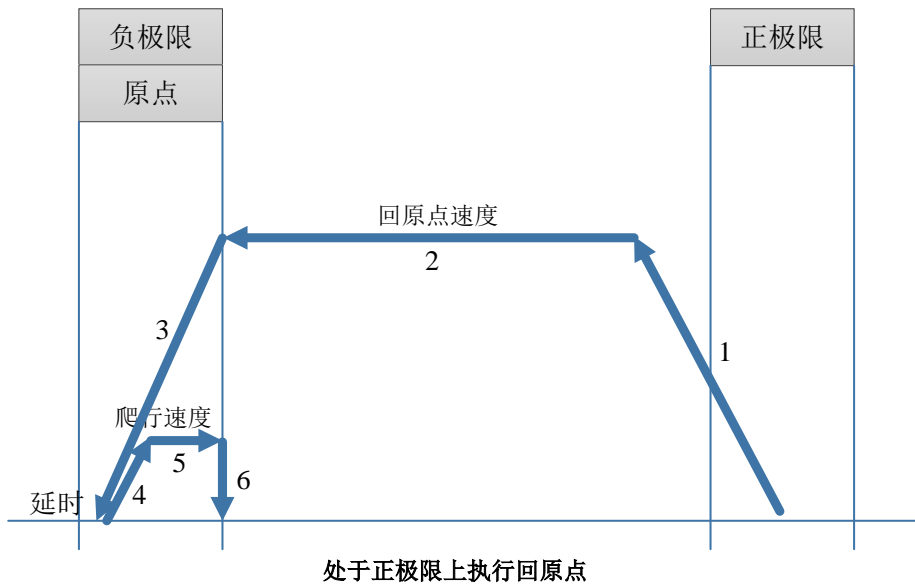
指令报错：回零方向配置错误，无法回零。

(2) 回零方向：正向



➤ 起始位置在正限位上

(1) 回零方向：负向



(2) 回零方向：正向

指令报错：回零方向配置错误，无法回零。

➤ 起始位置超出正限位

工作台的起始位置超出正限位时，为了防止正向回零导致撞机事故的发生，请勿在该情况下执行回零操作，必须手动将工作台移回正负限位之间，再进行回零操作。

➤ 起始位置超出负限位

工作台的起始位置超出负限位时，为了防止负向回零导致撞机事故的发生，请勿在该情况下执行回零操作，必须手动将工作台移回正负限位之间，再进行回零操作。

5-1-2-15. 齿轮绑定【A_GEARIN】

1) 指令概述

将主轴（或编码器轴）与从轴绑定进行同步运动。

齿轮绑定[A_GEARIN]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+23；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，会将主轴 S0 与从轴 S3 的位置进行绑定，进行同步运动；
- S0+1 为 0 时，从轴以主轴的给定（D20016+200*N）进行同步；（N 为轴号，从 0 开始）；
- S0+1 为 1 时，从轴以主轴的反馈（D20044+200*N）进行同步；（N 为轴号，从 0 开始）；
- 可以在轴运动的过程中进行轴绑定，绑定过程的加减速由 S0+12、S0+16 决定；
- S0+3【缓存模式】设为 0 时，如果从轴在运动过程中执行了指令，从轴立刻停止当前运动并与主轴进行同步；S0+3【缓存模式】设为 1 时，如果从轴在运动过程中执行了指令，会等到从轴当前运动结束与主轴进行同步；
- 轴绑定过程中，主轴可以随时修改电气原点，从轴不能修改电气原点；
- 指令执行后，主轴的单轴状态（D20000+200*N）保持不变，从轴的单轴状态（D20000+200*N）切换为 4；
- 开启持续更新功能，在指令 InGear 信号置位之后，修改同步比分子、分母实时生效；如果修改参数错误，则持续更新功能关闭，按照报错之前的参数执行。

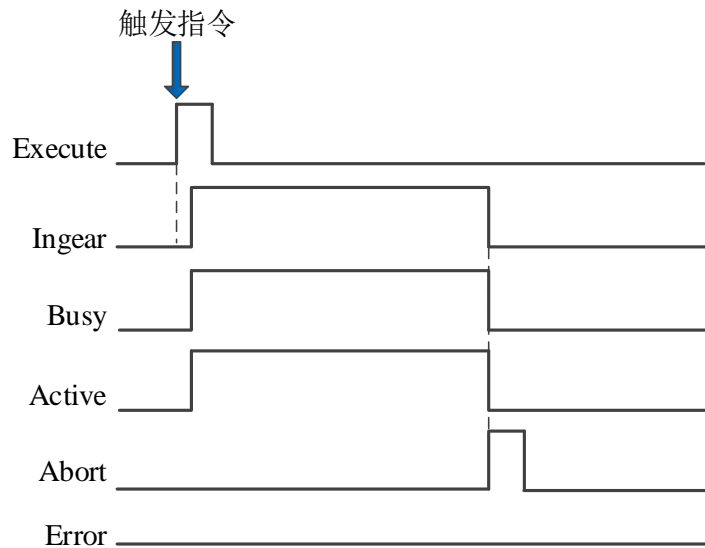
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Master	INT16U	-	主轴编号
S0+1	SourceType	INT16U	-	数据源类型 0: 给定 1: 反馈

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+2	ContinuousMode	INT16U	-	持续更新（仅 V3.7.2 及以上版本支持）
S0+3	BufferMode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
S0+4	Numerator	FP64	-	同步比分子
S0+8	Denominator	FP64	-	同步比分母
S0+12	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度
S0+16	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+20	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	InGear	BOOL	-	同步中
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Slave	INT16U	-	从轴编号

注：加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

6) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，主从轴同步后，ingear 信号置位；

当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，主从轴同步后，ingear 信号置位；

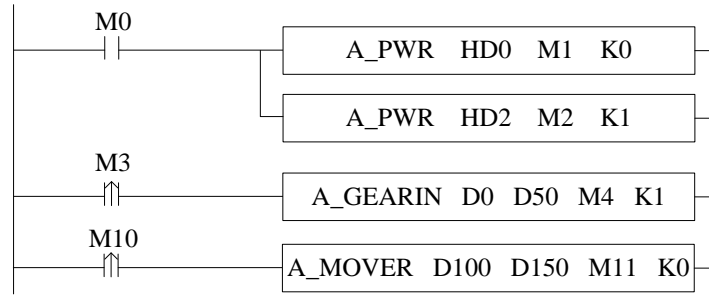
在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy、Active、ingear 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

用 A_GEARIN 指令将 0 轴作为主轴，1 轴作为从轴进行给定同步绑定，实现主轴以 5000 指令单位/s 运行 10000 个指令单位。加减速为 25000 指令单位/s²，加加速为 50000 指令单位/s³。从轴的速度为主轴的 0.5 倍。

梯形图如下：



A_GEARIN指令参数配置

输入参数: D0 输出参数: D50 状态参数: M4

生效轴号: K1

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
MasterIndex	D0	0	0	INT16U	主轴号
SourceType	D1	给定	给定	INT16U	同步数据源
ContinuousMode	D2	0	0	INT16U	持续更新模式
BufferMode	D3	0	0	INT16U	缓存模式
Num	D4	0.5	0.5	FP64	分子
Den	D8	1	1	FP64	分母
Acc	D12	0	0	FP64	加速度
Dec	D16	0	0	FP64	减速度
Jerk	D20	0	0	FP64	加加速度
输出参数					
ErrCode	D50	0		INT16U	错误码
状态参数					
InGear	M4	False		BIT	同步状态
Busy	M5	False		BIT	忙碌状态
Active	M6	False		BIT	激活状态
Abort	M7	False		BIT	打断状态

占用空间: D0-D23, D50-D50, M4-M8.

写入 **确定** 取消

A_MOVER指令参数配置

输入参数: D100 输出参数: D150 状态参数: M11

生效轴号: K0

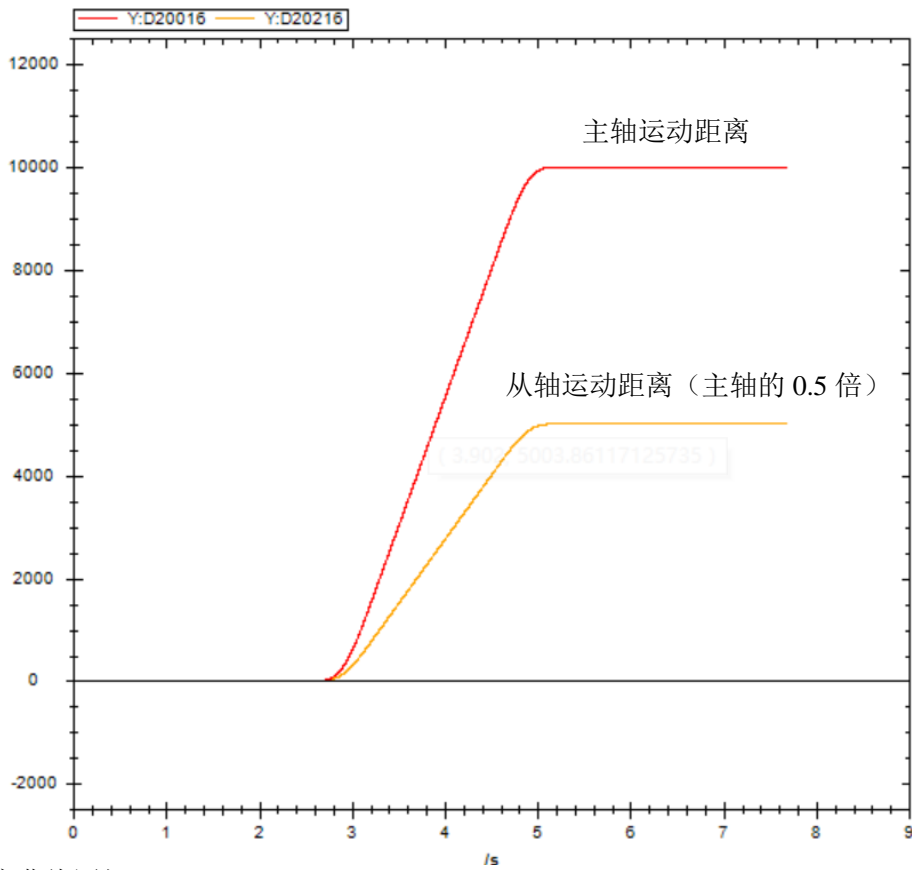
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Pos	D100	10000	10000	FP64	目标相对位置
Vel	D104	5000	5000	FP64	目标速度, u/s
Acc	D108	25000	25000	FP64	加速度, u/s ²
Dec	D112	25000	25000	FP64	减速度, u/s ²
Jerk	D116	50000	50000	FP64	加加速度, u/s ³
ContinuousMode	D120	0	0	INT16U	持续更新
Direction	D121	0	0	INT16U	方向
BufferMode	D122	0	0	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D150	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M11	False		BIT	完成状态
Busy	M12	False		BIT	忙碌状态
Active	M13	False		BIT	激活状态
Abort	M14	False		BIT	打断状态
Err	M15	False		BIT	错误状态

占用空间: D100-D122, D150-D150, M11-M15.

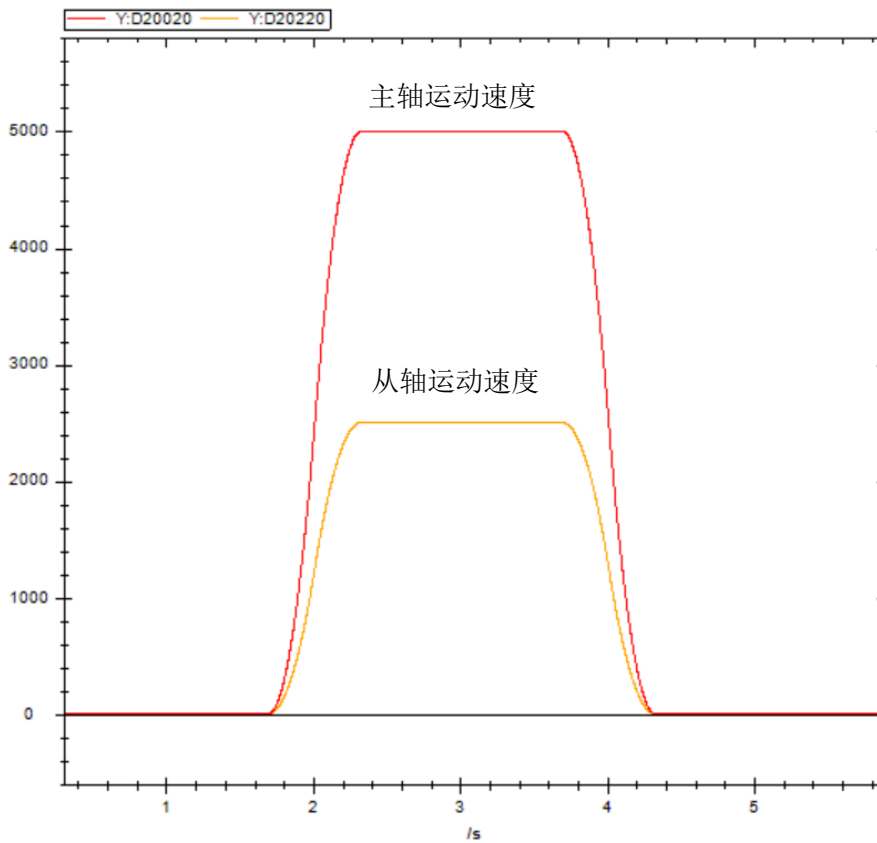
写入 **确定** 取消

说明：首先通过 A_PWR 指令打开轴 0，轴 1 的使能，当 M3 由 OFF→ON，以指令设定好的参数进行同步绑定，当绑定成功 M1 置 ON 时，将 M10 由 OFF→ON，轴 0 作为主轴做相对位置运动，从轴则以 0.5

倍的同步比例做同步运动。
其执行位置曲线图如下：



其执行速度曲线图如下：



5-1-2-16. 齿轮解绑【A_GEAROUT】

1) 指令概述

将主轴（或编码器轴）与从轴解除同步运动。

齿轮解绑 [A_GEAROUT]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件							
	系统								常数	模块		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注		K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C^{注}
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2														●			
S3	●								●								

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+7；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，会将主轴 S0 与从轴 S3 的进行解绑；
- 可以在运动过程中解绑，解绑时从轴以 A_GEARIN 指令中的减速度与 A_GEAROUT 指令中减速度较大值进行减速停止，解绑过程主轴保持原来的运动不变；
- 指令执行后，主轴的单轴状态（D20000+200*N）保持不变，从轴的单轴状态（D20000+200*N）切换为 1。

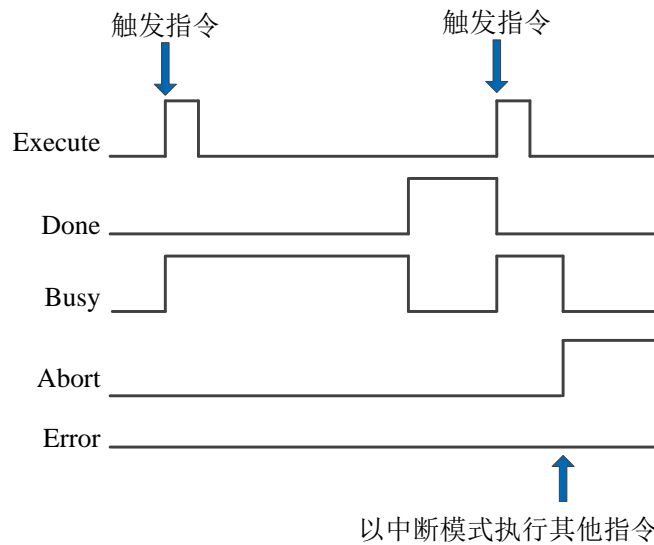
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+4	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误

轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7 (5) 相关参数。

6) 时序图



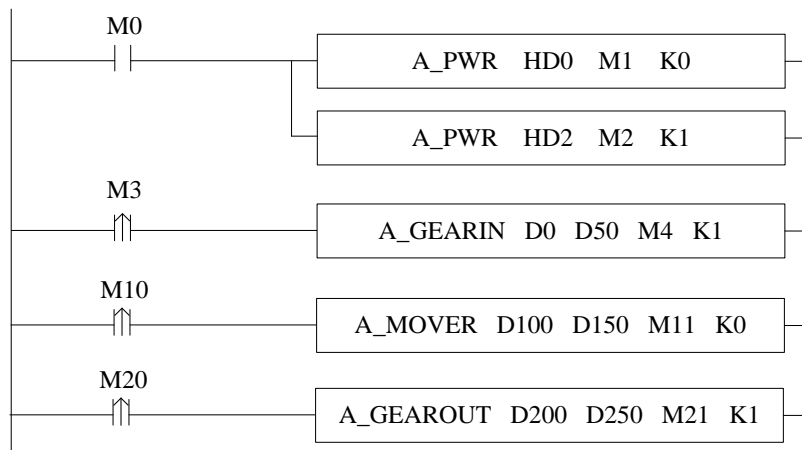
说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

7) 举例

举例：以 K0 轴为主轴，K1 轴为从轴，同步系数为 1/1，主轴以 5000 脉冲/s 速度运行，运动过程中执行 A_GEAROUT 指令解除从轴的绑定，A_GEAROUT 指令减速度 3000 脉冲/s²，加加速度 10000 脉冲/s³。梯形图如下：



指令配置如下：

X

A_GEARIN指令参数配置

输入参数 输出参数 状态参数

生效轴号

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
[-] 输入参数					
MasterIndex	D0	0	0	INT16U	主轴号
SourceType	D1	给定	给定	INT16U	同步数据源
ContinuousMode	D2	0	0	INT16U	持续更新模式
BufferMode	D3	0	0	INT16U	缓存模式
Num	D4	1	1	FP64	分子
Den	D8	1	1	FP64	分母
Acc	D12	0	0	FP64	加速度
Dec	D16	0	0	FP64	减速度
Jerk	D20	0	0	FP64	加加速度
[-] 输出参数					
ErrCode	D50	0		INT16U	错误码
[-] 状态参数					
InGear	M4	False		BIT	同步状态
Busy	M5	False		BIT	忙碌状态
Active	M6	False		BIT	激活状态
Abort	M7	False		BIT	打断状态

占用空间: D0-D23, D50-D50, M4-M8, [写入] [确定] [取消]

X

A_GEAROUT指令参数配置

输入参数 输出参数 状态参数

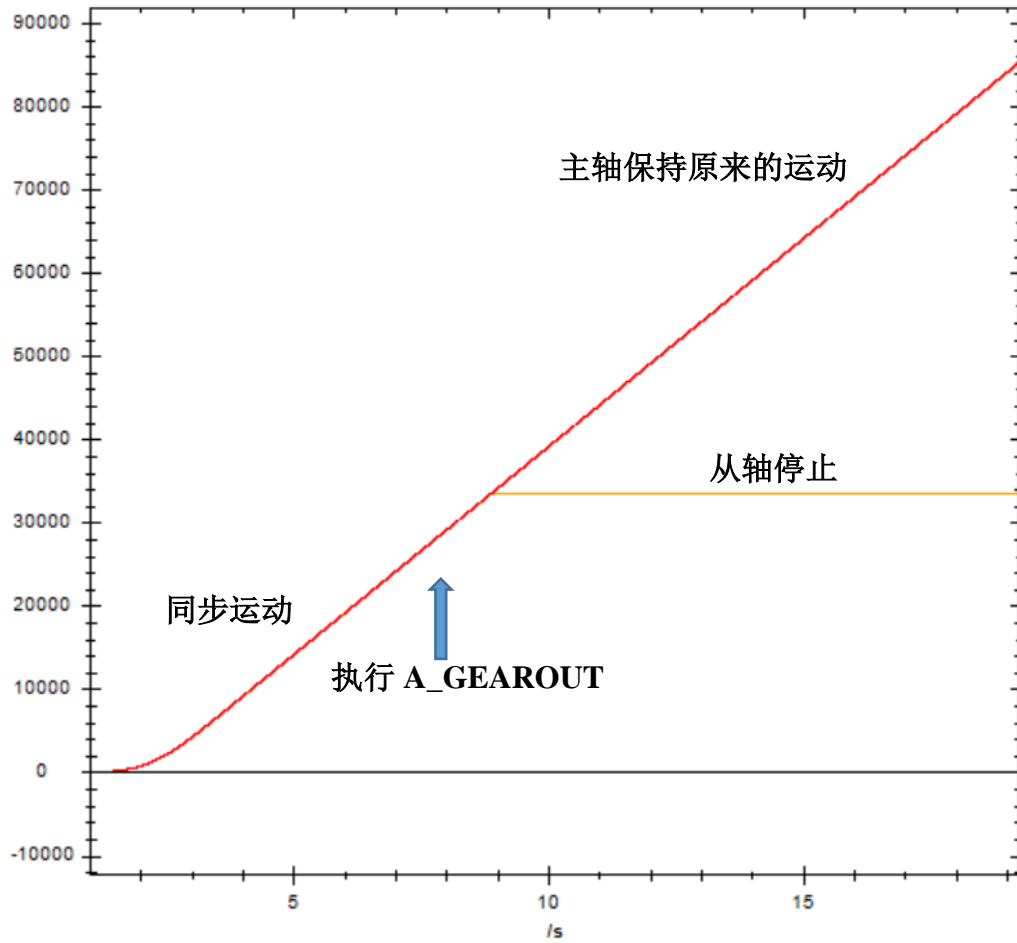
生效轴号

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
[-] 输入参数					
Dec	D200	3000	3000	FP64	减速度
Jerk	D204	10000	10000	FP64	加加速度
[-] 输出参数					
ErrCode	D250	0		INT16U	错误码
[-] 状态参数					
Done	M21	False		BIT	完成状态
Busy	M22	False		BIT	忙碌状态
Abort	M23	False		BIT	打断状态
Err	M24	False		BIT	错误状态

占用空间: D200-D207, D250-D250, M21-M24, [写入] [确定] [取消]

说明：首先通过 A_PWR 指令打开轴 0、轴 1 的使能，当 M3 由 OFF→ON，以指令设定好的参数执行 A_GEARIN 指令进行同步绑定，绑定成功后指令完成标志 M4 置 ON，通过 A_MOVER 指令使主轴运动，此时从轴以 1/1 的绑定系数与主轴做同步运动，运行中通过将 M30 由 OFF→ON，执行 A_GEAROUT 指令进行解绑。

其执行位置曲线图如下：



其中红色为主轴位置曲线，黄色为从轴位置曲线，执行 A_GEAROUT 后，主轴保持原来的运动，从轴以 A_GEARIN 指令和 A_GEAROUT 指令中较大的减速度停止。

5-1-2-17. 简易绝对位置运动【A_DRVA】

1) 指令概述

指令以绝对位置运动。

简易绝对位置运动【A_DRVA】			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定目标位置	64 位, 四字
S1	指定目标速度	64 位, 四字
S2	指定加减速时间	64 位, 四字
S3	指定输出状态位起始地址	位
S4	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统									常数	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2	●	●	●	●	●	●	●	●											
S3														●					
S4	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【目标位置】；
- S1 指定【目标速度】；
- S2 指定【目标加减速时间】；
- S3 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S3~S3+1；
- S4 指定【输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行绝对位置运动，其位置参数为 S0，速度参数为 S1，加减速参数为 S2（注：加减速的单位为秒，即由初始速度到目标速度的时间）；
- A_DRVA 的用法同 A_MOVEA 指令，区别在于 A_DRVA 指令可以被其他运动指令以打断模式打断，但后面无法以缓存模式缓存其他运动指令，同时也不能打断其他运动指令；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）为 2；
- 方向由参数目标绝对位置和当前位置共同决定，当目标位置大于当前位置时为正向，当目标位置小于当前位置时为负向。

5) 注意事项

- 指令可以使用 A_STOP/A_HALT 指令停止运动；
- 指令没有错误码参数，当出现任何错误时都表现为 Error 状态位置 ON。常见的错误有控制模式不是 CSP，加减速时间为 0 等。

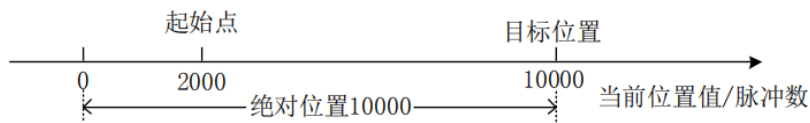
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标位置
S1	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S2	Time	FP64	秒	目标加减速时间,即当前速度到目标速度的时间
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Done	BOOL	-	指令执行完成
S3+1	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S4	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 举例

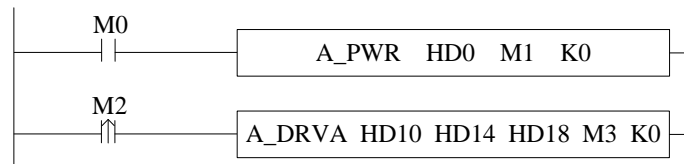
举例：1 号电机当前位置为 2000，要求用 A_DRVA 指令 5000 脉冲/s 的速度移动到 10000 个脉冲的位置。加减速时间为 0.5s。

绝对位置模式下，电机位置示意图如下：



指令中的目标位置即为零点目标点之间的绝对位置，所以移动到 10000 个脉冲的位置需要设目标位置 10000。

梯形图如下：



指令配置如下：

A_DRVA指令参数配置

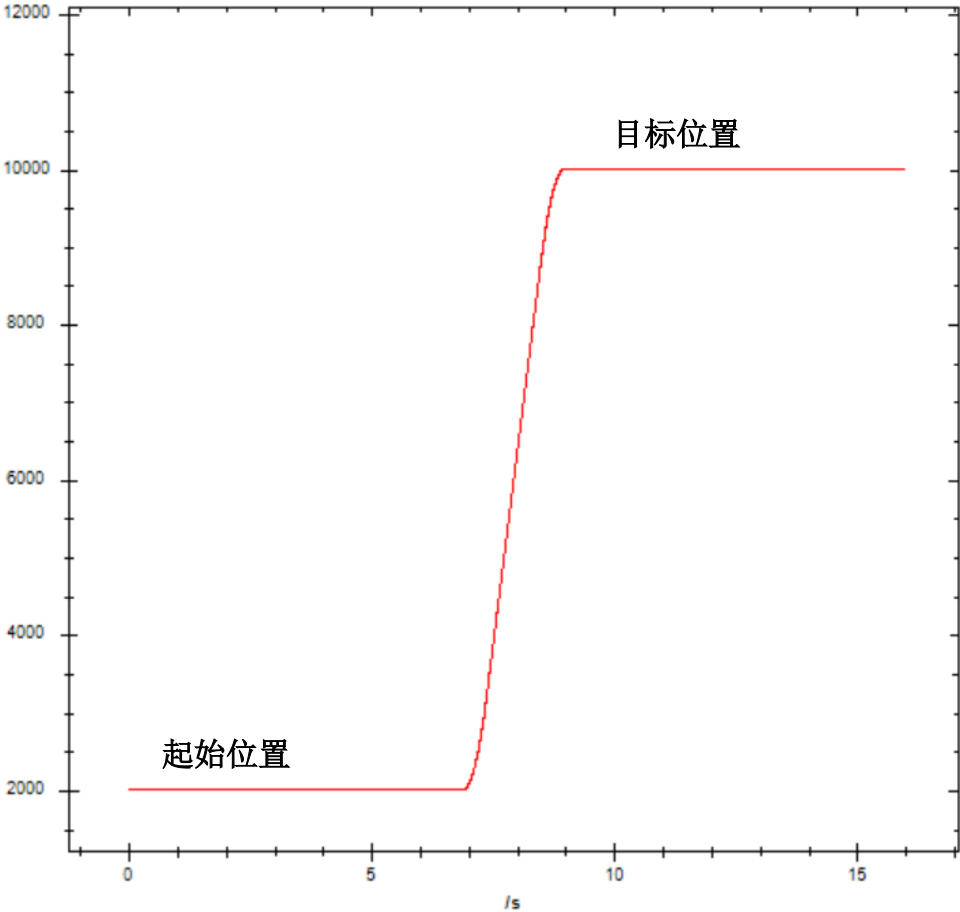
目标位置	HD10	速度	HD14	加减速时间	HD18
状态参数	M3	生效轴号	K0		

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
目标位置					
Pos	HD10	10000	10000	FP64	目标位置
速度					
Vel	HD14	5000	5000	FP64	速度
加减速时间					
T	HD18	0.5	0.5	FP64	加减速时间
状态参数					
Done	M3	False		BIT	完成状态
Err	M4	False		BIT	错误状态

占用空间: HD10-HD13, HD14-HD17, HD18-HD21, M3-M4.

写入 确定 取消

说明：首先通过 A_PWR 指令打开使能，当 M2 由 OFF→ON，以指令设定好的参数运行到目标位置。其执行位置曲线图如下：



5-1-2-18. 简易相对位置运动【A_DRVI】

1) 指令概述

指令以相对对位置运动。

简易相对位置运动【A_DRVI】			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定目标位置	64 位, 四字
S1	指定目标速度	64 位, 四字
S2	指定加减速时间	64 位, 四字
S3	指定输出状态位起始地址	位
S4	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2	●	●	●	●	●	●	●	●											
S3														●					
S4	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【目标位置】；
- S1 指定【目标速度】；
- S2 指定【目标加减速时间】；
- S3 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S3~S3+1；
- S4 指定【输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行相对位置运动，其位置参数为 S0，速度参数为 S1，加减速参数为 S2（注：加减速的单位为秒，即由初始速度到目标速度的时间）；
- A_DRVI 的用法同 A_MOVER 指令，区别在于 A_DRVI 指令可以被其他运动指令以打断模式打断，但后面无法以缓存模式缓存其他运动指令，同时也不能打断其他运动指令；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）为 2；
- 方向由参数目标位置的正负决定。

5) 注意事项

- 可以使用 A_STOP/A_HALT 指令停止运动；
- 指令没有错误码参数，当出现任何错误时都表现为 Error 状态位置 ON。常见的错误有控制模式不是 CSP，加减速时间为 0 等。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标位置
S1	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度

S2	Time	FP64	秒	目标加减速时间，即当前速度到目标速度的时间
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Done	BOOL	-	指令执行完成
S3+1	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S4	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

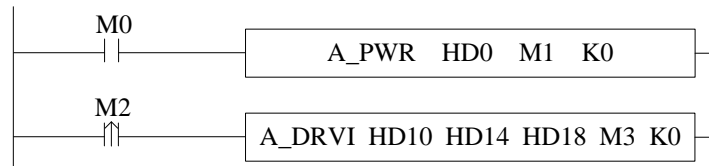
7) 举例

举例：电机当前位置为 2000，要求用 A_DRVI 指令 5000 脉冲/s 的速度移动到 10000 个脉冲的位置。加减速时间为 0.5s。

相对位置模式下，电机位置示意图如下：



当前位置 2000，在相对位置模式下运行到 10000 个脉冲位置需要发送 8000 个脉冲。梯形图如下：



指令配置如下：

A_DRVI指令参数配置

目标位置	HD10	速度	HD14	加减速时间	HD18
状态参数	M3	生效轴号	K0		

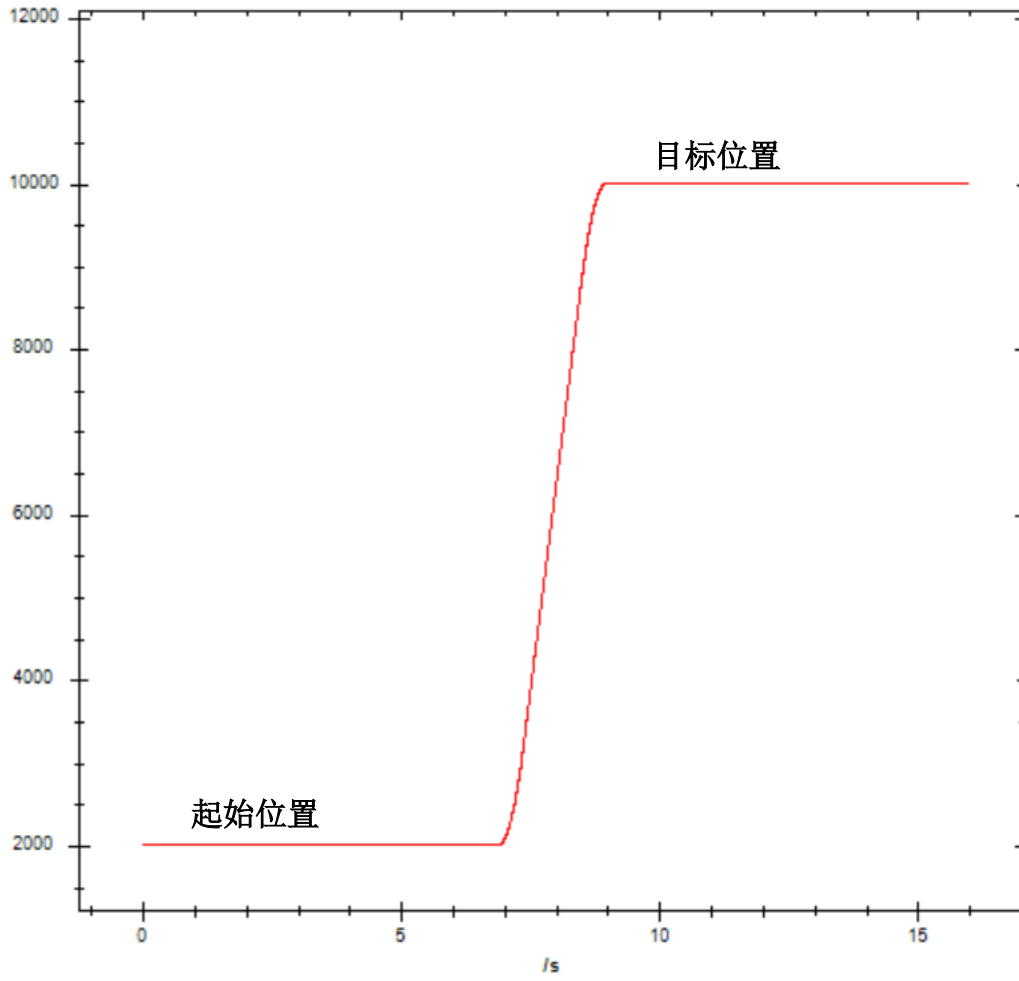
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
目标位置					
Pos	HD10	8000	8000	FP64	目标位置
速度					
Vel	HD14	5000	5000	FP64	速度
加减速时间					
T	HD18	0.5	0.5	FP64	加减速时间
状态参数					
Done	M3	False		BIT	完成状态
Err	M4	False		BIT	错误状态

占用空间: HD10-HD13, HD14-HD17, HD18-HD21, M3-M4.

写入了 确定 取消

说明：首先通过 A_PWR 指令打开使能，当 M2 由 OFF→ON，以指令设定好的参数运行到目标位置。

其执行位置曲线图如下：



5-1-2-19. 探针功能【A_PROBE、A_PROBE_1、A_PROBE_2】

1) 指令概述

探针功能即为位置锁存功能，当指令触发时对当前位置进行锁存。

探针功能 [A_PROBE]			
执行条件	常开/闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上
1 路探针 [A_PROBE_1]			
执行条件	常开/闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上
2 路探针 [A_PROBE_2]			
执行条件	常开/闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3									●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

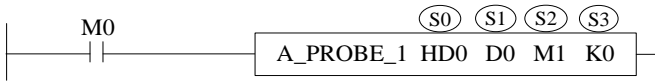
4) 功能和动作

(1) A_PROBE



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+24；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+11；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴端口编号】，指定轴号，仅可选择 EtherCAT 总线轴；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴开启探针。将当前位置值写入锁存寄存器中；
- 使用指令需要将指定轴 Ethercat 参数中的 60B8h, 60B9h, 60BAh, 60BBh, 60BCh, 60BDh 分配到 PDO 映射（60BAh~60BDh 根据探针的使用情况分配，PDO 的大小不能超过 32 字节），目前仅支持从站的信号作为探针触发源，PDO 的配置方式见《EtherCAT 运动控制用户手册》；
- 由外部触发信号产生到驱动器接收信号并进行位置锁存是需要一定时间，因此，探针锁存的值必定与理论值有误差，误差大小与电机运动速度、硬件性能及软件处理有关；
- 指令执行后，从站的单轴状态（D20000+200*N）保持不变。

(2) A_PROBE_1



- 使用指令需要将指定轴 EtherCAT 参数中的 60B8h, 60B9h, 60BAh, 60BBh 分配到 PDO 映射;
- 其余用法与 A_PROBE 指令相同。

(3) A_PROBE_2



- 使用指令需要将指定轴 EtherCAT 参数中的 60B8h, 60B9h, 60BCh, 60BDh 分配到 PDO 映射;
- 其余用法与 A_PROBE 指令相同。

5) 注意事项

- 对同一个轴只能写一条探针指令，否则会产生双线圈;
- 对 A_PROBE 指令，若同时启用探针 1 和探针 2 时，只有两个探针都触发完毕，才会对位置进行刷新;
- 触发源为主站时，触发信号需要选择对应的外部中断端口，且程序中需要有对应的外部中断程序（具体使用见本节末尾举例）;
- 脉冲轴和编码器轴使用该指令，需外接编码器并使用高速计数指令，且需要设置轴配置中探针配置中的参数（仅 V3.7.2 及以上版本支持编码器轴）。

6) 相关参数

A_PROBE

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Index	INT16U	-	探针号 0: 探针 1; 1: 探针 2; 2: 探针 1 和探针 2;
S0+1	Source1	INT16U	-	探针 1 触发源 0: 从站; 1: 主站（仅 V3.7.1 及以上版本支持主站作为触发源）;
S0+2	Edge1	INT16U	-	探针 1 触发边沿 0: 上升沿; 1: 下降沿;
S0+3	Signal1	INT16U	-	探针 1 触发信号 0: 外部信号; 1: Z 相信号; 2: 外部中断 0, X2; 3: 外部中断 1, X3; 4: 外部中断 2, X4; 5: 外部中断 3, X5; 6: 外部中断 4, X6; 7: 外部中断 5, X7; 8: 外部中断 6, X10; 9: 外部中断 7, X11; 10: 外部中断 8, X12; 11: 外部中断 9, X13;
S0+4	WindowStart1	FP64	指令单位	探针 1 窗口开始位置
S0+8	WindowEnd1	FP64	指令单位	探针 1 窗口结束位置
S0+12	WindowUsed1	INT16U	-	窗口索引* 0: 不启用窗口;

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				1: 启用窗口;
S0+13	Source2	INT16U	-	探针 2 触发源 0: 从站; 1: 主站;
S0+14	Edge2	INT16U	-	探针 2 触发边沿 0: 上升沿; 1: 下降沿;
S0+15	Signal2	INT16U	-	探针 2 触发信号 0: 外部信号; 1: Z 相信号; 2: 外部中断 0, X2; 3: 外部中断 1, X3; 4: 外部中断 2, X4; 5: 外部中断 3, X5; 6: 外部中断 4, X6; 7: 外部中断 5, X7; 8: 外部中断 6, X10; 9: 外部中断 7, X11; 10: 外部中断 8, X12; 11: 外部中断 9, X13;
S0+16	WindowStart2	FP64	指令单位	探针 2 窗口开始位置
S0+20	WindowEnd2	FP64	指令单位	探针 2 窗口结束位置
S0+24	WindowUsed2	INT16U	-	窗口索引* 0: 不启用窗口; 1: 启动窗口;
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+4	Position1	FP64	指令单位	探针 1 锁存位置
S1+8	Position2	FP64	指令单位	探针 2 锁存位置
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：探针的窗口是代表锁存位置的范围，当窗口启用时，只有探针触发时的当前位置在窗口范围内才会被写入到锁存位置。

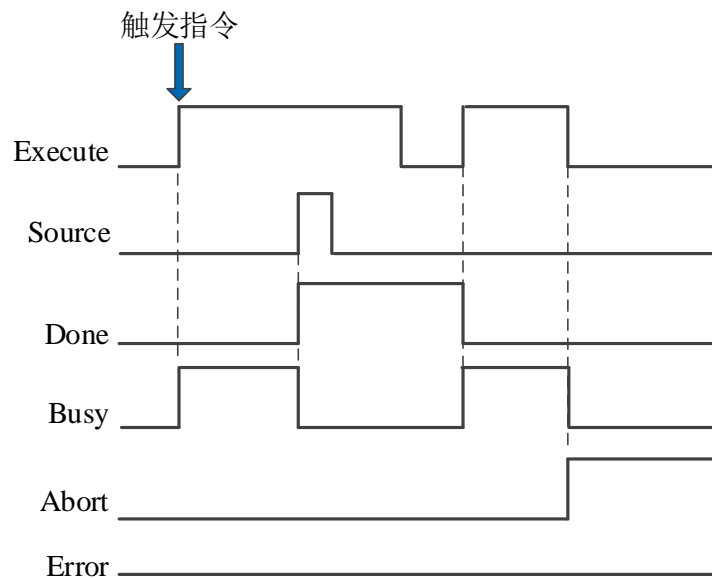
A_PROBE_1、A_PROBE_2

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Source	INT16U	-	触发源 0: 从站; 1: 主站;
S0+1	Edge	INT16U	-	触发边沿 0: 上升沿; 1: 下降沿;
S0+2	Signal	INT16U	-	触发信号 0: 外部信号; 1: Z 相信号; 2: 外部中断 0, X2; 3: 外部中断 1, X3;

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				4: 外部中断 2, X4; 5: 外部中断 3, X5; 6: 外部中断 4, X6; 7: 外部中断 5, X7; 8: 外部中断 6, X10; 9: 外部中断 7, X11; 10: 外部中断 8, X12; 11: 外部中断 9, X13;
S0+3	WindowUsed	INT16U	-	窗口索引* 0: 不启用窗口; 1: 启用窗口;
S0+4	WindowStart	FP64	指令单位	窗口开始位置
S0+8	WindowEnd	FP64	指令单位	窗口结束位置
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+4	Position	FP64	指令单位	锁存位置
S1+8	Vel	FP64	指令单位/s	锁存速度
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：探针的窗口是代表锁存位置的范围，当窗口启用时，只有探针触发时的当前位置在窗口范围内才会被写入到锁存位置。

7) 时序图

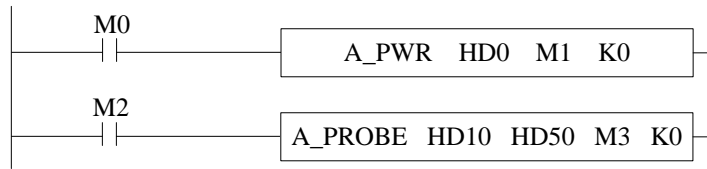


说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，只有在检测到触发源的边沿信号对位置进行刷新后，Done 信号置位，同时 Busy 信号复位，只有在再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；
当指令有错误或者指令被打断时，Error 或 Abort 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

8) 举例

例 1：要求指定轴开启探针功能，探针触发源为从站，探针触发记录当前位置。梯形图如下：



指令配置如下：

A_PROBE指令参数配置

输入参数: HD10 输出参数: HD50 状态参数: M3

生效轴号: K0

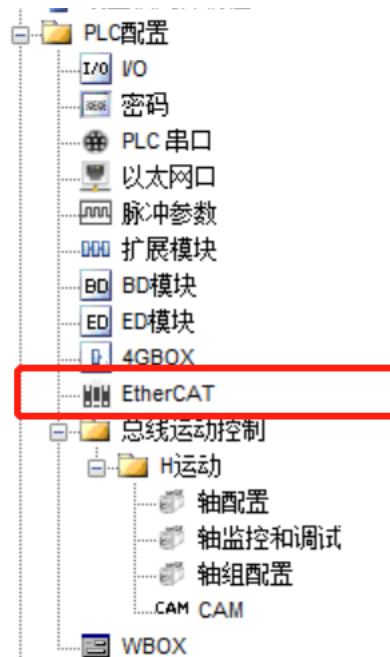
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Index	HD10	探针1	探针1	INT16U	探针号
Source1	HD11	从站	从站	INT16U	触发源
Edge1	HD12	上升沿	上升沿	INT16U	触发边沿
Signal1	HD13	外部	外部	INT16U	信号源
WindowStart1	HD14	0	0	FP64	窗口开始位置
WindowEnd1	HD18	0	0	FP64	窗口结束位置
WindowUsed1	HD22	不启用	不启用	INT16U	信号源
Source2	HD23	从站	从站	INT16U	触发源
Edge2	HD24	上升沿	上升沿	INT16U	触发边沿
Signal2	HD25	外部	外部	INT16U	信号源
WindowStart2	HD26	0	0	FP64	窗口开始位置
WindowEnd2	HD30	0	0	FP64	窗口结束位置
WindowUsed2	HD34	不启用	不启用	INT16U	信号源
输出参数					
ErrCode	HD50	0		INT16U	错误码
Pos1	HD54	0		FP64	位置1

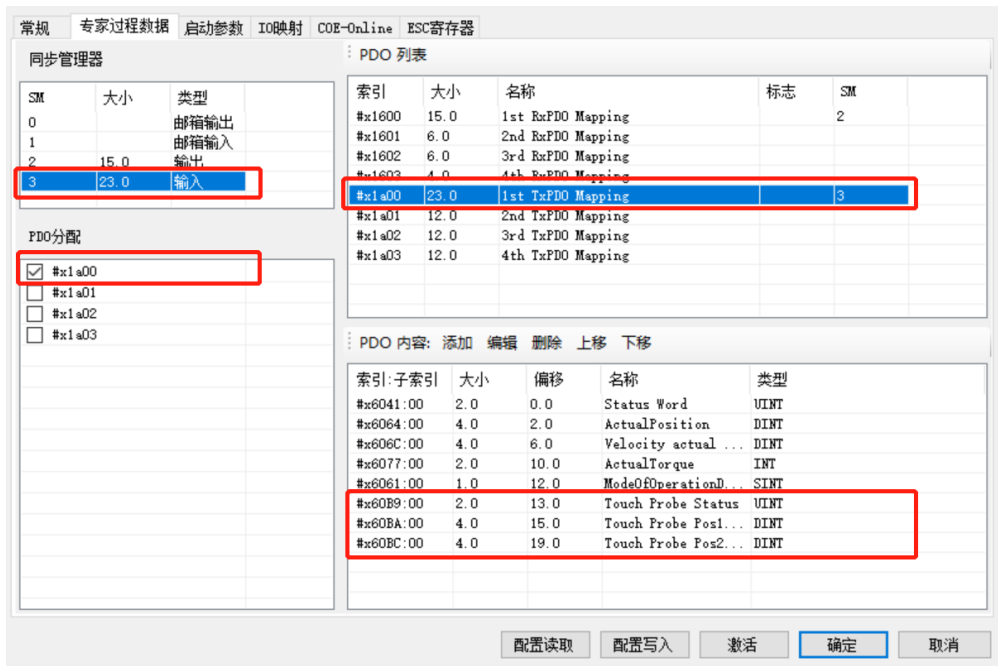
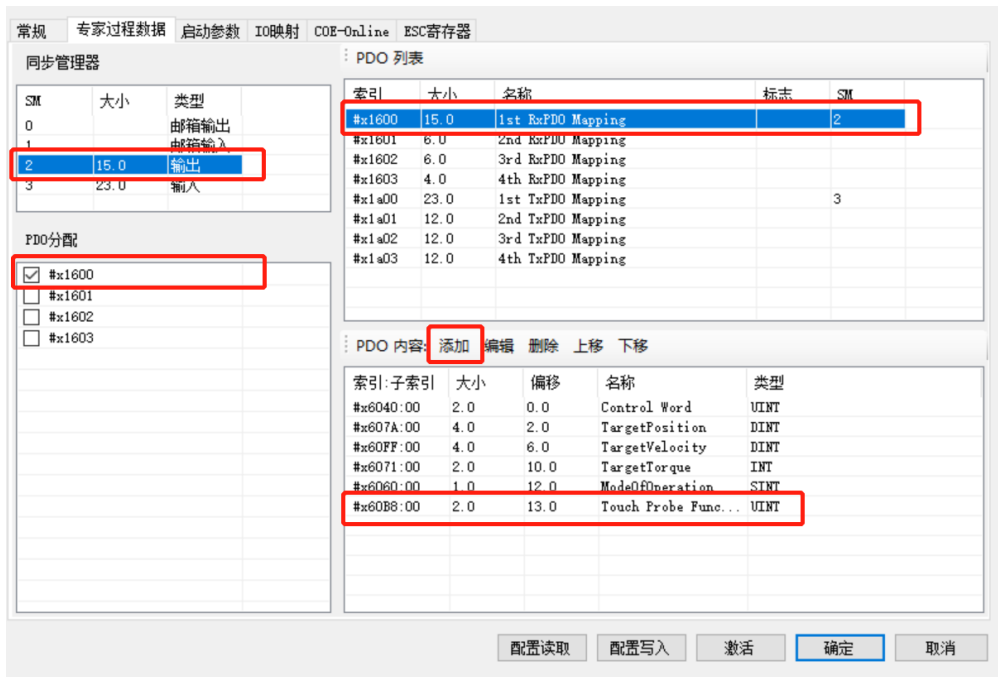
占用空间: HD10-HD34, HD50-HD61, M3-M6

写入 确定 取消

说明：探针触发源选择从站时，需要专家过程数据配置探针功能相关参数 60B8h、60B9h、60BAh、60BCh，设置完成后触发 A_PROBE 指令即可开启探针，探针信号端子由从站设置，以 DS5C 为例，P5-62 和 P5-63 用于探针功能的端子分配，P5-62 默认值为 5，即探针 1 端子为 P-，P5-63 默认值为 6，即探针 2 端子为 D-，探针 1 只能分配到 P-，探针 2 只能分配到 D-。探针开启时，每当探针端子的电平信号发生跳变，探针就会被触发，此时会将当前位置值存入探针锁存位置（指令中 S1+4、S1+8 指定的寄存器地址）。

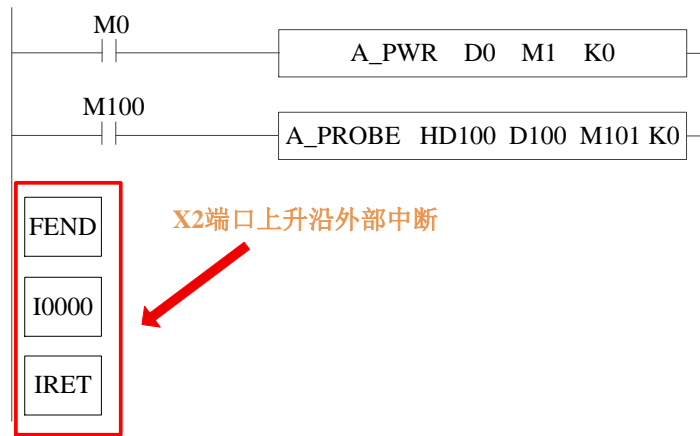
专家过程数据配置方式如下：





根据 PDO 分配在对应的索引中添加 PDO 参数。如上图，60B8h 为 RxPDO 在 #x1600 中添加，60B9h、60BAh、60BCh 为 TxPDO 在 #x1a00 中添加。（本例采用的是探针信号的上升沿，若采集下降沿，则在 #x1a00 中添加 60B9h、60BBh、60BDh）

例 2：要求指定轴开启探针功能，使用主站 X2 端口的上升沿作为触发源，探针触发记录当前位置。梯形图如下：



指令配置如下：

A_PROBE指令参数配置

输入参数: HD100 输出参数: D100 状态参数: M101

生效轴号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Index	HD100	探针1	探针1	INT16U	探针号
Source1	HD101	主站	主站	INT16U	触发源
Edge1	HD102	上升沿	上升沿	INT16U	触发边沿
Signal1	HD103	外部中断0	外部中断0	INT16U	信号源
WindowStart1	HD104	0	0	FP64	窗口开始位置
WindowEnd1	HD108	0	0	FP64	窗口结束位置
WindowUsed1	HD112	不启用	不启用	INT16U	信号源
Source2	HD113	从站	从站	INT16U	触发源
Edge2	HD114	上升沿	上升沿	INT16U	触发边沿
Signal2	HD115	外部	外部	INT16U	信号源
WindowStart2	HD116	0	0	FP64	窗口开始位置
WindowEnd2	HD120	0	0	FP64	窗口结束位置
WindowUsed2	HD124	不启用	不启用	INT16U	信号源
输出参数					
ErrCode	D100	0		INT16U	错误码
Pos1	D104	0		FP64	位置1

占用空间: HD100-HD124, D100-D111, M101-M104.

写入 确定 取消

说明：由于使用主站作为触发源，所以程序中要有对应端口的外部中断程序，并且在指令配置时需要选择对应的外部中断，相关 PDO 配置与例 1 相同。

触发指令后，使 X2 端口产生上升沿后，指令会将指定轴的位置锁存到相应的寄存器中。

5-1-2-20. 周期位置控制运动【A_CYCPOS】

1) 指令概述

对指定的轴进行周期位置控制。

周期位置控制运动 [A_CYCPOS]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



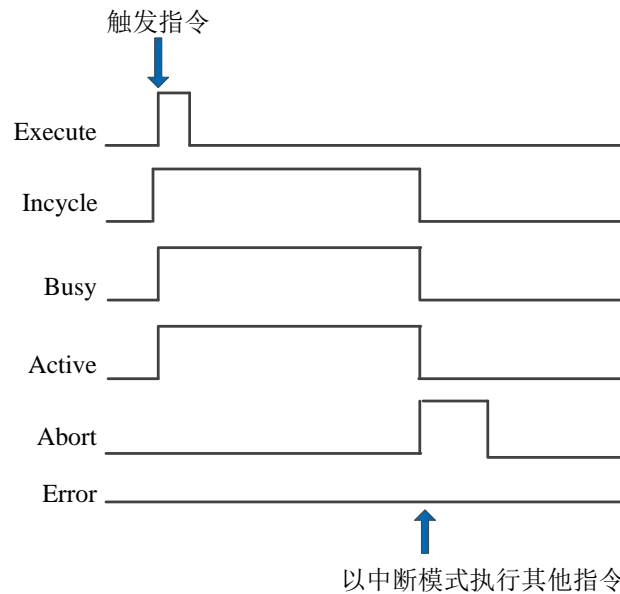
- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+5;
- S1 指定【输出状态字起始地址】;
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4;
- S3 指定【轴端口编号】;
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴进行周期位置控制，执行成功后 S2 置 ON 表示轴已处于周期控制状态，通过周期性的给 S0 赋值从而实现对轴的控制;
- 触发指令前请确保 S0 的值与当前位置相同，否则位置会产生阶跃;
- 周期位置控制需要周期性的把目标位置值写入寄存器，位置的变化不要过大，避免因为给的周期位置与上一个周期位置差很大导致从轴的飞转;
- 使用 A_WRITE 指令变更目标位置; 或者与 I9900 周期中断搭配使用，执行指令后，将 SM1995 置 ON 触发中断，不断将位置寄存器中的值进行累加，从而实现周期位置控制方向由参数目标位置和当前位置共同决定，当目标位置大于当前位置时为正向，当目标位置小于当前位置时为负向。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	FP64	指令单位	目标位置
S0+4	Direction	INT16U	-	方向。暂不支持
S0+5	BufferMode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码

状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Incycle	BOOL	-	周期控制中
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

6) 时序图



说明:

触发指令, Busy 和 Active 信号置位, 当对轴达到周期控制时, InCycle 信号置位;

在周期控制期间, 以中断模式执行其他指令, Abort 信号置位, 同时 InCycle, busy, active 信号复位。

5-1-2-21. 周期速度控制运动【A_CYCVEL】

1) 指令概述

将伺服的模式切换为 CSV 模式，以任务周期将给定的目标速度输出到伺服。

周期速度控制运动 [A_CYCVEL]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行周期速度运动控制，执行成功后 S2 置位，表示目标轴以处于周期控制状态，通过周期性的给 S0 赋值从而达到对轴速度的控制。

5) 注意事项

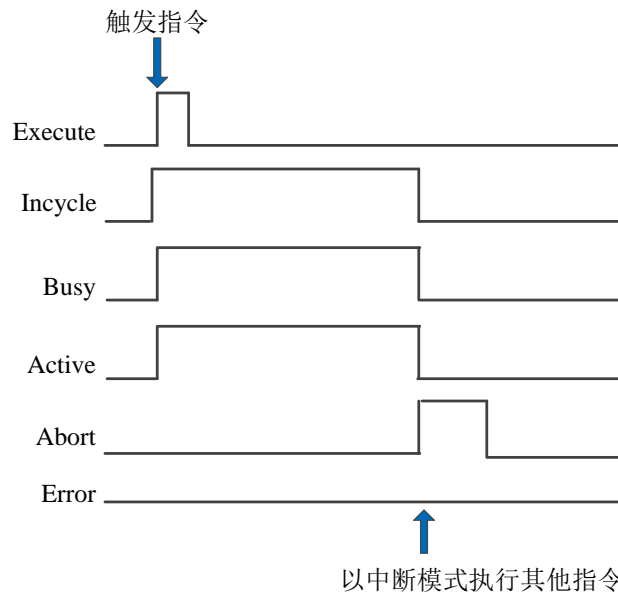
- 切换模式由控制器下发，但实际切换时间由伺服决定；
- 执行运动指令可以将伺服切换到 CSP 模式，但需要满足三个周期当前反馈速度≤最高速度*0.1；
- 在模式由切换开始到切换成功之间依旧以上一个模式在运行；
- 脉冲轴不支持该指令。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S0+4	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码

状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Incycle	BOOL	-	周期控制中
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图

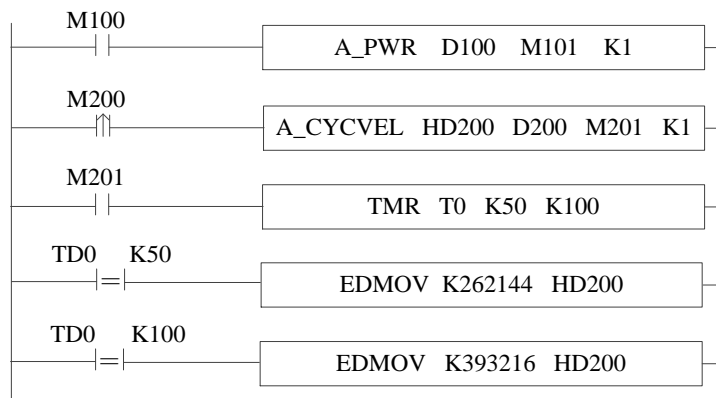


说明:

触发指令，Busy 和 Active 信号置位，当对轴达到周期控制时，InCycle 信号置位；
在周期控制期间，以中断模式执行其他指令，Abort 信号置位，同时 InCycle 信号复位。

8) 举例

例：要求伺服在 CSV 模式下先以 131072 脉冲/秒的速度运行，之后每隔 5 秒钟，速度增 131072 脉冲/秒，当速度达到初始速度的 3 倍后，以该速度持续运行。梯形图如下图所示：



指令配置如下：

A_CYCVEL指令参数配置

输入参数: HD200 输出参数: D200 状态参数: M201

生效轴号: K1

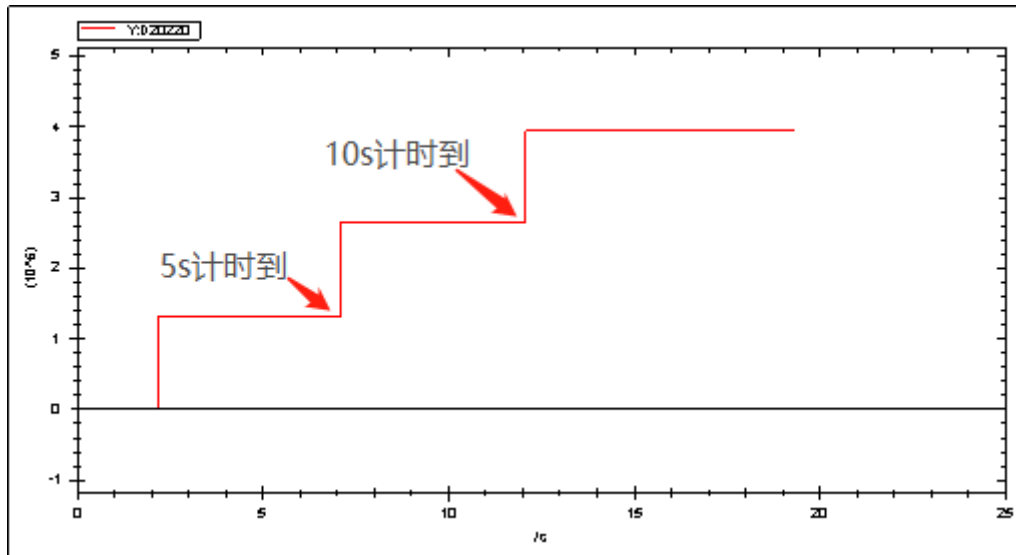
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
-vel	HD200	393216	131072	FP64	周期速度
-bufferMode	HD204	中断	中断	INT16U	缓存模式
输出参数					
-ErrCode	D200	0		INT16U	错误码
状态参数					
-InCycle	M201	False		BIT	同步状态
-Busy	M202	False		BIT	忙碌状态
-Active	M203	False		BIT	激活状态
-Abort	M204	False		BIT	打断状态
-Err	M205	False		BIT	错误状态

占用空间: HD200-HD204, D200-D200, M201-M205

写入 确定 取消

说明：将 M100 由 OFF→ON，开启轴使能，当 M200 由 OFF→ON，触发周期速度控制指令，轴切换至 CSV 模式以 131072 的速度匀速运行，当轴达到同步状态时开启计时，当 5s 计时到时，将速度 262144 赋值到 CYCVEL 指令相应周期速度的寄存器中，轴立刻加速至该速度值后匀速运行，当 10s 计时到后，操作与轴动作与上述相同。

速度曲线图如下图所示：



5-1-2-22. 周期转矩控制运动【A_CYCTRQ】

1) 指令概述

将伺服的模式切换为 CST 模式，以任务周期将给定的目标转矩输出到伺服。

周期转矩控制运动 [A_CYCTRQ]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴执行周期转矩运动控制，执行成功后 S2 置位，表示目标轴以处于周期控制状态，通过周期性的给 S0 赋值从而达到对轴的控制；
- 使用指令需将指定轴 EtherCAT 参数中的 6080h 分配到 PDO 映射，使【最大速度限制】生效，再切回 CSP 模式时需要放开速度限制。

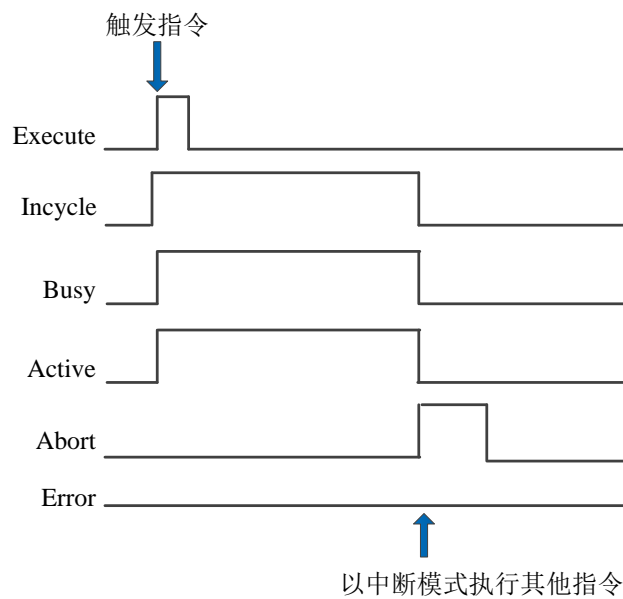
5) 注意事项

- 切换模式由控制器下发，但实际切换时间由伺服决定；
- 执行运动指令可以将伺服切换到 CSP 模式，需要满足三个周期当前反馈速度≤最高速度*0.1；
- 在模式由切换开始到切换成功之间依旧以上一个模式在运行；
- 脉冲轴不支持该指令。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Trq	FP64	0.1%	目标转矩
S0+4	Maxvel	FP64	Rpm	最大速度限制
S0+8	BufferMode	INT16U	-	缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Incycle	BOOL	-	周期控制中
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



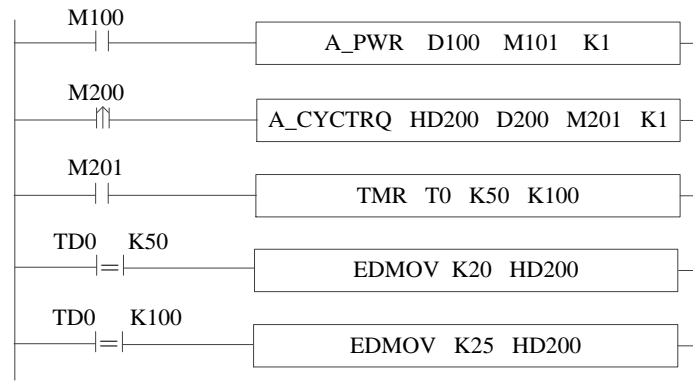
说明:

触发指令，Busy 和 Active 信号置位，当对轴达到周期控制时，InCycle 信号置位；

在周期控制期间，以中断模式执行其他指令，Abort 信号置位，同时 InCycle 信号复位。

8) 举例

例：要求伺服在 CST 模式下先以额定转矩的 15% 运行，之后每隔 5 秒钟，速度增加额定转矩的 5%，当转矩达到初始速度的 3 倍后，以该转矩持续运行。梯形图如下图所示：



A_CYCTRQ指令参数配置

输入参数: 输出参数: 状态参数:

生效轴号:

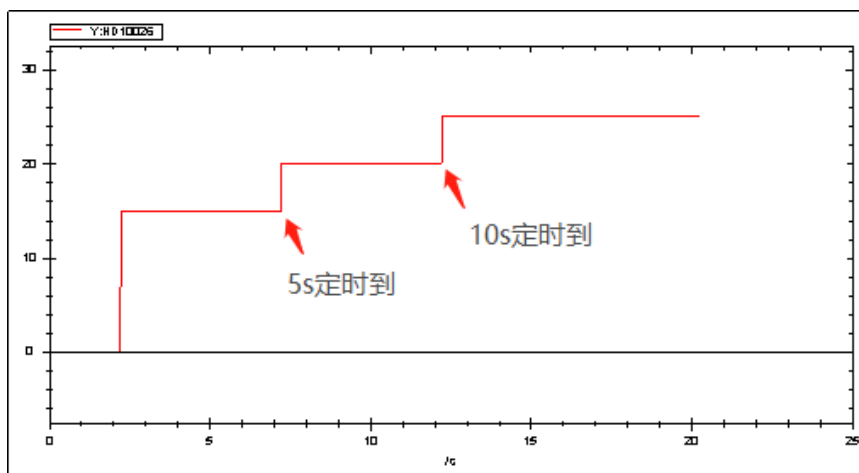
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
trq	HD200	15	15	FP64	周期力矩
LimitVel	HD204	0	0	FP64	最大速度限制
bufferMode	HD208	中断	中断	INT16U	缓存模式
输出参数					
ErrCode	D200	0		INT16U	错误码
状态参数					
InCycle	M201	False		BIT	同步状态
Busy	M202	False		BIT	忙碌状态
Active	M203	False		BIT	激活状态
Abort	M204	False		BIT	打断状态
Err	M205	False		BIT	错误状态

占用空间: HD200-HD208, D200-D200, M201-M205.

写入

说明：将 M100 由 OFF→ON，开启轴使能，当 M200 由 OFF→ON，触发周期转矩控制指令，轴切换至 CST 模式以额定转矩的 15% 匀速运行，当轴达到同步状态时开启计时，当 5s 计时到时，将额定转矩的 20% 赋值到 CYCTRQ 指令相应周期力矩的寄存器中，轴立刻加速至该转矩值后匀速运行，当 10s 计时到后，操作与轴动作与上述相同。

转速曲线图如下图所示：



5-1-2-23. 多段速度位移【A_PLSR】

1) 指令概述

指令以设定的参数进行多段运动。

多段速度位移 [A_PLSR]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

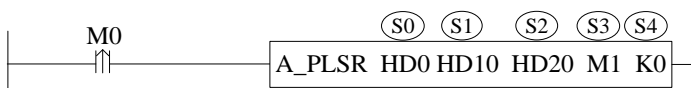
操作数	作用	类型
S0	指定输入每段运动参数起始地址	32 位, 双字
S1	指定输入公共参数起始地址	32 位, 双字
S2	指定输出参数起始地址	16 位, 单字
S3	指定输出状态位起始地址	位
S4	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件								
	系统								常数	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T^{注}	C^{注}
S0	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
S3														●				
S4	●									●								

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入每段运动起始地址】，占用寄存器 S0~S0+18+10*N；
- S1 指定【输入公共参数起始地址】，占用寄存器 S1~S1+20；
- S2 指定【输出参数起始地址】；
- S3 指定【输出状态起始地址】；
- S4 指定【轴端口编号】。

5) 注意事项

- 当速度设为 0 时，以默认速度执行；
- 若设置起始与终止速度，在运动开始与结束时，速度会产生阶跃；
- 加减速时间是指速度从 0 加速至默认速度或从默认速度减速至 0 的时间；
- 目前只支持 10 个轴（轴 0~轴 9），每个轴最大段数为 100 段；
- 该指令不支持缓存模式，但可以被打断。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Position	INT32U	-	运动总段数
S0+10+10*(N-1)	Velocity	INT32U	指令单位/s	目标速度
S0+12+10*(N-1)	Acceleration	INT32U	指令单位	目标位移
S0+14+10*(N-1)	Deceleration	INT16U	-	高 8 位【等待条件】*1 H00: 运动完成 H01: wait 时间。单位 ms H02: wait 信号 H03: ACT 时间。单位 ms H04: EXT 信号 H05: EXT 信号或则运动完成 低 8 位【等待条件寄存器类型】 H00: 常数 H01: D H02: HD H03: FD H04: X H05: M H06: HM
S0+15+10*(N-1)	Jerk	INT32U	-	常数值/寄存器数值
S0+17+10*(N-1)	Continueusmode	INT16U	-	低 8 位【跳转寄存器类型】 H00: 常数 H01: D H02: HD H03: FD
S0+18+10*(N-1)	Direction	INT32U	-	常数值
公共参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	MotionType	INT32U	-	运动模式 0-相对 1-绝对
S1+2	StartSegment	INT32U	-	起始执行段数
S1+4	AccDecType	INT16U	-	加减速类型 0-直线 1-S 型曲线
S1+5	AccT	INT16U	ms	加速时间
S1+6	DecT	INT16U	ms	减速时间
S1+8	Vs	FP64	指令单位/s	起始速度
S1+12	Ve	FP64	指令单位/s	终止速度
S1+16	DefaultV	FP64	指令单位/s	默认速度
S1+20	SendMode	INT16U	-	发送模式*2 0-完成模式 1-后续模式

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S2+1		INT16U	-	当前执行段号
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Done	BOOL	-	指令执行完成
S3+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S3+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S3+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S3+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

***1: 等待条件: 高 8 位【等待条件】:** 用于指定何时进入下一段运动输出。

H00: 运动完成: 执行完本段的设定位置后, 立即跳转到后面指定的运动段。

H01: wait 时间: 当前运动完成后开始计时, 当计时时间到后, 立即跳转到指定的运动段;

H02: wait 信号: 当前运动完成后, 开始等待位信号, 当位信号置 ON, 则立即跳转到指定的运动段;

H03: ACT 时间: 当前运动段执行由 ACT 指定时间的运动后, 不管当前运动是否完成, 立即跳转到指定的下一段运动段;

H04: EXT 信号: 当前运动中, 若外部信号置 ON, 立即跳转到指定下一段运动; 若当前运动段完成后, 外部信号还没有置 ON, 则继续等待该信号。

H05: EXT 信号或者运动完成: 位信号置 ON, 或者运动完成, 跳转到指定的下一段运动段。

***2: 发送模式:**

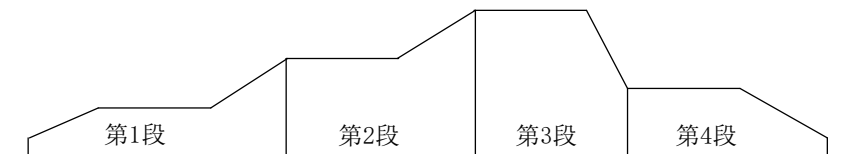
完成模式:



除最后一段脉冲外, 每个脉冲段都是由上升或下降部分和平稳部分构成。

最后一段脉冲有上升或下降部分、平稳部分、上升或下降部分构成。

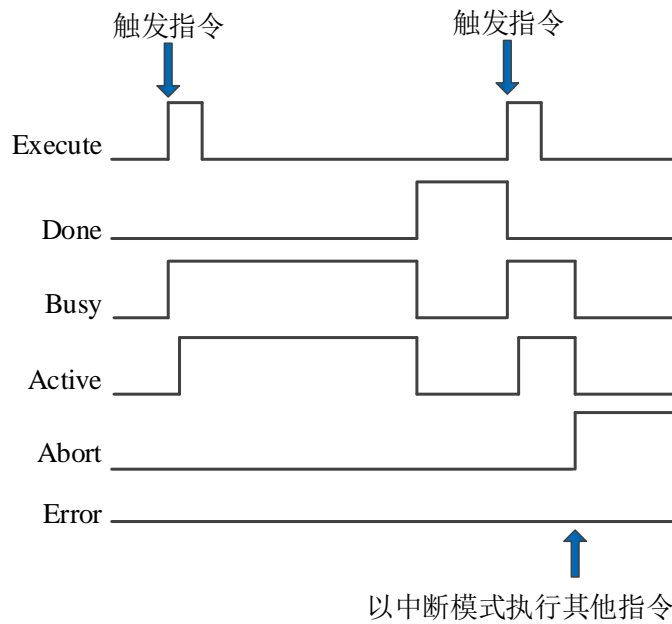
后续模式:



发送本段个数脉冲完成时, 已切换到后续段速度, 在此处分段除第一段脉冲外, 每个脉冲段都是由平稳部分、上升或下降部分构成。

第一段脉冲有上升或下降部分、平稳部分、上升或下降部分构成。

6) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

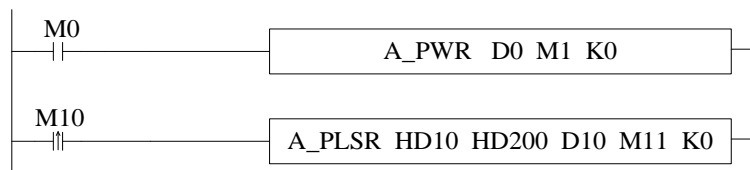
当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

例：现需要对轴 0 发送连续的 3 段脉冲，每段的脉冲频率、脉冲数与加减速如下表所示：

名称	频率设定	脉冲数设定
第一段脉冲	1000	2000
第二段脉冲	200	1000
第三段脉冲	2000	6000
加减速设置	在 1000ms 内加速至 1000	

梯形图如下：



参数配置如下图：

A_PLSR配置

输入每段运动参数起始地址: HD10 输入公共参数起始地址: HD200 输出参数位起始地址: D10 状态字: M11

轴号: K0 起始执行段数: 0

添加 删除 上移 下移

	速度(速度)	当量(位移)	等待	条件	跳转至
1	1000	2000	运动完成	K0	K0
2	200	1000	运动完成	K0	K0
▶ 3	2000	6000	运动完成	K0	K0

占用空间: HD10-HD49, HD200-HD203

A_PLSR指令参数配置

输入参数: HD200 输出参数: D10 状态参数: M11

生效轴号: K0

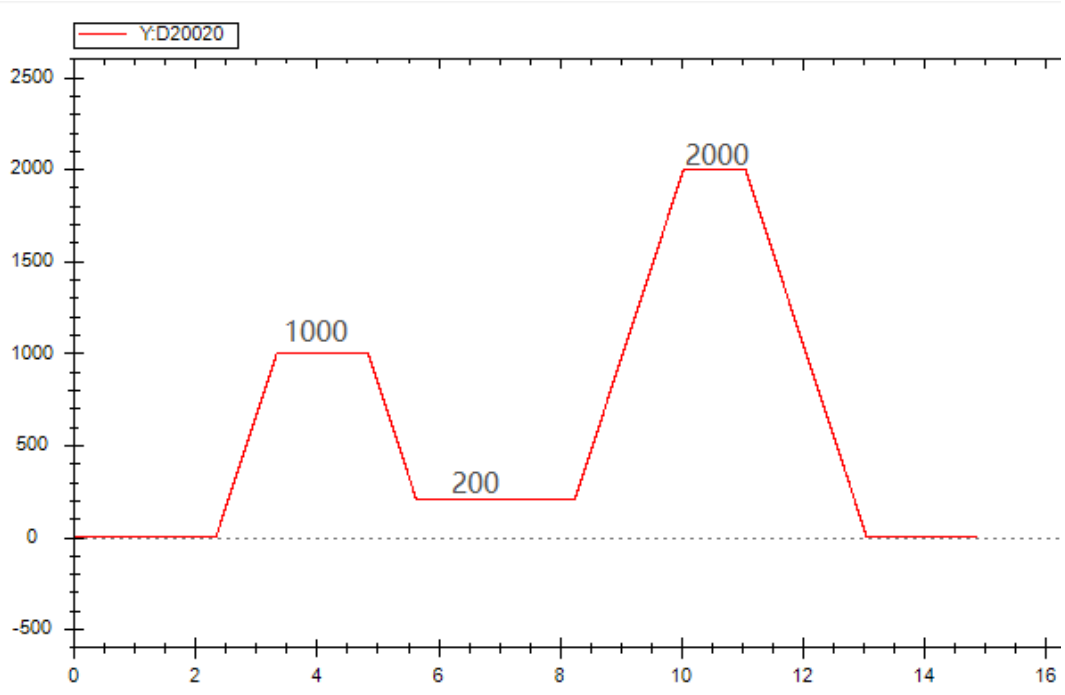
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
— MotionType	HD200	相对	相对	INT32U	运动模式(相对/绝...
— StartSegment	HD202	0	0	INT32U	起始执行段数(1-100)
— AccDecType	HD204	直线	直线	INT16U	加减速类型(直线/...
— accT	HD205	1000	1000	INT16U	加速时间
— decT	HD206	1000	1000	INT16U	减速时间
— vs	HD208	0	0	FP64	起始速度
— ve	HD212	0	0	FP64	终止速度
— defaultV	HD216	1000	1000	FP64	默认速度
— sendMode	HD220	完成模式	完成模式	INT16U	发送模式(完成模式...
输出参数					
— ErrCode	D10	0		INT16U	指令错误码
— CurSegment	D11	0		INT16U	当前执行段
状态参数					
— Done	M11	False		BIT	完成状态
— Busy	M12	False		BIT	忙碌状态

占用空间: HD200-HD209, D10-D30, M11-M12, K0-None4

注：加减速时间是指速度从 0 加速至默认速度的时间。

通过 A_PWR 指令开启轴使能，确认使能开启成功后，将 M10 由 OFF→ON，触发 A_PLSR 指令，指令会按照设定的参数，执行完三段脉冲，其中若设置起始速度和终止速度，速度会在执行时和执行后产生阶跃，从 0 阶跃至起始速度，从终止速度阶跃至 0；加减速时间是指轴速度从 0 加速至默认速度、从默认速度加速至 0 所花费的时间。

执行时速度给定曲线如下图所示：



5-1-2-24. 可变速度输出【A_PLSF】

1) 指令概述

指令以设置的速度运动。

可变速度输出 [A_PLSF]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定运动速度的寄存器地址	32 位, 双字
S1	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S3	指定输出状态位起始地址	位
S4	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件							
	系统								常数	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				K/H	ID	OD	X	Y	M ^注	S ^注	T^{注}	C^{注}
S0	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1	●	●	●	●	●	●	●	●										
S2	●	●	●	●	●	●	●	●										
S3														●				
S4	●								●									

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入速度】;
- S1 指定【输入参数起始地址】, 占用寄存器 S1~S1+4;
- S2 指定【输出状态字起始地址】;
- S3 指定【输出状态位起始地址】, 占用继电器 S3~S3+4;
- S4 指定【轴端口编号】。

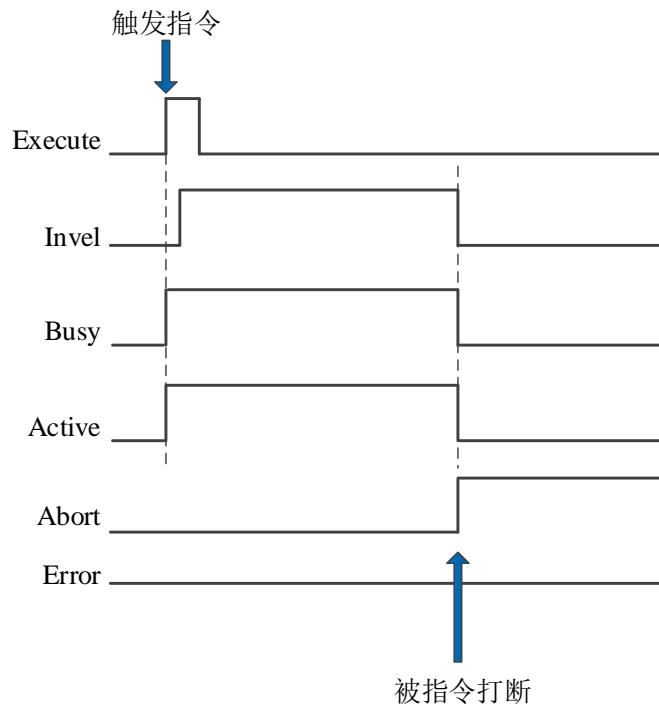
5) 注意事项

- 速度值实时生效;
- 若默认速度设为 0, 则采用阶跃的方式进行速度规划;
- 加减速时间是指速度加速至默认速度或从默认速度减速至 0 的时间;
- 该指令不支持缓存模式, 但可以被打断。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Vel	INT32S	指令单位/s	运动速度值
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	AccDecType	INT16U	-	加减速类型 0-直线 1-S 型曲线
S1+1	AccT	INT16U	ms	加速时间
S1+2	DecT	INT16U	ms	减速时间
S1+4	DefaultVel	INT32U	指令单位/s	默认速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Invel	BOOL	-	指令执行完成
S3+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S3+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S3+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S3+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S4	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

6) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，当速度达到参数设置的目标速度后，invel 置位，同时 busy 和 active 也一直保持置位状态；

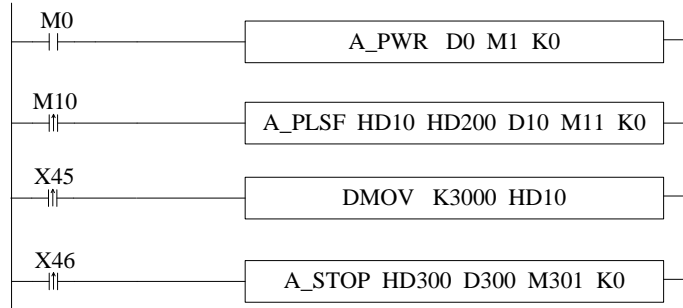
在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 invel、Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

例：设轴 0 需以 1000 的速度运动至点 B，以 3000 的速度从 B 点运动至 C 点，并且停止在 C 点，其中 A、B、C 三点在同一个丝杆上，B、C 两点均设置有接近开关。

梯形图如下：



参数配置：

A_PLSF指令参数配置

输入参数: HD10 输入参数: HD200 输出参数: D10
 状态参数: M11 生效轴号: K0

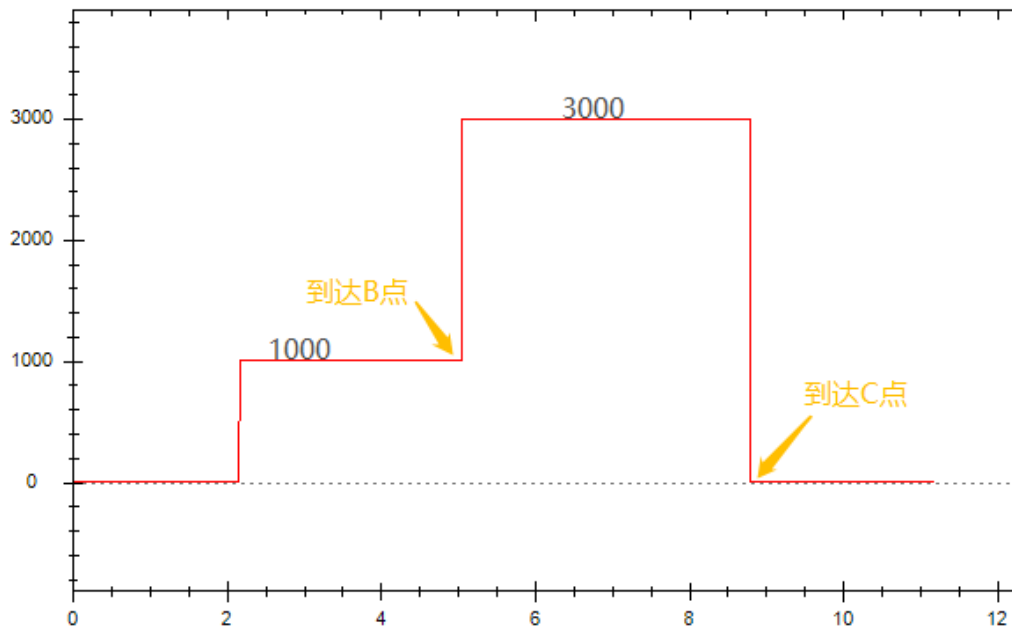
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
Vel	HD10	1000	1000	INT32S	速度
输入参数					
AccDecType	HD200	直线加减速	直线加减速	INT16U	加减速类型
AccT	HD201	0	0	INT16U	加速时间
DecT	HD202	0	0	INT16U	减速时间
DefaultVel	HD204	0	0	INT32U	默认速度
输出参数					
ErrCode	D10	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M11	False		BIT	完成状态
Busy	M12	False		BIT	忙碌状态
Active	M13	False		BIT	运行状态
Abort	M14	False		BIT	打断状态
Err	M15	False		BIT	错误状态

占用空间: HD10-HD11, HD200-HD205, D10-D10, M11-M15

写入 确定 取消

说明：使用 PLC 内部虚拟 X 端子作为 B、C 两点的接近开关，通过 A_PWR 指令开启轴使能，确认使能开启成功后，将 M10 由 OFF→ON，触发 A_PLSF 指令，指令会按照设定的速度匀速运动，当到达 B 点后，通过数据传输指令将第二段的速度传送至对应寄存器中，参数将实时生效；到达 C 点后。触发 A_STOP 指令，停止轴的动作。

速度给定如下图所示：



5-1-2-25. 脉冲跟随【A_FOLLOW】

1) 指令概述

指令以高速计数值输出运动。

脉冲跟随 [A_FOLLOW]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定高速计数寄存器	
S1	指定功能系数寄存器起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S3	指定输出状态位起始地址	位
S4	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件						
	系统								常数	模块		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	只能为 HSC 高速计数器																
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2	●	●	●	●	●	●	●	●									
S3													●				
S4	●								●								

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定高速计数寄存器；
- S1 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S1~S1+3；
- S2 指定【输出状态字起始地址】；
- S3 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S3~S3+4；
- S4 指定【轴端口编号】；
- 触发指令，指令通过高速计数口的计数值，根据 S1 中设置的参数运动 S4 指定的轴。

5) 注意事项

- 乘系数/除系数范围：-1000 ~ 1000，且不为 0；超出该范围随动指令将不执行；数值为正，正向运动，数值为负，反向运动，修改实时生效；
- 在同步过程中实时修改乘/除系数，通过上位机窗口写入是有滞后的，需通过 I9900 中断一起赋值才会保证一起修改；
- FOLLOW 性能参数：1~100，参数值越小，随动刚性越小（延时大），参数值越大，刚性就越大（延

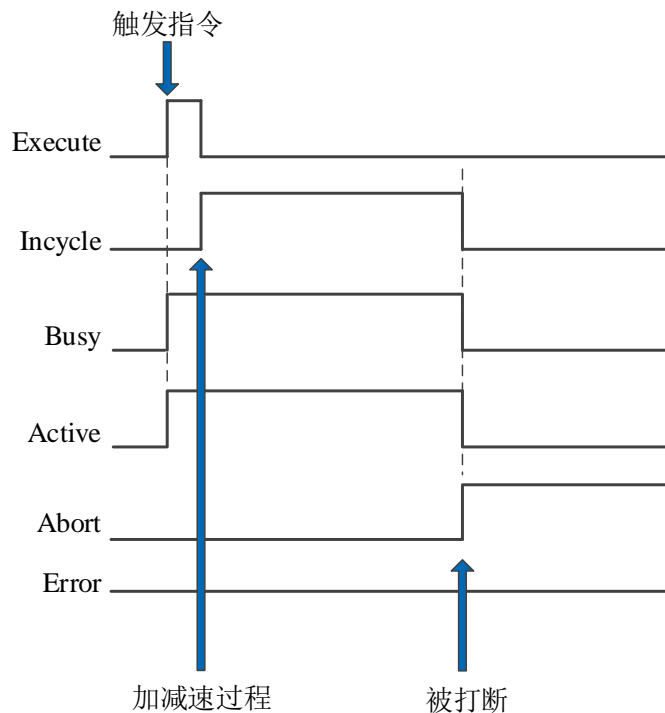
时小)；

- PLC 实时测量输入位置，通过编码器，或寄存器获取位置信息，通过乘/除系数比例关系，输出对应的位置；
- 该指令使用需配合高速计数指令（CNT/CNT_AB）一起使用。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
Hsc0	Count	FP64	-	指定高速计数器
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Multiplier	INT16S	-	乘系数
S1+1	Divisor	INT16S	-	除系数
S1+2	FollowProperty	INT16U	-	Follow 性能参数
S1+3	FeedForward	INT16U	-	Follow 前馈参数。暂不支持
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	ErrCode		-	错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S3	InCycle	BOOL	-	同步控制中
S3+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S3+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S3+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S3+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S4	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

6) 时序图



说明：触发指令，busy 和 active 置位，当轴输出与高速计数达到同步时，incycle 信号置位；当指令被打断时，abort 置位，其他信号复位。

5-1-2-26. 周期叠加【A_CYCSUP】

1) 指令概述

补偿值在一个同步周期补偿到位。

周期叠加 [A_CYCSUP]			
执行条件	常开常闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3									●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+3；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定的轴进行周期叠加控制，指令会在一个同步周期内将周期位置叠加至当前位置 D20016 上；
- 位置不能过大，否则会产生轴阶跃。

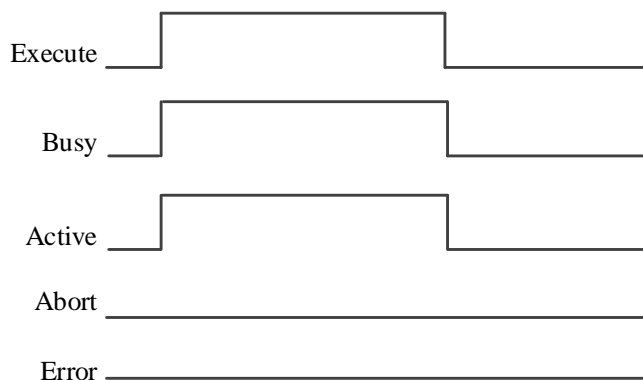
5) 注意事项

- 叠加值会在一个周期内给到指令给定位置；
- 指令执行一次，只叠加一次，叠加值可实时修改,多次执行指令叠加值会累加；
- 对同一个轴，只能使用一条指令；
- 使能关闭，补偿值取消，补偿值可在寄存器 D[20188+200*N]中查看。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Pos	FP64	指令单位	周期位置
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+1	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

触发指令, busy 和 active 置位, 指令开始进行周期叠加;

触发信号关闭, busy 和 active 复位, abort 置位, 周期叠加停止。

5-1-2-27. 螺距补偿【A_PITCHCOMP】

1) 指令概述

指令以设定的补偿值对轴进行实时补偿。

螺距补偿 [A_PITCHCOMP]			
执行条件	常开常闭沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3									●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+7；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2；
- S3 指定【轴端口编号】；
- 成功执行指令后，在轴运动时，时刻根据设置的补偿表对输出脉冲进行补偿；
- 当用户选择回原点生效后，则在启用螺距补偿功能后，补偿值会在回原点操作（A_ZRN、A_HOME）完成后加到位置输出上；
- 当用户选择使能生效后，则在启用螺距补偿功能后，补偿值会在使能操作（A_PWR）执行成功后加到位置输出上。如果已经使能，则需要重新使能，然后才会生效；
- 当用户选择立即生效，则在启用螺距补偿功能后，补偿值会立即加到位置输入/输出上，可能会造成位置显示值（如 D20016、D20044）突变，但是实际伺服电机的位置不会跳变。

5) 注意事项

- 目前 FD 寄存器的首地址数据输入范围为正整数 0~65535；
- 无论什么生效模式，指令运行时都需要轴状态机为 standstill 或者 AxisDisabled；

- 本指令同一个轴有且只能存在一条指令；
- 反向间隙补偿变化量不能设置为 0，但只在方向选择双向时生效；
- 选择单向时，正反向运动都只按照正向补偿值进行补偿；
- 如果对补偿表等配置参数有改动，则需要重新执行 A_PITCHCOMP 指令，生效后改动才会有效；
- 回原点、使能后、立即生效三种情况都不会造成实际输出给伺服位置的位置阶跃；
- 在补偿生效期间执行回原点，指令 busy 置位，incomp 复位，补偿不生效，当回原点执行结束，补偿重新生效；
- 补偿表限制：允许总共存在 10 张补偿表，表与轴是一一对应关系，即最多同时有 10 个轴具有螺距补偿功能；补偿表格式如下：

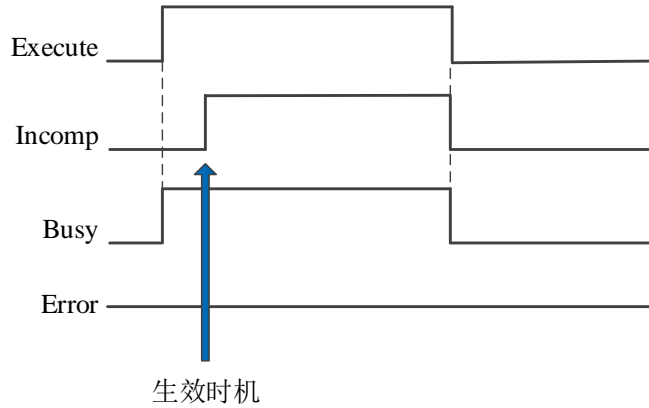
S0	补偿点个数	INT16U
S0+4+12*(N-1)	补偿点位置	FP64
S0+8+12*(N-1)	正向补偿值	FP64
S0+12+12*(N-1)	反向补偿值	FP64

- 对于同步绑定关系的轴来说，主轴的螺距补偿功能生效后，从轴的位置不会变化（因为螺补的效果直接作用到控制器与驱动器交互的输入输出量上，控制器内部规划和与用户交互参数不受影响）；
- 螺距补偿功能生效后，探针指令获取到的位置可能会与 D20016 或 D20044 不同，不保证位置的一致性（从电机段读取到的实际编码器反馈是施加了螺补效果的，而用户位置参数则不受影响）。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ActiveMode	INT16U	-	生效时机* 0: 回原点后生效 1: 重新使能后生效 2: 立即生效
S0+1	CompDir	INT16U	-	方向 0: 单向 1: 双向
S0+2	FirstAddressOffdregister	INT32U	-	补偿表首地址
S0+4	CompScale	FP64	-	反向间隙补偿变化量
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Incomp	BOOL	-	补偿中
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

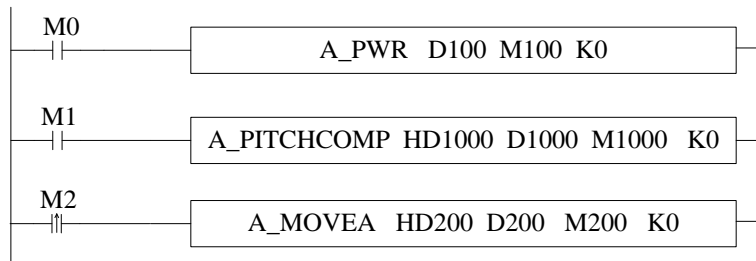
一般情况下，触发指令，指令 **BUSY** 信号置位，当指令设置的生效时机到来时，**incomp** 补偿信号置位，同时 **busy** 信号依旧置位不会复位。

触发条件关闭，指令其他状态复位，指令补偿停止。

8) 举例

设置生效方式为使能后生效，方向为单向（此时反向间隙补偿变化量不生效），补偿表 **FD** 首地址设为 0，反向间隙补偿变化量设为 1（不生效），执行 **A_MOVEA** 从 0 分别运动到 8,18,24 的位置，观察实际电机位置。

梯形图如下:



指令配置如下:

A_PITCHCOMP指令参数配置

输入参数: HD1000 输出参数: D1000 状态参数: M1000

生效轴号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
ActiveMode	HD1000	重新使能后生效	重新使能后生效	INT16U	生效时机
CompDir	HD1001	单向	单向	INT16U	补偿方向
FirstAddress...	HD1002	0	0	INT32U	补偿表对应FD首地址索引
CompScale	HD1004	1	1	FP64	反向间隙补偿变化量
输出参数					
ErrCode	D1000	0		INT16U	错误码
状态参数					
InComp	M1000	False		BIT	补偿状态
Busy	M1001	False		BIT	忙碌状态
Err	M1002	False		BIT	错误状态

占用空间: HD1000-HD1007 D1000 M1000-M1002

写入 确定 取消

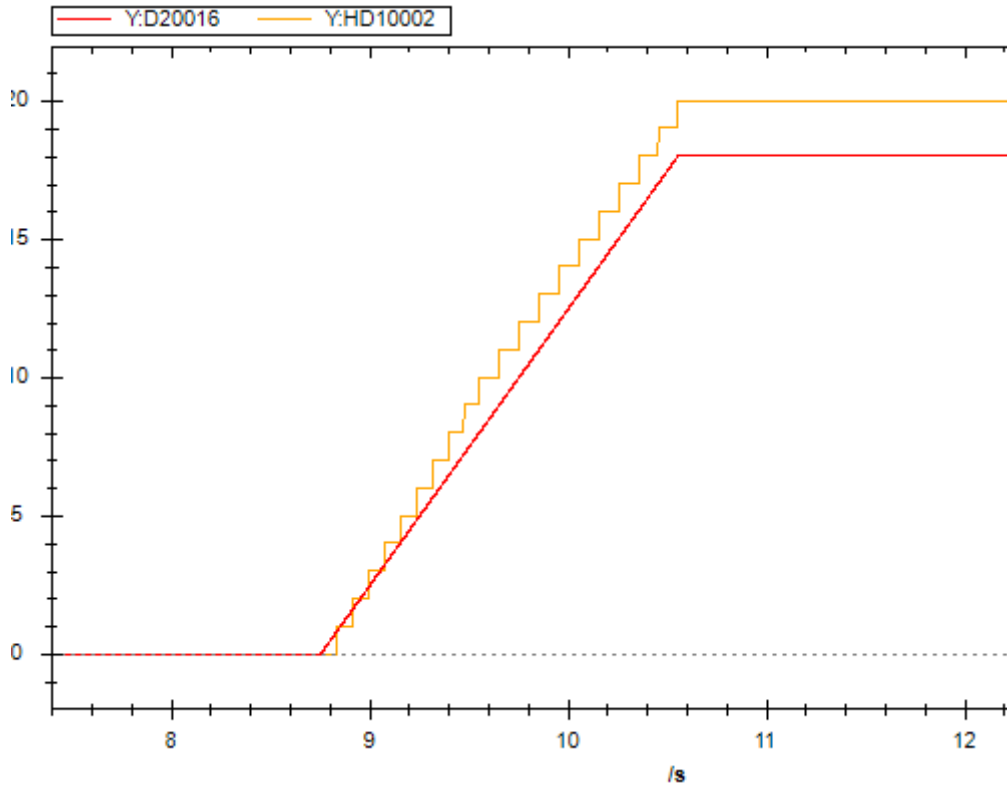
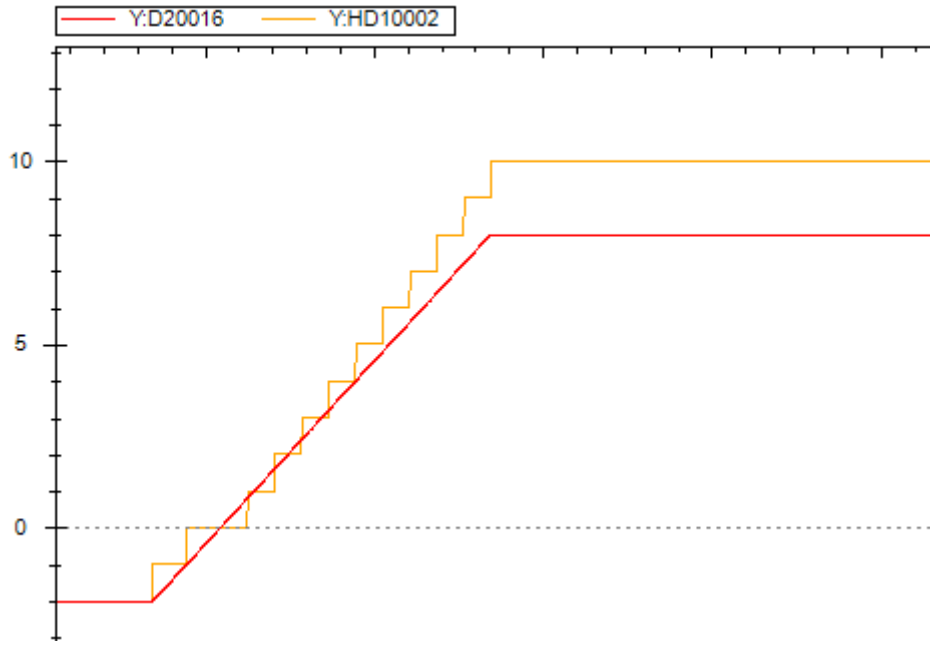


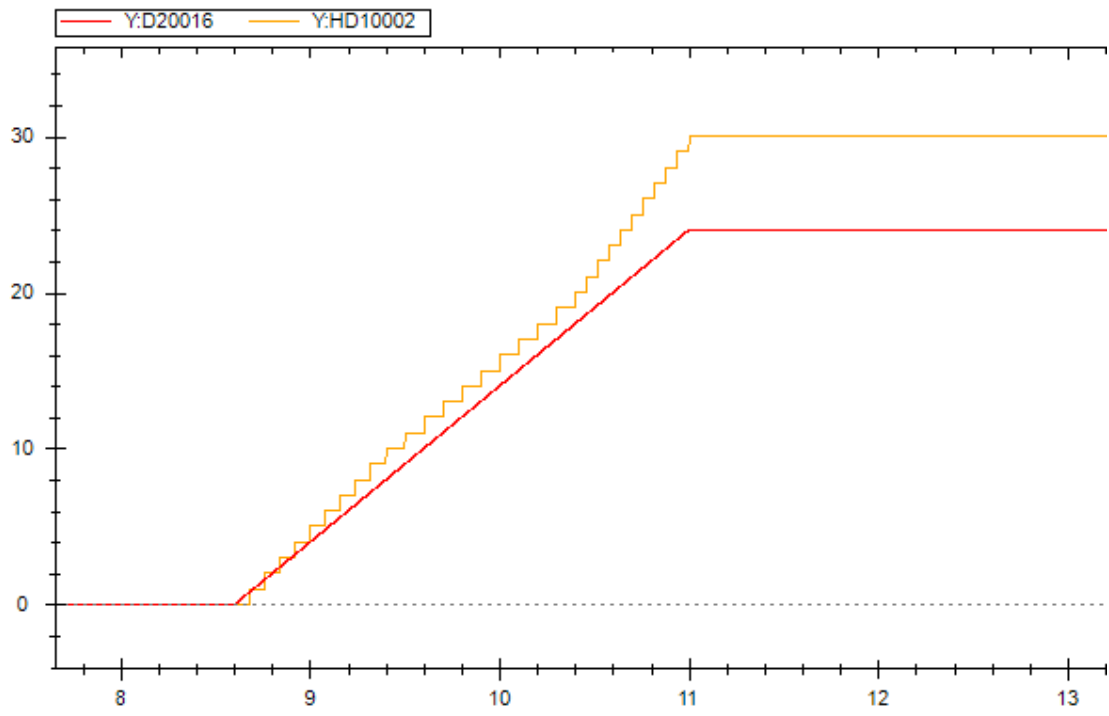
补偿表如下:

FD0	4	单字	1...	补偿点个数
FD4	0	双...	1...	补偿点位置 1
FD8	0	双...	1...	正向补偿值
FD12	0	双...	1...	负向补偿值
FD16	10	双...	1...	补偿点位置 2
FD20	2	双...	1...	正向补偿值
FD24	-1	双...	1...	负向补偿值
FD28	20	双...	1...	补偿点位置 3
FD32	2	双...	1...	正向补偿值
FD36	1	双...	1...	负向补偿值
FD40	30	双...	1...	补偿点位置 4
FD44	6	双...	1...	正向补偿值
FD48	1	双...	1...	负向补偿值

说明: 在执行指令后 Busy 置位, 再开启使能后 InComp 置位, 补偿生效中, 此时正向运动, 补偿值依据补偿表的规划补偿到实际电机侧 (设置的是 6064 与 D20044 值一致从 0 开始, 由于脉冲个数较小 6064 波动明显, 这边采用 607a 位置给定代替 6064; D20016 指令位置代替 D20044 来作为更明显曲线观察), 通过 A_MOVEA 分别运动到 8、18、24 的目标位置, 其经过螺距补偿后的实际反馈为 10、20、30 (与补偿表对应), 关闭补偿后 D20044 的值变化到与实际 6064 一致 (即伺服的实际位置不发生阶跃)。

其运动到 8,18,24 时的实际位置曲线如图:





5-1-2-28. 背隙补偿【A_BACKLASHCOMP】

1) 指令概述

指令以设置的参数在轴换向时进行补偿。

背隙补偿 [A_BACKLASHCOMP]			
执行条件	常开常闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3									●										

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+11;
- S1 指定【输出状态字起始地址】;
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2;
- S3 指定【轴端口编号】;
- 指令执行成功后，在轴每一次换向运动时，按照设置的 S0 参数，对实际输出脉冲进行补偿;

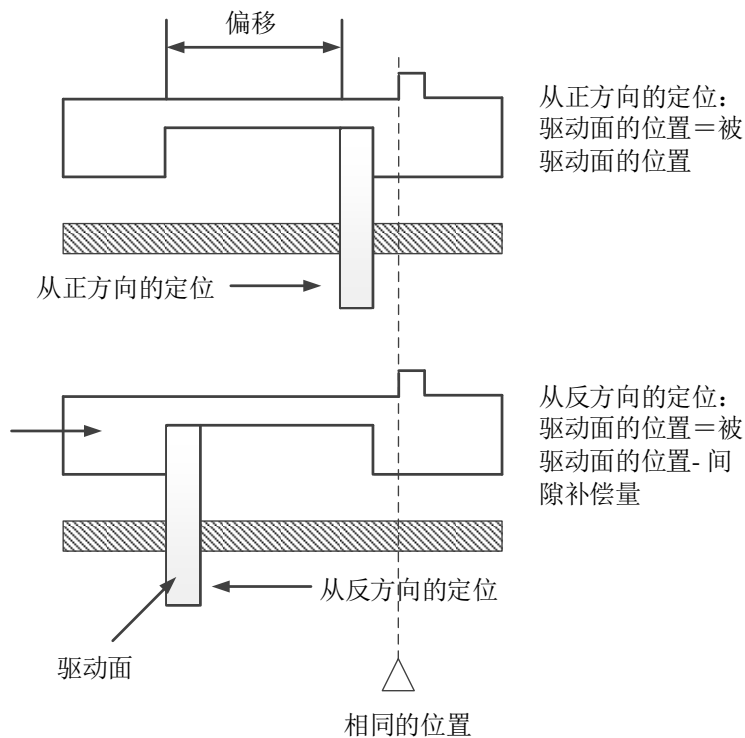
5) 注意事项

- 执行需在轴未使能状态下触发;
- 本指令同一个轴有且只能存在一条;
- 指令可随时关闭，但需要等到轴使能关闭才能去除补偿效果;
- 间隙值未补偿完成期间，用户与实际位置不准确;
- 在补偿生效期间执行回原点，指令 busy 置位，incomp 复位，补偿不生效，当回原点执行结束，补偿重新生效;
- 功能仅在轴控制模式为 CSP，或者轴处于闭环控制模式时有效，其他情况不生效。

6) 相关参数

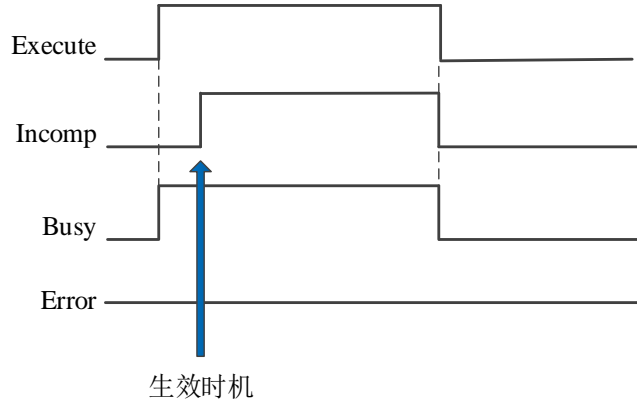
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	BacklashCompValue	FP64	指令单位	背隙补偿值*
S0+4	BacklashCompScale	FP64	-	背隙补偿值变化量*
S0+8	ActiveMode	INT16U	-	生效时机 0: 回原点后生效 1: 使能后生效
S0+9	FirstCompDir	INT16U	-	运动方向 0: 不补偿 1: 负向补偿 2: 正向补偿
S0+10	Reserved	INT32U	-	保留
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Incomp	BOOL	-	补偿中
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：背隙补偿值是指驱动侧与被驱动侧之前存在的固定间隙值，如下图所示：



背隙补偿值变化量表示间隙值与反向后主运动位移量的比值，比如背隙补偿值为 4，背隙补偿变化量为 0.5；当主运动移动量为 6 是，对应的间隙值应为 3，当间隙值达到设定值 4 后，无论主运动移动量多少，间隙值都不变。

7) 时序图



说明:

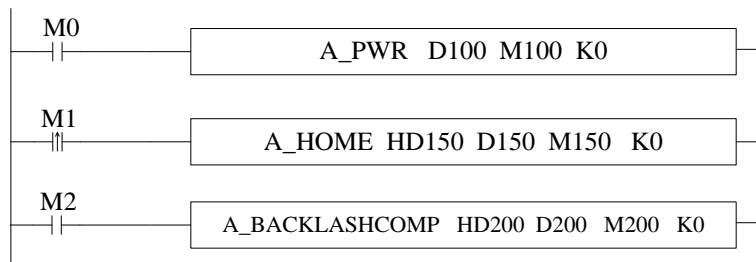
一般情况下，触发指令，指令 **BUSY** 信号置位，当指令设置的生效时机到来时，**incomp** 补偿信号置位，同时 **busy** 信号依旧置位不会复位；

触发条件关闭，指令其他状态复位，指令补偿停止。

8) 举例

当设置背隙补偿值为 10，背隙补偿系数为 1，选择回原点后生效，首次补偿的运动方向为正向。在其初始位置为 0 时，执行 **A_MOVEA** 使其运动到 100。

梯形图如下:



指令配置如下:

A_BACKLASHCOMP指令参数配置

输入参数: HD200 输出参数: D200 状态参数: M200

生效轴号: K0

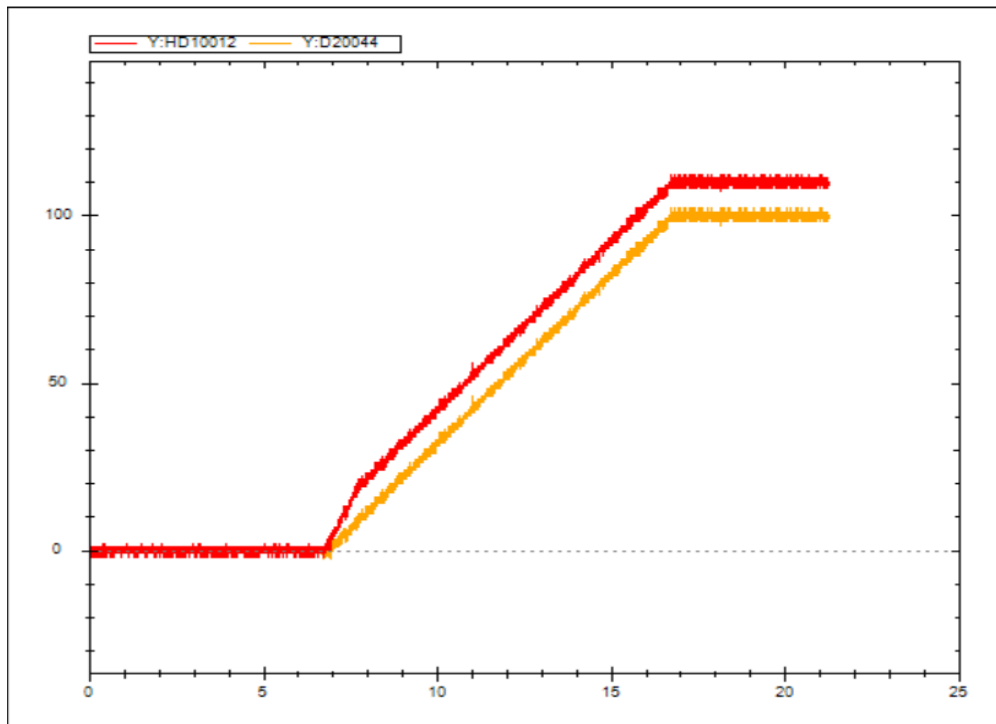
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
BacklashCom...	HD200	10	10	FP64	背隙补偿值，单位u
BacklashCom...	HD204	1	1	FP64	背隙补偿系数，无单位
ActiveMode	HD208	回原点后生效	回原点后生效	INT16U	生效时机
FirstCompDir	HD209	首次正向运动...	首次正向运动...	INT16U	首次补偿的运动方向
Reserved	HD210	0	0	INT32U	保留
输出参数					
ErrCode	D200	0		INT16U	错误码
状态参数					
InComp	M200	True		BIT	补偿状态
Busy	M201	False		BIT	忙碌状态
Err	M202	False		BIT	错误状态

占用空间: HD200~HD211, D200~D200, M200~M202

写入 确定 取消

说明：在未使能状态下执行指令 **Busy** 置位，使能后执行 **A_HOME/A_ZRN** 回原，回原动作完成后指令 **InComp** 置位，表示处于补偿状态，此时正向运动，补偿值会参照补偿系数不断加上，通过用户反馈位置（如 **D20044**）和实际电机位置（如 **6064**）的变化可以看出补偿生效了，关闭使能后补偿会消除，用户反馈位置（如 **D20044**）和实际电机位置（如 **6064**）也会有对应变化。

其反馈位置曲线如图：



5-1-2-29. 不断电更新【X_UPDATEPARA】

1) 指令概述

在修改轴、轴组 SFD 参数后，可对参数进行不断电更新。

不断电更新[A_UPDATEPARA]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件						
	系统								常数	模块		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1														●			

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作

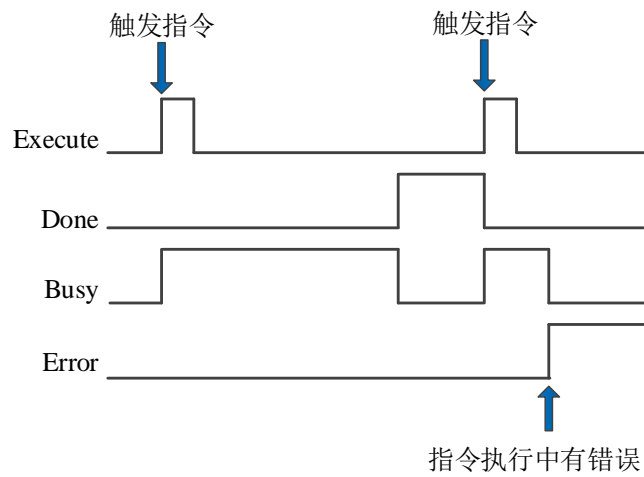


- S0 指定【输出状态字起始地址】；
- S1 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S1~S1+2；
- 执行指令，对修改的参数进行不断电刷新；
- 该指令需要在轴状态机处于无效时，才可以执行。

5) 相关参数

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Done	BOOL	-	指令执行完成
S1+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S1+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

6) 时序图



说明:

触发指令, **Busy** 信号置位, 当指令执行完成, **Busy** 信号复位, **Done** 信号置位。
当指令执行中有错误时, **Error** 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-1-3. 相关线圈与寄存器

相关寄存器修改后，重新上电生效。

系统参数

地址	定义	数据类型	初始值	备注
SFD810	轴数	INT16U	32	设置的值≥实际连接轴数
SFD811	运动控制功能启用方式	ENUM	0	0: C 运动 ^{*1} 1: H 运动 2: userdefine 模式 ^{*2}
SFD814	轴位状态起始地址	INT32U	20000	轴相关线圈的起始地址
SFD816	轴字状态起始地址	INT32U	20000	轴相关寄存器的起始地址

*1: C 运动不支持本手册的所有指令及参数，具体使用方式见《EtherCAT 运动控制用户手册》。

*2: Userdefine 模式下，会将所有伺服都切到用户自定义模式，用户可随意更改对象字。

轴配置参数（N 为对应的轴号，N=0~31）

基础参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8000+300*N	轴类型*	ENUM	-	0	0: 实轴 1: 虚轴 2: 编码器轴
SFD8001+300*N	指令输出通道	ENUM	-	0	0: EtherCAT 1: 脉冲 2: X-NET。暂不支持
SFD8002+300*N	对应从站号*	INT16U	-	N	指令中对应的轴编号
SFD8003+300*N	显示单位	ENUM	-	0	0: 脉冲 1: mm 2: °
SFD8004+300N	每圈脉冲数	INT32U	脉冲数	131072	编码器旋转一圈反馈的计数值，依据实际的电机编码器线数设置（如电机编码器为 17 位编码器，即 131072 转一圈，此参数就设 131072）
SFD8006+300*N	编码器轴输入端口	INT16U	-	0	当轴设为编码器轴时，设为编码器对应接到高速计数端口编号（如接到高速计数 HSC0，设为 0；接到高速计数 HSC2，设为 1；接到高速计数 HSC4，设为 2）
SFD8007+300*N	龙门架从轴启用	INT16U	-	0	0: 不启用 1: 启用 同步绑定中，从轴报错不会解除绑定关系
SFD8008+300*N	每圈移动量	FP64	指令单位	131072	运动的当量。即指令中发多少个脉冲为电机转一圈
SFD8012+300*N	启用减速机	ENUM	-	0	0: 不启用 1: 启用
SFD8014+300*N	减速机工件侧系数*	INT32U	-	0	SFD8012 设 1，该参数生效
SFD8016+300*N	减速机电机侧系数*	INT32U	-	0	SFD8012 设 1，该参数生效
SFD8018+300*N	运动方向	ENUM	-	0	0: 不反向 1: 反向

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8019+300*N	位置指令输出滤波时间	INT16U	ms	0	位置给定的滤波。会导致实际轴运动有滞后
SFD8020+300*N	计数类型	ENUM	-	0	0: 直线 1: 旋转。暂不支持
SFD8024+300*N	旋转计数上限	FP64	指令单位	0	暂不支持
SFD8028+300*N	旋转计数下限	FP64	指令单位	0	暂不支持
SFD8032+300*N	背隙补偿值	FP64	指令单位	0	暂不支持
SFD8036+300*N	急停方式	ENUM	-	0	触发急停时的急停方式 0: 给定停止 1: 反馈停止。速度较大的情况下使用反馈停止急停方式可能会导致伺服报警
SFD8037+300*N	停止曲线类型	INT16U	-	0	0: 加速度连续 1: 仅减速

***注:**

【ENUM】：枚举型数据，占用单字寄存器。

【轴类型】：当轴类型设置为 2（编码器轴）时，同时还需要设置编码器输入端口，这两个参数需要搭配使用；同时编码器轴只能在绑定指令或凸轮指令中作为主轴，高速计数的数值会直接影响编码器轴的位置，从而带动从轴运动。

【从站号】：从站号与 EtherCAT 配置界面中的功能映射号对应的都是指令中的轴号，所以修改从站号可以在轴配置界面修改，也可以在 EtherCAT 配置界面中修改。

【减速机】：工件侧系数：电机侧系数=设定速度：实际速度。

例如：工件侧系数与电机侧系数的比值为 10:1，那么当设定的速度为 10r/min 时，则实际上电机的转速为 1r/min。

探针配置

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8194+300*N	探针编码器脉冲当量	FP64	指令单位	0	对编码器轴使用探针指令时需设置当量值，此值=每圈移动量/每圈脉冲数。

极限配置参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8040+300*N	硬极限停止方式	ENUM	-	0	1: 急停 3: 缓停
SFD8041+300*N	正向硬极限端口	INT16U	-	65535	正向硬极限信号对应的 X 端子。参数为八进制，即 X10 端子对应八进制为 10，对应十进制为 8
SFD8042+300*N	正向硬极限极性	ENUM	-	0	0: 极性不反转 1: 极性反转
SFD8043+300*N	负向硬极限端口	INT16U	-	65535	负向硬极限信号对应的 X 端子。参数为八进制，即 X10 端子对应八进制为 10，对应十进制为 8
SFD8044+300*N	负向硬极限极性	ENUM	-	0	0: 极性不反转 1: 极性反转
SFD8045+300*N	伺服正极限 IO 顺序	INT16U	-	65535	伺服正极限处于 60FD 的第 N 位（仅 V3.7.2 及以上版本支持使用伺服限位信号）

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8046+300*N	伺服负极限 IO 顺序	INT16U	-	65535	伺服负极限处于 60FD 的第 N 位 (仅 V3.7.2 及以上版本支持使用伺服限位信号)
SFD8048+300*N	硬极限停止减速度	FP64	指令单位/s	65536000	
SFD8052+300*N	硬极限停止最大减速距离	FP64	指令单位	10000000000	硬极限触发后的最大停止距离。(减速度更大则以减速停止, 减速距离更短则以减速距离停止)
SFD8060+300*N	是否使用软限位	ENUM	-	0	0: 不启用 1: 启用
SFD8061+300*N	软限位检测方式和停止方式	ENUM	-	0	0: 检测指令, 减速停止 1: 检测指令, 急停 检测指令即 D20016+200*N 达到软限位时, 进行减速停止/急停;
SFD8064+300*N	软限位正向限位值	FP64	指令单位	10000000000	
SFD8068+300*N	软限位负向限位值	FP64	指令单位	-10000000000	
SFD8072+300*N	软限位停止减速度	FP64	指令单位/s	65536000	实际停止减速度为该参数与运动指令的减速度较大值
SFD8076+300*N	软限位停止最大减速距离	FP64	指令单位	10000000000	软限位的最大停止距离。(减速度更大则以减速停止, 减速距离更短则以减速距离停止, 最终会保证停止在软限位以内)

性能参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8080+300*N	最高速度	FP64	指令单位/s	6553600	如果指令中的速度参数高于最高速度, 将以最高速度运行
SFD8084+300*N	最高加速度	FP64	指令单位/s ²	65536000	如果指令中的加速度参数高于最高加速度, 将以最高加速度运行
SFD8088+300*N	最高减速度	FP64	指令单位/s ²	65536000	如果指令中的减速度参数高于最高减速度, 将以最高减速度运行
SFD8092+300*N	最高加加速度	FP64	指令单位/s ³	655360000	如果指令中的加加速度参数高于最高加加速度, 将以最高加加速度运行
SFD8096+300*N	默认速度百分比	INT16U	-	100	单轴模式不生效
SFD8097+300*N	默认加速度百分比	INT16U	-	100	当指令中的加速度设为 0 时, 以最高加速度*默认加速度百分比执行
SFD8098+300*N	默认减速度百分比	INT16U	-	100	当指令中的减速度设为 0 时, 以最高减速度*默认减速度百分比执行

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8099+300*N	默认加加速度百分比	INT16U	-	100	当指令中的加加速度设为0时，以最高加加速度*默认加加速度百分比执行

检测及报警参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8120+300*N	位置偏差报警值	FP64	指令单位	0	当指令的给定位置与反馈位置偏差超过这个值会报错2006。参数设为0时，不启用位置偏差报警。
SFD8124+300*N	定位完成宽度	FP64	指令单位	100	当指令目标位置到达设定值且与实际编码器位置差值不超过定位完成宽度时，完成标志置ON
SFD8128+300*N	电气零点检测宽度	FP64	指令单位	100	当前位置处于电气原点的范围内，则M20004+50*N置ON
SFD8132+300*N	运动检测速度值	FP64	指令单位/s	100	当检测到当前速度大于设定值，则M20002+50*N置ON
SFD8136+300*N	运动检测滤波	INT16U	ms	10	运动检测的滤波，即检测速度大于设定值持续检测滤波的时间后，运动标志位置ON。最大值10000
SFD8137+300*N	速度警告百分比	INT16U	-	100	暂不支持
SFD8138+300*N	加速度警告百分比	INT16U	-	100	暂不支持
SFD8139+300*N	减速度警告百分比	INT16U	-	100	暂不支持

回原点配置参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8160+300*N	原点端口	INT16U		177777	原点信号输入端口编号
SFD8161+300*N	原点端口极性	ENUM		0	0-高电平为1 1-低电平为1
SFD8162+300*N	近点端口	INT16U		177777	近点信号输入端口编号。暂不支持
SFD8163+300*N	近点端口极性	ENUM		0	暂不支持
SFD8164+300*N	Z相端口	INT16U		177777	z相信号输入端口信号
SFD8165+300*N	Z相端口极性	ENUM		0	0-高电平为1 1-低电平为1
SFD8166+300*N	Z相个数	INT16U		0	在原点出需检测的z相信号个数
SFD8168+300*N	回零高速	FP64	指令单位/s	0	
SFD8172+300*N	回零爬行速度	FP64	指令单位/s	0	数值需小于回零高速速度，但必须大于零
SFD8176+300*N	回零加速度	FP64	指令单位 /s ²	0	
SFD8180+300*N	回零减速度	FP64	指令单位 /s ²	0	
SFD8184+300*N	回零加加速度	FP64	指令单位 /s ³	0	
SFD8188+300*N	零点位置	FP64	指令单位	0	回零动作完成后设定的位置
SFD8192+300*N	回零方向	ENUM		0	回零动作开始时的方向 0-正向 1-负向

脉冲配置参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8200+300*N	脉冲端口	INT16U		177777	脉冲输出端口编号
SFD8201+300*N	脉冲方向端口	INT16U		177777	脉冲方向输出端口编号
SFD8202+300*N	脉冲端口极性	ENUM		0	0-极性不反转 1-极性反转
SFD8203+300*N	脉冲方向端口极性	ENUM		0	0-极性不反转 1-极性反转

闭环配置参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8204+300*N	闭环开关	ENUM		0	闭环功能的开关。 0: 关闭 1: 开启
SFD8205+300*N	闭环反馈数据类型	ENUM		0	闭环位置反馈源: 0: 总线位置反馈 1: 高速计数。高速计数的端子通过 SFD8006+300*N 设置
SFD8206+300*N	编码器当量值	FP64		0	仅在闭环位置反馈源为高速计数时生效。编码器输入每个脉冲的移动量。即每圈移动量 (SFD8008 + 300*N) / 编码器每圈脉冲数。 例: PLC 设置的每圈移动量为 10000, 闭环位置反馈源为光栅尺或编码器计数, 电机每转一圈高速计数的值为 2500。则编码器当量值设为 4。
SFD8210+300*N	比例增益	FP64		0	全闭环控制中 PID 的比例增益
SFD8214+300*N	积分增益	FP64		0	全闭环控制中 PID 的积分增益
SFD8218+300*N	微分增益	FP64		0	全闭环控制中 PID 的微分增益
SFD8222+300*N	速度前馈增益	FP64		0	全闭环速度前馈增益
SFD8226+300*N	反馈速度前馈增益	FP64		0	全闭环速度反馈增益
SFD8230+300*N	闭环最大位置增益	FP64		0	闭环位置偏差超过此限制值时返回错误码 2018。设为 0 时表示不生效。
SFD8234+300*N	速度前瞻滤波时间	INT16U		0	全闭环速度前馈滤波时间
SFD8235+300*N	反馈速度滤波时间	INT16U		0	全闭环速度反馈滤波时间
SFD8236+300*N	2 度自由 alpha	FP64		0	全闭环 2 自由度 alpha。范围 0~1, 设置值为 0 时不进行指令滤波, 设置值大于 1 时以 1 进行处理。
SFD8240+300*N	2 度自由积分时间	FP64		0	全闭环 2 自由度积分时间。

轴状态线圈 (线圈起始地址由 SFD814 决定)

地址	定义	备注
M20000+50*N	轴使能	ON: 轴使能状态
M20001+50*N	轴报错	ON: 轴报错状态
M20002+50*N	轴运动	ON: 轴处于运动中, 轴当前速度大于运动速度检测值超过了运动检测滤波时间, 运动结束置 OFF
M20003+50*N	到位置	ON: 指令运动完成, 给定与反馈的偏差在定位完成宽度以内
M20004+50*N	在原点	ON: 轴处于电气原点范围内
M20005+50*N	速度警告	暂不支持

地址	定义	备注
M20006+50*N	加速度警告	暂不支持
M20007+50*N	减速度警告	暂不支持
M20008+50*N	轴运动完成	ON: 指令运动完成

轴状态寄存器（寄存器起始地址由 SFD816 决定）

地址	定义	数据类型	单位	备注
D20000+200*N	轴状态	INT16U	-	0: 轴未使能 1: 轴使能, 未运动 2: 轴运动中 (终止速度为 0, 包括 A_HALT) 3: 轴持续运动中 4: 轴同步运动中 5: 轴回原点中 6: 轴减速停止中 (A_STOP) 7: 轴有错误 8: 轴处于轴组运动中
D20001+200*N	错误码	INT16U	-	见错误码
D20008+200*N	指令给定脉冲	FP64	脉冲	运动指令的当前给定脉冲
D20012+200*N	指令终点位置	FP64	指令单位	运动指令的目标位置
D20016+200*N	轴给定位置	FP64	指令单位	运动指令的当前给定位置
D20020+200*N	轴给定速度	FP64	指令单位/s	运动指令的当前给定速度
D20024+200*N	轴给定加减速	FP64	指令单位/s ²	运动指令的当前给定加减速
D20040+200*N	轴反馈脉冲	FP64	脉冲	轴实际运动的脉冲
D20044+200*N	轴反馈位置	FP64	指令单位	轴实际运动的位置
D20048+200*N	轴反馈速度	FP64	指令单位/s	轴实际运动的速度
D20188+200*N	CYCSUP 的绝对位置	FP64	指令单位	CYCSUP 指令的总补偿量

5-2. 轴组功能

5-2-1. 指令一览

指令助记符	功能	章节
G_PWR	轴组使能	5-2-2-1
G_CFGAXIS	修改构成轴	5-2-2-2
G_PTP	点到点运动	5-2-2-3
G_LINE	直线插补	5-2-2-4
G_CIRCLE	圆弧插补	5-2-2-5
G_HELICAL	螺旋线运动	5-2-2-6
G_MOVSUP	叠加运动	5-2-2-7
G_COMPON	补偿运动	5-2-2-8
G_COMPOFF	补偿取消	5-2-2-9
G_INTR	中断运动	5-2-2-10
G_GOON	继续运动	5-2-2-11
G_PATHMODE	指定路径模式选择	5-2-2-12
G_PATHSEL	选择加工路径	5-2-2-13
G_PATHMOV	路径运动	5-2-2-14
G_SETOVRD	修改倍率	5-2-2-15
G_ELLIPSE	椭圆插补	5-2-2-16

5-2-2. 指令介绍

5-2-2-1. 轴组使能【G_PWR】

1) 指令概述

开启轴组的使能，使轴组处于可运行状态。

轴组使能 [G_PWR]			
执行条件	常开/闭线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

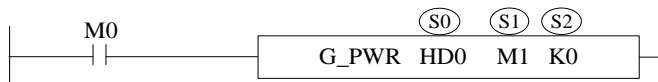
操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态位起始地址	位
S2	指定轴组编号	16 位，单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1														●					
S2									●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输出状态字起始地址】；
- S1 指定【输出状态位起始地址】；
- S2 指定【轴组编号】，从 0 开始。轴组中对应的轴编号通过 SFD48001+300*N~SFD48006+300*N 设定，N 为轴组编号；
- 当 M0 置 ON 时，开启 S2 指定轴组的使能，将轴组切换到可运行状态，只有轴组开启使能后才可以使用相关的轴组指令；
- 指令执行后，轴组组成轴的单轴状态（D20000+200*N）为 8，轴组状态（D46000+300*N）为 1。

5) 注意事项

- 开启轴组使能需要轴组中的每个单轴处于使能状态且轴处于非绑定状态；
- 轴组使能开启后，轴组指定的单轴将无法使用单轴指令；
- 轴组指定的单轴轴号不可以重复，轴通信通道一致，轴处于 CSP 模式，不支持编码器轴，可以设置虚轴；
- 将轴组使能关闭，可以达到急停的效果，再次使用轴组功能时，需要重新开启使能。

6) 相关参数

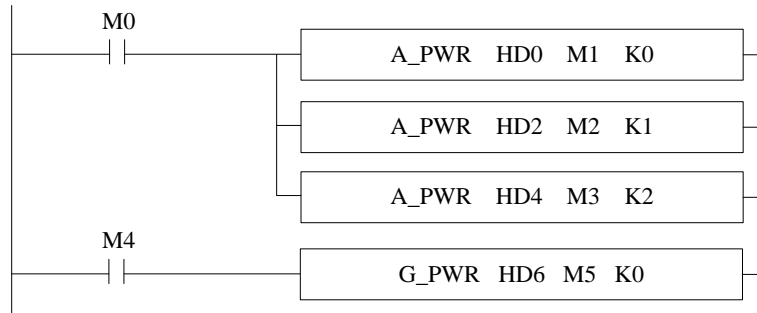
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	PwrStat	BOOL	-	轴组使能状态
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

7) 时序图



8) 举例

举例：轴组构成轴为轴 0、轴 1、轴 2，要求开启轴组使能。梯形图如下：



轴组配置：

基础配置	性能参数配置	报警参数配置	极限配置	插补配置	前瞻参数	
<input type="checkbox"/> 参数名	地址	离线值	在线值	类型	参数生效时机	说明
<input type="checkbox"/> 运动学类型	SFD48000	XYZ	XYZ	ENUM	重新上电生效	
<input type="checkbox"/> 配置轴号1	SFD48001	0	0	INT16U	重新上电生效	单轴轴号匹配, 65535为无效值
<input type="checkbox"/> 配置轴号2	SFD48002	1	1	INT16U	重新上电生效	单轴轴号匹配, 65535为无效值
<input type="checkbox"/> 配置轴号3	SFD48003	2	2	INT16U	重新上电生效	单轴轴号匹配, 65535为无效值
<input type="checkbox"/> 配置轴号4	SFD48004	65535	65535	INT16U	重新上电生效	单轴轴号匹配, 65535为无效值
<input type="checkbox"/> 配置轴号5	SFD48005	65535	65535	INT16U	重新上电生效	单轴轴号匹配, 65535为无效值
<input type="checkbox"/> 配置轴号6	SFD48006	65535	65535	INT16U	重新上电生效	单轴轴号匹配, 65535为无效值
<input type="checkbox"/> 轴组错误停...	SFD48007	不启用	不启用	ENUM	重新上电生效	
<input type="checkbox"/> 急停模式	SFD48008	给定停止	给定停止	ENUM	重新上电生效	0: 给定停止, 触发急停时给定位置不变; 1: 反馈...

轴组 0 的组成轴通过 SFD48001、SFD48002、SFD48003 设置，需要轴组的所有组成轴开启使能后才能开启轴组使能。轴组使能开启后，对应的轴组状态机 D46000+300*N 变为 1，表示轴组使能中。轴组组成轴的单轴状态机 D20000+200*N 变为 8，表示该轴处于轴组中。单轴相关寄存器详见 5-1-3，轴组相关寄存器详见 5-2-3。

寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20000	8	单...1...		轴0状态机
D20200	8	单...1...		轴1状态机
D20400	8	单...1...		轴2状态机
D46000	1	单...1...		轴组状态机

5-2-2-2. 修改构成轴【G_CFGAXIS】

1) 指令概述

修改轴组的构成轴。

修改构成轴 [G_CFGAXIS]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+5；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3
- S3 指定【轴组编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，S3 指定轴组以用户设置好的参数修改轴组的构成轴。

5) 注意事项

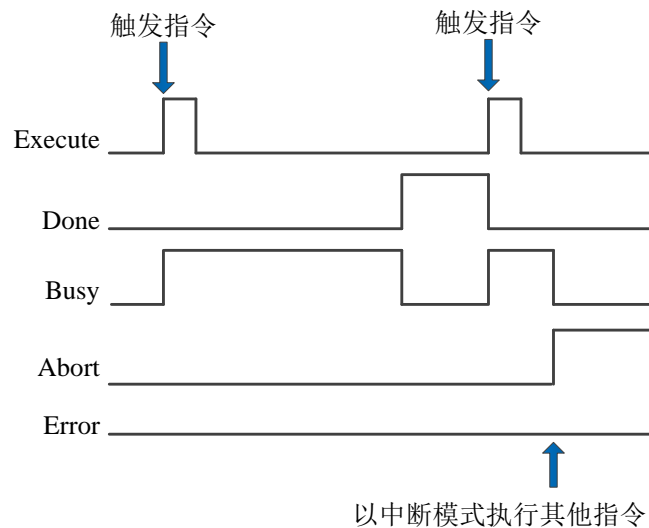
- 构成轴不支持编码器轴，不支持重复的轴号，轴组的各轴通讯通道需要一致；
- 轴组处于运动中无法执行 G_CFGAXIS；
- 构成轴不能与其他已使能的轴组中的轴号相同；
- 修改的构成轴会在 PLC 停止、断电后恢复。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	AxisX	INT16U		X 轴构成轴编号
S0+1	AxisY	INT16U		Y 轴构成轴编号
S0+2	AxisZ	INT16U		Z 轴构成轴编号
S0+3	AxisA	INT16U		A 轴构成轴编号
S0+4	AxisB	INT16U		B 轴构成轴编号
S0+5	AxisC	INT16U		C 轴构成轴编号
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码

状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL		指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL		指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL		指令被中断
S2+3	Error	BOOL		指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U		轴组号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

5-2-2-3. 点到点运动【G_PTP】

1) 指令概述

各轴以最快的速度运行到目标位置。

点到点运动 [G_PTP]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2													●						
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+31；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴组编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，轴组的各轴以最快的速度到达目标位置，速度使用单轴的默认速度配置。即轴速度=最高速度（SFD8080+300*N）*默认速度百分比（SFD8096+300*N）；
- 指令执行后，轴组组成轴的单轴状态（D20000+200*N）为 8，轴组状态（D46000+300*N）为 2。

5) 注意事项

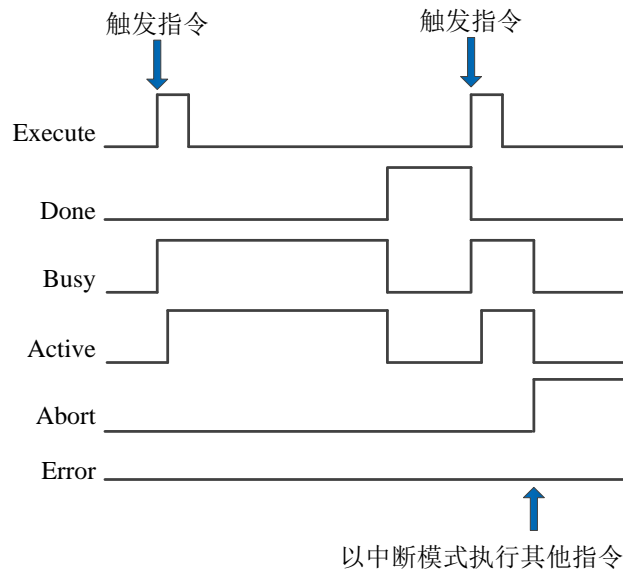
- G_PTP 指令执行时，其轴组中的每个轴是分开的，以各自的轨迹运动到目标位置；
- 指令支持缓存，最多缓存一条指令。当指令以缓存模式执行时，会等待当前轴组中的所有轴运动结束，再执行缓存的指令。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	PositionX	FP64	指令单位	X 轴位置。X 轴轴号通过 SFD48001+300*N 设置
S0+4	PositionY	FP64	指令单位	Y 轴位置。Y 轴轴号通过 SFD48002+300*N 设置
S0+8	PositionZ	FP64	指令单位	Z 轴位置。Z 轴轴号通过 SFD48003+300*N 设置
S0+12	PositionA	FP64	指令单位	A 轴位置。暂不支持
S0+16	PositionB	FP64	指令单位	B 轴位置。暂不支持
S0+20	PositionC	FP64	指令单位	C 轴位置。暂不支持
S0+24	Coordinate	INT16U	-	坐标系。暂不支持

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+25	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
S0+26	TransitionMode	INT16U	-	过渡方式。暂不支持
S0+28	TransitionVel	FP64	-	过渡速度。暂不支持
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

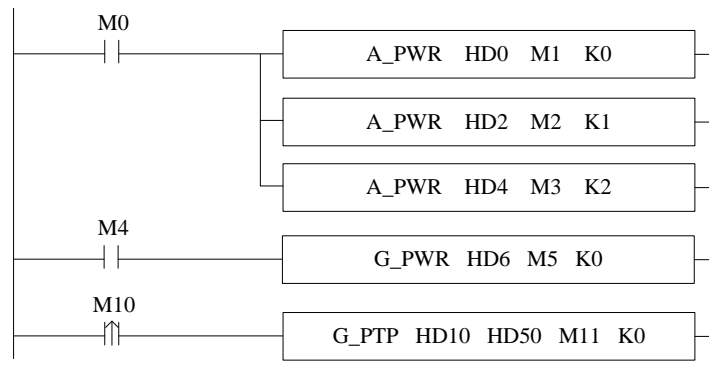
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

8) 举例

举例：要求轴组以 G_PTP 指令运行到 (10000,0,0) 点。梯形图如下：



指令参数配置如下图所示：

G_PTP指令参数配置

输入参数: HD10 输出参数: HD50 状态参数: M11

生效轴组号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
PosX	HD10	10000	10000	FP64	位置X
PosY	HD14	0	0	FP64	位置Y
PosZ	HD18	0	0	FP64	位置Z
PosA	HD22	0	0	FP64	位置A
PosB	HD26	0	0	FP64	位置B
PosC	HD30	0	0	FP64	位置C
CorrdinateS...	HD34	0	0	INT16U	坐标系
BufferMode	HD35	0	0	INT16U	缓存模式
TransitionMode	HD36	0	0	INT16U	过渡模式
TransitionVel	HD38	0	0	FP64	过渡速度
输出参数					
ErrCode	HD50	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M11	False		BIT	完成状态
Busy	M12	False		BIT	忙碌状态
Active	M13	False		BIT	激活状态

占用空间: HD10-HD41, HD50-HD50, M11-M15.

写入 确定 取消

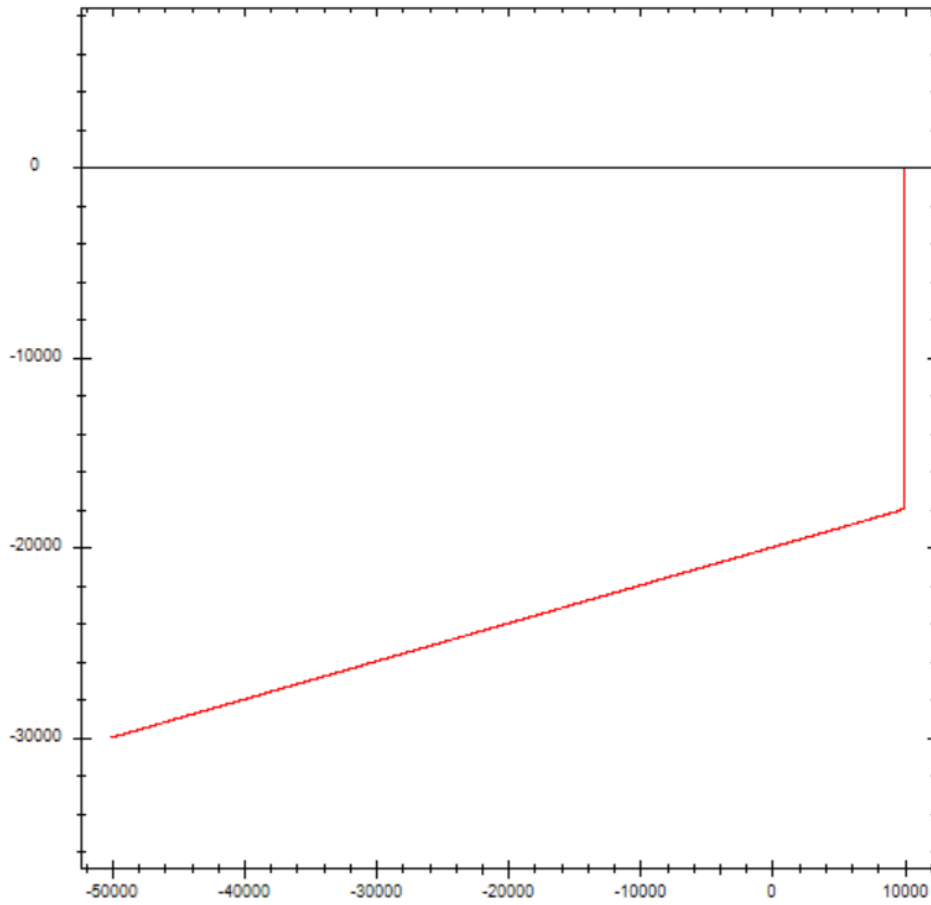
说明：轴组使能后才可以执行相关的轴组运动指令，轴组使能需要每个组成轴先开启使能，具体操作见 5-2-2-1G_PWR 指令举例。G_PTP 指令是以每个组成轴各自的默认速度运行到指定点位，默认速度=最高速度（SFD8080+300*N）*默认速度百分比（SFD8096+300*N）。参数设置见 5-1-3。

基础配置 极限配置 **性能配置** 检测和报警配置 回原点配置 脉冲配置 闭环配置

参数名	地址	离线值	在线值	类型	参数生效时机
<input type="checkbox"/> 最高速度	SFD8080	100000	100000	FP64	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 最高加速度	SFD8084	1000000	1000000	FP64	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 最高减速度	SFD8088	1000000	1000000	FP64	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 最高加加速度	SFD8092	10000000	10000000	FP64	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 默认速度百...	SFD8096	10	10	INT16U	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 默认加速度...	SFD8097	10	10	INT16U	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 默认减速度...	SFD8098	10	10	INT16U	重新上电生效
<input type="checkbox"/> 默认加加速...	SFD8099	10	10	INT16U	重新上电生效

如上图，默认速度=100000（最高速度）*10%（默认速度百分比）=10000。单轴的最高速度如果设置的较低，轴组会根据单轴的最高速度做线速度计算，从而导致轴组的线速度无法达到指令中设置的目标速度。

其运行轨迹如下（以 XY 轴为例）：



图中横坐标为 X 轴，纵坐标为 Y 轴。坐标起始点位 (-50000, -30000)，以 G_PTP 运行后，X、Y 轴分别以各自的默认速度运动到目标位置 (10000,0) 处。

5-2-2-4. 直线插补【G_LINE】

1) 指令概述

轴组以设定的参数进行空间直线运动。

直线插补 [G_LINE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+51；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴组编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，S3 指定轴组以用户设置好的速度、加减速速度、加加速度进行直线插补；
- 指令执行后，轴组组成轴的单轴状态（D20000+200*N）为 8，轴组状态（D46000+300*N）为 2。

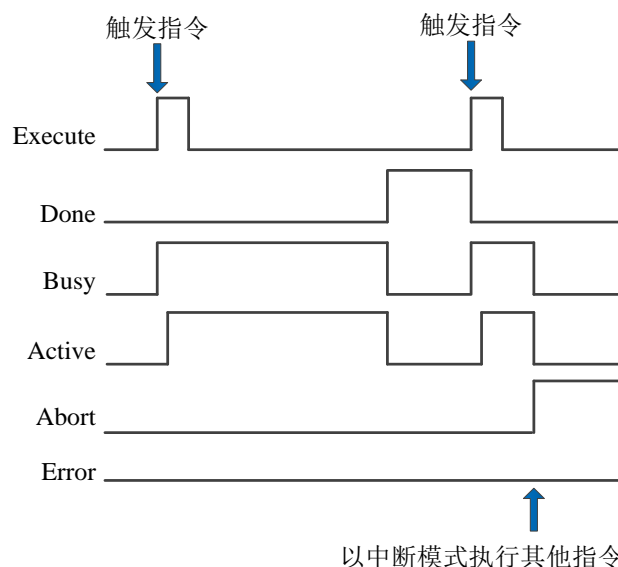
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	PositionX	FP64	指令单位	X 轴位置。X 轴轴号通过 SFD48001+300*N 设置
S0+4	PositionY	FP64	指令单位	Y 轴位置。Y 轴轴号通过 SFD48002+300*N 设置
S0+8	PositionZ	FP64	指令单位	Z 轴位置。Z 轴轴号通过 SFD48003+300*N 设置
S0+12	PositionA	FP64	指令单位	A 轴位置。暂不支持
S0+16	PositionB	FP64	指令单位	B 轴位置。暂不支持
S0+20	PositionC	FP64	指令单位	C 轴位置。暂不支持
S0+24	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S0+28	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度
S0+32	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+36	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+40	Coordinate	INT16U	-	坐标系。暂不支持
S0+41	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 打断模式 1: 缓存模式

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+42	TransitionMode	INT16U	-	过渡方法（目前仅支持速度过渡） 0: 速度过渡
S0+44	Endvel	FP64	指令单位/s	终点速度。暂不支持
S0+48	TransitionVel	FP64	指令速度/s	过渡速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

- 加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。
- 用户设定的速度、加减速、加加速参数都是轴组的参数，若用户设置的参数大于轴组的最大参数值则以轴组最大参数值处理，若用户设置的参数值大于各个单轴的最大参数值，则以单轴的最大参数值推算轴组的线速度等参数。
- G_LINE 的轨迹为空间上的直线，其加减速参数为轴组的加减速，与各单轴的速度方向无关。
- 支持缓存指令，当缓存模式设 0 时，指令执行会中断当前运动中的轴组指令并立刻执行新的指令；当缓存模式设 1 时，指令执行会进入缓存区，等待当前运动的指令执行结束再执行新的指令，若缓存区已满则无法进行缓存并返回错误码 5011。
- 若用户输入的加速度、减速度、加加速度为 0，则使用轴组的默认值：
即加速度=XYZ 最高加速度（SFD48024+300*N）*XYZ 默认加速度百分比（SFD48053+300*N）；
减速度=XYZ 最高减速度（SFD48028+300*N）*XYZ 默认减速度百分比（SFD48054+300*N）；
加加速度=XYZ 最高加加速度（SFD48032+300*N）*XYZ 默认加加速度百分比（SFD48055+300*N）
（N 为轴组号）。
- 过渡速度参数仅在缓存模式且缓存区存有指令时（缓存的指令不能是 G_PTP，当前执行的指令不能是 G_PTP）有效，当运动中的指令达到减速段且速度小于过渡速度时，自动触发缓存的指令，因此会与指定的轨迹有偏差。其轨迹表现为过渡速度越大，两条直线中间的拐点越圆滑。

6) 时序图



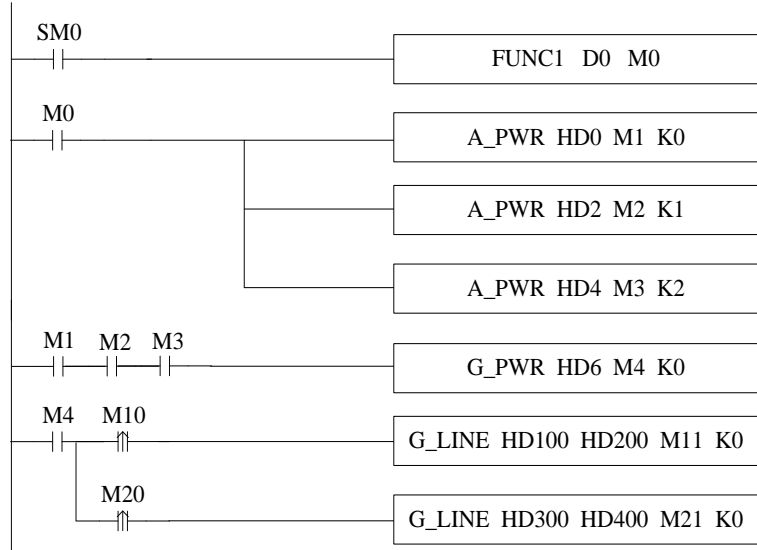
说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 操作实例

① 梯形图编写:



其中，FUNC1 功能块用作给 G_LINE 指令赋值，M0 开启各轴的使能，当三个轴使能都打开时（标志位 M1、M2、M3 为 ON），开启轴组使能。在轴组使能开启后（标志位 M4 为 ON），当 M10 置 ON 时执行第一条 G_LINE 指令，当 M20 置 ON 时执行第二条 G_LINE 指令。

② G_LINE 指令的赋值（可以通过在指令上右键进行赋值，也可以通过 C 函数赋值）函数如下：

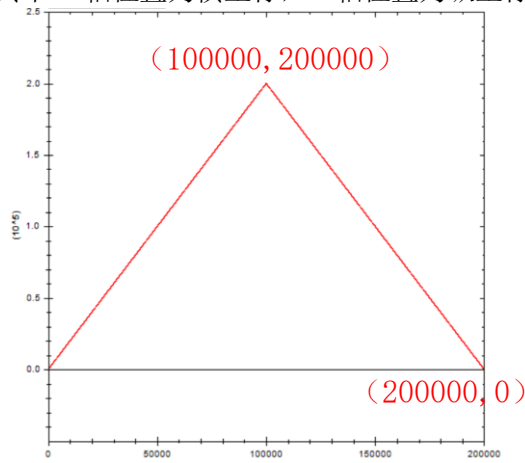
```

9 void FUNC1( WORD W , BIT B )
10 {
11 #define SysRegAddr_HD_D_HM_M
12 #define DFHD *(FP64*)&HD //用DFHD表示双精度浮点数HD寄存器
13
14 //第一条G_LINE指令的赋值
15 DFHD[100]=100000;//指令位置X
16 DFHD[104]=200000;//指令位置Y
17 DFHD[124]=20000;//指令速度
18 DFHD[128]=100000;//指令加速度
19 DFHD[132]=100000;//指令减速度
20 DFHD[136]=200000;//指令加加速度
21 HD[141] =0;//指令缓存模式
22 DFHD[148]=0;//指令过渡速度
23
24 //第二条G_LINE指令的赋值
25 DFHD[300]=200000;//指令位置X
26 DFHD[304]=0;//指令位置Y
27 DFHD[324]=20000;//指令速度
28 DFHD[328]=100000;//指令加速度
29 DFHD[332]=100000;//指令减速度
30 DFHD[336]=200000;//指令加加速度
31 HD[341] =1;//指令缓存模式
32 DFHD[348]=0;//指令过渡速度
33 }
34

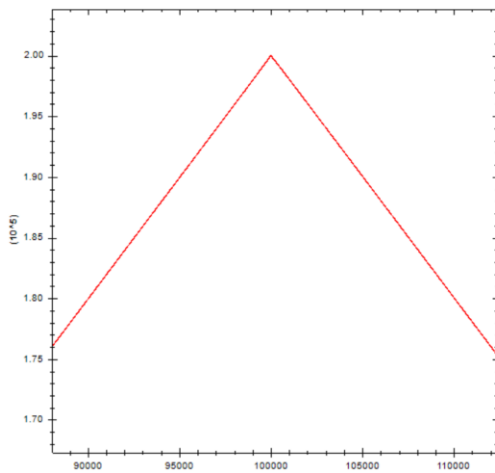
```

本实例演示的指令为 XY 轴的直线插补（轴组类型仅支持 XYZ 类型，将 Z 轴的对应轴配置设为虚轴即可实现 XY 轴的轴组），X、Y 轴的每圈移动量为 10000，以如图参数进行赋值并依次导通 M10、M20 即可实现轴组以 20000 指令单位/s 的速度运行到（100000,200000）再以 20000 指令单位/s 的速度运行到（20000,0）位置。

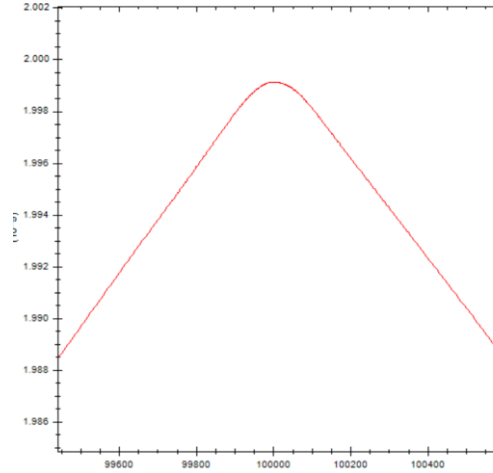
③ 轴组运行轨迹如下图（其中 X 轴位置为横坐标，Y 轴位置为纵坐标）：



当第二条指令的过渡速度设为不同的值时，效果如下：



过渡速度为 0



过渡速度为 5000

5-2-2-5. 圆弧插补【G_CIRCLE】

1) 指令概述

轴组以设定的参数进行空间圆弧运动。

圆弧插补 [G_CIRCLE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+79；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴组编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，S3 指定轴组以用户设置好的速度、加减速速度、加加速度进行圆弧插补；
- 指令执行后，轴组组成轴的单轴状态（D20000+200*N）为 8，轴组状态（D46000+300*N）为 2。

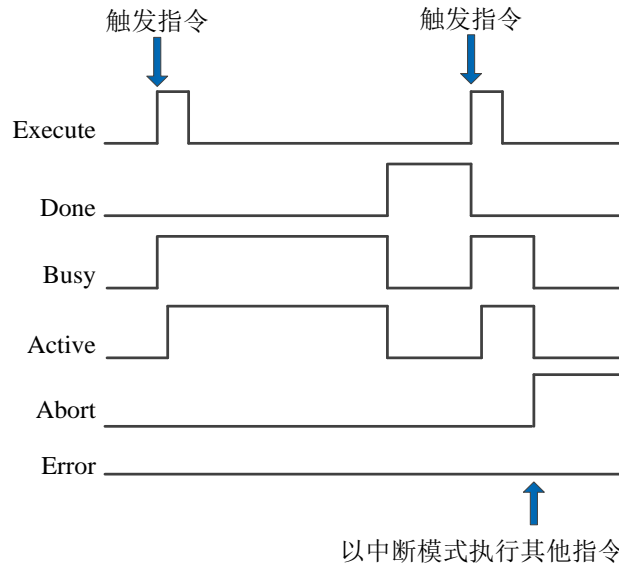
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Mode	INT16U	-	圆弧模式（目前仅支持三点圆弧） 0: 三点圆弧
S0+1	PathSelected	INT16U	-	路径选择。暂不支持
S0+4	AuxiliaryX	FP64	指令单位	X 轴辅助点位置。 X 轴轴号通过 SFD48001+300*N 设置
S0+8	AuxiliaryY	FP64	指令单位	Y 轴辅助点位置。 Y 轴轴号通过 SFD48002+300*N 设置
S0+12	AuxiliaryZ	FP64	指令单位	Z 轴辅助点位置。 Z 轴轴号通过 SFD48003+300*N 设置
S0+16	AuxiliaryA	FP64	指令单位	A 轴辅助点位置。暂不支持
S0+20	AuxiliaryB	FP64	指令单位	B 轴辅助点位置。暂不支持
S0+24	AuxiliaryC	FP64	指令单位	C 轴辅助点位置。暂不支持
S0+28	PositionX	FP64	指令单位	X 轴目标位置。 X 轴轴号通过 SFD48001+300*N 设置

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+32	PositionY	FP64	指令单位	Y 轴目标位置。 Y 轴轴号通过 SFD48002+300*N 设置
S0+36	PositionZ	FP64	指令单位	Z 轴目标位置。 Z 轴轴号通过 SFD48003+300*N 设置
S0+40	PositionA	FP64	指令单位	A 轴目标位置。暂不支持
S0+44	PositionB	FP64	指令单位	B 轴目标位置。暂不支持
S0+48	PositionC	FP64	指令单位	C 轴目标位置。暂不支持
S0+52	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
S0+56	Acceleration	FP64	指令单位/s ²	目标加速度
S0+60	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+64	Jerk	FP64	指令单位/s ²	目标加加速度，即加减速的变化速度
S0+68	Coordinate	INT16U	-	坐标系。暂不支持
S0+69	Buffermode	INT16U	-	缓存模式 0: 打断模式 1: 缓存模式
S0+70	TransitionMode	INT16U	-	过渡方法（目前仅支持速度过渡） 0: 速度过渡
S0+72	Endvel	FP64	指令单位/s	终点速度。暂不支持
S0+76	TransitionVel	FP64	指令速度/s	过渡速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

- 加速度减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。
- 用户设定的速度、加减速、加加速参数都是轴组的参数，若用户设置的参数大于轴组的最大参数值则以轴组最大参数值处理，若用户设置的参数值大于各个单轴的最大参数值，则以单轴的最大参数值推算轴组的线速度等参数。
- G_CIECLE 的轨迹为空间上的圆弧，其加减速参数为轴组的加减速，与各单轴的速度方向无关。
- 三点圆弧的三个点分别为当前点、辅助点、终点，圆弧会经过辅助点最终到达终点位置，三个点不能在同一条直线上，不支持整圆（即当前点和终点是同一个点）。
- 支持缓存指令，当缓存模式设 0 时，指令执行会中断当前运动中的轴组指令并立刻执行新的指令；当缓存模式设 1 时，指令执行会进入缓存区，等待当前运动的指令执行结束再执行新的指令，若缓存区已满则无法进行缓存并返回错误码 5011。
- 若用户输入的加速度、减速度、加加速度为 0，则使用轴组的默认值：
即加速度=XYZ 最高加速度（SFD48024+300*N）*XYZ 默认加速度百分比（SFD48053+300*N）；
减速度=XYZ 最高减速度（SFD48028+300*N）*XYZ 默认减速度百分比（SFD48054+300*N）；
加加速度=XYZ 最高加加速度（SFD48032+300*N）*XYZ 默认加加速度百分比（SFD48055+300*N）
（N 为轴组号）。
- 过渡速度参数仅在缓存模式且缓存区存有指令时有效，当运动中的指令达到减速段且速度小于过渡速度时，自动触发缓存的指令，因此会与指定的轨迹有偏差。其轨迹表现为过渡速度越大，两条曲线中间的拐点越圆滑。

6) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

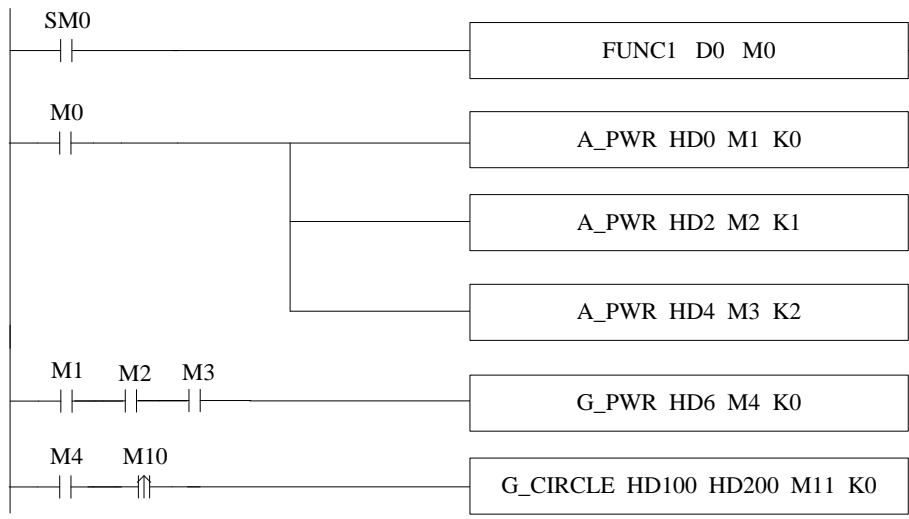
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 操作实例

① 梯形图编写



其中，FUNC1 功能块用作给 G_CIRCLE 指令赋值，M0 开启各轴的使能，当三个轴使能都打开时（标志位 M1、M2、M3 为 ON），开启轴组使能。在轴组使能开启后（标志位 M4 为 ON），当 M10 置 ON 时执行设置好的 G_CIRCLE 指令，

② G_CIRCLE 指令的赋值（可以通过在指令上右键进行赋值，也可以通过 C 函数赋值）函数如下：

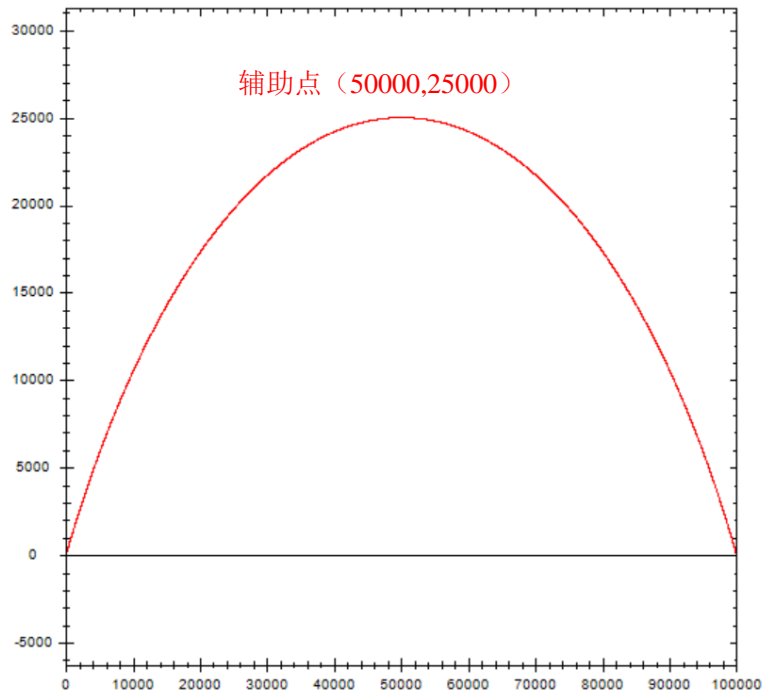
```

8  *****/
9  void FUNC1( WORD W , BIT B )
10 {
11 #define SysRegAddr_HD_D_HM M
12 #define DFHD *(FP64*)&HD //用DFHD表示双精度浮点数HD寄存器
13
14 //G_CIRCLE指令的赋值
15 DFHD[104]=50000; //辅助位置X
16 DFHD[108]=25000; //辅助位置Y
17 DFHD[128]=100000; //目标位置X
18 DFHD[132]=0; //目标位置Y
19 DFHD[152]=20000; //指令速度
20 DFHD[156]=100000; //指令加速度
21 DFHD[160]=100000; //指令减速度
22 DFHD[164]=200000; //指令加加速度
23

```

本实例演示的指令为 XY 轴的圆弧插补（轴组类型仅支持 XYZ 类型，将 Z 轴的对应轴配置设为虚轴即可实现 XY 轴的轴组），X、Y 轴的每圈移动量为 10000，以如图参数进行赋值并导通 M10 即可实现轴组以 20000 指令单位/s 的速度运行经过辅助点（50000,25000）直到终点（100000,0）位置。

③ 轴组运行轨迹如下图（其中 X 轴位置为横坐标，Y 轴位置为纵坐标）：



5-2-2-6. 螺旋线运动【G_HELICAL】

1) 指令概述

对指定的轴组进行螺旋线运动控制。

螺旋线运动 [G_HELICAL]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON, 对 S3 指定轴组进行螺旋线运动控制, 其模式由 S0 决定, 轨迹走向由 S0+1、S0+2 共同决定, 螺旋高度由 S0+40、S0+44 共同决定, 速度为 S0+48、加减速度为 S0+52、S0+56, 加加速度为 S0+60。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Mode	INT16U	-	圆弧模式 0: 三点 1: 圆心 2: 半径
S0+1	Pathselected	INT16U	-	路径选择 0: 顺时针, 半径模式劣弧 1: 逆时针, 半径模式优弧
S0+2	Planeselcted	INT16U	-	平面选择 0: XOY 平面 1: ZOX 平面 2: YOZ 平面
S0+3	Vselcted	INT16U	-	速度模式

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				0: 线速度 1: 圆弧速度 2: 轴速度
S0+4	AuxX	FP64	指令单位	辅助点 X1
S0+8	AuxY	FP64	指令单位	辅助点 Y1
S0+12	AuxZ	FP64	指令单位	辅助点 Z1
S0+16	PosX	FP64	指令单位	目标点 X2
S0+20	PosY	FP64	指令单位	目标点 Y2
S0+24	PosZ	FP64	指令单位	目标点 Z2
S0+28	PosA	FP64	指令单位	目标点 A
S0+32	PosB	FP64	指令单位	目标点 B
S0+36	PosC	FP64	指令单位	目标点 C
S0+40	Pitch	FP64	指令单位	螺距 P
S0+44	Count	FP64	-	圈数 N
S0+48	Vel	FP64	指令单位/s	速度
S0+52	Acc	FP64	指令单位/s ²	加速度
S0+56	Dec	FP64	指令单位/s ²	减速度
S0+60	Jerk	FP64	指令单位/s ³	加加速度
S0+64	CoordinatSystem	INT16U	-	坐标系。暂不支持
S0+65	Buffer	INT16U	-	缓存模式: 0: 打断 1: 缓存
S0+66	TransitionMode	INT16U	-	过渡方法。暂不支持
S0+68	EndVel	FP64	指令单位/s	终点速度。暂不支持
S0+72	TransitionVel	FP64	指令单位/s	过渡速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

注：减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7 (5) 相关参数。

- 参数【平面选择】确定圆弧所在平面，另一方向为径向；
- 参数【螺距】为旋转一圈的导程；
- 参数【圈数】为 0 时圆弧与轴向同步运动，终止点为目标点；大于 0 时系统内部根据圈数、螺距、起始点计算终止点；
- 圆弧模式 0 三点：

由当前位置(X,Y,Z)、辅助点(X1,Y1,Z1)、目标点(X2,Y2,Z2)确定螺旋轨迹，该模式下【路径选择】参数不生效，且辅助点中径向位置无效；

以选择 XOY 平面为例，在平面上根据当前位置 (X,Y)、辅助点 (X1,Y1)、目标点 (X2,Y2) 确定唯一圆弧（此时 Z 轴坐标无效），决定 XOY 平面圆弧轨迹；明确平面轨迹后，根据径向坐标，即 Z 轴当前坐标 Z 和目标点坐标 Z2（当前位置向目标位置方向），确定径向运动方向；最后，由螺距 P 决定在 Z 轴方向单次旋转的起点终点距离，重复此运动圈数 N 次后停止，螺距和圈数两个参数共同决定停止位置 Z 轴坐标。详细效果请参考举例说明。
- 圆弧模式 1 圆心：

由平面选择、路径选择、轴向方向确定螺旋线轨迹，该模式下辅助点径向位置无效。

以选择 XOY 平面为例，在平面上根据当前位置坐标 (X,Y)，辅助点圆心坐标 (X1,Y1) 和终点坐标 (X2,Y2) 可确定两个圆弧（此时 Z 轴坐标无效），再由路径选择参数决定最终 XOY 平面圆弧轨迹；明确平面轨迹后，根据径向坐标，即 Z 轴当前坐标 Z 和目标点坐标 Z2（当前位置向目标位置方向），确定径向运动方向；最后，由螺距 P 决定在 Z 轴方向单次旋转的起点终点距离，重复此运动圈数 N 次后停止，螺距和圈数两个参数共同决定停止位置 Z 轴坐标。详细效果请参考举例说明。

顺时针、逆时针判定规则为：右手握拳大拇指沿着径向，四指方向为逆时针，反向为顺时针。

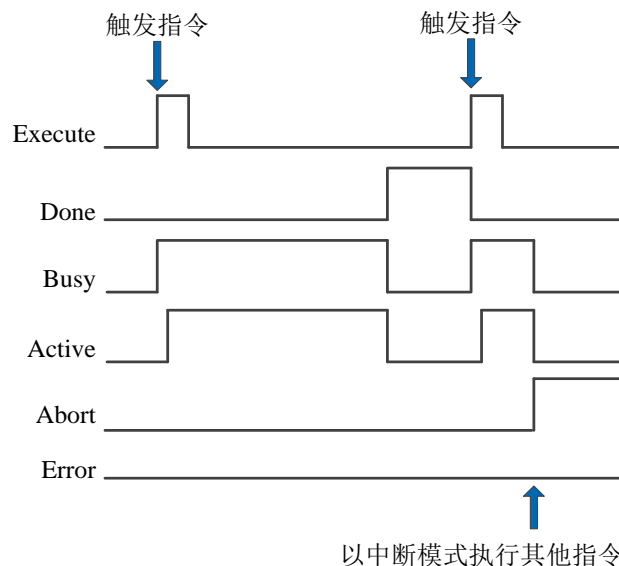
- 圆弧模式 2 半径：

用户输入参数值、路径选择、平面选择确定螺旋线方向，该模式下辅助点仅径向矢量值有效；

以选择 XOY 平面为例，由辅助点设定(0,0,Z)Z 轴坐标绝对值为半径|Z|，在平面上根据当前位置坐标 (X,Y)，半径和终点坐标 (X2,Y2) 可确定两个半圆或者四个圆弧（两个优弧两个劣弧）（此时 Z 轴坐标无效），再由路径选择参数选择优劣弧，辅助点 Z 轴值的正负决定轨迹旋转方向（正逆负顺），由此决定最终 XOY 平面圆弧轨迹；明确平面轨迹后，根据径向坐标，即 Z 轴当前坐标 Z 和目标点坐标 Z2（当前位置向目标位置方向），确定径向运动方向；最后，由螺距 P 决定在 Z 轴方向单次旋转的起点终点距离，重复此运动圈数 N 次后停止，螺距和圈数两个参数共同决定停止位置 Z 轴坐标。详细效果请参考举例说明。

顺时针、逆时针判定规则为：右手握拳大拇指沿着径向，四指方向为逆时针，反向为顺时针。

6) 时序图



说明：

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

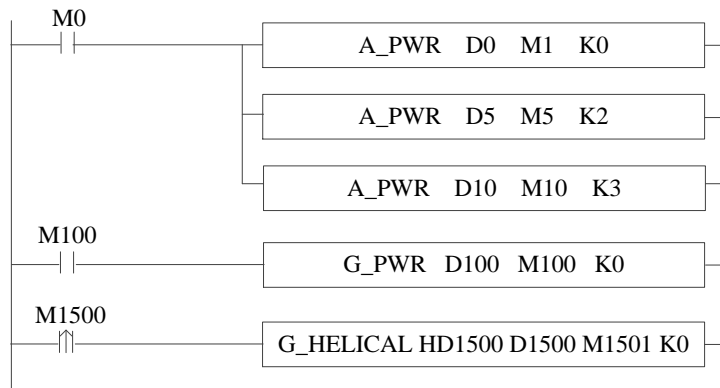
在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 举例

- 圆弧模式 0 三点：

起点坐标 (0,0,0)，目标点 (131072,131072,131072)，辅助点 (60000,80000, Z1)，螺距 100000，圈数 3，以 100000 线速度执行螺旋线。梯形图如下图所示：



指令参数如下:

G_HELICAL指令参数配置

输入参数: HD1500 输出参数: D1500 状态参数: M1501

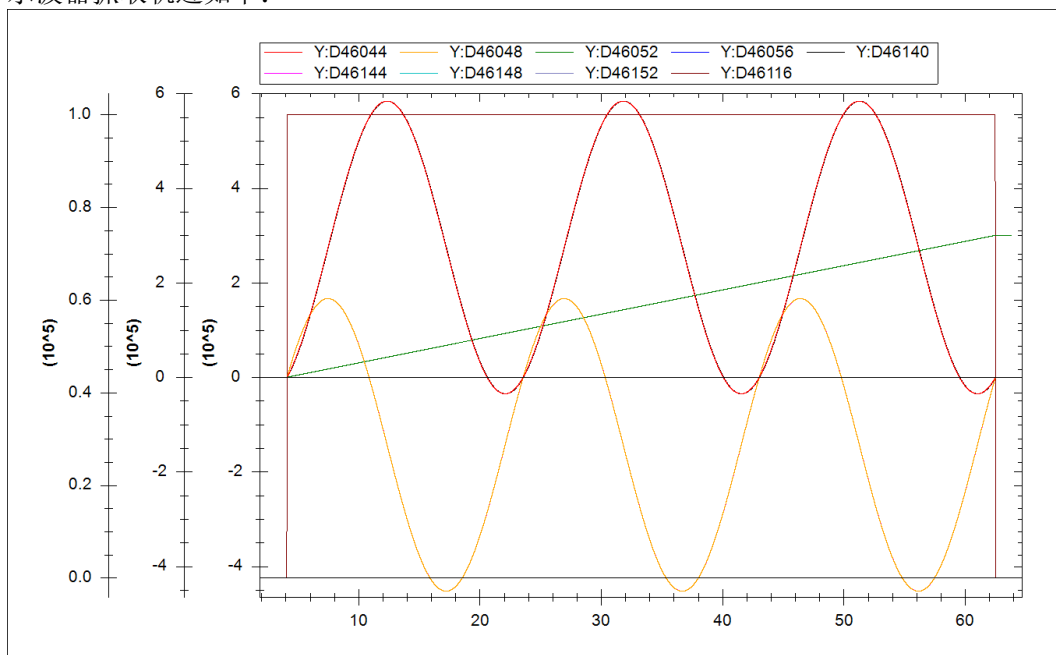
生效轴组号: K0

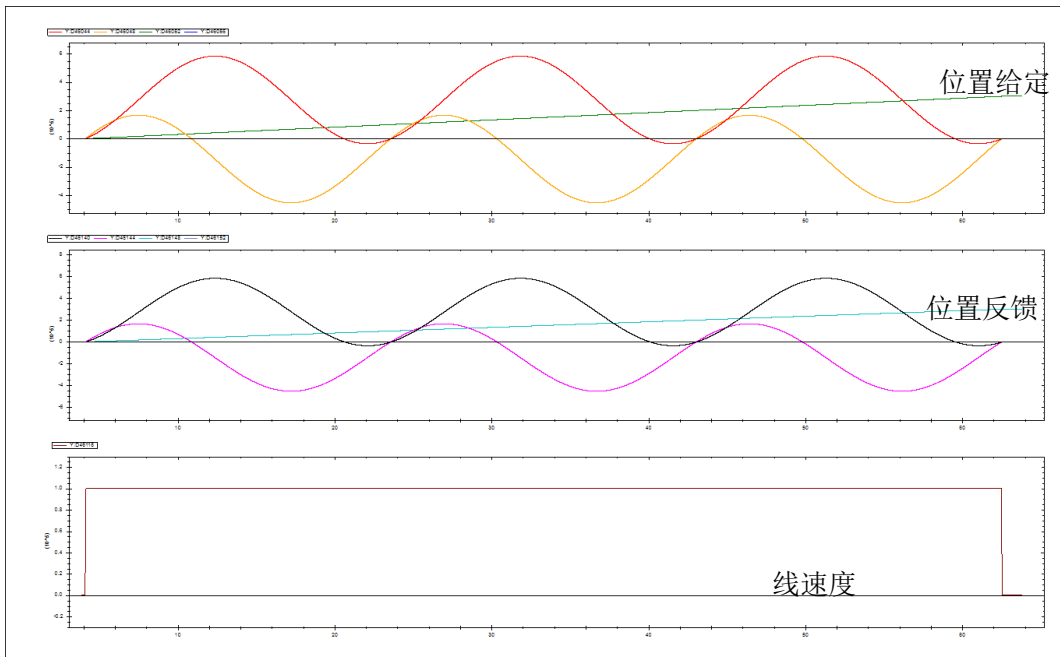
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
Mode	HD1500	三点	三点	INT16U	圆弧模式
PathSelected	HD1501	顺时针	顺时针	INT16U	路径选择
PlaneSelected	HD1502	XOY	XOY	INT16U	平面选择
VelMode	HD1503	线速度	线速度	INT16U	速度模式
AuxX	HD1504	60000	60000	FP64	辅助位置X
AuxY	HD1508	80000	80000	FP64	辅助位置Y
AuxZ	HD1512	0	0	FP64	辅助位置Z
PosX	HD1516	131072	131072	FP64	位置X
PosY	HD1520	131072	131072	FP64	位置Y
PosZ	HD1524	131072	131072	FP64	位置Z
PosA	HD1528	0	0	FP64	位置A
PosB	HD1532	0	0	FP64	位置B
PosC	HD1536	0	0	FP64	位置C
Pitch	HD1540	100000	100000	FP64	螺距
Count	HD1544	3	3	FP64	圈数
Vel	HD1548	100000	100000	FP64	速度
Acc	HD1552	0	0	FP64	加速度

占用空间: HD1500-HD1575, D1500-D1500, M1501-M1505.

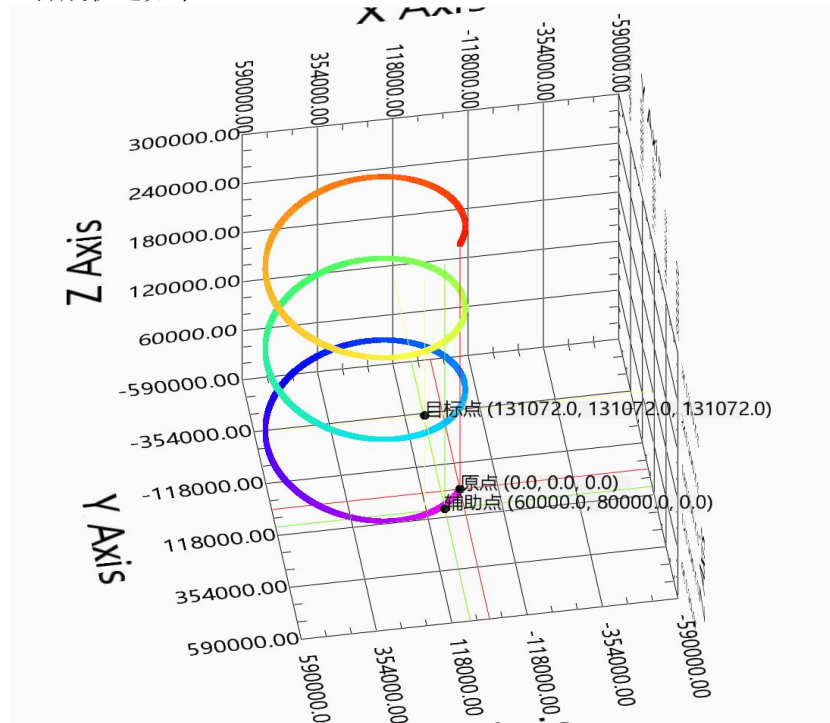
写入 确定 取消

示波器抓取轨迹如下:

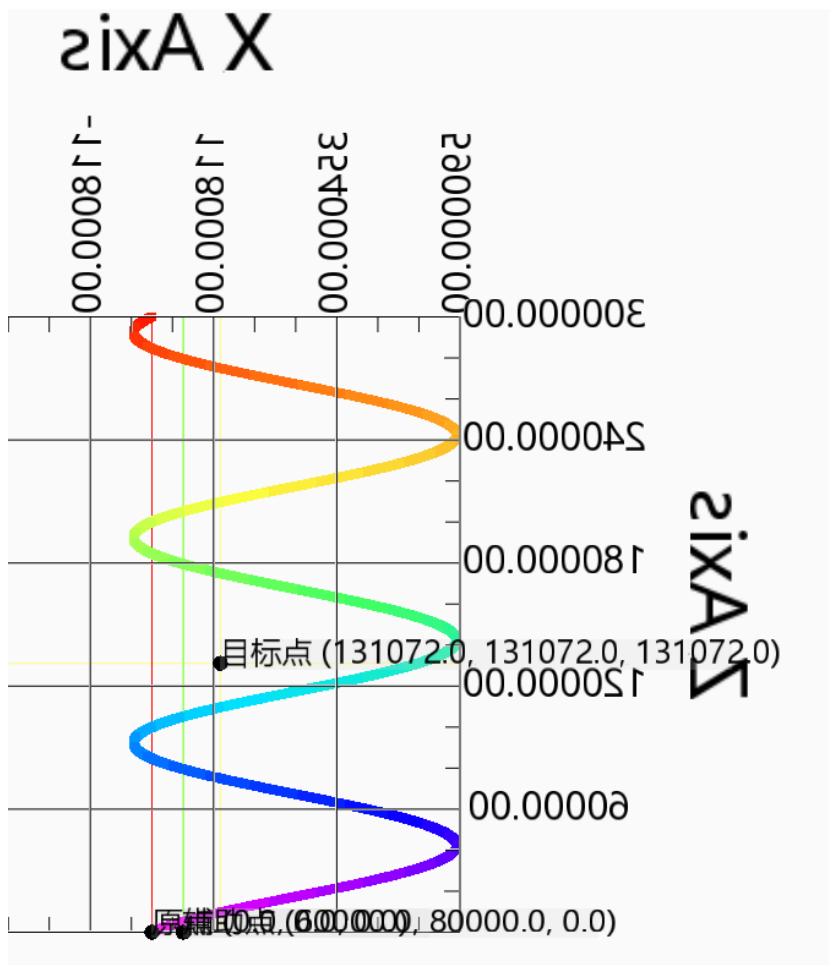
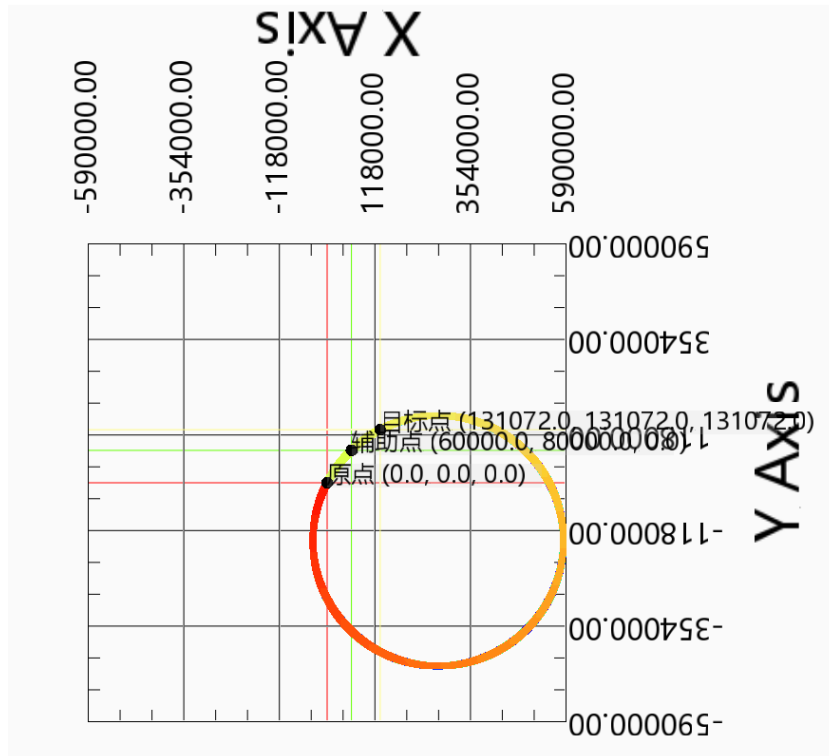


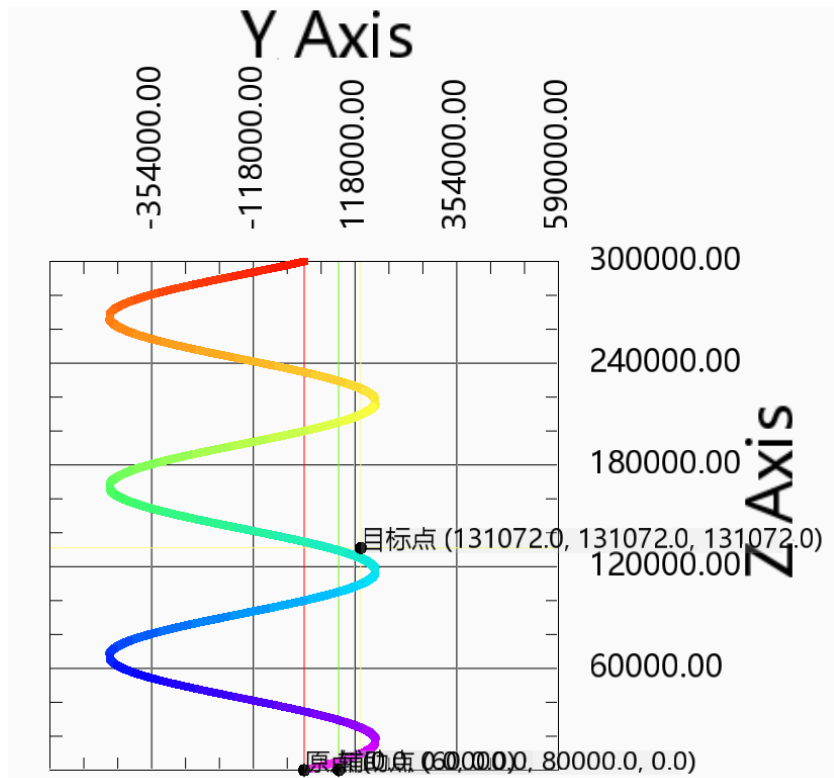


LABVIEW 合成轨迹如下:



各个平面分解图如下：

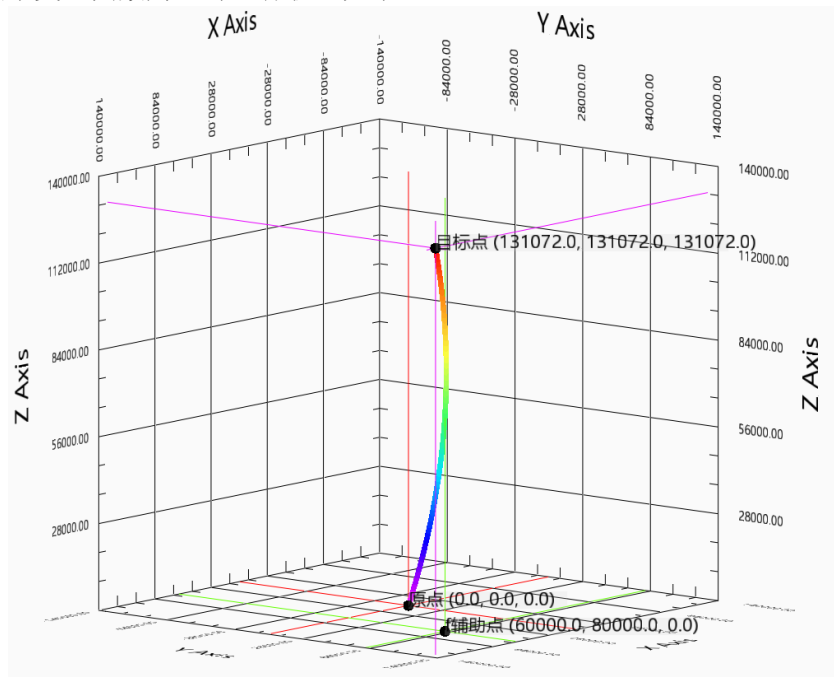




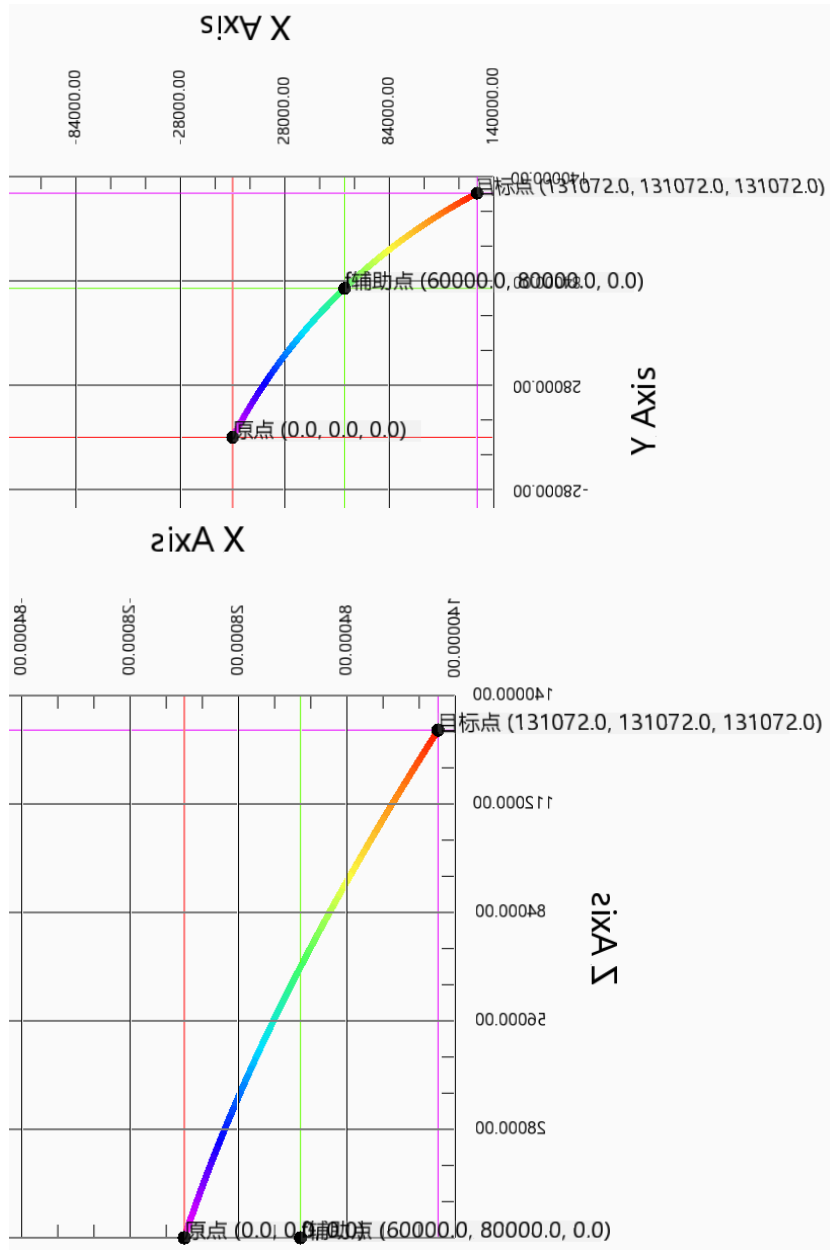
动作分解：XOY 平面两轴做平面圆动作，圆轨迹由所选平面上起点，辅助点和目标点坐标决定，圆运动重复圈数 3 次；Z 轴匀速直线运动，运动距离为圈数×螺距；三轴同时启停，三轴线速度分解为 XOY 平面线速度和 Z 轴直线速度。

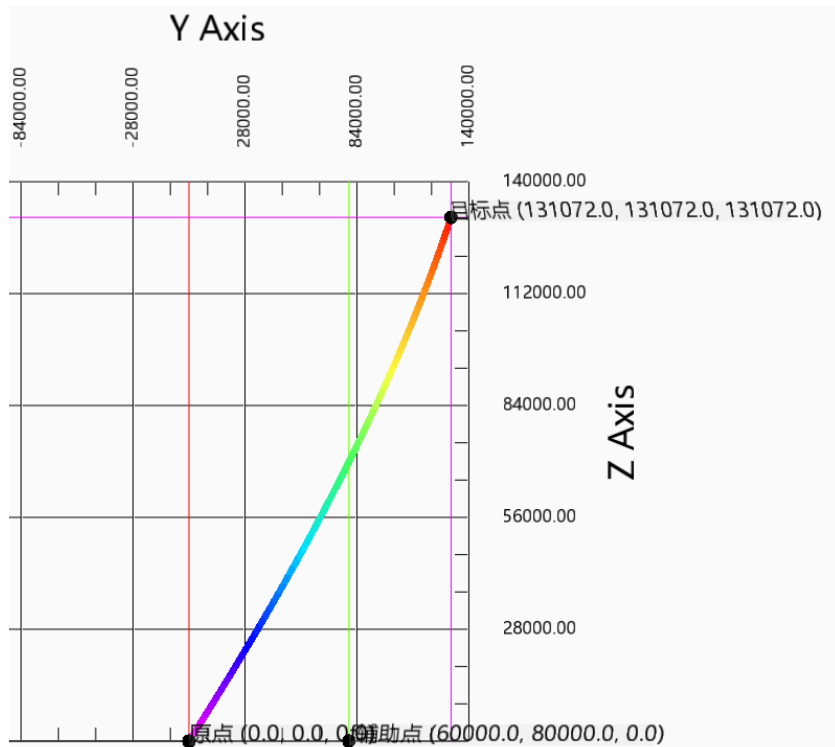
注意：圈数大于 0，曲线实际运动轨迹不一定会经过辅助点和目标点。

其他参数不变，圈数为 0 时运行轨迹如下：



各个平面分解图如下：





动作分解：XOY 平面两轴做平面圆弧动作，圆弧轨迹由所选平面上起点，辅助点和目标点坐标决定；Z 轴匀速直线运动，运动距离为 Z 轴起点与目标点的差值；三轴同时启停，三轴线速度分解为 XOY 平面线速度和 Z 轴直线速度。

● 圆弧模式 1 圆心：

起点坐标 (0,0,0)，目标点 (131072,0,131072)，圆心点 (65536,10000,Z1)，螺距 100000，圈数 3，以 100000 线速度执行螺旋线，螺旋线顺时针旋转。

指令参数如下：

G_HELICAL指令参数配置

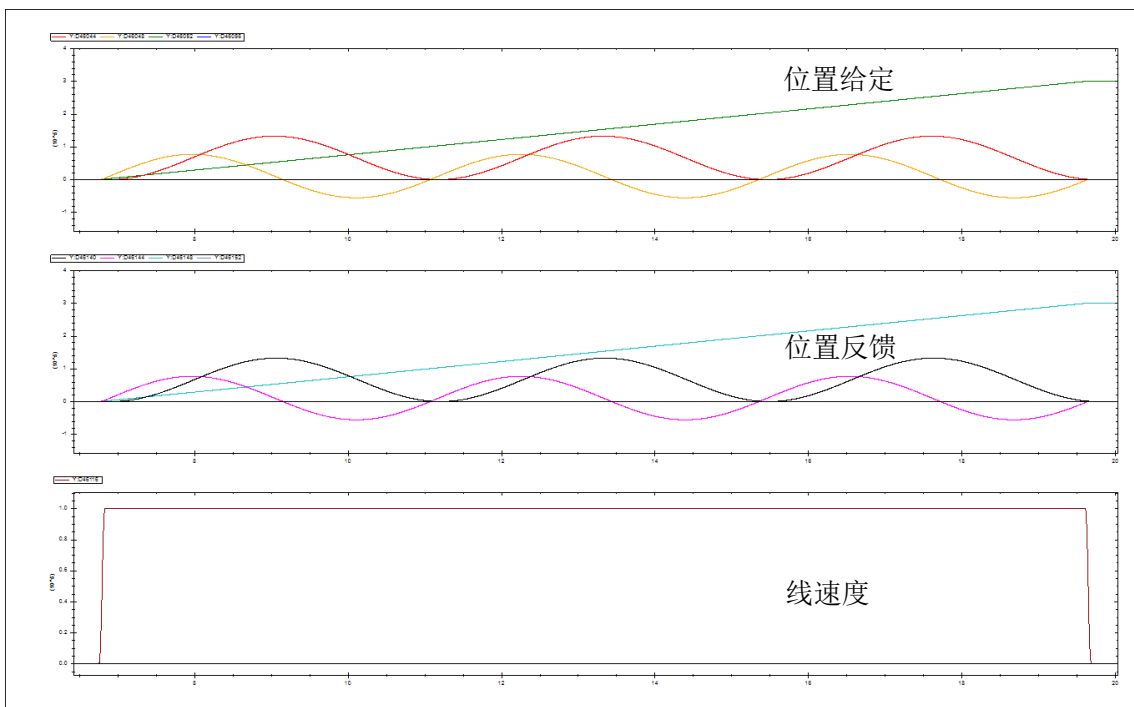
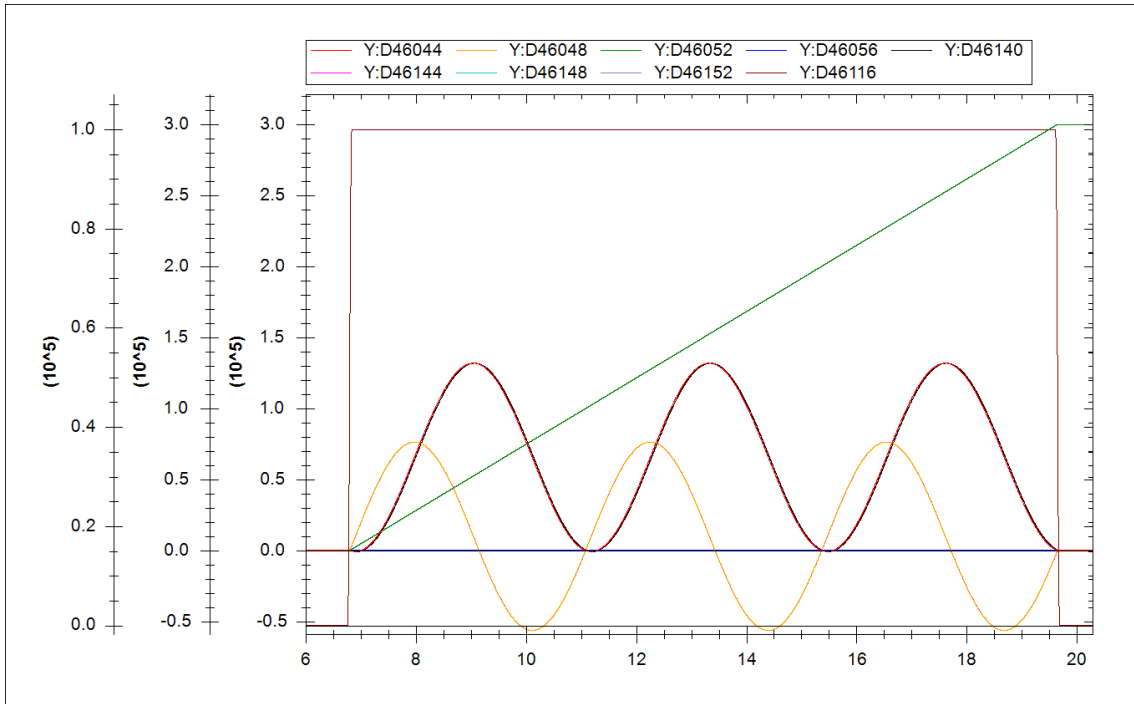
输入参数: 输出参数: 状态参数:

生效轴组号:

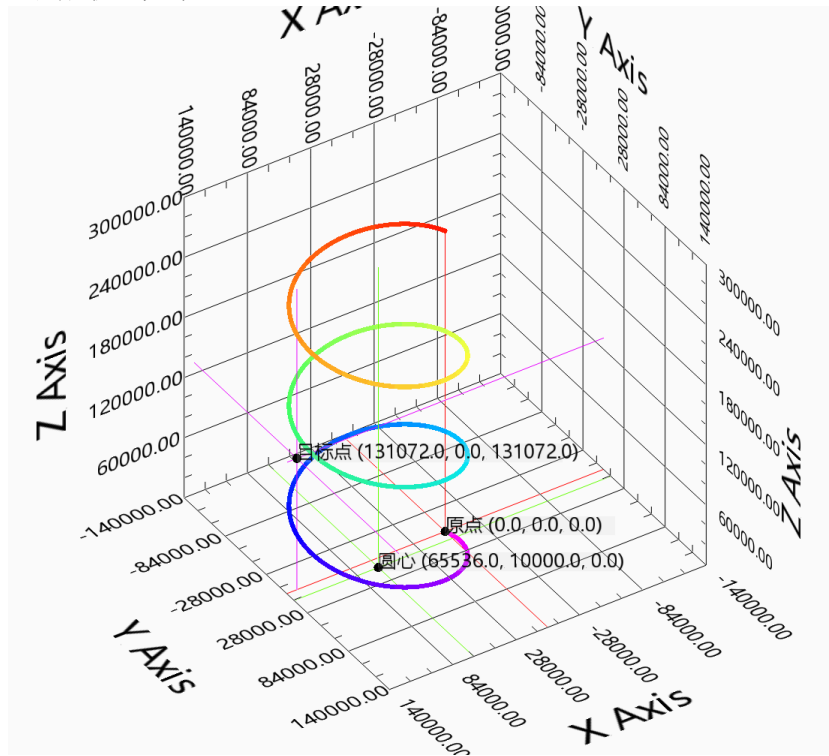
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
Mode	HD1500	圆心	圆心	INT16U	圆弧模式
PathSelected	HD1501	顺时针	顺时针	INT16U	路径选择
PlaneSelected	HD1502	XOY	XOY	INT16U	平面选择
VelMode	HD1503	线速度	线速度	INT16U	速度模式
AuxX	HD1504	65536	65536	FP64	辅助位置X
AuxY	HD1508	10000	10000	FP64	辅助位置Y
AuxZ	HD1512	0	0	FP64	辅助位置Z
PosX	HD1516	131072	131072	FP64	位置X
PosY	HD1520	0	0	FP64	位置Y
PosZ	HD1524	131072	131072	FP64	位置Z
PosA	HD1528	0	0	FP64	位置A
PosB	HD1532	0	0	FP64	位置B
PosC	HD1536	0	0	FP64	位置C
Pitch	HD1540	100000	100000	FP64	螺距
Count	HD1544	3	3	FP64	圈数
Vel	HD1548	100000	100000	FP64	速度
Acc	HD1552	0	0	FP64	加速度

占用空间: HD1500-HD1575, D1500-D1500, M1501-M1505

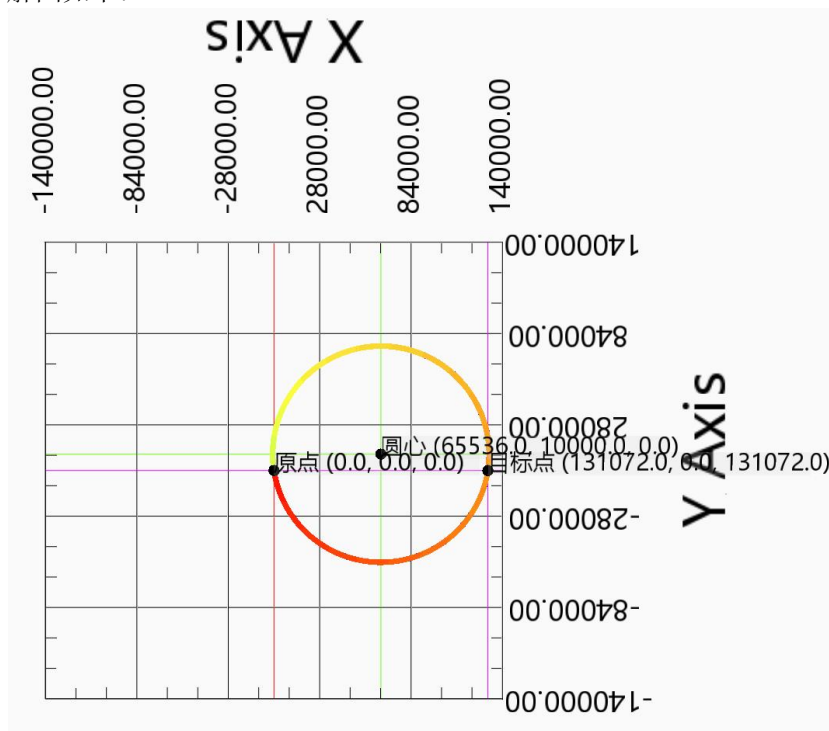
示波器抓取轨迹如下：

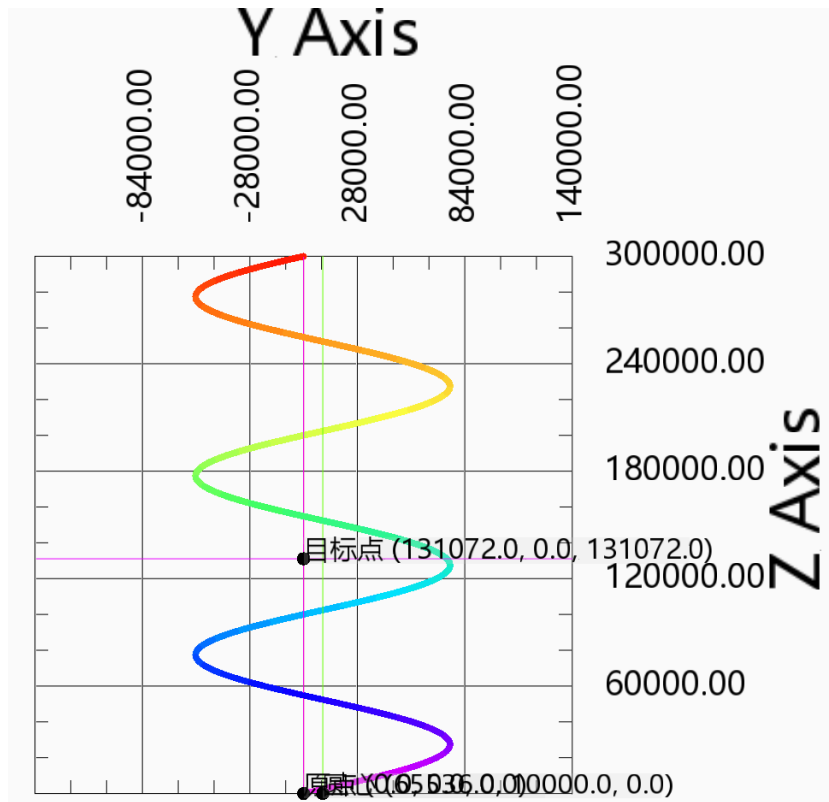
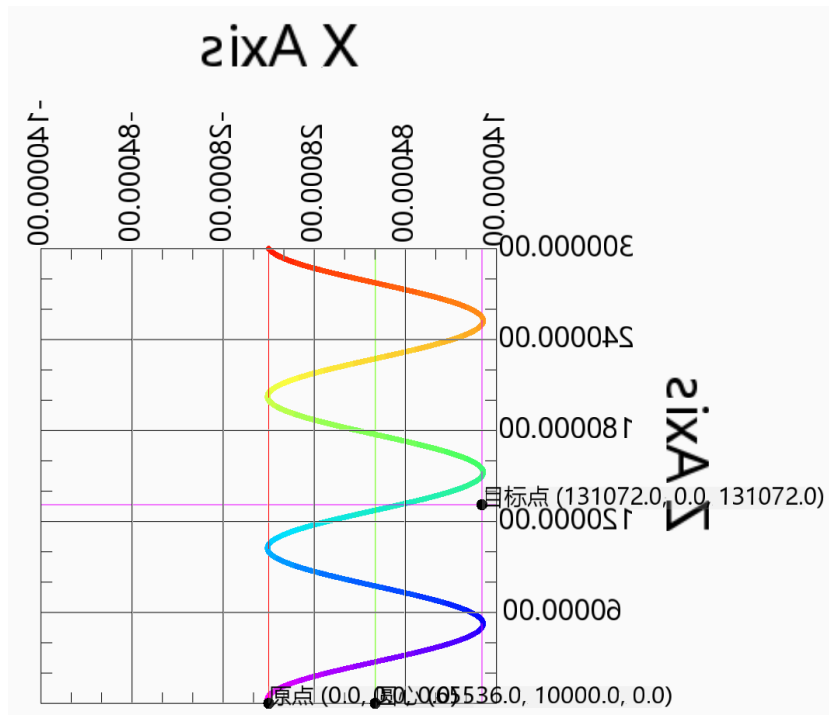


LABVIEW 合成轨迹如下:



各平面分解图如下:

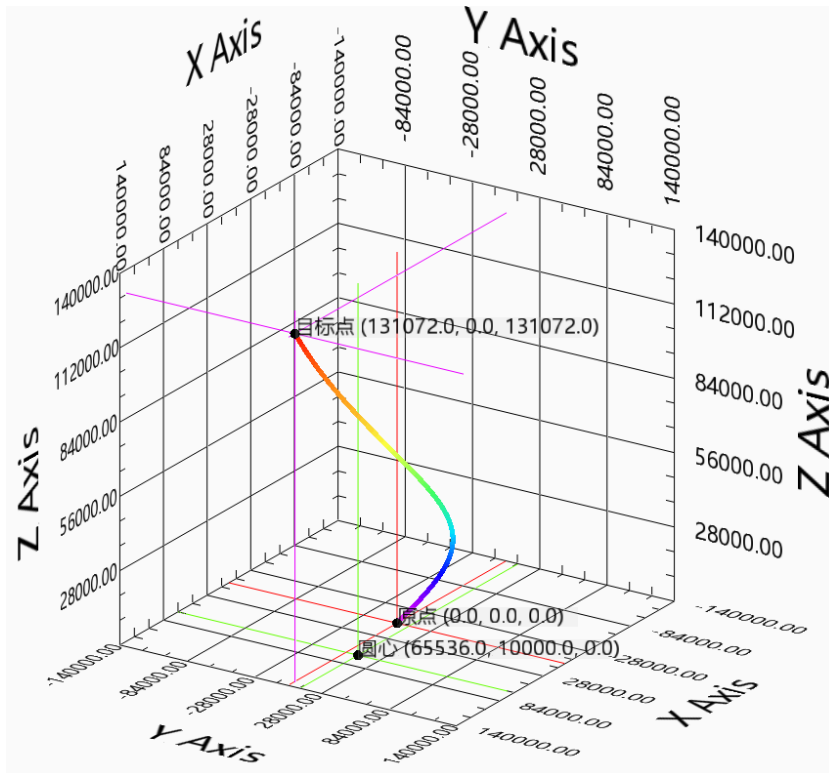




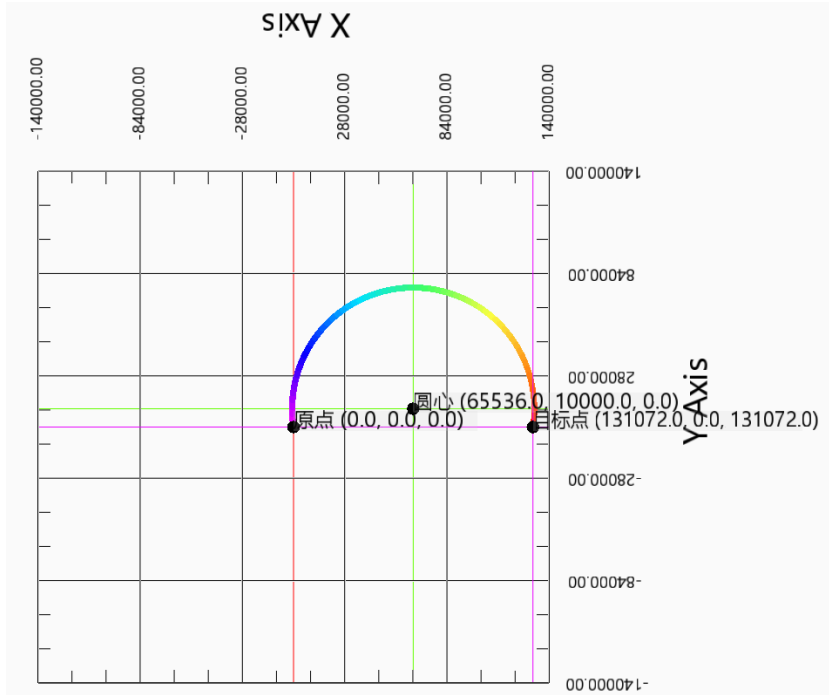
动作分解：XOY 平面两轴做平面圆动作，圆轨迹由所选平面上起点，圆心，目标标点坐标和路径选择决定，圆运动重复圈数 3 次；Z 轴匀速直线运动，运动距离为圈数×螺距；三轴同时启停，三轴线速度分解为 XOY 平面线速度和 Z 轴直线速度。

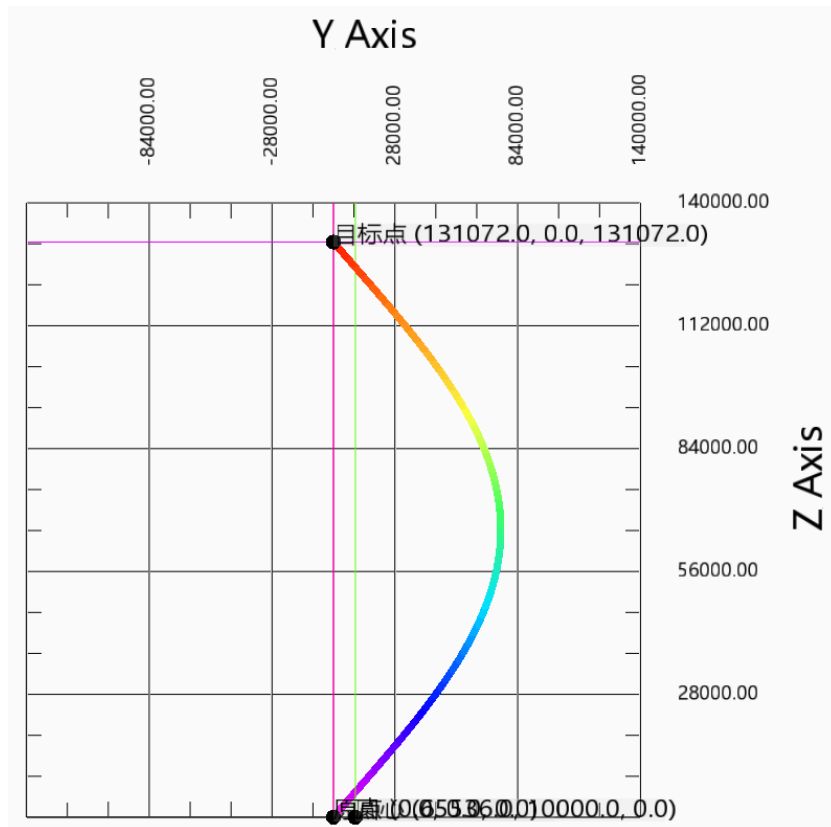
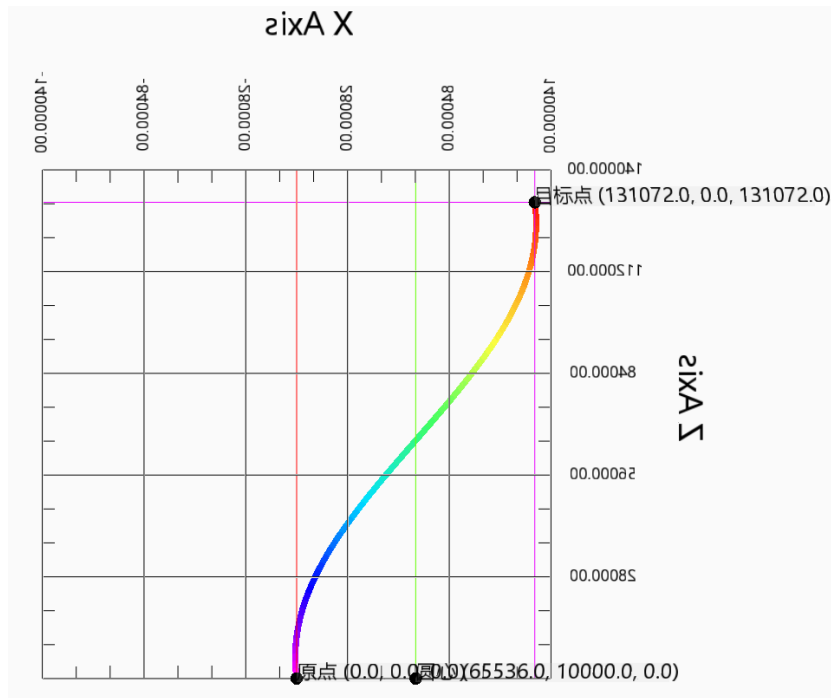
注意：圈数大于 0，曲线实际运动轨迹不一定会经过目标点。

其他参数不变，圈数为 0 时运行轨迹如下：



各个平面分解图如下：





动作分解：XOY 平面两轴做平面圆弧动作，圆弧轨迹由所选平面上起点，圆心，目标标点坐标和路径选择决定；Z 轴匀速直线运动，运动距离为 Z 轴起点与目标点的差值；三轴同时启停，三轴线速度分解为 XOY 平面线速度和 Z 轴直线速度。

注意：圈数为 0，起终点一致时轨迹为平面圆。

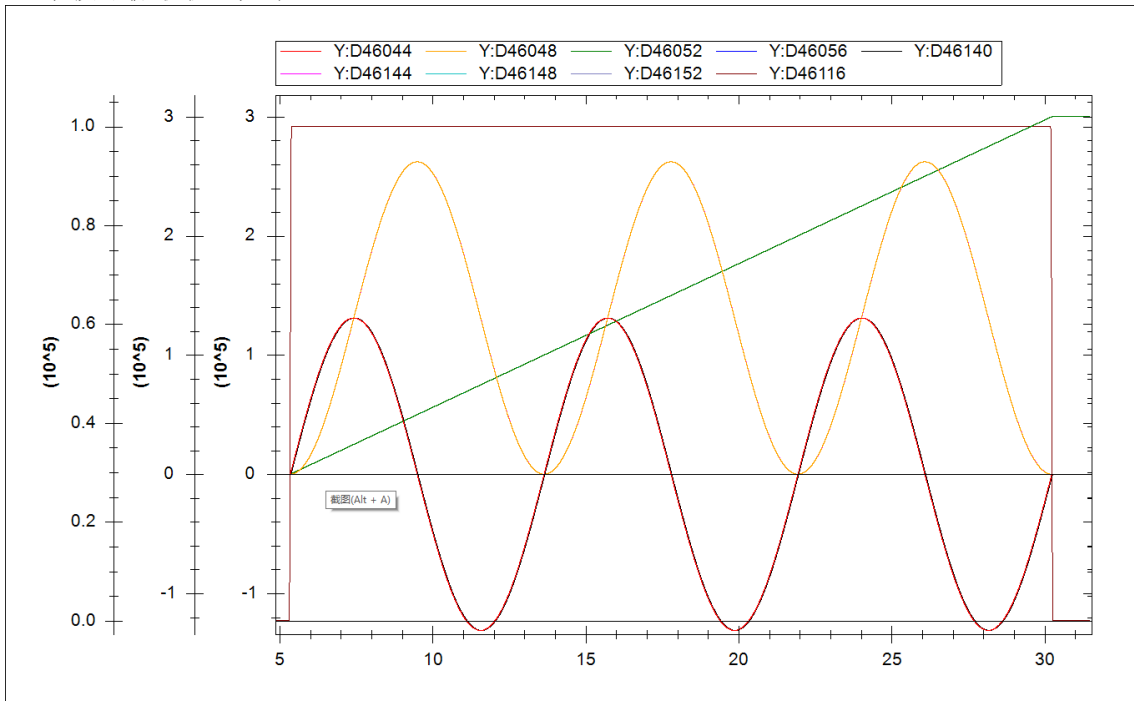
● 圆弧模式 2 半径：

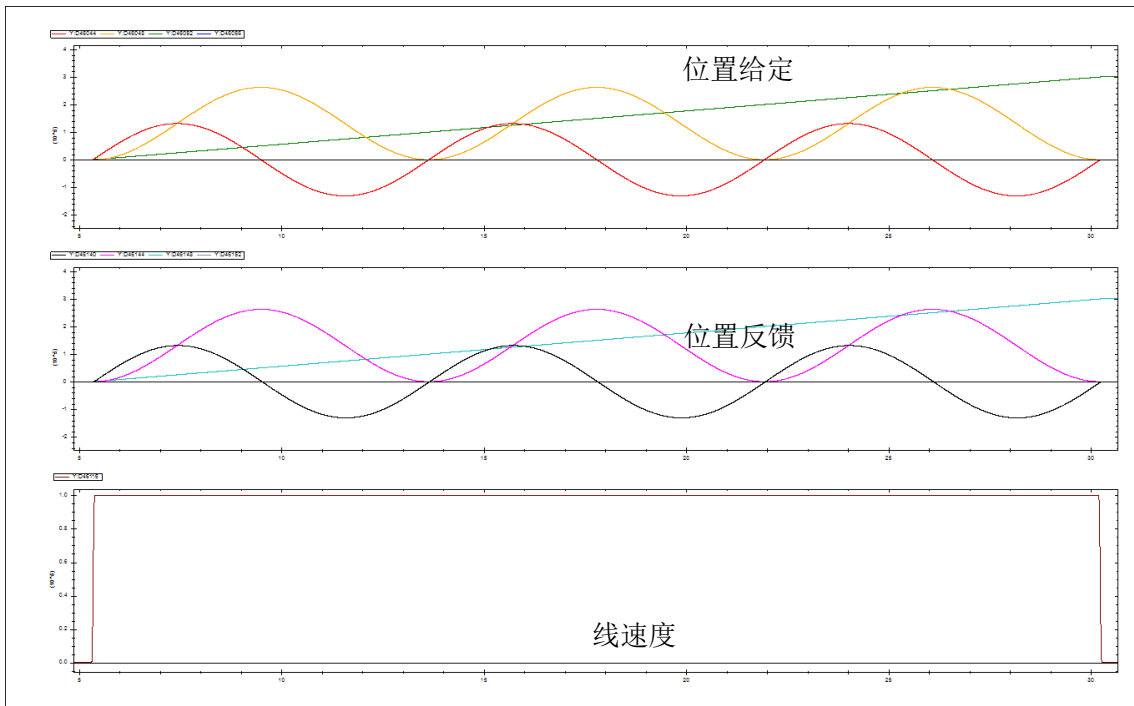
起点坐标 (0,0,0)，目标点 (131072,131072,131072)，半径 131072，螺距 100000，圈数 3，以 100000 线速度执行螺旋线，螺旋线逆时针旋转经劣弧向目标点运动。

指令参数如下：

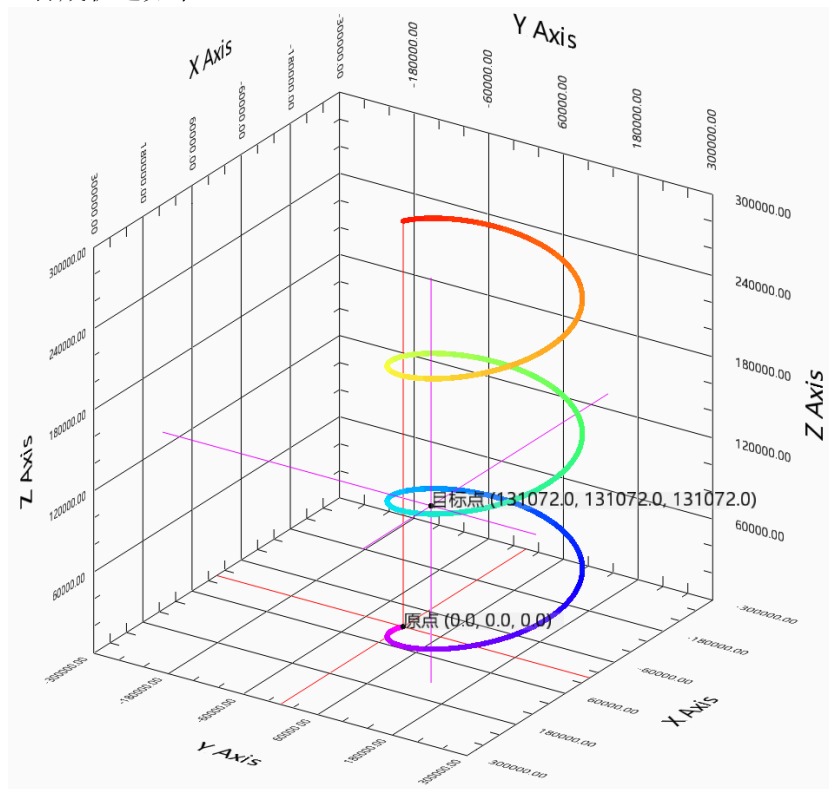


示波器抓取轨迹如下:

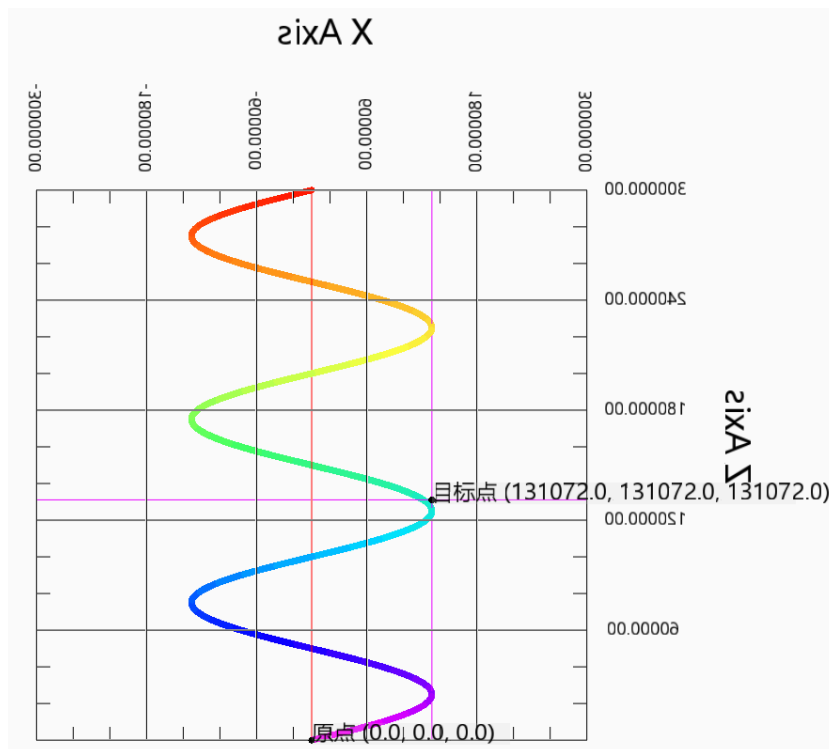
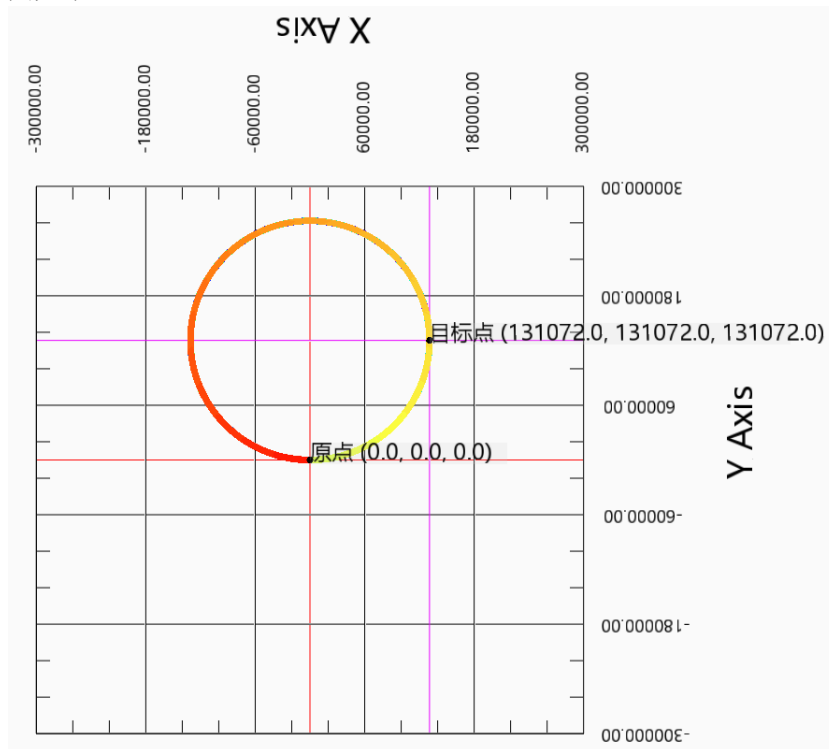


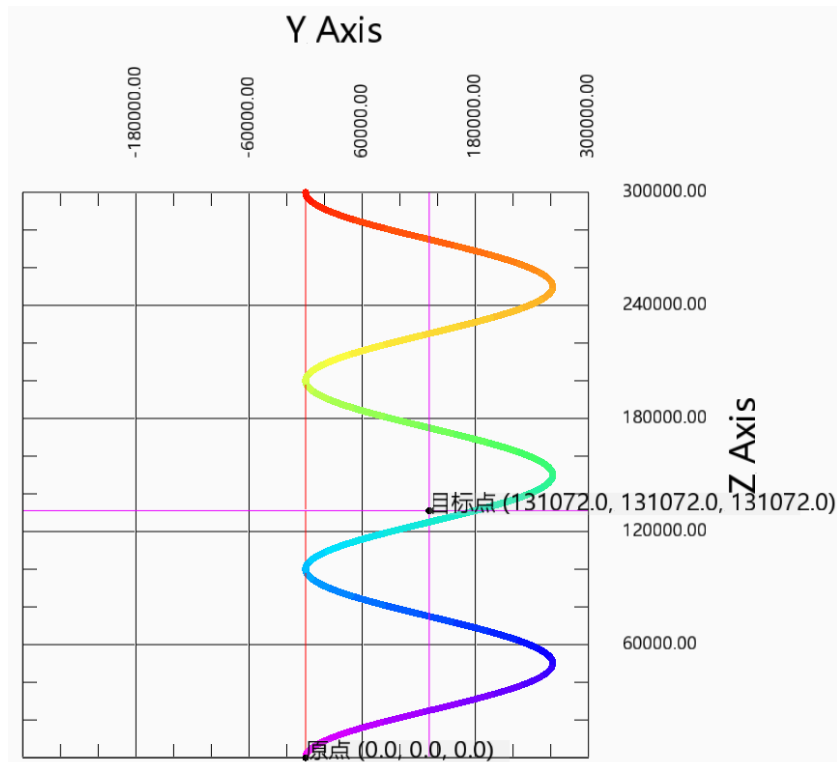


LABVIEW 合成轨迹如下:



各个平面分解图如下：

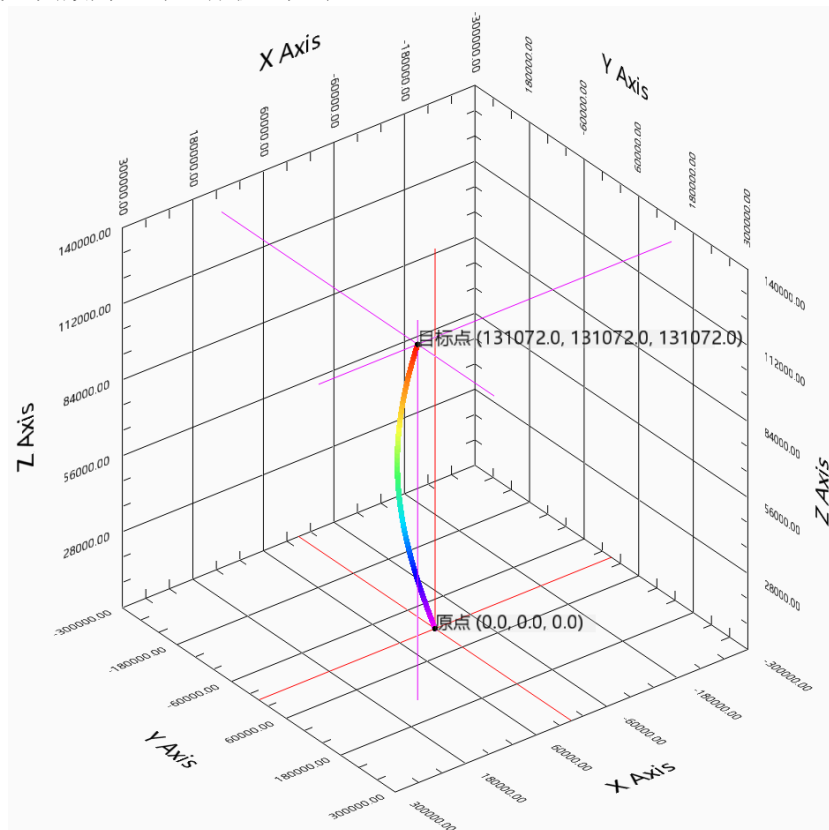




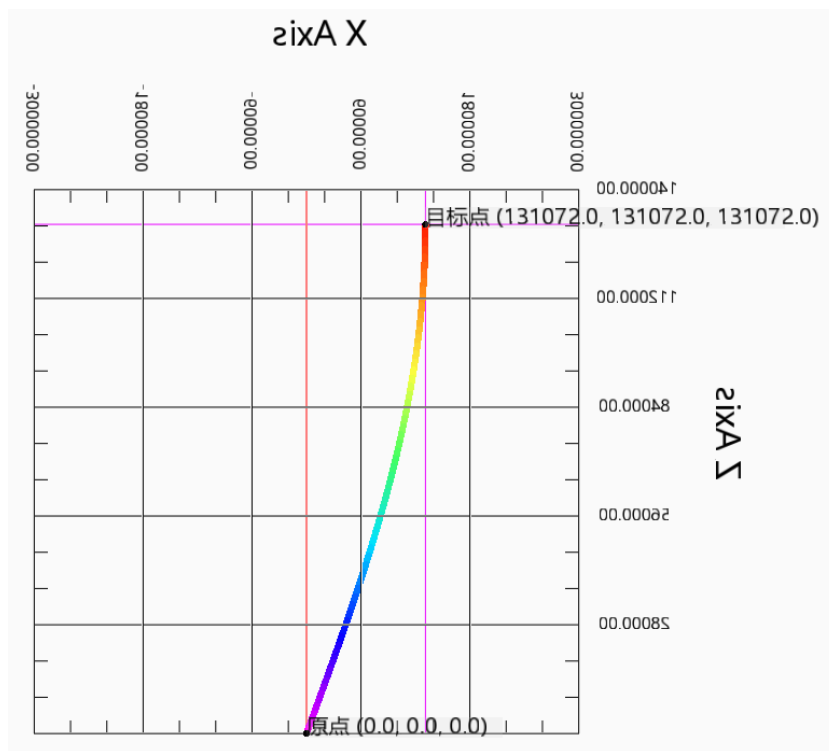
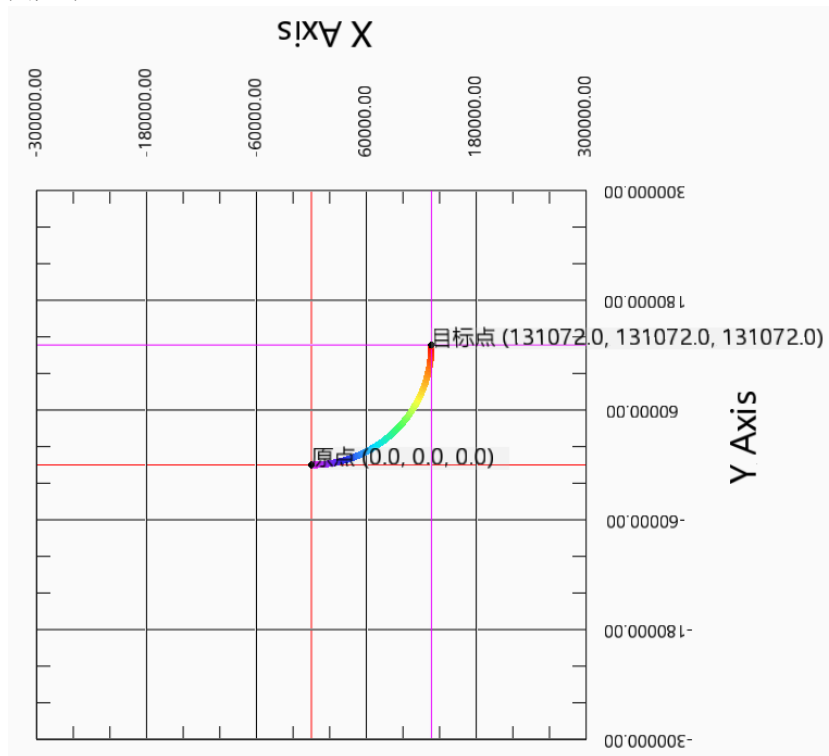
动作分解：XOY 平面两轴做平面圆动作，圆轨迹由所选平面上起点，半径，目标标点坐标，旋转方向（Z 轴正负）和圆弧类型，圆运动重复圈数 3 次；Z 轴匀速直线运动，运动距离为圈数×螺距；三轴同时启停，三轴线速度分解为 XOY 平面线速度和 Z 轴直线速度。

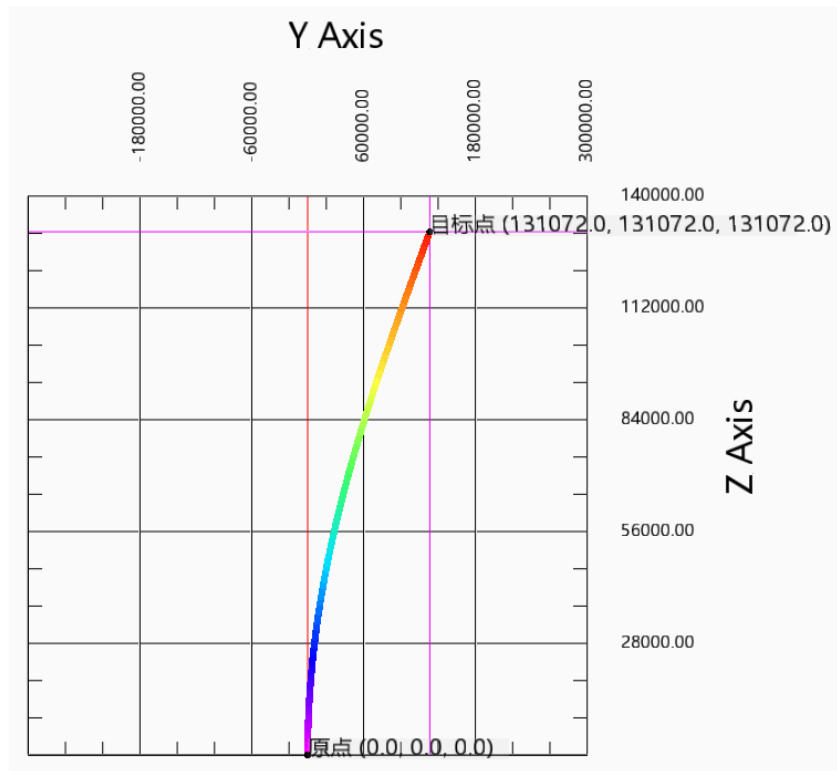
注意：圈数大于 0，曲线实际运动轨迹不一定会经过目标点。

其他参数不变，圈数为 0 时运行轨迹如下：



各个平面分解图如下：





动作分解：XOY 平面两轴做平面圆弧动作，圆弧轨迹由所选平面上起点，半径，目标标点坐标，旋转方向（Z 轴正负）和圆弧类型；Z 轴匀速直线运动，运动距离为 Z 轴起点与目标点的差值；三轴同时启停，三轴线速度分解为 XOY 平面线速度和 Z 轴直线速度。

5-2-2-7. 叠加运动【G_MOVSUP】

1) 指令概述

对指定的轴组进行叠加运动控制。

叠加运动 [G_MOVSUP]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S3 指定轴组进行叠加运动控制，其各轴距离分别为 S0、S0+4、S0+8，速度为 S0+24，加速度为 S0+28，减速度为 S0+32，加加速度为 S0+36，当指令执行完成时 S2 置 ON。

5) 注意事项

- 该指令可与运动指令同时进行，对各轴位置进行叠加，同时两指令的速度也会进行叠加；
- 对各轴的补偿值只在当前运动生效，指令结束后无效；
- 该指令可被后一条指令已中断模式打断，也允许跟随缓存指令；
- 单独执行该指令效果与 LINE 指令效果一致；
- 后一条指令可以打断前一条叠加指令。

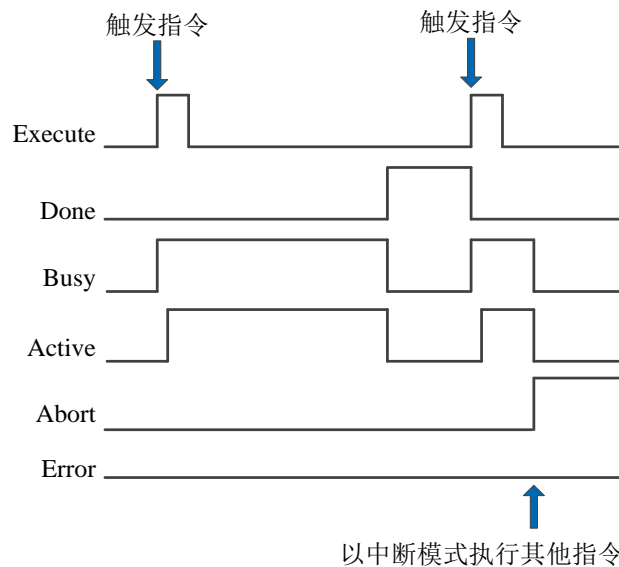
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	PosX	FP64	-	位置 X。轴号通过 SFD48001+300*N 设置
S0+4	PosY	FP64	-	位置 Y。轴号通过 SFD48002+300*N 设置
S0+8	PosZ	FP64	-	位置 Z。轴号通过 SFD48003+300*N 设置
S0+12	PosA	FP64	-	位置 A。暂不支持
S0+16	PosB	FP64	-	位置 B。暂不支持
S0+20	PosZ	FP64	-	位置 C。暂不支持

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+24	Vel	FP64	指令单位/s	速度
S0+28	Acc	FP64	指令单位/s ²	加速度
S0+32	Dec	FP64	指令单位/s ²	减速度
S0+36	Jerk	FP64	指令单位/s ³	加加速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7 (5) 相关参数。

7) 时序图



说明：

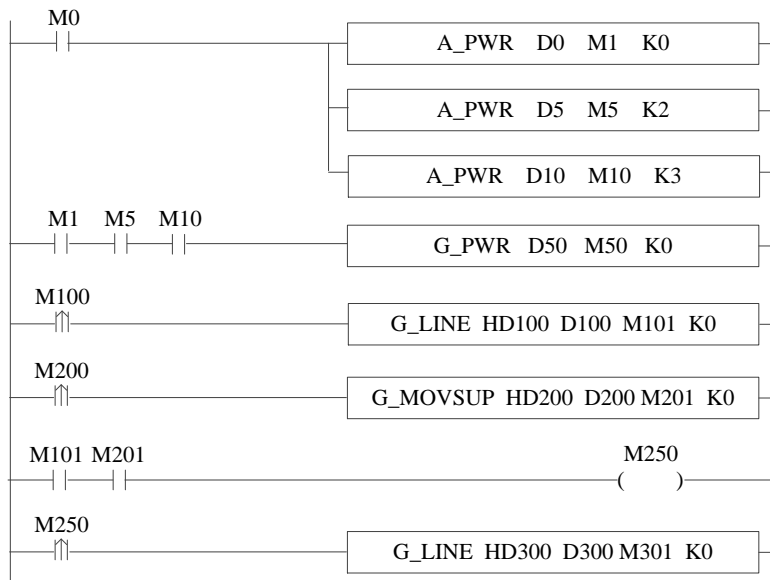
一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

8) 举例

例：轴组各轴当前位置均为 0，使线速度 5000 脉冲/s，加减速速度 25000 脉冲/s²，加加速度 50000 脉冲/s³ 各轴均运动到 50000 的位置，并且过程中，以线速度 5000 脉冲/s，加减速速度 10000 脉冲/s²，加加速度 20000 脉冲/s³，对位置叠加 20000。在上述运动结束后，再以速度 5000 脉冲/s，加减速速度 25000 脉冲/s²，加加速度 50000 脉冲/s³ 运动到 60000 的位置。梯形图如下图所示：



各指令配置如下：

G_LINE指令参数配置

输入参数: HD100 输出参数: D100 状态参数: M101

生效轴组号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
□ 输入参数					
-PosX	HD100	50000	50000	FP64	位置X
-PosY	HD104	50000	50000	FP64	位置Y
-PosZ	HD108	50000	50000	FP64	位置Z
-PosA	HD112	0	0	FP64	位置A
-PosB	HD116	0	0	FP64	位置B
-PosC	HD120	0	0	FP64	位置C
-Vel	HD124	5000	5000	FP64	速度
-Acc	HD128	25000	25000	FP64	加速度
-Dec	HD132	25000	25000	FP64	减速度
-Jerk	HD136	50000	50000	FP64	加加速度
-CoordinateS...	HD140	基坐标系	基坐标系	INT16U	坐标系
-BufferMode	HD141	打断	打断	INT16U	缓存模式
-TransitionMode	HD142	0	0	INT16U	过渡模式
-EndVel	HD144	0	0	FP64	终点速度
-TransitionVel	HD148	0	0	FP64	过渡速度
□ 输出参数					

占用空间: HD100~HD151, D100~D105, M101~M105

写入 确定 取消

G_MOVSUP指令参数配置

输入参数: HD200 输出参数: D200 状态参数: M201
 生效轴组号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
PosX	HD200	20000	20000	FP64	位置X
PosY	HD204	20000	20000	FP64	位置Y
PosZ	HD208	20000	20000	FP64	位置Z
PosA	HD212	0	0	FP64	位置A
PosB	HD216	0	0	FP64	位置B
PosC	HD220	0	0	FP64	位置C
Vel	HD224	5000	5000	FP64	速度
Acc	HD228	10000	10000	FP64	加速度
Dec	HD232	10000	10000	FP64	减速度
Jerk	HD236	20000	20000	FP64	加加速度
输出参数					
ErrCode	D200	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M201	False		BIT	完成状态
Busy	M202	False		BIT	忙碌状态
Active	M203	False		BIT	激活状态

占用空间: HD200-HD239, D200-D200, M201-M205

写入 **确定** 取消

G_LINE指令参数配置

输入参数: HD300 输出参数: D300 状态参数: M301
 生效轴组号: K0

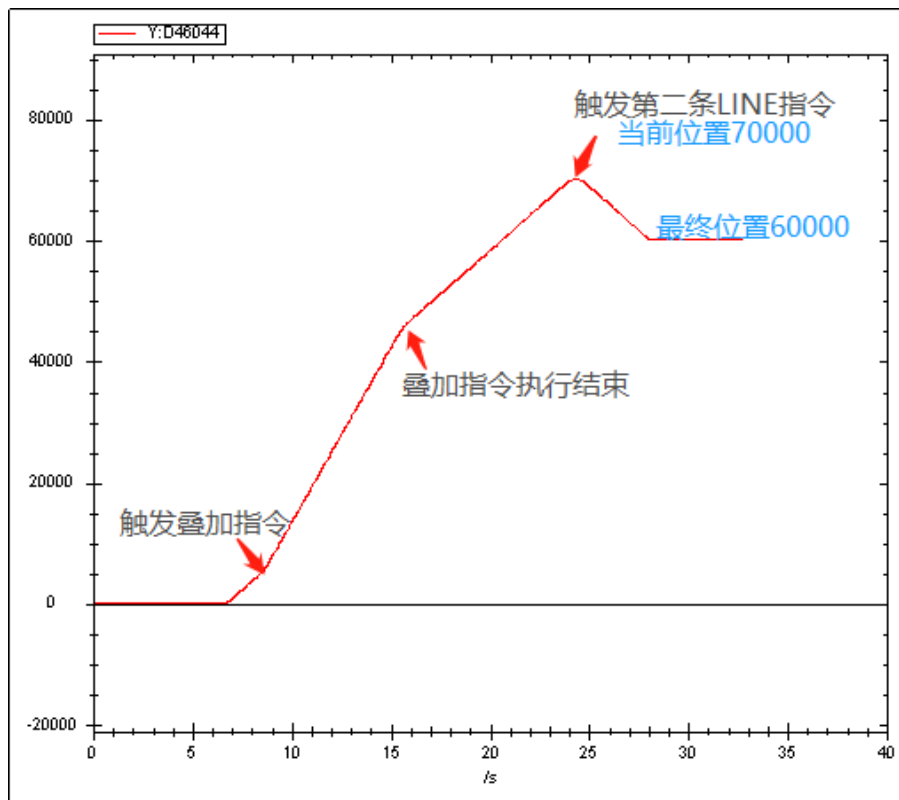
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
PosX	HD300	60000	60000	FP64	位置X
PosY	HD304	60000	60000	FP64	位置Y
PosZ	HD308	60000	60000	FP64	位置Z
PosA	HD312	0	0	FP64	位置A
PosB	HD316	0	0	FP64	位置B
PosC	HD320	0	0	FP64	位置C
Vel	HD324	5000	5000	FP64	速度
Acc	HD328	25000	25000	FP64	加速度
Dec	HD332	25000	25000	FP64	减速度
Jerk	HD336	50000	50000	FP64	加加速度
CoordinateS...	HD340	基坐标系	基坐标系	INT16U	坐标系
BufferMode	HD341	打断	打断	INT16U	缓存模式
TransitionMode	HD342	0	0	INT16U	过渡模式
EndVel	HD344	0	0	FP64	终点速度
TransitionVel	HD348	0	0	FP64	过渡速度
输出参数					

占用空间: HD300-HD351, D300-D300, M301-M305

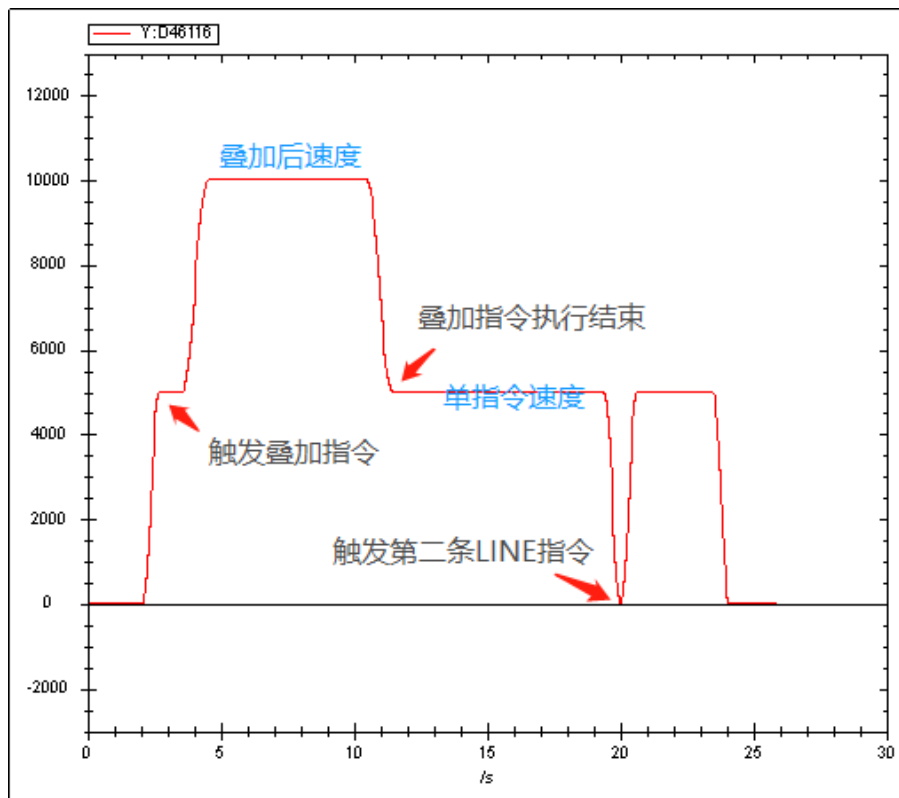
写入 **确定** 取消

说明：通过 A_PWR 指令开启轴使能，当轴组的构成轴均使能后触发 G_PWR 指令开启轴组使能，将 M100 由 OFF→ON，触发 G_LINE 指令，各轴会以设定的参数运动至 50000 的位置，在轴运动期间，将 M200 由 OFF→ON，触发 G_MOVSUP 指令，各轴会以设定好的参数进行叠加运动。当运动结束后会立即再次触发另一条 G_LINE 指令。

位置曲线如下图所示：



速度曲线如下图所示：



由速度曲线图可以看出，当执行叠加指令时，速度会在原速度的基础上进行叠加，在叠加指令执行结束后会见到之前的速度继续执行，直到指令执行结束速度减至 0。

由位置曲线图可以看出，在第一条指令与叠加指令执行结束后，位置为 70000（包含叠加指令对位置的补偿值 20000），在第二条 LINE 指令执行结束后，最终位置降到了 60000，与指令参数一致，所以可以看出叠加指令对位置的补偿，只在当前运动时生效。

5-2-2-8. 补偿运动【G_COMPON】

1) 指令概述

对指定的轴进行补偿运动控制。

补偿运动 [G_COMPON]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 触发指令，对 S3 指定轴进行补偿运动控制，其各轴距离为 S0、S0+4、S0+8，速度为 S0+24，加速度为 S0+28，减速度为 S0+32，加加速度为 S0+36，当指令执行完成时 S2 置 ON。

5) 注意事项

- 该指令在运动指令后触发，可以与其他运动指令一起执行，做各轴位置做补偿运动，同时两指令速度也会进行叠加；当指令单独执行时效果与 LINE 指令效果一致；
- 该指令运动完成后，对后续的所有运动都起到补偿作用，补偿值只能通过 COMPON 补偿取消指令取消；
- 其他指令无法打断本指令的补偿运动，会与补偿指令一起运动；只有补偿指令本身可以打断补偿指令；
- 补偿位置类型可分为绝对值，相对值两类；
- 指令被打断时，当前段的补偿量会被写入系统内。

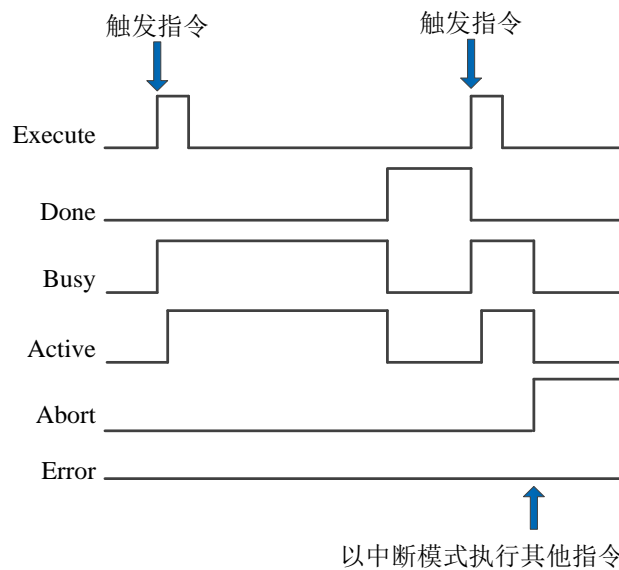
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	PosX	FP64	-	位置 X。轴号通过 SFD48001+300*N 设置
S0+4	PosY	FP64	-	位置 Y。轴号通过 SFD48002+300*N 设置
S0+8	PosZ	FP64	-	位置 Z。轴号通过 SFD48003+300*N 设置
S0+12	PosA	FP64	-	位置 A。暂不支持

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+16	PosB	FP64	-	位置 B。暂不支持
S0+20	PosC	FP64	-	位置 C。暂不支持
S0+24	Vel	FP64	指令单位/s	速度
S0+28	Acc	FP64	指令单位/s ²	加速度
S0+32	Dec	FP64	指令单位/s ²	减速度
S0+36	Jerk	FP64	指令单位/s ³	加加速度
S0+40	MotionType	INT16U	-	位置类型
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

*注：减速度及加加速度的关系同 A_MOVEA 指令，具体见 5-1-2-7（5）相关参数。

7) 时序图



说明：

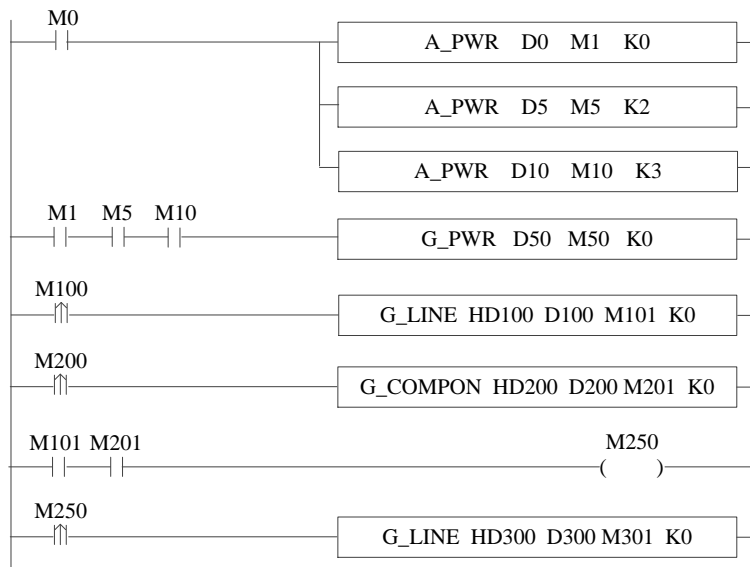
一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

8) 举例

例：轴组各轴当前位置均为 0，使线速度 5000 脉冲/s，加减速度 2500 脉冲/s²，加加速度 50000 脉冲/s³ 各轴均运动到 50000 的位置，并且过程中，以线速度 5000 脉冲/s，加减速度 10000 脉冲/s²，加加速度 20000 脉冲/s³，对位置叠加 20000。在上述运动结束后，再以速度 5000 脉冲/s，加减速度 2500 脉冲/s²，加加速度 50000 脉冲/s³ 运动到 60000 的位置。梯形图如下图所示：



指令配置如下图所示：

G_LINE指令参数配置

输入参数: HD100 输出参数: D100 状态参数: M101

生效轴组号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
□ 输入参数					
PosX	HD100	50000	50000	FP64	位置X
PosY	HD104	50000	50000	FP64	位置Y
PosZ	HD108	50000	50000	FP64	位置Z
PosA	HD112	0	0	FP64	位置A
PosB	HD116	0	0	FP64	位置B
PosC	HD120	0	0	FP64	位置C
Vel	HD124	5000	5000	FP64	速度
Acc	HD128	25000	25000	FP64	加速度
Dec	HD132	25000	25000	FP64	减速度
Jerk	HD136	50000	50000	FP64	加加速度
CoordinateS...	HD140	基坐标系	基坐标系	INT16U	坐标系
BufferMode	HD141	打断	打断	INT16U	缓存模式
TransitionMode	HD142	0	0	INT16U	过渡模式
EndVel	HD144	0	0	FP64	终点速度
TransitionVel	HD148	0	0	FP64	过渡速度
□ 输出参数					

占用空间: HD100-HD151, D100-D100, M101-M105

写入 确定 取消

G_COMPON指令参数配置

输入参数: HD200 输出参数: D200 状态参数: M201
生效轴组号: K0

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
PosX	HD200	20000	20000	FP64	位置X
PosY	HD204	20000	20000	FP64	位置Y
PosZ	HD208	20000	20000	FP64	位置Z
PosA	HD212	0	0	FP64	位置A
PosB	HD216	0	0	FP64	位置B
PosC	HD220	0	0	FP64	位置C
Vel	HD224	5000	5000	FP64	速度
Acc	HD228	10000	10000	FP64	加速度
Dec	HD232	10000	10000	FP64	减速度
Jerk	HD236	20000	20000	FP64	加加速度
MotionType	HD240	相对	相对	INT16U	位置类型
输出参数					
ErrCode	D200	0		INT16U	错误码
状态参数					
Done	M201	False		BIT	完成状态
Rnsv	M202	False		BIT	忙碌状态

占用空间: HD200-HD240, D200-D200, M201-M205

写入 **确定** 取消

G_LINE指令参数配置

输入参数: HD250 输出参数: D250 状态参数: M251
生效轴组号: K0

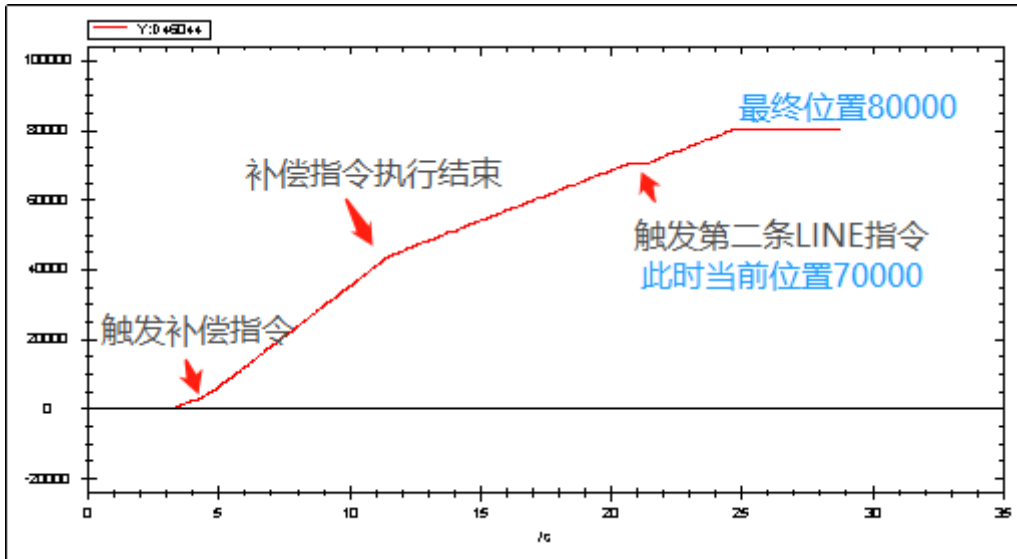
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
PosX	HD250	60000	60000	FP64	位置X
PosY	HD254	60000	60000	FP64	位置Y
PosZ	HD258	60000	60000	FP64	位置Z
PosA	HD262	0	0	FP64	位置A
PosB	HD266	0	0	FP64	位置B
PosC	HD270	0	0	FP64	位置C
Vel	HD274	5000	5000	FP64	速度
Acc	HD278	25000	25000	FP64	加速度
Dec	HD282	25000	25000	FP64	减速度
Jerk	HD286	50000	50000	FP64	加加速度
CoordinateS...	HD290	基坐标系	基坐标系	INT16U	坐标系
BufferMode	HD291	打断	打断	INT16U	缓存模式
TransitionMode	HD292	0	0	INT16U	过渡模式
EndVel	HD294	0	0	FP64	终点速度
TransitionVel	HD298	0	0	FP64	过渡速度
输出参数					

占用空间: HD250-HD301, D250-D250, M251-M255

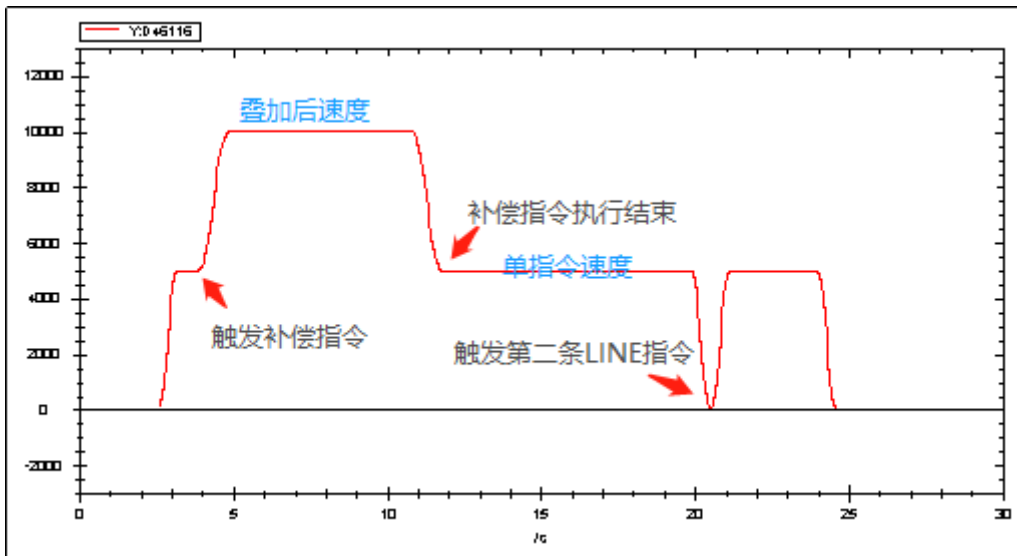
写入 **确定** 取消

说明：通过 A_PWR 指令开启轴使能，当轴组的构成轴均使能后触发 G_PWR 指令开启轴组使能，将 M100 由 OFF→ON，触发 G_LINE 指令，各轴会以设定的参数运动至 50000 的位置，在轴运动期间，将 M200 由 OFF→ON，触发 G_COMPON 指令，各轴会以设定好的参数进行叠加运动。当运动结束后会立即再次触发另一条 G_LINE 指令。

位置曲线如下图所示：



速度曲线如下图所示：



由位置曲线图可以看出，在第一条指令与叠加指令执行结束后，位置为 70000（包含叠加指令对位置的补偿值 20000），在第二条 LINE 指令执行结束后，最终位置为 80000（指令参数为 60000），由此可以看出补偿指令对位置的补偿一直生效。

5-2-2-9. 补偿取消【G_COMPOFF】

1) 指令概述

取消对指定轴组的补偿值。

补偿取消 [G_COMPOFF]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态位起始地址	位
S2	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件							
	系统								常数 K/H	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注		ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注	
S0	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1														●				
S2	●								●									

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作

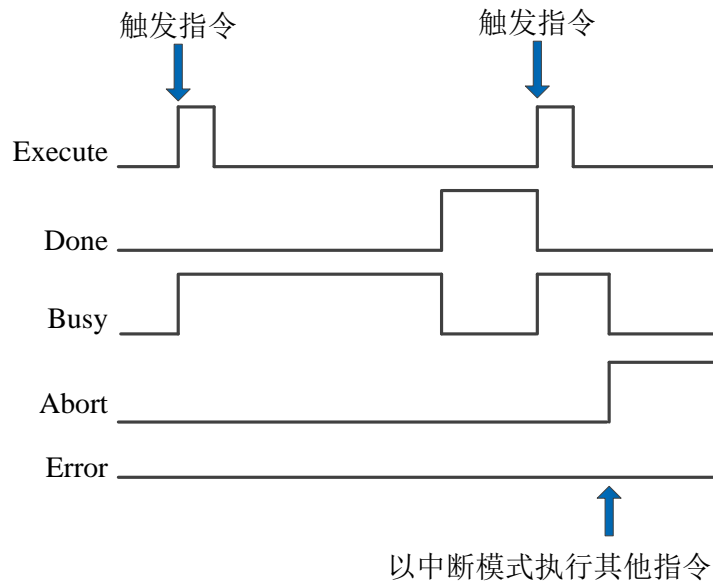


- S0 指定【指定输出状态字起始地址】;
- S1 指定【指定输出状态位起始地址】;
- S2 指定【指定轴输出端口编号】;
- 当 M0 由 OFF→ON,取消 S3 指定轴组各组成轴的内部补偿值, 重置为 0;
- 该指令只能在轴组处于空闲状态时执行, 否则指令报错。

5) 相关参数

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Done	BOOL	-	指令执行完成
S1+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S1+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S1+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

6) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

5-2-2-10. 中断运动【G_INTR】

1) 指令概述

轴组以设定的参数进行暂停。

中断运动 [G_INTR]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+7；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴组编号】，从 0 开始；轴组中对应的轴编号通过 SFD48001+300*N~SFD48006+300*N 设定，N 为轴组编号；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，S3 指定轴组以用户设置好的减速度、加加速度进行减速运动。

5) 注意事项

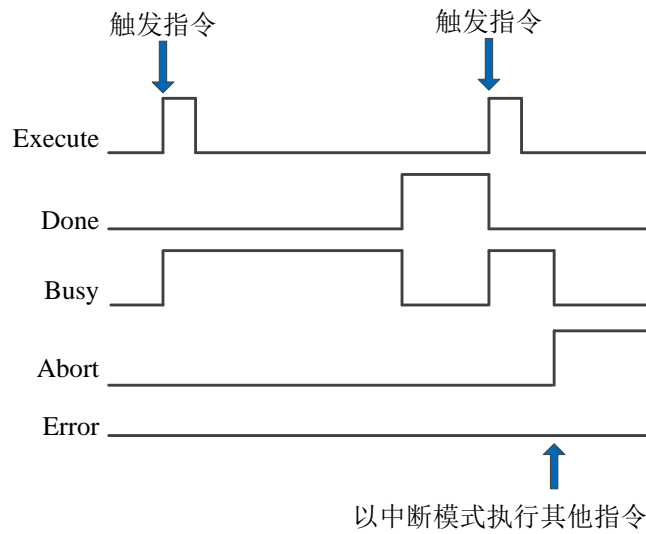
- 使用 G_INTR 可以暂停运动中的指令，并让指令状态输出 abort，实际减速度取 G_INTR 指令和运动中指令的减速度较大值；
- G_INTR 不支持缓存模式，也无法在 G_INTR 指令执行中以缓存模式执行其他指令。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Deceleration	FP64	指令单位/s ²	目标减速度
S0+4	Jerk	FP64	指令单位/s ³	目标加加速度，即加减速的变化速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误

轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

5-2-2-11. 继续运动【G_GOON】

1) 指令概述

使暂停中的轴组继续原来的运动。

继续运动 [G_GOON]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

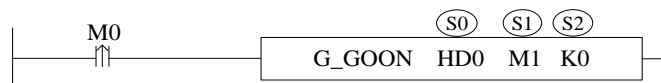
操作数	作用	类型
S0	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态位起始地址	位
S2	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件						
	系统								常数 K/H	模块 ID QD		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1														●			
S2	●								●								

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输出状态字起始地址】;
- S1 指定【输出状态位起始地址】, 占用继电器 S2~S2+3;
- S2 指定【轴组编号】;
- 当 M0 由 OFF→ON 时, S2 指定轴组以原来的曲线继续运动;
- 指令执行后, 轴组组成轴的单轴状态 (D20000+200*N) 为 8, 轴组状态 (D46000+300*N) 为 2。

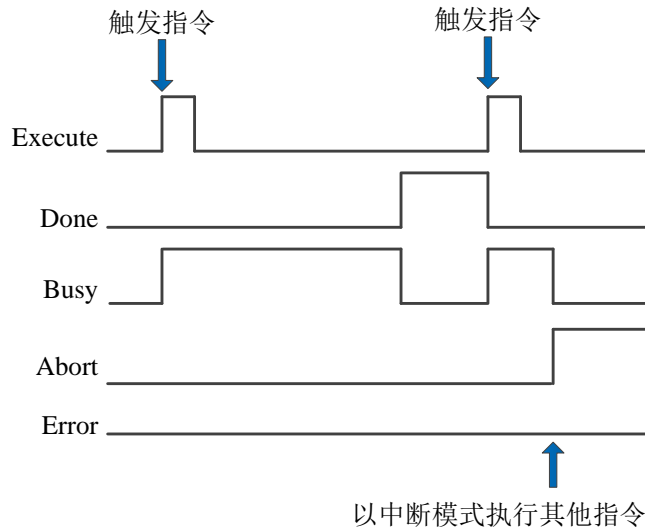
5) 注意事项

- G_GOON 必须与 G_INTR 配合使用, 只有在轴组暂停后才能使用 G_GOON 指令;
- G_GOON 无法使 G_PATHMOV 继续运动, 可通过再次触发 G_PATHMOV 指令实现继续运动;
- G_GOON 不支持缓存模式, 也无法在 G_GOON 指令执行中以缓存模式执行其他指令;
- 继续运动时的加减速以指令原轨迹进行。

6) 相关参数

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Done	BOOL	-	指令执行完成
S1+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S1+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S1+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

5-2-2-12. 指定路径模式选择【G_PATHMODE】

1) 指令概述

指定轴组路径运动时的运动模式。

指定路径模式选择 [G_PATHMODE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【指定输入参数起始地址】；
- S1 指定【指定输出状态字起始地址】；
- S2 指定【指定输出状态位起始地址】；
- S3 指定【指定轴输出端口编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON，选定 PATHMOV 指令执行时的模式，模式由 PATHMODE 指令参数【模式选择】确定；

5) 注意事项

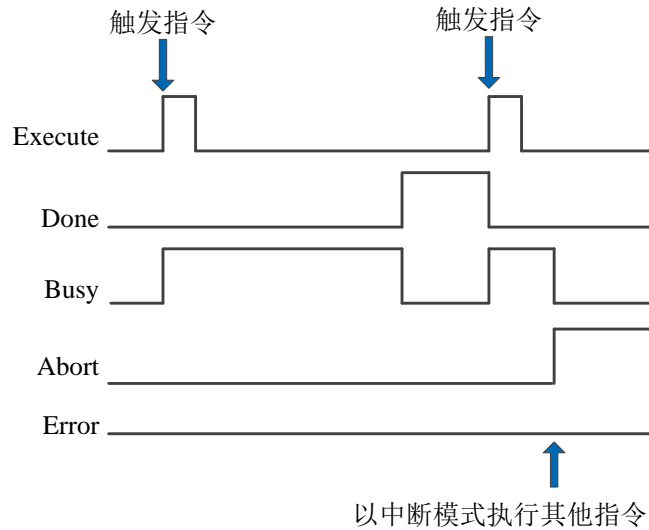
- 当模式为手轮模式时，需要对轴组配置中的前瞻参数【手轮最大速度】、【手轮最大加速度】、【手轮高速计数口】、【手轮脉冲当量】等进行配置；
- 手轮模式时，需要在对应的高速计数口连接手脉，触发 PATHMOV 指令，转动手脉，轴以指定的路径开始运动；
- 未通过该指令选择模式时，PATHMOV 指令默认以自动模式执行，即触发指令后，轴便会按照规划的路径自动执行。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Mode	INT16U	指令单位/s	模式选择。 0-自动模式 1-手轮模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码

状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，**Busy** 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 **Done** 信号置位，只有再次触发执行该指令后 **Done** 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 **Abort** 或 **Error** 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

5-2-2-13. 选择加工路径【G_PATHSEL】

1) 指令概述

设定加工路径，通过 G_PATHMOV 指令进行运动。

选择加工路径 [G_PATHSEL]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					
S3	●								●										

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+10+60*n，n 为数据行数；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴组编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，按照设置好的参数设定加工路径，可通过 G_PATHMOV 指令运行对应的加工路径。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Quantity	INT16U	-	数据行数 n
S0+1	Reload	INT16U	-	是否重新载入 0: 继续载入 1: 重新载入
S0+10+60* (n-1)	Index	INT32U	-	该段轨迹数据行号，该参数值要求大于前一个行号且大于 0。
S0+12+60* (n-1)	Type	INT16U	-	数据类型。 0: PTP 1: LINE 2: CIRCLR 100: 自定义 200: 终止行
S0+13+60* (n-1)	Parameter	INT16U	-	数据类型 2: 0 三点圆弧，其他暂不支持

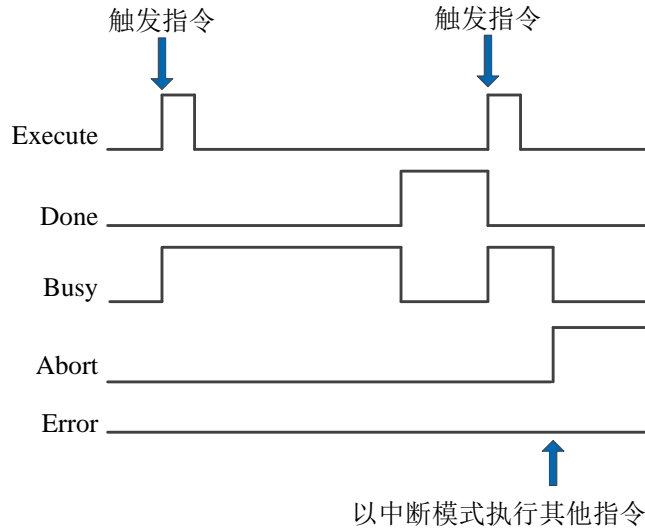
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				1 2 数据类型 100: 大于等于 100 的 M 码值
S0+15+60* (n-1)	Coordinatesystemm	INT16U	-	坐标系。暂不支持
S0+16+60* (n-1)	PositionX	FP64	指令单位	X 轴目标位置。n 为数据行数
S0+20+60* (n-1)	PositionY	FP64	指令单位	Y 轴目标位置。n 为数据行数
S0+24+60* (n-1)	PositionZ	FP64	指令单位	Z 轴目标位置。n 为数据行数
S0+28+60* (n-1)	PositionA	FP64	指令单位	A 轴目标位置。暂不支持
S0+32+60* (n-1)	PositionB	FP64	指令单位	B 轴目标位置。暂不支持
S0+36+60* (n-1)	PositionC	FP64	指令单位	C 轴目标位置。暂不支持
S0+40+60* (n-1)	AuxiliaryX	FP64	指令单位	X 轴辅助点位置。n 数据行数。仅在数据类型 CIRCLE 下有效
S0+44+60* (n-1)	AuxiliaryY	FP64	指令单位	Y 轴辅助点位置。n 数据行数。仅在数据类型 CIRCLE 下有效
S0+48+60* (n-1)	AuxiliaryZ	FP64	指令单位	Z 轴辅助点位置。n 数据行数。仅在数据类型 CIRCLE 下有效
S0+52+60* (n-1)	AuxiliaryA	FP64	指令单位	A 轴辅助点位置。暂不支持
S0+56+60* (n-1)	AuxiliaryB	FP64	指令单位	B 轴辅助点位置。n 数据行数。
S0+60+60* (n-1)	AuxiliaryC	FP64	指令单位	C 轴辅助点位置。n 数据行数。
S0+64+60* (n-1)	Velocity	FP64	指令单位/s	目标速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

- 用户设定的速度为轴组的参数，若用户设置的参数大于轴组的最大参数值则以轴组最大参数值处理，若用户设置的参数值大于各个单轴的最大参数值，则以单轴的最大参数值推算轴组的线速度等参数。
- 数据行数值必须大于等于 0，但不超过缓冲区剩余大小，缓冲区的剩余大小可通过 D46226 判断，该寄存器在轴组使能后生效。
- 是否重新载入参数设 0 时，指令执行会将数据存入缓冲区内，G_PATHMOV 指令执行时会以缓冲区内数据进行运动；参数设 1 时，指令执行会将缓冲区内数据清除并重新载入当前的数据。当数据行数为 0，是否重新载入设为 1 时，指令执行将清空缓存区。缓存区剩余空间大小通过 D46226+300*N 来判断。
- 行号由客户自行设置，但设置的行号必须是单调递增的，且第一行的行号不能为 0。
- 数据类型为 PTP 时，将以各轴的默认速度分别运动（同 G_PTP）。
- 数据类型 100 为用户自定义类型，当 Parameter 参数设置大于 100 时生效，当 Parameter 参数设置为

1000~1999 时，为不停止的 M 码，即运动到该点位时，轴组不会停止运动继续执行下一条轨迹，M 码会跟随下一段轨迹存储至对应的寄存器中，当 Parameter 参数不在 1000~1999 范围内时，该点位为非运动，指令执行到该点位时将会停止并将 M28010 置位，手动将 M28010 置 OFF 后继续执行后面的点。

- 数据类型设 200 表示当前行为终止行，G_PATHSEL 可多次载入也可以一次设置所有的点位进行载入，当数据超过缓冲区时，可以在 G_PATHMOV 过程中载入新的点位，数据类型设为 200 表示运行结束，执行 G_PATHMOV 必须要有终止行。
- 辅助点参数仅在数据类型为 CIRCLE 时有效。

6) 时序图



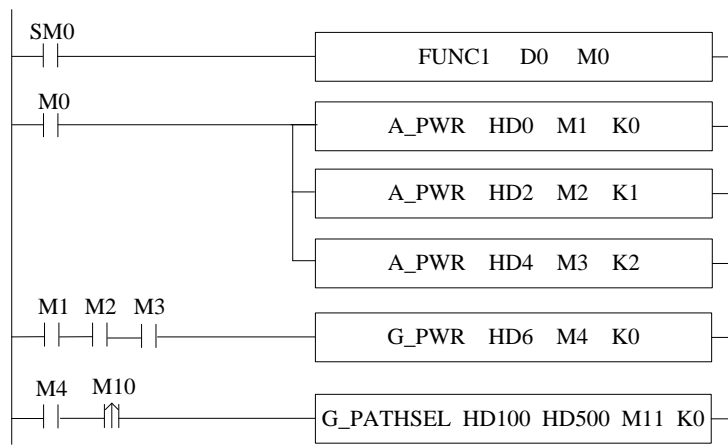
说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

7) 举例

举例：加载 3 行数据（第 3 行为终止行）。梯形图如下：



其中，FUNC1 功能块的作用是给 G_PATHSEL 指令赋值，当 M0 开启轴组组成轴使能，三个轴使能都开启成功后（M1、M2、M3 为 ON），开启轴组使能。轴组使能开启成功后（M4 为 ON），M10 由 OFF → ON 即可触发 G_PATHSEL 指令，指令可以单次加载所有点也可以分多次加载一定数量的点，但至少要有个终止行，才可以执行 G_PATHMOV 指令。

单次加载:

```
void FUNC1( WORD W , BIT B )
{
#define SysRegAddr_HD_D_HM_M
#define DFHD *(FP64*)&HD //用DFHD表示双精度浮点数HD寄存器

//G_PATHSEL指令的赋值
HD[100]=3;//数据行数
HD[101]=0;//0: 继续插入 1: 重新装载

HD[110]=1;//行号1
HD[112]=1;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[113]=0;//参数
DFHD[116]=100000;//目标位置X
DFHD[120]=100000;//目标位置Y
DFHD[124]=0;//目标位置Z
DFHD[164]=20000;//目标速度

HD[170]=2;//行号2
HD[172]=1;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[173]=0;//参数
DFHD[176]=200000;//目标位置X
DFHD[180]=150000;//目标位置Y
DFHD[184]=0;//目标位置Z
DFHD[224]=20000;//目标速度

HD[230]=3;//行号3
HD[232]=200;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[233]=0;//参数
}
```

参数设置完成后, 导通 G_PATHSEL 指令即可加载 3 行数据。

多次加载:

```
void FUNC1( WORD W , BIT B )
{
#define SysRegAddr_HD_D_HM_M
#define DFHD *(FP64*)&HD //用DFHD表示双精度浮点数HD寄存器

//G_PATHSEL指令的赋值
HD[100]=1;//数据行数
HD[101]=0;//0: 继续插入 1: 重新装载

HD[110]=1;//行号1
HD[112]=1;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[113]=0;//参数
DFHD[116]=100000;//目标位置X
DFHD[120]=100000;//目标位置Y
DFHD[124]=0;//目标位置Z
DFHD[164]=20000;//目标速度
}
```

先设定数据行数为 1 行, 执行 G_PATHSEL 指令加载一个点, 之后修改指令参数


```

void FUNC1( WORD W , BIT B )
{
#define SysRegAddr_HD_D_HM_M
#define DFHD *(FP64*)&HD //用DFHD表示双精度浮点数HD寄存器
//G_PATHSEL指令的赋值
HD[100]=2;//数据行数
HD[101]=0;//0: 继续插入 1: 重新装载

HD[110]=2;//行号2
HD[112]=1;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[113]=0;//参数
DFHD[116]=200000;//目标位置X
DFHD[120]=150000;//目标位置Y
DFHD[124]=0;//目标位置Z
DFHD[164]=20000;//目标速度

HD[170]=3;//行号3
HD[172]=200;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[173]=0;//参数

```

数据行数为 2 行，行号从 2 开始（大于第一行的行号），再次导通 G_PATHSEL 指令加载两个点，即总共载入了 3 行数据。

5-2-2-14. 路径运动【G_PATHMOV】

1) 指令概述

指定轴组以 G_PATHSEL 指定的路径进行运动。

路径运动 [G_PATHMOV]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出位置起始地址	32 位, 双字
S3	指定输出状态位起始地址	位
S4	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件							
	系统								常数	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注	
S0	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1	●	●	●	●	●	●	●	●										
S2	●	●	●	●	●	●	●	●										
S3														●				
S4	●								●									

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+1;
- S1 指定【输出状态字起始地址】;
- S2 指定【输出位置起始地址】，占用寄存器 S2~S2+79;
- S3 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S3~S3+4;
- S4 指定【轴组编号】;
- 当 M0 由 OFF→ON 时，按照 G_PATHSEL 设定好的路径执行运动;
- 指令执行后，轴组组成轴的单轴状态 (D20000+200*N) 为 8，轴组状态 (D46000+300*N) 为 2。

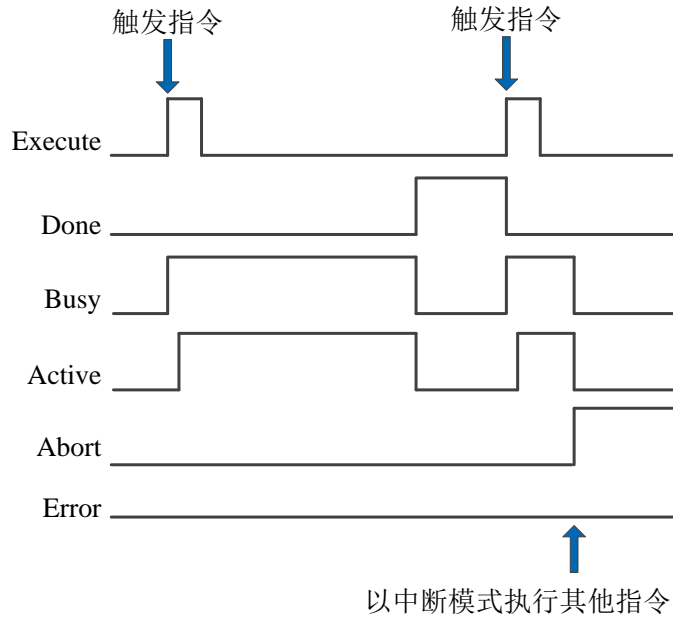
5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Coordinatesystemn	INT16U	-	坐标系。暂不支持
S0+1	BufferMode	INT16U	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
位置输出	参数名	数据类型	单位	备注
S2	行 1	INT32U	-	行号 1
S2+2	PositionX	FP32	指令单位	历史记录位置 X1
S2+4	PositionY	FP32	指令单位	历史记录位置 Y1
S2+6	PositionZ	FP32	指令单位	历史记录位置 Z1

位置输出	参数名	数据类型	单位	备注
S2+8	PositionA	FP32	指令单位	历史记录位置 A1
S2+10	PositionB	FP32	指令单位	历史记录位置 B1
S2+12	PositionC	FP32	指令单位	历史记录位置 C1
.....				
S2+126	行 10	INT32U	-	行号 10
S2+128	PositionX	FP32	指令单位	历史记录位置 X10
S2+130	PositionY	FP32	指令单位	历史记录位置 Y10
S2+132	PositionZ	FP32	指令单位	历史记录位置 Z10
S2+134	PositionA	FP32	指令单位	历史记录位置 A10
S2+136	PositionB	FP32	指令单位	历史记录位置 B10
S2+138	PositionC	FP32	指令单位	历史记录位置 C10
S2+140	下一运行行 11	INT32U	-	行 11
S2+142	X11	FP32	指令单位	将要运行记录位置 X11
S2+144	Y11	FP32	指令单位	将要运行记录位置 Y11
S2+146	Z11	FP32	指令单位	将要运行记录位置 Z11
S2+148	A11	FP32	指令单位	将要运行记录位置 A11
S2+150	B11	FP32	指令单位	将要运行记录位置 B11
S2+152	C11	FP32	指令单位	将要运行记录位置 C11
S2+154	M 码 1	INT16U	-	9999: 无 M 码 1000-1999: 不停止的 M 码 其他为停止的 M 码
S2+155	M 码 2	INT16U	-	
S2+156	M 码 3	INT16U	-	
S2+157	M 码 4	INT16U	-	
S2+158	M 码 5	INT16U	-	
S2+159	M 码 6	INT16U	-	
S2+160	M 码 7	INT16U	-	
S2+161	M 码 8	INT16U	-	
S2+162	M 码 9	INT16U	-	
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Done	BOOL	-	指令执行完成
S3+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S3+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S3+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S3+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S4	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

- 输出位置数据会记录已经执行过的点位，点位的记录从历史记录位置 10 开始，当有新的点位记录时会将历史点位上移，即执行完 G_PATHSEL 指令中行号 1 的点记录在 S2+126~S2+138，执行完行号 2 的点后将原本记录的点移到 S2+112~S2+124，并将新的点写入 S2+126 ~S2+138，以此类推。
- G_PATHMOV 指令可以被 G_INTR 指令暂停，但无法使用 G_GOON 指令继续运动，再次执行 G_PATHMOV 即为继续原来的运动（暂停过程中可以执行其他轴组运动指令）。
- G_PATHMOV 指令与其他运动指令不同的是会受到前瞻参数的影响，曲线之间的衔接更圆滑。
- 将要运行的数据，界面仅显示一行数据，但实际上会占用之后更多的寄存器，指令输出参数一共需要 440 个左右寄存器，在规划时请避免，以防数据冲突。

6) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

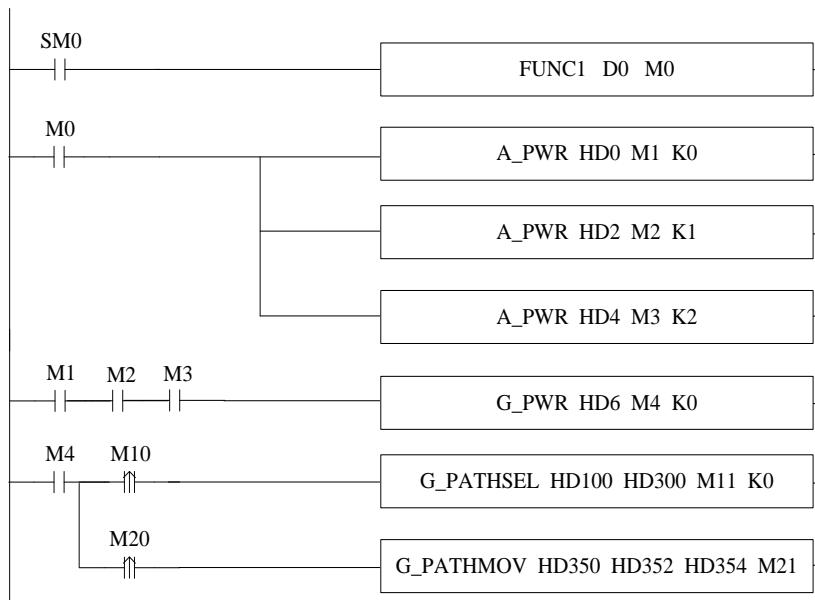
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Active 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Busy 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

7) 操作实例

① 梯形图编写



其中，FUNC1 功能块用作给 G_PATHSEL 指令赋值，M0 开启各轴的使能，当三个轴使能都打开时（标志位 M1、M2、M3 为 ON），开启轴组使能。在轴组使能开启后（标志位 M4 为 ON），当 M10 置 ON 时执行设置好的 G_PATHSEL 指令，当指令的完成标志 M11 置 ON 后通过将 M20 置 ON 来执行设置好的 G_PATHMOV 指令。

② G_PATHSEL 指令的赋值（可以通过在指令上右键进行赋值，也可以通过 C 函数赋值）函数如下：

```
void FUNC1( WORD W , BIT B )
{
#define SysRegAddr_HD_D_HM_M
#define DFHD *(FP64*)&HD //用DFHD表示双精度浮点数HD寄存器

//G_PATHSEL指令的赋值
HD[100]=3;//数据行数
HD[101]=0;//0: 继续插入 1: 重新装载

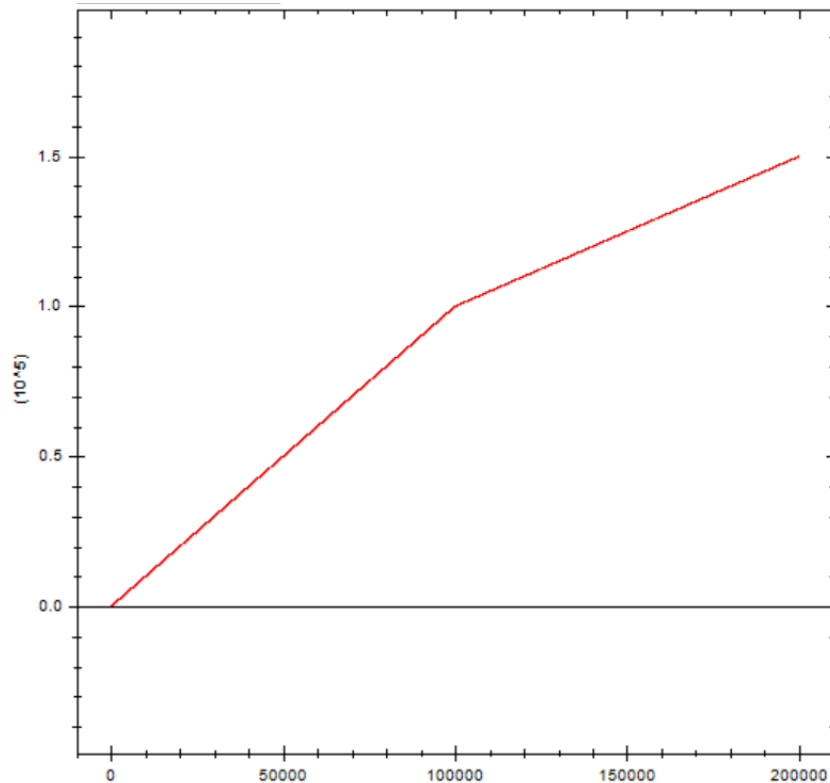
HD[110]=1;//行号1
HD[112]=1;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[113]=0;//参数
DFHD[116]=100000;//目标位置X
DFHD[120]=100000;//目标位置Y
DFHD[124]=0;//目标位置Z
DFHD[164]=20000;//目标速度

HD[170]=2;//行号2
HD[172]=1;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[173]=0;//参数
DFHD[176]=200000;//目标位置X
DFHD[180]=150000;//目标位置Y
DFHD[184]=0;//目标位置Z
DFHD[224]=20000;//目标速度

HD[230]=3;//行号3
HD[232]=200;//类型 (0: PTP 1:LINE 2:CIRCLE 100:自定义 200:终止行)
HD[233]=0;//参数
}
```

本实例演示的指令为 XY 轴的路径规划运动（轴组类型仅支持 XYZ 类型，将 Z 轴的对应轴配置设为虚轴即可实现 XY 轴的轴组），规划路径为两条 LINE 直线，X、Y 轴的每圈移动量为 10000，以如图参数进行赋值并导通 G_PATHSEL 指令即可插入点位，其第一个点为（100000,100000），第二个点为（200000, 150000），轴组的运行速度为 20000 指令单位/s。

③ 轴组运行轨迹如下图（其中 X 轴位置为横坐标，Y 轴位置为纵坐标）：



5-2-2-15. 修改倍率【G_SETOVRD】

1) 指令概述

修改参数的倍率。

修改倍率 [G_SETOVRD]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴组编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件						
	系统								常数	模块		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	OD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2														●			
S3	●								●								

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



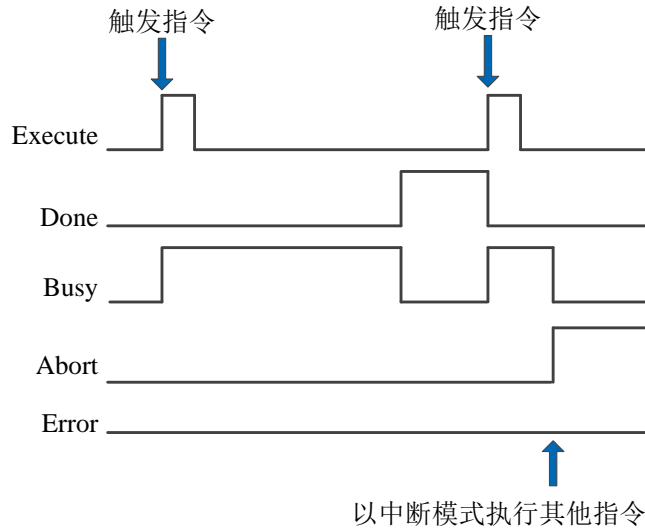
- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+11；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+3；
- S3 指定【轴组编号】；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，S3 指定轴组以用户设置好的参数修改轴组的速度倍率、加速度倍率、加加速度倍率；
- 当速度倍率超过 200% 时，系统按最大 200% 生效；
- 仅在 G_PATHMOV 运动的过程中可以生效。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	VelFactor	FP64	%	目标速度倍率，不能小于 1%，当设置值小于 1% 时以 1% 处理（不包括 0，速度倍率设为 0 会返回错误码）
S0+4	AccFactor	FP64	-	目标加速度倍率（暂不支持）
S0+8	JerkFactor	FP64	-	目标加加速度倍率（暂不支持）
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+3	Error	BOOL	-	指令执行错误

轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴组号。从 0 开始

6) 时序图



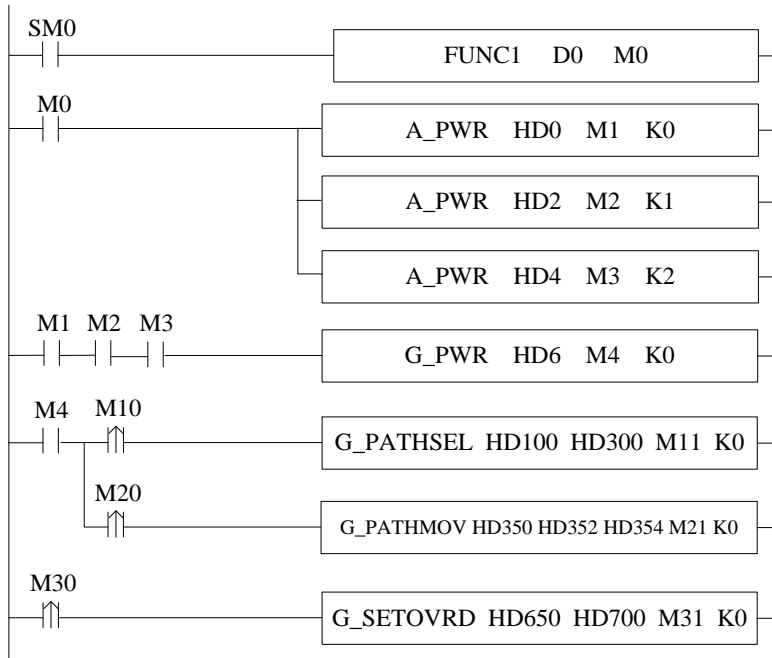
说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才复位，否则不会自动复位；

当指令被打断或有错误时，对应的 Abort 或 Error 信号置位，其他信号复位，错误时会输出对应错误码。

7) 举例

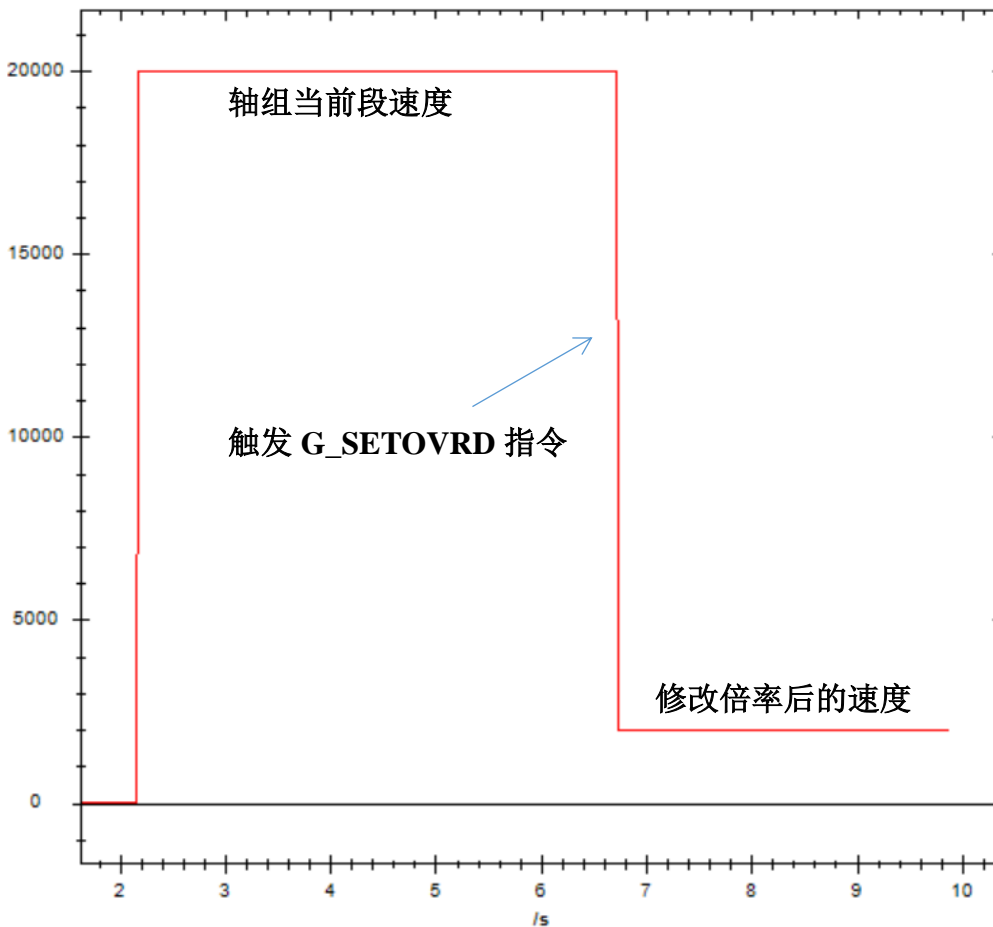
举例：将 G_PATHMOV 指令的运行速度变为原来的十分之一，梯形图如下：





说明：将 G_PATHMOV 的运行速度改为原来的十分之一，即速度倍率为 10%。本例中的 G_PATHSEL 和 G_PATHMOV 指令配置同 G_PATHMOV 指令案例，详见 5-2-2-8。当 G_PATHMOV 正常运行后，可以通过 G_SETOVRD 指令修改轴组的速度，轴组速度参数为 D46116+300*N。(注：修改倍率是以 G_PATHMOV 的目标速度为基准的倍率，即 G_PATHMOV 当前运行段的速度为 20000，速度倍率为 10%，指令触发后轴组速度变为 2000)

轴组速度曲线图如下：



5-2-2-16. 椭圆插补【G_ELLIPSE】

1) 指令概述

对指定轴组进行椭圆插补运动控制。

椭圆插补 [A_ELLIPSE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位, 四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位
S3	指定轴输出端口编号	16 位, 单字

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件									
	系统								常数	模块	系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	OD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注	
S0	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1	●	●	●	●	●	●	●	●										
S2														●				
S3	●								●									

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+79；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- S3 指定【轴端口编号】；

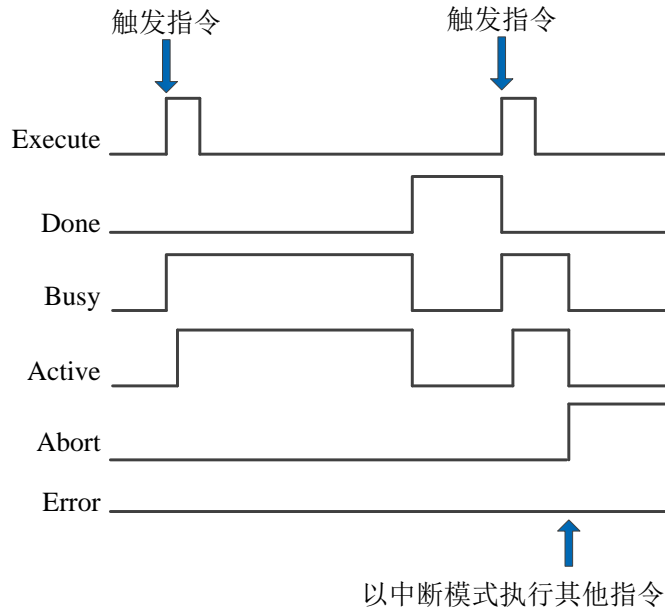
5) 注意事项

- 旋转中心确定
 - ◆ 旋转中心位置模式：相对
 - ◆ 绝对位置 = 旋转中心 + 起点位置
 - ◆ 旋转中心位置模式：绝对
 - ◆ 用户直接指定绝对位置
- 长轴、短轴的确定（长度为半长轴与半短轴的长度）
 - ◆ XOY 平面：长轴位于 X 轴上
 - ◆ YOZ 平面：长轴位于 Y 轴上
 - ◆ ZOX 平面：长轴位于 Z 轴上
- 若 XOY 平面时，长轴要位于 Y 轴上，则需要设定旋转角 90，或-90；
- 用户也可设定其他旋转角，使椭圆与轴向存在一定夹角；逆时针旋转角度为正，顺时针旋转角度为负；
- 起点与终点一致轨迹为整个椭圆；
- 目前只支持平面插补。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Mode	INT16U	-	路径选择 0-顺时针 1-逆时针
S0+1	PathSelected	INT16U	-	平面选择 0-XOY 平面 1-ZOX 平面 2-YOZ 平面
S0+2	MotionMode	INT16U	-	旋转中心位置模式 0-相对 1-绝对
S0+4	A	FP64	指令单位	长轴
S0+8	B	FP64	指令单位	短轴
S0+12	Theta	FP64	-	旋转角
S0+16	AuxX	FP64	指令单位	旋转中心 X
S0+20	AuxY	FP64	指令单位	旋转中心 Y
S0+24	AuxZ	FP64	指令单位	旋转中心 Z
S0+28	PosX	FP64	指令单位	目标点 X
S0+32	PosY	FP64	指令单位	目标点 Y
S0+36	PosZ	FP64	指令单位	目标点 Z
S0+40	PosA	FP64	指令单位	目标点 A
S0+44	PosB	FP64	指令单位	目标点 B
S0+48	PosC	FP64	指令单位	目标点 C
S0+52	Vel	FP64	指令单位/s	速度
S0+56	Acc	FP64	指令单位/s ²	加速度
S0+60	Dec	FP64	指令单位/s ²	减速度
S0+64	Jerk	FP64	指令单位/s ³	加加速度
S0+68	CoordinateSystem	INT16U	-	坐标系。暂不支持
S0+69	BufferMode	INT16U	-	缓存模式 1: 打断 2: 缓存
S0+70	TransitionMode	INT16U	-	过渡方法。目前只支持速度过渡
S0+72	EndVel	FP64	指令单位/s	终点速度。暂不支持
S0+76	TransitionVel	FP64	指令单位/s	过渡速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

一般情况下，触发指令后，Busy 和 Active 信号置位，在指令执行结束后复位，同时 Done 信号置位，只有再次触发执行该指令后 Done 才会复位，否则不会自动复位；

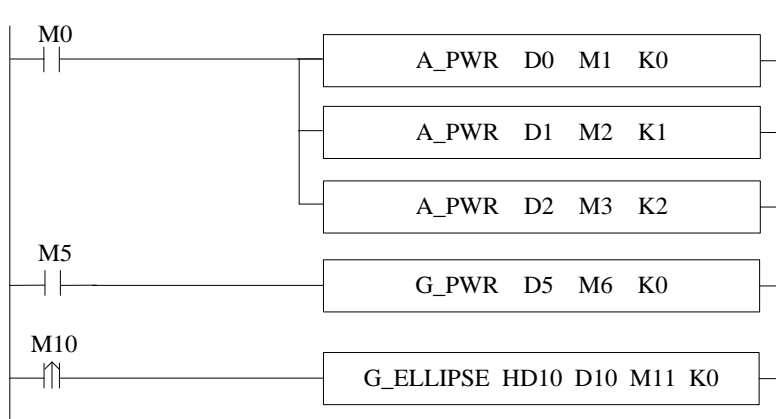
当以缓存模式触发该指令，且当前有指令正在执行，则 Busy 信号会立刻置位，当前一条指令执行结束，执行该指令时，Active 信号置位，待指令执行结束，Busy 和 Active 信号复位，Done 信号置位。

在指令执行过程中，以中断模式触发新的指令，则 Busy 和 Active 信号立刻复位，Abort 信号置位。

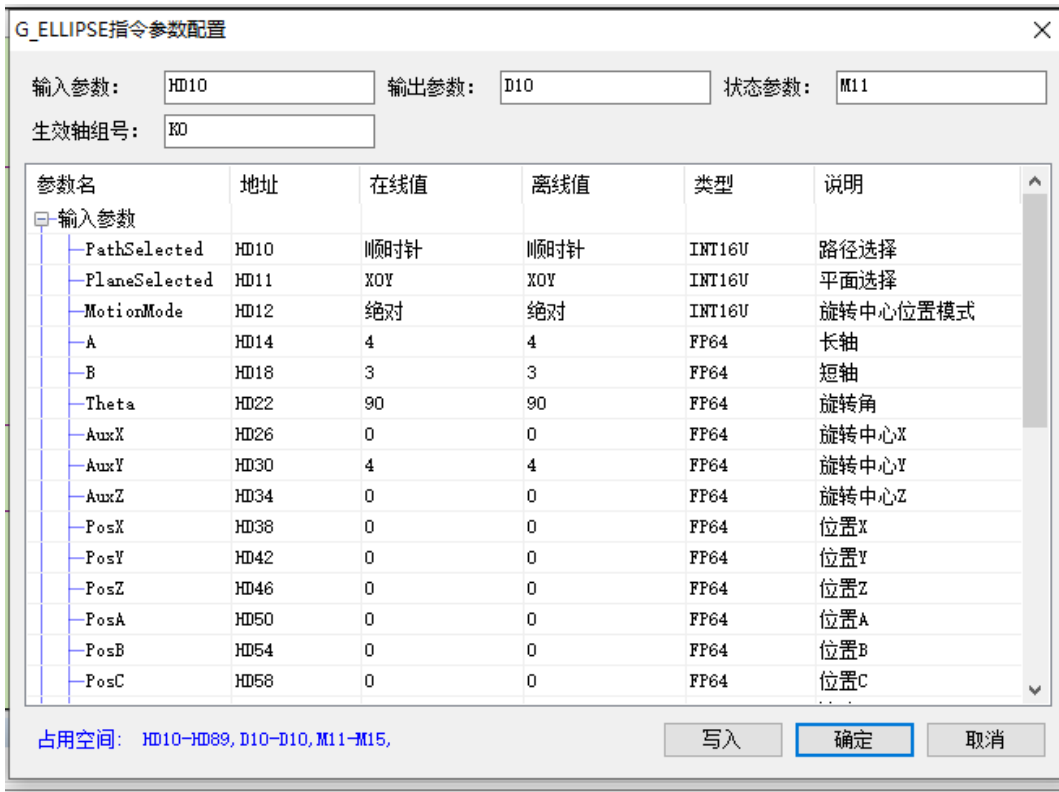
当指令有错误时，Error 信号置位，其他信号复位，并输出对应错误码。

8) 举例

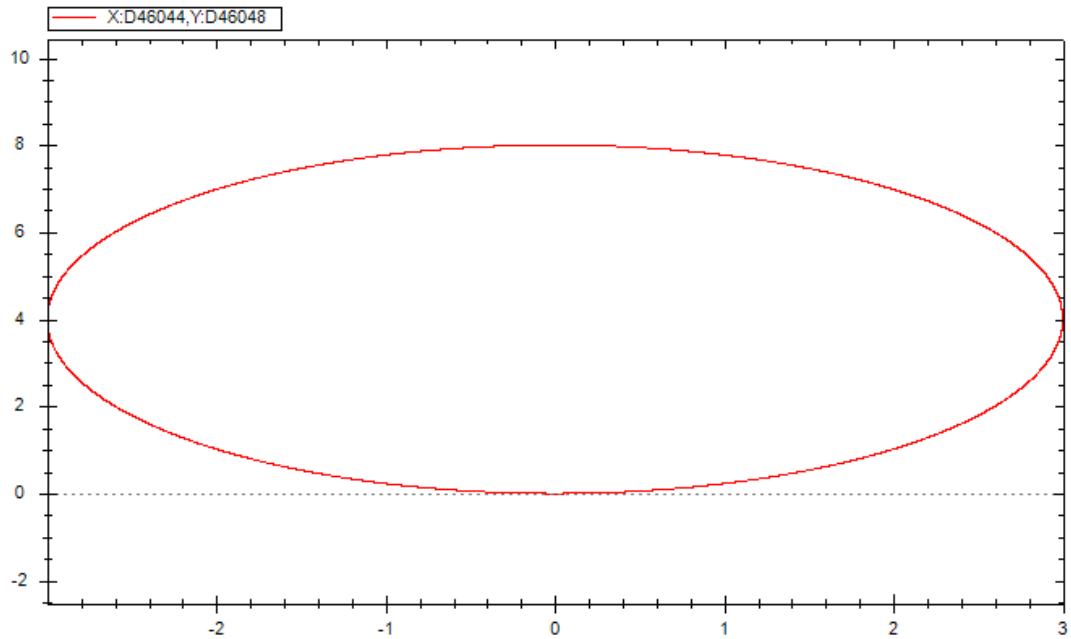
例：以 (0,0) 为起点，长轴为 8，短轴为 6，且长轴在 Y 轴上的完整椭圆梯形图如下图所示：



参数配置如下图所示：



轨迹如下图所示:



5-2-3. 相关线圈与寄存器

相关寄存器修改后，重新上电生效。

系统参数

地址	定义	数据类型	初始值	备注
SFD811	运动控制功能启用方式	ENUM	0	0: C 运动* 1: H 运动
SFD820	轴组数	INT32U	0	根据需要设置轴组的数量，目前最多支持轴组数为 4
SFD824	轴组位状态起始地址	INT32U	28000	轴组相关线圈的起始地址
SFD826	轴组字状态起始地址	INT32U	46000	轴组相关寄存器的起始地址

*注：C 运动不支持本手册的所有指令及参数，具体使用方式见《EtherCAT 运动控制用户手册》。

轴配置参数（N 为对应的轴组号）

基础参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48000+300*N	运动学类型	ENUM	-	1	0: XY（暂不支持） 1: XYZ
SFD48001+300*N	配置轴号 1	INT16U	-	0	轴组 X 轴轴号
SFD48002+300*N	配置轴号 2	INT16U	-	1	轴组 Y 轴轴号
SFD48003+300*N	配置轴号 3	INT16U	-	2	轴组 Z 轴轴号
SFD48004+300*N	配置轴号 4	INT16U	-	65535	轴组 A 轴轴号
SFD48005+300*N	配置轴号 5	INT16U	-	65535	轴组 B 轴轴号
SFD48006+300*N	配置轴号 6	INT16U	-	65535	轴组 C 轴轴号
SFD48007+300*N	轴组错误停止方法	ENUM	-	0	0: 减速停止 1: 急停
SFD48008+300*N	急停方式	ENUM	-	0	0: 给定停止 1: 反馈停止。速度较大的情况下使用反馈停止急停方式可能会导致伺服报警

性能参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48020+300*N	XYZ 最高速度	FP64	指令单位/s	6553600	如果指令中的速度参数高于最高速度，将以最高速度运行
SFD48024+300*N	XYZ 最高加速度	FP64	指令单位/s ²	65536000	如果指令中的加速度参数高于最高加速度，将以最高加速度运行
SFD48028+300*N	XYZ 最高减速度	FP64	指令单位/s ²	65536000	如果指令中的减速度参数高于最高减速度，将以最高减速度运行
SFD48032+300*N	XYZ 最高加加速度	FP64	指令单位/s ³	655360000	如果指令中的加加速度参数高于最高加加速度，将以最高加加速度运行
SFD48036+300*N	ABC 最高速度	FP64	指令单位/s	6553600	如果指令中的速度参数高于最高速度，将以最高速度运行
SFD48040+300*N	ABC 最高加速度	FP64	指令单位/s ²	65536000	如果指令中的加速度参数高于最高加速度，将以最高加速度运行
SFD48044+300*N	ABC 最高减速度	FP64	指令单位/s ²	65536000	如果指令中的减速度参数高

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
					于最高减速度, 将以最高减速度运行
SFD48048+300*N	ABC 最高加加速度	FP64	指令单位/s ³	655360000	如果指令中的加加速度参数高于最高加加速度, 将以最高加加速度运行
SFD48052+300*N	XYZ 默认速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的速度超过速度限制时, 以最高速度*默认速度百分比执行
SFD48053+300*N	XYZ 默认加速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的加速度设为 0 时, 以最高加速度*默认加速度百分比执行
SFD48054+300*N	XYZ 默认减速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的减速度设为 0 时, 以最高减速度*默认减速度百分比执行
SFD48055+300*N	XYZ 默认加加速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的加加速度设为 0 时, 以最高加加速度*默认加加速度百分比执行
SFD48056+300*N	ABC 默认速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的速度设为 0 时, 以最高加速度*默认加速度百分比执行
SFD48057+300*N	ABC 默认加速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的加速度设为 0 时, 以最高加速度*默认加速度百分比执行
SFD48058+300*N	ABC 默认减速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的减速度设为 0 时, 以最高减速度*默认减速度百分比执行
SFD48059+300*N	ABC 默认加加速度百分比	INT16U	-	10	当指令中的加加速度设为 0 时, 以最高加加速度*默认加加速度百分比执行

报警参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48100+300*N	XYZ 速度报警百分比	INT16U		100	当 XYZ 轴组线速度超过设定的报警值轴组会报警
SFD48101+300*N	XYZ 加速度报警百分比	INT16U		100	暂不支持
SFD48102+300*N	XYZ 减速度报警百分比	INT16U		100	暂不支持
SFD48103+300*N	ABC 速度报警百分比	INT16U		100	当 ABC 轴组线速度超过设定的报警值轴组会报警
SFD48104+300*N	ABC 加速度报警百分比	INT16U	-	100	暂不支持
SFD48105+300*N	ABC 减速度报警百分比	INT16U	-	100	暂不支持

极限配置参数

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48120+300*N	X 轴最大软限位	FP64	指令单位	1000000000	
SFD48124+300*N	Y 轴最大软限位	FP64	指令单位	1000000000	
SFD48128+300*N	Z 轴最大软限位	FP64	指令单位	1000000000	
SFD48132+300*N	X 轴最小软限位	FP64	指令单位	-1000000000	
SFD48136+300*N	Y 轴最小软限位	FP64	指令单位	-1000000000	
SFD48140+300*N	Z 轴最小软限位	FP64	指令单位	-1000000000	
SFD48144+300*N	是否启动软限位	ENUM	-	0	0: 不启用 1: 启用

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48145+300*N	软限位停止类型	ENUM	-	0	0: 缓停 1: 急停

插补配置

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48146+300*N	半径允许误差	FP64	%	100	

前瞻参数

(前瞻参数影响 G_PATHMOV 的运动曲线的平滑程度, 不要轻易修改, 如有需要请咨询技术人员。)

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD48240+300*N	前瞻拐角加速度	FP64	指令单位/s ²	10000	
SFD48244+300*N	离心加速度	FP64	指令单位/s ²	125	
SFD48248+300*N	手轮最大速度	FP64	指令单位/s	50	
SFD48252+300*N	手轮最大加速度	FP64	指令单位/s ²	500	
SFD48256+300*N	前瞻直线过渡误差	FP64	指令单位	0.005	
SFD48260+300*N	前瞻弓高误差	FP64	指令单位	0.0025	
SFD48264+300*N	圆弧过渡误差限制	FP64	指令单位	0.005	
SFD48269+300*N	G00 修改为 G01	INT16U	-	0	
SFD48270+300*N	急停模式	INT16U	-	0	
SFD48271+300*N	停止的时间倍率	INT16U	-	10	
SFD48272+300*N	停止模式	INT16U	-	0	
SFD48273+300*N	手轮 Z 轴进给倍率	INT16U	-	100	
SFD48274+300*N	前瞻段最小夹角限制	INT16U	-	60	
SFD48275+300*N	前瞻过渡角度限制	INT16U	-	160	
SFD48276+300*N	手轮高速计数口	INT16U	-	0	
SFD48277+300*N	手轮滤波周期数	INT16U	-	50	
SFD48278+300*N	使用默认进给速度	INT16U	-	0	
SFD48280+300*N	手轮脉冲当量	INT32U	-	100	

轴组状态线圈 (线圈起始地址由 SFD824 决定)

地址	定义	备注
M28000+100*N	轴组使能	ON: 轴组使能状态
M28001+100*N	轴组运动	ON: 轴组运动状态
M28003+100*N	轴组错误	ON: 轴组错误状态
M28004+100*N	轴组 buffer 状态	ON: 缓存区存有轴组指令
M28010+100*N	MST 交互	ON: G_PATHMOV 运动到 G_PATHSEL 指定的自定义操作行

轴组状态寄存器 (寄存器起始地址由 SFD826 决定)

地址	定义	数据类型	单位	备注
D46000+300*N	轴组状态机	ENUM	-	0: 轴组未使能 1: 轴组使能, 未运动 2: 轴组运动中 3: 轴组停止中 4: 轴组错误
D46001+300*N	轴组错误码	INT16U	-	显示轴组的错误码
D46020+300*N	当前运动段终止点 X	FP64	指令单位	X 轴当前运动的终点位置
D46024+300*N	当前运动段终止点 Y	FP64	指令单位	Y 轴当前运动的终点位置
D46028+300*N	当前运动段终止点 Z	FP64	指令单位	Z 轴当前运动的终点位置
D46032+300*N	当前运动段终止点 A	FP64	指令单位	A 轴当前运动的终点位置
D46036+300*N	当前运动段终止点 B	FP64	指令单位	B 轴当前运动的终点位置
D46040+300*N	当前运动段终止点 C	FP64	指令单位	C 轴当前运动的终点位置
D46044+300*N	当前运动给定位置 X	FP64	指令单位	X 轴当前运动的给定位置

地址	定义	数据类型	单位	备注
D46048+300*N	当前运动给定位置 Y	FP64	指令单位	Y 轴当前运动的给定位置
D46052+300*N	当前运动给定位置 Z	FP64	指令单位	Z 轴当前运动的给定位置
D46056+300*N	当前运动给定位置 A	FP64	指令单位	A 轴当前运动的给定位置
D46060+300*N	当前运动给定位置 B	FP64	指令单位	B 轴当前运动的给定位置
D46064+300*N	当前运动给定位置 C	FP64	指令单位	C 轴当前运动的给定位置
D46068+300*N	当前运动给定关节速度 X	FP64	指令单位	X 轴当前运动的给定速度
D46072+300*N	当前运动给定关节速度 Y	FP64	指令单位	Y 轴当前运动的给定速度
D46076+300*N	当前运动给定关节速度 Z	FP64	指令单位	Z 轴当前运动的给定速度
D46080+300*N	当前运动给定关节速度 A	FP64	指令单位	A 轴当前运动的给定速度
D46084+300*N	当前运动给定关节速度 B	FP64	指令单位	B 轴当前运动的给定速度
D46088+300*N	当前运动给定关节速度 C	FP64	指令单位	C 轴当前运动的给定速度
D46092+300*N	当前运动给定法兰位置 X	FP64	指令单位	X 轴当前运动的给定法兰位置
D46096+300*N	当前运动给定法兰位置 Y	FP64	指令单位	Y 轴当前运动的给定法兰位置
D46100+300*N	当前运动给定法兰位置 Z	FP64	指令单位	Z 轴当前运动的给定法兰位置
D46104+300*N	当前运动给定法兰位置 A	FP64	指令单位	A 轴当前运动的给定法兰位置
D46108+300*N	当前运动给定法兰位置 B	FP64	指令单位	B 轴当前运动的给定法兰位置
D46112+300*N	当前运动给定法兰位置 C	FP64	指令单位	C 轴当前运动的给定法兰位置
D46116+300*N	当前运动线速度	FP64	指令单位	轴组的合成速度
D46140+300*N	当前运动反馈位置 X	FP64	指令单位	X 轴当前运动的反馈位置
D46144+300*N	当前运动反馈位置 Y	FP64	指令单位	Y 轴当前运动的反馈位置
D46148+300*N	当前运动反馈位置 Z	FP64	指令单位	Z 轴当前运动的反馈位置
D46152+300*N	当前运动反馈位置 A	FP64	指令单位	A 轴当前运动的反馈位置
D46156+300*N	当前运动反馈位置 B	FP64	指令单位	B 轴当前运动的反馈位置
D46160+300*N	当前运动反馈位置 C	FP64	指令单位	C 轴当前运动的反馈位置
D46226+300*N	PATHSEL 缓存区剩余空间	INT32S		PATHSEL 指令剩余的缓存空间
D46249+300*N	M 代码	INT16U		PATHMOV 指令中的映射
D46262+300*N	PATHMOV 行号	INT16U		PATHMOV 指令的行号

5-3. 凸轮功能

电子凸轮，是利用构造的凸轮曲线来模拟机械凸轮，以达到机械凸轮系统相同的凸轮轴与主轴之间相对运动的软件系统。在机械加工方面，用电子凸轮来代替笨重的机械凸轮。采用电子凸轮的系统具有更高的加工精度和灵活性，提高生产效率。

关于主轴、从轴的指令位置，则以直线方式（方式可更改）对两个凸轮数据之间进行插补，求得相当于相位（主轴）的位移（从轴）。凸轮点少时，精度低，但数据量小。点数越多，相位间隔越小，精度越高。

5-3-1. 指令一览

指令助记符	功能	章节
CAMTBLSEL	凸轮表加载	5-3-2-1
CAMIN	凸轮启动	5-3-2-2
CAMOUT	凸轮解除	5-3-2-3
CAMPHASE	相位补偿	5-3-2-4
CAMRD	凸轮表读	5-3-2-5
CAMWR	凸轮表写	5-3-2-6
CAMPOINTADD	关键点增加	5-3-2-7
CAMPOINTDEL	关键点删除	5-3-2-8
CAMTBLDEL	凸轮表卸载	5-3-2-9
CAMWRMUL	凸轮表批量修改	5-3-2-10
CAMTBLGEN	凸轮表生成	5-3-2-11
CAMMASTERPOSGET	主轴位置计算	5-3-2-12
CAMSLAVEPOSGET	从轴位置计算	5-3-2-13
CAMCLUTCHON CAMCLUTCHOFF	凸轮离合	5-3-2-14
CAMTRANSLATE	凸轮表偏移	5-3-2-15
X_FLYSAW	追剪	5-3-2-16
X_ROTARYCUT	飞剪	5-3-2-17
CAMSKIPWR	凸轮跳转读	5-3-2-18
CAMSKIPRD	凸轮跳转写	5-3-2-19
CAMBOUNDS	凸轮上下限	5-3-2-20
	自定义凸轮	5-3-2-21

5-3-2. 指令介绍

5-3-2-1. 凸轮表加载【CAMTBLSEL】

1) 指令概述

加载设定好的凸轮表，生成凸轮表实例。

凸轮表加载【CAMTBLSEL】			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件								
	系统								常数 K/H	模块 ID QD		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2														●			

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+3；
- S1 指定【输出参数起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，根据设定好的凸轮表编号加载凸轮表，加载成功后将会生成一个凸轮表实例存入 S1 对应寄存器。

5) 注意事项

- 使用 CAMIN、CAMRD 等指令之前，首先需要通过 CAMTBLSEL 指令得到凸轮表实例，以此作为输出参数之一；
- 加载得到的凸轮表实例在 PLC 停止、断电后失效，下次上电之后需要重新加载；
- 同一个凸轮表编号可以执行多次 CAMTBLSEL 指令，生成的凸轮表实例都会有效且互不相关。最多不超过 32 个凸轮表实例（注：V3.7.2 及以上版本最多支持 64 凸轮表实例），所有的凸轮表实例内部的点的个数总和不超过 65536。当加载的凸轮表实例不需要时通过 CAMTBLDEL 指令卸载。

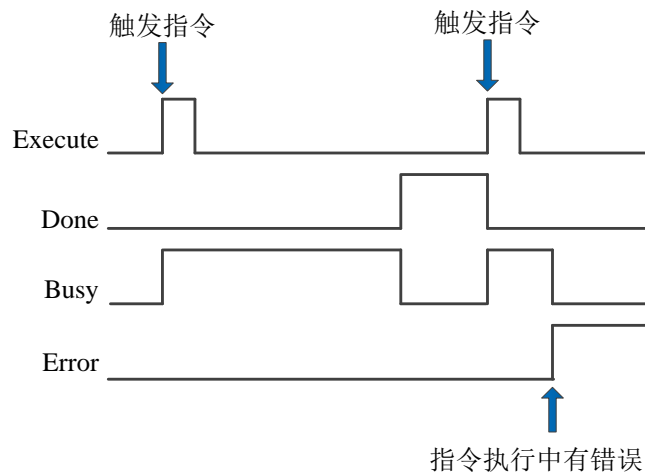
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Camtbl	INT16S	-	凸轮表编号。即凸轮表配置界面的 CamProfile ID
S0+1	Periodic	INT16S	-	循环执行 0: 不启用 1: 启用
S0+2	MasterAbs	INT16S	-	主轴模式 0: 相对

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				1: 绝对
S0+3	SlaverAbs	INT16S	-	从轴模式 0: 相对 1: 绝对
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	CamtblID	INT16S	-	凸轮表实例。其他凸轮表指令的输入变量之一
S1+1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

- 主轴采用相对/绝对模式，影响的是在 CAMIN 指令触发时内部锁存的初始位置，在 CAMTBLSEL 触发时仅仅给定该凸轮表的属性。主轴最终采用何种模式只由 MasterAbs 决定，不受 CAMIN 指令中的 StartMode 影响。需要注意，主轴绝对模式下有可能造成从轴位置的阶跃。
- 从轴采用相对/绝对模式，影响的是在 CAMIN 指令触发时内部锁存的初始位置，在 CAMTBLSEL 触发时仅仅给定该凸轮表的属性。此外，从轴最终采用何种模式会受到 CAMIN 中 StartMode 属性影响，具体见 CAMIN 指令的介绍（3-2-2）。需要注意，从轴绝对模式下有可能造成从轴位置的阶跃。
- 凸轮表实例是其他凸轮指令的输入参数之一，由 CAMTBLSEL 指令随机生成，与凸轮配置界面的凸轮 ID 无关，同一个凸轮表可以被多次加载，生成的凸轮表实例都不相同且互不影响。

7) 时序图



说明:

触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

5-3-2-2. 凸轮启动【CAMIN】

1) 指令概述

根据已加载的凸轮表，按照设定的参数执行凸轮运动。

凸轮启动 [CAMIN]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+47；
- S1 指定【输出参数起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+5；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，根据输入参数对应的参数，执行凸轮运动；
- 16 轴机型最多支持 8 个主从关系；32 轴、64 轴机型最多支持 16 个主从关系。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Master	INT16S	-	主轴编号。轴号从 0 开始
S0+1	Slaver	INT16S	-	从轴编号。轴号从 0 开始
S0+2	CamtblID	INT16S	-	凸轮表实例。由 CAMTBLSEL 生成
S0+3	StartMode	INT16S	-	主从轴的启动模式 0: 相对模式 1: 绝对模式 2: 追及模式
S0+4	MasterSource	INT16S	-	主轴数据源类型 0: 主轴当前位置给定 1: 主轴上次位置给定 2: 主轴当前位置反馈 3: 主轴上次位置反馈
S0+5	BufferMode	INT16S	-	缓存模式 0: 中断模式 1: 缓存模式（仅 V3.7.1 及以上版本支持缓存功能）
S0+6	Dir	INT16S	-	同步方向（仅 V3.7.2 及以上版本支持单向功能）

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				0: 双向 1: 正向 2: 反向
S0+8	MasterOffset	FP64	-	主轴偏移
S0+12	SlaverOffset	FP64	-	从轴偏移
S0+16	MasterScaling	FP64	-	主轴倍率
S0+20	SlaverScaling	FP64	-	从轴倍率
S0+32	VecDiff	FP64	指令单位/s	追及模式最大追及速度
S0+36	Acc	FP64	指令单位/s ²	追及模式的追及加速度
S0+40	Dec	FP64	指令单位/s ²	追及模式的追及减速度
S0+44	Jerk	FP64	指令单位/s ³	追及模式的追及加加速度。加加速度即加减速的变化速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	Index	INT16S	-	当前执行的凸轮表段号。正往第几个点走就是第几段
S1+1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	InSync	BOOL	-	主从轴凸轮关系建立
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制（受缓存模式影响）
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
S2+5	EndOfProfile	BOOL	-	凸轮执行完成 当凸轮采用循环模式时，会在凸轮表当前循环周期结束后置位一个 Ethercat 通讯周期，然后再复位； 当凸轮不采用循环模式时，会在凸轮执行结束后置位，不会自动复位。

- InSync 状态位在从轴达到与主轴凸轮表对应的从轴位置时置 ON，一般来说当从轴处于相对模式时，执行 CAMIN 指令，该状态位就会立刻置 ON，当从轴处于绝对或者追及模式时，在从轴阶跃或者追及至与主轴凸轮表对应的从轴位置后置 ON。
- EndOfProfile 状态位在从轴跟随主轴执行完整个凸轮表后会置 ON。
- StartMode 参数与 CAMTBLSEL 指令中的 MasterAbs/SlaverAbs 参数共同决定了主/从轴的运动模式，主轴模式仅由 MasterAbs 决定，不受 StartMode 中的值影响。从轴模式表现形式如下：

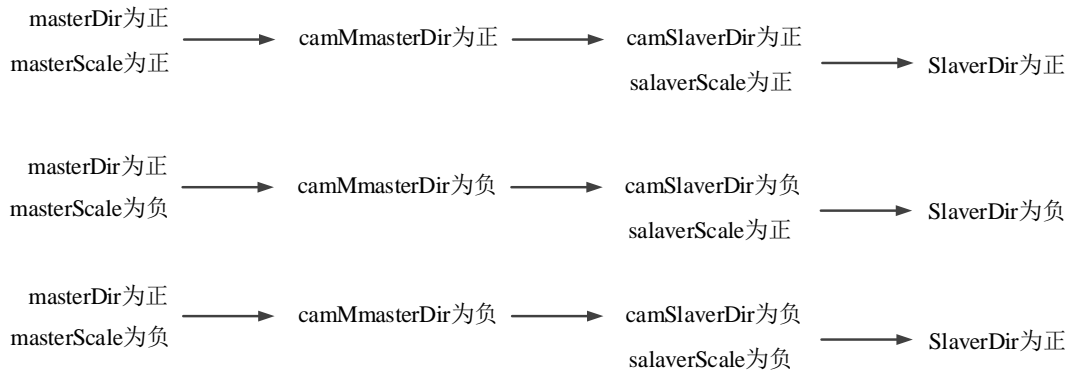
StartMode	CAMTBLSEL. SlaveAbs	从轴模式
绝对	相对	相对
绝对	绝对	绝对
相对	相对	相对
相对	绝对	相对
追及	相对	相对
追及	绝对	绝对

- 主从轴绝对/相对模式在执行 CAMIN 指令时的结果。

主轴模式	从轴模式	结果
相对	相对	CAMIN 执行后，从轴位置不发生变化；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行相对运动
	绝对	CAMIN 执行后，从轴位置阶跃到凸轮表起始位置（即 0）；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行运动
	相对追及	CAMIN 执行后，从轴位置不发生变化；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行相对运动
	绝对	CAMIN 执行后，从轴进行追及到凸轮表起始位置（即 0）；主轴运行后，从轴根据凸轮表

主轴模式	从轴模式	结果
	追及	对应点位进行运动
绝对	相对	CAMIN 执行后，从轴位置不发生变化；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行相对运动
	绝对	CAMIN 执行后，从轴位置阶跃到凸轮表中主轴当前位置对应的从轴位置（例：主轴当前位置为 100，凸轮表中主轴点 100 对应的从轴点为 200，CAMIN 执行后从轴阶跃到 200）；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行运动
	相对追及	CAMIN 执行后，从轴位置不发生变化；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行相对运动
	绝对追及	CAMIN 执行后，从轴进行追及到凸轮表中主轴当前位置对应的从轴位置（例：主轴当前位置为 100，凸轮表中主轴点 100 对应的从轴点为 200，CAMIN 执行后从轴追及到 200）；主轴运行后，从轴根据凸轮表对应点位进行运动

- 当主轴为绝对模式时，如果主轴的当前位置不在凸轮表主轴范围内，则自动作周期化处理，例：主轴当前位置为 110，凸轮表中主轴的位置为 0~100，则 CAMIN 执行后默认主轴位置为 10（实际的主轴位置不发生变化）。
- 主从轴倍率、主从轴偏移参数在执行 CAMIN 时生效，不支持过程中修改，不适合的参数会导致从轴位置阶跃。主从轴的位置关系为（其中 CAM（）表示主轴在凸轮表上对应的从轴位置）：
从轴位置=从轴倍率*CAM（（主轴位置+主轴偏移）/主轴倍率）+从轴偏移
- 主从轴倍率不能为 0（v3.7.2 及以上版本，允许主从倍率为 0，按照默认 1 执行），启动模式为追及模式时 S0+32~S0+44 不能为 0，如果这些参数未设置执行 CAMIN 会返回错误码 1009。
- CAMIN 后跟随缓存指令
 - 跟随 CAMIN 指令时
 - 1) 多周期时：在当前凸轮周期的 EOP 信号到来时，开始执行第二条 CAMIN 指令的凸轮运动，从轴位置阶跃到凸轮从轴模值所对应的的实际位置
 - 2) 单周期时：运动中执行第二条 CAMIN 指令，处理与单周期相同；在运动结束后触发第二条 CAMIN 指令，不做任何特殊处理。
 - 跟随运动指令
 - 1) 多周期：当前凸轮周期的 EOP 信号到来后，开始执行运动指令，以从轴的实际位置为基准值进行计算。
 - 2) 单周期：在凸轮运动中触发运动指令，处理与多周期相同；在凸轮运动结束后触发运动指令，不做任何特殊处理。
- CAMIN 单向功能
 - 从轴运动说明
 - 1) 双向：凸轮主轴正向和反向运动时，凸轮从轴都跟随主轴运动；
 - 2) 正向：凸轮主轴正向运动时，凸轮从轴跟随主轴运动；凸轮主轴反向运动时，凸轮从轴静止此时凸轮主轴负向运动时，Insync 信号为 False；凸轮主轴非负向运动时，Insync 信号处理不变；
 - 3) 反向：凸轮主轴反向运动时，凸轮从轴跟随主轴运动；凸轮主轴正向运动时，凸轮从轴静止此时凸轮主轴正向运动时，Insync 信号为 False；凸轮主轴非正向运动时，Insync 信号处理不变。
 - 从轴运动方向确定
实际从轴的运动方向由实际主轴的运动方向，主轴缩放比和从轴缩放比三个参数来确定：
masterDir: 实际主轴运动方向（根据目标位置确定，非运动方向）
masterScale: 主轴缩放比
camMasterDir: 凸轮主轴运动方向
slaverDir: 实际从轴运动方向
slaverScale: 从轴缩放比
camSlaverDir: 凸轮从轴运动方向



● EOP 计数功能（仅 V3.7.2 及以上版本支持 EOP 计数功能）

在电子凸轮中，对 EOP 信号做正负向的区分，相关寄存器 D[20172]、D[20176]：

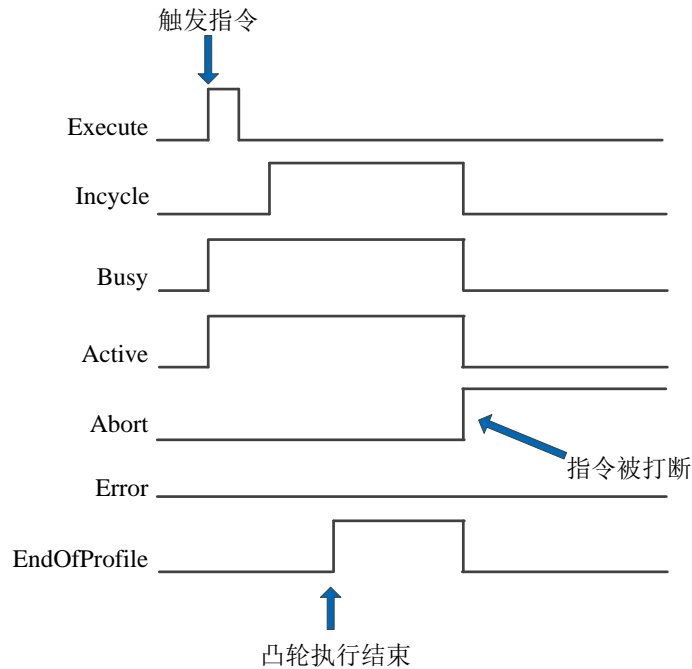
D[20172]：正向计数寄存器，当产生一个正向 EOP 信号时，改寄存器数值加 1；

D[20176]：负向计数寄存器，当产生一个负向 EOP 信号时，该寄存器数值加 1；

当产生一个正向 EOP 信号时，正向 EOP 计数器加一；当产生一个负向 EOP 信号时，负向 EOP 计数器加一。

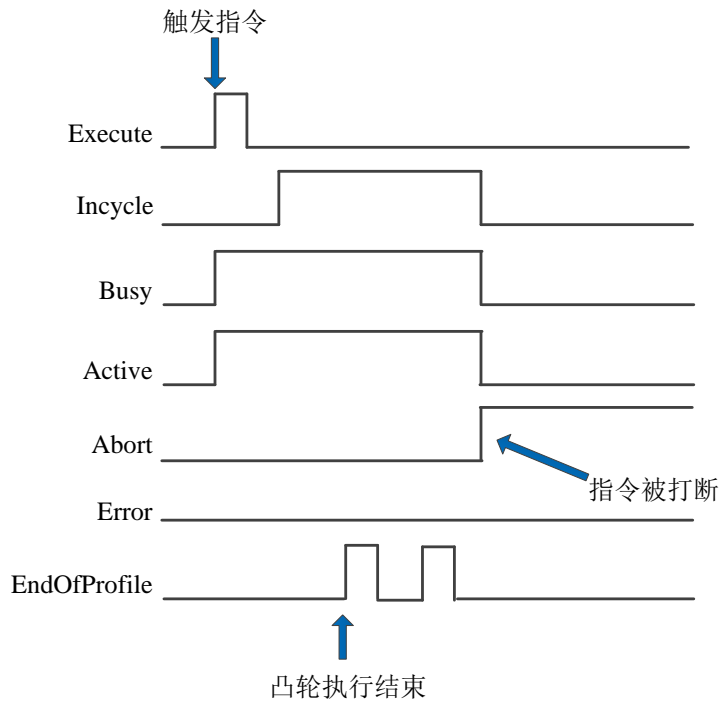
EOP 信号计数值只增不减，但是可以被用户设置非负数整数数值。

6) 时序图



说明：

凸轮不采用周期执行时，指令触发后，busy 和 active 信号置位，当凸轮同步绑定成功后 incycle 信号置位；若单个凸轮周期运行完成，EOP 信号置位。此时对从轴触发其他运动指令，stop 指令或者 camout 指令，incycle、busy、active 和 EOP 信号复位，abort 信号置位。



说明：凸轮采用周期执行时，EOP 信号都会置位一次，其余信号状态与非周期一致。

7) 操作实例

凸轮表配置如下：

凸轮编辑界面

CamProfile
CamProfile0 ID:0

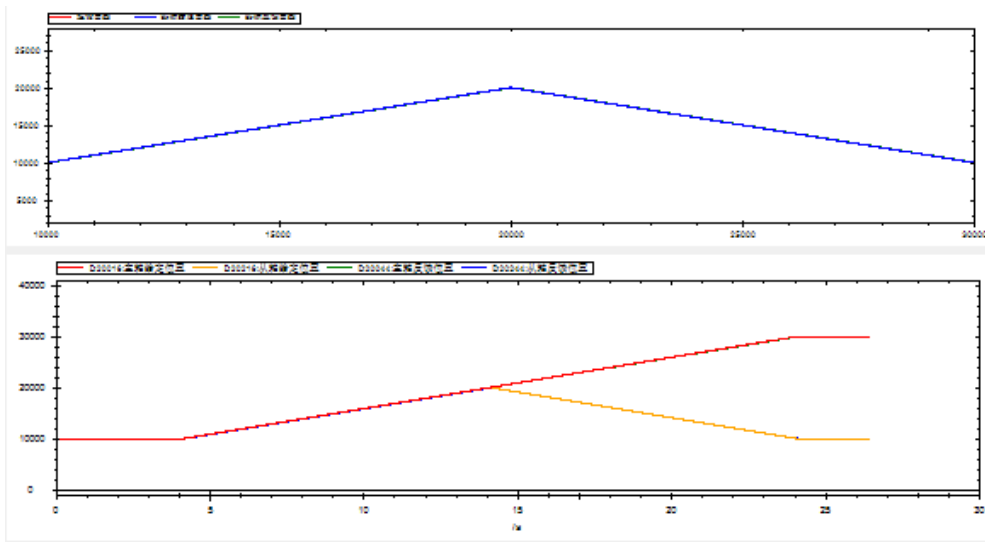
Cam周期时间 1 初始速度 20000 初始加速度 0

主轴	从轴	Cam曲线	速度	加速度	跃度	相节距
0	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10000	10000	直线	<input type="checkbox"/> 20000	<input type="checkbox"/> 0	0	10
20000	0	直线	<input type="checkbox"/> -20000	<input type="checkbox"/> 0	0	10

主从关系图

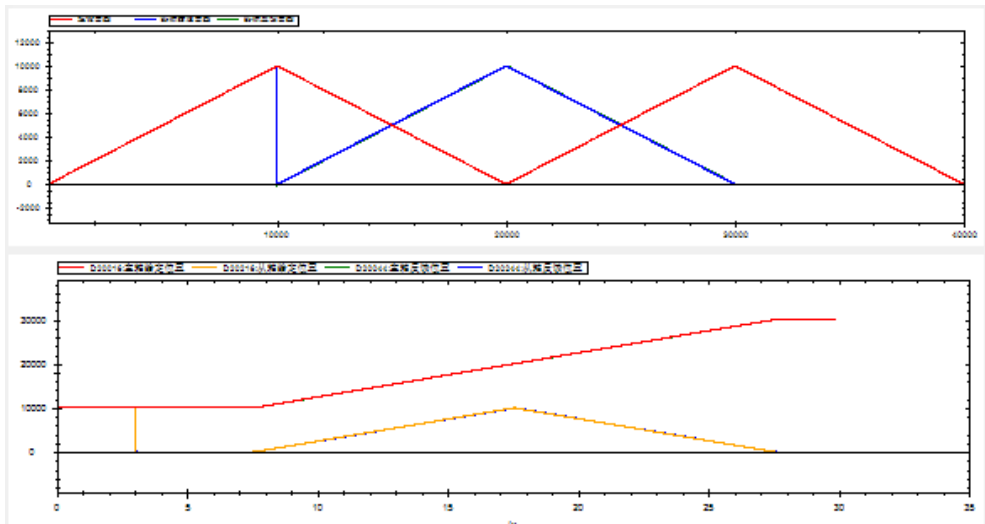
上传 下载 确定 取消

当主轴、从轴都采用相对模式，主从轴起始位置都为 10000 时，执行凸轮表其轨迹如下图：



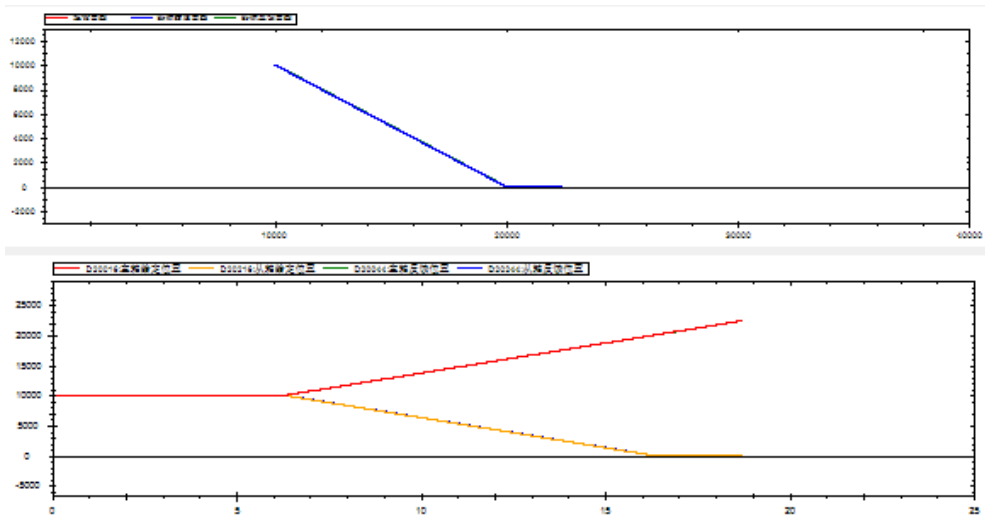
可以看出，轨迹起点为 (10000,10000)，并且执行完了整个凸轮表。

当主轴采用相对模式，从轴采用绝对模式，主从轴起始位置都为 10000 时，执行凸轮表轨迹如下图所示：



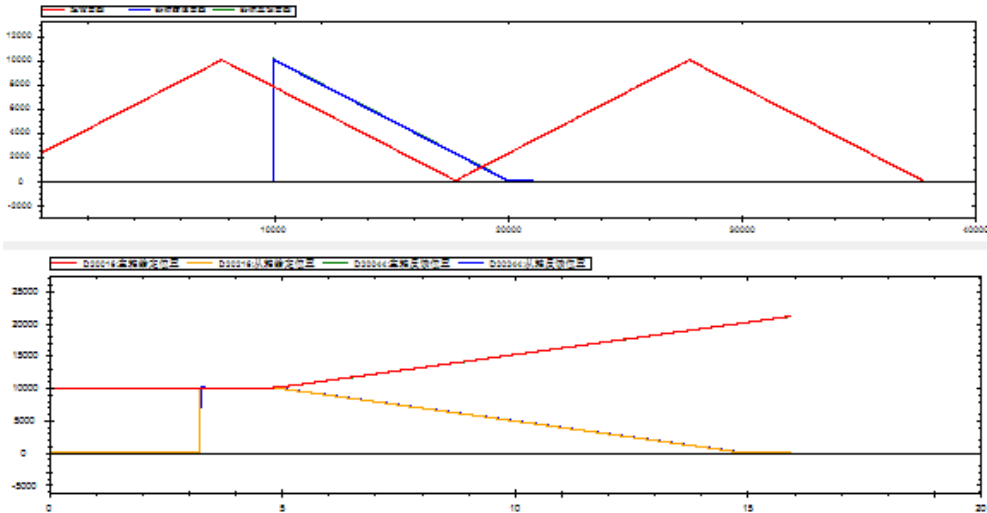
可以看出，轨迹起点为 (10000,0)，且执行完了整个凸轮表，并且从轴位置在初始时产生了从 10000 到 0 的阶跃。

当主轴采用绝对模式，从轴采用相对模式时，主从轴起始位置都为 10000 时，执行凸轮表轨迹如下图所示：



可以看出，轴的起始位置没有发生变化，且执行从主轴位置 10000 开始的之后的凸轮表。

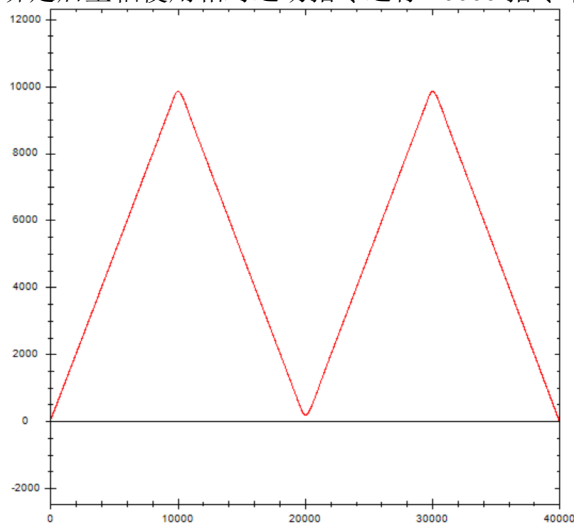
当主轴、从轴都采用绝对对模式，且主轴起始位置为 10000，从轴起始位置为 0 时，执行凸轮表轨迹如下图：



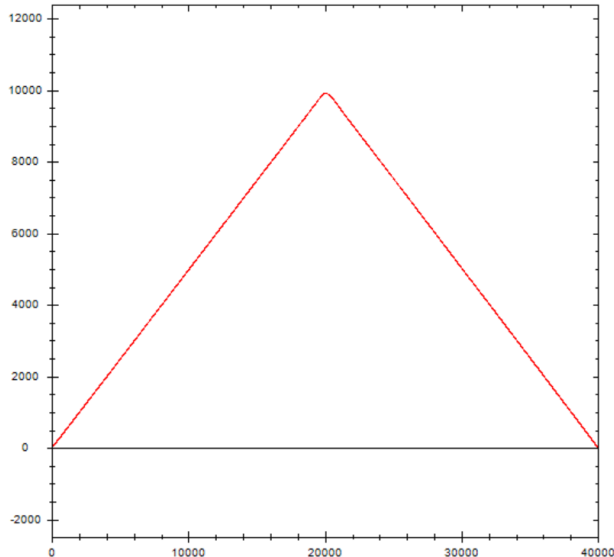
可以看出，从轴位置从 0 阶跃到 10000 的位置，轨迹起点为 (10000,10000)，执行从主轴位置 10000 开始的之后的凸轮表。

追及模式与绝对模式相似，区别在于若处在追及模式，从轴会以设定的速度、加速度、加加速度追及，不会产生阶跃。

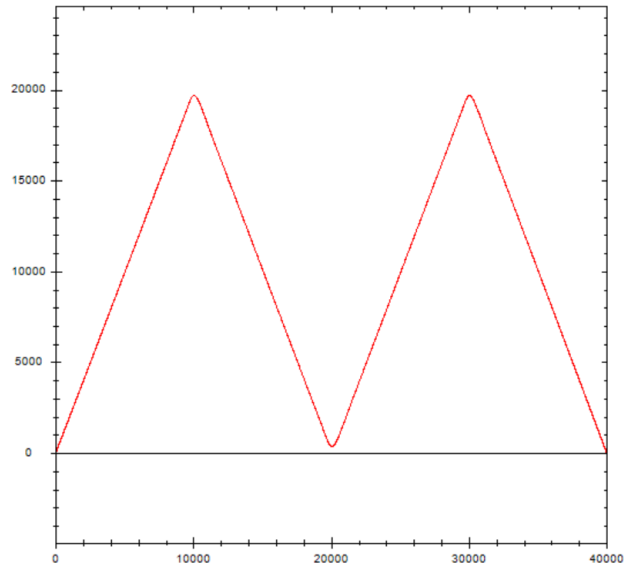
当主从轴的每圈移动量都是 10000，CAMTBLSEL 指令采用循环模式。CAMIN 指令中的主从轴倍率为 1，主从轴偏移为 0。凸轮绑定后主轴使用相对运动指令运行 40000 指令单位的位置。其轨迹如下图：



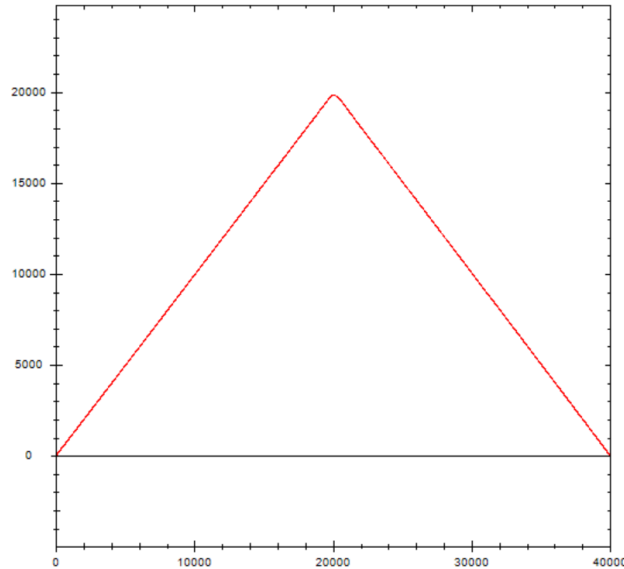
当主轴倍率为 2，从轴倍率为 1 时（主轴变为原来的两倍，从轴不变）：



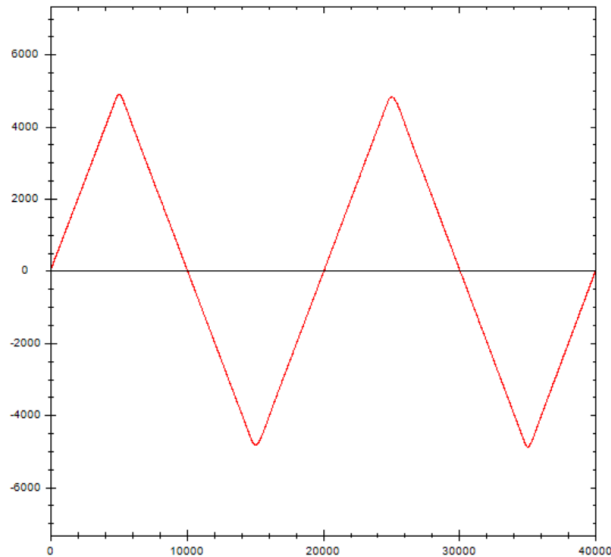
当主轴倍率为 1，从轴倍率为 2 时（主轴不变，从轴变为原来的两倍）：



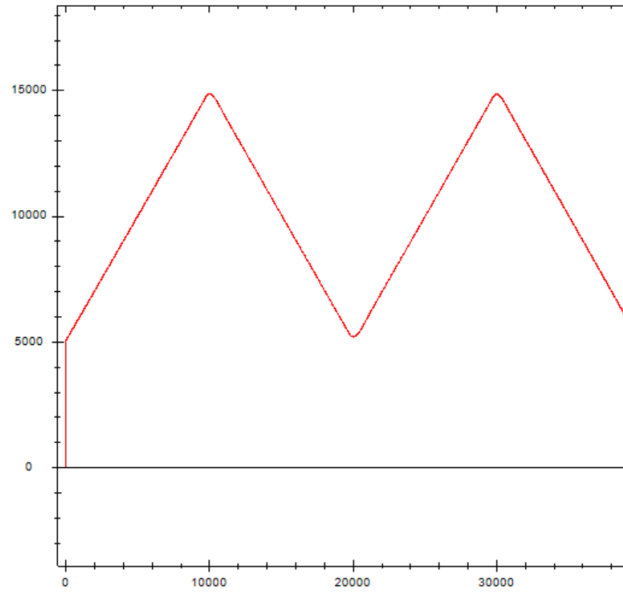
当主轴倍率为 2，从轴倍率为 2 时（主轴变为原来的两倍，从轴变为原来的两倍）：



当主从轴倍率都为 1，主轴偏移为 5000 时（凸轮表的主轴点位向右偏移 5000，即主轴的起始位置为原本曲线的主轴 5000 的位置，主从轴的曲线向左偏移）：



当主从轴倍率都为 1, 从轴偏移为 5000 时(只有在从轴为绝对或追及模式时从轴偏移有效, 会在 CAMIN 指令导通时从轴阶跃/追及到偏移的位置, 绝对模式时有可能导致从轴报警) :



5-3-2-3. 凸轮解除【CAMOUT】

1) 指令概述

解除凸轮主从轴的凸轮关系。

凸轮接触 [CAMOUT]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】；
- S1 指定【输出参数起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S0 指定的从轴解除凸轮关系。

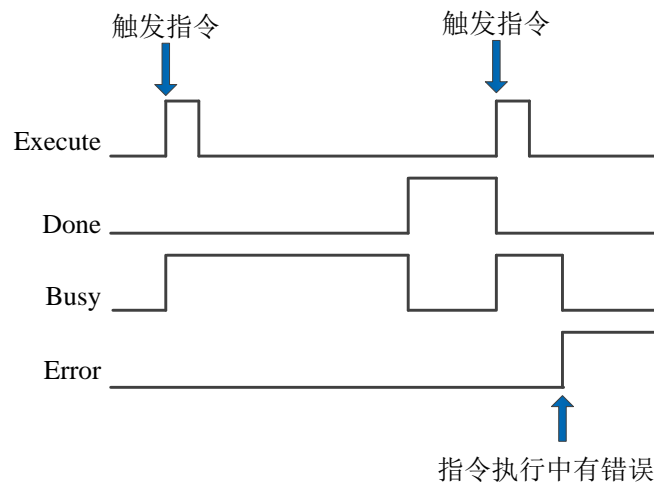
5) 注意事项

- 如果 CAMOUT 执行时，从轴处于运动状态，指令执行后从轴会保持原来的速度持续运行，可通过 A_STOP、A_HALT 指令停止；
- 无论采用周期运行还是非周期运行，CAMIN 的主从轴都需要经过 CAMOUT 才能进行凸轮表的卸载。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Slaver	INT16S	-	凸轮从轴编号
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行成功
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令, **Busy** 信号置位, 当指令执行完成, **Busy** 信号复位, **Done** 信号置位。
当指令执行中有错误时, **Error** 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码

5-3-2-4. 相位补偿【CAMPHASE】

1) 指令概述

规划一条平滑的曲线，完成从轴相对于主轴的相位偏移。

相位补偿 [CAMPHASE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作

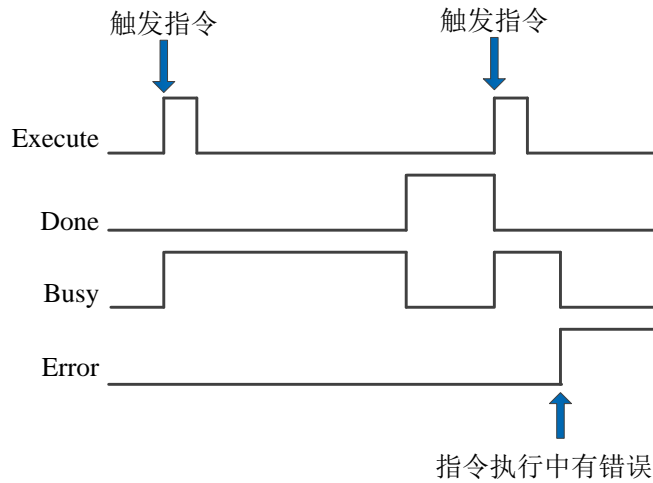


- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+23；
- S1 指定【输出参数起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，执行从轴对于主轴的相位偏移，主轴的实际位置不会受到影响，从轴会根据偏移量进行位置补偿。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Slaver	INT16S	-	凸轮从轴编号
S0+1	Master	INT16S	-	凸轮主轴编号
S0+4	PhaseShift	FP64	指令单位	相位偏移量
S0+8	Velocity	FP64	指令单位/s	相位补偿速度
S0+12	Acc	FP64	指令单位/s ²	相位补偿加速度
S0+16	Dec	FP64	指令单位/s ²	相位补偿减速度
S0+20	Jerk	FP64	指令单位/s ³	相位补偿加加速度。即加速度的变化速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL		指令执行成功
S2+1	Busy	BOOL		指令正在执行
S2+2	Error	BOOL		指令执行错误

6) 时序图

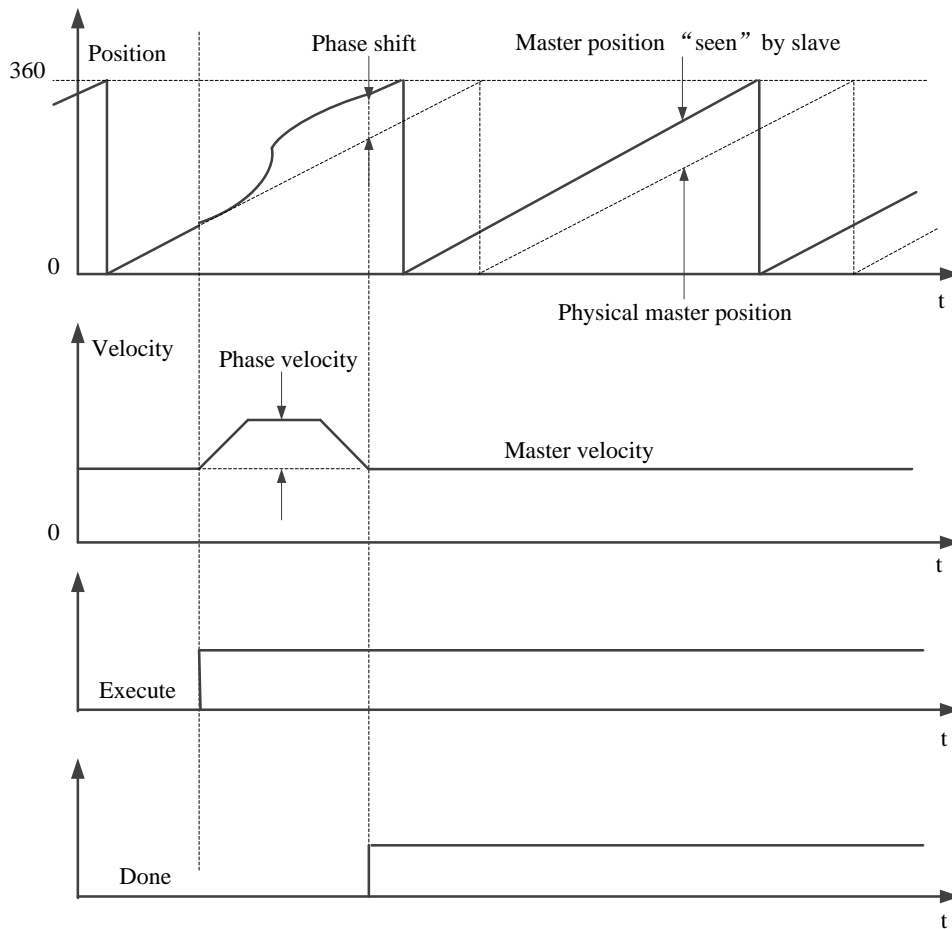


说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码

7) 示意图

虚线: 为从轴原本的曲线; 实线: 为从轴进行相位补偿后的曲线。



5-3-2-5. 凸轮表读【CAMRD】

1) 指令概述

读取凸轮表的点位。

凸轮表读【CAMRD】			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件										位软元件						
	系统								常数	模块		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2														●			

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



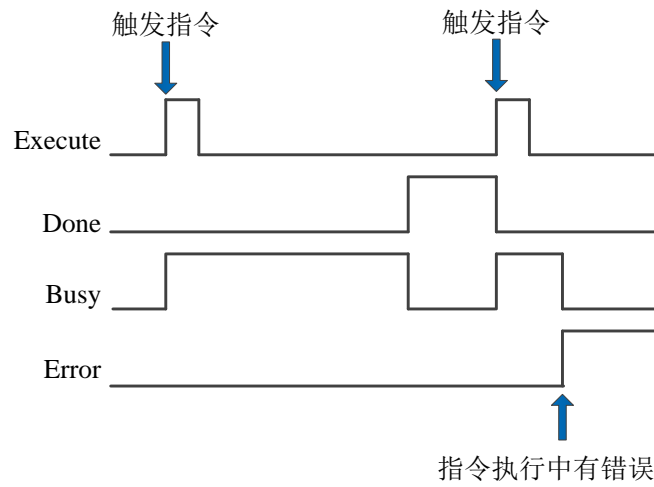
- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+1；
- S1 指定【输出参数起始地址】，占用寄存器 S1~S1+18；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，根据凸轮表实例读取对应的凸轮表的点，将读取到的位置、速度、加速度、衔接类型等参数存入 S1 为起始地址的寄存器中。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	CamTblID	INT16S	-	凸轮表实例。通过 CAMTBLSEL 指令获得
S0+1	PointID	INT16S	-	读取的关键点编号（从 0 开始）
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	Cnt	INT16S	-	读取的关键点个数
S1+2	MasterPos	FP64	指令单位	关键点主轴位置
S1+6	SlaverPos	FP64	指令单位	关键点从轴位置
S1+10	Vel	FP64	指令单位/s	关键点速度
S1+14	Acc	FP64	指令单位/s ²	关键点加速度
S1+18	TrajType	INT16S	-	关键点处衔接类型（前一个关键点到当前关键点的曲线类型）*
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行成功
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

*注：衔接类型：1：三次曲线 2：五次曲线 3：抛物线 4：直线 5：简谐波 6：摆线 7：变形正弦 8：变形梯形 9：常量 10：变形等速 11：双谐波 12：逆双谐波。

6) 时序图



说明：

触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

5-3-2-6. 凸轮表写【CAMWR】

1) 指令概述

更改凸轮表的点位。

凸轮表写 [CAMWR]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件							
	系统								常数 K/H	模块		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注		ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2														●			

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+18；
- S1 指定【输出参数起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，修改指定凸轮表实例对应凸轮表中的点。

5) 注意事项

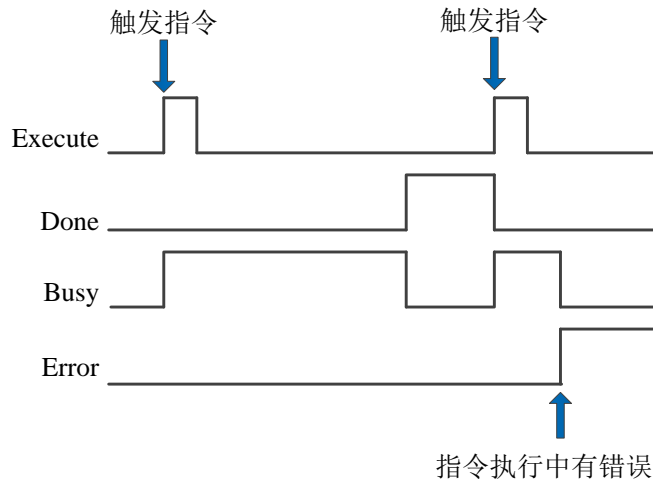
- 除第一个点（即 0,0）无法更改外，其余所有点均支持修改；
- 当凸轮表中的曲线为三次或五次曲线和直线的情况下，修改点位最多会影响前后两段曲线的轨迹。修改的点位不合适可能会导致从轴位置发生突变；
- 写入的点无法通过编程软件读取且重新上电后失效；
- 修改点主轴位置只能在前后两个点之间。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	CamTblID	INT16S	-	凸轮表实例。通过 CAMTBLSEL 指令获得
S0+1	PointID	INT16S	-	读取的关键点编号（从 0 开始）
S0+2	MasterPos	FP64	指令单位	关键点主轴位置
S0+6	SlaverPos	FP64	指令单位	关键点从轴位置
S0+10	Vel	FP64	指令单位/s	关键点速度。暂不支持
S0+14	Acc	FP64	指令单位/s ²	关键点加速度。暂不支持
S0+18	TrajType	INT16S	-	关键点处衔接类型（不支持修改曲线类型，V3.7.2 及以上版本需要写入对应的曲线类型，之前的版本 0 默认为不修改类型）。暂不支持

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	Cnt	INT16S	-	写入的关键点个数
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行成功
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

5-3-2-7. 关键点增加【CAMPOINTADD】

1) 指令概述

对指定凸轮表添加关键点。

关键点增加 [CAMPOINTADD]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+20；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON，对【凸轮表实例】指定凸轮表增加相应关键点；指令执行结束后，输出凸轮表的终点索引。

5) 注意事项

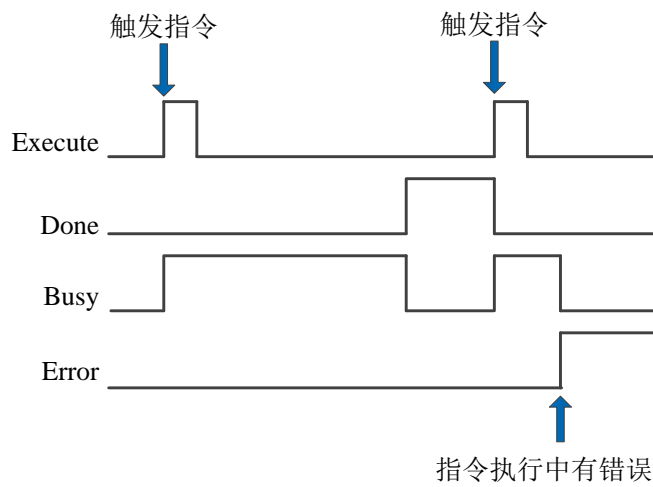
- 只能在凸轮表的第一个关键点后增加关键点；
- 若 pointid（增加关键点的 ID）在凸轮表中不存在，则默认在凸轮表最后关键点后添加一个关键点；若 pointid 存在，则凸轮表关键点需要依次增加一位；
- 在凸轮表中间新增的关键点主轴位置，只能在当前段的曲线之内；在凸轮表末尾新增关键点主轴位置，只能大于终止关键点的主轴位置，否则指令报错；
- 一张凸轮表最多可以存放 1000 个关键点。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	CamTblId	INT16S	-	凸轮表实例编号
S0+1	PointId	INT16U	-	凸轮表关键点序号
S0+2	Mode	INT16U	-	生效模式 0: 立即生效 1: 下个凸轮周期生效
S0+4	MasterPos	FP64	-	主轴位置
S0+8	SlaverPos	FP64	-	从轴位置

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+12	Vel	FP64	-	参考速度
S0+16	Acc	FP64	-	参考加速度
S0+20	Type	INT16U	-	衔接轨迹类型
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	EndPointIndex	INT16U	-	凸轮表终点索引
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码

5-3-2-8. 关键点删除【CAMPOINTDEL】

1) 指令概述

对指定凸轮表删除关键点。

关键点删除 [CAMPOINTDEL]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.1 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	64 位，四字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+2；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON，对【凸轮表实例】指定凸轮表删除【关键点序号】指定关键点，指令执行结束后，输出凸轮表的终点索引。

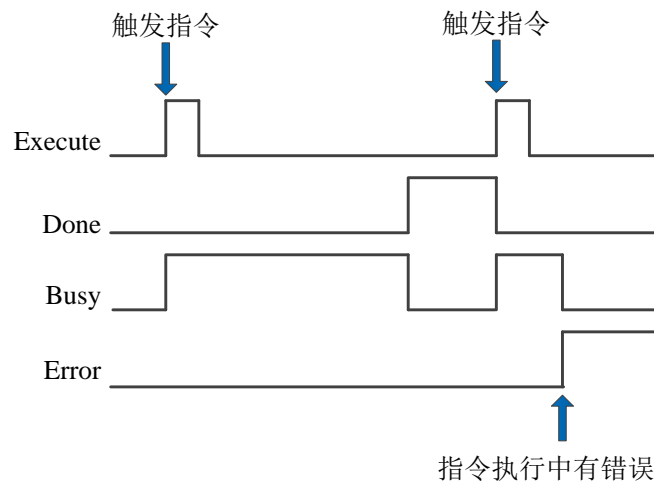
5) 注意事项

- 只能在凸轮表的第一个关键点后删除关键点；
- 在凸轮表中间删除关键点，要确保前一段和后两段曲线速度连续；在凸轮表末尾删除关键点，要确保前一段曲线速度连续；
- 删除关键点后，若存在三次和五次曲线的起始和终止的从轴位置相等，则指令报错；
- PointId 在凸轮表中可以找到，删除相应关键点，该关键点后的关键点序号需依次向后退一位；若 PointId 在凸轮表中找不到，则指令报错。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	CamTblId	INT16S	-	凸轮表实例编号
S0+1	PointId	INT16U	-	凸轮表关键点序号
S0+2	Mode	INT16U	-	生效模式 0: 立即生效 1: 下个凸轮周期生效, 暂不支持
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	EndPointIndex	INT16U	-	凸轮表终点索引
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-3-2-9. 凸轮表卸载【CAMTBLDEL】

1) 指令概述

卸载已加载的凸轮表，释放缓存空间。

凸轮表卸载 [CAMTBLDEL]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.6.1b 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

注：XDH、XLH 系列 L 型精简版产品不支持该指令。

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出参数起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	GD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】；
- S1 指定【输出参数起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用寄存器 S2~S2+2；
- 当 M0 由 OFF→ON 时，对 S0 指定的凸轮表实例进行卸载。

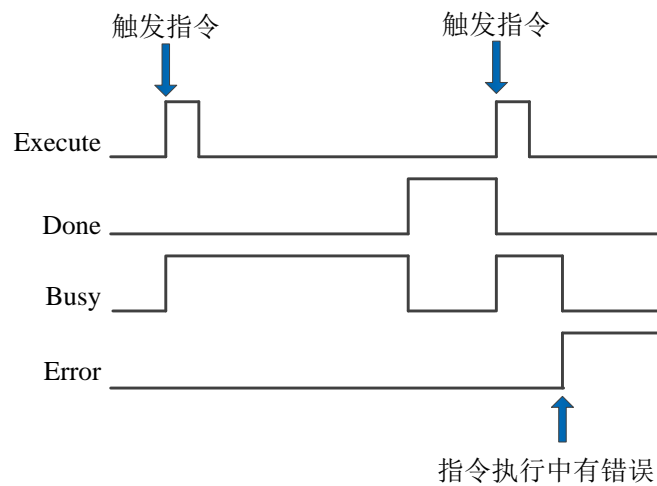
5) 注意事项

- 无论凸轮是否是周期执行，执行完 CAMIN 后都需要先 CAMOUT 才可以执行 CAMTBLDEL；
- 正在运行中的凸轮无法被卸载；
- 凸轮表卸载仅删除对应的凸轮表实例编号，释放缓存空间，可通过 CAMTBLSEL 指令加载新的凸轮表实例；
- 若从轴被 A_STOP 或 A_HALT 指令停止或打断，那么从轴的凸轮绑定状态也会解除，此时不需要 CAMOUT 指令就可以执行 CAMTBLDEL 指令。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	CamTblID	INT16S	-	凸轮表实例。通过 CAMTBLSEL 指令获得
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
输出状态	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行成功
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-3-2-10. 凸轮表批量修改【CAMWRMUL】

1) 指令概述

对凸轮表进行多点位修改。

凸轮表批量修改 [CAMWRMUL]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+28+24*(N-1)；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项

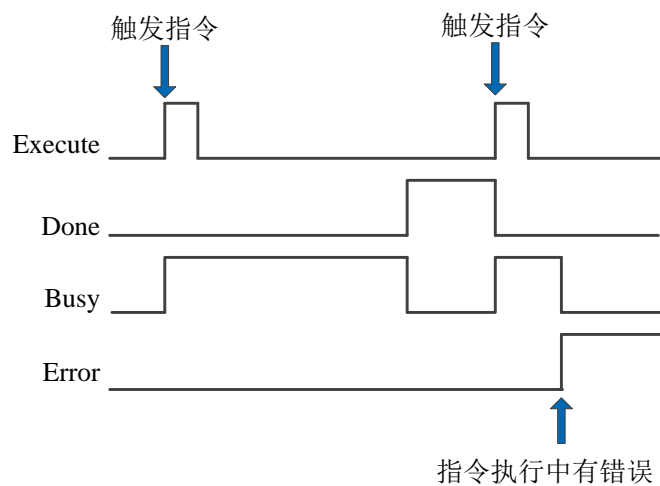
- 支持凸轮静止或运动中执行，运动中修改关键点，若关键点处在当前运动段，会产生从轴阶跃；
- 关键点修改后的主轴位置，必须满足当前关键点主轴位置大于上一个关键点主轴位置并小于下一个关键点主轴位置，否则报错 3017；
- 五次曲线支持修改速度和加速度，三次曲线支持修改速度；
- 关键点总数需大于 0；
- 执行无错误，错误源 ID 默认 65535。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Count	INT16U	-	修改关键点总数
S0+1	CamTblID	INT16S	-	凸轮表实例编号
S0+2	Mode	INT16U	-	模式 0: 立即生效 1: 下凸轮周期生效
S0+8+24*(N-1)	PointID	INT16S	-	凸轮表关键点序号

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
$S0+12+24*(N-1)$	MasterPos	FP64	指令单位	主轴位置
$S0+16+24*(N-1)$	SlavePos	FP64	指令单位	从轴位置
$S0+20+24*(N-1)$	Vel	FP64	指令单位/s	参考速度
$S0+24+24*(N-1)$	Acc	FP64	指令单位/s ²	参考加速度
$S0+28+24*(N-1)$	Type	INT16U	-	轨迹类型
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+1	ErrCodeID	INT16U	-	错误源 ID
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-3-2-11. 凸轮表生成【CAMTBLGEN】

1) 指令概述

根据输入的点位，生成新的凸轮表。

凸轮表生成 [CAMTBLGEN]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统									常数	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+28+24*(N-1)；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项

- 凸轮在使用状态下，仅支持下凸轮周期生效，未使用状态下，两模式均支持；
- PointId 从 0 开始并依次递增，且第 0 个关键点的主从轴位置必须为(0,0)，并且第 0 个关键点的曲线类型无效；
- 关键点总数需大于等于 2；
- 错误源 ID 在指令执行无错误时，默认 65535。

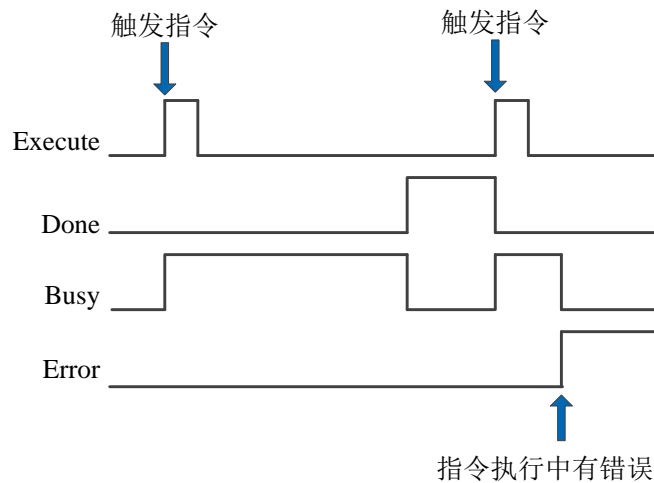
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Count	INT16U		关键点个数
S0+1	CamTblID	INT16S		凸轮表实例 ID
S0+2	Mode	INT16U	-	模式 0: 立即生效 1: 下凸轮周期生效
S0+4	CamPeriod	FP64	-	凸轮周期*
S0+8+24*(N-1)	PointID	INT16U	-	关键点序号

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
$S0+12+24*(N-1)$	MasterPos	FP64	指令单位	主轴位置
$S0+16+24*(N-1)$	SlavePos	FP64	指令位置	从轴位置
$S0+20+24*(N-1)$	Vel	FP64	指令位置/s	参考速度
$S0+24+24*(N-1)$	Acc	FP64	指令位置/s ²	参考加速度
$S0+28+24*(N-1)$	Type	INT16U	-	轨迹类型
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+1	ErrCodeID		-	错误源 ID
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

*注：凸轮周期对应凸轮表编辑界面的 CAM 周期时间，为 0 是默认以当前凸轮表实例的凸轮周期；该参数会影响曲线为三次五次是的轨迹和关键点速度，不建议修改。

7) 时序图



说明：

触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

5-3-2-12. 主轴位置计算【CAMMASTERPOSGET】

1) 指令概述

根据从轴位置计算主轴位置。

主轴位置计算 [CAMMASTERPOSGET]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件								
	系统								常数 K/H	模块 ID QD		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注	
S0	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1	●	●	●	●	●	●	●	●										
S2														●				

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+7；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+23；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项

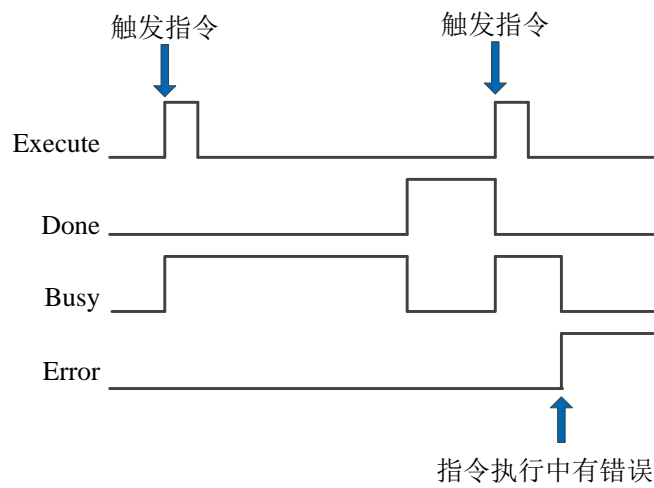
- 目前仅支持曲线类型为 0 次，1 次，3 次和 5 次曲线；
- 若凸轮表内曲线是 0 次曲线，且存在无数解，那么只取线段的两个端点。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	TblID	INT16S	-	凸轮表实例 ID
S0+1	Size	INT16U	-	最大求解个数
S0+2	Mode	INT16U	-	模式 0-原始凸轮表 1-缩放偏移后的凸轮表。暂不支持
S0+3	SlaveId	INT16U	-	从轴 ID
S0+4	SlavePos	FP64	指令单位	从轴相位

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	ActRootCnt	INT16U	-	实际求解个数
S1+4	MasterPos1	FP64	指令单位	主轴相位 1
S1+8	MasterPos2	FP64	指令单位	主轴相位 2
S1+12	MasterPos3	FP64	指令单位	主轴相位 3
S1+16	MasterPos4	FP64	指令单位	主轴相位 4
S1+20	MasterPos5	FP64	指令单位	主轴相位 5
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

5-3-2-13. 从轴位置计算【CAMSLAVEPOSGET】

1) 指令概述

根据主轴位置计算从轴位置。

从轴位置计算 [CAMSLAVEPOSGET]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件								
	系统								常数 K/H	模块 ID QD		系统					
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注				X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注
S0	●	●	●	●	●	●	●	●									
S1	●	●	●	●	●	●	●	●									
S2														●			

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+7;
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+7;
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项

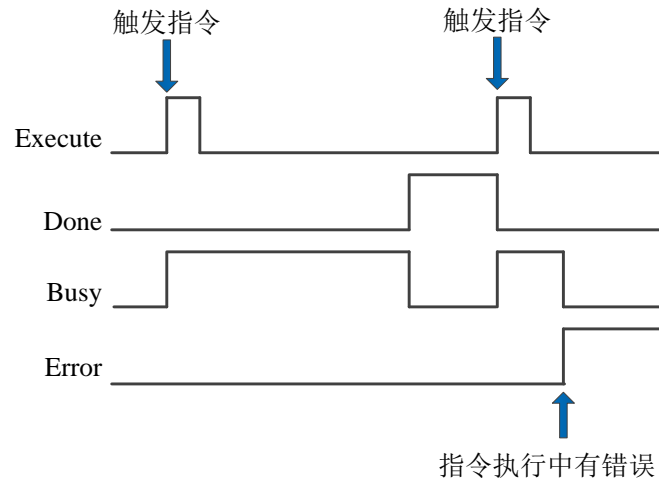
- 默认按照多周期进行计算。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Mode	INT16U	-	模式 0-根据主轴实际位置计算从轴实际位置 1-根据主轴实际位置计算从轴相位 2-根据主轴相位计算从轴相位
S0+1	Slaveid	INT16U	-	从轴 ID
S0+4	MasterPos	FP64	指令单位	主轴位置
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+4	SlavePos	FP64	指令单位	从轴位置

状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



说明:

触发指令, **Busy** 信号置位, 当指令执行完成, **Busy** 信号复位, **Done** 信号置位。
当指令执行中有错误时, **Error** 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-3-2-14. 凸轮离合【CAMCLUTCHON、CAMCLUTCHOFF】

1) 指令概述

根据输入参数，在凸轮执行过程中，从轴进行脱离或者啮合。

凸轮离合 ON [CAMCLUTCHON]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上
凸轮离合 OFF [CAMCLUTCHOFF]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注		K/H	ID	OD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注	
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作

(1) CAMCLUTCHOFF



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+35；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- 触发指令后，当启动条件满足时，进行主从轴的脱离。

(2) CAMCLUTCHON



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+51；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+4；
- 触发指令后，当启动条件满足时，进行主从轴的啮合。

5) 注意事项

- CAMCLUTCHOFF, 需要在 CAMIN 执行后执行, CAMCLUTCHON, 需要在离合 OFF 执行后执行;
- 指令上升沿指的是 M 寄存器; 外部上升沿指的是 X 信号;
- 模式为主轴相位时, 主轴相位范围[0, 主轴相位模值);
- 模式为从轴相位时, 仅支持从轴相位单调递增, 且范围[0, 从轴相位模值);
- 从轴移动量启动模式时, 当设定的从轴移动量大于 0 时, 需保证当前从轴移动量(当前从轴位置-离合 ON 时从轴位置) < 设定的从轴移动量; 当设定的从轴移动量小于 0 时, 需保证当前从轴移动量(当前从轴位置-CAMIN 时刻从轴位置) > 设定的从轴移动量;
- 延时移动量仅在模式为指令、外部上升沿时生效;
- 在 CAMCLUTCHOFF 指令控制期间, 可以单独运动从轴, CAMIN 同步标志复位, 后执行 CAMCLUTCHON 指令可重新进行主从绑定, CAMIN 同步标志重新置位;
- CAMCLUTCHOFF 执行期间, 执行段号等参数停止刷新, CAMCLUTCHON 执行后, 参数开始刷新。

6) 相关参数

CAMCLUTCHON

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	SlaveIndex	INT16U	-	从轴号
S0+1	StartMode	INT16U	-	启动模式 0-指令上升沿 1-外部上升沿 2-主轴相位 3-从轴相位
S0+2	StartRegIndex	INT32U	-	启动时寄存器索引
S0+4	StartMasterPos	FP64	指令单位	主轴相位
S0+8	StartSlaverPos	FP64	指令单位	从轴相位
S0+12	ProhibitMode	INT16U	-	离合 on 禁止模式 0-无 1-寄存器 2-外部信号
S0+14	ProhibitRegIndex	INT32U	-	离合 on 禁止寄存器索引
S0+16	DelayMovement	FP64	指令单位	延时移动量
S0+20	LinkMethod	INT16U	-	连接方式 0-直接 1-滑动。暂不支持 2-随动。暂不支持 3-追及
S0+21	SlideType	INT16U	-	滑动方式。暂不支持 0-时间 1-滑动量
S0+22	SlideCurve	INT16U	-	滑动曲线。暂不支持 0-直线 1-指数
S0+24	SlideTime	INT32U	ms	滑动时间。暂不支持
S0+26	FollowTime	INT32U	ms	随动时间。暂不支持
S0+28	SlidePos	FP64	指令单位	滑动量。暂不支持

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+32	FollowPos	FP64	指令单位	随动量。暂不支持
S0+36	VelDiff	FP64	指令单位/s	追及速度
S0+40	Acc	FP64	指令单位/s ²	追及加速度
S0+44	Dec	FP64	指令单位/s ²	追击减速度
S0+48	Jerk	FP64	指令单位/s ³	追及加加速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误

CAMCLUTCHOFF

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	SlaverIndex	INT16U	-	从轴号
S0+1	StartMode	INT16U	-	启动模式 0-指令上升沿 1-外部上升沿 2-主轴相位 3-从轴移动量 4-从轴相位
S0+2	StartRegIndex	INT32U	-	启动寄存器索引
S0+4	StartMasterPos	FP64	指令单位	主轴相位
S0+8	SlaverMovement	FP64	指令单位	从轴移动量
S0+12	StartSlaverPos	FP64	指令单位	从轴相位
S0+16	ProhibitMode	INT16U	-	离合 OFF 禁止模式 0-无 1-寄存器 2-外部信号
S0+18	ProhibitRegIndex	INT32U	-	离合 OFF 禁止寄存器索引
S0+20	DelayMovement	FP64	指令单位	主轴延时移动量
S0+24	LinkMethod	INT16U	-	连接方法 0-直接 1-滑动
S0+25	SlideType	INT16U	-	滑动方式 0-时间 1-滑动量
S0+26	SlideCurve	INT16U	-	滑动曲线 0-直线 1-指数
S0+28	SlideTime	INT32U	ms	滑动时间
S0+32	SlidePos	FP64	指令单位	滑动量

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误

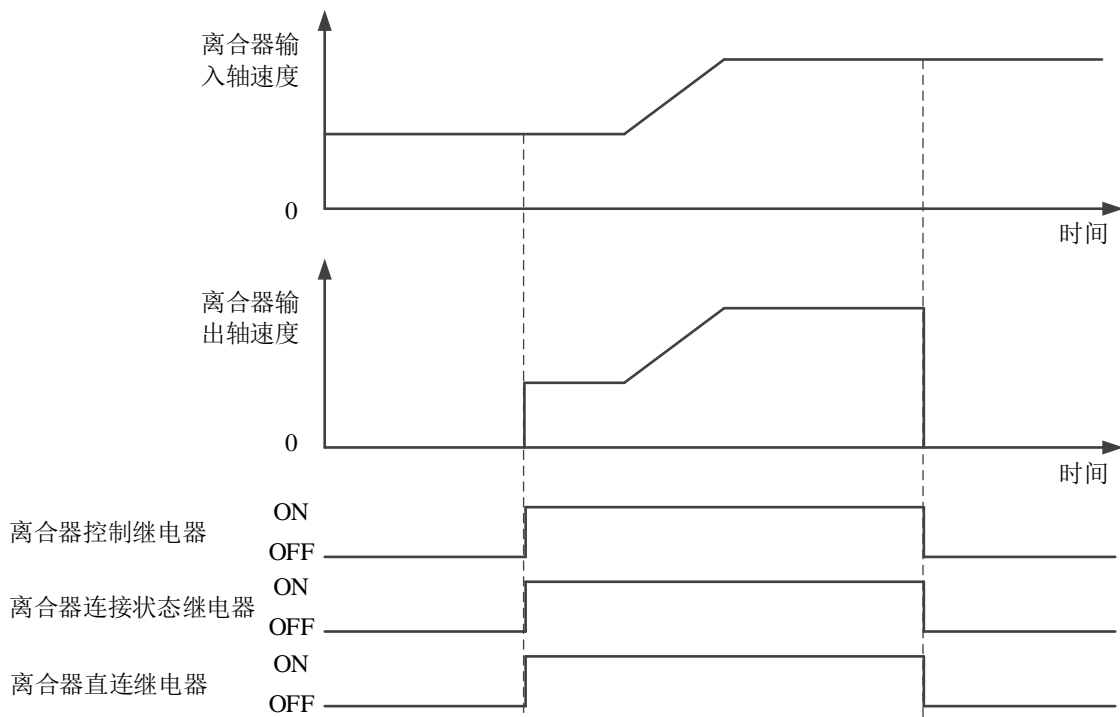
离合连接方法

● 相关参数的启用禁用

参数名称	有效 (√) / 无效 (×)			
	直接	滑动		随动 (仅 ON 时)
离合器 ON/OFF 连接方法				
离合器 ON/OFF 滑动方式	×	√		×
		时间指定	指定滑动量	
离合器 ON/OFF 滑动量	×	×	√	×
离合器 ON/OFF 滑动曲线	×	√	√	×
离合器 ON/OFF 滑动时间	×	√	×	×
离合器 ON/OFF 随动时间	×	×	×	√
离合器 ON/OFF 随动量	×	×	×	√

● 直接连接

离合器 ON/OFF 时直接结合/断开输入轴和输出轴；在离合器结合/断开时，输出轴的速度会迅速变化。

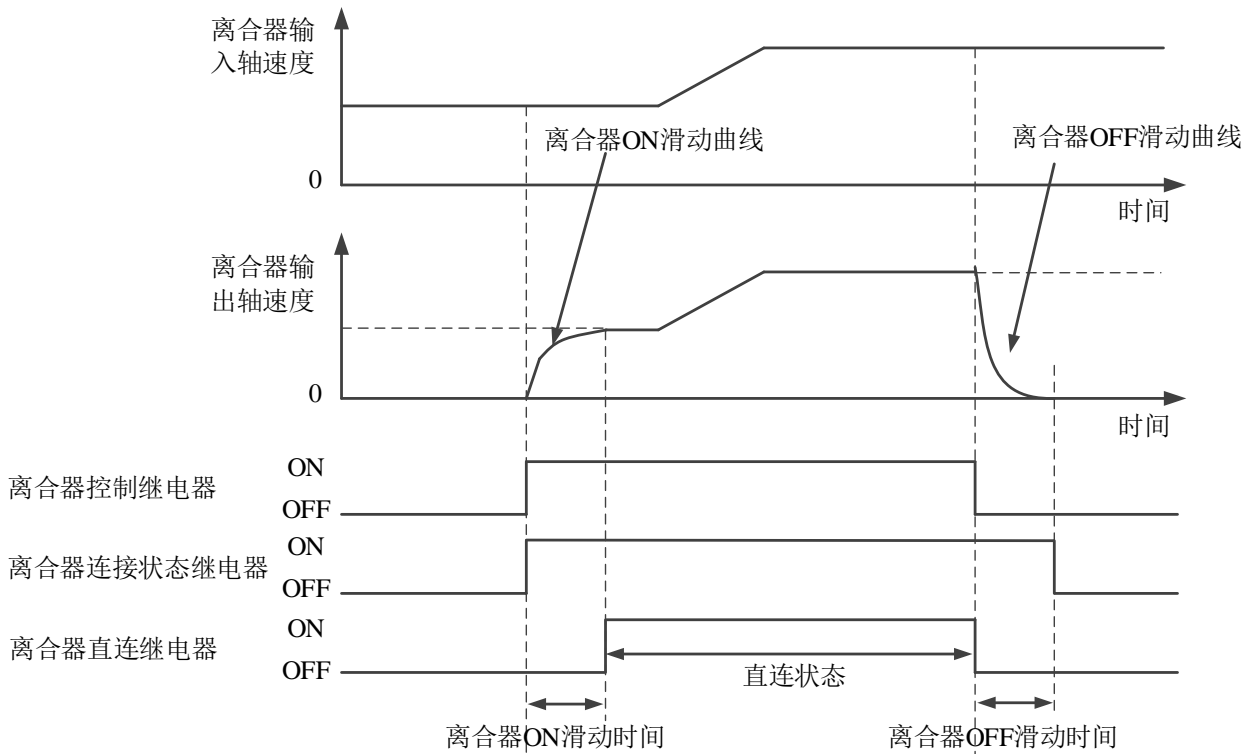


● 滑动连接

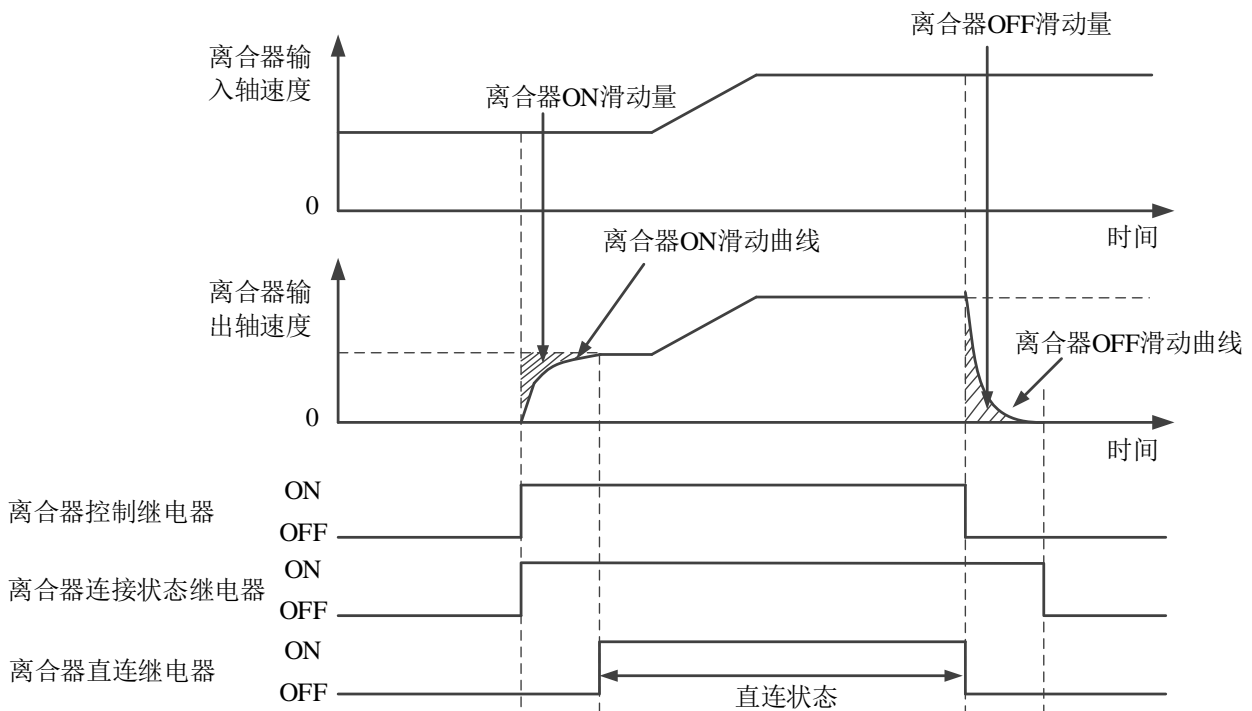
在离合器结合/断开时，使输出轴平滑动作；离合器 ON 时，可以一边使输出轴速度从 0 加速一边连接；离合器 OFF 时，使输出轴速度减速到 0 才断开。

(1) 离合器 ON/OFF 滑动方式为时间指定时

离合器 ON 时经过指定的滑动时间，输出轴达到直连状态；离合器 OFF 时，经过指定的滑动时间，输出轴达到停止状态。

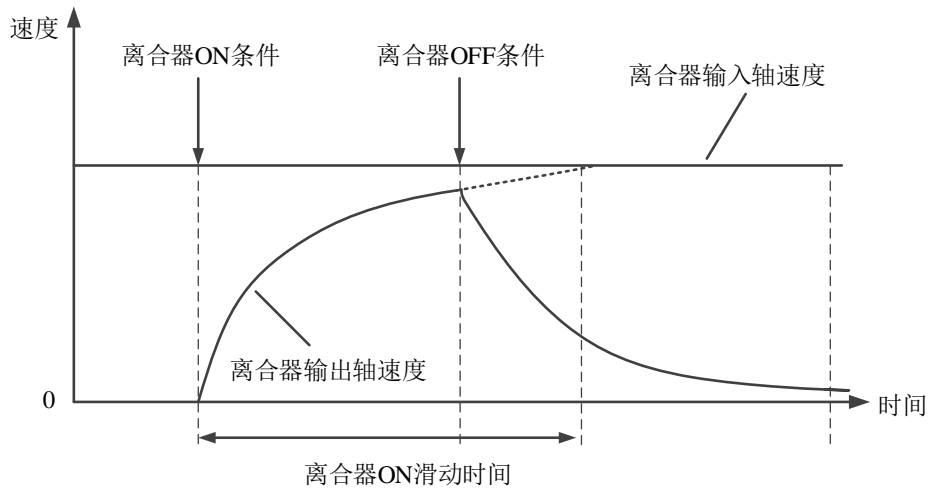


(2) 离合器 ON/OFF 滑动方式为滑动量指定时



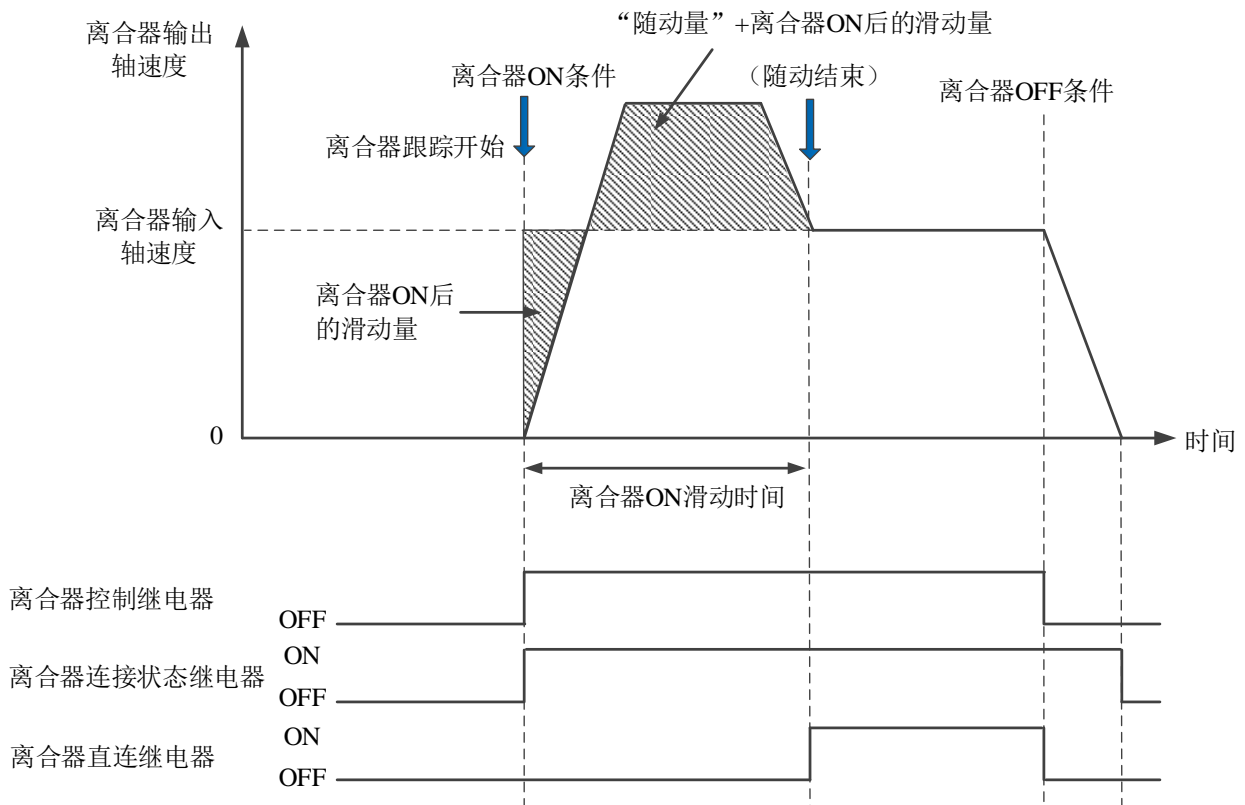
(3) 在滑动过程中，离合器 OFF/ON 的情况

在滑动加速过程中，触发离合器 OFF，输出轴会在当前速度下减速至 0；在滑动减速过程中，触发离合器 ON，输出轴会在当前速度下加速到同步速度。

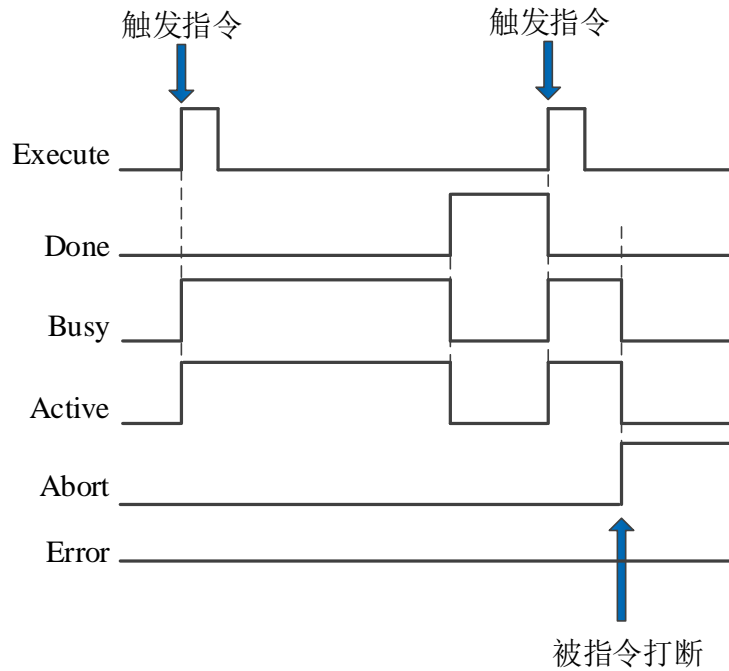


● 随动连接

随动是指根据随动量和随动时间，使输出轴追随输入轴的功能；追随时速度通过随量和随动时间自动计算；由于随动量和随动时间的不同，随动速度可能过大。



6) 时序图

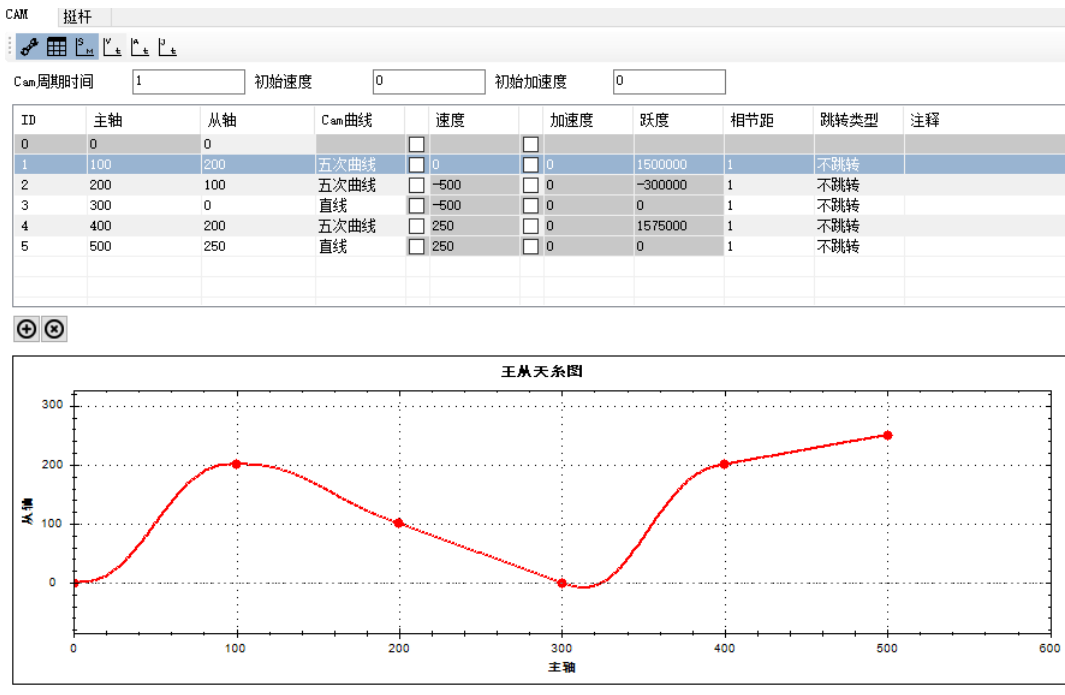


说明:

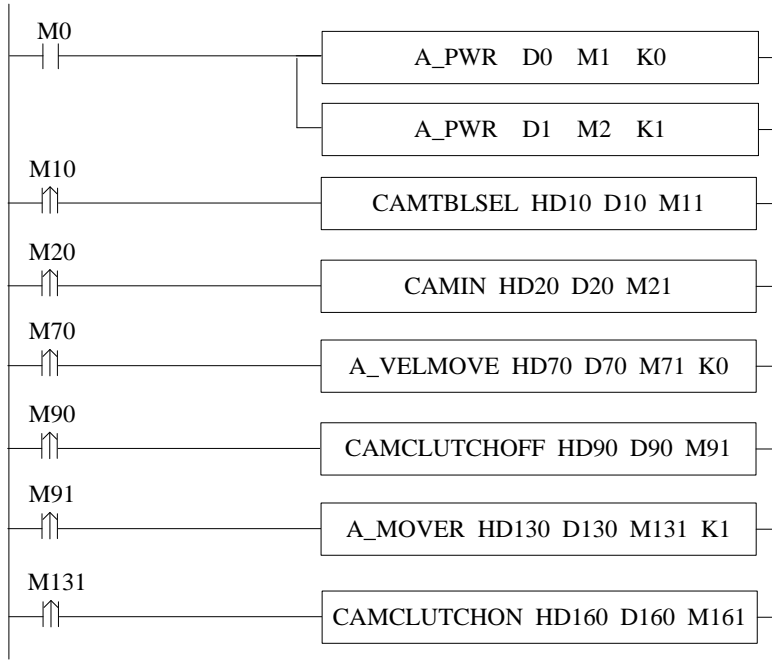
触发指令, busy 和 active 信号置位, 当设置的启动模式信号来临后, done 置位, busy 和 active 复位; 当指令被打断时 abort 置位, 其他信号置位。

7) 举例

执行下图凸轮表, 要求在主轴相位 240 的位置进行齿轮脱离并单独运动从轴, 在相对运动 300 的位置后在主轴相位 360 的位置重新进行齿轮啮合。



梯形图如下：



指令配置如下图所示：

CAMCLUTCHOFF指令参数配置

输入参数: HD90 输出参数: D90 状态参数: M91

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
slaverId	HD90	1	1	INT16U	从轴编号
startMode	HD91	主轴相位	主轴相位	INT16U	启动模式
startRegIndex	HD92	0	0	INT32U	启动的M寄存器索引
startMasterPos	HD94	240	240	FP64	启动的主轴相位
SlaveMovement	HD98	0	0	FP64	从轴移动量
startSlavePos	HD102	0	0	FP64	启动时的从轴相位
prohibitMode	HD106	无	无	INT16U	OFF控制禁止模式
prohibitReg...	HD108	0	0	INT32U	禁止模式的M寄存器...
delayMovement	HD110	0	0	FP64	延时移动量
linkMethod	HD114	直接	直接	INT16U	连接方式
slideType	HD115	时间	时间	INT16U	滑动方式
slideCurve	HD116	直线	直线	INT16U	滑动曲线
slideTime	HD118	0	0	INT32U	滑动时间
slidePos	HD122	0	0	FP64	滑动量
输出参数					
ErrCode	D90	0		INT16S	指定错误码
状态参数					

占用空间: HD90-HD125, D90-D90, M91-M95

写入 确定 取消

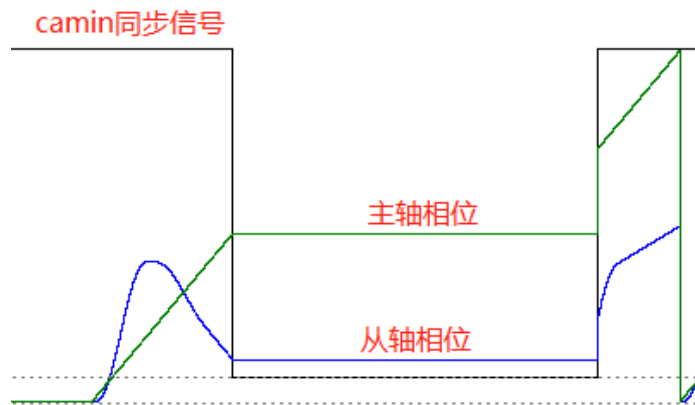
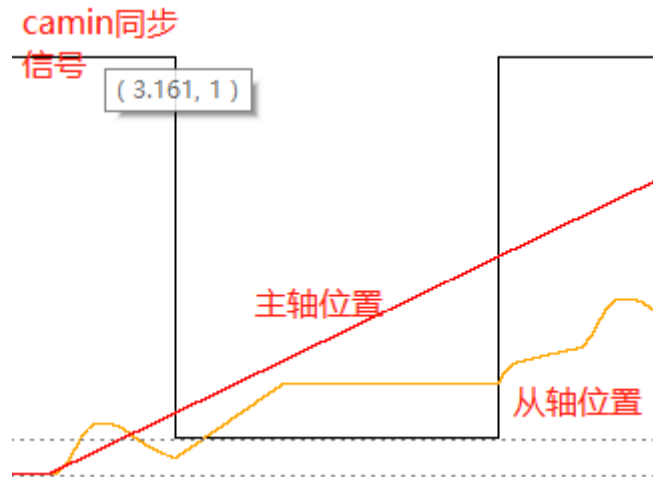
CAMCLUTCHON指令参数配置

输入参数: HD160 输出参数: D160 状态参数: M161

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
slaverId	HD160	1	1	INT16U	从轴编号
startMode	HD161	主轴相位	主轴相位	INT16U	启动模式
startRegIndex	HD162	0	0	INT32U	启动的寄存器索引
startMasterPos	HD164	360	360	FP64	启动的主轴相位
startSlaverPos	HD168	0	0	FP64	启动的从轴相位
prohibitMode	HD172	无	无	INT16U	ON控制禁止模式
prohibitReg...	HD174	0	0	INT32U	禁止模式的寄存器...
delayMovement	HD176	0	0	FP64	延时移动量
linkMethod	HD180	直接	直接	INT16U	连接方式
slideType	HD181	时间	时间	INT16U	滑动方式
slideCurve	HD182	直线	直线	INT16U	滑动曲线
slideTime	HD184	0	0	INT32U	滑动时间
followTime	HD186	0	0	INT32U	随动时间
slidePos	HD188	0	0	FP64	滑动量
followPos	HD192	0	0	FP64	随动量
velDiff	HD196	0	0	FP64	追及速度
acc	HD200	0	0	FP64	追及加速度

占用空间: HD160-HD211, D160-D160, M161-M165

写入 确定 取消



说明: 在 camin 执行成功后, 触发离合 OFF 指令, 在运动主轴后, 当主轴相位到达指令设置的 240 后, 主从轴进行脱离, 此时主轴运动不变, 从轴开始相对运动 300 的距离, 当指令执行完成后触发离合 on 指令, 当主轴相位达到 360 后, 从轴重新啮合主轴, 立刻跟随主轴按照凸轮表执行。

5-3-2-15. 凸轮表偏移【CAMTRANSLATE】

1) 指令概述

凸轮表按照设置的偏移量，进行点位偏移。

凸轮表偏移 [CAMTRANSLATE]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位，单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位，单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统									常数	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H				ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C^{注}
S0	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
S2															●				

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+11；
- S1 指定【输出状态字起始地址】；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项

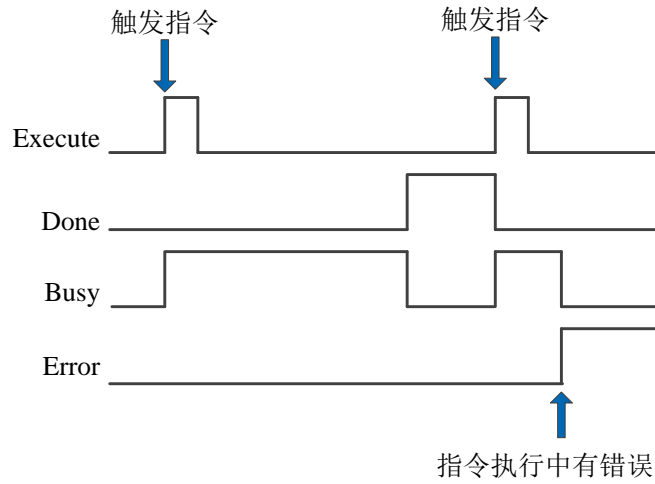
- count 等于 0 时，从 startpointid 开始按照设置的偏移量修改至最后一个关键点；
- 0 < 关键点 id <= 最后一个关键点 id；
- 修改的关键点总数 count < 凸轮表关键点总数。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	Count	INT16U	指令单位	关键点总数
S0+1	CamTblId	INT16S	指令单位/s	凸轮表实例
S0+2	StartPointId	INT16U	指令单位/s ²	起始关键点序号
S0+3	Type	INT16U		模式 0: 立即生效 1: 下凸轮周期生效
S0+4	MasterPosOffset	FP64	指令单位/s ²	主轴偏移量
S0+8	SlaverPosOffset	FP64	指令单位	从轴偏移量

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误
轴号	参数名	数据类型	单位	备注
S3	Axis	INT16U	-	轴号。从 0 开始

7) 时序图



说明:

触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

5-3-2-16. 追剪【X_FLYSAW】

1) 指令概述

生成简易追剪曲线。

追剪 [X_FLYSAW]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+27；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+7；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+5。

5) 注意事项

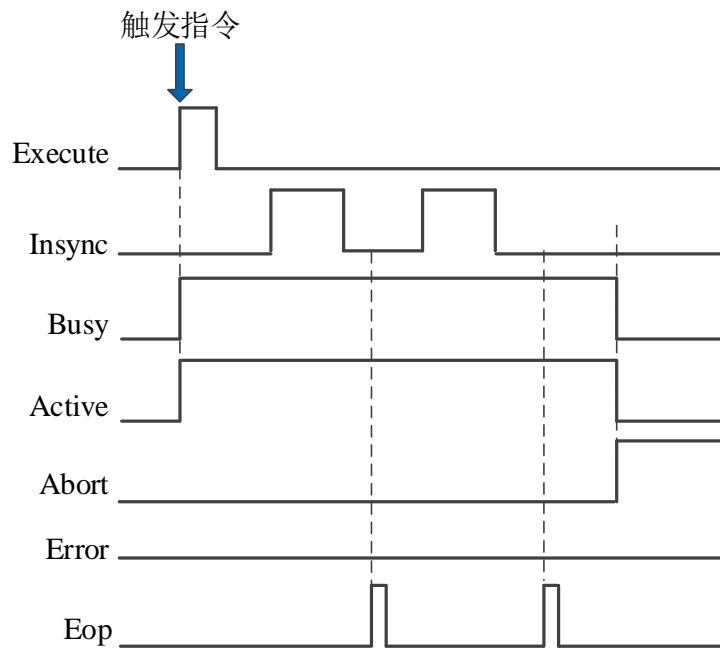
- 主从同步比例)是指在同步区主从轴的比例关系， $syncScale = \text{从轴位移} / \text{主轴位移}$ ，比例值设定需要考虑加速区和减速区是否会出现反转；
- 返回距离 = 料长 - 加速距离 - 同步距离 - 减速距离 - 等待距离；
- 选择持续更新时，运行过程中可以剪切长度、加速距离、同步距离、减速距离、等待距离、同步区比例，并且在下一个追剪凸轮周期生效。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	masterID	INT16U	-	主轴号
S0+1	slaveID	INT16U	-	从轴号
S0+2	continueUpdate	INT16U	-	持续更新 0: 不生效 1: 生效
S0+3	reserved	INT16U	-	保留

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+4	cutLength	FP64	指令单位	剪切长度
S0+8	accDistance	FP64	指令单位	加速距离
S0+12	syncDistance	FP64	指令单位	同步距离
S0+16	decDistance	FP64	指令单位	减速距离
S0+20	waitDistance	FP64	指令单位	等待距离
S0+24	syncScaling	FP64	-	主从同步区比例
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+1	num	INT16U	-	段号
S1+2	reserved	INT16U	-	保留
S1+3	Reserved2	INT16U	-	保留
S1+4	backDistance	FP64	指令单位	返回距离
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	InSync	BOOL	-	在同步区
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
S2+5	endProfile	BOOL	-	凸轮周期完成

7) 时序图

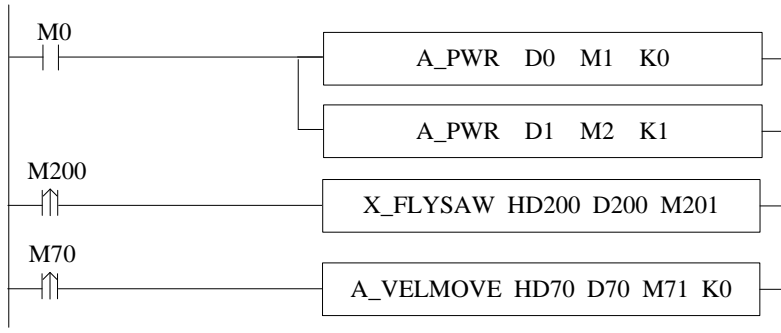


说明:

触发指令, busy、active 信号置位, 运动主轴后开始追剪运动, 当运动至同步区时, insync 信号置位; 每一个追剪周期结束都会有一个 eop 信号; 若指令被打断, abort 置位, 其他信号均复位。

8) 举例

通过简易追剪指令, 规划追剪凸轮曲线。



X_FLYSAW指令参数配置

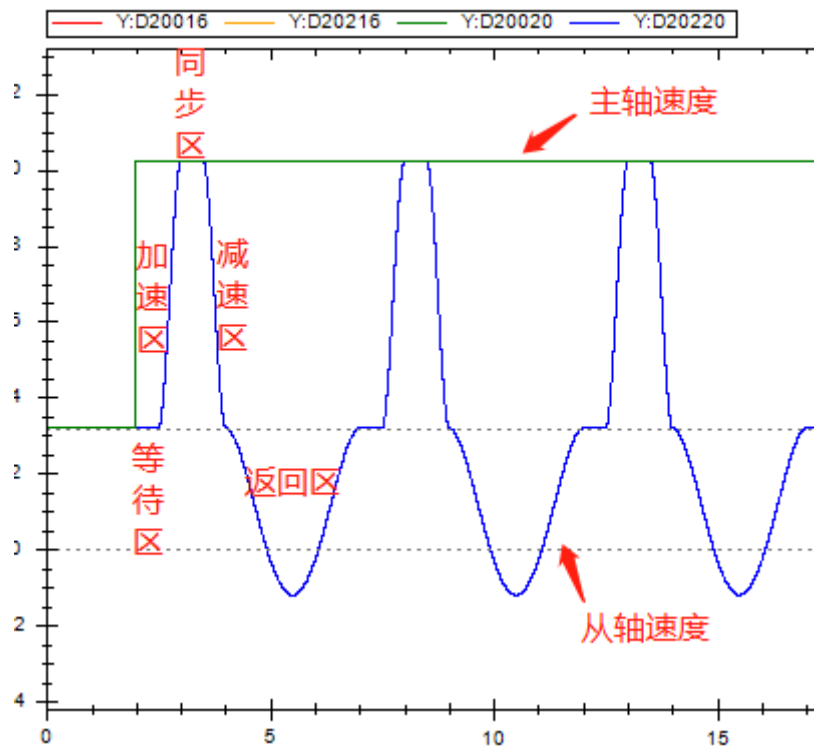
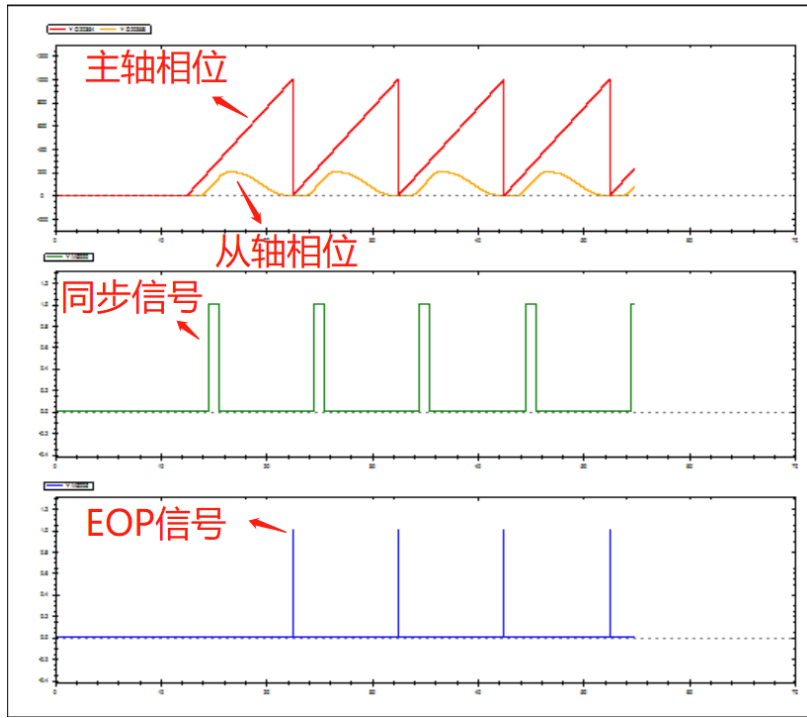
输入参数: 输出参数: 状态参数:

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
masterId	HD200	0	0	INT16U	主轴id
slaveId	HD201	1	1	INT16U	从轴id
continuousU...	HD202	0	0	INT16U	持续更新
reserved	HD203	0	0	INT16U	保留
cutLength	HD204	1000	1000	FP64	料长
accDistance	HD208	100	100	FP64	加速距离
syncDistance	HD212	100	100	FP64	同步距离
decDistance	HD216	100	100	FP64	减速距离
waitDistance	HD220	100	100	FP64	等待距离
syncScaling	HD224	1	1	FP64	同步区比例
输出参数					
ErrCode	D200	0		INT16S	错误码
index	D201	1		INT16S	段号
reserved	D202	0		INT16S	保留
reserved2	D203	0		INT16S	保留2
backDistance	D204	600		FP64	返回距离
状态参数					

占用空间: HD200-HD227 D200-D207 M201-M206

写入 确定 取消

说明：触发指令后，会得到当前段号和返回距离，运动主轴后，从轴会进行周期性的往复运动，轨迹可分为5段，分别是等待区、加速区、同步区、减速区和返回区，当从轴处在同步区时 insyncsection 信号置位，具体位置与速度曲线见下图。



5-3-2-17. 飞剪【X_ROTARYCUT】

1) 指令概述

生成简易飞剪曲线。

飞剪 [X_RPTRAYCUT]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注：D 表示 D、HD；TD 表示 TD、HTD；CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD；DM 表示 DM、DHM；DS 表示 DS、DHS；M 表示 M、HM、SM；S 表示 S、HS；T 表示 T、HT；C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+19；
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+1；
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+6。

5) 注意事项

- 运行时需要保证切刀在距离剪切点长度为从轴剪切一段料长所运动距离的二分之一位置处；
- 料长较短时，不存在等待区，将凸轮段 1.2.3 都并入同步区。

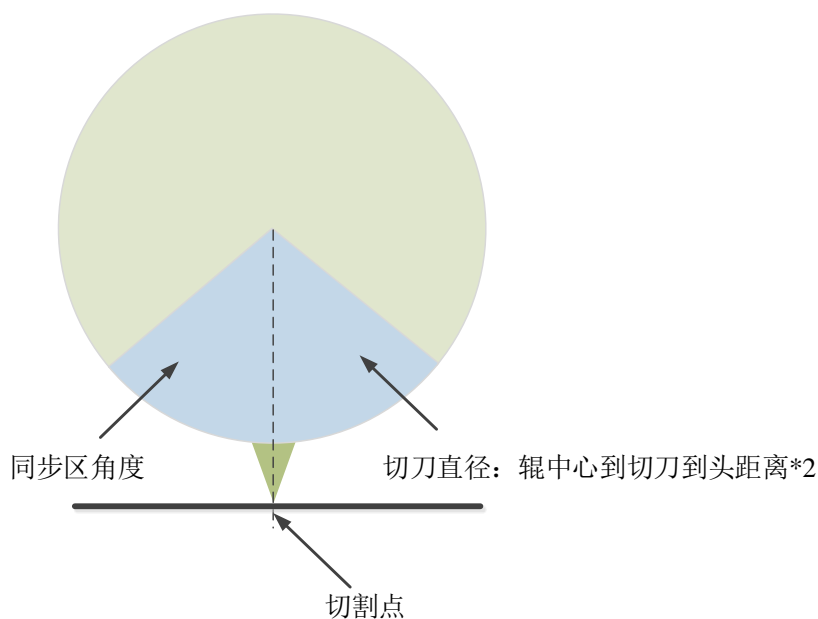
6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	masterId	INT16U	-	主轴号
S0+1	slaveId	INT16U	-	从轴号
S0+2	continuousUpdate	INT16U	-	持续更新 0: 生效 1: 不生效
S0+3	cutterNum	INT16U	指令单位/s ²	切刀个数
S0+4	cutterDiameter	FP64	指令单位/s ³	切刀直径
S0+8	syncAngle	FP64	-	同步区角度
S0+12	cutLen	FP64	-	剪切长度
S0+16	mode	INT16U	-	飞剪模式。暂不支持

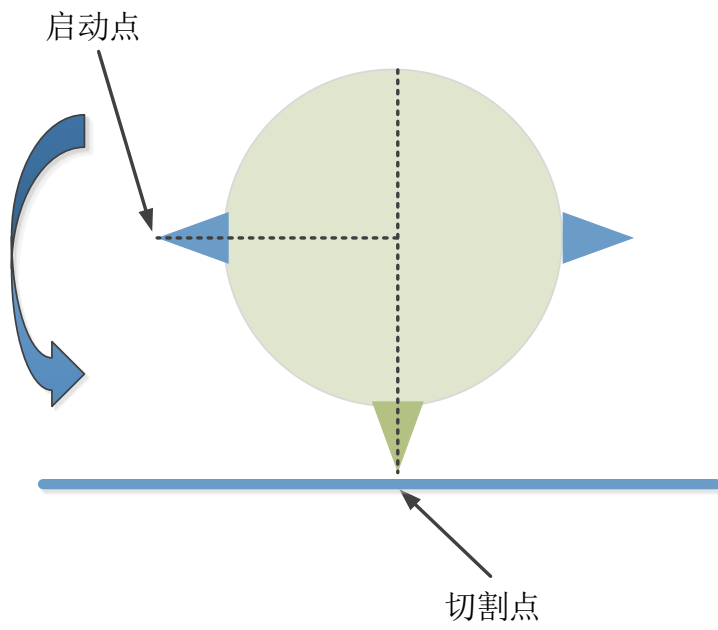
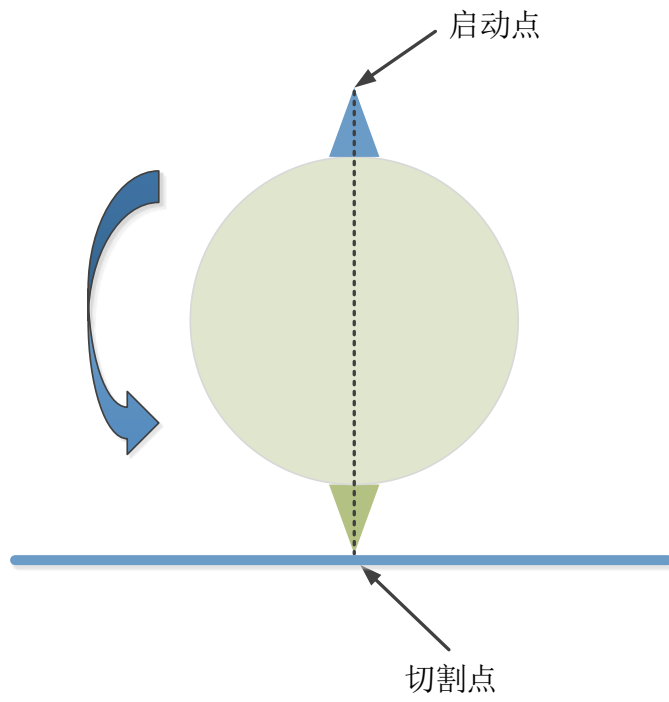
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0+17	dir	INT16U		同步模式。暂不支持
S0+18	reserve1	INT16U		保留
S0+19	reserve2	INT16U		保留
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	Index	INT16S		段号
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	inSync	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Active	BOOL	-	指令正在控制中
S2+3	Abort	BOOL	-	指令被中断
S2+4	Error	BOOL	-	指令执行错误
S2+5	syncFlag	BOOL		同步区标志
S2+6	endOfProfile	BOOL		凸轮周期完成标志

【切刀直径】：飞剪切刀直径为刀辊中心点到到头的距离的 2 倍，可用于计算飞剪轴一圈移动距离。
 飞剪轴一圈移动距离 = 切刀直径*pi 。

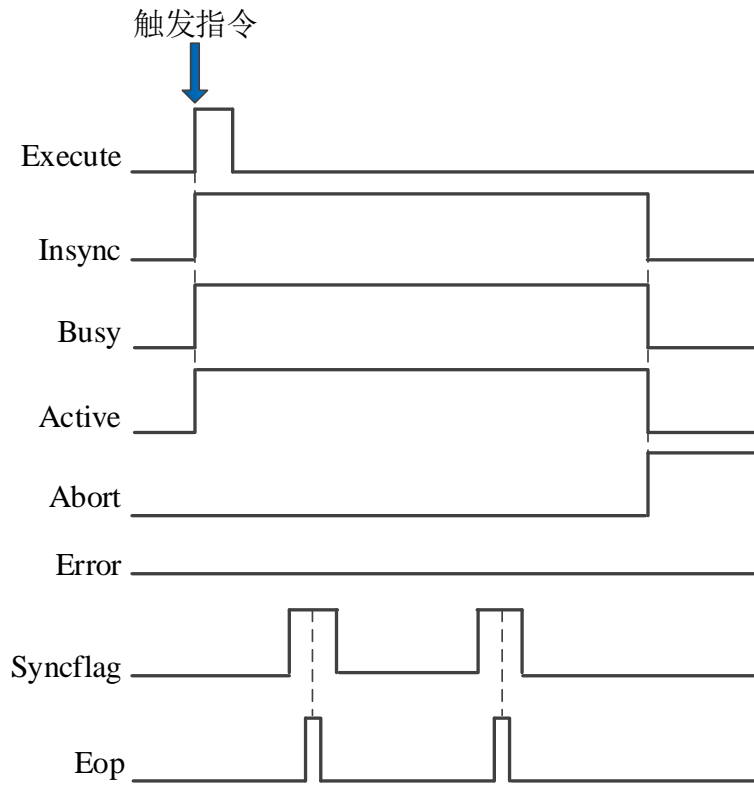
【同步区角度】：同步区角度是由用户设定的切割过程中切刀和材料保持同步运动的角度，输入数值的单位为角度值，通过该参数可计算出切刀和材料运动同步区的长度，剪切过程发生在同步区中，此过程切刀与材料是同步运动的。同步区长度 = 同步区角度/360 * 从轴一圈移动距离/切刀个数。



【切刀个数】：刀辊上切刀的数量，默认值为 0，根据实际刀具设定，如果刀辊上只有 1 个切刀，设为 1，切刀轴旋转 360 度进行一次切割；则需要将切刀的启动位置调整至剪切点的正上方（180 度位置）；如果刀辊上有两个切刀，从轴剪切一段料长仅需要旋转半圈，则需要将切刀启动位置调整至剪切点的 90 度位置，依次进行多刀调整。如果切刀启动点位置有偏差，则无法保证剪切过程在同步区进行。



7) 时序图



说明:

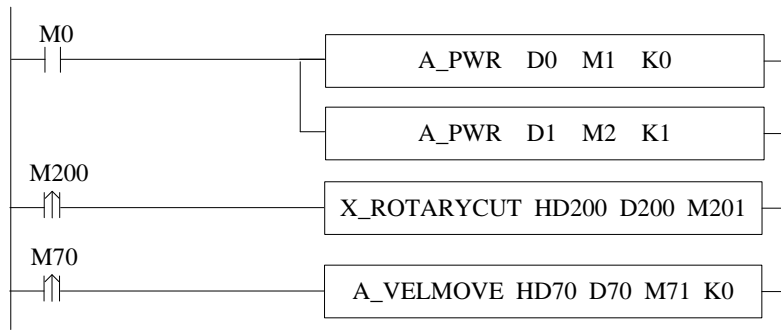
触发指令, busy、active 和 insync 一直保持置位, 当运行至同步段时, syncflag 置位;

当凸轮周期执行结束, eop 信号置位, 并在保持一个通讯周期后复位;

当指令被其他指令打断时, abort 置位, 其他信号均复位;

8) 举例

使用简易飞剪指令, 执行飞剪凸轮。



X_ROTARYCUT指令参数配置

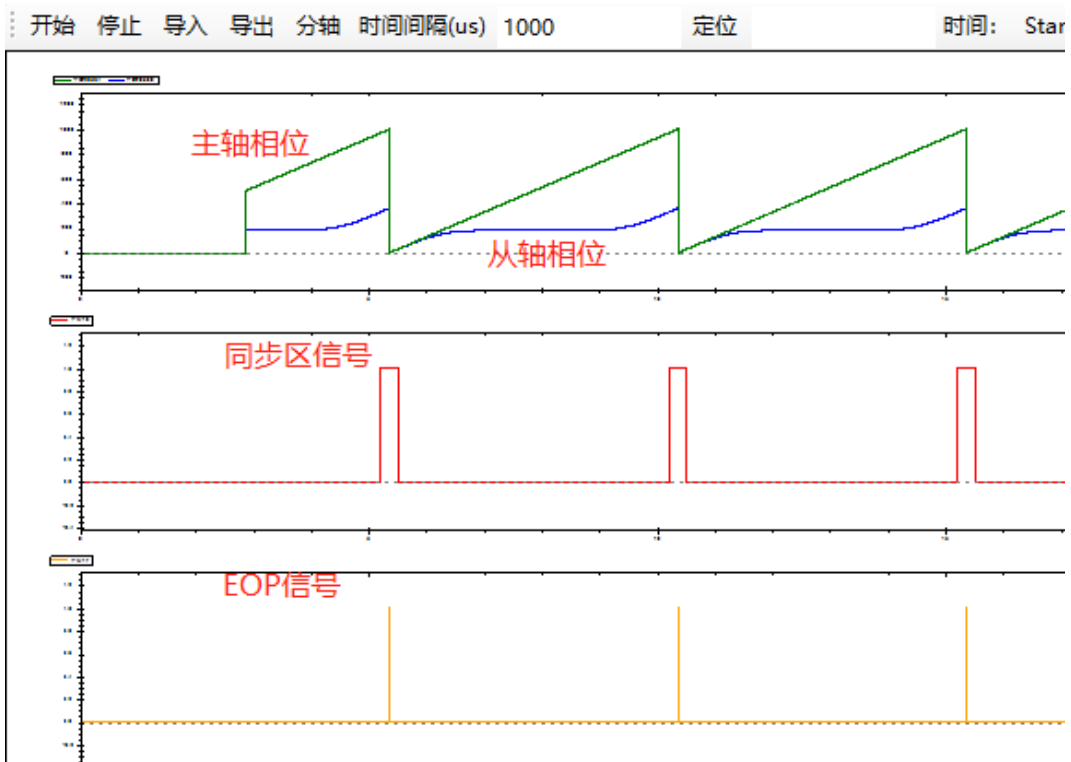
输入参数: HD200 输出参数: D200 状态参数: M201

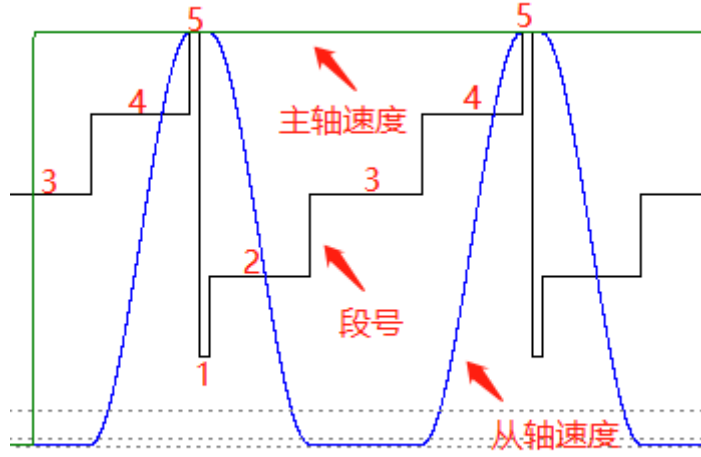
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
MasterId	HD200	0	0	INT16U	主轴编号
SlaveId	HD201	1	1	INT16U	从轴编号
ContinuousU...	HD202	0	0	INT16U	持续更新模式
CutterNum	HD203	1	1	INT16U	切刀个数
CutterDiameter	HD204	114.65	114.65	FP64	切刀直径
SyncAngle	HD208	60	60	FP64	同步区角度
CutLength	HD212	1000	1000	FP64	剪切长度
Mode	HD216	0	0	INT16U	飞剪模式
Dir	HD217	0	0	INT16U	同步方向
reserve1	HD218	0	0	INT16U	保留
reserve2	HD219	0	0	INT16U	保留
输出参数					
ErrCode	D200	0		INT16S	错误码
Index	D201	3		INT16S	当前执行凸轮段编号
状态参数					
InSync	M201	True		BIT	同步标志
Busy	M202	True		BIT	指定正在执行标志

占用空间: HD200-HD219 D200-D201 M201-M207

写入 **确定** 取消

说明: 触发指令, 会得到当前段号, 同时同步标志置位, 飞剪曲线分为 5 段, 分别是 1-同步区后半段、2-调整区、3-等待区、4-调整区、5-同步区前半段, 当运行至同步区时, 同步区运行标志置位, 速度轨迹如下图所示:





5-3-2-18. 凸轮跳转写【CAMSKIPWR】

1) 指令概述

凸轮表按照指定参数进行跳转。

凸轮跳转 [CAMSKIPWR]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件									
	系统									常数 K/H	模块		系统						
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	ID		QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
S1	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
S2														●					

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+10;
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用继电器 S1~S1+1;
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项

- 周期跳转与条件跳转可以叠加使用，且条件跳转的运行优先级高于周期跳转的运行优先级;
- 跳转功能会使凸轮从轴位置进行跳转变化，可能会引起从轴位置/速度的阶跃，需要用户自己避免阶跃问题;
- 只有在凸轮同步运行过程中才会进行跳转动作，在非同步状态下，不会进行跳转动作。

6) 相关参数

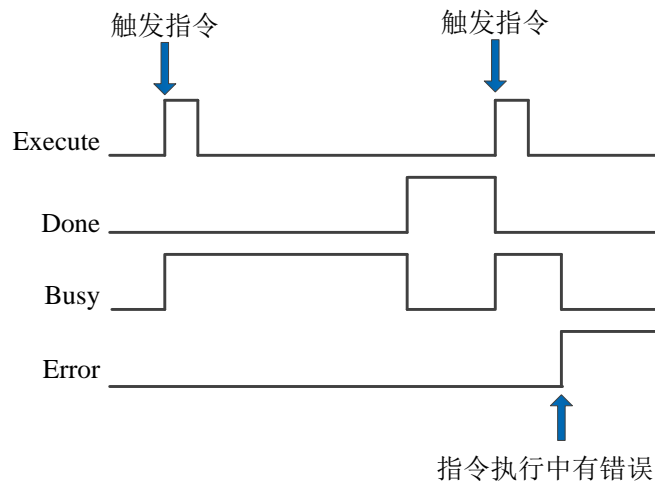
输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	count	INT16U	-	跳转关键点总数
S0+1	camTblId	INT16S	-	凸轮表实例
S0+2	mode	INT16S	-	生效模式 0-立即生效 1-下周期生效。暂不支持
S0+4	pointId	INT16U	-	关键点 id
S0+5	flagtype	INT16U	-	标志位跳转类型

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
				0-不跳转 1-M 2-X
S0+6	flagAddr	INT32U	-	标志位地址索引
S0+8	flagId	INT16U	-	标志位跳转关键点 id
S0+9	periodCnt	INT16S	-	周期跳转次数 0-不跳转 >=1-指定跳转次数 -1-无限次跳转
S0+10	periodId	INT16U	-	周期跳转关键点 id
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+1	ErrPointID	INT16U		错误的关键点 ID
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

条件跳转：运行到当前段时，如果条件跳转的标志位 M 或 X 置 ON，则跳转到指定的段的起点处；跳转完成后不会对配置的标志位进行复位，需要人工复位标志位；如果在当前段条件跳转标志位一直为 ON，则会一直跳转。

周期跳转：运行完某段后，会判断该段执行完是否需要周期跳转，如果设定周期跳转次数大于 0，则按照周期跳转次数进行跳转，跳转到设定段的起点处，当跳转次数执行完成后，下一次运行此段不进行跳转，正常执行完成后，下一次再次运行此段，则重新进行周期跳转。

7) 时序图

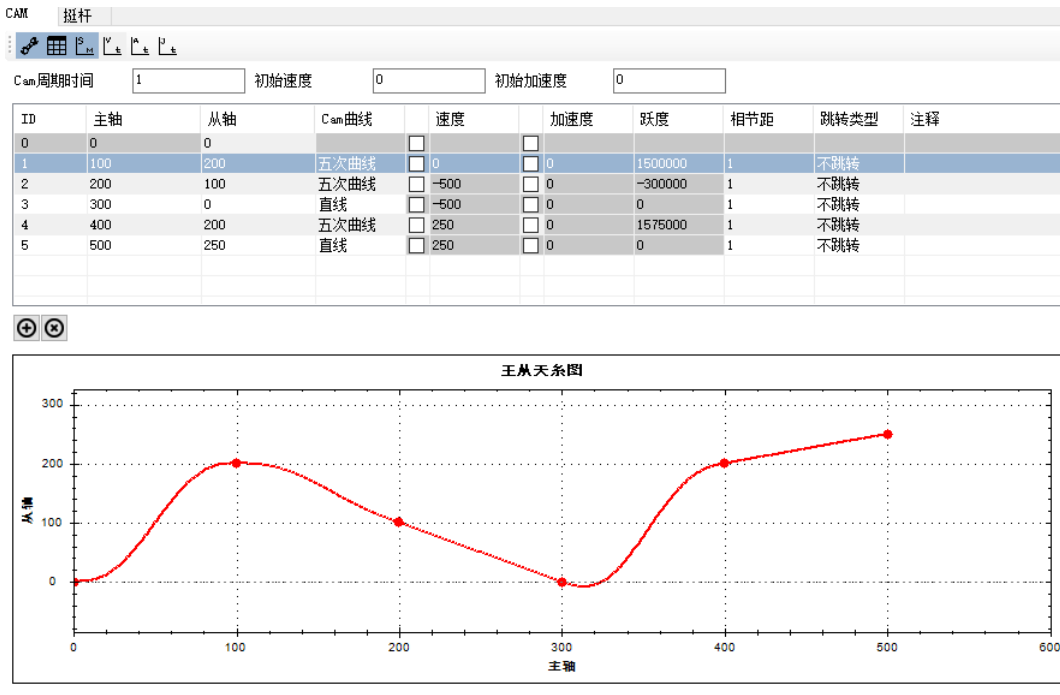


说明：

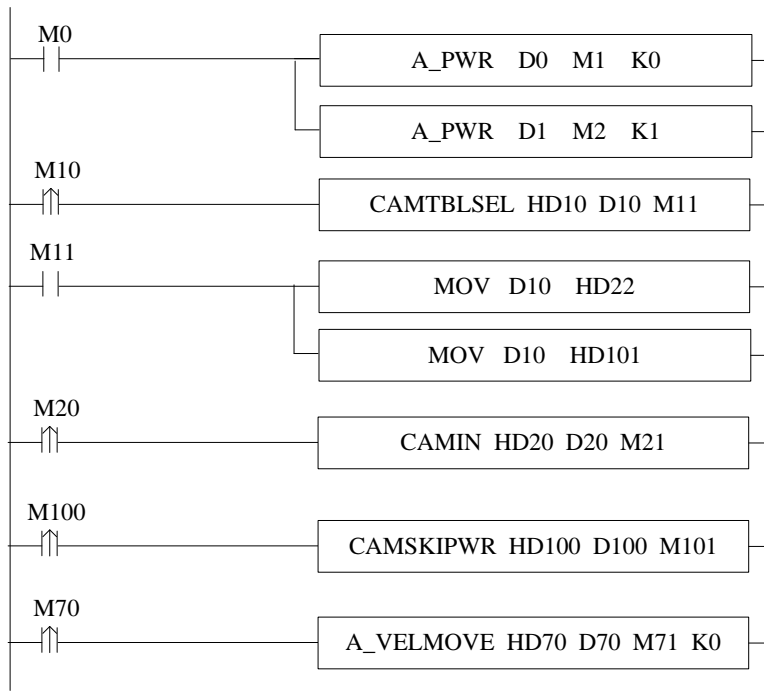
触发指令，Busy 信号置位，当指令执行完成，Busy 信号复位，Done 信号置位。当指令执行中有错误时，Error 信号置位，其他信号均复位，并输出对应错误码。

8) 举例

执行下图所示凸轮表，要求在第二段结束是进行 2 次周期跳转，跳转至第一段，并且在第三段的过程中，若信号来临，立刻跳转至第五段曲线。



梯形图如下图所示：



其中跳转信息有两种方式写入系统：

(1) 在凸轮编辑界面写入跳转信息

ID	主轴	从轴	Cam曲线	速度	加速度	跃度	相节距	跳转类型	条件地址	条件跳转投号	周期次数	周期跳转投号	注释
0	0	0											
1	100	200	五次曲线	0	0	1500000	1	不跳转	0	0	0	0	
2	200	100	五次曲线	-500	0	-300000	1	不跳转	0	0	2	1	
3	300	0	直线	-500	0	0	1	X为0时跳转	45	5	0	0	
4	400	200	五次曲线	250	0	1575000	1	不跳转	0	0	0	0	
5	500	250	直线	250	0	0	1	不跳转	0	0	0	0	

(2) 通过跳转指令 CAMSKIPWR 写入

CAMSKIPWR指令参数配置

输入参数: HD100 输出参数: D100 状态参数: M101

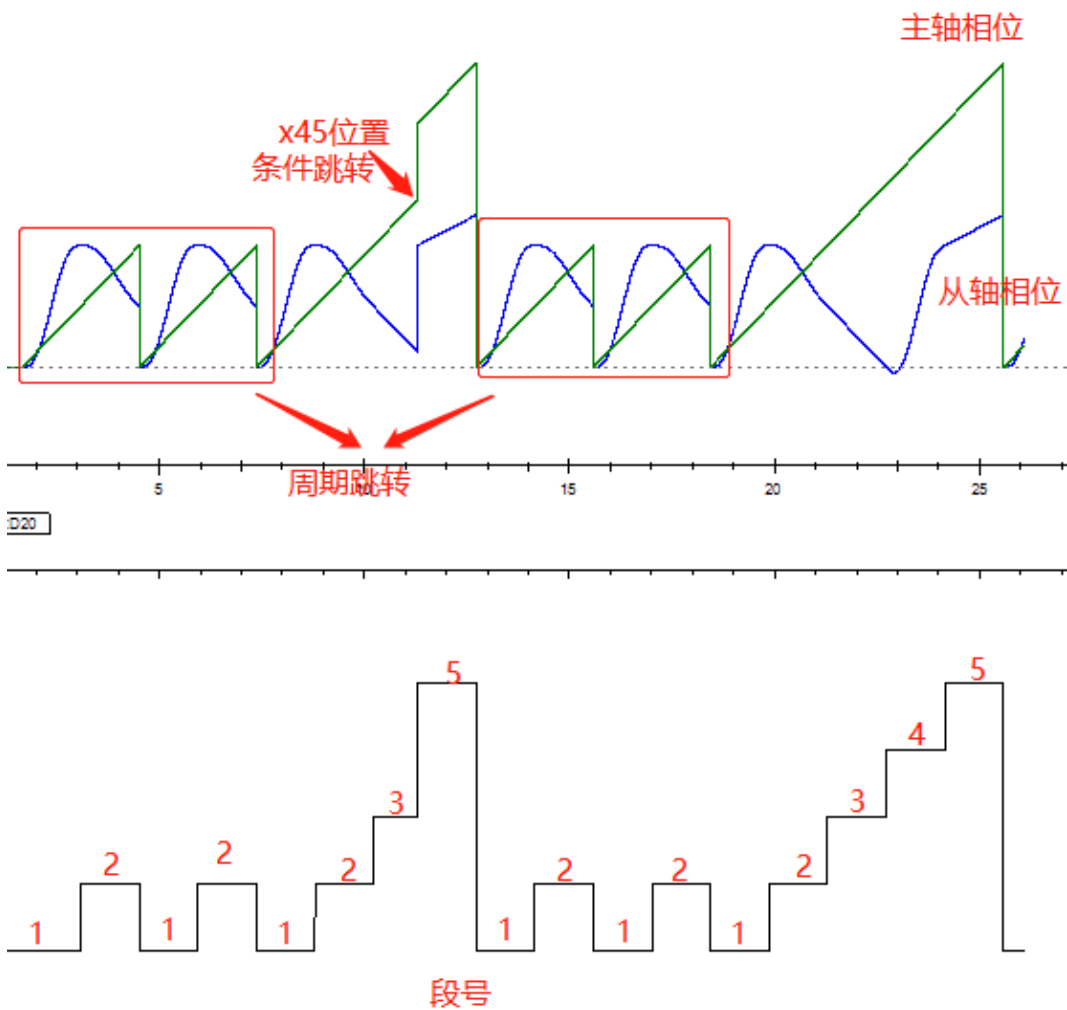
参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
count	HD100	2	2	INT16U	跳转关键点总数
canTblId	HD101	-12571	-12571	INT16S	凸轮表实例id
mode	HD102	0	0	INT16U	0-立即生...
pointId	HD104	2	2	INT16U	关键点id
flagType	HD105	0	0	INT16U	0-不跳转...
flagAddr	HD106	0	0	INT32U	标志位跳转地址
flagId	HD108	0	0	INT16U	标志位跳转的关键点id
periodCnt	HD109	2	2	INT16S	周期跳转次数
periodId	HD110	1	1	INT16U	周期跳转的关键点id
输出参数					
ErrCode	D100	0		INT16S	指定错误码
ErrPointId	D101	0		INT16U	错误的关键点id
状态参数					
Done	M101	False		BIT	指定完成标志
Busy	M102	False		BIT	指定正在执行标志
Err	M103	False		BIT	指定错误

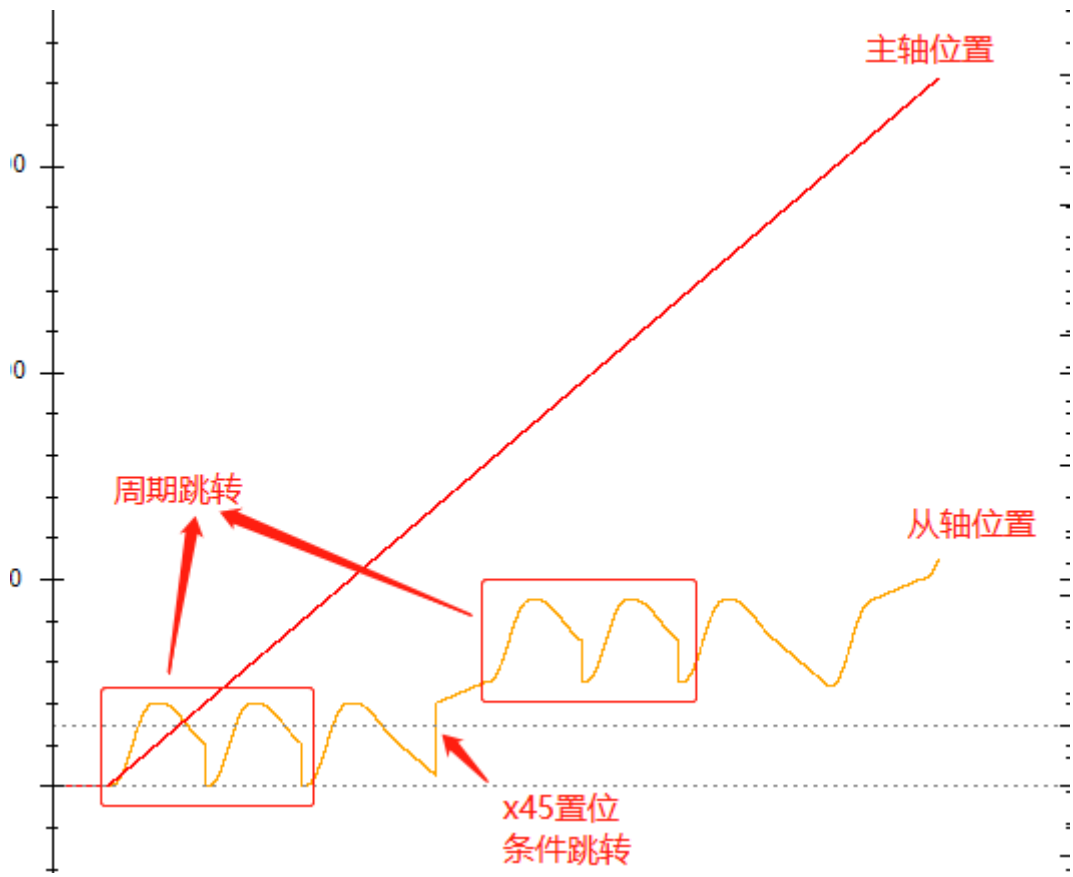
占用空间: HD100-HD110, D100-D101, M101-M103

写入 确定 取消

寄存	监控值	字长	进制	注释
HD112	3	单字	10进制	关键点2
HD113	2	单字	10进制	是否跳转
HD114	45	双字	10进制	跳转标志
HD116	5	单字	10进制	跳转id
HD117	0	单字	10进制	周期次数
HD118	0	单字	10进制	周期id

说明：在运动主轴前





5-3-2-19. 凸轮跳转读【CAMSKIPRD】

1) 指令概述

将系统中凸轮跳转信息读出。

凸轮跳转 [CAMSKIPRD]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件								位软元件										
	系统								常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注		
S0	●	●	●	●	●	●	●	●											
S1	●	●	●	●	●	●	●	●											
S2														●					

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



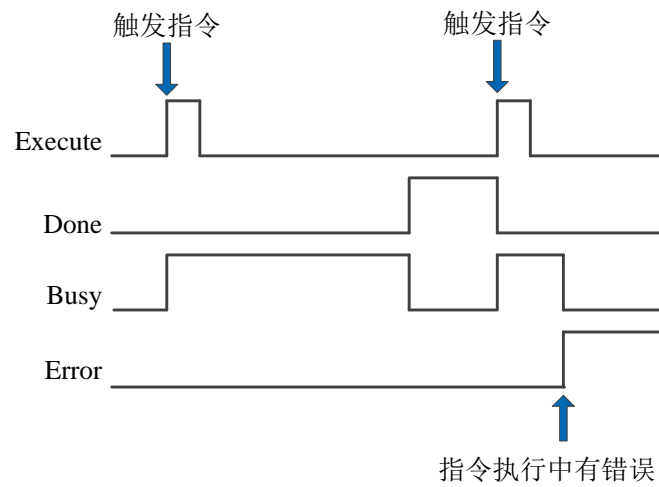
- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+1;
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S0+6;
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	count	INT16S	指令单位	凸轮表实例编号
S0+1	camTblId	INT16U	指令单位/s	关键点 id
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16S	-	指令错误码
S1+1	flagtype	INT16U	-	标志位跳转类型
S1+2	flagAddr	INT32U	-	标志位跳转地址
S1+4	flagId	INT16U	-	标志位跳转关键点 id
S1+5	periodCnt	INT16S	-	周期跳转次数
S1+6	periodId	INT16U	-	周期跳转的关键点 id
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

6) 时序图



说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-3-2-20. 凸轮上下限【CAMBOUNDS】

1) 指令概述

计算凸轮从轴的极限值。

凸轮上下限 [CAMBOUNDS]			
执行条件	上升/下降沿线圈触发	适用机型	XDH、XLH
固件要求	V3.7.2 及以上	软件要求	V 3.7.14 及以上

2) 操作数

操作数	作用	类型
S0	指定输入参数起始地址	16 位, 单字
S1	指定输出状态字起始地址	16 位, 单字
S2	指定输出状态位起始地址	位

3) 适用软元件

操作数	字软元件									位软元件										
	系统									常数	模块		系统							
	D ^注	FD	TD ^注	CD ^注	DX	DY	DM ^注	DS ^注	K/H	ID	QD	X	Y	M ^注	S ^注	T ^注	C ^注			
S0	●	●	●	●	●	●	●	●												
S1	●	●	●	●	●	●	●	●												
S2														●						

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS; M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- S0 指定【输入参数起始地址】，占用寄存器 S0~S0+7;
- S1 指定【输出状态字起始地址】，占用寄存器 S1~S1+27;
- S2 指定【输出状态位起始地址】，占用继电器 S2~S2+2。

5) 注意事项:

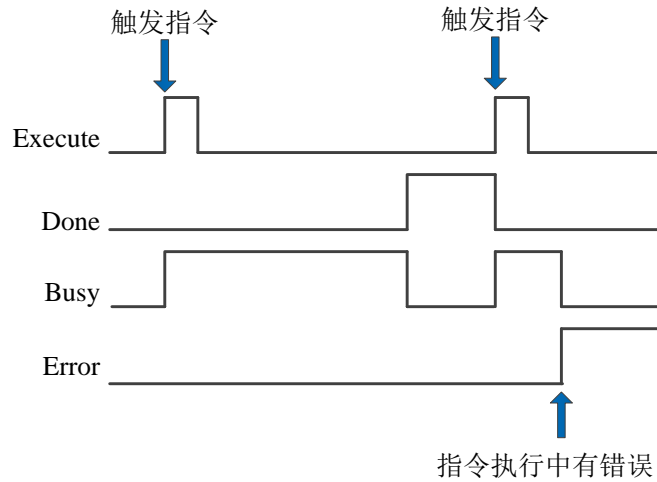
- CAMIN 绑定时主轴缩放比不影响从轴最大/最小位置，与从轴运行最大/最小速度成反比，平方值与最大/最小加速度极限值成反比例;
- CAMIN 绑定时从轴轴缩放比与从轴运行最大/最小位置，与从轴运行最大/最小速度、最大/最小加速度极限值成正比例。

6) 相关参数

输入参数	参数名	数据类型	单位	备注
S0	masterID	INT16U	-	从轴号
S0+4	slaveID	FP64	指令单位/s	主轴运行速度
输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1	ErrCode	INT16U	-	指令错误码
S1+4	MaxPos	FP64	指令单位	最大位置
S1+8	MinPos	FP64	指令单位	最小位置
S1+12	MaxVel	FP64	指令单位/s	最大速度值

输出参数	参数名	数据类型	单位	备注
S1+16	MinVel	FP64	指令单位/s	最小速度值
S1+20	MaxAcc	FP64	指令单位/s ²	最大加速度值
S1+24	MinAcc	FP64	指令单位/s ²	最小加速度值
状态参数	参数名	数据类型	单位	备注
S2	Done	BOOL	-	指令执行完成
S2+1	Busy	BOOL	-	指令正在执行中
S2+2	Error	BOOL	-	指令执行错误

7) 时序图



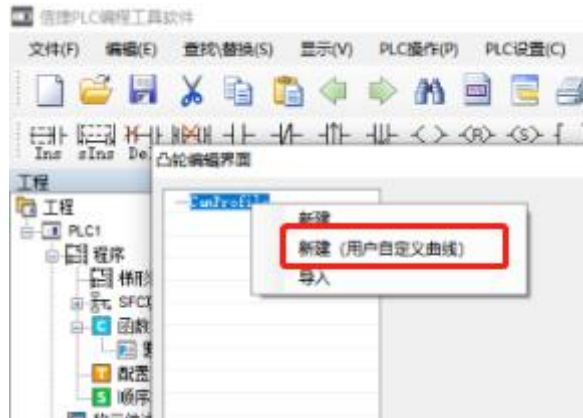
说明:

触发指令, Busy 信号置位, 当指令执行完成, Busy 信号复位, Done 信号置位。
当指令执行中有错误时, Error 信号置位, 其他信号均复位, 并输出对应错误码。

5-3-2-21. 自定义凸轮

1) 实现步骤

(1) 在凸轮编辑界面新建一张用户自定义的凸轮表；



(2) 设置主从轴位置；

CAM (自定义)		挺杆		
主轴	从轴	Cam曲线	相节距	注释
0	0			
200	400	用户自定义	0.01	
400	0	用户自定义	0.01	

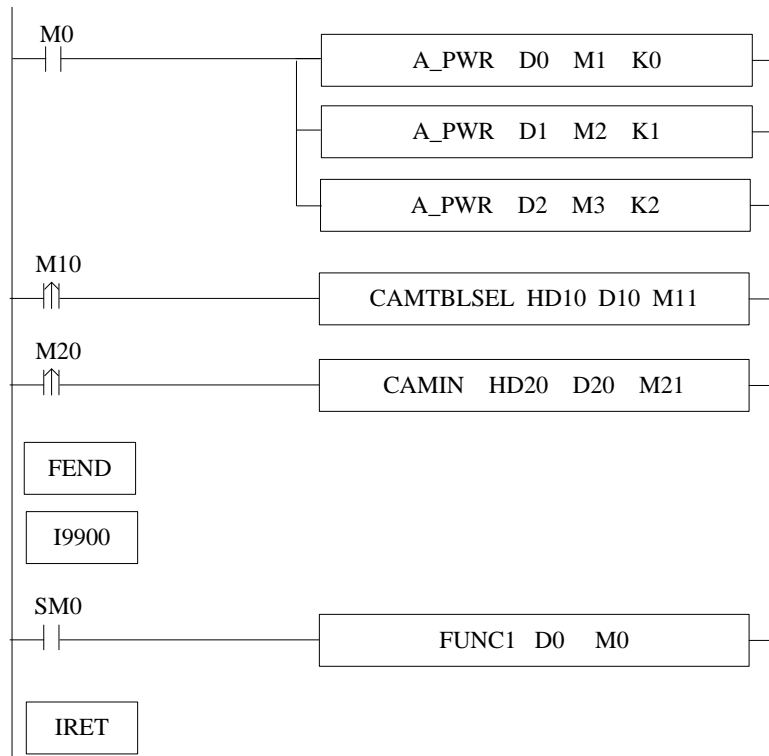
(3) 编写 C 函数自定义凸轮曲线：

```

14 void FUNC1(PINT16S W,BIT B)
15 {
16     #define SysRegAddr_HD_D_HM_M
17     #define DHD *(FP64*)&
18     FP64 X,Y;
19
20     X = DHD[20380];
21     if(0<X && X<=200)
22     {
23         Y = 2 * X ;
24     }
25     else if(200<X && X<400)
26     {
27         Y = (-2) * X + 800;
28     }
29
30     DHD[20384] = Y;
31
32
33 }
34
    
```

从轴自定义凸轮中主/从轴位置的固定 D 寄存器（以轴 1 为例）：
 FP64 D[20380]：自定义凸轮函数主轴位置 x
 FP64 D[20384]：自定义凸轮函数从轴位置 y
 通过 D 寄存器偏移 200 的方式获得其他轴的自定义凸轮函数的主/从位置

(4) 编写 PLC 程序。



2) 注意事项

- 由于 D 寄存器和轴号相关，所以凸轮表与轴号需一一对应；
- 以自定义凸轮函数同步运动时，只能执行 CAMIN，CAMPHASE，CAMTBLSEL 和 CAMOUT 指令，其他凸轮指令都无效；
- 自定义不支持单向和追及功能；
- C 函数需要放在 I9900 中断中，使用时需将 SM1995 置位。

5-3-3. 软件中的凸轮配置

5-3-3-1. 相关寄存器

(V3.7.2 及以上版本支持)

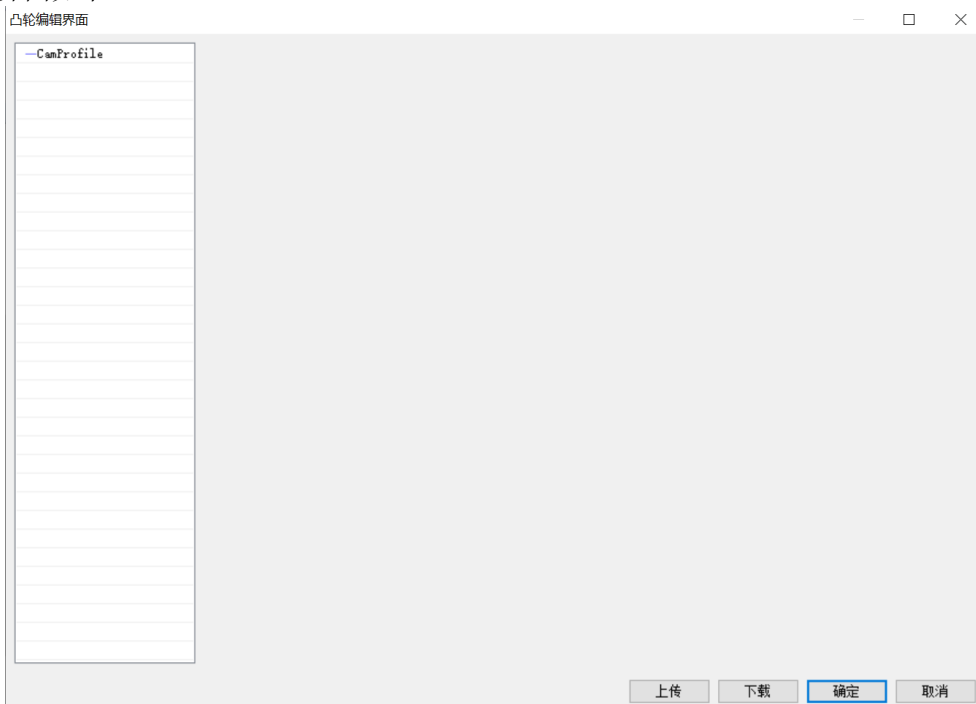
地址	定义	数据类型	单位	备注
D20148+200*N	周期跳转计数	INT16U	-	各段周期跳转次数
D20152+200*N	camin 时刻主轴绝对位置	FP64	指令单位	
D20156+200*N	camin 时刻从轴给定位置	FP64	指令单位	
D20160+200*N	camin 时刻从轴反馈位置	FP64	指令单位	
D20164+200*N	凸轮主轴相位	FP64	指令单位	主轴相对于凸轮表中的位置
D20168+200*N	凸轮从轴相位	FP64	指令单位	从轴相对于凸轮表中的位置
D20172+200*N	EOP 正向计数值	INT64U		主轴正向运动时产生的 EOP 个数
D20176+200*N	EOP 负向计数值	INT64U		主轴负向运动时产生的 EOP 个数
D20180+200*N	自定义凸轮主轴位置	FP64	指令单位	
D20184+200*N	自定义凸轮从轴位置	FP64	指令单位	

5-3-3-1. 凸轮表配置的打开

点击工程栏如图所示位置的【CAM】，打开凸轮表配置界面：



打开后界面如下：

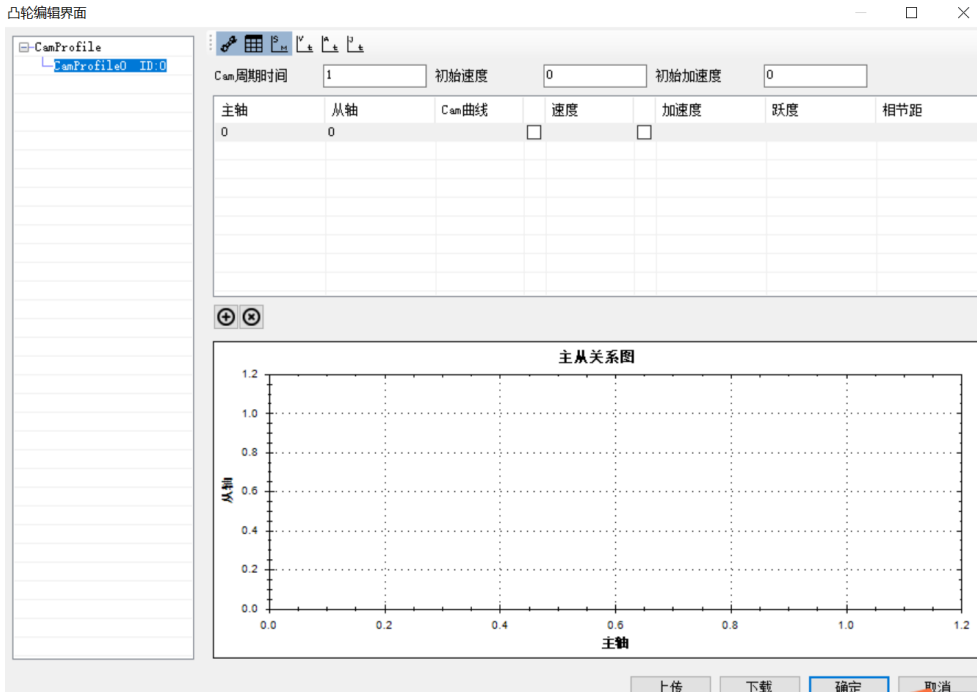


5-3-3-2. 凸轮表的创建

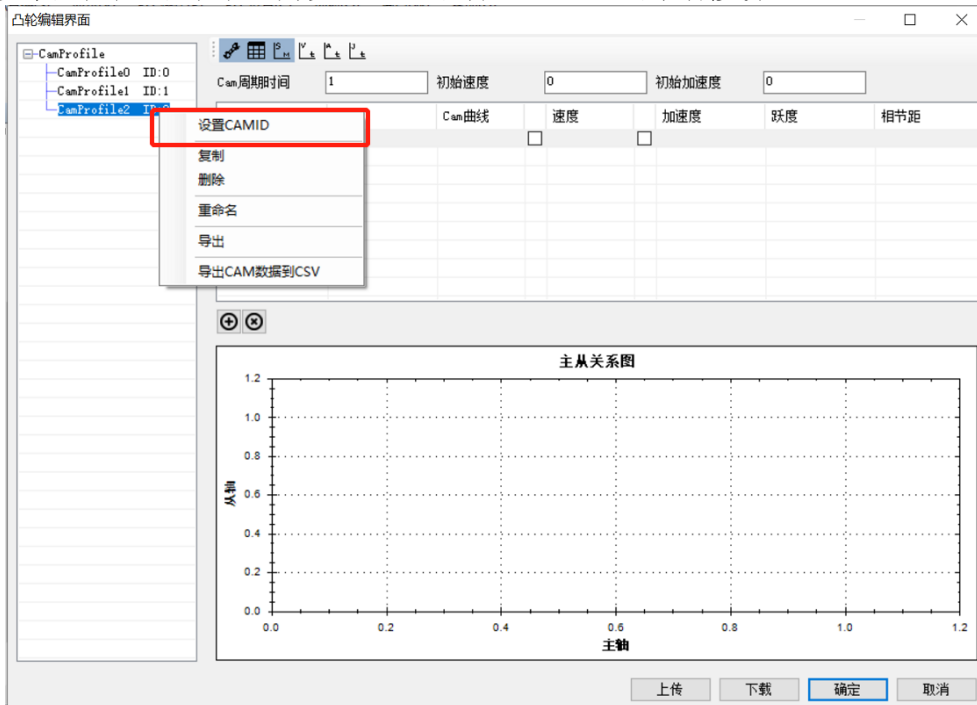
在 CamProfile 处右击，选择新建：



创建后界面如下：

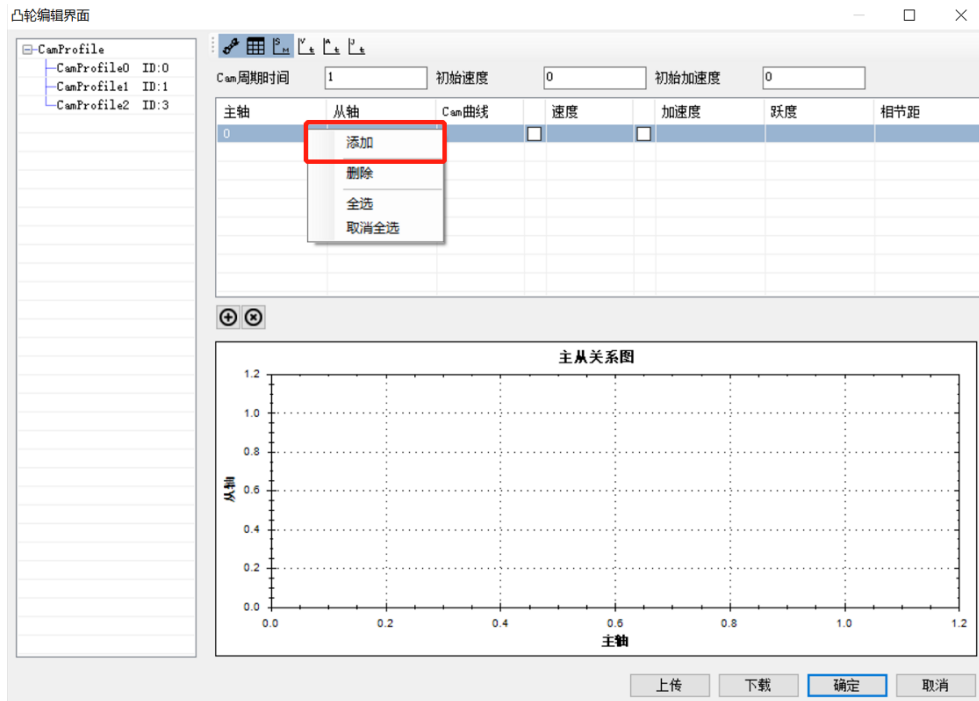


可创建多个凸轮表，凸轮表之间以 CAMID 区分，CAMID 可手动修改：

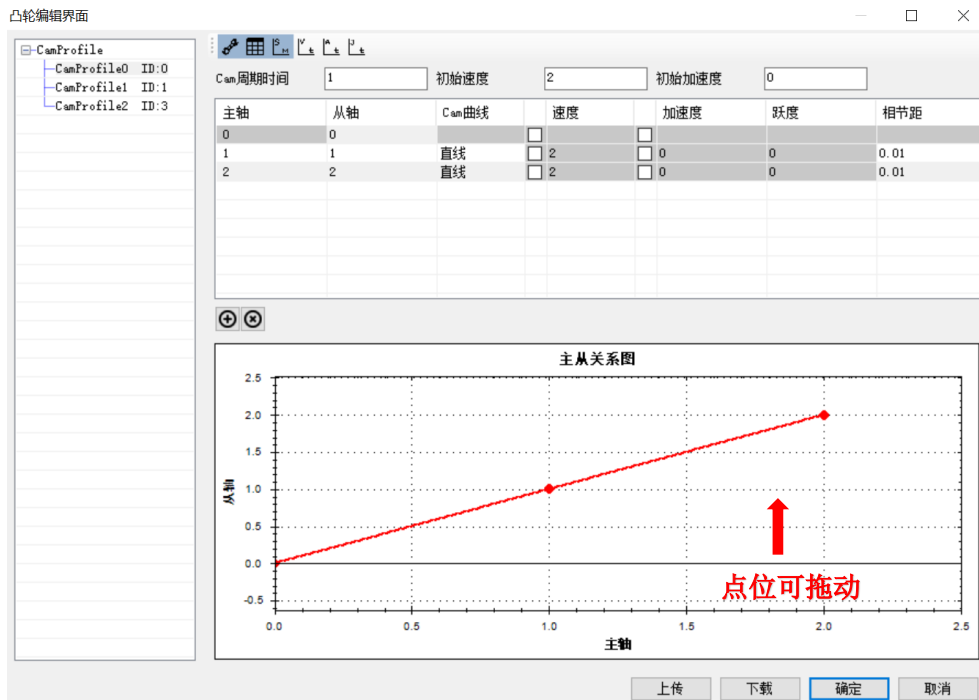


5-3-3-3. 凸轮表点位的添加

凸轮表创建完成后，在凸轮表编辑界面右键，点击【添加】即可增加凸轮表的关键点位（单个凸轮表最多 1000 个点，所有表总关键点数不超过 65535 个），添加的点位可通过在主从关系图中拖动更改，也可以在凸轮表编辑界面主、从轴处双击更改：



添加后的结果如下图：



【主轴】：主轴的点位，双击可手动更改，后面的点位必须大于前面的点位，主轴的点数不能超过 65535，
 主轴点数=（主轴最终点位-主轴起始点位）/相节距。

【从轴】：从轴的点位，双击可手动更改。

【Cam 曲线】：点位之间的曲线衔接类型。目前支持的曲线类型：常量；直线；抛物线；变形等速；变形梯形；变形正弦；摆线；简谐波；双谐波；逆双谐波；三次曲线；五次曲线。

【速度】：自动计算，仅在【曲线类型】为三次曲线、五次曲线时，勾选框勾选后可手动修改速度值。（不适当的速度值可能会导致点位的阶跃）

【加速度】：自动计算，仅在【曲线类型】为五次曲线时，勾选框勾选后可手动修改加速度值。（不

适当的加速度值可能会导致点位的阶跃)

【跃度】：自动计算。不可修改。

【相节距】：点位之间数据的间隔，相节距越小曲线精度越高，主轴点数=(主轴最终点位-主轴起始点位)/相节距。

【上传】：已经下载过的凸轮表可通过上传按钮上传到编程软件中。

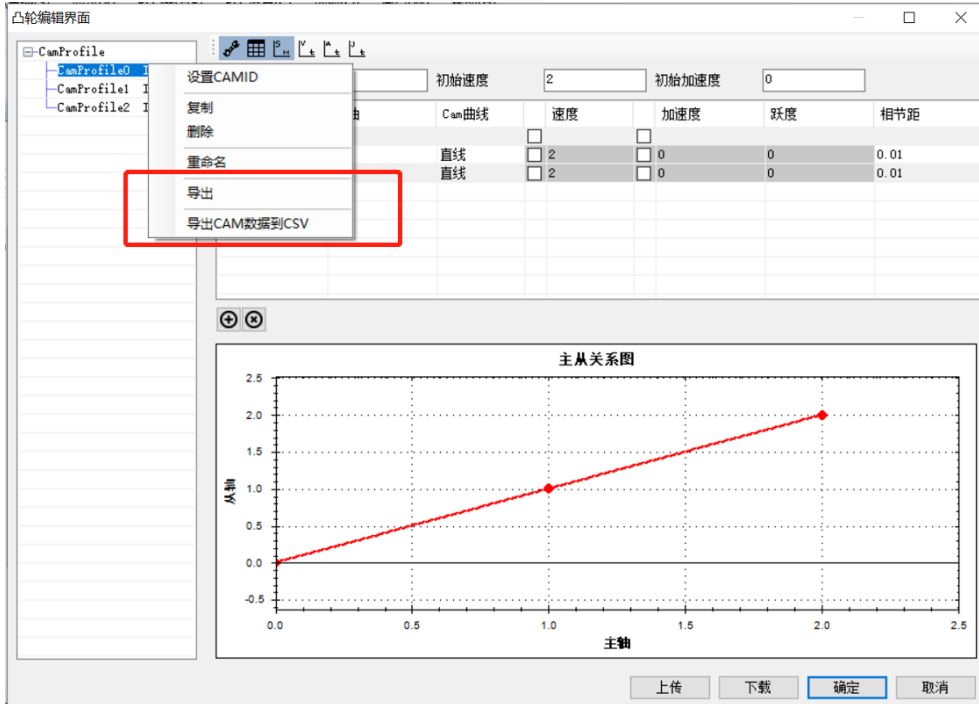
【下载】：配置好的凸轮表需要通过下载来使其生效(注意：V3.7.2 及以上版本支持使用 Modbus-TCP 协议下载凸轮表，使用时需设置上位机 config 文件中 IsOscAndEcamSupportModbusDownload=1)。

【确定】：保存对凸轮表的编辑。

【取消】：取消对凸轮表的编辑，效果与点右上角的×相同。

5-3-3-4. 凸轮表的导入导出

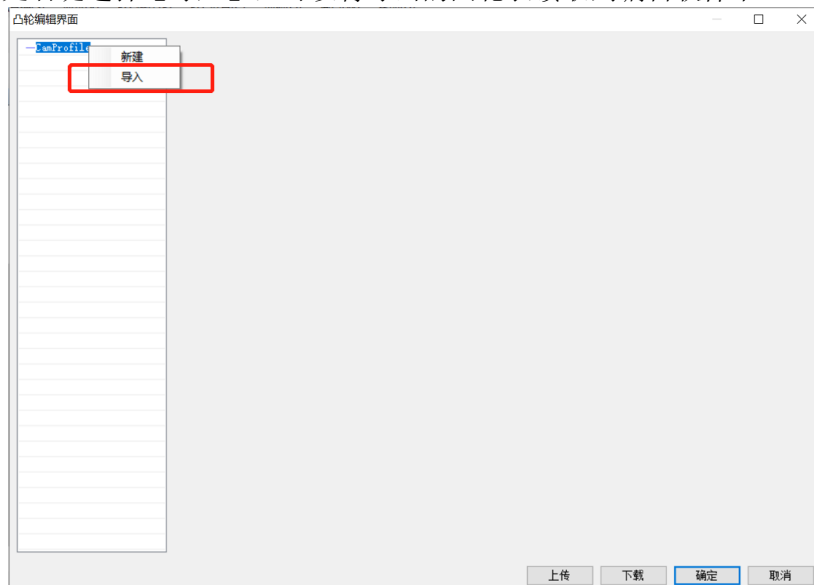
在对应的凸轮表 CAMID 处右键，可选择凸轮表的导出：



【导出】：导出凸轮表，生成的文件可供凸轮表编辑界面再次导入，生成的文件仅为描述文件，不包含凸轮表中的点。

【导出 CAM 数据到 CSV】：导出凸轮表中的点生成 EXCEL 表格，包含主从关系的每一个点(关键点和中间点)，中间点的间隔为相节距。

在 CamProfile 处右键选择【导入】，可以将导出的凸轮表读取到编辑软件中：



6. 运动指令使用案例

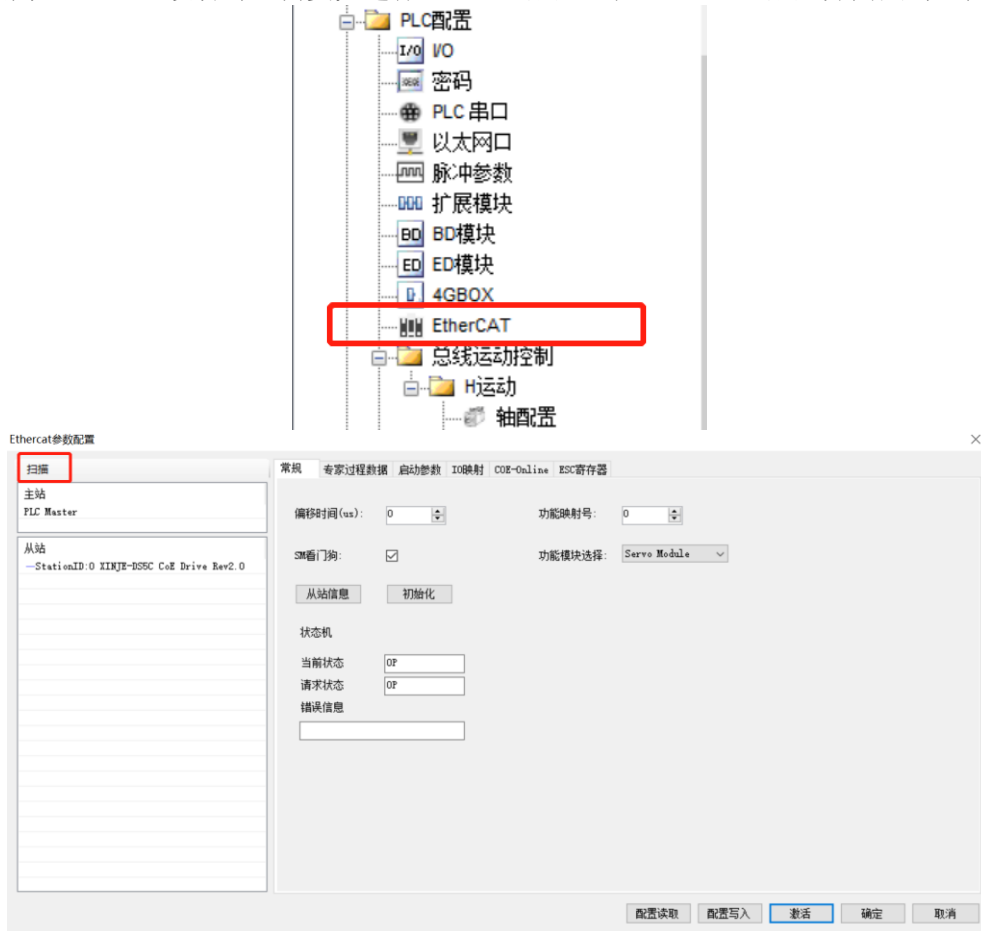
本章主要介绍单轴功能、轴组功能、凸轮功能的指令应用。

6. 运动指令使用案例	308
6-1. 单轴功能的应用	309
6-2. 轴组功能的应用	313
6-3. 凸轮功能的应用	316
6-4. 脉冲通道的应用	324
6-5. 全闭环功能的应用	325

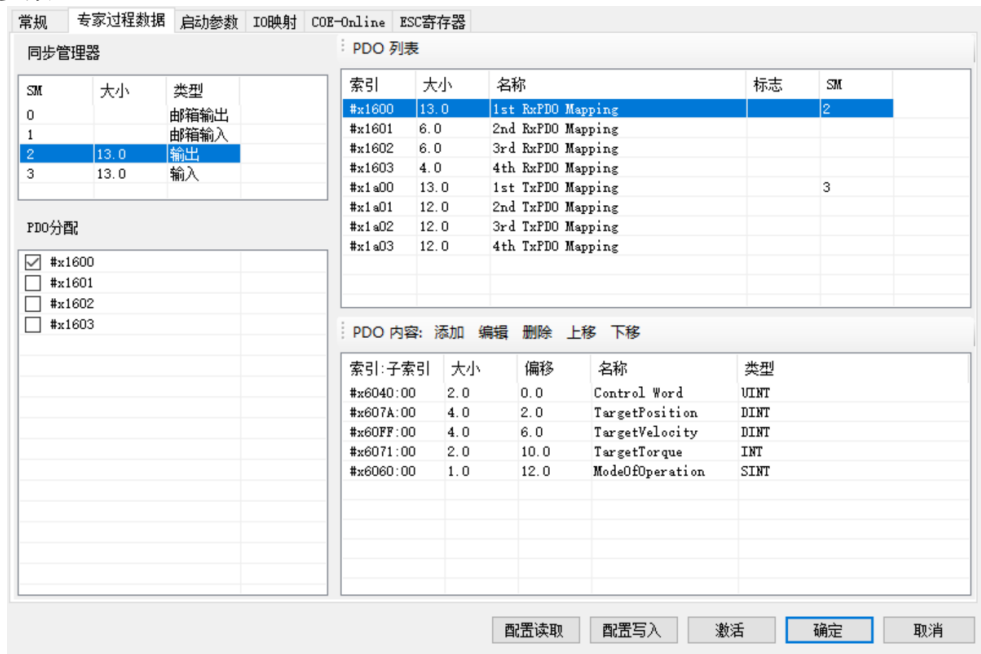
6-1. 单轴功能的应用

以信捷 DS5C 为例，从站以 131072 的速度在当前位置的基础上再运行 1310720 的距离，操作方法如下：

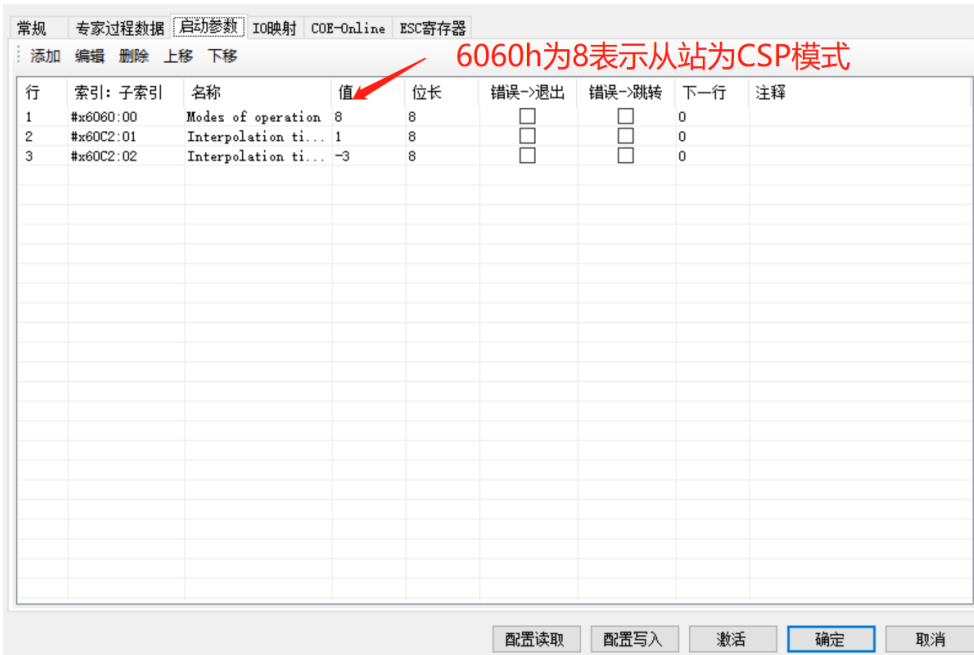
- ① 从站为 EtherCAT 设备时，需要先进行 Ethercat 配置。在 EtherCAT 配置界面点击【扫描】：



- ② 在【专家工程数据】中确认需要配置的 PDO。（默认配置即可满足指令的使用，如有需求，可添加其他相关参数）

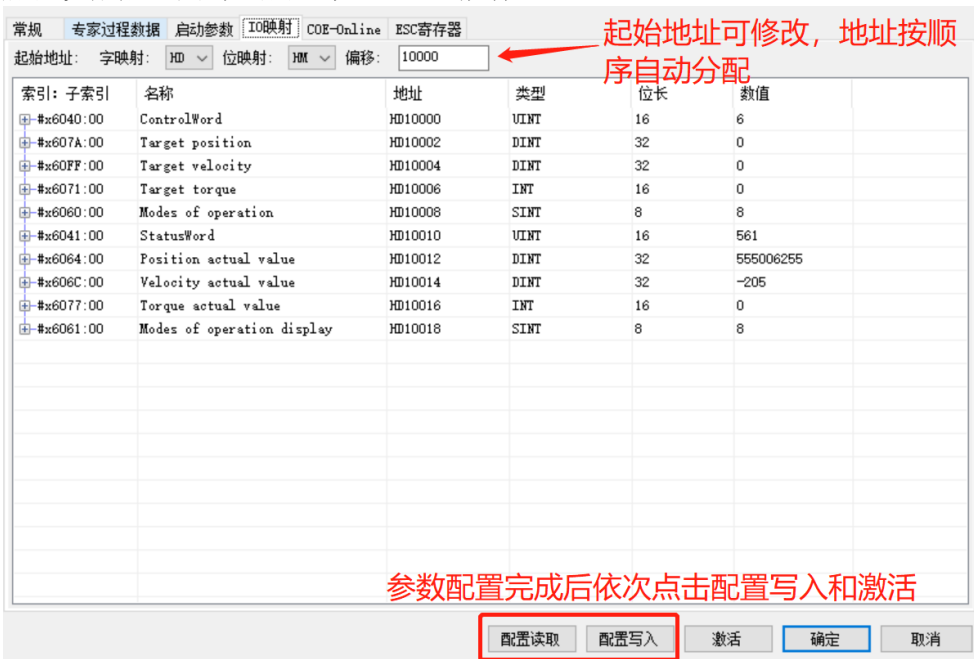


③ 在【启动参数】界面确认 6060h 的值为 8。



④ 【IO 映射】界面为 PDO 映射寄存器的地址，默认起始地址为 HD10000，如果需要可修改。

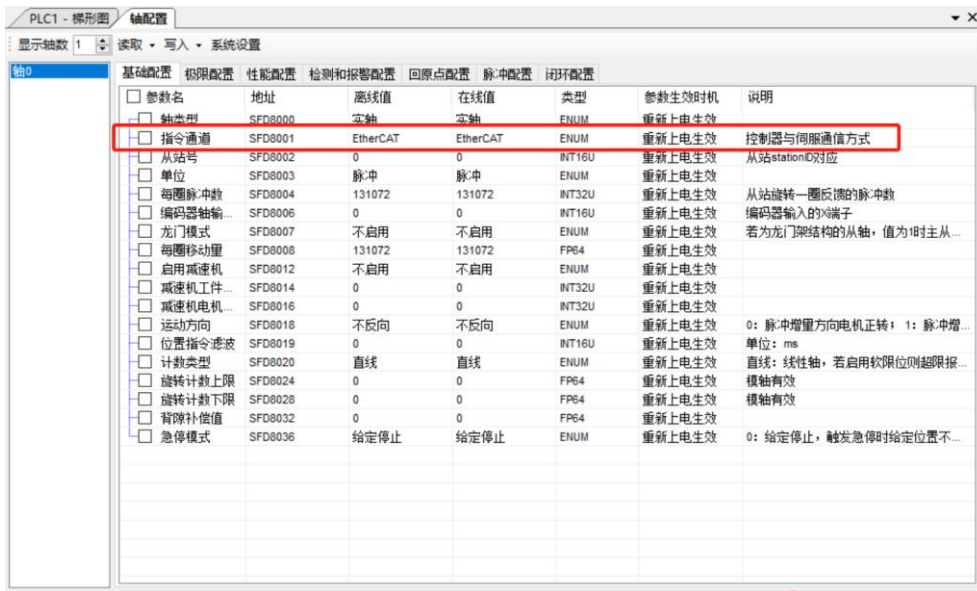
⑤ 参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】。



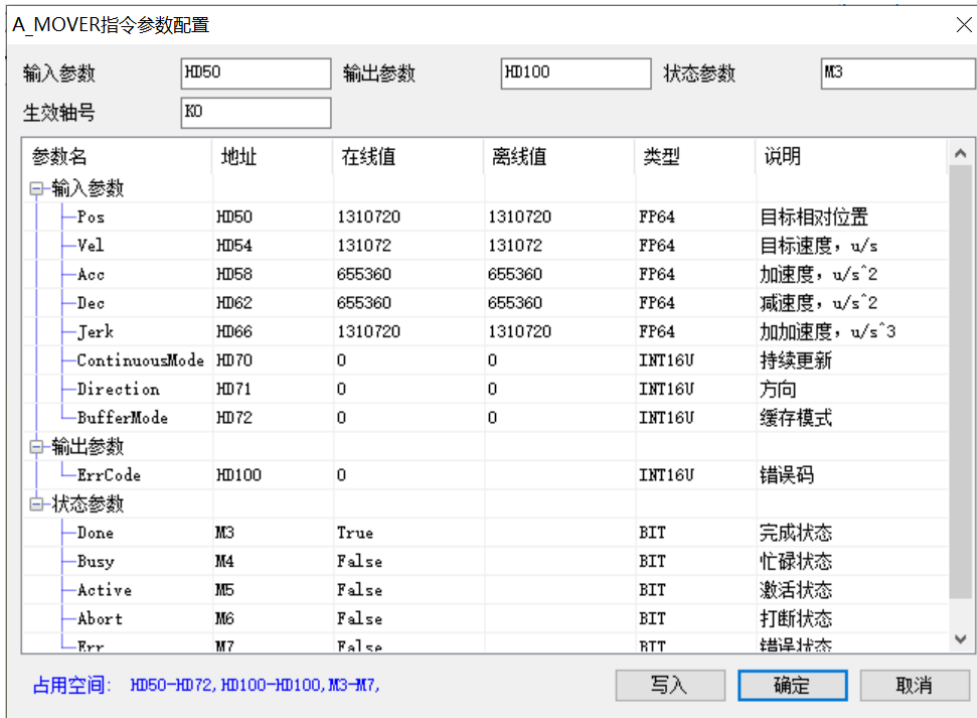
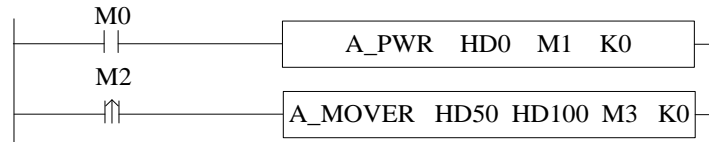
⑥ 激活完成后，从站状态机（SD8021）会由 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可进行收发信，即通讯建立成功。

⑦ 确认轴配置参数中指令通道（SFD8001+300*N）为 Ethercat（寄存器的值为 0）。





⑧ 确认参数后,通过 A_PWR 指令给指定轴使能,使能成功后通过对应的单轴指令(此处以 A_MOVER 为例)控制轴进行运动,运行过程中通过 D20000+200*N (单字) 监控当前轴状态,通过 D20016+200*N (双精度) 监控当前给定位置,通过 D20044+200*N (双精度) 监控当前反馈位置,通过 D20020+200*N (双精度) 监控当前给定速度。



运行过程中：

寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20016	229244.92799148	双...	...	
D20044	225423	双...	...	
D20020	131072	双...	...	
D20000	2	单...	...	

给定位置（D20016）与当前位置（D20044）在不断变化，当前给定速度（D20020）为指令中设置的速度 131072，当前轴状态（D20000）为 2，表示轴处于终止速度为 0 的运动状态。

运动结束后：

寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20016	1310720	双...	...	
D20044	1310720	双...	...	
D20020	0	双...	...	
D20000	1	单...	...	

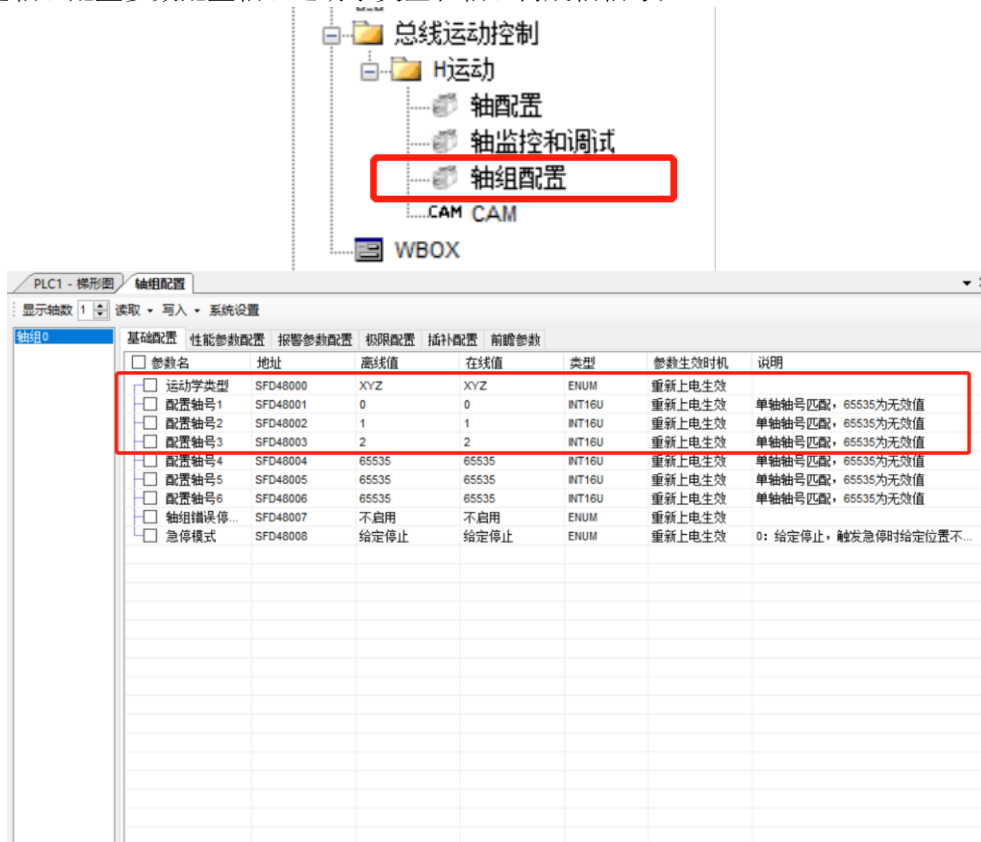
给定位置（D20016）与当前位置（D20044）为指令中设置的最终位置 1310720，当前给定速度（D20020）为 0，当前轴状态（D20000）为 1，表示轴处于使能静止状态。注：当前位置（D20044）为实际反馈位置，该数值会在最终位置上下波动，波动大小受每圈脉冲数影响。

6-2. 轴组功能的应用

以信捷 DS5C 为例，轴组组成轴为轴 0,1,2，运动轨迹为 (0,0,0) 到 (100000,150000,0) 的直线衔接一条经过点 (150000,130000,0)，终点为 (200000,0,0) 的圆弧，操作方法如下：

Ethercat 配置同 6-1 步骤①~⑦；

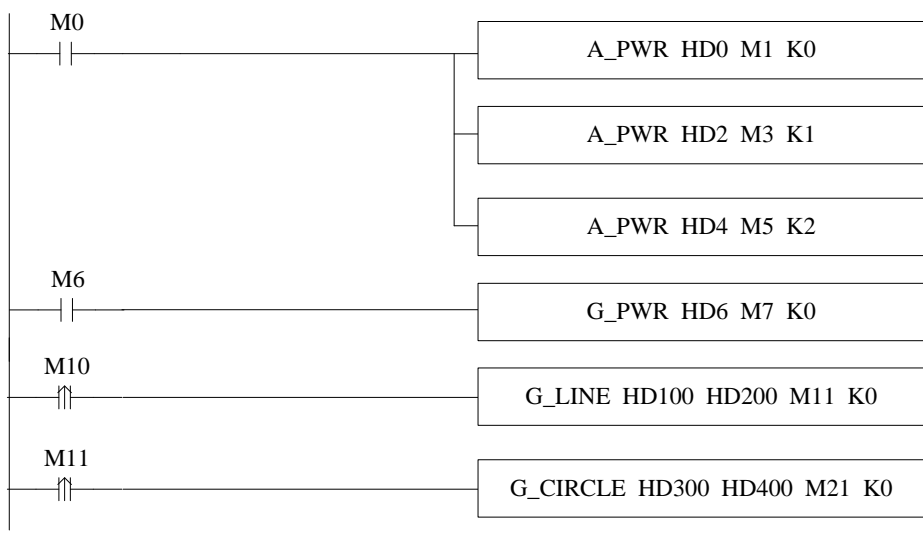
⑧ 通过轴组配置参数配置轴组运动学类型和轴组构成轴轴号；



(目前运动学类型仅支持 XYZ，如需要 XY 类型可将 Z 轴对应单轴的轴类型 SFD8000+300*N 修改为虚轴)

⑨ 配置完成后，通过 A_PWR 指令给轴组的组成轴使能，确认每个组成轴都能使能后通过 G_PWR 指令开启轴组使能，轴组使能成功后即可执行轴组指令。轴组运行过程中可通过 D46000+300*N (单字) 监控轴组状态，通过 D46044~D46064+300*N (双精度) 监控轴组当前给定位置，通过 D46116+300*N (双精度) 监控轴组线速度，通过 D46140~D46160+300*N (双精度) 监控轴组当前反馈位置。

梯形图如下：



指令配置如下：

G_LINE指令参数配置

输入参数: HD100 输出参数: HD200 状态参数: M11

生效轴组号: KO

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
- PosX	HD100	100000	100000	FP64	位置X
- PosY	HD104	150000	150000	FP64	位置Y
- PosZ	HD108	0	0	FP64	位置Z
- PosA	HD112	0	0	FP64	位置A
- PosB	HD116	0	0	FP64	位置B
- PosC	HD120	0	0	FP64	位置C
- Vel	HD124	10000	10000	FP64	速度
- Acc	HD128	25000	25000	FP64	加速度
- Dec	HD132	25000	25000	FP64	减速度
- Jerk	HD136	50000	50000	FP64	加加速度
- CorrdinateS...	HD140	0	0	INT16U	坐标系
- BufferMode	HD141	0	0	INT16U	缓存模式
- TransitionMode	HD142	0	0	INT16U	过渡模式
- EndVel	HD144	0	0	FP64	终点速度
- TransitionVel	HD148	0	0	FP64	过渡速度
输出参数					

占用空间: HD100-HD151, HD200-HD200, M11-M15

写入 确定 取消

G_CIRCLE指令参数配置

输入参数: HD300 输出参数: HD400 状态参数: M21

生效轴组号: KO

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
- Mode	HD300	0	0	FP64	圆弧模式
- PathSelected	HD301	0	0	FP64	路径选择
- AuxX	HD304	150000	150000	FP64	辅助位置X
- AuxY	HD308	130000	130000	FP64	辅助位置Y
- AuxZ	HD312	0	0	FP64	辅助位置Z
- AuxA	HD316	0	0	FP64	辅助位置A
- AuxB	HD320	0	0	FP64	辅助位置B
- AuxC	HD324	0	0	FP64	辅助位置C
- PosX	HD328	200000	200000	FP64	位置X
- PosY	HD332	0	0	FP64	位置Y
- PosZ	HD336	0	0	FP64	位置Z
- PosA	HD340	0	0	FP64	位置A
- PosB	HD344	0	0	FP64	位置B
- PosC	HD348	0	0	FP64	位置C
- Vel	HD352	10000	10000	FP64	速度
- Acc	HD356	25000	25000	FP64	加速度
输出参数					

占用空间: HD300-HD379, HD400-HD400, M21-M25

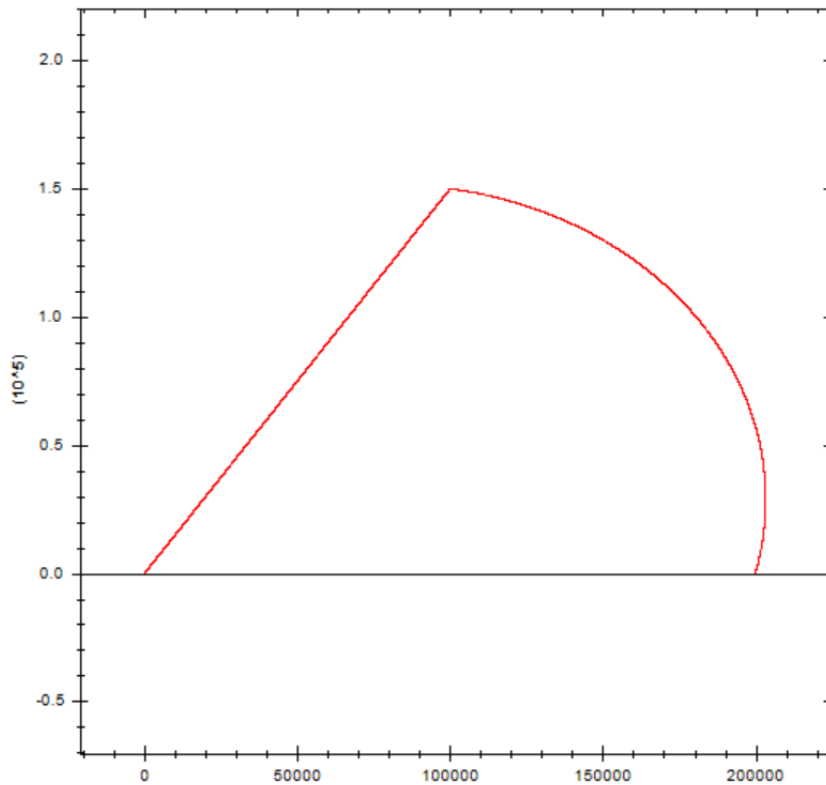
写入 确定 取消

指令运行过程中:

寄存器	监控值	字长	进制	注释
D20000	8	单...1...		轴1状态
D20200	8	单...1...		轴2状态
D20400	8	单...1...		轴3状态
D46000	2	单...1...		轴组状态
D46044	83514.476...	双...1...		X轴给定位置
D46048	125271.71...	双...1...		Y轴给定位置
D46052	0	双...1...		Z轴给定位置
D46116	10000	双...1...		轴组线速度
D46140	83507	双...1...		X轴反馈位置
D46144	125102	双...1...		Y轴反馈位置
D46148	0	双...1...		Z轴反馈位置

此时轴组中的单轴状态 D20000+200*N 为 8 (处于轴组中), 轴组的状态 D46000 为 2 (轴组运动中)。其运行轨迹为直线+圆弧 (G_LINE 指令的完成标志 M11 触发 G_CIRCLE 指令), 直线的终点为 (10000,150000,0), 圆弧的终点为 (200000,0,0), 圆弧经过辅助点 (150000,130000,0)。

运动轨迹图如下:

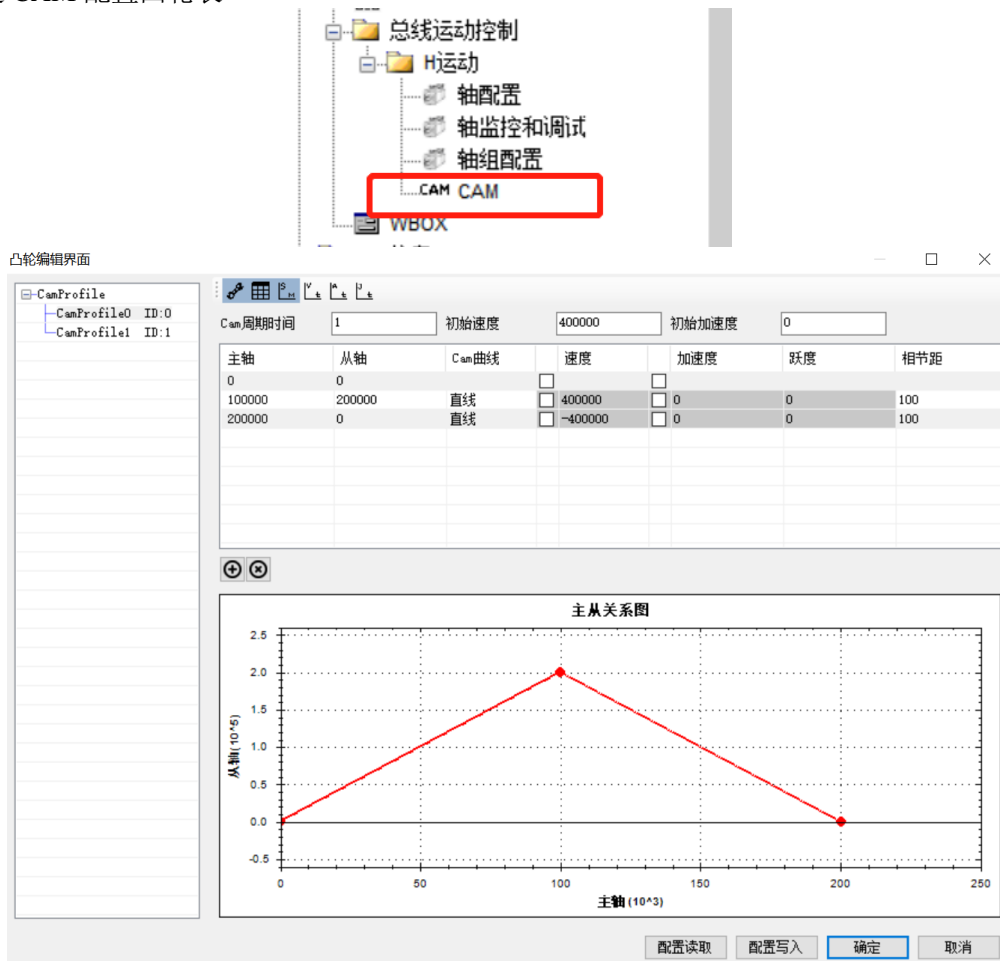


6-3. 凸轮功能的应用

以信捷 DS5C 为例，分别以非循环方式和循环方式执行如图所示主从轴关系的凸轮运动：

EtherCAT 配置同 6-1 步骤①~⑦；

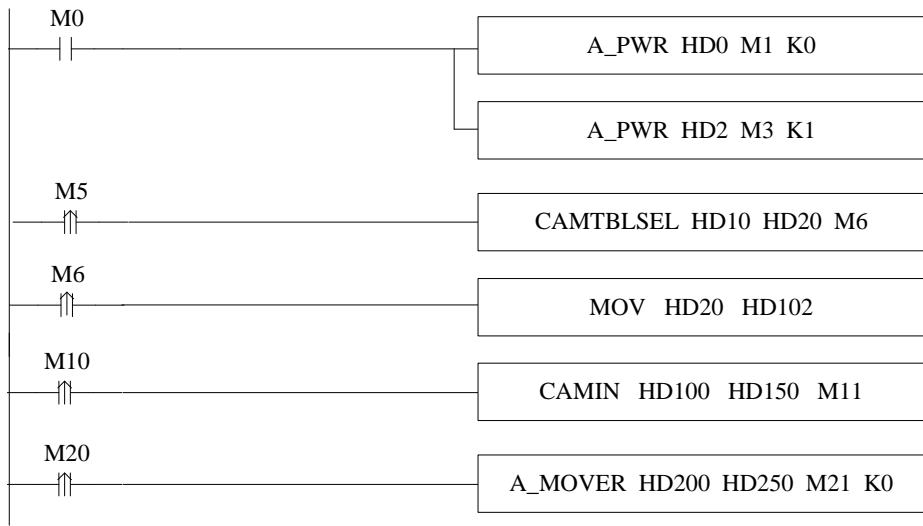
⑧通过 CAM 配置凸轮表



(凸轮表配置完成点击【配置写入】)

⑨通过 A_PWR 指令给凸轮的主从轴使能，通过 CAMTBLSEL 加载对应的凸轮表，加载成功后执行 CAMIN 指令即进行凸轮的绑定，在凸轮绑定成功后通过单轴指令使凸轮主轴运行，凸轮从站就会根据对应的凸轮表进行运动。(可以在轴运行中进行凸轮绑定，主轴会保持当前运动，从轴会停止当前运动并进行凸轮表对应点位的运动)

梯形图如下：



当凸轮采用非循环模式时：

指令的配置如下：

CAMTBLSEL指令参数配置

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
CamTbl	HD10	0	0	INT16S	要加载的凸轮表编号
Periodic	HD11	不采用	不采用	INT16S	是否循环执行
MasterAbs	HD12	相对模式	相对模式	INT16S	主轴采用的模式
SlaverAbs	HD13	相对模式	相对模式	INT16S	从轴采用的模式
CamTblID	HD20	0		INT16S	指定凸轮表实例编号在...
ErrCode	HD21	0		INT16S	指定错误码在用户数据...
CamTblRef	HD22	0		INT32S	非对外
Done	M6	False		BIT	指定完成标志
Busy	M7	False		BIT	指定正在执行标志
Err	M8	False		BIT	指定错误

占用空间: HD10-HD13, HD20-HD23, M6-M8

写入 确定 取消

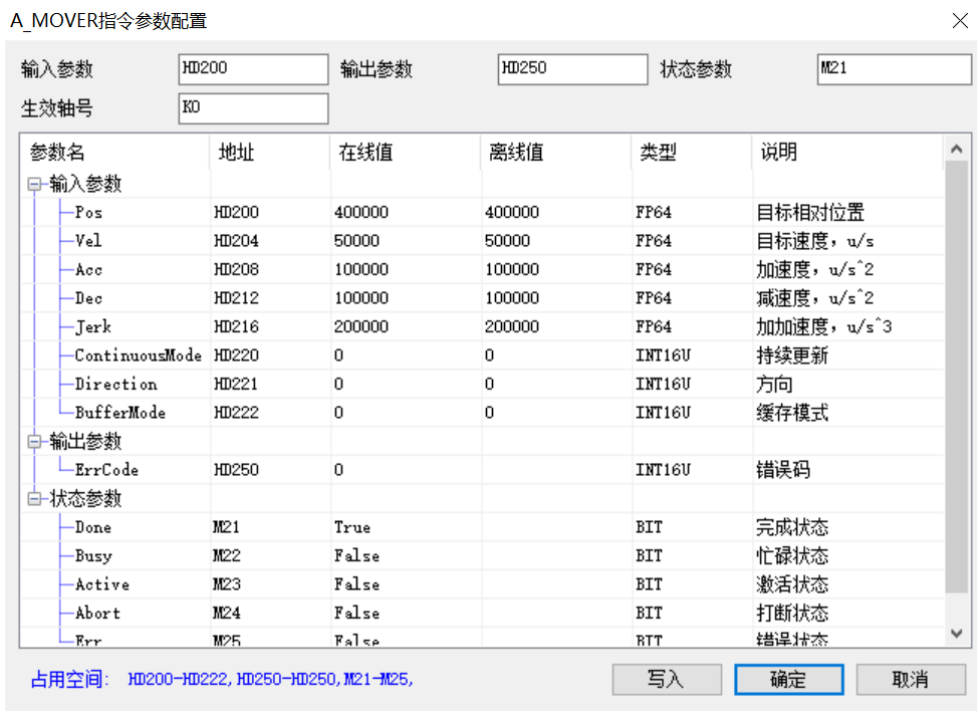
CAMIN指令参数配置

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
MasterId	HD100	0	0	INT16S	主轴编号
SlaveId	HD101	1	1	INT16S	从轴编号
CamTblId	HD102	0	0	INT16S	凸轮表实例编号
StartMode	HD103	相对模式	相对模式	INT16S	启动模式
MasterSource	HD104	当前给定	当前给定	INT16S	主轴数据来源
BufferMode	HD105	打断	打断	INT16S	缓存模式
Dir	HD106	双向	双向	INT16S	同步方向
MasterOff	HD108	0	0	FP64	主轴偏移
SlaveOff	HD112	0	0	FP64	从轴偏移
MasterScaling	HD116	1	1	FP64	主轴倍率
SlaveScaling	HD120	1	1	FP64	从轴倍率
VecDiff	HD132	0	0	FP64	追及最大速度
Acc	HD136	0	0	FP64	追及加速度
Dec	HD140	0	0	FP64	追及减速度
Jerk	HD144	0	0	FP64	追及跃度
Index	HD150	0		INT16S	当前执行凸轮段编号

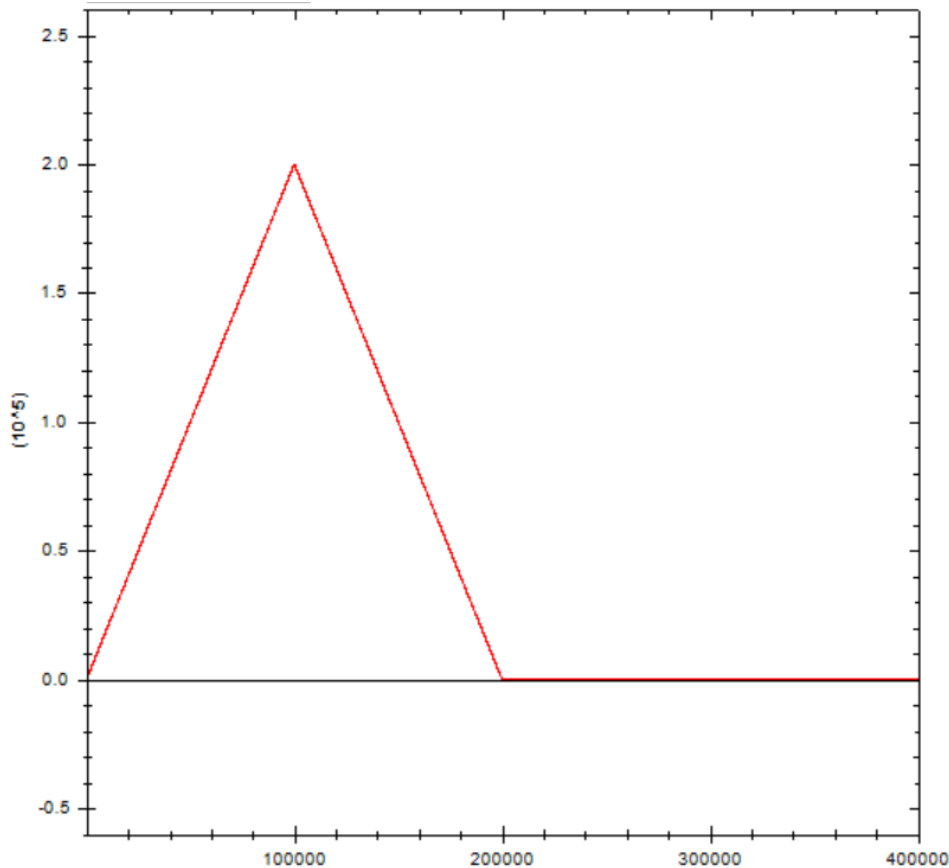
占用空间: HD100-HD147, HD150-HD151, M11-M16

写入 确定 取消

CAMIN 指令的凸轮表实例编号参数通过执行 CAMTBLSEL 指令获得。参数设置完成后，执行 CAMIN 指令，CAMIN 指令执行成功后其同步标志置 ON，表示此时已进入凸轮绑定状态。通过单轴指令控制主轴运动，指令配置如下：



主轴运行后，通过 D20016+200*N 监控给定位置，通过 D20044+200*N 监控反馈位置。其凸轮的运行轨迹如下图：



图中 X 轴为主轴位置，Y 轴为从轴位置，当主轴位置由 0 到 200000 时，从轴根据凸轮表点位做相应的运动，当主轴位置由 200000 到 400000 时，此时由于凸轮表为非循环执行，凸轮运行已结束，从轴位置不发生变化。

当凸轮采用循环模式时

指令配置如下：

CAMTBLSEL指令参数配置

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
CamTbl	HD10	0	0	INT16S	要加载的凸轮表编号，...
Periodic	HD11	采用	采用	INT16S	是否循环执行
MasterAbs	HD12	相对模式	相对模式	INT16S	主轴采用的模式
SlaverAbs	HD13	相对模式	相对模式	INT16S	从轴采用的模式
输出参数					
CamTblID	HD20	0		INT16S	指定凸轮表实例编号在...
ErrCode	HD21	0		INT16S	指定错误码在用户数据...
CamTblRef	HD22	0		INT32S	非对外
状态参数					
Done	M6	False		BIT	指定完成标志
Busy	M7	False		BIT	指定正在执行标志
Err	M8	False		BIT	指定错误

占用空间: HD10~HD13, HD20~HD23, M6~M8

写入 确定 取消

CAMIN指令参数配置

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
MasterId	HD100	0	0	INT16S	主轴编号
SlaveId	HD101	1	1	INT16S	从轴编号
CamTblId	HD102	0	0	INT16S	凸轮表实例编号
StartMode	HD103	相对模式	相对模式	INT16S	启动模式
MasterSource	HD104	当前给定	当前给定	INT16S	启动源
BufferMode	HD105	打断	打断	INT16S	缓存模式
Dir	HD106	双向	双向	INT16S	同步方向
MasterOff	HD108	0	0	FP64	主轴偏移
SlaveOff	HD112	0	0	FP64	从轴偏移
MasterScaling	HD116	1	1	FP64	主轴倍率
SlaveScaling	HD120	1	1	FP64	从轴倍率
VecDiff	HD132	0	0	FP64	追及最大速度
Acc	HD136	0	0	FP64	追及加速度
Dec	HD140	0	0	FP64	追及减速度
Jerk	HD144	0	0	FP64	追及跃度
输出参数					
Index	HD150	0		INT16S	当前执行凸轮段编号

占用空间: HD100~HD147, HD150~HD151, M11~M16

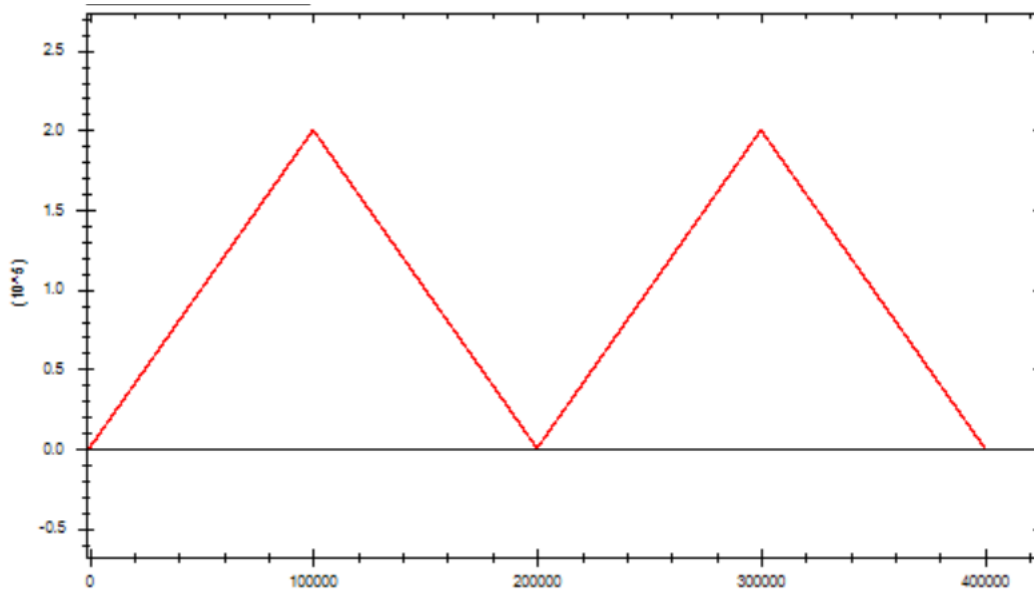
写入 确定 取消

(采用循环模式仅 CAMTBLSEL 指令参数改变，CAMIN 指令参数相同)

CAMIN 指令的凸轮表实例编号参数通过执行 CAMTBLSEL 指令获得。参数设置完成后，执行 CAMIN 指令，CAMIN 指令执行成功后其同步标志置 ON，表示此时已进入凸轮绑定状态。通过单轴指令控制主轴运动，指令配置如下：



主轴运行后，通过 D20016+200*N 监控给定位置，通过 D20044+200*N 监控反馈位置。其凸轮的运行轨迹如下图：



图中 X 轴为主轴位置，Y 轴为从轴位置，当主轴位置由 0 到 200000 时，从轴根据凸轮表点位做相应的运动，当主轴位置由 200000 到 400000 时，从轴做新一循环的凸轮运动。

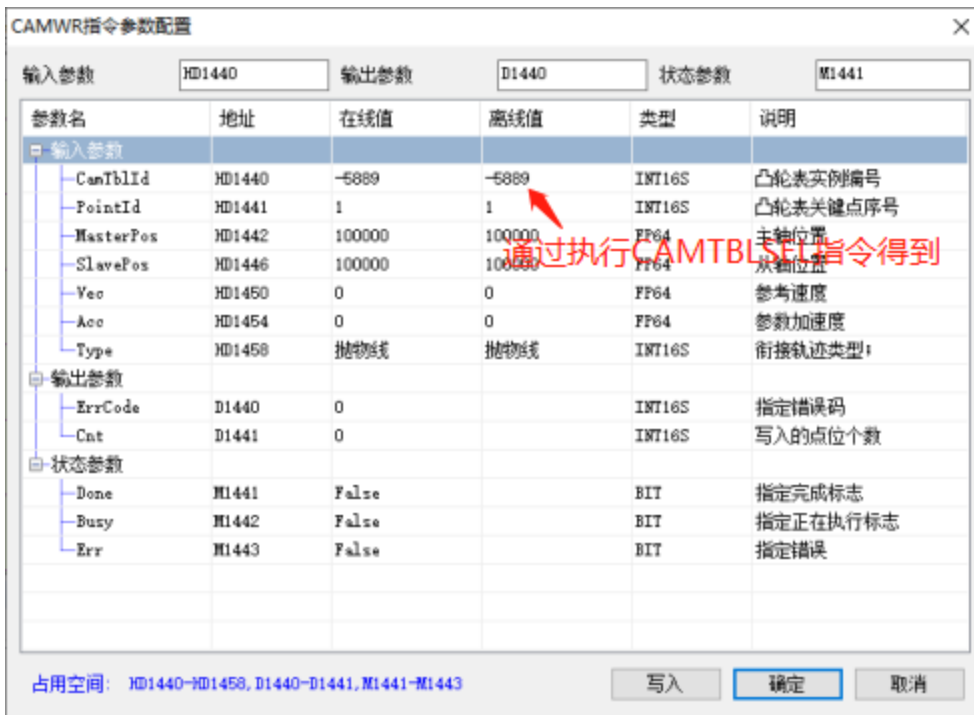
如果想要知道某个关键点的主从轴位置，速度、加速度、衔接轨迹类型等信息，可以通过 CAMRD 凸轮表读指令将该点的信息读出。指令配置如下：



其中凸轮表实例编号是通过 CAMTBLSEL 指令得到的，关键点序号应从 0 开始，0 表示凸轮表的第一个点 (0,0)。

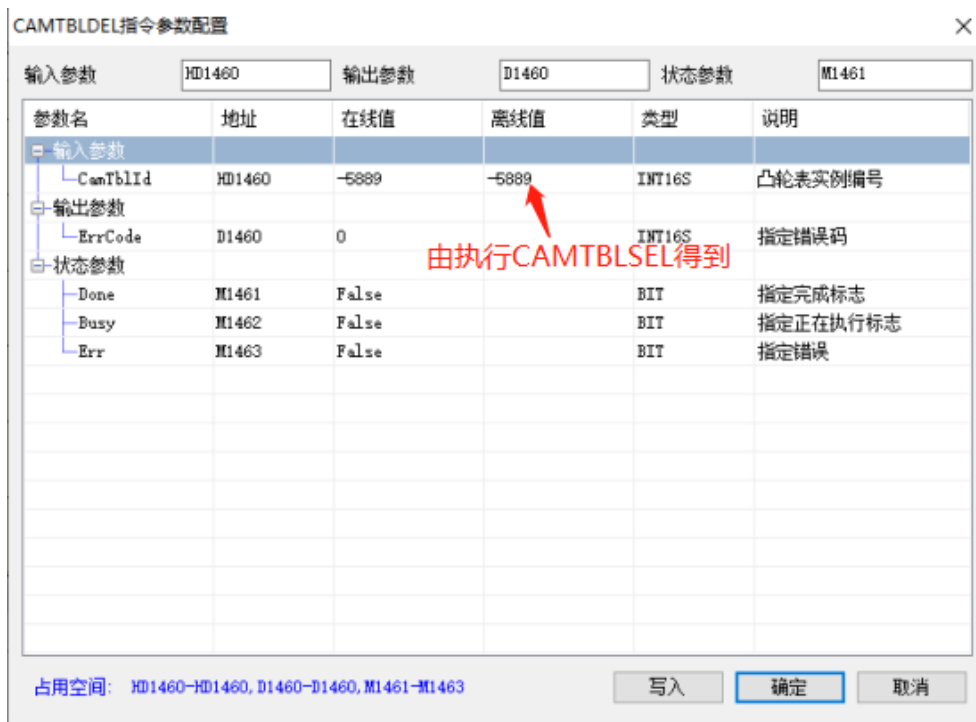
读出的关键点信息会在输出参数中显示。

需要修改凸轮表中的某个关键点，则可以通过 CAMWR 凸轮表写指令实现（断电失效），指令配置如下：



其中，凸轮表实例编号通过 CAMTBLSEL 得到，关键点序号应从 1，即第二个关键点开始（第一个关键点 (0,0) 不允许修改）。

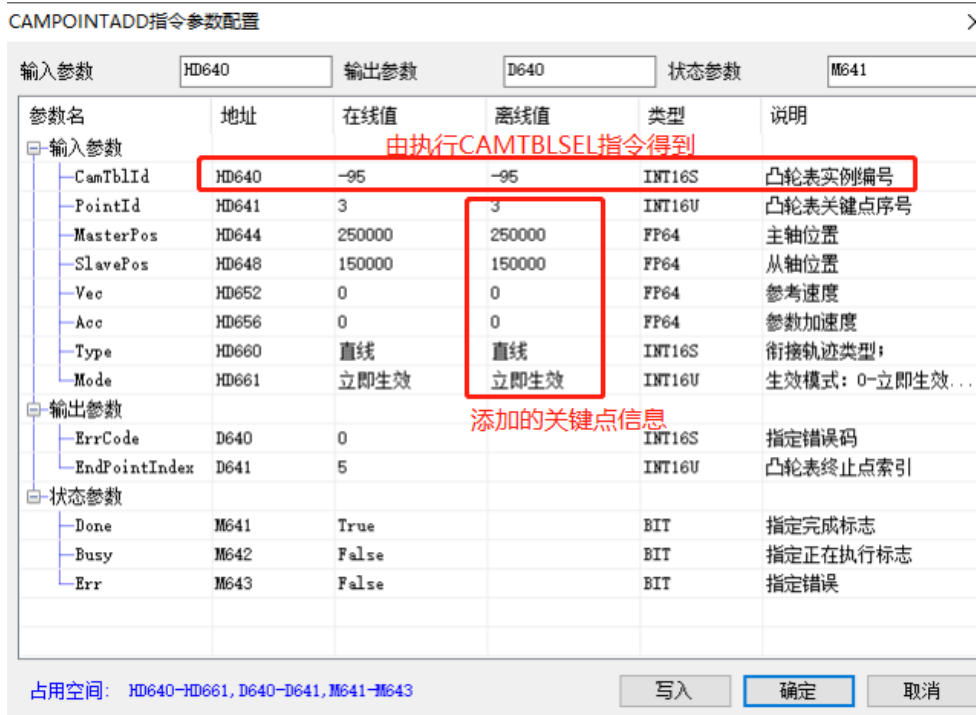
当生成的凸轮表实例不需要后，可通过 CAMTBLDEL 指令进行卸载，释放内部缓存空间，指令配置如下：



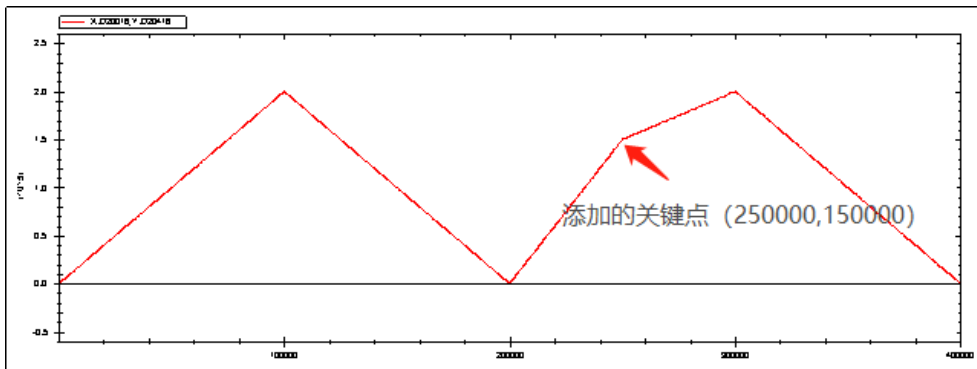
凸轮表实例编号是由 CANTBLSEL 指令生成,指令执行后将该实例卸载。若实例编号已经被 CAMIN 指令启动,则需要先执行 CAMOUT 指令进行凸轮关系解除,再执行卸载指令。

如果在凸轮表运动过程中使用 A_STOP 指令停止了从轴,可直接执行卸载指令对实例编号进行卸载,不需要执行 CAMOUT 指令。

当需要凸轮表中添加关键点,可以通过 CAMPOINTADD 关键点添加指令实现,指令配置如下图所示:



在主轴运行后,其凸轮主从关系为如下图所示:



如果需要删除凸轮表中的某个点，可以通过 CAMPOINTDEL 关键点删除指令实现，指令参数配置如下图所示：

CAMPOINTDEL指令参数配置

参数名	地址	在线值	离线值	类型	说明
输入参数					
CamTblId	HD670	17630	17630	INT16S	凸轮表实例编号
PointId	HD671	2	2	INT16U	凸轮表关键点序号
Mode	HD672	立即生效	立即生效	INT16U	生效模式：0-立即生效...
输出参数					
ErrCode	D670	0		INT16S	指定错误码
EndPointIndex	D671	0		INT16U	凸轮表终止点索引
状态参数					
Done	M671	False		BIT	指定完成标志
Busy	M672	False		BIT	指定正在执行标志
Err	M673	False		BIT	指定错误

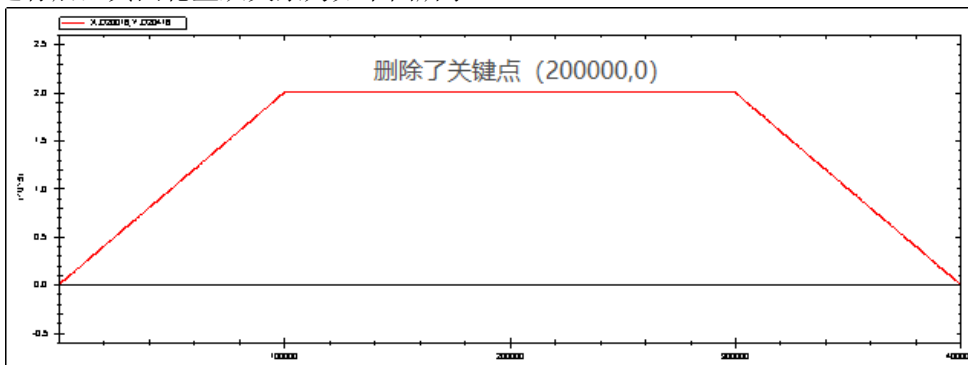
由执行CAMTBLSL得到

需要删除的关键点

占用空间： HD670-HD672, D670-D671, M671-M673

写入 确定 取消

在主轴运行后，其凸轮主从关系为如下图所示：



6-4. 脉冲通道的应用

脉冲输出功能操作步骤

(1) 将指定轴在轴配置—基础配置中将指令通道修改为脉冲轴；

基础配置		基础配置	极限配置	性能配置	检测和报警配置	回原点配置	脉冲配置	闭环配置
<input type="checkbox"/> 参数名	地址	离线值	在线值	类型	参数生效时机			
<input type="checkbox"/> 轴类型	SFD8000	实轴	实轴	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 指令通道	SFD8001	脉冲	脉冲	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 从站号	SFD8002	0	0	INT16U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 单位	SFD8003	脉冲	脉冲	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 每圈脉冲数	SFD8004	131072	131072	INT32U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 编码器轴输...	SFD8006	0	0	INT16U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 龙门模式	SFD8007	不启用	不启用	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 每圈移动量	SFD8008	131072	131072	FP64	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 启用减速机	SFD8012	不启用	不启用	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 减速机工件...	SFD8014	1	1	INT32U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 减速机电机...	SFD8016	2	2	INT32U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 运动方向	SFD8018	不反向	不反向	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 位置指令滤波	SFD8019	0	0	INT16U	重新上电生效			

(2) 在轴配置—脉冲配置中配置脉冲端口及方向端口，脉冲端口配置参数范围[0,3]，方向端口配置参数范围[0,7],[10,17],[20,27]；

基础配置		基础配置	极限配置	性能配置	检测和报警配置	回原点配置	脉冲配置	闭环配置
<input type="checkbox"/> 参数名	地址	离线值	在线值	类型	参数生效时机			
<input type="checkbox"/> 脉冲端口	SFD8200	0	0	INT16U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 脉冲方向端口	SFD8201	4	4	INT16U	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 脉冲端口极性	SFD8202	极性不反转	极性不反转	ENUM	重新上电生效			
<input type="checkbox"/> 脉冲方向端...	SFD8203	极性不反转	极性不反转	ENUM	重新上电生效			

(3) 修改驱动器参数将伺服驱动器修改为普通脉冲控制型，具体参数配置见各伺服驱动器用户手册。

(4) 手动使能伺服；

(5) 在执行指令使能后，再执行其他运动指令。

注意事项：

(1) 脉冲端口配置范围[0,3]，方向端口配置范围[0,7]、[10,17]、[20,27]；

(2) 多个脉冲轴时，脉冲、方向端口配置不可冲突；

(3) 脉冲通道下暂不支持 A_MODE、A_HOME、A_PROBE、A_CYCVEL、A_CYCTRQ 等指令；

(4) 脉冲通道下，需要手动使伺服使能，A_PWR 不能直接使能伺服，但所有运动指令必须在 A_PWR 指令执行后才能执行；

(4) 由于脉冲通道不能直接控制伺服，所以 A_RST 指令只能清除主站的报错，无法清除伺服的报警；

(5) 轴组功能下，轴组的构成轴必须为相同的通道，即全为脉冲通道或总线通道，否则轴组使能指令报错；

(6) 其他指令使用与 EtherCAT 轴使用相同；

(7) PLC 固件版本 3.7.1 及以上。

6-5. 全闭环功能的应用

在一些应用场合中，需要根据设备的实际位置进行高精度的位置控制，全闭环功能即通过伺服反馈位置或高速计数位置形成位置环实现控制目的。

设定参数（修改后重新上电生效）

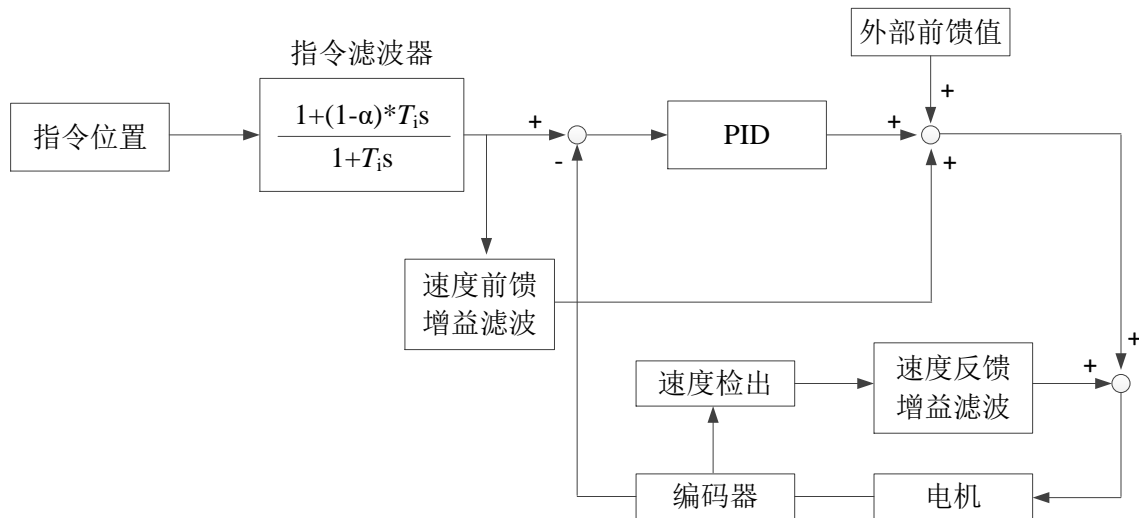
地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
SFD8204+300*N	闭环开关	ENUM		0	闭环功能的开关。 0: 关闭 1: 开启
SFD8205+300*N	闭环反馈数据来源类型	ENUM		0	闭环位置反馈源： 0: 总线位置反馈 1: 高速计数。高速计数的端子通过 SFD8006+300*N 设置
SFD8206+300*N	编码器当量值	FP64	当量单位	0	仅在闭环位置反馈源为高速计数时生效。编码器输入每个脉冲的移动量。即每圈移动量 (SFD8008 + 300*N) / 编码器每圈脉冲数。（不支持设置负数） 例：PLC 设置的每圈移动量为 10000，闭环位置反馈源为光栅尺或编码器计数，电机每转一圈高速计数的值为 2500。则编码器当量值设为 4。
SFD8210+300*N	比例增益	FP64		0	全闭环控制中 PID 的比例增益
SFD8214+300*N	积分增益	FP64	ms	0	全闭环控制中 PID 的积分增益
SFD8218+300*N	微分增益	FP64		0	全闭环控制中 PID 的微分增益
SFD8222+300*N	速度前馈增益	FP64	0.1%	0	全闭环速度前馈增益
SFD8226+300*N	反馈速度前馈增益	FP64	0.1%	0	全闭环速度反馈增益
SFD8230+300*N	闭环最大位置增益	FP64	指令单位	0	闭环位置偏差超过此限制值时返回错误码 2018。设为 0 时表示不生效。
SFD8234+300*N	速度前瞻滤波时间	INT16U	ms	0	全闭环速度前馈滤波时间
SFD8235+300*N	反馈速度滤波时间	INT16U	ms	0	全闭环速度反馈滤波时间
SFD8236+300*N	2 度自由 alpha	FP64		0	全闭环 2 自由度 alpha。范围 0~1，设置值为 0 时不进行指令滤波，设置值大于 1 时以 1 进行处理。
SFD8240+300*N	2 度自由积分时间	FP64	ms	0	全闭环 2 自由度积分时间。

动态参数（修改实时生效，PLC 重新运行时会将【设定参数】中对应参数的 SFD 值写入）

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
D20060+200*N	比例增益	FP64		0	对应参数 SFD8210+300*N。修改实时生效。
D20064+200*N	积分增益	FP64	ms	0	对应参数 SFD8214+300*N。修改实时生效。
D20068+200*N	微分增益	FP64		0	对应参数 SFD8218+300*N。修改实时生效。
D20072+200*N	速度前馈增益	FP64	0.1%	0	对应参数 SFD8222+300*N。

地址	定义	数据类型	单位	初始值	备注
					修改实时生效
D20076+200*N	速度反馈增益	FP64	0.1%	0	对应参数 SFD8226+300*N。 修改实时生效。
D20080+200*N	外部速度前馈值	FP64	指令单位	0	全闭环外部速度前馈值。
D20084+200*N	2 自由度 alpha	FP64		0	对应参数 SFD8236+300*N。 修改实时生效。范围 0~1，设置值为 0 时不进行指令滤波，设置值大于 1 时以 1 进行处理。
D20088+200*N	2 自由度积分时间	FP64	ms	0	对应参数 SFD8240+300*N。 修改实时生效。

全闭环控制模型



使用方法及注意事项

- 全闭环模式需要在 CSV 模式下运行，全闭环开启后，需要通过 A_MODE 指令切换到 CSV 模式。开启全闭环后，在 CSV 模式下可使用原 CSP 模式的指令。（除 A_HOME、A_CYCVEL、A_CYCTRQ 以外的指令）
- 闭环位置反馈源 SFD8205+300*N 设置为 0 时，全闭环以伺服反馈位置、反馈速度作为闭环输入，通过运算得到全闭环位置值，运算过程见【全闭环控制模型】。
- 闭环位置反馈源 SFD8205+300*N 设置为 1 时，需要设置编码器输入端口 SFD8006+300*N，编码器当量值 SFD8206+300*N，全闭环以高速计数作为闭环输入，通过运算得到全闭环位置值，运算过程见【全闭环控制模型】。
- 全闭环开启后，可通过【动态参数】实时调节全闭环的增益，PLC 重新上电时会将【设定参数】中的值写入【动态参数】对应的寄存器中。
- 增益越高，位置给定与反馈的差值就越小。但增益过大会导致电机振动，此时应适当减少增益值。
- 使用高速计数作为闭环位置反馈源时，请确保机械原理满足全闭环的条件（光栅尺或编码器是否正确同步当前轴，编码器当量值设置是否正确）。
- PLC 固件版本 3.7.1 及以上。

7. 总线运动控制功能的选择

本章主要介绍总线运动控制功能的选择。

7. 总线运动控制功能的选择	327
7-1. H 运动/C 运动的选择	328
7-2. 软件中的配置	328

7-1. H 运动/C 运动的选择

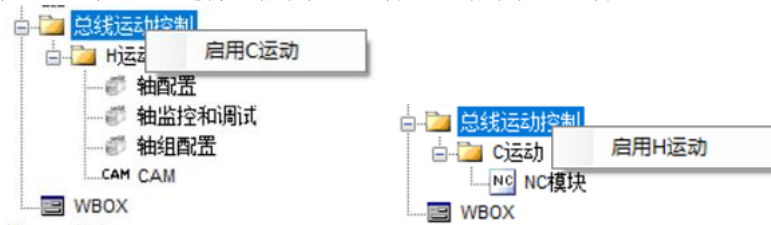
C 运动（简单型运动控制功能）/H 运动（入门实用型运动控制功能）

本手册所有参数及指令需要在 H 运动下使用，C 运动相关使用说明请参考《EtherCAT 运动控制用户手册》。运动控制功能的选择可通过修改参数 SFD811（修改方式见 5-1-3 节），或通过软件配置修改，软件配置修改后在下载程序时会自动将 SFD811 修改到对应的运动控制功能。

7-2. 软件中的配置



在【总线运动控制】处右键，可选择【启用 H 运动】/【启用 C 运动】



当选择 H 运动时，工程栏显示【轴配置】、【轴监控和调试】、【轴组配置】选项；当选择 C 运动时，工程栏显示【NC 模块】选项。

注意：启用 H 运动/C 运动时，下载程序会自动修改参数 SFD811 为对应的运动控制功能的值。若手动修改了 SFD811 为 0，打开 H 运动配置界面时会提示如下图：



此时请将 SFD811 设为 1，或启用 H 运动下载程序即可使用轴配置功能。

8. 运动控制功能配置界面

本章主要介绍运动控制功能配置界面的使用。

8. 运动控制功能配置界面	329
8-1. 轴配置界面	330
8-2. 轴监控和调试界面	333
8-3. 轴组配置界面	334

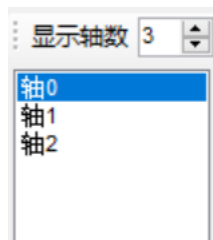
8-1. 轴配置界面

启用 H 运动时才可以进行轴配置。



主界面内容包含：

① 【显示轴数】



显示轴数的设置决定了配置栏的轴个数，与实际连接的轴数无关，仅供显示作用。选择对应轴号即可对轴相关参数进行配置。

② 【读取】



点击【读取】可进行参数的读取

【读取】-【当前界面】：仅读取当前界面的参数（当前界面只当前显示的主界面类别，如图中为【基础配置】界面）

【读取】-【当前轴】：读取当前选中轴的所有参数

【读取】-【所有轴】：读取界面中所有轴的所有参数

③【写入】



点击【写入】可进行参数的写入

【写入】-【当前页面】：仅写入当前界面中的参数，仅对勾选的参数写入，修改参数的离线值后会自动勾选。（当前界面只当前显示的主界面类别，如图中为【基础配置】界面）

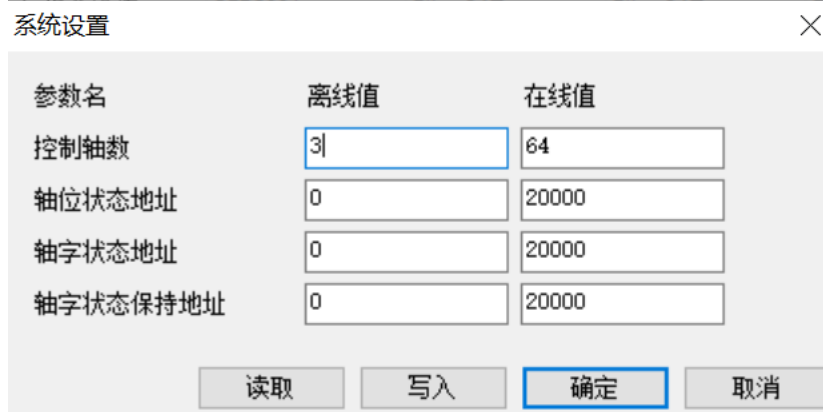
【写入】-【当前轴】：写入当前轴的所有参数，仅对勾选的参数写入，修改参数的离线值后会自动勾选。

【写入】-【所有轴】：写入界面中所有轴的所有参数，无论是否勾选。

④【系统设置】



点击【系统设置】打开的界面如下：



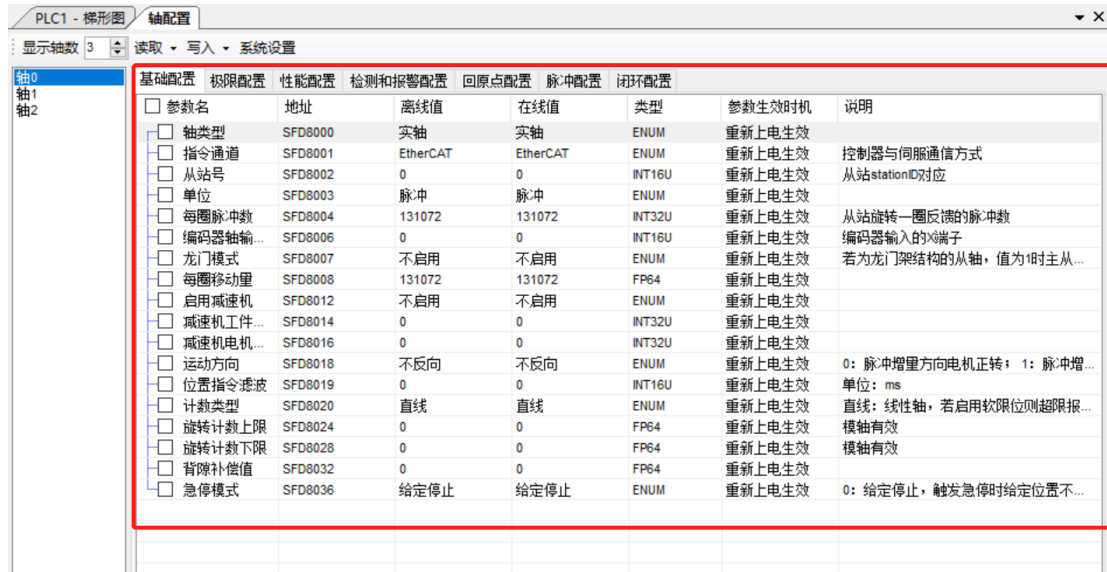
【控制轴数】：即寄存器 SFD810，详见 5-1-3 节（离线值为【显示轴数】中设置的值，在线值为当前寄存器的实际值）。

【轴位状态起始地址】：即寄存器 SFD814，详见 5-1-3 节（离线值默认为 0，在线值为当前寄存器的实际值）。

【轴字状态起始地址】：即寄存器 SFD816，详见 5-1-3 节（离线值默认为 0，在线值为当前寄存器的实际值）。

【轴字状态保持地址】：暂不支持。

⑤参数主界面



【基础配置】：对应寄存器 SFD8000+300*N~SFD8036+300*N，详见 5-1-3 节。

【极限配置】：对应寄存器 SFD8040+300*N~SFD8076+300*N，详见 5-1-3 节。

【性能配置】：对应寄存器 SFD8080+300*N~SFD8099+300*N，详见 5-1-3 节。

【检测和报警配置】：对应寄存器 SFD8120+300*N~SFD8139+300*N，详见 5-1-3 节。

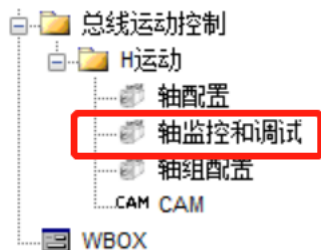
【回原点配置】：对应寄存器 SFD8160+300*N~SFD8192+300*N，详见 5-1-3 节。

【脉冲配置】：对应寄存器 SFD8200+300*N~SFD8203+300*N，详见 5-1-3 节。

【闭环配置】：对应寄存器 SFD8204+300*N~SFD8240+300*N，详见 5-1-3 节。

(参数通过【离线值】修改，点击【写入】生效，【在线值】仅作为对应寄存器的显示值，无法修改)。

8-2. 轴监控和调试界面



界面打开后如下图：



① 轴选择界面：点击轴号即可对轴进行监控/调试。

② 轴监控界面：监控当前轴的状态，包含状态机、错误码、目标位置、指令位置等。此界面的寄存器/线圈仅作为监控用，无法修改。

③ 轴调试界面：对当前轴进行调试，只有在调试模式启用时有效（在界面上直接启用或者修改对应的寄存器 D20104+200*N），启用调试模式后，可通过界面上的寄存器和线圈进行使能、目标位置运动、回原点等动作。（回原点同 A_HOME 指令，需要设置 Ethercat 参数 6098h、6099h、609Ah，详见 5-1-2-12 节）

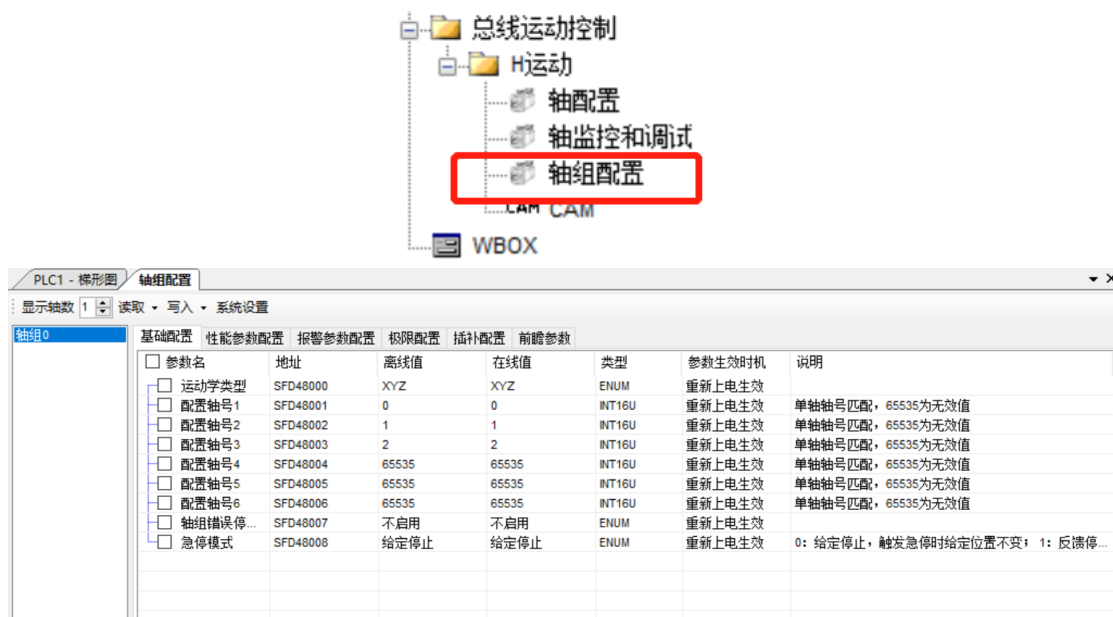
● D20040、D20016、D20044 的区别

D20040：编码器反馈值。

D20016：执行指令后，轴在每个扫描周期应该达到的位置。

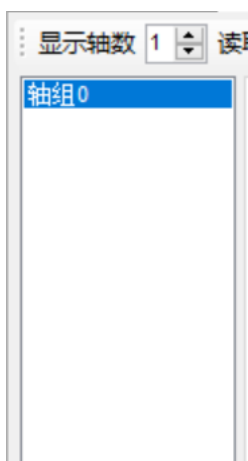
D20044：由 20040 根据设置的电子齿轮比、每圈移动量、每圈脉冲数等参数进行相应换算得到的位置反馈。

8-3. 轴组配置界面



主界面内容包含:

① 【显示轴数】



显示轴数的设置决定了配置栏的轴组个数, 与实际配置的轴组数无关, 仅供显示作用, 实际配置的轴组个数通过 SFD820 修改。选择对应轴组号即可对轴组相关参数进行配置。

② 【读取】



点击【读取】可进行参数的读取

【读取】-【当前界面】：仅读取当前界面的参数（当前界面指当前显示的主界面类别，如图中为【基础配置】界面）。

【读取】-【当前轴】：读取当前选中轴组的所有参数。

【读取】-【所有轴】：读取界面中所有轴组的所有参数。

③【写入】



点击【写入】可进行参数的写入

【写入】-【当前页面】：仅写入当前界面中的参数，仅对勾选的参数写入，修改参数的离线值后会自动勾选。（当前界面只当前显示的主界面类别，如图中为【基础配置】界面）

【写入】-【当前轴】：写入当前轴组的所有参数，仅对勾选的参数写入，修改参数的离线值后会自动勾选。

【写入】-【所有轴】：写入界面中所有轴组的所有参数，无论是否勾选。

④【系统设置】



点击【系统设置】打开的界面如下：



【控制轴组数】：即寄存器 SFD820，详见 5-2-3 节（离线值为【显示轴数】中设置的值，在线值为当前寄存器的实际值）。

【轴组位状态起始地址】：即寄存器 SFD824，详见 5-2-3 节（离线值默认为 28000，在线值为当前寄存器的实际值）。

【轴组字状态起始地址】：即寄存器 SFD826，详见 5-2-3 节（离线值默认为 46000，在线值为当前寄存器的实际值）。

【轴组字状态保持地址】：暂不支持。

⑤参数主界面



【基础配置】：对应寄存器 SFD48000+300*N~SFD48008+300*N，详见 5-2-3 节。

【性能参数配置】：对应寄存器 SFD48020+300*N~SFD48059+300*N，详见 5-2-3 节。

【报警参数配置】：对应寄存器 SFD48100+300*N~SFD48105+300*N，详见 5-2-3 节。

【极限配置】：对应寄存器 SFD48120+300*N~SFD48145+300*N，详见 5-2-3 节。

【插补配置】：暂不支持。

【前瞻参数】：对应寄存器 SFD48232+300*N~SFD48280+300*N，详见 5-2-3 节。

(参数通过【离线值】修改，点击【写入】生效，【在线值】仅作为对应寄存器的显示值，无法修改)。

9. 示波器功能

本章主要介绍示波器功能，包括示波器的使用条件、主体界面、配置界面等内容。

9. 示波器功能	337
9-1. 示波器使用的条件	338
9-2. 示波器界面的打开	338
9-3. 示波器主体界面	338
9-4. 示波器配置界面	340
9-4-1. 示波器类型配置	340
9-4-2. 轴变量配置	340
9-4-3. 寄存器配置	341
9-4-4. 游标配置	341
9-4-5. 差值界面	342
9-4-6. 触发器配置	343
9-4-7. 示波器使用样例	344

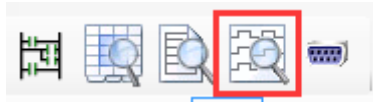
9-1. 示波器使用的条件

示波器功能仅在连接了 EtherCAT 从站时并且编程软件是在 X-NET 监控模式下才可以使用。

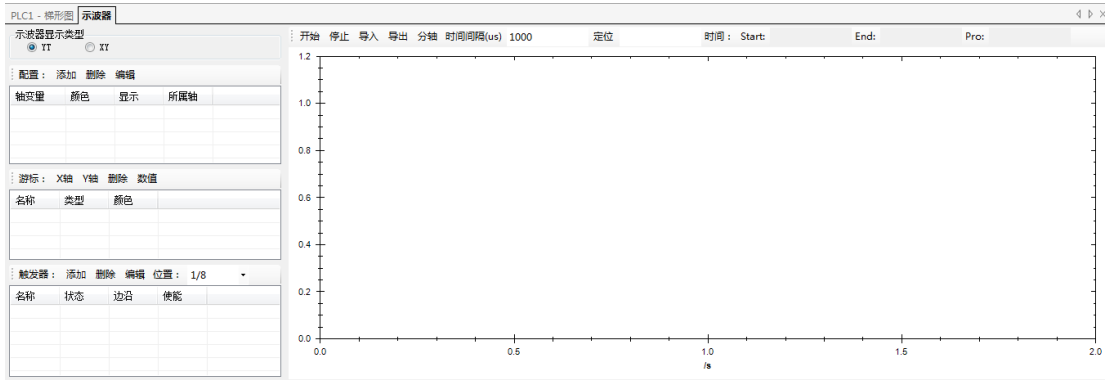
注意：V3.7.2 及以上版本可以不连接从站，并且支持 modbus-tcp 协议，使用时需设置上位机 config 文件中 IsOscAndEcamSupportModbusDownload=1。

9-2. 示波器界面的打开

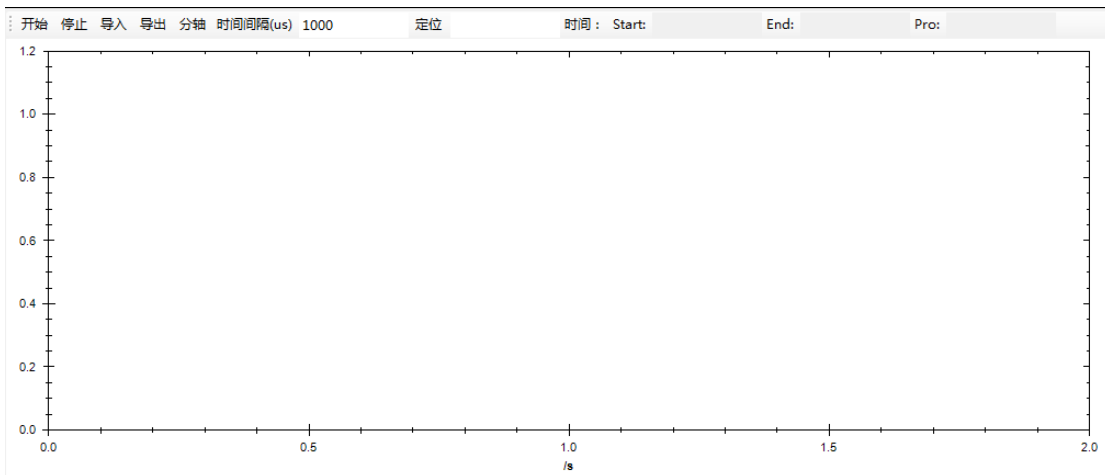
点击如图所示的示波器图标，打开示波器界面。



打开后界面如下：



9-3. 示波器主体界面



参数名称	说明
开始	示波器开始工作。
停止	示波器停止工作。
导入	打开保存的示波器数据。
导出	将当前情景下的示波器所有数据（曲线配置、游标、触发器、图像数据、示波器工作时间等）进行保存。
分轴	将同一显示区域的不同 Y 轴分区域显示。 注意： 只有当曲线配置不同所属轴时，该功能有效；当只有一个所属轴时，不能实现分轴。当用户配置不同所属轴时，会显示多条 Y 轴。只有当 Y 轴有多条时，才可以实现分轴功能。
时间间隔（us）	两个采样点之间显示的时间间隔，单位是微秒（默认为 EtherCAT 中同步单元周期的值）。
定位	定位某一时间点（时间点以 s 为单位）或数值开始的曲线。
时间	显示开始、结束和示波器工作时间。

界面操作说明

参数名称	说明
放大	按住鼠标左键进行拖动，选择需要放大的区域。默认放大方式为横纵双向放大（区域放大）。通过右击显示区域显示的菜单，修改放大方式（横向放大、纵向放大）。
缩小	右击显示区域，点击显示菜单中的还原至原始缩放比例/还原至上一次缩放比例进行缩小。
拖动	拖动方式有三种：① 按住 Ctrl +左键，光标变为手型，拖动图像；② 按住鼠标中间按键（滚轮），拖动图像；③ 当右击菜单中的横向缩放与纵向缩放都处于不选中状态（此时没有缩放功能），按住鼠标左键，拖动图像。

右键菜单

参数名称	说明
另存图表	以图片格式保存当前界面的图像。
导出数据	以 Excel 格式保存图像数据。
还原至原始缩放比例	显示整条曲线。
显示节点数值	当鼠标移动到曲线上某一个节点，显示该节点的坐标轴数值。
还原至上一次缩放比例	图像缩小至上一次的显示比例与显示区域。
横向缩放	只放大/缩小 X 轴。
纵向缩放	只放大/缩小 Y 轴（仅当横向缩放与纵向缩放同时勾选时，才能缩放某一区域）。

注意：当界面显示数据超过一分钟后，一分钟之前的数据曲线将会进行清空，但数据任存在。用户需要点击右键菜单中的导出数据即可查看所有数据。

9-4. 示波器配置界面

示波器显示类型

YT XY

配置： 添加 删除 编辑

轴变量	颜色	显示	所属轴

游标： X轴 Y轴 删除 数值

名称	类型	颜色

触发器： 添加 删除 编辑 位置： 1/8 ▾

名称	状态	边沿	使能

9-4-1. 示波器类型配置

参数名称	说明
YT	横坐标为时间变量，纵坐标为单个寄存器变量，配置曲线时只需要配置单个寄存器变量。
XY	横坐标与纵坐标都是寄存器变量，配置曲线时，需要配置两个寄存器变量。

9-4-2. 轴变量配置

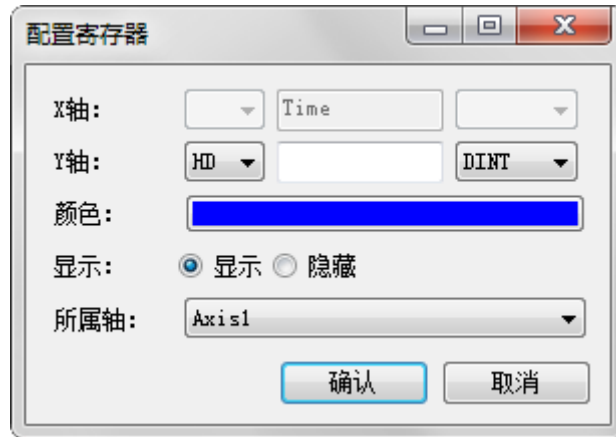
轴变量	颜色	显示	所属轴

参数名称	说明
添加	添加曲线。
删除	删除曲线。
编辑	对曲线属性进行编辑。

注意：当示波器开始工作时，不能添加、删除曲线，只能编辑曲线属性。

9-4-3. 寄存器配置

点击【添加】出现配置寄存器窗口：



参数名称	说明
X 轴	寄存器类型 (HD、D、SD) + 寄存器偏移 (数字) + 寄存器数据类型。
Y 轴	寄存器类型 (HD、D、SD) + 寄存器偏移 (数字) + 寄存器数据类型。
颜色	曲线显示的颜色 (点击色块可以修改曲线颜色)。
显示	曲线是否显示在示波器显示界面上。
所属轴	曲线显示在示波器显示界面上的哪条轴上 (用于分轴功能的实现)。

注意：

(1) 当示波器类型为 YT 时，【X 轴】不能进行配置，横坐标显示的时间。

(2) 当示波器开始工作，只能对曲线的颜色、显示、所属轴属性调整，XY 轴的寄存器不能够进行修改。

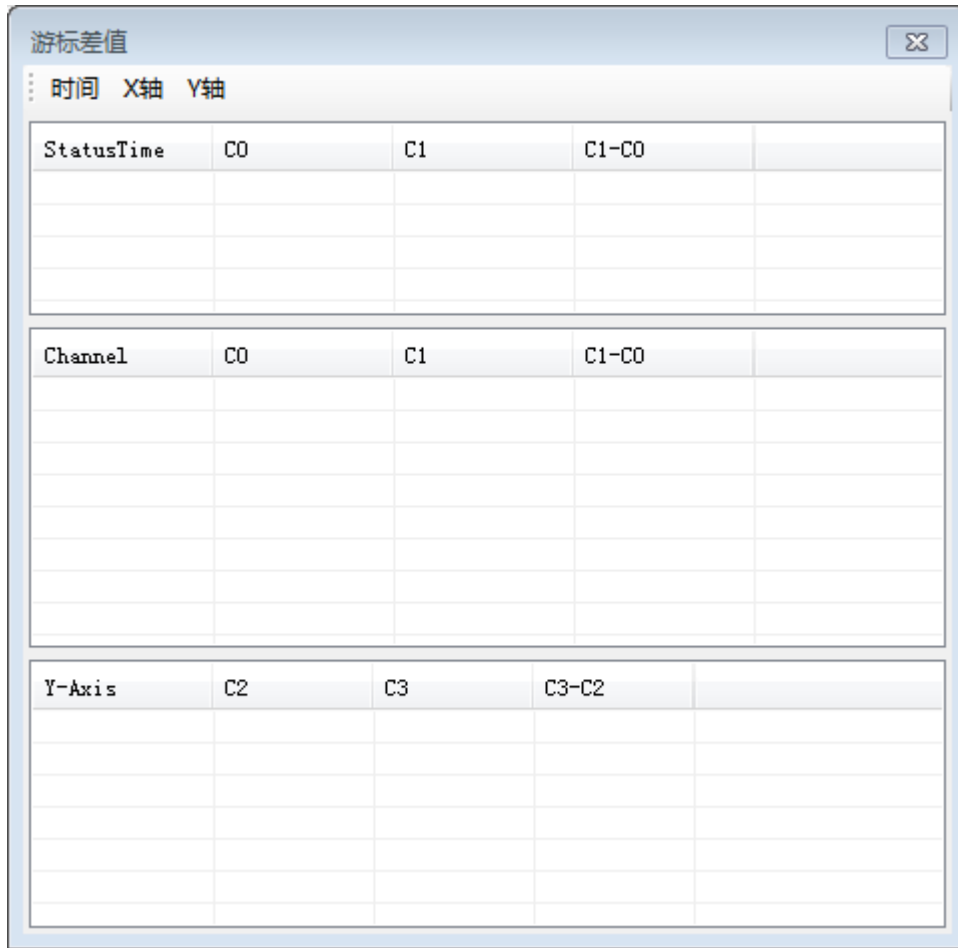
9-4-4. 游标配置



参数名称	说明
X 轴	添加 X 轴游标 (纵向游标, 垂直于 X 轴)。
Y 轴	添加 Y 轴游标 (横向游标, 垂直于 Y 轴)。
删除	删除游标。
数值	显示游标差值数据。

9-4-5. 差值界面

点击【差值】后会出现下图：

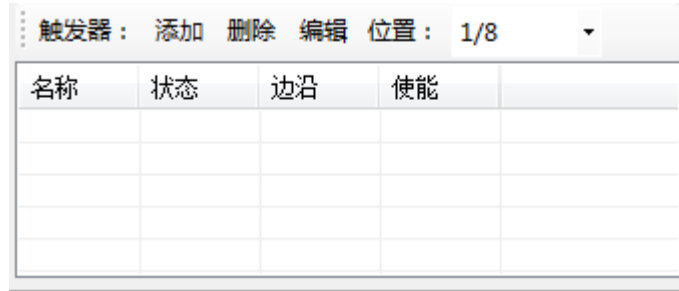


参数名称	说明
时间	显示/隐藏 StatusTime 区域（该区域只有当示波器类型为 YT 时才有）。
X 轴	显示/隐藏 Channel/ X-Axes 区域。
Y 轴	显示/隐藏 Y-Axes 区域。

注意：

- (1) StatusTime 区域显示规则：
 - A. 显示两个时间：计算机时间（PC 时间）；示波器工作显示时间。
 - B. 时间数据来源：X 轴游标在 X 轴（时间轴）上的数值。
- (2) Channel 区域显示规则：
 - A. 数据来源：X 轴游标对应的 Y 轴寄存器数据（坐标系中 X 轴对应的 Y 轴上的数据）。例如：X 轴游标在 X 轴上的时间为 1s，Y 轴寄存器变量在 1s 时的数据作为显示数据来源。
 - B. Channel 列：显示示波器上监控的所有寄存器变量。
- (3) Y-Axes 区域显示规则：
 - A. 数据来源：Y 轴游标在纵坐标轴上的数据。
 - B. 每多一个 Y 轴，表格添加显示一条数据。

9-4-6. 触发器配置



参数名称	说明
添加	添加触发器。
删除	删除选中的触发器。
编辑	编辑选中的触发器。
位置	触发器触发后显示在屏幕上的位置。

注意:

- (1) 触发位置描述: 例如: 触发位置为 1/8, 触发器触发停止, 不会立即停止, 当触发器触发后获取的数据能够占据当前界面的 7/8 时停止显示。
- (2) 触发器触发后, 状态变为红色, 同时在界面上的触发器触发位置显示一条虚线表明触发位置。
- (3) 当触发其版本为 XY 时, 触发器触发后立即停止。

点击【添加】后, 出现下图窗口:



参数名称	说明
对象	配置的寄存器变量。
条件	相同寄存器对象的触发器之间的逻辑关系。
方式	触发边沿 (Risingedge: 上升沿; Fallingedge: 下降沿)。
阈值	触发阈值。
行为	触发器触发后的行为 (StopDisplay: 停止显示; ReStartDisplay: 重新开始显示)。
使能	触发器是否工作。

9-4-7. 示波器使用样例

例：以信捷 XG2 系列 PLC 控制两台 DS5C 伺服驱动器为例，分别用 CSP 模式使电机正反转，对其实际位置波形做监控。

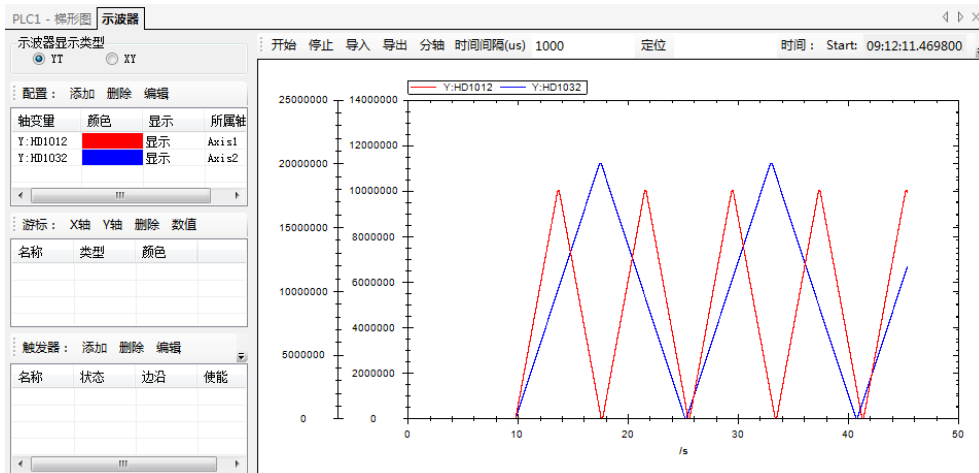
示波器界面配置如下：



其中，HD1012 为轴 1-6064h 的映射，HD1032 为轴 2-6064h 的映射。

点击【开始】示波器运行，此时示波器显示的两个轴当前位置，轴不运转时为两条直线（波形会有小幅抖动，纵坐标比例较小时明显），在两个轴运行后，波形开始变化，示波器运行中会自动调整坐标比例，如需观看波形，点击【停止】并点击右键菜单的【还原至原始缩放比例】，可观看完整波形（波形只会显示 60s 内的，但数据会全部保存，右键菜单【导出数据】可以 Excel 表格形式显示数据）。

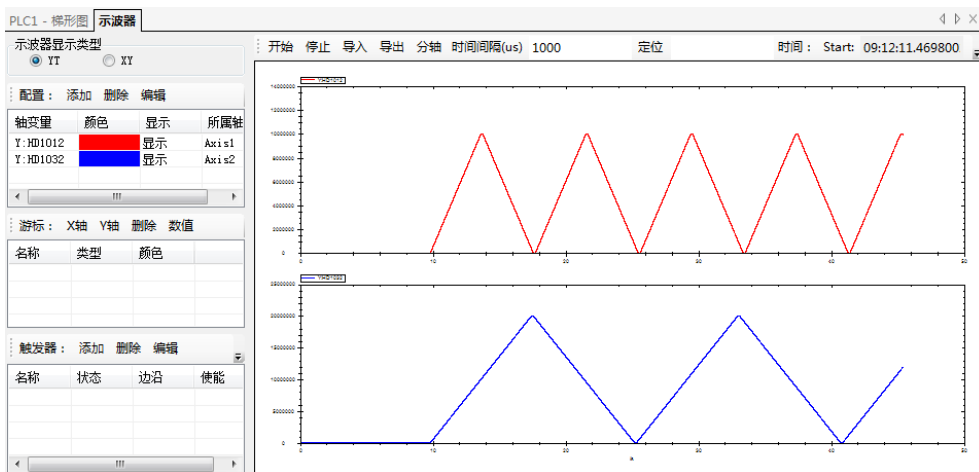
波形如下图所示：



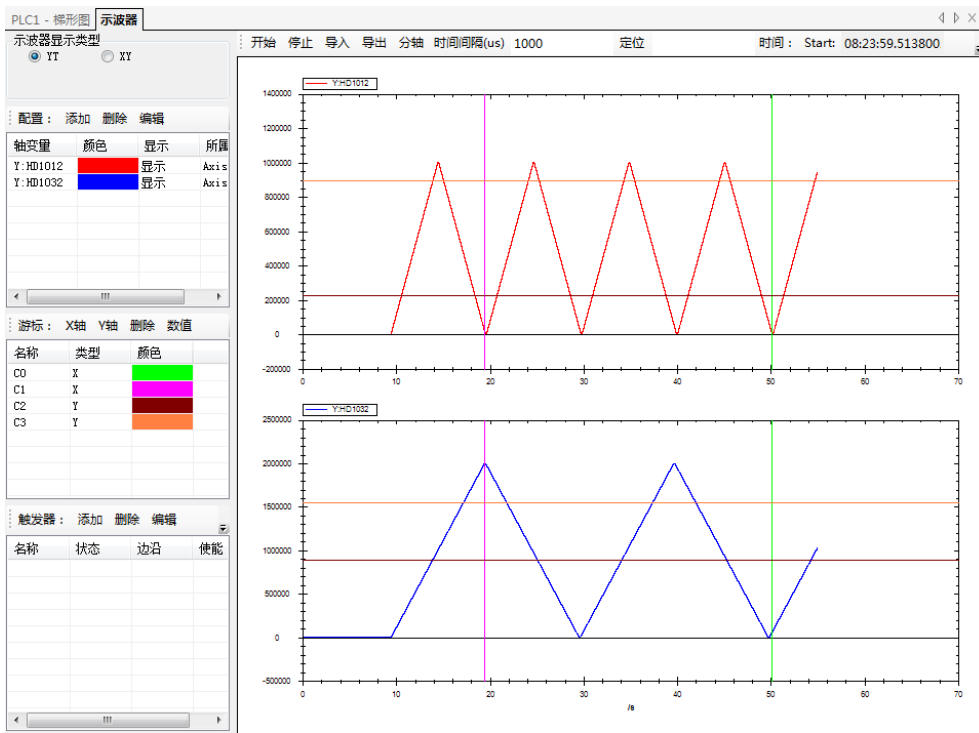
左侧有两条坐标轴，左边的为轴 2 纵坐标，右边的为轴 1 纵坐标。

如果需要分为两个坐标轴，则点击【分轴】（需要轴变量设为两个不同的所属轴）。

【分轴】之后图形如下：



点击游标配置【X 轴】【Y 轴】生成游标（图中 X 轴、Y 轴分别配置了两个游标），游标位置可通过鼠标拖动。



点击游标配置【数值】，进入游标差值界面，该界面配合游标使用可监控寄存器的具体数值。

游标差值			
	时间	X轴	Y轴
StatusTime	C0	C1	C1-C0
Absolute P...	08:24:49:580	08:24:18:902	-30.678s
Chart Posi...	00:50:067	00:19:389	-30.678s
Channel	C0	C1	C1-C0
HD1012	14135	29738	15603
HD1032	45858	1990265	1944407
Y-Axis	C2	C3	C3-C2
Axis	228583.194	897091.24	668508.046
Axis (1)	895594.051	1552946.514	657352.463

StatusTime 区域:

Absolute Position 表示游标指示的当前实际时间（即计算机时间）；

Chart Position 表示示波器工作的时间（即游标位置的横坐标）。

Channel 区域:

区域内数据表示游标位置对应的寄存器的值，结合【StatusTime】区域，可以监控寄存器实时的值。如图，则表示在 50.067s 寄存器 HD1012 的值为 14135，寄存器 HD1032 的值为 45858；在 19.389s 寄存器 HD1012 的值为 29738，寄存器 HD1032 的值为 1990265；【C1-C0】表示两个游标位置之间的差值（注：当一个轴设置的游标数量大于等于 2 时，游标差值界面会自动生成游标的差值数据）

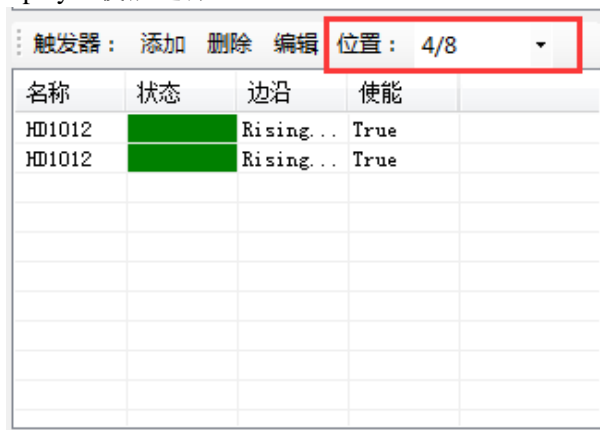
Axis 区域:

区域内的数据表示【Y轴】游标对应的值，如图，【C2】在 Axis1 的值为 228583.194，在 Axis2 的值为 895594.051；【C3】在 Axis1 的值为 897091.24，在 Axis2 的值为 1552946.514；【C3-C2】表示两游标对应数值的差值。

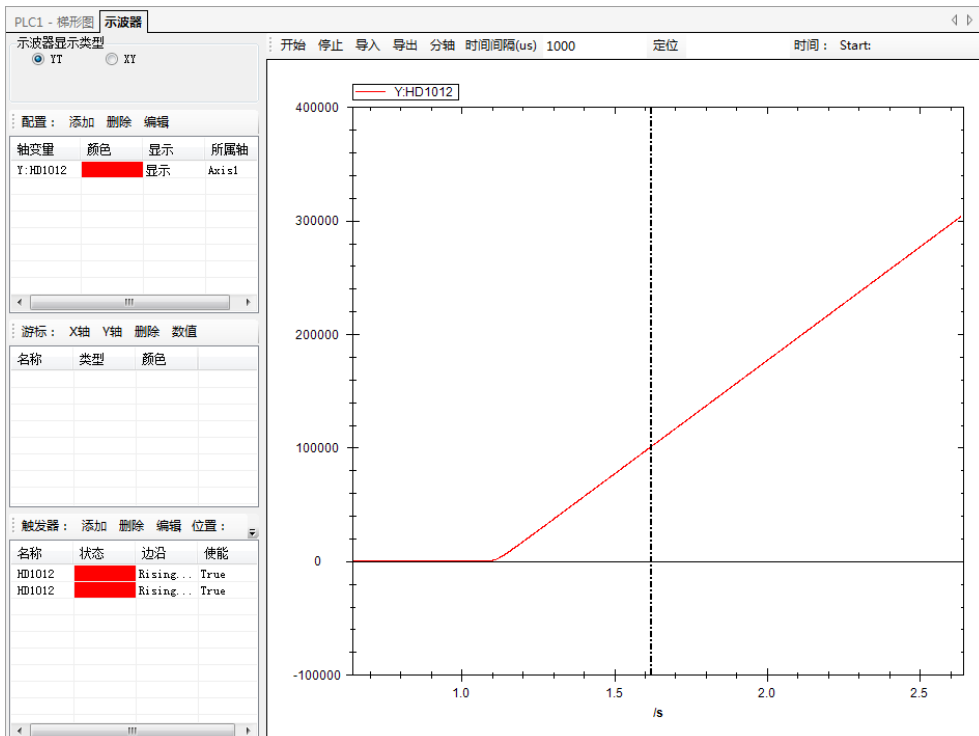
触发器配置如图：



配置两个触发器，其对象都为 HD1012，条件为 AND，方式为 Risingedge，阈值一个为 50000，一个为 100000，行为选择 StopDisplay，使能选择 True。



触发器位置选择 4/8，示波器运行后结果如下：



图中的虚线为触发器触发位置，当触发器触发后，触发位置占当前波形图的 $4/8$ ，示波器会停止（即虚线位置占当前波形图的一半），可以看到触发器的状态都变成了红色，表示都被触发，触发条件选择 AND 表示两个触发器都被触发才会停止，所以触发的位置寄存器的值为 100000（如果触发条件选择 OR，其中任何一个触发器被触发都会停止，如果两个触发器触发条件一个选择 AND 一个选择 OR，则以触发条件为 OR 来判断）。

10. EtherCAT 读写指令

本章主要介绍 EtherCAT 指令，包括 SDO 读写指令、ESC 读写指令、ESM 状态切换指令。

10. EtherCAT 读写指令	348
10-1. SDO 读指令 [EC_SDORD]	349
10-2. SDO 写指令 [EC_SDOWR]	352
10-3. ESC 读指令 [EC_REGRD]	355
10-4. ESC 写指令 [EC_ESCWR]	357
10-5. ESM 状态切换指令 [EC_SETSS]	359

10-1. SDO 读指令[EC_SDORD]

1) 指令概述

从目标站读取 SDO 值存到本地寄存器中。

SDO 对象读 [EC_SDORD]			
执行条件	边沿触发	适用机型	XG2、XDH、XLH
硬件要求	V3.6 及以上、V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.6 及以上、V3.7.4 及以上

2) 操作数

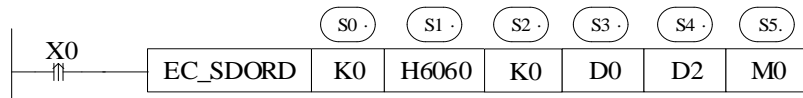
操作数	作用	特定范围	类型
S0	EtherCAT 从站站号: Station ID	0~63	16 位常数或单字寄存器
S1	对象索引 index	0x1000~0xffff	16 位常数或单字寄存器
S2	对象子索引 subIndex	0~255	16 位常数或单字寄存器
S3	存值寄存器		单字寄存器
S4	状态寄存器		单字寄存器
S5	完成标志位		位

3) 适用软元件

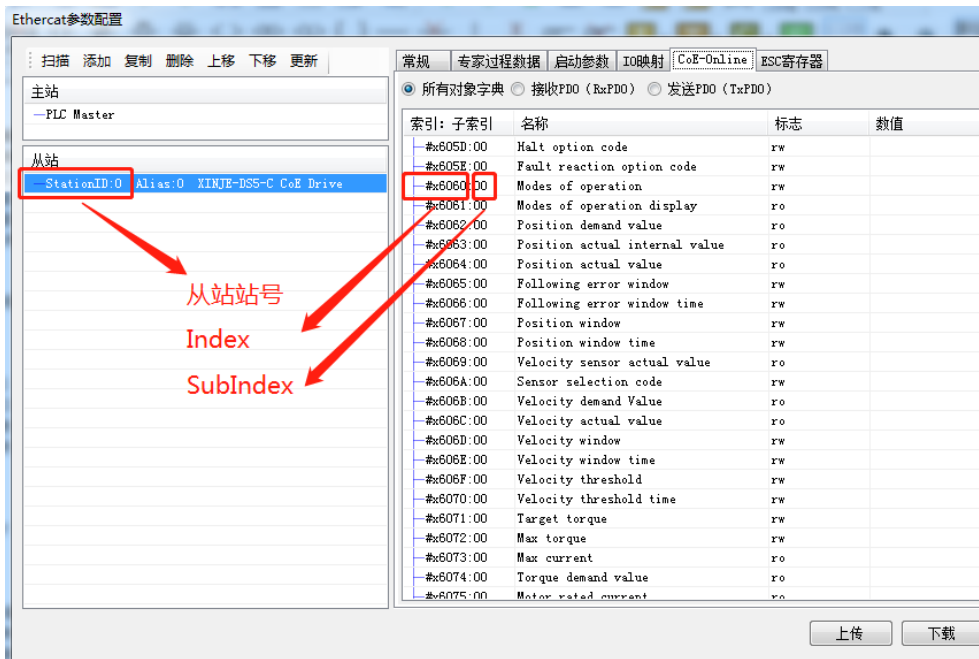
操作数	字软元件											位软元件						
	系统								常数	模块		系统						
	D	FD	TD	CD	DX	DY	DM	DS	K/H	ID	QD	X	Y	M	S	T	C	Dn.m
S0	●								●									
S1	●								●									
S2	●								●									
S3	●																	
S4	●																	
S5												●	●	●	●	●	●	

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS。
M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

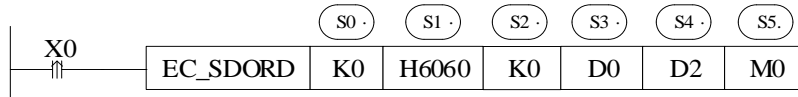
4) 功能和动作



- 读取 StationID 为 0 的从站对象字典 0x6060: 00 中的值到 D0 中。
- EC_SDORD 指令用于从站对象字典的值读取。



图示为从站及对应的对象字典索引，如需要读取 StationID 为 0 的从站当前 0x6060:00 中的值到 D0，以下图为例：

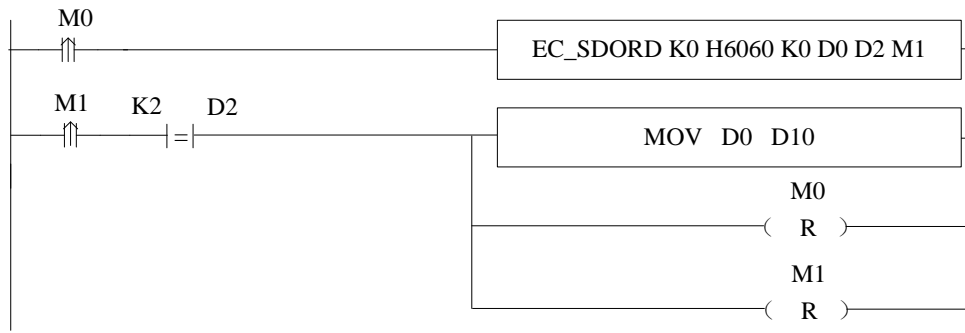


- S0: K0 或者对应寄存器中写 0。注意：第一个站 ID 为 0 而不是 1；
- S1: H6060 或者对应寄存器中写 K24672（H6060）；
- S2: 当前为 00，因此写 K0 或者对应寄存器中写 0；
- S3: 读值存放于本地 D0；
- S4: 显示指令当前处理状态；
- S5: 指令处理完成标志，无论是否读值成功，仅表示指令处理结束，且不会主动复位。

表格对应操作数 S4 各状态码的含义：

操作数	状态码	状态含义	备注
S4	0	等待处理	指令触发后立即置为 0
	1	正在处理	
	2	指令处理成功	
	3	无该指令	确认上位机版本与下位机版本是否匹配
	4	无该从站	确认 S0 参数是否正确，或检查从站连接正常
	5	从站正忙	
	6	指令处理超时	
	7	参数错误	检查 S1、S2 参数
	8	未知错误	检查编程合理性
	20	写值过大	检查 S1、S2 参数
	21	从站处于不可读取状态	
	22	该对象只写	
	23	该对象只读	
24	无此 SDO		
25	无此 SDO 的子索引		

使用 EC_SDORD 进行编程时，需根据指令操作数含义进行规范。指令中操作数 S5 指令完成标志，置起时代表该指令处理已经完成，此时可进行其他 EtherCAT 通讯指令读写。无论当前读写是否成功，S5 都会置起，因此在编程时其他 EtherCAT 通讯指令需等待其置起后再执行，如下图所示：



操作数 S5 (M1) 置起后，检查 S4 (D2) 状态，根据状态码，如指令处理成功，则可对读取寄存器进行赋值等操作。由于完成标志 M1 不会主动复位，需手动复位，因此 RST M1。

10-2. SDO 写指令[EC_SDOWR]

1) 指令概述

将本地寄存器中的值写入目标从站的对象 SDO 中。

SDO 对象写 [EC_SDOWR]			
执行条件	边沿触发	适用机型	XG2、XDH、XLH
硬件要求	V3.6 及以上、V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.6 及以上、V3.7.4 及以上

2) 操作数

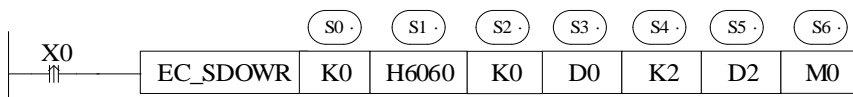
操作数	作用	特定范围	类型
S0	EtherCAT 从站站号: Station ID	0~63	16 位常数或单字寄存器
S1	对象索引 index	0x1000~0xffff	16 位常数或单字寄存器
S2	对象子索引 subIndex	0~255	16 位常数或单字寄存器
S3	写值寄存器		单字寄存器
S4	写值字节长度		16 位常数或单字寄存器
S5	状态寄存器		单字寄存器
S6	完成标志位		位

3) 适用软元件

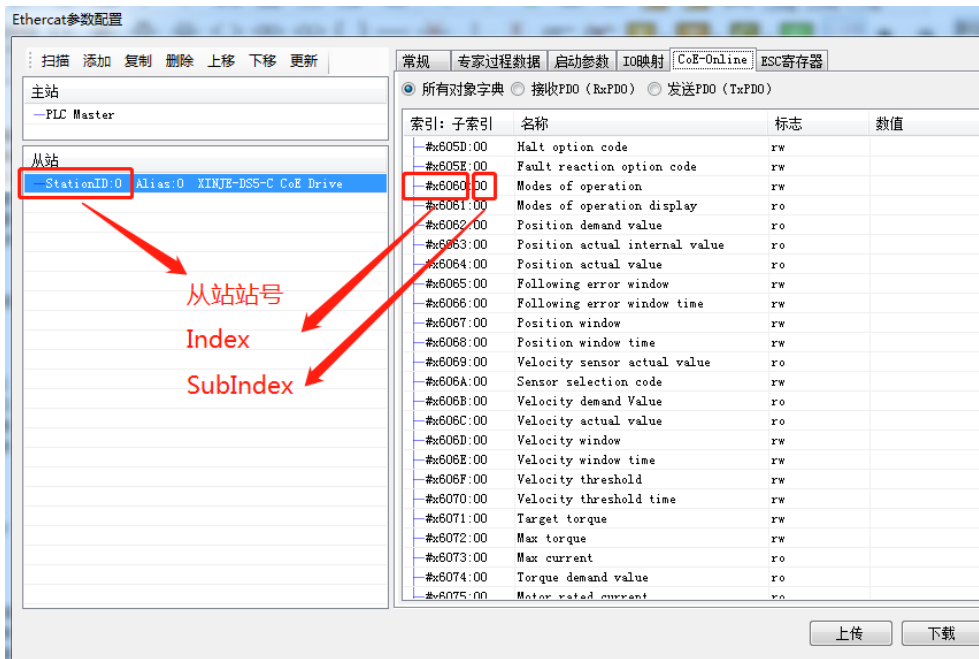
操作数	字软元件											位软元件							
	系统								常数	模块		系统							
	D	FD	TD	GD	DX	DY	DM	DS	K/H	ID	QD	X	Y	M	S	T	C	Dn.m	
S0	●								●										
S1	●								●										
S2	●								●										
S3	●																		
S4	●								●										
S5	●																		
S6												●	●	●	●	●	●		

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS。
M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

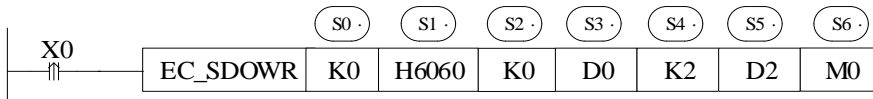
4) 功能和动作



- 将起始地址为 D0 的值往后两个字节写入 StationID 为 0 的从站对象字典 0x6060:00 中。
- EC_SDOWR 指令用于对从站对象字典的值写入。



图示为从站及对应的对象字典索引，以下图为例：



S0: K0 或者对应寄存器中写 0。注意：第一个站 ID 为 0 而不是 1；

S1: H6060 或者对应寄存器中写 K24672（H6060）；

S2: 当前为 00，因此写 K0 或者对应寄存器中写 0；

S3: 以寄存器 D0 为起始地址的值将被写入对象 SDO 中；

S4: 写入长度，例如 K2 则写入 2 个字节，为一个单字寄存器长度，如写入 K4，则占用本例中的 D0 D1 寄存器；

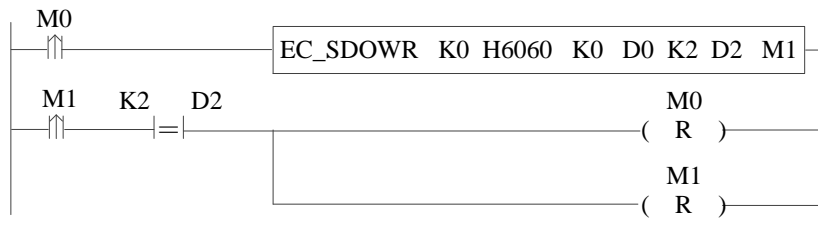
S5: 显示指令当前处理状态；

S6: 指令处理完成标志，无论是否读值成功，仅表示指令处理结束，且不会主动复位。

表格对应操作数 S5 各状态码的含义：

操作数	状态码	状态含义	备注
S5	0	等待处理	指令触发后立即置为 0
	1	正在处理	
	2	指令处理成功	
	3	无该指令	确认上位机版本与下位机版本是否匹配
	4	无该从站	确认 S0 参数是否正确，或检查从站连接正常
	5	从站正忙	
	6	指令处理超时	
	7	参数错误	检查 S1、S2 参数
	8	未知错误	检查编程合理性
	20	写值过大	检查 S1、S2 参数
	21	从站处于不可读取状态	
	22	该对象只写	
	23	该对象只读	
	24	无此 SDO	
25	无此 SDO 的子索引		

使用 EC_SDOWR 进行编程时，需根据指令操作数含义进行规范。指令中操作数 S6 指令完成标志，置起时代表该指令处理已经完成，此时可进行其他 EtherCAT 通讯指令读写。无论当前读写是否成功，S6 都会置起，因此在编程时其他 EtherCAT 通讯指令需等待其置起后再执行，如下图所示：



操作数 S6 (M1) 置起后，检查 S5 (D2) 状态，根据状态码，如指令处理成功，则可对读取寄存器进行赋值等操作。由于完成标志 M1 不会主动复位，需手动复位，因此 RST M1。

10-3. ESC 读指令[EC_REGRD]

1) 指令概述

从目标站读取 ESC 寄存器的值存到本地寄存器中。

ESC 寄存器读 [EC_REGRD]			
执行条件	边沿触发	适用机型	XG2、XDH、XLH
硬件要求	V3.6 及以上、V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.6 及以上、V3.7.4 及以上

2) 操作数

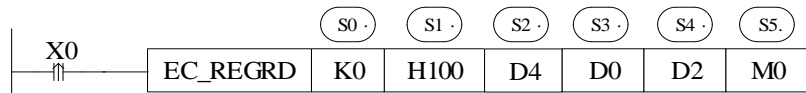
操作数	作用	特定范围	类型
S0	EtherCAT 从站站号: Station ID	0~63	16 位常数或单字寄存器
S1	ESC 寄存器起始地址	0x000~0xfff	16 位常数或单字寄存器
S2	读取字节长度	0~255	单字寄存器
S3	存值起始寄存器		单字寄存器
S4	状态寄存器		单字寄存器
S5	完成标志位		位

3) 适用软元件

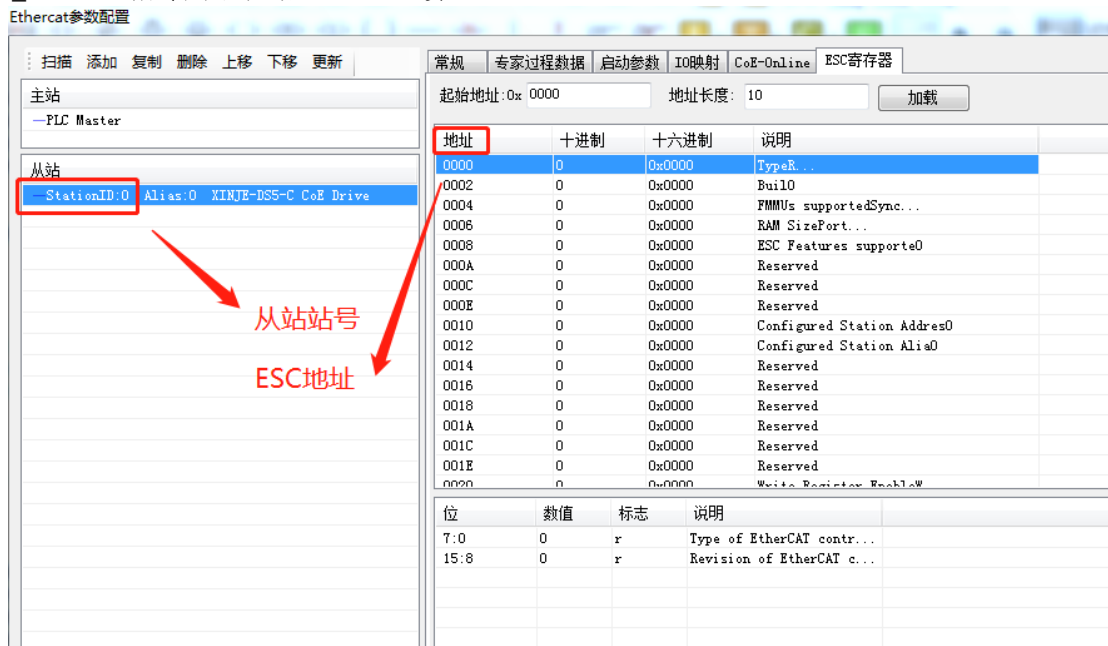
操作数	字软元件											位软元件											
	系统								常数	模块	系统												
	D	FD	TD	CD	DX	DY	DM	DS			X	Y	M	S	T	C	Dn.m						
S0	●								●														
S1	●								●														
S2	●																						
S3	●																						
S4	●																						
S5																	●	●	●	●	●	●	

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS。M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

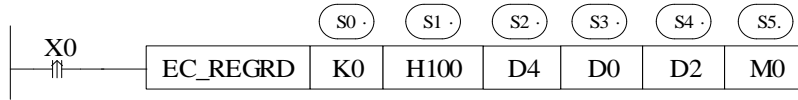
4) 功能和动作



- 读取 StationID 为 0 的从站 ESC 寄存器地址的值到 D0 中。
- EC_REGRD 指令用于从站 ESC 地址读。



图示为 ESC 参数界面，如需要读取 StationID 为 0 的从站当前 ESC 地址 H100 的值，以下图为例：



S0: K0 或者对应寄存器中写 0。**注意：第一个站 ID 为 0 而不是 1；**

S1: H100 或者对应寄存器中写 K256 (H100)；

S2: ESC 地址对应一个字节, D4 若写 1 表示读 H100 的值到 D0, 若写 2 则表示读 H100 H102 到 D0 D1, 类推；

S3: 读值存放于本地 D0；

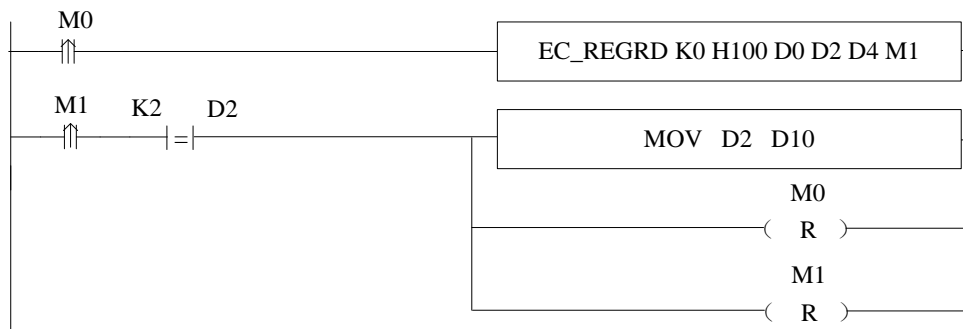
S4: 显示指令当前处理状态；

S5: 指令处理完成标志，**无论是否读值成功，仅表示指令处理结束，且不会主动复位。**

表格对应操作数 S4 各状态码的含义：

操作数	状态码	状态含义	备注
S4	0	等待处理	指令触发后立即置为 0
	1	正在处理	
	2	指令处理成功	
	3	无该指令	确认上位机版本与下位机版本是否匹配
	4	无该从站	确认 S0 参数是否正确，或检查从站连接正常
	5	从站正忙	
	6	指令处理超时	
	7	参数错误	检查 S1、S2 参数
	8	未知错误	检查编程合理性
	20	地址参数超限	检查 S1 是否合理
	21	长度无效	检查 S1、S2 是否合理
	22	从站位置不正确	检查是否有该从站
23	请求失败	重试	

使用 EC_REGRD 进行编程时，需根据指令操作数含义进行规范。指令中操作数 S5 指令完成标志，置起时代表该指令处理已经完成，此时可进行其他 EtherCAT 通讯指令读写。无论当前读写是否成功，S5 都会置起，因此在编程时其他 EtherCAT 通讯指令需等待其置起后再执行，如下图所示：



操作数 S5 (M1) 置起后，检查 S4 (D2) 状态，根据状态码，如指令处理成功，则可对读取寄存器进行赋值等操作。由于完成标志 M1 不会主动复位，需手动复位，因此 RST M1。

10-4. ESC 写指令[EC_ESCWR]

1) 指令概述

将本地寄存器中的值写入目标从站的 ESC 地址中。

ESC 对象写 [EC_ESCWR]			
执行条件	边沿触发	适用机型	XG2、XDH、XLH
硬件要求	V3.6 及以上、V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.6 及以上、V3.7.4 及以上

2) 操作数

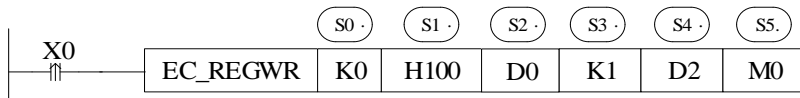
操作数	作用	特定范围	类型
S0	EtherCAT 从站站号: Station ID	0~63	16 位常数或单字寄存器
S1	ESC 寄存器起始地址	0x000~0xffff	16 位常数或单字寄存器
S2	写值起始寄存器		单字寄存器
S3	写值字节长度		16 位常数或单字寄存器
S4	状态寄存器		单字寄存器
S5	完成标志位		位

3) 适用软元件

操作数	字软元件											位软元件								
	系统									常数	模块		系统							
	D	FD	TD	CD	DX	DY	DM	DS	K/H	ID	QD	X	Y	M	S	T	C	Dn.m		
S0	●								●											
S1	●								●											
S2	●																			
S3	●								●											
S4	●																			
S5													●	●	●	●	●	●		

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS。
M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

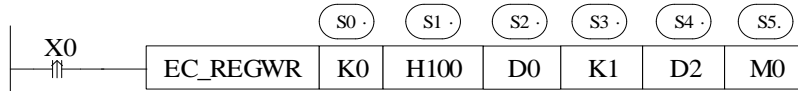
4) 功能和动作



- 将 D0 为起始地址的值写入 StationID 为 0 的从站 ESC 寄存器地址中。
- EC_REGWR 指令用于从站 ESC 地址写。

地址	十进制	十六进制	说明
0000	0	0x0000	TypeR...
0002	0	0x0000	Build
0004	0	0x0000	FMMUs supportedSync...
0006	0	0x0000	RAM SizePort...
0008	0	0x0000	ESC Features supported
000A	0	0x0000	Reserved
000C	0	0x0000	Reserved
000E	0	0x0000	Reserved
0010	0	0x0000	Configured Station Address
0012	0	0x0000	Configured Station Alias
0014	0	0x0000	Reserved
0016	0	0x0000	Reserved
0018	0	0x0000	Reserved
001A	0	0x0000	Reserved
001C	0	0x0000	Reserved
001E	0	0x0000	Reserved
0020	0	0x0000	Write Register Enable

图示为 ESC 参数界面，如需要对 StationID 为 0 的从站当前 ESC 地址 H100 进行写值，以下图为例：



S0: K0 或者对应寄存器中写 0。**注意：第一个站 ID 为 0 而不是 1；**

S1: H100 或者对应寄存器中写 K256 (H100)；

S2: 写入寄存器起始地址；

S3: ESC 地址对应一个字节，K1 表示 D0 的值写到 H100，若 K2 则表示 D0、D1 的值写到 H100、H102，类推；

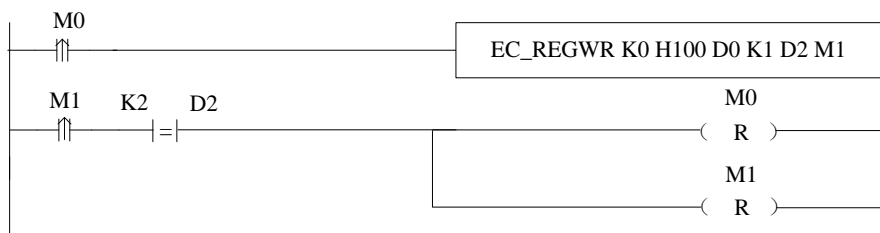
S4: 显示指令当前处理状态；

S5: 指令处理完成标志，**无论是否读值成功，仅表示指令处理结束，且不会主动复位。**

表格对应操作数 S4 各状态码的含义：

操作数	状态码	状态含义	备注
S4	0	等待处理	指令触发后立即置为 0
	1	正在处理	
	2	指令处理成功	
	3	无该指令	确认上位机版本与下位机版本是否匹配
	4	无该从站	确认 S0 参数是否正确，或检查从站连接正常
	5	从站正忙	
	6	指令处理超时	
	7	参数错误	检查 S1、S2 参数
	8	未知错误	检查编程合理性
	20	地址参数超限	检查 S1 是否合理
	21	长度无效	检查 S1、S2 是否合理
	22	从站位置不正确	检查是否有该从站
	23	请求失败	重试

使用 EC_REGRD 进行编程时，需根据指令操作数含义进行规范。指令中操作数 S5 指令完成标志，置起时代表该指令处理已经完成，此时可进行其他 EtherCAT 通讯指令读写。无论当前读写是否成功，S5 都会置起，因此在编程时其他 EtherCAT 通讯指令需等待其置起后再执行，如下图所示：



操作数 S5 (M1) 置起后，检查 S4 (D2) 状态，根据状态码，如指令处理成功，则可对读取寄存器进行赋值等操作。由于完成标志 M1 不会主动复位，需手动复位，因此 RST M1。

10-5. ESM 状态切换指令[EC_SETSS]

1) 指令概述

从站状态机指令切换。

ESM 状态切换 [EC_ESCWR]			
执行条件	边沿触发	适用机型	XG2、XDH、XLH
硬件要求	V3.6 及以上、V3.6.1b 及以上	软件要求	V3.6 及以上、V3.7.4 及以上

2) 操作数

操作数	作用	特定范围	类型
S0	EtherCAT 从站站号: Station ID	0~63, 0xFFFF 表示切换所有从站	16 位常数或单字寄存器
S1	ESM 状态	1、2、4、8	16 位常数或单字寄存器

3) 适用软元件

操作数	字软元件											位软元件							
	系统								常数	模块		系统							
	D	FD	TD	CD	DX	DY	DM	DS	K/H	ID	QD	X	Y	M	S	T	C	Dn.m	
S0	●								●										
S1	●								●										

注: D 表示 D、HD; TD 表示 TD、HTD; CD 表示 CD、HCD、HSCD、HSD; DM 表示 DM、DHM; DS 表示 DS、DHS。
M 表示 M、HM、SM; S 表示 S、HS; T 表示 T、HT; C 表示 C、HC。

4) 功能和动作



- 切换 StationID 为 0 的从站 ESM 状态机到 8。
- 从站 ESM (EtherCAT Status Machine) 可通过指令进行切换。状态分别为: 1: INT, 2: Pre-OP, 4: Safe-OP, 8: OP。
- 指令必须通过上升沿触发。指令执行后, 向从站请求切换到指定状态。无法保证立即切换也无法保证切换成功, 切换状态可通过 SD[8021+20*i]确认。若无法切换, 可通过 SD[8028+20*i]确认状态切换错误信息。

附录

附录章节主要介绍指令错误码、寄存器与线圈的分布。

附录.....	360
附录 1. 指令错误码.....	361
附录 2. 寄存器与线圈的分布.....	369
附录 3. 驱动器 U 组监控参数.....	370
附录 4. EtherCAT 通讯关联的驱动报警.....	373
附录 4-1. 异常（报警）一览.....	373
附录 4-2. 异常（报警）读取.....	375
附录 4-3. 异常（报警）清零.....	375
附录 5. 用语集.....	377
附录 6. 对象字典一览表.....	378
附录 6-1. COE 通信区域（0x1000~0x1FFF）.....	378
附录 6-2. 伺服参数区域.....	380
附录 6-3. 驱动 Profile 区域（0x6000~0x6FFF）.....	380
附录 7. 重点注意事项.....	384

附录 1. 指令错误码

错误码	说明	处理方式
100	伺服无法使能	确认从站状态，是否可以通过总线使能
101	从站站号重复	检查 SFD8002+300*N 设置是否有重复
102	每圈脉冲数为 0	检查 SFD8004+300*N 设置是否合理
103	每圈移动量≤0	检查 SFD8008+300*N 设置是否合理
104	减速机参数异常	检查 SFD8014+300*N、SFD8016+300*N 设置是否合理
105	端口极性设置异常	检查 SFD8202+300*N、SFD8203+300*N 设置是否合理
106	端口号冲突	检查 SFD8200+300*N、SFD8201+300*N 设置是否合理
107	端口号无效	检查 SFD8200+300*N、SFD8201+300*N 设置是否合理
108	编码器端子配置超限	检查 SFD8006+300*N 设置是否合理
109	EtherCAT 伺服的正负硬极限顺序错误	检查 SFD8045+300*N、SFD8046+300*N 设置是否合理
110	轴类型无效	检查配置参数是否设置合理
111	轴硬件类型无效	检查配置参数是否设置合理
112	参数配置为非数字	检查配置参数是否配置合理
1000	轴处于错误停止中	A_RST 清除报错或者关闭轴的使能重新打开
1001	轴未使能	确认程序中是否有 A_PWR 指令，以及指令是否成功执行
1002	轴正在回原点	轴处于回原点状态，回原点完成后会自动恢复到可运行状态；如没有正确恢复到可运行状态，请检查回原点过程是否发生了错误
1003	轴正在停止	轴执行了 A_STOP 指令且正处于停止过程中，可以通过新的的 A_STOP 指令打断，其他运动指令无法执行
1004	指定轴为轴组绑定轴	确认指定的轴是否已作为轴组的组成轴并且轴组处于使能中
1005	轴处于静止状态	当前指令无法在轴静止状态使用
1006	轴处于离散运动状态	当前指令无法在轴离散运动中使用
1007	轴处于连续运动状态	当前指令无法在轴连续运动中使用
1008	轴处于同步运动中	确认指定的轴是否处于 A_GEARIN 绑定状态
1009	指令输入参数错误	检查指令的必要参数是否都设置了（部分参数只能是非负数，数值异常时也会报 1009）
1010	处于软/硬限位	处于正极限时，可以向负向移动；处于负极限时，可以向正向移动
1011	修改指令位置异常	确认 A_WRITE 指令中的位置处于软限位以内
1012	处于软/硬限位	处于正极限时，可以向负向移动；处于负极限时，可以向正向移动
1020	指令不支持缓存	本条指令不支持以缓存模式执行
1021	指令不支持缓存	前一条指令不支持本条指令以缓存模式执行
1022	缓存区已满	已经缓存了一条指令，无法再缓存其他指令
1023	缓存模式参数错误	缓存模式错误
1030	轴没有错误	重复执行了 A_RST 指令会返回此错误码
1031	回原点过程错误	检查回原点相关参数是否正确设置（回原点模式未设置、回原点速度未设置等）；过程中报错，还可能是在过程中未找到原点信号
1032	不支持的控制模式	A_MODE 指定的模式为从站不支持的模式
1033	分母为 0	GEARIN 指令分母不能为 0
1034	当前轴为旋转计数	设定为旋转计数的轴仅支持 A_MOVEA、A_CMOVEA 指令来进行运动
1035	轴处于运动中	当前指令无法在轴运动过程中执行
1036	非 CSP 模式	当前指令仅支持 CSP 模式使用，确认 IO 映射的 6060h 参数是否为 8，如不是请通过 A_MODE 指令将模式切换到 CSP
1037	当前轴为虚拟轴	当前指令不支持虚拟轴执行
1038	当前轴变编码器轴	当前指令不支持编码器轴执行
1039	相同的主从轴索引	确认指令的主从轴参数是否设置正确
1040	轴索引超限	确认指令的指定轴号是否超限（0~31），是否超出实际使用的实轴，

错误码	说明	处理方式
		虚轴和编码器轴轴号
1041	探针窗口值错误	确认 A_PROBE 指令中是否启用窗口，如果启用了窗口，窗口结束位置是否大于窗口开始位置
1042	非 CSV 模式	当前指令仅支持 CSV 模式使用
1043	非 CST 模式	当前指令仅支持 CST 模式使用
1044	GEAROUT 无效	当前状态无法执行 A_GEAROUT 指令。例：指定轴处于非绑定状态
1046	指令指定寄存器地址为奇数	指定的寄存器地址不支持奇数
1047	速度叠加指令执行无效	当前状态不允许执行该指令
1048	ZRN 指令无效，在极限上只能向相反方向回零	请设置合理的回原方向
1049	回零配置的运动参数错误	检查回原配置中参数是否合理
1050	回零配置的端口错误	检查回原配置中参数是否合理
1051	Z 相个数配置错误	检查回原配置中参数是否合理
1052	零点信号和正负极限距离过近	检查信号间距是否太短或者设备故障信号误触发
1053	闭环模式不支持该指令	当前指令不支持在闭环模式下执行
1054	两个探针端子配置不一致	检查探针参数是否设置合理
1055	触发源无效，EtherCAT 轴才支持从站模式	脉冲轴不支持探针指令以从站作为触发源
1056	主站与从站通信未建立	检查从站是否处在 OP 状态
1057	指令持续更新时，上一条指令参数更新错误	持续更新时参数错误，不支持跟随缓存指令
1058	脉冲轴不支持该指令	当前指令仅支持 EtherCAT 轴使用
1059	非法的目标位置	检查参数 $SFD8188+300*N$ 是否设置合理
1060	无效的回零方向	检查参数 $SFD8192+300*N$ 是否设置合理
1061	探针指令重载	检查针对同一个轴指令是不是重复触发
1062	PLSR 运动参数有误	检查参数是否设置有误
1063	PLSR 链表没有分配到足够的内存	PLSR 链表没有分配到足够的内存
1064	创建节点，链表的时候出现错误	创建节点，链表的时候出现错误
1065	在创建 PLSR 运动出现错误	在创建 PLSR 运动出现错误
1066	在连接 PLSR 运动出现错误	在连接 PLSR 运动出现错误
1067	使用不支持的寄存器类型	检查参数更改对应的寄存器类型
1068	获取等待信号错误	检查参数是否设置有误
1069	寄存器地址为奇数	修改对应寄存器地址
1070	在更新计算信息出现错误	在更新计算信息出现错误
1071	超过最大时间限制	超过最大时间限制
1072	PLSR 指令不支持叠加指令	A_PLSR 不支持叠加指令
1073	存在单轴处于使能状态中	存在单轴处于使能状态中
1074	存在轴组处于使能状态中	存在轴组处于使能状态中
1075	单轴更新参数错误	单轴更新参数错误
1076	轴组更新参数错误	轴组更新参数错误
1077	存在指令正在运行中	存在指令正在运行中
1078	存在单轴指令在缓存中	存在单轴指令在缓存中
1079	存在轴组指令在缓存中	存在轴组指令在缓存中
1080	输入生效时机参数错误	检查指令参数是否正确
1081	输入补偿方向参数错误	检查指令参数是否正确
1082	输入寄存器首地址错误	检查指令参数是否正确
1083	输入补偿点个数错误	补偿表个数需大于 0 小于 1024
1084	输入寄存器地址超限错误	寄存器地址范围 0~65535

错误码	说明	处理方式
1085	补偿表数据初始化错误	补偿表数据初始化错误
1086	加载的补偿表个数超过限制错误	最大只支持十个轴
1087	补偿表数据内存分配错误	补偿表数据内存分配错误
1088	补偿表名义位置不递增错误	补偿点位置需要单调递增
1089	补偿生效中不支持该指令错误	补偿中不允许执行 A_WRITE 指令
1090	补偿表数据计算错误	补偿表数据计算错误
1091	补偿生效失败错误	检查轴是否有错误
1092	补偿数据计算失败错误	
1093	周期叠加指令触发时机错误, 当前进行模式切换或 HALT 指令执行中	检查指令触发时机
1094	CYCSUP 运行中, 不允许执行非 CSP 的指令	CYCSUP 运行中, 不允许执行非 CSP 的指令
1095	补偿表重复加载错误	对应同一个轴, 只能执行一条指令
1096	螺补指令执行期间不支持背隙指令	螺补指令执行期间不支持背隙指令
1097	输入参数反向间隙补偿值非法	检查参数是否设置有误
1098	输入参数反向间隙补偿值变化量非法	反向间隙变化量不允许为负值
1099	输入参数补偿生效时机非法	检查参数是否设置有误
1100	输入参数首次补偿的运动方向非法	检查参数是否设置有误
1101	follow 指令的乘或除系数为 0	检查参数是否设置有误
1102	follow 指令的计算系数超过范围	检查参数是否设置有误
1103	follow 指令的性能参数不在【1, 100】之间	检查参数是否设置有误
1104	不在高速计数的端口号范围	检查参数是否设置有误
1105	循环绑定	不支持主从轴相互绑定
1106	探针缺少对象字	需添加相应的 PDO 参数
1107	PLSR 运动总段数为 0	检查参数是否设置有误
1108	PLSR 运动总段数超过最大段数限制	检查参数是否设置有误
1109	指令输入数值为非数字	检查参数是否设置合理
2000	最大硬限位	当前轴处于最大硬限位。先用 A_RST 指令清除报错, 然后反向运行走出硬限位
2001	最小硬限位	当前轴处于最小硬限位。先用 A_RST 指令清除报错, 然后反向运行走出硬限位
2002	最大软限位	当前轴位置大于等于最大软限位。先用 A_RST 指令清除报错, 然后反向运行走到软限位以内
2003	最小软限位	当前轴位置小于等于最小软限位。先用 A_RST 指令清除报错, 然后反向运行走到软限位以内
2004	软限位值不合法	确认最大软限位是否大于最小软限位
2005	伺服报错	在确认伺服报错已解除后, 执行 A_RST 清除错误码
2006	位置偏差过大	给定与反馈位置偏差过大, 请检查位置、速度值设置是否合理
2007	旋转计数设置非法	确认旋转计数的最大值 SFD8024+300*N 是否大于最小值 SFD8028+300*N
2008	旋转计数设置超出软限位	确认旋转计数的上/下限没有超出软限位最大/最小值
2009	不支持的控制模式	A_MODE 指定的模式为从站不支持的模式
2010	位置增量值超限	轴位置发生突变, 请确认参数是否合理 (例: CAMIN 指令的主从轴为

错误码	说明	处理方式
		绝对模式导致的位置突变)
2011	伺服断线	检查伺服连接状态, 检查从站 ESM 状态是否为 OP
2012	硬极限停止方式非法	SFD8040+300*N 设置的值不支持
2013	软极限停止方式非法	SFD8061+300*N 设置的值不支持
2014	主从运动时, 伺服断线	检查伺服连接状态, 检查从站 ESM 状态是否为 OP
2015	模式修改超时	检查指令参数设置是否正确, 检查轴的状态 及 6041 的值或者实际模式切换时间是否超过 1s
2016	CST\CSV 切换到 CSP 模式超时	检查指令参数设置是否正确, 检查轴的状态 及 6041 的值或轴反馈速度
2017	指令缓冲区满	指令缓冲区满
2018	闭环模式下跟随误差大于设定值	检查相关参数是否设置合理
2019	无效的加减速度参数	无效的加减速度参数
2020	无效的加减速度百分比参数	无效的加减速度百分比参数
2021	无效的轴计数类型	检查配置参数是否合理
2022	无效的急停类型	检查配置参数是否合理
2023	无效的停止曲线类型	检查配置参数是否合理
2024	参数输入非数字	检查配置参数是否合理
3000	没有足够的空间创建凸轮表实例	创建的凸轮表实例不能超过 32 个 (3.7.2 版本不能超过 64 个), 可通过 CAMTBLDEL 指令释放空间
3001	没有足够的空间创建凸轮表点位	创建的凸轮表点位不能超过 65536 个, 可通过 CAMTBLDEL 指令释放空间
3002	凸轮表内没有点位	确认凸轮表是否下载 (需要在编程软件的 CAM 编辑界面点击下载)
3003	凸轮表正在被使用	确认凸轮表是否处于运动中
3004	凸轮功能未初始化	凸轮表未初始化
3005	凸轮表实例不存在	指令中设置的凸轮表实例参数不存在, 请确认参数是否与 CAMTBLSEL 指令执行得到的凸轮表实例参数一致
3007	从轴不在同步状态	确定从轴是否处于 CAMIN 运动中
3008	凸轮表关键点位不存在	确认指令中设置的关键点参数是否小于对应凸轮表的点位个数
3009	CAMOUT 无效	当前状态无法执行 CAMOUT 指令。例: 指令轴处于非绑定状态
3012	凸轮表关键点位写入无效	指定关键点不支持被写入
3013	凸轮时间获取失败	凸轮时间获取失败
3014	关键点搜索失败	指定关键点不存在
3015	三次或者五次曲线的起点与终点位置相同	检查指令参数设置是否合理
3016	当前向最后一个点运动, 最后点无法删除	检查指令参数设置是否合理
3017	主轴位置设定错误	检查指令参数设置是否合理
3018	增加删除关键点触发模式错误	检查程序该指令触发模式是否正确
3019	凸轮曲线类型错误	检查指令参数设置是否合理
3020	CAMIN 方向输入错误	检查指令参数设置是否合理
3021	凸轮离合 ON\OFF 控制的启动模式不支持	检查参数配置是否合理
3022	凸轮离合指令触发前, 必须先触发 CAMIN 指令	触发离合 OFF 指令需要在 camin 指令控制
3023	凸轮离合 ON 控制, 必须在离合 OFF 状态下	触发离合 on 指令, 需要在离合 off 指令执行完成后
3024	凸轮离合 OFF 控制, 必须在离合 ON 状态下	触发离合 OFF 指令需要在 camin 指令控制下
3025	凸轮离合功能中主轴相位设置错误	检查参数配置是否合理

错误码	说明	处理方式
3026	离合 ON 触发时, 保证 buffer 中没有 camin 之外的运动指令	指令不支持缓存模式
3027	离合 OFF 控制后, camin 指令触发无效	离合 off 指令后, 不能执行 camin 指令
3028	主轴 ID 错误	检查指令参数设置是否合理
3029	离合的连接方式错误	检查指令参数设置是否合理
3030	CAMTBLGEN 指令的点 ID 错误	检查指令参数设置是否合理
3031	第 0 个关键点必须为 (0,0)	检查指令参数设置是否合理
3032	count 错误	检查指令参数设置是否合理
3033	关键点 ID 相同	检查指令参数设置是否合理
3034	从轴位置设置错误	检查指令参数设置是否合理
3035	Cam 指令模式错误	检查指令参数设置是否合理
3036	camIn 指令没有触发	指令需在 camin 执行后触发
3037	凸轮表中从轴相位不是递增的	检查指令参数设置是否合理
3038	凸轮离合功能中从轴相位设置错误	检查指令参数设置是否合理
3039	凸轮离合中禁止模式错误	检查指令参数设置是否合理
3040	凸轮离合中滑动类型错误	检查指令参数设置是否合理
3041	凸轮离合中滑动曲线错误	检查指令参数设置是否合理
3042	凸轮离合中从轴移动量设置错误	检查指令参数设置是否合理
3043	凸轮离合追及参数设置错误	检查指令参数设置是否合理
3044	凸轮离合 ON 状态, 离合 OFF 不能打断	离合 on 指令为执行完成, 不允许执行离合 off 指令
3045	离合滑动量不能为零	检查指令参数设置是否合理
3046	离合 OFF 触发错误	检查指令参数设置是否合理
3047	不支持自定义凸轮	自定义凸轮时不支持该指令
3048	自定义凸轮不支持 RapIn	自定义凸轮不支持追及模式
3049	追剪曲线生成错误	检查指令参数设置是否合理
3050	飞剪曲线生成错误	检查指令参数设置是否合理
3051	标志位跳转类型错误	检查指令参数设置是否合理
3052	跳转 ID 错误	检查指令参数设置是否合理
3053	周期跳转次数错误	检查指令参数设置是否合理
3054	凸轮文件版本错误	检查上下位机是否匹配
3055	单周期模式数据源是反馈, 运动方向不支持双向	单周期模式数据源是反馈, 运动方向不支持双向
3056	gearin 中的主轴从轴不可以调转作为 camin 中的从轴主轴	gearin 中的主轴从轴不可以调转作为 camin 中的从轴主轴
3057	camin 打断 camin, 主轴号不可以大于从轴号	camin 打断 camin, 主轴号不可以大于从轴号
3058	CAMBound 指令输入主轴速度为负值	CAMBound 指令输入主轴速度为负值
3059	CAMBound 计算中的凸轮表单段参数值错误	CAMBound 计算中的凸轮表单段参数值错误
3060	CAMBound 计算单段位置错误	CAMBound 计算单段位置错误
3061	CAMBound 计算单段速度错误	CAMBound 计算单段速度错误
3062	CAMBound 计算单段加速度错误	CAMBound 计算单段加速度错误
3063	CAMBound 计算 CAMIN 缩放值错误	CAMBound 计算 CAMIN 缩放值错误

错误码	说明	处理方式
3064	T 型凸轮曲线获取比例信息错误	T 型凸轮曲线获取比例信息错误
3065	离合中本指令无效	离合中本指令无效
3066	条件跳转 X 端子地址错误	检查指令参数设置是否合理
3067	凸轮个数超限（主从关系超过 16）	凸轮主从关系不能超过 16 个（16 轴机型最多支持 8 个主从关系）
3068	单周期运行结束不可以再离合	单周期运行结束不可以再离合
3069	离合滑动时间小于等于 0	检查指令参数设置是否合理
5000	轴组未使能	确认 G_PWR 指令是否执行成功
5001	轴组错误停止中	在轴组停止后，关闭轴组使能再重新打开
5002	轴组停止中	轴组正处于减速停止过程，等待停止后可执行新的运动
5003	轴组处于运动中	当前指令不支持在轴组运动中执行
5004	轴未使能	确认轴组中的组成轴是否已经使能
5005	轴有错误	确认轴组中的组成轴是否有错误，在错误解除后对指定轴执行 A_RST 指令再开启轴组使能
5006	轴运动中	确认轴组中的组成轴是否处于运动状态，若处于运动状态，等待当前运动结束或通过 A_STOP/A_HALT 指令将轴停止再开启轴组使能
5007	轴没有处于 standstill 状态	确认轴组中的组成轴是否都处于 Standstill 状态。例：轴触发硬极限后，通过向相反方向走出硬极限，此时的轴仍处于报错状态，需要通过 A_RST 指令清除报错后，才能开启轴组使能
5008	指令输入参数错误	确认指令中必要的参数是否都已设置（部分参数仅支持非负数，参数异常时也会报次错误）
5009	执行不支持缓存	当前指令不支持以缓存模式执行
5010	前一条指令不支持本条指令缓存	前一条指令不支持本条指令以缓存模式执行
5011	缓冲区满	已经缓存一条指令，不支持再次缓存
5012	缓存模式参数错误	缓存模式参数错误
5013	缓存区已满	已经缓存一条指令，不支持再次缓存
5015	轴组索引超限	指令指定的轴组参数大于轴组的个数 SFD820，检查轴组配置一系统设置中的在线值
5016	轴组正在运动中	确认轴组中的组成轴是否处于运动状态，若处于运动状态，等待当前运动结束或通过 A_STOP/A_HALT 指令将轴停止再开启轴组使能
5017	轴状态异常	轴组处于使能中，配置轴中的单轴不处于使能静止状态
5018	指令输入寄存器地址错误	指定的寄存器地址不支持奇数
5019	构成轴处于限位	检查轴组中的构成轴是否处于限位处
5020	Pathsel 缓冲区操作无效	PATHSEL 参数异常
5021	Pathsel 不支持复位动作	PATHMOV 正在运动中
5022	下发数据大于缓冲区大小	检查 D46226（缓冲区剩余空间），确保指令中的数据不超过缓冲区大小
5023	无效的曲线类型	检查指令中的曲线类型参数是否合法
5024	G_PATHSEL 指令参数异常	指令设置了自定义曲线类型，参数值需要大于 100
5025	G_PATHSEL 输入速度异常	检查指令中的目标速度
5026	行号不单调	确保 G_PATHSEL 指令中的行号是单调递增的
5027	无效的圆弧模式	当前圆弧仅支持三点模式
5030	当前有其他指令运行	当前有运动中的指令
5031	缓冲区没有数据	确认 G_PATHSEL 是否执行成功
5040	无法继续原来的轨迹运行	前瞻暂停后，无法执行 G_GOON
5041	轴号不支持	确认轴组的构成轴已连接，且指定的轴 ESM 状态正常
5050	指令无效	轴组的构成轴不能是编码器轴
5051	X 轴最大软限位	检查轴组的 X 轴是否处于最大软限位上

错误码	说明	处理方式
5052	Y 轴最大软限位	检查轴组的 Y 轴是否处于最大软限位上
5053	Z 轴最大软限位	检查轴组的 Z 轴是否处于最大软限位上
5054	X 轴最小软限位	检查轴组的 X 轴是否处于最小软限位上
5055	Y 轴最小软限位	检查轴组的 Y 轴是否处于最小软限位上
5056	Z 轴最小软限位	检查轴组的 Z 轴是否处于最小软限位上
5057	半径向量与选定平面不垂直	检查指令参数设置是否合理
5058	轴距输入值为 0, 非法	检查指令参数设置是否合理
5059	轴向位移量为 0, 非法	检查指令参数设置是否合理
5060	函数重载	检查指令参数设置是否合理
5061	当前状态不允许以中断模式启动	检查指令参数设置是否合理
5062	起点或终点不在椭圆上	检查指令参数设置是否合理
5063	起点位置不同	检查指令参数设置是否合理
5064	旋切不支持该运动模型	检查配置参数是否合理
5065	pathsel 缓冲区有数据, 不支持	pathsel 缓冲区有数据, 不支持
5066	MPLS 执行非法, 当前有其他指令运行	MPLS 执行非法, 当前有其他指令运行
5067	该指令不支持此运动模型	检查配置参数是否合理
5068	当前处于暂停中或继续运动中	当前处于暂停中或继续运动中
6000	轴组构成轴索引重复	检查 SFD48001+300*N~SFD48003+300*N 是否出现了重复轴号
6001	轴组构成轴索引超出单轴最大数量	检查 SFD48001+300*N~SFD48003+300*N 是否超过了轴数 SFD810
6002	单轴有错误	轴组中的单轴有报错
6003	单轴未使能	轴组中的单轴未使能
6004	线速度超速报警	检查线速度是否异常, 如无异常可适当增加线速度报警值
6005	加速度超限	暂不支持
6006	减速度超限	暂不支持
6007	构成轴个数异常	轴组配置的单轴数量与模型不匹配
6008	轴组内硬件通道不一致	确认构成轴的 SFD8001+300*N 是否一致
6009	计数模式异常	仅支持线性计数。确认 SFD8020+300*N 是否正确
6010	构成轴不是 CSP 模式	确认构成的 IO 映射 6060h 的值是否为 8, 若不是 8 则通过 A_MODE 指令修改
6011	无效的运动学类型	确认 SFD48000+300*N 设置是否正常
6012	轴组给定位置阶跃	检查指令的位置参数是否合理
6013	构成轴冲突	构成轴不能是另一个已使能的轴组的构成轴
6015	伺服断线	检查伺服连线是否正常, 从站 ESM 状态机是否在 OP 状态
6016	软限位设置异常	检查轴组软限位的最大值是否大于最小值
6017	软限位停止方式非法	检查 SFD48145+300*N 是否设置正确
6018	正向运动超越尾指针	检查指令的位置参数是否合理
6019	负向运动超越头指针	检查指令的位置参数是否合理
6020	头尾指针非法, 头指针大于等于尾指针	检查指令的位置参数是否合理
6021	数据检索时, 非法的起始段	检查指令的位置参数是否合理
6022	数据检索时, 非法的终止段	检查指令的位置参数是否合理
6023	MPLS_信号量索引值非法	检查指令的位置参数是否合理
6024	MPLS 类型错误	检查指令的位置参数是否合理
6025	MPLS 非法的位操作	检查指令的位置参数是否合理
6026	MPLS 非法的等待操作	检查指令的位置参数是否合理
6027	无效的加减速度参数	检查指令的位置参数是否合理
6028	无效的加减速度百分比参数	检查指令的位置参数是否合理

错误码	说明	处理方式
6029	无效的软限位配置	检查指令的位置参数是否合理
6030	无效的急停方式	检查参数是否设置合理
6031	指令配置非数字	检查参数设置是否合理
6101	圆弧的三点共线	G_CIRCLE 指令的起始点, 辅助点, 终点不能在同一条直线上
6102	矩阵不可逆	圆弧输入点位异常
6103	计算出的半径不一致	起点到圆心、辅助点到圆心、终点到圆心的数值不一致
6104	两点间距离过短	起点、辅助点、终点任意两点间的距离不能小于 0.00001
7001	输入不合法	指令参数不能小于 0
7002	给定距离过短, 无法加速到指定速度	输入参数不合理
7003	给定距离过短, 无法减速到指定速度	输入参数不合理
7004	输入不合法	指令参数不能小于 0, 检查性能配置中参数是否配置合理
7006	输入不合法	指令参数不能小于 0, 检查性能配置中参数是否配置合理
7100	无法减速到 0, 原加减速采用的模型, 通过目前模型无法减速到零	检查配置是否合理
7101	未知的 G 代码类型	检查输入 G 代码是否合理
7102	未知的加减速类型	检查加减速设置是否合理
7103	输入不合法	检查轴配置和轴组配置参数
7104	给定距离过短, 无法加速到指定速度	输入参数不合理
7105	给定距离过短, 无法减速到指定速度	输入参数不合理
7116	半径接近 0	输入参数不合理
7117	起点、圆心、终点共线	起点、圆心、终点共线
7118	起点、圆心、终点有重合	起点、圆心、终点有重合
7119	修正圆心后误差值大于容许值	修正圆心后误差值大于容许值
7120	起点、圆心、终点夹角为 0	检查指令终点, 圆心参数是否合理
7121	连点距离大于直径	起点到终点大于直径
7122	起点与终点间的向量与法向量不垂直	起点与终点间的向量与法向量不垂直
9090	插补缓存区为空	PATHSEL 下发数据不及时
9114	等待上位机下发数据超时	检查是否缺少终止行或参数类型是否合理

附录 2. 寄存器与线圈的分布

类别	类型	间隔	开始地址	结束地址
单轴	M	50	20000	23200
	D	200	20000	32800
	SFD	300	8000	27200
轴组	M	100	28000	29000
	D	300	46000	49000
	SFD	300	48000	51000

附录 3. 驱动器 U 组监控参数

U0-XX

监视号	内容		单位
U0-00	伺服电机当前转速		Rpm
U0-01	输入的速度指令		Rpm
U0-02	转矩指令		%额定
U0-03	机械角度		1°
U0-04	电角度		1°
U0-05	母线电压		V
U0-06	IPM 温度		0.1°C
U0-07	转矩反馈		%额定
U0-08	脉冲偏差值	(0000~9999) *1	指令脉冲
U0-09		(0000~9999) *10000	
U0-10	编码器反馈值	(0000~9999)	编码器脉冲
U0-12	输入指令脉冲数	(0000~9999) *1	指令脉冲
U0-13		(0000~9999) *10000	
U0-14	位置反馈	(0000~9999) *1	指令脉冲
U0-15		(0000~9999) *10000	
U0-16	编码器累计位置	(0000~9999) *1	编码器脉冲
U0-17		(0000~9999) *10000	
U0-18	转矩电流		0.01A
U0-19	模拟量输入 V-REF 值		0.001V
U0-20	模拟量输入 T-REF 值		0.001V
U0-21	输入信号状态 1		
U0-22	输入信号状态 2		
U0-23	输出信号状态 1		
U0-24	输出信号状态 2		
U0-25	输入脉冲频率	(0000~9999) *1	Hz
U0-26		(0000~9999) *10000	
U0-41	瞬时输出功率		1W
U0-42	平均输出功率		1W
U0-43	瞬时热功率		1W
U0-44	平均热功率		1W
U0-49	位置前馈		1 指令单位
U0-50	速度前馈		rpm
U0-51	转矩前馈		%额定
U0-52	瞬时母线电容功率		1W
U0-53	平均母线电容功率		1W
U0-55	瞬时再生制动放电功率		1W
U0-56	平均再生制动放电功率		1W
U0-57	绝对值编码器当前位置反馈低 32 位		编码器位置
U0-58			
U0-59	绝对值编码器当前位置反馈高 32 位		编码器位置
U0-60			
U0-89	位置指令结束标志		
U0-91	多圈绝对值电机圈数		

U1-XX

监视号	内容	单位
U1-00	当前报警代码	
U1-01	当前警告代码	
U1-02	报警发生时的 U 相电流	0.01A
U1-03	报警发生时的 V 相电流	0.01A
U1-04	报警发生时的母线电压	V
U1-05	报警发生时的 IGBT 温度	0.1°C
U1-06	报警发生时的转矩电流	0.1A
U1-07	报警发生时的励磁电流	A
U1-08	报警发生时的位置偏差	指令脉冲
U1-09	报警发生时的速度值	rpm
U1-10	报警发生的时间秒（低 16 位），从第一次上电开始累积秒数	s
U1-11	报警发生的时间秒（高 16 位），从第一次上电开始累积秒数	s
U1-12	本次运行错误数量，从本次上电后计算	
U1-13	本次运行警告数量，从本次上电后计算	
U1-14	历史报警总数量	
U1-15	历史警告总数量	
U1-16	最近第 2 次报警代码	
U1-17	最近第 3 次报警代码	
U1-18	最近第 4 次报警代码	
U1-19	最近第 5 次报警代码	
U1-20	最近第 6 次报警代码	
U1-21	最近第 2 次警告代码	
U1-22	最近第 3 次警告代码	
U1-23	最近第 4 次警告代码	
U1-24	最近第 5 次警告代码	
U1-25	最近第 6 次警告代码	

U2-XX

监视号	内容	单位
U2-00	上电次数	
U2-01	系列	
U2-02	机型（低 16 位）	
U2-03	机型（高 16 位）	
U2-04	出厂日期：年	
U2-05	出厂日期：月	
U2-06	出厂日期：日	
U2-07	固件版本	
U2-08	硬件版本	
U2-09	总运行时间（从第一次上电开始）	小时
U2-10	总运行时间（从第一次上电开始）	分钟
U2-11	总运行时间（从第一次上电开始）	秒
U2-12	本次运行时间（从本次次上电开始）	小时
U2-13	本次运行时间（从本次次上电开始）	分钟
U2-14	本次运行时间（从本次次上电开始）	秒
U2-15	平均输出功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）	1W
U2-16	平均发热功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）	1W
U2-17	平均母线电容滤波功率（从第一次上电开始，上电时段的平均功率）	1W
U2-18	电机累计圈数	(0000~9999) *1
U2-19		(0000~9999) *10000

监视号	内容	单位
U2-20	设备序列号：低 16 位	
U2-21	设备序列号：高 16 位	
U2-22	固件生成日期：年	
U2-23	固件生成日期：月/日	
U2-24	固件生成时间：小时/分钟	

U3-XX

监视号	内容	单位
U3-00	平均发热功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）	-
U3-01	电机版本	-
U3-02	编码器版本	-
U3-70	自动读取电机参数中编码器的电机代码（只与电机代码有关）	-

附录 4. EtherCAT 通讯关联的驱动报警

附录 4-1. 异常（报警）一览

错误代码	说明	错误原因	解决方法
E-800	不正确的 ESM 要求异常保护	接受从当前状态无法转化的状态转化要求： Init→Safeop Init→OP PreOP→OP 报错后 ESM 状态：当前状态是 Init、PreOP、SafeOP 时停在当前状态，OP 时转为 SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0011h	确认上位装置的状态转化要求可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
801	未定义 ESM 要求异常保护	接收除下述外的状态转化要求： 1: Request Init State 2: Request Pre-Operational State 3: Request Bootstrap State 4: Reauest Safe-operational State 8: Request Operational State 报错后 ESM 状态：当前状态是 Init、PreOP、SafeOP 时停在当前状态，OP 时转为 SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0012h	确认上位装置的状态转化要求可通过 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
802	引导状态要求异常保护	接受下述的状态转化要求： 3: Request Bootstrap State 报错后 ESM 状态：Init ESC 寄存器 AL Status Code: 0013h	确认上位装置的状态转化要求可通过 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
803	PLL 未完异常保护	经过同步处理后 1s, 通信和伺服的相位组合 (PLL 锁定) 仍无法完成 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 002Dh	确认 DC 的设定, 确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 可通过 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
804	PDO 看门狗异常保护	PDO 通信时 (SafeOP 或者 OP 状态), 通过 ESC 寄存器地址 0400 (Watchdog Divider) 和 0420 (Watchdog Time Process Data) 设定时间 0220 (AL Event Request) 的 bit10 没有 ON。 报错后 ESM 状态: Safe OP ESC 寄存器 AL Status Code: 001Bh	确认来自上位装置的 PDO 的送信时间是否固定 (是否中断); 确认 PDO 看门狗检出延时值太大; 确认 EtherCAT 通信线缆的配线是否有问题, 线缆上是否有过度噪音。 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
806	PLL 异常保护	ESM 状态是在 SafeOP 或者 OP 的状态下, 通信和伺服的相位 (PLL 锁定) 不吻合的情况 报错后 ESM 状态: SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0032h	确认 DC 的设定, 确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警或断开控制电源进行复位
807	同期信号异常保护	在同步处理完成后, 根据 SYNC0 或者 IRQ 中断处理发生在设定的阈值以上 报错后 ESM 状态: SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code: 002Ch	确认 DC 的设定, 确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警或断开控制电源进行复位
810	同步周期设定异常保护	设定不支持的同步周期: 同步周期设定值在 500us, 1ms, 2ms, 4ms 之外 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0035h	正确设定同期周期 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警

错误代码	说明	错误原因	解决方法
811	邮箱设定异常保护	<p>邮箱的 SM0/1 设定值错误的情况： 邮箱的收发区域重叠、与 SM2/3 重合、收发区地址为奇数； 邮箱的起始地址在 SyncManager0: 1000h~10FFh、SyncManager1: 1200h~12FFh 范围外 SyncManager0/1 长度（ESC 寄存器：0802h、0803h/080Ah、080Bh）设定不正确的情况： SyncManager0: 32~256byte 的范围外 SyncManager1: 40~256byte 的范围外 SyncManager0/1 的 Control Register（ESC 寄存器：0804h/080Ch）设定不正确的情况： 将 100110b 以外设定到 0804h: bit5-0 将 100110b 以外设定到 080Ch: bit5-0 报错后 ESM 状态: Init ESC 寄存器 AL Status Code: 0016h</p>	<p>根据 ESI 文件描述正确设定 SyncManager 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警</p>
814	PDO 看门狗设定异常保护	<p>PDO 看门狗设定错误。 PDO 看门狗触发有效（SyncManager: 寄存器 0804h 的 bit6 是 1），PDO 看门狗检出超时值（寄存器 0400h、0402h）的设定值不满足“通讯周期*2 的情况 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 001Fh</p>	<p>正确设定看门狗检出超时值 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警</p>
815	DC 设定异常保护	<p>DC 的设定错误的情况。 ESC 寄存器 0981h（Activation）的 bit2-0 设定为下述以外的值 bit2-0=000b; bit2-0=011b 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0030h</p>	<p>确认 DC 的设定 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警</p>
816	SM 事件模式设定异常保护	<p>不支持的 SM 时间模式被设定，1C32/1C33-01 设定 00,01,02 以外的值。 ESC 寄存器 0981 的 bit2-0=000b 并且只有 1C32h-01h 和 1C33h-01h 的 SM2 被设定 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0028h</p>	<p>确认 1C32h-01h 和 1C33h-01h 设定一致并且值在 00h、01h、02h 其中任何一个 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警</p>
817	SyncManager 2/3 设定异常保护	<p>SM2/3 被设定为不正确的值 SM2/3 的物理地址设定不正确（ESC 寄存器：0810h/0818h）：收发信区域重叠、与 SM2/3 重合、起始地址为奇数，起始地址完成地址在范围外 SM2/3 长度设定（ESC 寄存器：0812h/081A）与 RxPDO,TxPDO 不同 SM2/3 的控制寄存器（ESC 寄存器：0814h/081Ch）设定不正确 将 100110b 以外设定到 bit5-0 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 001Dh/001Eh</p>	<p>根据 ESI 文件描述正确设定 SyncManager2/3 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警</p>
850	TxPDO 分配异常保护	<p>TxPDO 映射的数据大小超过 24 字节 报错后 ESM 状态: PreOP ESC 寄存器 AL Status Code: 0024h</p>	<p>确认 TxPDO 映射的数据大小设定在 24 字节以内 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警</p>
851	RxPDO 分配异常保护	<p>RxPDO 映射的数据大小超过 24 字节 报错后 ESM 状态: PreOP</p>	<p>确认 RxPDO 映射的数据大小设定在 24 字节以内</p>

错误代码	说明	错误原因	解决方法
	护	ESC 寄存器 AL Status Code: 0025h	可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
881	控制模式设定异常保护	6060h 的设定值为 0 且 6061h 的设定值为 0 时把 PDS 状态转化到“Operation enabled” 6060h 未对应的控制模式被设定的情况 全闭环控制时, 6060h 为位置控制以外的模式被设定的情况 报错后 ESM 状态: 停在当前 ESM 状态 ESC 寄存器 AL Status Code: 0000h	确认 6060h 的设定值 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
882	动作中 ESM 要求异常保护	PDS 状态是“Operation enabled”或者“Quick stop active”时, 接收到其他 ESM 状态转化的命令 报错后 ESM 状态: 基于来自上位机的状态转化要求 ESC 寄存器 AL Status Code: 0000h	确认来自上位装置的状态转化要求 可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
883	不正常动作异常保护	输入信号 EXT1/EXT2 未分配时, 通过 Touch probe function 选择外部触发的情况; 电子齿轮比的计算结果在 1/1000 到 1000 倍之外的情况; 电子齿轮比的计算过程, 分母或分子无符号超过 64bit 的情况; 电子齿轮比的最终计算结果, 分母或者分子无符号超过 32bit 的情况; 报错后 ESM 状态: 停止在当前的 ESM 状态 ESC 寄存器 AL Status Code: 0000h	可 A_RST 指令清除伺服报警或通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警

附录 4-2. 异常（报警）读取

0000h~FEFFh 根据 IEC61800-7-201 进行定义。

FF00h~FFFFh 根据用户可以进行特有的定义, 如下述内容。

被定义的值 (FF00h~FFFFh) 的下位 8bit 如下表表示伺服异常 (报警) 的报警编号的主码。(不读取报警编号的辅码。)

另外, 报警编号的主码用 16 进制数表示。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
603Fh	00h	Error code	0-65535	U16	ro	TxPDO	All
		现在伺服驱动器发生的报警 (只有主编号)。 报警未发生时, 显示 0000h。 报警发生时, 显示报警。 FF**h 报警 (主) 编号 (00h~FFh) (例) FF03h ... 03h=3d E-030 (过压保护) 发生 FF55h ... 55h=85d E-850 (TxPDO 配置异常保护)、E-851 (RxPDO 配置异常保护) 其中任意一个发生 作为例外, E-817 (SyncManager2/3 设定异常) 的情况下, 显示 A000h。					

附录 4-3. 异常（报警）清零

异常 (报警) 可清零的 EtherCAT 关联的保护功能的复位方法:

下述方法①②③无论哪个方法都可进行异常 (报警) 清零。

另外, EtherCAT 关联以外的保护功能, 请参照技术资料基本功能规格篇。

方法①: AL Control 的 bit4 (Error Ind Ack) 设定为 “1”。

此后, 6040h (Controlword) 的 bit7 通过设定 0→1 (发送 Fault reset 命令), 异常 (报警) 清零完成。

异常 (报警) 清零完成后, PDS 状态转化从 Fault 转化到 Switch on disabled。

方法②：通过伺服驱动器自己执行异常（报警）清零（面板 F0-00，上位机软件）。

异常（报警）清零完成后，PDS 状态从 Fault 迁移到 Switch on disabled。

方法③：伺服驱动器外部报警清零输入（A-CLR）从 OFF 状态到 ON 状态。

异常（报警）清零完成后，PDS 状态迁移是从 Fault 迁移到 Switch on disabled。

附录 5. 用语集

简称	全称	描述
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology	将以太网用于自动化控制技术的通讯功能
COE	CANopen Over EtherCAT	基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议
FMMU	Fieldbus Memory Management Unit	现场总线内存管理单元
SM	Sync Manager	同步管理器
pp	Profile position	内部位置控制模式
pv	Profile velocity	内部速度控制模式
tq	Torque profile	内部转矩控制模式
csp	Cyclic synchronous position mode	Cyclic 位置控制模式
hm	Homing mode	原点复位位置控制模式
csv	Cyclic synchronous velocity mode	Cyclic 速度控制模式
cst	Cyclic synchronous torque mode	Cyclic 转矩控制模式
DC	Distributed Clock	分布式时钟
SDO	Service Data Object	服务数据对象，用来传输非周期性通讯数据
PDO	Process Data Object	过程数据对象，用来传输周期性通讯数据
TxPDO	-	从站传送到主站的 PDO
RxPDO	-	主站传送到从站的 PDO
ESM	EtherCAT State Machine	EtherCAT 状态机
ESC	EtherCAT Slave Controller	从站控制器
PHY	Physical layer device that converts data from the Ethernet controller to electric or optical signals.	物理层设备，它将数据从以太网控制器转换为电信号或光信号。
PDI	Process Data Interface or Physical Device Interface	过程数据接口
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory	可编程只读存储器，用于存储 ESC 配置和设备描述的非易失性存储器。连接到 ESI 接口
ESI	EtherCAT Slave Information, stored in ESI EEPROM (formerly known as SII)	EtherCAT 从级信息，存储在 ESI EEPROM 中(以前称为 SII)

附录 6. 对象字典一览表

附录 6-1. COE 通信区域 (0x1000-0x1FFF)

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
1000h	00h	device type	-	0-429496795	U32	RO	NO
1001h	00h	error register	-	0-65535	U16	RO	NO
1008h	00h	Device name	-	-	-	RO	NO
1009h	00h	Hardware version	-	-	-	RO	NO
100Ah	00h	software version	-	-	-	RO	NO
1018h	00h	Identity	-	-	-	RO	-
	01h	vendor ID	-	0-255	U8	RO	NO
	02h	product code	-	0-429496795	U32	RO	NO
	03h	Revision	-	0-429496795	U32	RO	NO
	04h	Serial number	-	0-429496795	U32	RO	NO
1600h	00h	1st RxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1601h	00h	2nd RxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1602h	00h	3rd RxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1603h	00h	4th RxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1A00h	00h	1st TxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1A01h	00h	2nd TxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
1A02h	00h	3rd TxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1A03h	00h	4th TxPDO mapping	-	0-24	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0-4294967295	U32	RW	NO
	18h	SubIndex 024	-	0-4294967295	U32	RW	NO
1C00h	00h	Sync mangager communication type	-	0-255	U8	RO	NO
	01h	SubIndex 001	-	0-4	U8	RO	NO
	02h	SubIndex 002	-	0-4	U8	RO	NO
	03h	SubIndex 003	-	0-4	U8	RO	NO
	04h	SubIndex 004	-	0-4	U8	RO	NO
	1C12h	00h	RxPDO assign	-	0-4	U8	RW	NO
01h		SubIndex 001	-	1600h-1603h	U16	RW	NO
02h		SubIndex 002	-	1600h-1603h	U16	RW	NO
03h		SubIndex 003	-	1600h-1603h	U16	RW	NO
04h		SubIndex 004	-	1600h-1603h	U16	RW	NO
1C13h		00h	TxPDO assign	-	0-4	U8	RW	NO
	01h	SubIndex 001	-	1A00h-1A03h	U16	RW	NO
	02h	SubIndex 002	-	1A00h-1A03h	U16	RW	NO
	03h	SubIndex 003	-	1A00h-1A03h	U16	RW	NO
	04h	SubIndex 004	-	1A00h-1A03h	U16	RW	NO
	1C32h	00h	SM output parameter	-	0-20h	U8	RO	NO
01h		Synchronization Type	-	0-65535	U16	RW	NO
02h		Cycle Time	ns	0-4294967295	U32	RW	NO
03h		SubIndex 003	ns	0-4294967295	U32	RW	NO
04h		Synchronization Type supported	-	0-65535	U16	RO	NO
05h		Minimum Cycle Time	ns	0-4294967295	U32	RO	NO
06h		Calc and Cope Time	ns	0-4294967295	U32	RO	NO
08h		Get Cycle Time	ns	0-65535	U16	RO	NO
09h		Delay Time	ns	0-4294967295	U32	RO	NO
0Ah		Sync0 Cycle Time	-	0-4294967295	U32	RO	NO
0Bh		SM -Event Missed	-	0-65535	U16	RO	NO
0Ch		Cycle Time Too Small	-	0-65535	U16	RO	NO
0Dh		Shift Time Too Short	-	0-65535	U16	RO	NO
0Eh		SubIndex 0014	-	0-65535	U16	RW	NO
20h		Sync Error	-	0-1	BOOL	RO	NO
1C33h	00h	SM input parameter	-	0-20h	U8	RO	NO
	01h	Synchronization Type	-	0-65535	U16	RW	NO
	02h	Cycle Time	ns	0-4294967295	U32	RW	NO
	03h	SubIndex 003	ns	0-4294967295	U32	RW	NO
	04h	Synchronization Type supported	-	0-65535	U16	RO	NO
	05h	Minimum Cycle Time	ns	0-4294967295	U32	RO	NO
	06h	Calc and Cope Time	ns	0-4294967295	U32	RO	NO
	08h	Get Cycle Time	ns	0-65535	U16	RO	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
	09h	Delay Time	ns	0-4294967295	U32	RO	NO
	0Ah	Sync0 Cycle Time	-	0-4294967295	U32	RO	NO
	0Bh	SM -Event Missed	-	0-65535	U16	RO	NO
	0Ch	Cycle Time Too Small	-	0-65535	U16	RO	NO
	0Dh	Shift Time Too Short	-	0-65535	U16	RO	NO
	0Eh	SubIndex 0014	-	0-65535	U16	RW	NO
	20h	Sync Error	-	0-1	BOOL	RO	NO

附录 6-2. 伺服参数区域

索引	子索引	名称
2000h	00h	P0-00
2001h	00h	P0-01
2002h	00h	P0-02
2003h	00h	P0-03
...
205Fh	00h	P0-95
2100h	00h	P1-00
2101h	00h	P1-01
2102h	00h	P1-02
2103h	00h	P1-03
...
214Ah	00h	P1-74
2200h	00h	P2-00
2201h	00h	P2-01
2202h	00h	P2-02
2203h	00h	P2-03
...
2263h	00h	P2-99
2300h	00h	P3-00
2301h	00h	P3-01
2302h	00h	P3-02
2303h	00h	P3-03
...
232Eh	00h	P3-46

索引	子索引	名称
2500h	00h	P5-00
2501h	00h	P5-01
2502h	00h	P5-02
2503h	00h	P5-03
...
2547h	00h	P5-71
2700h	00h	P7-00
2701h	00h	P7-01
2702h	00h	P7-02
2703h	00h	P7-03
...
2715h	00h	P7-21
2800h	00h	P8-00
2801h	00h	P8-01
2802h	00h	P8-02
2803h	00h	P8-03
...
281Ah	00h	P8-26

附录 6-3. 驱动 Profile 区域 (0x6000~0x6FFF)

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
6007h	00h	Abort connection option code		0-3	I16	RW	NO
603Fh	00h	Error Code		0 - 65535	U16	RO	TxPDO
6040h	00h	Controlword		0 - 65535	U16	RW	RxPDO
6041h	00h	Statusword		0 - 65535	U16	RO	TxPDO
605Ah	00h	Quickstop option code	-	0 - 7	I16	RW	NO
605Bh	00h	Shutdown option code	-	0 - 1	I16	RW	NO
605Ch	00h	Disable operation option code	-	0 - 1	I16	RW	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
605Dh	00h	Halt option code	-	1 – 3	I16	RW	NO
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0 – 2	I16	RW	NO
6060h	00h	Modes of operation		--128-127	I8	RW	RxPDO
6061h	00h	Modes of operation display		--128-127	I8	RO	TxPDO
6062h	00h	Position demand value [PUU]	指令单位 -	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO
6065h	00h	Following error window	指令单位	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO
6066h	00h	Following error time out	1ms	0 – 65535	U16	RW	RxPDO
6067h	00h	Position windows	指令单位	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO
6068h	00h	Position window time	1ms	0 – 65535	U16	RW	RxPDO
6069h	00h	Velocity sensor actual value			I32	RO	TxPDO
606Ah	00h	Sensor selection code				RW	
606Bh	00h	Velocity demand value	指令单位/s	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO
606Dh	00h	Velocity window	指令单位	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO
606Eh	00h	Velocity window time	1ms	0 – 65535	U16	RW	RxPDO
606Fh	00h	Velocity threshold	指令单位	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO
6070h	00h	Velocity threshold time	1ms	0 – 65535	U16	RW	RxPDO
6071h	00h	Target torque	0.10%	-32768 – 32767	I16	RW	RxPDO
6072h	00h	Max torque	0.10%	0 – 65535	U16	RW	RxPDO
6073h	00h	Max current	0.10%	0 - 65535	U16	RO	NO
6074h	00h	Torque demand value	0.10%	-32768 – 32767	I16	RO	TxPDO
6075h	00h	Motor rated current	1mA	0 – 4294967295	U32	RO	TxPDO
6076h	00h	Motor rated torque	Mn m	0 – 4294967295	U32	RO	TxPDO
6077h	00h	Torque actual value	0.10%	-32768 – 32767	I16	RO	TxPDO
6078h	00h	Current actual value	0.10%	-32768 – 32767	I16	RO	TxPDO
6079h	00h	DC link circuit voltage				RO	
607Ah	00h	Target position	指令单位	-2147483648 – 2147483647 E208	I32	RW	RxPDO
607Bh	-	Position range limit	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	NO
	01h	SubIndex 001	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RW	RxPDO
	02h	SubIndex 002	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RW	RxPDO
607Ch		Home Offset	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RW	RxPDO
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	NO
	01h	SubIndex 001	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RW	RxPDO
	02h	SubIndex 002	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RW	RxPDO
607Eh	00h	Polarity	-	0 – 255	U8	RW	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO	
607Fh	00h	Max profile velocity	指令单位/s	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6081h	00h	Profile velocity	指令单位/s	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6082h	00h	End velocity	指令单位/s	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6083h	00h	Profile acceleration	指令单位/s ²	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s ²	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s ²	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6086h	00h	Motion profile type	-	-32768 – 32767	I16	RW	RxPDO	
6087h	00h	Torque slope	0.1%/S	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
6088h	00h	Torque profile type	-	-65535	I16	RW	RxPDO	
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-	
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	NO	
	01h	SubIndex 001	pulse	1 – 4294967295	U32	RO	NO	
	02h	SubIndex 002	r (电机)	1 – 4294967295	U32	RO	NO	
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-	
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	NO	
	01h	SubIndex 001	r (电机)	1 – 4294967295	U32	RW	NO	
	02h	SubIndex 002	r (轴)	1 – 4294967295	U32	RW	NO	
6092h	-	Feed constant	-	-	-	-	-	
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	NO	
	01h	SubIndex 001	指令单位	1 – 4294967295	U32	RW	NO	
	02h	SubIndex 002	r (轴)	1 – 4294967295	U32	RW	NO	
6093h	00h	Position factor	No supported					
6098h	00h	Homing method	-	-128 – 127	I8	RW	RxPDO	
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	NO	
	01h	SubIndex 001	指令单位/S	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
	02h	SubIndex 002	指令单位/S	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
609Ah	00h	Homing acceleration	-	0 – 4294967295	U32	RW	RxPDO	
60A3h	-	Profile jerk use	这两个参数版本不支持，扩展备用					
60A4h	00h	Profile jerk						
	01h	SubIndex 001						
	02h	SubIndex 002						
60B0h	00h	Position offset	这 3 个参数用于驱动的 3 环控制，由于伺服底层算法不支持前馈控制，所以这 3 个参数暂时不用，修改不影响效果					
60B1h	00h	Velocity offset						
60B2h	00h	Torque offset						
60B8h	00h	Touch probe function	-	0 - 65535	U16	RW	RxPDO	
60B9h	00h	Touch probe status	-	0 - 65535	U16	RO	TxPDO	
60BAh	00h	Touch probe pos1 pos value	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO	
60BBh	00h	Touch probe pos1 neg value	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO	
60BCh	00h	Touch probe pos2 pos value	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO	
60BDh	00h	Touch probe pos2 neg value	指令单位	-2147483648 – 2147483647	I32	RO	TxPDO	
60C0h		Interpolation sub mode select	No supported					

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
60C1h	-	Interpolation data record					
	00h	Number of entries					
	01h	SubIndex 001					
	02h	SubIndex 002					
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	RO	TxPDO
	01h	SubIndex 001	-	0- 4294967295	U32	RW	TxPDO
	02h	SubIndex 002	-	0- 4294967295	U32	RW	TxPDO
60C5h		Max acceleration	指令单位/s ²	0- 4294967295	U32	RW	RxPDO
60C6h		Max deceleration	指令单位/s ²	0- 4294967295	U32	RW	RxPDO
60E0h	00h	Positive torque limited	No supported				
60E1h	00h	Negative torque limited	No supported				
60E3h	-	Supported homing method	-	-	-	-	TxPDO
	00h	Number of entries	-	1 - 254	U8	RO	TxPDO
	01h	1st supported homing method	-	0 - 32767	U16	RO	TxPDO

	20h	32nd supported homing method	-	0 - 32767	U16	RO	TxPDO
60F2h	00h	Positioning option code					
60F4h	00h	Following error actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	RO	TxPDO
60FA	00h	Following error actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	RO	TxPDO
60FCh	00h	Position demand value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	RO	TxPDO
60FDh	00h	Digital inputs	No supported				
60FEh	-	Digital outputs	No supported				
	00h	Number of entries					
	01h	Physical outputs					
	02h	Bit mask					
60FFh	00h	Target velocity	指令单位/s	0- 4294967295	U32	RW	RxPDO
6502h	00h	Supported drive modes		0-4294967295	U32	RO	TxPDO

注:

(1) 607Bh (Position range limited) 与 607Dh (softward position limited) 这两个对象字典默认值为: Min range limited: -2147483648; Max range limited: 2147483647。

该参数修改不起作用。

(2) 6086h (Motion profile type 位置轨迹规划类型)

该参数 0: 阶跃类型 1: 斜坡类型

该参数只适用于 HM 模式。在 PP, PV 模式, 轨迹规划内部直接用的斜坡类型。

在 CSP, CSV 模式下, 不需要使用该参数, 轨迹规划都在主站完成。

(3) 6088h (Torque profile type 转矩规划类型)

该参数 0: 阶跃类型 1: 斜坡类型

在 TQ 模式下, 转矩规划直接用的斜坡类型, 修改该参数不起作用。

附录 7. 重点注意事项

- 1) 在伺服使能状态下不要激活参数，若要激活参数，请在未使能状态下激活，否则不能保证动作的正确执行；
- 2) 若在有必要的情况下需要给驱动器或者主机断电再上电，请将两者都断电再上电，否则不能保证动作的正确执行。
- 3) 在 CSP、CSV、CST 模式下，在电机运行过程中，请勿手动直接修改 6040h（控制字）的值。

手册更新日志

本手册的资料编号记载在手册封面的右下角，关于手册改版的信息汇总如下：

序号	资料编号	章节	更新内容
1	PD11 20210313 3.7	-	第一版手册发布
2	PD11 20211018 1.1	5-1-2	1、新增 5-1-2-23 ~ 5-1-2-29 章节内容； 2、指令新增持续更新功能； 3、探针指令新增 1~2 路探针功能。
		5-1-3	添加相关参数并完善备注说明
		5-2-2-16	新增椭圆插补指令
		5-3-2	1、新增 5-3-2-10 ~ 5-3-2-21 章节内容； 2、凸轮启动指令新增单向功能、EOP 计数功能。
		附录 1	新增错误码
3	PD11 20211207 1.1.1	5-2-2-1	新增第 4 点注意事项
		附录 1	错误码 2000~2003，处理方式更新
4	PD11 20211227 1.1.2	5-1-2	新增 5-1-2-23 第 5 点、5-1-2-24 第 4 点注意事项
		5-3-2	1、新增 5-3-3-2 第 5 点功能和动作； 2、修改 5-3-2-7 第 2 点注意事项。
		附录 1	修改错误码 3000、3067 的处理方式

XINJE



微信扫一扫，关注我们

无锡信捷电气股份有限公司
江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路 100 号
创意产业园 7 号楼四楼
邮编：214072
电话：400-885-0136
传真：(0510) 85111290
网址：www.xinje.com

WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD.
4th Floor Building 7,Originality Industry park,
Liyuan Development Zone, Wuxi City, Jiangsu
Province
214072
Tel: 400-885-0136
Fax: (510) 85111290