# 西门子 S7-1500T 通过 Profinet 控制 CMMT 插补 PLCopen 标准功能块



王金亮 Festo 技术支持 2020 年 4 月 13 日

#### 关键词:

插补, CMMT-PN, Profinet, 1500T, Kinematics

#### 摘要:

本文介绍了使用西门子 S7-1500T PLC 通过 Kinematics 工艺对象控制 Festo CMMT 伺服驱动器实现插补的实例,通讯 协议为 Profinet, PLC 编程软件为 TIA Portal。文档主要内容包括 CMMT 在 FAS 中的基本配置、CMMT 在 TIA Portal 中的组 态、工艺对象中的调试,PLC 运动控制功能块使用等。

#### 目标群体:

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师,需要对 Festo CMMT 伺服以及西门子运动控制器 1500T 有一定了解。

#### 声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写,旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品,如果发现描述与官方 正式出版物冲突,请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境,但现场设备型号可能不同,软件/固件版本可能有差异,请务必在理 解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

目录

1	概述	<u>^</u>	4
2	运动	为机构工艺对象的基本工作原理	
3	软/碩	硬件环境	5
4	系统	拓扑结构	5
5	FAS	中的关键设置	6
	5.1	报文设置	6
	5.2	AL4 相大	6
	5.3	\$\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	/7
6	5.4 ΤΙΔ Γ	TAS	/ ع
Ű	6.1	下载并安装 CMMT GSDMI 文件	
	6.2	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	8
	6.3	组态工艺对象	
	6.3.3	1 X,Y,Z 定位轴工艺对象组态	
	6.3.2	<b>2</b> 运动学工艺对象组态	
	6.4	设置 OB91 的循环时间	21
7	工艺	生面板调试	
	7.1	工艺面板	
	7.1.1	1	
	7.1.2	2 単粗朳恋及敢障囬伮	23
	7.1.2	<ul> <li>运动机构</li></ul>	25 /4
	7.1.4	4 运动机构状态及取降面极	
8	创建	之为我们我们这些正正。 建控制程序	
	8.1	添加单轴控制 FC 块	
	8.2	在单轴控制 FC 块中添加 MC 指令	25
	8.2.2	1 为 X 轴添加 MC_POWER	25
	8.2.2	2   类似操作,将所有常用功能块添加进来	
	8.3	添加插补控制 FC 块	
	8.4	插补图形示例	
	8.5	新建一个 DB 块,用于存放轨迹的坐标数据	
	8.6 9.7	住 DB	29 30
	8.7 <sup>°</sup>	近八Famile 实,近行编程	
	8.7.2	2	
	8.7.3	<ul> <li>3 同样方式,为剩余路径编程</li> </ul>	
	8.7.4	4 添加 MC_GroupInterrupt, MC_GroupContinue, MC_GroupStop 轴组控制功能块	
	8.8	在 OB1 中调用 FC1 和 FC2	
	8.9	关于 MC 功能块运动状态和剩余距离	
	8.10	关于运动机构中多个运动衔接过渡	
	8.11	关于过渡运动时的动态参数特性	
~	8.12	关于对象(上件)坐标系(OCS)和运动机构坐标系(KCS)偏移补偿	
9	PLC	任户 21	
	9.1. 0.1 <sup>-</sup>	<ol> <li>初建 一 血红衣, 开你加以下 / 一 一 一 如 如 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小 小</li></ol>	
10	)  附	∠	
1	- PI 1 附	☆-工艺报警列表	
	113		

### 1 概述

本测试使用西门子 S7-1500T (T 支持运动学工艺对象)PLC 通过 Kinematics 工艺对象控制 Festo CMMT 控制器实现运动控制。基于 PROFINET,通过 105 报文使用 PLCopen 标准功能块控制 CMMT 实现 PROFIdrive AC4 (应用等级 4)的插补应用。

### 2 运动机构工艺对象的基本工作原理

运动机构工艺对象通过预定义的类型结构,按用户指定的机械尺寸提供运动机构的正逆变换,即运动机构工艺对象根据 程序命令中设置的指定目标位置,计算运动机构工具中心点(TCP)的运动设定值及运动机构各个轴的运动设定值。在 博途中,可以创建"定位轴"或"同步轴"工艺对象用于与运动机构工艺对象互连,运动机构将先计算出各个轴的运动 设定值,然后再传递给相应的定位轴或同步轴。 运动机构工艺对象的基本工作原理如下图所示:

工艺对象的组态 运动机构的第一个轴 TO\_Positioning 轴 •**\***° 工艺对象 运动机构的第二个轴 运动机构 TO\_Positioning 轴 运动机构类型 1) 运动机构的第三个轴 用户程序 TO\_Positioning 轴 A1... х 运动机构指令 方向轴 值 恒 A2... у TO\_Positioning 轴 设定1 设定1 转换 A3... z 设定值 A4 A4... A 状态评估 状态、限值等 位置设定值 位置控制器 实际位置 速度设定值 通信 1) 预定义或用户自定义 PROFINET

# 3 软/硬件环境

软/硬件	版本
CMMT-AS-C4-3A-PN-S1	V17.0.8.48
S7-1511T-1PN	V2.6
Automation Suite	V1.3.2.4
CMMT-AS Plug-in	V1.3.1.9
TIA Portal	V15.1
CMMT_GSDML	GSDML-V2.34-Festo-CMMT-AS-20191201

4 系统拓扑结构



CMMT-...-PN

### 5 FAS 中的关键设置

三个轴都可参考以下设置:

### 5.1 报文设置

### 将报文设置为105

X CMMT-AS-C4-3A-PN- Path: 192.168.0.102 Connected	S1 Disconnect	Plug-in PLC Control	Enabled Disabled Powerstage	<b>O</b> Stop	Acknowledge all	Store on Load fact
Parameter pages <	Fieldbus					
Drive configuration			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Device settings		-	onnection properties			
Fieldbus		Р	ZD telegram selection		Telegram (105) 🔹	
Digital I/O		C	Current application class		Application class 4 (4)	
Analogue I/O						
Encoder interface						
	1					

### 5.2 AC4 相关参数

下图参数(可以保持默认)需要和工艺对象中组态保持一致

X CMMT-AS-C4-3A-P	PN-S1	Disconnect	Plug-in		Enabled		=\$	<b>2</b>	Store on device	$\bigcirc$	Reinitialize	
Path: 192.168.0.102 Connected	2	Disconnect	Control		Powerstage	Stop	Acknowledge all	<b></b>	Load factory settings	ľ	Restart device	Star
Parameter pages	<	Fieldbus										
Drive configuration				Position	I	0	-6					
Device settings				Velocity	,	0	-3					
▶ Fieldbus	1			Accelera	ation	0	-3					
Digital I/O								]				
Analogue I/O				Jerk		Q	-3					
Encoder interface												
✓ Axis 1	12			Referen	nce values							
Motor								1				
Gearbox				Base val	lue velocity (user unit)	0	0.50	m/s				
Axis	10			Base val	lue speed (controller)		3000.00	rpm				
Record list				Base val	lue acceleration		0.10	m/s²				
Monitoring functions	2			Paco val	lue deceleration		0.10	m/c2				
Closed loop				base vai	deceleration		0.10	111/5-	-			
Parameter pages	<	Fieldbus										
Drive configuration												
Device settings				AC4								
Fieldbus	1			Maximu	JIM		10000.00	rpm				
Digital I/O				Maximu	im motor or servo drive			1				
Analogue I/O				torque			3.235	Nm				
Encoder interface				Bus cycl	le time (KPC)		0.00	s				
<ul> <li>Axis 1</li> </ul>	12			Amplific	cation factor Position co t DSC)	ntrol	15.10752					
Motor				Amplific	cation factor Position co	ntrol	15.10752					
Gearbox				(with DS Resoluti	SC) ion per revolution for	0		1				
Axis	10			Gn_XIST	r	Q.	Resolution per revolu 🔻					
Record list				Number	r of revolution		16384		-			
Monitoring functions	2			Bits in G	Gn_XIST1		0					
Closed loop				Rits in G	Sn XIST2		0					
Auto tuning				bits in a			0					
Vibration compensation	n			Numera	ator	¢	1		-			
Feed forward control				Denomi	inator	0	1					
Cam controller				Encoder	r interface 1		10.00	mm/r				
<ul> <li>IOUCD DEDDE</li> </ul>	1											

### 5.3 软限位设置

由于在博途轴工艺对象中的坐标系统和 FAS 中没有相关性,所以请取消 FAS 中的软限位,后续可以在轴的工艺对象中设置软限位。

Axis 1 🖸 Motor	Axis configuration			
Gearbox	Reversing the direction of rotation	Active		
Axis 1	Axis zero point offset		3.00	mm
Monitoring functions	Software limit positions active	Active		
Closed loop	- Negative software limit position		-3.00	mm
Auto tuning	+ Positive software limit position		397.00	mm
Vibration compensation				

### 5.4 FAS 基本测试

以上设置完成后,可以使用 FAS 进行寻零,点动,定位测试。确认本地基本控制都没有问题后,取消 FAS 控制权。

PARAMETERISATION	CONTROL	DIAGNOSIS									
CMMT-AS-C4-3A-PN- Path: 192.168.0.102 Connected	S1 Disconnect		Plug-in PLC Control	Enabled Disabled Powerstage	C Stop	Acknowledge all	Store or	a device	Reinitialize	Restart device	
Control pages <	Manual movement									lefault values	1
Manual movement			Homing								
Record list			Homing v Star	alid C	urrent position (37) Save zero poin	in offset	hunt <mark>an</mark> i				
			Manual move	ement							
			Position actua	l value (encoder 1)	-0.0	0086813 mm =			-		
			Jog:		-		+				
			Single step:		-	0.00	mm	+			
			Target positio	n:	0.00 mm	0.04	m/s				
					Stop mov						
			Active closed	loop parameter set							
				o parameter set 💌 T	ransition time	0.00 s					

### 6 TIA Portal 中的设置

#### 6.1 下载并安装 CMMT GSDML 文件

GSDML 文件可以从 Festo 搜索 CMMT GSDML, 在 Software 选项中找到针对于 CMMT-AS-···-PN 的 Firmware Package, 下载之后解压出来 firmware 和 GSDML 文件。

s://www.festo.c	om.cn/o	n/zh/sear	ch/?text=CMMT%2520GSDML&tab=DOWNLOADS				
	CMMT GSDML						
	产品 3	支持/下载5	主题 5				
产品信息 [1]					٥		
技术文档 [2]					٥		
Software [2]					<		
Firmware Packa Firmware CMM	age T-ASPN (PROF	INET) & GSDML					

#### 安装 CMMT GSDML 文件:



#### 6.2 硬件组态

• 双击进入 Devices&network,在 Network view 界面下添加三个 CMMT-AS,分别将名称改为 X,Y,Z。

	Project tree 🛛 🔲 📢	CMMT_Kinematics1 → Devices & netwo	ks			_ 🖬 🖬 🗙	Hardware catalog	
	Devices			📑 Topology v	view 🛔 Network view 🕅	Device view	Options	E
	11 I I I I I I I I I I I I I I I I I I	Network Connections HMI connectio	v 🗹 📲 🖽 🛄 🔍 ±	E []	Network overview Connect	tions 🔳 🕨		
				^	Y Device	Туре	✓ Catalog	
	CIMIT_Kinematics1				<ul> <li>S71500/ET200MP station_1</li> </ul>	\$71500/ET200	<search></search>	tes les
E	Add new device	RIC 1	Y I	7	PLC_1	CPU 1511T-1 PN	Eilter Brofile:	
5	Devices & networks	CPU 1511T-1 PN CMMT-AS V1	CMMT-AS V1	CMMT-AS V1	<ul> <li>GSD device_1</li> </ul>	GSD device	A Detection & Manifestion	
	♥ []] PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]	Not assigned	Not assigned	Not assigned	► ×	CMMT-AS V1	Detecting & Monitoring	~
	Device configuration				<ul> <li>GSD device_2</li> </ul>	GSD device	Distributed no	
	V Online & diagnostics				• Y	CMMT-AS V1	Fower supply and distribution	
	Software units				<ul> <li>GSD device_3</li> </ul>	GSD device	Field devices	
	<ul> <li>Program blocks =</li> </ul>				▶ Z	CMMT-AS V1	Other field devices	
	Technology objects						Additional Ethernet devices	
	<ul> <li>External source files</li> </ul>						▼ I PROFINETIO	=
	PLC tags						<ul> <li>Drives</li> </ul>	
	PLC data types						Festo	7
	Watch and force tab						🔻 👔 Festo AG & Co. KG	
	Online backups						🕶 🧊 Festo CMMT-AS	/
	Fraces						CMMT-AS V1	

• 将三个 CMMT-AS 分配给 PLC 的 Profinet 网络。



右击 CMMT-AS,选择 Assign Device Name,根据对应 CMMT 的 MAC 地址(CMMT 实物标签上可以查看)来分配名称 X,Y,Z。

CMMT_Kinematics1 → Devices & networks			_∎≡×
		📱 Topology view 🛛 🛗 Netw	ork view 🛛 👔 Device view
Network	▼ 🖑 🐮 🖽 🗍 🍳 ±		Network overview
		4 IO system: PLC_1.PROFINET IO-System (100)	Device
			<ul> <li>S71500/ET200MP sta</li> </ul>
PLC 1 🗮 X	Y	Z Z	■ PLC_1
CPU 1511T-1 PN CMMT-AS V1		CMMT-AS V1	
PLC_1	Device configuration	PLC_1	• X
	Write IO-Device name to Micro Memory Card		▼ GSD device_2
	Start device tool		► Y
			✓ GSD device_3
	X Cut Ctrl+X		► Z
	E Pasto Ctri+C		
	X Delete Del		
	Rename F2	_	
	Assign to new DP master / IO controller		-
	Disconnect from DP master system / IO system		•
	Highlight DP master system / IO system		
	🚆 Go to topology view		
	Compile •		
	Download to device		
	Ø Go online Ctrl+K		
	Go offline Ctrl+M		
	Ctrl+D		
	Assign device name		
	Receive alarms		
	Update and display forced operands	_	
	Show catalog Ctrl+Shift+C		
	➡ Export module labeling strips		
	Q Properties Alt+Enter		

例如,将 X 名称分配给 MAC 地址为 00-0E-F0-5D-7B-93 的 CMMT。以此类推,完成 Y,Z 的名称分配。

Assign PROFINET device	e name.					×		
-		Configured PRO	FINET device					
		PROFINET devic	e name: x			•		
		Dev	vice type: CMN	/IT-AS V1				
		Online access						
	Туре			N/IE		•		
	PG/PC interface:				op A	dapter 💌 🖲 🔍		
		Device filter						
		🛃 Only show	devices of the sa	me type				
		Only show	devices with bad	parameter settings				
			de lies mineros					
		Onlyshow	devices without i	names				
	Accessible devic	es in the network:						
	IP address	MAC address	Device	PROFINET device name		Status		
	192.1 2	00-0E-F0-5D-7B-93	Festo CMMT-AS	х	$\bigcirc$	ОК		
	192.16 <b></b> 3	00-0E-F0-12-03-8C	Festo CMMT-AS	У		Device name is different		
	192.168.0.4	00-0E-F0-5D-36-89	Festo CMMT-AS	z	Δ	Device name is different		
Flash LED								
	<							
					e list	3 Assign name		

• 依次双击每一个 CMMT-AS,进入 Device view 界面,将插槽中的 Siemens telegram 1 删除,然后插入 Siemens telegram 105, PZD-10/10。

CMMT_Kinematics1  Ungrouped devices X [CMMT-AS V1]									Hardware catalog		
		e e	Topol	ogy viev	v d	Network	view	Device view	Options		
💒 🛛 (CMMT-AS V1) 🔍 🖽 🗮 🖌 🛄 🔍 🛨		Device overview									Hare
	^	Y Module	Fail	Rack	Slot	I address	Q address	Туре	✓ Catalog		Iwar
		▼ X		0	0			CMMT-AS V1	<search></search>	il iii	e
	=	PN-IO Interface		0	0 X1			CMMT-AS	Filter Profile: <all></all>		ata
1		<ul> <li>DO SERVO_1</li> </ul>		0	1			DO SERVO	= Cal Submodulor		l g
+		Module Access Point		0	11			Module Access Point	empty submodule	~	1
				0	12				empty submodule		
		Siemens telegram 105, PZD-10/10 ◀		0	13	1231	1231	Siemens telegram	Festo telegram 910, P2D-16/16		8
		empty submodule	-	0	14			empty submodule	Siemens telegram 102, P2D-6/10		10
FESTD									Siemens telegram 103, P2D-//15		ine
									Siemens telegram 105, P2D-10/10	i.	t
									Siemens telegram 106, PZD-11/15	=	0

#### • 再进入 Topology View 界面,根据网口实际的物理连接,将 PLC 的网口和 3 台 CMMT 的 PROFINET 网口连接起来。 (如果有用到交换机,请确保其支持 IRT 实时同步)



#### • 设置等时同步及发送时钟

闭环运动控制必须有很好的实时性,所以必须设置等时同步。

在 Network view 中选中 PLC, 在 "General"页面内选择 "Synchronization" - "Domain settings"

CMMI_Kinematics1 > De	evices & networks	
		Topology view 🙀 Network view
Network Connections	HMI connection 💌 😾 🖽 🛄 🍳 🛨	Network overvi 🔹 🕨
PLC_1 CPU 1511T-1 PN	Y         FESTO         Y           CMMT-AS V1         PLC_1         PLC_1	Z         FESTO           CMMT-AS V1         FESTO           PLC_1         GSD device           X         GSD device           Y         GSD device           Y         GSD device
<		> 100% 🔍 —
PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]		🖳 Properties 🛛 🗓 Info 🤢 🗓 Diagnostics 💷 🖃 🥆
General IO tags	System constants Texts	
Ethernet addresses Time synchronization	> > Synchronization	
Operating mode		
<ul> <li>Advanced options</li> <li>Interface options</li> </ul>	Sync domain: Sync-Domain_1	3 Domain settings
Media redundancy Real time settings	RT class: RT,IRT	
IO communication		
2 Synchronization Real time options		
Port [X1 P1 R]		
Port [X1 P2 R]		
Web server access	•	

选中"Sync-Domain\_1",设置"PLC\_1.PROFINET 接口\_1"的"同步角色"为"同步主站",设置 X,Y,Z 轴的"RT 等级"为"IRT","同步角色"为"同步从站"。

其中"发送时钟"越小,采样周期越小,系统动态特性越好,但带来的负面影响是系统通讯负荷增大。这里选择 1ms。

CMMT_Kinematics1 → Devices & networks	r ≡×
🖉 Topology view 🛛 🛗 Network view 🛛 🕅 Device vi	ew
🦹 Network 🔡 Connections 🛛 HMI connection 🔍 🕎 🗒 🔛 🛄 🍳 🛨 🔤 🛃 🛃 🖓	• •
PLC_1 CPU 1511T-1 PN         X CMMT-AS V1         PESTO PLC_1         Z CMMT-AS V1         PESTO PLC_1         Z           PN/JE 1         PN/JE 1         PLC_1         V         S71500/ET200         V         PLC_1         V         S050 device_3	MP ^
▼ GSD device_2	~
	>
PN/IE_1 [Industrial Ethernet] Info 👔 🗓 Diagnostics	
General IO tags System constants Texts	
PROFINET Subnet     Sync-Domain 1	^
General Control Contro	
Sync domain     Sync domain: Sync-Domain 1	4
Sync Domain_1 Sync Domain_10908	-
Devices Converted Halfier Synchronization (5950	5
Details Seno clock 1.000 Ins	
MRP domains     Default domain	
mipdomain-1     Make 'high performance' possible     Overview isochronous mode	
PLC_1.PROFINETIO-System (	
, IO system	
IO system     Sync master	
PLC_1.PROFINETIO-System (100) PLC_1	
IO devices	
PRO. RT class Synchronization role Redundancy level DFP group	
pic_1 RT  ▼ Sync master ▼	
v IRT Sync slave No redundancy i	
z IRT Sync slave No redundancy 1	*

在 Network view 中分别依次点击 X,Y,Z 轴,选择 "Properties"、 "General"、 "Isochronous mode"页面,然后勾选 "Isochronous mode", (如果已配置了 105 报文,这一步默认是勾选的)如下图所示:

CMMT_Kinematics1 → Dev	s & networks		_₽■×
		🚽 Topology view	📩 Network view
Network Connections	vil connection 💌 🗮 🖏 🛄 🔍 🛨		Network overview
PLC_1 CPU 1511T-1 PN	МТ-AS V1	CMMT-AS V1	T     Device
<		> 100%	
X [CMMT-AS V1]		© Properties	1 Info 1 Diagnostics
Conoral 10 tags	stom constants Toxts		
General 10 tays			
<ul> <li>General</li> <li>Catalog information</li> </ul>	Isochronous mode		
▼ PROFINET interface [X1]	Isochronous mode for local modules		
General	isochionous mode for local modules		
Ethernet addresses	Is ochronous m	node	
<ul> <li>Advanced options</li> </ul>	Sand clasky 1 000		
Interface options	Send clock. 1.000		1113
Media redundancy	Application cycle: 1.000		ms
Isochronous mode	Ti/To values: Automatic minim	ıum	•
<ul> <li>Real time settings</li> </ul>	Time Ti (read in process		
IO cycle	values): 0.125	ms 🖵	
Synchronization	Intervals: 0.025		ms
<ul> <li>Port 1 [X1 P1 R]</li> </ul>	Time To (output process		
General	values): 0.15	ms 🖵	
Port interconnection	- Intervals: 0.025		ms
Port options			
Port 2 [X1 P2 R]	Detail overview		
Bert interconnection			
Port interconnection	Name	Slot/subslot Isochronous mode	
Identification & Maintenance	DO SERVO_1/Module Access Point	1/1	
Module parameters	DO SERVO_1/Siemens telegram 105, PZD-10/10	D 1/3 ⊻	
Shared Device	DO SERVO_1/empty submodule	1/4	
stated bettee			

#### 6.3 组态工艺对象

### 6.3.1 X,Y,Z 定位轴工艺对象组态

以下以X轴为例:

6.3.1.1 添加一个新的定位轴工艺对象



mm

Modulo length: 1000.0

#### 6.3.1.3 硬件接口-驱动配置



- Absolute: 绝对值单圈编码器 (例如: EMMT/S/E-AS- x -x-xx-xSx)

- Cyclic Absolute: 绝对值多圈编码器 (例如: EMMT/S/E-AS- x -x-xx-xMx)

### 6.3.1.5 硬件接口-驱动数据交换配置



#### 6.3.1.6 硬件接口-编码器数据交换配置

CMMI_Kinematics1 → PLC_1 [CPU 15]	111-1 PN    Technology objects	• X [DB1]			_ =' = ×
				Function view	Parameter view
* 🕂 🖿 🖻					
Basic parameters					^
<ul> <li>Hardware interface</li> </ul>			Power		
Drive		PLC		dan Matan	
Encoder		-			
Data exchange with the drive Data exchange with encoder Extended parameters		Data exchang	e Encoder data		
	Cattings for				
	Setungs for				
	Encoder 1	•			
勾选后,当软件在约 自动上传编码器数据	载时, CMMT 翻工艺对象	coder telegram: Telegram	105 💌 👔 Devic	e configuration	
		Autom	atic data exchange for encoder values (off	line)	
		Autom	atic data exchange for encoder values (on	line)	

#### 扩展参数-机械设置 6.3.1.7



#### 扩展参数-默认动态参数 6.3.1.8

如果运动控制指令中速度、加速度、加速度或 jerk 值小于 0,则使用此默认值。FAS 中的相关动态参数将不起作用,无 需设置。



#### 6.3.1.9 扩展参数-限制参数-软/硬限位激活设置

CMMT_Kinematics1 > PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]	↓ Technology objects   X [DB1]				
				Function view	Parameter view
Basic parameters	Pasitian limits				
<ul> <li>Hardware interface</li> </ul>					
	Hardware and software limit switches				
Mechanics 🔷					
Dynamic default values	Enable HW limit switches				
Emergency stop					
Limits					
Position limits	If the hardware limit switches are overshot,	the drive is immediately dec	elerated by the emerge	ency stop ramp configu	ured in the drive.
Dynamic limits					
Torque limits					
Fixed stop detection	Input negative HW limit switch:		Input positive HW lim	nit switch:	
▶ Homing			- met een meete de		
Position monitoring	<not connected=""></not>		<not connected=""></not>		
Control loop	Level selection negative HW limit s	witch:	Level selection posit	tive HW limit switch:	
Actual value extrapolation	High level	- • • ±	High level	-	● <b>±</b>
	1		1		
				- <b>T</b>	
-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
	Enablé SW limit switches				
	Position of negative SW limit switch	1:	Position of positive S	Wlimit switch:	
	-1.0e12	mm 🕒 🛨	1.0e12	mm	•

6.3.1.10 其他设置

关于扩展参数里的其他参数,例如:急停参数,寻零参数,位置监控参数等,建议客户根据实际的应用来进行设置,这 里就不一一展开说明了。

6.3.1.11 以上 X 轴的工艺对象组态完成。 Y 和 Z 轴根据实际情况,参考上面步骤也完成配置。

#### 6.3.2 运动学工艺对象组态

6.3.2.1 运动学工艺对象组态



			Function view	Parameter view
Basic parameters Interconnections	8	Basic parameters		
Geometry	0			
<ul> <li>Extended parameters</li> </ul>	0	Kinematics		
Dynamics	0			
Kinematics coordinate	0	Kinematics name:		
Object coordinate syst	0	CMMT_Kinematics	100	
Tools	0	Kinematics type:		
Zones	0	Cartesian portal 3D		
		Cartesian portal 2D with mentation		
		Cartesian portal 3D with orientation		
		Uni Roller picker 2D		
		Roller picker 2D with orientation	and a second	
		Roller picker 3D with orientation (horizontal)		
		Roller picker 3D with orientation (vertical)		
		SCARA 3D with orientation	110	
		Articulated arm 2D with orientation		
	ŀ	Angle:		
	-			
		Angular velocity:		
		°/s 💌		

#### **6.3.2.3** 互联 根据实际结构结合模型,分配每一个轴。



#### 6.3.2.5 扩展参数-默认动态参数

#### 根据实际情况进行调整。



6.3.2.6 扩展参数-运动系统坐标系

在"运动系统坐标系"(Kinematics coordinate system)组态窗口中组态运动系统坐标系(KCS)在世界坐标系(WCS)中的位置。



6.3.2.7 扩展参数-对象坐标系

在"对象坐标系"(Object coordinate system)组态窗口中组态对象坐标系(OCS)在世界坐标系(WCS)中的位置。可以预置三个 OCS,用于对于三个不同的对象。 当现场对象(工件)坐标系和 WCS 坐标系出现偏移时,也可以用来进行修正。

也可通过指令 MC\_SetOcsFrame:灵活地重新定义对象坐标系。详见后续 <u>8.12 章节</u>。



6.3.2.8 扩展参数-工具





6.3.2.9 扩展参数-区域

在"区域"(Zones)组态窗口中组态工艺对象的工作空间区域和运动系统区域。这里不做详细介绍,详见西门子 S7-1500T运动系统功能手册。

#### 6.3.2.10 关于指令缓冲区的设置

对于 S7-1500T/TF PLC 运动机构命令可以通过队列的形式缓冲在工艺对象中,最大的队列长度是 10 条命令,默认设置为 5 条,如果需要调整,请按下图进行修改。

Project tree		CMMT_Kinematics1 → PLC_1 [	CPU 1511T-1 PN] → Tech	nology objects 🕨	CMMT_Kinemati	ics [DB4]			_∎≣×
Devices								Function	2 Parameter view
函	🔟 🖻	Punctional navigation		⊲elect filter>	<u> 10</u> ±				- I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
		Functional navigation	ame in DB	Configuration sta	Start value in proj	Minimum value	Maximum value	Comment	
CMMT_Kinematics1		3 Data structure						Display T	
Add new device		Kinematics	Kinematics					Settings f	
📥 Devices & networks		KcsFrame	KcsFrame					Creation	
PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]		OcsFrame	OcsFrame					Settings f	
Device configuration		Tool	Tool					Settings f	
Online & diagnostics		DynamicDefaults	DynamicDefaults					Default d	
Software units	=	DynamicLimits	DynamicLimits					Settings f	
Program blocks		MotionQueue	MotionQueue					Settings f	
<ul> <li>Technology objects</li> </ul>	<b>O</b>	4 MaxNumberOfCo	/MaxNumberOfC	. 🥑	10	1	10	Maximu	
Add new object		<ul> <li>Override</li> </ul>	Override					Setting f	
CMMT_Kinematics [DB4]		WorkspaceZone	WorkspaceZone					Settings f	
1 Configuration		KinematicsZone	KinematicsZone					Settings f	
t Commissioning		Status Path	StatusPath					Display o	
😧 Diagnostics		<ul> <li>TcpInWcs</li> </ul>	TcpInWcs					Display T	
Kinematics trace		TcpInOcs	TcpInOcs					Display T	
Image: Key		StatusOcsFrame	StatusOcsFrame					Display o	
Y [DB2]		StatusKinematics	StatusKinematics					Display o	
IK Z [DB3]		FlangeInKcs	FlangeInKcs					Display k	
External source files		StatusTool	StatusTool					Display t	
PLC tags		StatusWorkspaceZone	StatusWorkspace					Display o	
PLC data types		StatusKinematicsZone	StatusKinematics.	-				Display o	
Watch and force tables		StatusZoneMonitoring	StatusZoneMonit					Status di	
Add new watch table		Status Motion Queue	StatusMotionQue.					Status di	
Control		<ul> <li>Kinematics Axis</li> </ul>	<b>Kinematics</b> Axis					DB num	
E. Force table		Units	Units					Units of	
Watch table_1		StatusWord	Status Word	<b>S</b>	0	0	4294967295	Technolo	
Online backups		ErrorWord	ErrorWord	<b>S</b>	0	0	4294967295	Pending	
🕨 🔀 Traces		ErrorDetail	ErrorDetail					Details o	
DPC UA communication		WarningWord	WarningWord	<b>S</b>	0	0	4294967295	Pending	
Device proxy data		<ul> <li>ControlPanel</li> </ul>	ControlPanel					Kinemati	

#### 6.4 设置 OB91 的循环时间

OB91 是 S7-1500T 运动控制的核心组织块,为了更好的实现运动控制功能,需要把 OB91 的循环时间同步到总线。另外 可根据应用情况选择"因子",增加"因子"可减轻 CPU 负荷,但会影响控制效果。本测试设置为 4,应用的循环时间 为 4ms。

<u> </u>					
	Add new device		N		
ta	📩 Devices & networks			General Tex	ds
s,	▼ 1 PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]			General	Cycle time
	Device configuration			Time stamps	
	😼 Online & diagnostics			Compilation	○ Cyclical
	Software units			Protection	Application cycle (ms)
	🔻 🛃 Program blocks			Attributes	Synchronous to the bus
	Add new block	=	3	Cycle time	Distributed I/O: PROFINET IO-System (100)
	💶 Main [OB1]			1	Send clock (ms) 1
	🔁 MC-Interpolator [OI	892]			Factor 4
	🔁 MC-Servo [OB91]	0.000	_		Application style (mr) 4
	🔻 🙀 Technology objects	open			Approadon cycle (ms)
	Add new object	X Cut	Ctrl+X		
	<ul> <li>CMMT_Kinematics</li> </ul>	iii Copy	Ctrl+C		
	Section 2017	Paste	Ctrl+V		-
	👫 Commissioning	🗙 Delete	Del		
	🛂 Diagnostics	Rename	F2		
	🔚 Kinematics tra	Compile	•		
	▶ 🚉 X [DB1]	Download to device	•		
	Y [DB2]	💋 Go online	Ctrl+K		
	I [DB3]	🖉 Go offline	Ctrl+M		
	External source files	A Quick compare			
	PLC tags		· · · ·		
	PLC data types	Search in project	Ctrl+F		
	Watch and force table	Generate source from ble	ocks 🕨		
	🕨 📴 Online backups	X Cross-references	F11		
	🕨 🔄 Traces	X Cross-reference informat	tion Shift+F11		OK Cancel
	DPC UA communication	Call structure			
	Device proxy data	Assignment list			
		Switch programming lan			
	Details view	Switch programming lan	guage F		
		Print	Ctrl+P		
		Print preview			
	Name A	🔯 Properties	Alt+Enter		
			0110011001	1100110011001	

以上设置完成后下载程序。

# 7 工艺面板调试

### 7.1 工艺面板

7.1.1 单轴调试面板

Ê		Axis control panel	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<b>赋</b> 面板获取控制权	轴使能		
Device configuration	^	Tuning	Axis control panel				
🖫 Online & diagnostics			Master controls	Avies	004	arating mode:	
Software units				7445.	ope	nating mode.	
🕨 🛃 Program blocks			Mactivate Peactiva	ie 🛛 Enable 🕺 🚺 Disat	ale Jog	1	
🔻 🙀 Technology objects					Set	nome position	
🗳 Add new object	_		Control		Jog		
A [DB34]			Malasian EO.O	mm/s Asselsations 1	Spe	ed setpoint	
CMMT_Kinematics [DB4]			Velocity: 50.0	Acceleration:	Pos	itioning relative	
▼ 🗮 X [DB1]				Deceleration: 1	000.0 mm		_
Seconfiguration				Jerk: 20	00000.0 mm/s³		
The commissioning							
🛂 Diagnostics			0				
🕨 🙀 Output cam			Axis status			Current values	
🕨 🚂 Measuring input			Drive ready	Enabled			
Image: Market Mar Market Market Mark			Error	📕 Homed 🛛 M	ore	Position: 0.0	mm
14 Z [DB3]						Velocity: -0.0190734	8 mm/s
External source files			•			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
🕨 🚂 PLC tags			Active errors: 0				
PLC data types			•				
Watch and force tables			🥪 Co	nfirm			
Online backups			Alarm display 🦰				
🕨 🔀 Traces							

操作模式	
回原点	此功能相当于主动回原点。必须组态回原点参数。
	对于绝对编码器不能使用回原点。将该模式与绝对编码器配合使用时,无法引用工艺对象。
设置回参考点位置	此功能相当于直接回原点(绝对)。
	使用"开始"(Start)按钮,可将实际位置设置为"位置"(Position)中指定的值,并设置"已
	回原点" (Homed) 状态。
点动	通过点动方式执行运动指令。
	使用"向前"(Forward)或"向后"(Backward)按钮可开始朝正方向或负方向运动。只要按住
	鼠标左键不放,运动就会继续进行。
速度参数/速度设定值	轴将按指定的速度移动,直到将其停止。
相对定位	根据"Control"下指定的默认值,以相对行进运动方式进行定位。
绝对定位	根据"Control"下指定的默认值,以绝对行进运动方式进行定位。

#### 7.1.2 单轴状态及故障面板



### 7.1.3 运动机构调试面板

	Project tree	•	CMMT_Kinematics2 )			and the state of the	, ic		► CMM	T_Kinematics [DB4]		111111	-
	Devices			<b>调</b> 试	面板狱	<b></b> 牧 控 制 杉	ζ I						
	 1	🔲 🖬	Master control:		- F	(inematics:	_		0	Operating mode:			
			🖏 Activate 🔢 🖏	eactivate	$\rightarrow \mathbf{R}$	Enable	<b>N</b>	lisable	S	Single axes: Set home p	osition 👻		
	Device configuration	^							J	log			
at a	Q Online & diagnostics						表示かれ	构/ 由 能	1	log to target position			
S.	Software units		Control				1000	NEWSCHE		Single axes: Set nome p Single axes: Home	osition		
	Program blocks		Coordinate system:	MCS	-	Ac	tive tool:	Tool 1					
	Technology objects      Add new object	•	Customize dynam	ics						Velocity:			
	Add new object		Kinematics axes							0%		20	00%
	CMMT_Kinematics [DB4]	ĕ		Acceleratio		Decelerati		Jerk:				Target position:	
	Configuration		A1 - X:		mm/s <sup>2</sup>		mm/s <sup>2</sup>		mm/s³	A1:	A1:	0.0 mm	Setpoint
	T Commissioning		42.34							42		0.0	
	S Diagnostics		A2 - T:		mm/s•		mm/s-		mm/s*	A2:	A2:	0.0 mm	Setpoint
	Kinematics trace		A3 - Z:		mm/s <sup>2</sup>		mm/s <sup>2</sup>		mm/s³	A3:	A3:	0.0 mm	Setpoint
	▼ 🚉 X [DB1]	•											
	Configuration												
	Commissioning												
	Solution Diagnostics		Statue							Current position	avalues		
	Output cam		Status							current position	i values		
	🕨 🛃 Measuring input			Enabled		Homed		Error					
	K [DB2]		CMMT Kinematics							Coordinate sy	stem: MCS		Selects
	I Z [DB3]		contraction of the second seco							coordinate sy.	stem.		
	External source files		A1 - X:							/	A1 - X: 0.0	mm	
	PLC tags		A2 - Y:							1	A2 - Y: 0.0	mm	
	PLC data types	• •	A3 - Z:								A3 - Z: 0.0	mm	
	Potsile view												

操作模式	说明
点动	使用"向前"(Forward) 按钮,将以正方向点动移动轴。使用"向后"(Backward) 按钮,将以负方
	向点动移动轴。
点动到目标位置	使用"向前"(Forward)按钮,运动系统或轴将点动移动到"目标位置"(Target position)中指
	定的位置处。按住"向前"(Forward)按钮时,运动系统将进行移动。到达目标位置时,运动
	系统将自动停止移动。
	所指定的位置与"坐标系"(Coordinate system)下拉列表中选择的坐标系相关。
单轴:设置原点位置	使用"设置"(Set) 按钮,可将"目标位置"(Target Position) 值设置为相应轴的原点位置。将相应
	轴将设置为"已回原点"(Homed) 状态。
	指定位置与此操作模式下"坐标系"(Coordinate system)下拉列表中预设的机床坐标系(MCS)相
	关。
	该功能相当于直接回原点(绝对)。
	绝对编码器不支持回原点功能。将该模式与绝对编码器配合使用时,无法引用工艺对象。
单轴:回原点	使用"启动"(Start)按钮,轴将点动移动到预定义的原点位置处。按住"启动"(Start)按钮
	时,相应轴将进行移动。到达原点位置时,轴将自动停止移动。

#### 7.1.4 运动机构状态及故障面板

Project tree		CMMT_Kinematics1 → PLC_1	[CPU 1511T-1 PN] → Technology object	s  • CMMT_Kinematics [DB4]		
Devices						
Ê	•	oon ≻				
		Status and error bits	Status and error bits			
CMMT_Kinematics1	^	Motion status				
🚔 Add new device		Zones and tools				
📩 Devices & networks			Kinematics status	Motion status	Error	
▼ [] PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]			Error	Done (no job running)	System	
Device configuration			Restart active	Linear motion active	Configuration	
Online & diagnostics						
Bag Software units	=		Kinematics control parter active	Circular motion active	inansiormation	
Technology objects			Restart required	Constant velocity	User program	
Add new object				Accelerating	Job rejected	
CMMT_Kinematics [				Decelerating	Dynamic limitation	
Sonfiguration				Motion interrupted	Warnings	
				Orientation movement active	Configuration	
V. Diagnostics					Job rejected	
Kinematics trace					Dupamic limitation	
▶ [m X [DB1]					bynamic inntation	
Y [DB2]			•			
• 🔤 7 [DB3]						

#### 7.1.5 运动机构轨迹监控



### 8 创建控制程序

#### 8.1 添加单轴控制 FC 块

添加 Basic ctrol FC 块,用于三个轴的单轴使能,点动,寻零,复位,定位等基本控制。



#### 8.2 在单轴控制 FC 块中添加 MC 指令

#### 8.2.1 为 X 轴添加 MC\_POWER





8.2.2 类似操作,将所有常用功能块添加进来



Network 2:



Network 3:



▼ Network 4:



Network 5:

Comment



#### Network 6: ....

	Comment				
	%DB30 *MC MOVEABSOLUTE_ DB_X*		<b>%DB31</b> *MC_ MOVEABSOLUTE_ DB_Y*	%DB32 *MC_ MOVEABSOLUTE_ DB_Z*	
	MC_MOVEABSOLUTE		MC_MOVEABSOLUTE		MC_MOVEABSOLUTE
ľ	EN ENO %DB1 Done	-false %DB2	EN ENO Done	false %DB3	EN ENO
	false Execute CommandAbor	r → false - false - false - 0.0 -	Axis Busy Execute CommandAbort Position ed	and a lise 22	Axis Busy Halse Execute CommandAbort Position ed Halse
	-1.0 Velocity Errord	-1.0	Velocity Error Acceleration ErrorId		Velocity Error Ifalse Acceleration Errorld 16#0
	-1.0 — Deceleration -1.0 — Jerk	-1.0 — -1.0 —	Deceleration Jerk	-1.0 — -1.0 —	Deceleration
	Direction	1-	Direction	1 <del>-</del>	Direction

另外,再添加一个运动机构轴组的故障复位:

Network 7: Comment



#### 特别说明:

• 关于 MC\_HOME 模式解释:

操作模式	带增量编码器的 定位轴/同步轴	增量编码器的 带绝对编码器的 近位轴/同步轴 定位轴/同步轴		外部绝对编码器
主动回原点	$\checkmark$	-	-	-
("Mode"= 3、5)				
被动回原点	$\checkmark$	-	$\checkmark$	-
("Mode"= 2、8、10)				
设置实际位置	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$
("Mode"= 0)				
实际位置的相对位移	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$
("Mode"= 1)				
绝对编码器调整	-	$\checkmark$	-	$\checkmark$
("Mode"= 6、7)				

针对于增量型编码器(例如: EMMB-AS-x-x-S30S),需要采用 Mode=3,5。此时需要根据工艺对象中设置的寻零方式进行主动寻零。每次重启后,必须再次寻零。

针对于绝对型编码器(例如: EMMT/S/E-AS-x-x-xxAx, EMMT/S/E-AS-x-x-xxSx),建议采用 Mode=7。此时,可将当前位置设为"Position"管脚上的数值,并且即使 PLC 重启,位置也不会丢失。 计算出的绝对值偏移值保持性地保存在 CPU 内。(<TO>.StatusSensor[n].AbsEncoderOffset)

• 关于功能块部分管脚参数默认为-1,这表示该参数使用工艺对象中组态的默认值。

#### 8.3 添加插补控制 FC 块

添加 Path FC 块,用于三轴插补控制。

Project tree		
Devices		Add new block
		Path
CMMT Kinematics1		
Add new device		Language: LAD
🚠 Devices & networks		
▼ 1 PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]		Number: 2
Device configuration		Organization OManual
🗓 Online & diagnostics		block Automatic
🔻 📓 Software units	=	
📑 Add new software unit		
Program blocks		Description:
Add new block		-FB
💁 Main [OB1]		Function block Functions are code blocks of subrodulines without dedicated memory.
🚰 MC-Interpolator [OB92]		
🚰 MC-Servo [OB91]		
The Basic ctrol [FC1]		
System blocks	- 11	
<ul> <li>Technology objects</li> </ul>		
Add new object		Function
CMMT_Kinematics [DB4]		
• 🚉 X [DB1]		
• 🚉 Y [DB2]	- 11	
• 🎠 Z [DB3]	- 11	
External source files	- 11	Data block
PLC tags	- 11	more
Lee PLC data types	- 11	
Watch and force tables	- 11	> Additional information
Online backups		Add new and open
Iraces		
OPC UA communication		

#### 8.4 插补图形示例

以下图为例,轨迹为L0→S1→S2→L3→L4→L5。在 Path FC 中编程实现。



### 8.5 新建一个 DB 块,用于存放轨迹的坐标数据

	Project tree	□□ ◀	CMMT_Kinemati		PLC_1 [CPU 15	11T-1 PN] 🕨 Progra	am blocks	Path [FC2		
	Devices									
			ங் தீ தி நி	. E	= = 🗩 🕿	± 🛛 ± 😫 ± 🖂 🛐	e 🖓	생 🤬 🤣 🖉	( <u> </u>	0 00
5				-					Block interface	
Ē	CMMT_Kinematics1	^	Add new block							×
B	🗳 Add new device		·							
b	Devices & networks		Name:	-1-						
ā.	PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]		Path_Data_bic	ск						
ž	Device configuration			_						
	Q Online & diagnostics				Type:	🧧 Global DB	-			
	<ul> <li>Software units</li> </ul>	=			Language:	DB	-			
	📑 Add new software unit		-OB							
	Program blocks		Organization		Number:	6	*			
	Add new block		Biock			🔘 Manual				
	- Main [OB1]			_		Automatic				
	MC-Interpolator [OB92]					- Automotic				
	MC-Servo [OB91]		FB	_	Description:					
	Basic ctrol [FC1]				Data blocks (DB	s) save program data.				
	Path [FC2]		Function bloc	:k						
	System blocks			_						
	<ul> <li>Technology objects</li> </ul>									
	Add new object									
	CMMT_Kinematics [DB4]		FC							
	▶ 🚉 X [DB1]		Function							
	▶ 🚉 Y [DB2]									
	▶ 🚉 Z [DB3]									
	External source files									
	PLC tags									
	PLC data types									
	Watch and force tables		Data block							
	Online backups				more					
	Traces		> Additional	inform	ation					
	OPC UA communication	~	ruuruonar	monite						
	✓ Details view		Add new and	lopen				4	ОК	Cancel

#### 8.6 在 DB 块中添加坐标,以便功能块调用

CN	CMMT_Kinematics1 → PLC_1 [CPU 1511T-1 PN] → Program blocks → Path_Data_block [DB6]													
	k _*	<u>;</u>			tual valuer 🖯 c	nanchot 🔝 🛤	Converso	chots to start u	aluar		ad start value	r ar actual v	aluar Ei	а.
-			-9 D-4			napsnot 🕆 🕁	Copysnap	shots to start v	aiues		au start value:	s as actual v	aiues 🖷	as).
	Pat	in_i	Dat	а_рюск		<b>a b</b>				Sector 1		- ·		
		Nar	me	<i></i>	Data type	Start value	Retain	Accessible f	Writa	Visible in	Setpoint	Supervis	Comment	
1		-	Sta	Line O	Arroy (1, 4) of   Dool									
2		-		Line0[1]	I Real	50.0								
2			21	Line0[2]	I Deal	50.0								
5			2	Line0[2]	I Real	50.0								
6				Line0[4]	IReal	0.0								
7	-		-	S1	Array[13] of LReal						Ä			
8	-		•	S1[1]	LReal	90.0								
9	-		•	S1[2]	LReal	50.0								
10			•	S1[3]	LReal	50.0					Ā			
11	-00	•	•	52	Array[13] of LReal									
12	-00		•	S2[1]	LReal	170.0								
13	-		•	S2[2]	LReal	50.0			<b>V</b>	<b>V</b>				
14	-00		•	S2[3]	LReal	50.0		<b>~</b>	<b>V</b>	<b>V</b>				
15	-00	•	•	Line3	Array[14] of LReal			<b></b>		$\checkmark$				
16	-00		•	Line3[1]	LReal	130.0		$\checkmark$	<b>~</b>	<b>V</b>				
17	-00		•	Line3[2]	LReal	150.0		$\checkmark$	<b>~</b>	<b>V</b>				
18	-00		•	Line3[3]	LReal	50.0		<b>~</b>	<b>~</b>	<b>V</b>				
19	-00		•	Line3[4]	LReal	0.0		$\checkmark$	<b>V</b>	<b>V</b>				
20	-00	•	•	Line4	Array[14] of LReal				<b></b>	<b></b>				
21	-00		•	Line4[1]	LReal	50.0		$\checkmark$	<b>~</b>	<b>V</b>				
22	-00		•	Line4[2]	LReal	50.0		<b></b>	<b>~</b>	<b>V</b>				
23			•	Line4[3]	LReal	50.0			<b></b>	<b>V</b>				
24			•	Line4[4]	LReal	50.0			<b>V</b>	<b>V</b>				
25		•	•	Line5	Array[14] of LReal									
26	-00		•	Line5[1]	LReal	0.0								
27	-00		•	Line5[2]	LReal	0.0								
28			•	Line5[3]	LReal	0.0								
29			•	Line5[4]	LReal	0.0		$\checkmark$	<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	<b>v</b>				

#### 8.7 进入 Path FC 块,进行编程

#### 8.7.1 直线插补编程示例

• 路径 LO 为直线, 添加 MC\_MoveLinearAbsolute。



"Position"参数为指定参考坐标系中的目标绝对坐标。

Velocity, Acceleration, Deceleration, Jerk 默认为-1, 表示采用 Kinematics 工艺对象的默认动态值。用户可根据实际工 艺自行更改。

下表列出了运动控制指令"MC\_MoveLinearAbsolute"的参数:

参数		声明	数据类型	默认值	说明	
А	xesGroup	INPUT	TO_Kinematics	-	工艺对	象
E	xecute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	上升沿时启动作业
P	osition	INPUT	ARRAY [14] OF LREAL	-	指定参	考坐标系中的目标绝对坐标
	Position[1]	INPUT	LREAL	0.0	x 坐标	
	Position[2]	INPUT	LREAL	0.0	y 坐标	
	Position[3]	INPUT	LREAL	0.0	z 坐标	
	Position[4]	INPUT	LREAL	0.0	A 坐标	
Velocity		INPUT	LREAL	-1.0	速度	
					> 0.0	使用指定值。
					= 0.0	不允许
					< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。
						( <to>.DynamicDefaults.Path.Vel ocity)</to>
A	cceleration	INPUT	LREAL	-1.0	加速度	
					> 0.0	使用指定值。
					= 0.0	不允许
					< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。 ( <to>.DynamicDefaults.Path.Acc eleration)</to>
D	eceleration	INPUT	LREAL	-1.0	减速度	
					> 0.0	使用指定值。
					= 0.0	不允许
					< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。 ( <to>.DynamicDefaults.Path.Dec eleration)</to>
J	erk	INPUT	LREAL	-1.0	加加速度	度
					> 0.0	使用指定值。
					= 0.0	无加加速度限制
					< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。 ( <to>.DynamicDefaults.Path.Jer</to>
						k)

参数	声明	数据类型	默认值	说明	说明		
DirectionA	INPUT	DINT	3	笛卡尔学	坐标的运动方向		
				1	正方向		
				2	负方向		
				3	最短距离		
CoordSystem	INPUT	DINT	0	指定目标	示位置和目标方向的参考坐标系		
				0	世界坐标系 (WCS)		
				1	对象坐标系 1 (OCS[1])		
				2	对象坐标系 2 (OCS[2])		
				3	对象坐标系 3 (OCS[3])		
BufferMode	INPUT	DINT	1	运动过滤	度		
				1	附加运动		
					当前的运动序列已完成,运动系统		
					将停止。之后将执行该作业的运动		
					过程。		
				2	以较低速度进行滤波处理		
					当达到混合距离时,当前运动将与		
					该作业的运动混合。此时,将使用		
					两个作业中相对较低的速度。		
				5	以较高速度进行滤波处理		
					当达到混合距离时,当前运动将与		
					该作业的运动混合。此时,将使用		
					两个作业中相对较高的速度。		

100	診数	声明	数据类型	默认值	说明		
Т	ransitionParameter	INPUT	ARRAY [15] OF LREAL		过渡参数	数	
	Transition	INPUT	LREAL	-1.0	精磨距离	离	
	Parameter[1]				≥ 0.0	使用指定值。	
					< 0.0	使用最大倒圆间隙。	
	Transition Parameter[2]	INPUT	LREAL	-	预留		
	Transition Parameter[3]	INPUT	LREAL	-	预留		
	Transition Parameter[4]	INPUT	LREAL	-	预留		
	Transition Parameter[5]	INPUT	LREAL	-	预留		
C	ynamicAdaption	INPUT	DINT	-1	动态调整	整	
					< 0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic) 中组态的 设置。 ( <to>.DynamicDefaults.Dynamic Adaption)</to>	
					0	无动态调整	
					1	轨迹分段动态调整	
					2	不进行轨迹分段动态调整	
C	)one	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业已完成。	
B	Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业正在处理中。	
A	ctive	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	设定值已计算。	
					FALS E	当"Busy"= TRUE 时: 作业正在等待。(典型情况:之前 的作业仍处于激活状态。)	
C	CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业在执行过程中被另一作业中 止。	
E	rror	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业在处理过程中出错。作业被拒 绝。错误原因位于参数"ErrorID" 中。	
ErrorID		OUTPUT	WORD	16#0000	参数"Er	rorID"的错误 ID	
RemainingDistance		OUTPUT	LREAL	0.0	当前作业的剩余距离		

#### 8.7.2 圆弧插补编程示例

路径 S1 为圆弧,添加 MC\_MoveCircularAbsolute。将"CMMT\_Kinematics"链接到 AxesGroup 管脚,将 "Path\_Data\_block".S1 链接到 AuxPoint 管脚。



CircMode=1:通过圆心和主平面中的角度从当前位置画圆弧,圆心由"AuxPoint"参数指定,圆弧半径由"Radius"参数指定,圆周轨迹的终点通过圆心和角度进行计算。

PathChoice=0: 圆周轨迹的方向为正方向。

CirclePlane=2: x-y 平面。

Velocity, Acceleration, Deceleration, Jerk 默认为-1,表示采用 Kinematics 工艺对象的默认动态值。用户可根据实际工 艺自行更改。

使用"CircMode"参数指定圆周轨迹的定义:

• CircMode=0: 通过中间点和终点

使用参数 "AuxPoint",可指定一个圆周轨迹中间点,通过该点逐渐逼近参数 "EndPoint"中指定的终点。圆周轨迹可通过起点、中间点和终点进行计算。在此,仅 360°以下的圆周轨迹可行进。

• CircMode=1: 通过圆心和主平面中的角度

使用参数 "AuxPoint",可定义该圆的中心点。圆周轨迹的终点则通过 "Arc"参数中指定的角度计算得出。使用参数 "PathChoice",可指定圆周轨迹正向行进或负向行进。使用参数 "CirclePlane",可指定圆周轨迹行进的主平面。

• CircMode=2: 通过半径和主平面中的终点

参数"EndPoint"用于指定圆周轨迹的终点;而参数"Radius"则用于指定圆周轨迹的半径。根据半径,由 "CirclePlane"参数定义的平面中最多支持 4 个圆周轨迹。使用参数"PathChoice",可指定待移动的圆周轨迹

### 下表列出了运动控制指令"MC\_MoveCircularAbsolute"的参数:

AMA.	参数	声明	数据类型	默认值	说明		
A	xesGroup	INPUT	TO_Kinematics	-	工艺对象	象	
E	xecute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	上升沿时启动作业	
C	SircMode	INPUT	DINT	0	圆周轨迹的定义		
					0	"AuxPoint"参数中指定的位置矢量 用于定义圆周轨迹上的某个点。	
					1	圆心则由"AuxPoint"参数中所指定 的位置定义。	
					2	"Radius"和"EndPoint"参数用于定 义圆弧段。	
^	uxPoint	INPUT	ARRAY [13] OF LREAL	-	<ul> <li>圆周轨迹的辅助点</li> <li>当"CircMode"=0时:圆周轨迹上的</li> <li>当"CircMode"=1时:圆周轨迹的中</li> <li>当"CircMode"=2时:不相关</li> </ul>		
	AuxPoint[1]	INPUT	LREAL	0.0	x 坐标		
	AuxPoint[2]	INPUT	LREAL	0.0	y 坐标		
	AuxPoint[3]	INPUT	LREAL	0.0	z 坐标		
E	ndPoint	INPUT	ARRAY [14] OF LREAL	-	指定参 <sup>。</sup> 当"Circl	考坐标系中的目标位置 Mode"= 1 时:仅 EndPoint[4] 相关	
	1				(方向转	油)	
	EndPoint[1]	INPUT	LREAL	0.0	x 坐标		
	EndPoint[2]	INPUT	LREAL	0.0	y 坐标		
	EndPoint[3]	INPUT	LREAL	0.0	z 坐标		
	EndPoint[4]	INPUT	LREAL	0.0	A 坐标		
F	athChoice	INPUT	DINT	0	圆周轨迹的方向		
					当"CircMode"= 0 时:不相关		
					当"CircMode"= 1 时:		
					0	正方向旋转	
					1	负方向旋转	
					当"Circl	Mode"= 2 时:	
					0	较短的正向圆弧段	
					1	较短的负向圆弧段	
					2	较长的正向圆弧段	
					3	较长的负向圆弧段	
C	CirclePlane	INPUT	DINT	0	圆周轨;	迹的主平面	
					当"Circl	Mode"= 0 时:不相关	
					当"Circl	Mode"= 1 和 2 时:	
					0	x-z 平面	
					1	y-z 平面	
					2	<b>x-y</b> 平面	
F	Radius	INPUT	LREAL	0.0	当"CircMode"=2时: 圆周运动的半径		
Arc		INPUT	LREAL	0.0	当"Circl 圆周运z	Mode"= 1 时: 动的角度	

参数	声明	数据类型	默认值	说明	
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	速度	
				> 0.0	使用指定值。
				= 0.0	不允许
				< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults)
					中班念的值。 ( <to>.DynamicDefaults.Path.Vel</to>
					ocity)
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	加速度	
				> 0.0	使用指定值。
				= 0.0	不允许
				< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。 ( <to>.DynamicDefaults.Path.Acc eleration)</to>
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	减速度	
				> 0.0	使用指定值。
				= 0.0	不允许
				< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。 ( <to>.DynamicDefaults.Path.Dec eleration)</to>

参数	声明	数据类型	默认值	说明	
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	加加速度	度
				> 0.0	使用指定值。
				= 0.0	无加加速度限制
				< 0.0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态默认设置"(Technology object > Configuration > Extended
					parameters > Dynamic defaults) 中组态的值。
					( <to>.DynamicDefaults.Path.Jer k)</to>
DirectionA	INPUT	DINT	3	笛卡尔	坐标的运动方向
				1	正方向
				2	负方向
				3	最短距离
CoordSystem	INPUT	DINT	0	参考坐标	示系
				0	世界坐标系 (WCS)
				1	对象坐标系 1 (OCS[1])
				2	对象坐标系 2 (OCS[2])
				3	对象坐标系 3 (OCS[3])
BufferMode	INPUT	DINT	1	运动过渡	度
				1	附加运动
					当前的运动序列已完成,运动系统 将停止。之后将执行该作业的运动 过程。
				2	以较低速度进行滤波处理
					当达到混合距离时,当前运动将与 该作业的运动混合。此时,将使用 两个作业中相对较低的速度。
				5	以较高速度进行滤波处理 当达到混合距离时,当前运动将与 该作业的运动混合。此时,将使用 两个作业中相对较高的速度。

1	診数	声明	数据类型	默认值	说明		
Т	ransitionParameter	INPUT	ARRAY [15] OF LREAL		过渡参数	故	
	Transition	INPUT	LREAL	-1.0	精磨距离	<u>के</u>	
	Parameter[1]				≥ 0.0	使用指定值。	
					< 0.0	使用最大倒圆间隙。	
	Transition Parameter[2]	INPUT	LREAL	-	预留		
	Transition Parameter[3]	INPUT	LREAL	-	预留		
	Transition Parameter[4]	INPUT	LREAL	-	预留		
	Transition Parameter[5]	INPUT	LREAL	-	预留		
C	ynamicAdaption	INPUT	DINT	-1.0	动态调整	收	
					< 0	使用在"工艺对象 > 组态 > 扩展参 数 > 动态"(Technology object > Configuration > Extended parameters > Dynamic) 中组态的 设置。 ( <to>.DynamicDefaults.Dynamic Adaption)</to>	
					0	无动态调整	
					1	轨迹分段动态调整	
					2	不进行轨迹分段动态调整	
C	)one	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业已完成。	
В	usy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业正在处理中。	
A	ctive	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	设定值已计算。	
					FALS E	当"Busy"= TRUE 时: 作业正在等待。(典型情况:之前 的作业仍处于激活状态。)	
C	CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业在执行过程中被另一作业中 止。	
E	rror	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	作业在处理过程中出错。作业被拒 绝。错误原因位于参数"ErrorID" 中。	
ErrorID		OUTPUT	WORD	16#0000	参数"Er	rorID"的错误 ID	
RemainingDistance		OUTPUT	LREAL	0.0	当前作业的剩余距离		

#### 8.7.3 同样方式,为剩余路径编程







▼



#### Network 6: L5

Comment



#### 8.7.4 添加 MC\_GroupInterrupt, MC\_GroupContinue, MC\_GroupStop 轴组控制功能块



使用运动控制指令"MC\_GroupInterrupt",可中断运动系统工艺对象上执行的运动。通过"MC\_GroupContinue"可继续执行被中断的运动系统的运动。

使用参数"Mode",可指定中断运动的动态特性。

(Mode=0 使用当前路径的动态参数进行停止; Mode=1 使用运动系统的最大动态参数进行停止)



使用运动控制指令"MC\_GroupContinue",可继续执行之前由"MC\_GroupInterrupt"中断的运动系统的运动。如果运动系统未通过作业"MC\_GroupInterrupt"停止,则运动系统的运动仍将继续。 仅当工艺对象的状态为"Interrupted"时,"MC\_GroupContinue"作业才有效。



使用运动控制指令"MC\_GroupStop",可停止和中止运动系统工艺对象上当前的运动。如果运动已由 "MC\_GroupInterrupt"中断,则将中止运行。作业序列中所有未完成的作业也将被作业"MC\_GroupStop"中止。 "Execute"参数设置为 TRUE 时,将拒绝运动系统作业("ErrorID"=16#80CD)。

使用参数"Mode",可指定停止运动的动态特性。

(Mode=0 使用当前路径的动态参数进行停止; Mode=1 使用运动系统的最大动态参数进行停止)

#### 8.8 在 OB1 中调用 FC1 和 FC2

Project tree		CMMT_Kinematics1 → PLC_1 [CPU 1511T-1 PN] → Program blocks → Main [OB1]
Devices		
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	<b>a</b>	🚜 🎻 👻 🔍 🖿 🚍 💬 冶 ± 🖓 ± 🖼 🔛 😥 🚱 🚱 📞 🐛 🐂 🍾
		Block int
CMMT_Kinematics1	^	
📫 Add new device		
Devices & networks		▼ Block title: "Main Program Sweep (Cycle)"
▼ 🛅 PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]		Comment
Device configuration		
😨 Online & diagnostics		▼ Network 1:
Software units	_	Comment
🔻 🔚 Program blocks	=	
Add new block		%FC1
Hain [OB1]		"Basic ctrol"
MC-Interpolator [OB		EN ENO
MC-Servo [OB91]		
Basic ctrol [FC1]		
Path [FC2]		<ul> <li>Network 0;</li> </ul>
Path_Data_block [D		• Network 2:
System blocks		Comment
Technology objects		1 1 1 C C C C C C C C C C C C C C C C C
External source files		"Dath"
PLC tags		
PLC data types		EN ENO
Watch and force tables		
Online backups		
编译并下载程序。		

#### 8.9 关于 MC 功能块运动状态和剩余距离

• 运动的状态

对于运动控制命令,可以使用"Busy"和"Active"参数标识运动作业的状态。执行命令时,将"Busy"参数设置为 TRUE并将此命令添加到运动序列中。运动命令在命令序列中时,将"Active"参数设置为 FALSE。命令在运动控制中激 活后,将"Active"参数设置为 TRUE。如果运动命令完成,参数"Busy"和"Active"置位为 FALSE,且参数"Done" 置位为 TRUE。

如果将其它运动命令添加到运动序列中,则将重新计算运动序列中的所有未激活命令。当前运动也包含在新的计算中,以便当前运动与下一个运动融合。如果由"MC\_GroupInterrupt"中断运动,则只能通过"MC\_GroupContinue"继续进行中断的运动控制。

• 运动指令的剩余距离

可以从命令的"RemainingDistance"参数中获取运动指令的剩余距离。

#### 8.10 关于运动机构中多个运动衔接过渡

对于运动机构可以进行多个运动的衔接过渡,即路径规划。运动机构可以在各个运动之间停止,也可以实现连续的运动。

对于线性和线性运动或者线性和圆周运动之间的过渡,可使用"BufferMode"参数和"TransitionParameter[1]"来定义 过渡模式。

过渡距离 ("Transition Parameter[1]")	过渡模式("BufferMode")	说明
不相关	"BufferMode"= 1 A A A A A A A A A C C	附加运动 当前的线性运动已完成,运动机构将 停止。然后执行下一个线性/圆弧运动。
d > 0.0	"BufferMode" = $2 \sqrt{5}$	融合运动 当到达目标位置的过渡距离时,激活 的线性运动与下一个线性/圆弧运动融 合。 当"BufferMode"=2时,两种运动在低 速状态(取A1和A2运动速度中较低的 速度)下融合,或当 "BufferMode"=5时,两种运动在高 速状态(取A1和A2运动速度中较高的 速度)下融合。
	A A1 A2 C	
d = 0.0	"BufferMode" = 2, 5 d = 0.0 B B C	融合运动 由于过渡距离为 0.0,因此行进过程 与"BufferMode"=1时相同。 当前的线性运动已完成,运动机构将 停止。然后执行下一个线性/圆弧运动。



#### 8.11 关于过渡运动时的动态参数特性

通过"BufferMode"和"DynamicAdaption"参数,可定义运动机构运动转换的动态参数特性。要实现无中断运动,可使用一个过渡段连接各个运动。连续运动可在低速(BufferMode = 2)或高速(BufferMode = 5)移动时进行过渡。

#### 动态调整

1)设置"DynamicAdaption" = 1:使用段进行动态调整,可将带有融合段的轨迹细分为多个附加段,对于这些分段,计 算速度曲线时需要考虑到适用于运动的各个轴的动态限值。因此,动态响应根据运动的各个部分进行调整。此种方式会 占用更多的运算资源,在1511T和1515T中使用时,必须考虑增加OB91的计算周期时间(详见<u>第6.4章节</u>)。 2)设置"DynamicAdaption" = 2:对于动态调整不进行路劲分段,计算速度曲线时需要考虑到适用于整个运动的轴动态

2) 设置"DynamicAdaption" = 2: 对于动态调整个进行路劲分段,计算速度曲线的需要考虑到适用于整个运动的轴动态 限值,动态调整包含速度和加速度。

3)设置"DynamicAdaption" = 0: 取消动态调整,此时不考虑轴的动态限值。此种设置时,路径速度受组态的最大速度 值限制,轴会按此值工作,运动机构工艺对象会报警 511,但不会停止运动。在实际的应用中,取消动态调整会带来较 高风险。

#### 8.12 关于对象(工件)坐标系(OCS)和运动机构坐标系(KCS)偏移补偿

在现实的应用中,由于设备的搬运,震动等等原因,造成原本工件(轨迹)坐标在运动系统坐标系中出现了偏差。 此时,我们可以通过 6.3.2.7 章节里介绍的直接在工艺对象组态里修改这个偏移值,但是这样有个问题,就是无法实时 修改,每次改完都要重新下载程序。

此时,可以通过功能块 MC\_SetOcsFrame 来重新定义对象坐标系,来修改 6个自由度的偏移量。

举例如下:



首先写入事先自行计算好的 6 个自由度的偏移量, 触发 MC\_SetOcsFrame.Execute=True, 然后在之后的插补指令的坐标系 里选择 OCS1, 那么该条指令就会在 OCS1 坐标系下运行。





evices									
	🔟 📑	22	<i>utter 🗤 🕼 🕫 🕫</i> 🖤 🖤						
		i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	- 4	Comment
CMMT_Kinematics1	v 🔍 🔽	1 // ena	ble						
💣 Add new device		2	MC_POWER_DB_X".Enable		Bool	TRUE	TRUE		1
Devices & networks			MC_POWER_DB_Y".Enable		Bool	TRUE	TRUE		1
PLC_1 [CPU 1511T-1 PN]	<b>V</b> •	4	MC_POWER_DB_Z".Enable		Bool	TRUE	TRUE	<b></b>	4
Device configuration		5 // hom	ning						
😨 Online & diagnostics		6	MC_HOME_DB_X".Execute		Bool	FALSE	FALSE	<b></b>	4
Software units		7	MC_HOME_DB_X*.Mode		DEC+/-	7	7		4
Program blocks		8	MC_HOME_DB_X".Position		Floating-point number	0.0			
Technology objects	•	9	MC_HOME_DB_Y*.Execute		Bool	FALSE	FALSE		1
External source files		2	MC_HOME_DB_Y".Mode		DEC+/-	7	7		4
PLC tags	•		MC_HOME_DB_Y".Position		Floating-point number	0.0	0.0		4
C data types		12	MC_HOME_DB_Z".Execute		Bool	FALSE	FALSE		4
<ul> <li>Watch and force tables</li> </ul>		13	MC_HOME_DB_Z".Mode		DEC+/-	7	7		4
Add new watch table		14	MC_HOME_DB_Z".Position		Floating-point number	0.0		Ā	
Contro		15 // jog	• • • • •				-		
La Force table		16	"MC MOVEJOG DB X".JogForward		Bool	FALSE	FALSE		1
Watch table 1		17	"MC_MOVEJOG_DB_X".JogBackward		Bool	FALSE			-
Online backups		18	"MC MOVEJOG DB Y" JogForward		Bool	FALSE			
		19	"MC_MOVELOG_DB_Y" logBackward		Bool	EALSE			
OPC LIA communication		20	"MC_MOVELOG_DB_7" logEorward		Bool	EALSE			
Device providata		21	"MC_MOVELOG_DB_7" logBackward		Bool	EALSE			
Program info		22 // rese	at						
RIC supervisions & alarms		23	"MC DESET DB V" Everyte		Bool	EALSE			
PLC supervisions a alarms		24	"MC_PESET_DB_X" Execute		Bool	EALSE			
Online card data		24	"MC_RESET_DB_7" Execute		Bool	EALSE			
Call Local modules		25 // path	h stral		0001	III INESE			
<ul> <li>Distributed I/O</li> </ul>		20 // pau			Real	E ENISE	EALCE		
	<b>1</b>	27	MC_MOVECINCIANABSOLUTE_S1* Execute		Beel		EALSE		<b>^</b>
ingrouped devices		20	MC_MOVECIRCULARABSOLUTE_ST Execute		Bool	E FALSE	FALSE		<u>+</u>
Control of the section of the sectio		3	MC_MOVELINEADARS OLUTE 12 Execute		Bool	EALSE	FALSE		<u>+</u>
Common data	~		MC_MOVELINEARABSOLUTE_L3 .Execute		8001	FALSE	FALSE		<u>+</u>
)etails view		31	MC_MOVELINEARABSOLUTE_L4 Execute		Bool	FALSE	FALSE		<u>*</u>
			MC_MOVELINE ARABSOLUTE_LS .Execute		8001	I FALSE	FALSE		<u>+</u>
		4	CMMI_Kinematics .Override.velocity		Floating-point number	100.0	100.0		<b>A</b>
			MC_GROUPINTERRUPT_DB*.Execute		Bool	FALSE			
ame		5	MC_GROUPCONTINUE_DB*.Execute		Bool	FALSE			
		30 37 // stat	MC GROUPSTOP DB".Execute		Bool	FALSE			
		20	CLART Kinematics" StatusWord		Hav	16#0000 1040			<del>.</del>
		20	Chart Kinematics ManingWard		Hex	16#0000_1040			6 6
		39	Children and Strandbard		Hex	16#0000_0000			6 6
		40	Chart Kinematics' ErrorDatail Number		DEC	0.0000_0000			0 6
		41	Char Kinematics ErrorDetall.Number		Dec.	0			0 3
		6	Chini Kinematics .icp.x		Floating-point number	0.0			0 3
			Contraction Ten a		Floating-point number	0.0			3
		44	Chini Kinematics . Icp.z		Floating-point number	0.0			0 3
		45	CMMI_KINEMATICS*.StatusPath.Velocity		rioating-point number	0.0			0
		46	CMMI_Kinematics".StatusPath.Acceleration		Floating-point number	0.0			0
		47	CMMT_Kinematics".StatusMotionQueue.NumberOfCommands		DEC+/-	0			0
		48							
		49							
		50							
		51		<add new=""></add>					

#### 测试步骤:

- 1. 三个轴全部使能
- 2. 三轴寻零
- 3. 执行运动轨迹序列
- 4. 可以使用 Override. Velocity 实时调速
- 5 轴组控制测试

6. 运动系统部分状态参数监控(详见<u>附录-运动系统工艺对象常用变量</u>)

### 9.1.2 运动机构轨迹监控中监控轨迹

设置合适的采样分辨率



### 10 附录-运动系统工艺对象常用变量

#### A.1.2 变量 TCP(运动系统)

变量结构 <TO>.Tcp.<变量名> 包含工具中心点 (TCP) 的位置和世界坐标系 (WCS) 中的 TCP 帧。

#### 变量

变量 数		数据类型	值	w	说明
Тср.		STRUCT			
	x	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	X 坐标
	у	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	Y 坐标
	z	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	Z 坐标
	а	LREAL	-180 到 180	RON	A 坐标

#### A.1.13 变量 StatusPath(运动系统)

变量结构 <TO>.StatusPath.<变量名> 包含当前运动系统运动的参数。

3	を量	数据类型	值	w	说明			
StatusPath.		STRUCT						
	CoordSystem	DINT	0至3	RON	激活运动	拉制作业的坐标系		
					0	世界坐标系		
					1, 2, 3	对象坐标系 1, 2, 3		
	Velocity	LREAL	-1.0E12 至 1.0E12	RON	当前轨迹	当前轨迹速度(设定值参考)		
	Acceleration	LREAL	-1.0E12 至 1.0E12	RON	当前轨迹	<b>达加速度(设定值参考)</b>		
	DynamicAdaption	DINT	0至2	RON	动态调整	¥.		
					0	无动态调整		
					1	轨迹分段动态调整		
					2	不进行轨迹分段动态调整		

### A.1.14 变量 TcpInWcs(运动系统)

变量结构 <TO>.TcpInWcs.<变量名> 包含世界坐标系 (WCS) 中的工具中心点 (TCP)。

变量		数据类型	值	w	说明	
TcpInWcs.		STRUCT				
;	Χ.	STRUCT				
	Acceleration	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 X 的加速度	
	Position	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 X 的位置	
	Velocity	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 X 的速度	
2	у.	STRUCT				
	Acceleration	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 Y 的加速度	
	Position LREAL		-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 Y 的位置	
	Velocity	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 Y 的速度	
:	Z.	STRUCT				
	Acceleration	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 Z 的加速度	
	Position	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 Z 的位置	
	Velocity	LREAL	-1.79769E308 至 1.79769E308	RON	轨迹坐标 Z 的速度	

#### A.1.26 变量 StatusWord (运动系统)

变量 <TO>.StatusWord 包含工艺对象的状态信息。

有关对各个位(例如,位 2"RestartActive")进行评估的信息,请参见"StatusWord、 ErrorWord 和 WarningWord 的评估"部分。

变量	数据类型	值	w	说明		
StatusWord	DWORD	-	RON	工艺对象	象的状态信息	
位 0	-	-	-	保留		
位 1	-	-	-	"Error"		
				0	不存在错误。	
				1	存在错误。	
位 2	-	-	-	"Restar	tActive"	
				0	未激活"重启"。	
				1	已激活"重启"。正在对工艺对象进行重新 初始化。	
位 3	-	-	-	"Online	StartValuesChanged"	
				0	"重启"变量未更改	
				1	更改"重启"变量。要应用更改,必须将工 艺对象重新初始化。	
位 4	-	-	-	"Contro	IPanelActive"	
				0	已禁用运动控制面板。	
				1	已激活运动控制面板。	
位 5	-	-	-	保留		
位 6	-	-	-	"Done"		
				0	运动作业正在进行中或已激活运动控制 面板。	
				1	运动作业未在进行中且已禁用运动控制 面板。	
位 7	-	-	-	保留	·	
位 8	-	-	-	"Linear	Command"	

变量	数据类型	值	w	说明	说明		
				0	未激活线性运动。		
				1	已激活线性运动。		
位 9	-	-	-	"Circula	arCommand"		
				0	未激活圆周运动。		
				1	已激活圆周运动。		
位 10	-	-	-	保留			
位 11	-	-	-	保留			
位 12	-	-	-	"Consta	antVelocity"		
				0	运动系统正在加速或减速。		
				1	已达到速度设定值。运动系统正在以该 恒定速度移动或处于停止状态。		
位 13	-	-	-	"Accele	arating"		
				0	未激活加速操作。		
				1	已激活加速操作。		
位 14	-	-	-	"Decele	erating"		
				0	未激活减速操作。		
				1	已激活减速操作。		
位 15	-	-	-	"Orienta	ationMotion"		
				定向移动	动激活		
位 16	-	-	-	"Stoppi	ng"		
				0	未激活"MC_GroupStop"作业。		
				1	已激活"MC_GroupStop"作业。中止运动 系统工艺对象的运动		
位 17	-	-	-	"Interru	nted"		
				0	未中断运动系统工艺对象的运动。		
				1	已通过"MC GroupInterrunt"作业中断法		
					动系统工艺对象的运动。可通过		
					"MC_GroupContinue"作业继续运动。		

变量	数据类型	值	w	说明		
位 18	-	-	-	"Blending"		
				0	未激活混合区段。	
				1	已激活混合区段。	
位 19	-	-	-	保留		
位 31						

#### A.1.28 变量 ErrorDetail (运动系统)

变量结构 <TO>.ErrorDetail.<变量名> 中包含报警编号,以及工艺对象的当前未决工艺报 警的有效本地报警响应。

有关工艺报警和报警响应列表,请参见"工艺报警(页 320)"附录。

#### 变量

变量 数据类型		值	w	说明			
E	rrorDetail.	STRUCT					
	Number	UDINT	-	RON	报警编号		
	Reaction	DINT	0 到 12	RON	有效报警响应		
					0	无响应(仅限警告)	
					11	以运动系统的最大动态值进行停止	
					12	基于轴的最大动态值停止	

#### A.1.29 变量 WarningWord (运动系统)

变量 <TO>.WarningWord 用于指示工艺对象的未决警告。

有关对各个位(例如,位 2"UserFault")进行评估的信息,请参见"StatusWord、 ErrorWord 和 WarningWord 的评估"部分。

变量	数据类型	值	w	说明
WarningWord	DWORD	-	RON	
位 0	-	-	-	"SystemFault" 发生了系统内部错误。
位 1	-	-	-	"ConfigFault" 组态错误 正在对一个或多个组态参数进行临时内部调整。
位 2	-	-	-	"UserFault" 用户程序的运动控制指令中存在错误,或在使用 该指令的过程中出错
位 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" 指令无法执行。 由于不满足所需条件,因此运动控制指令无法执 行。
位 4	-	-	-	保留
位 5	-	-	-	保留
位 6	-	-	-	"DynamicWarning" 只能使用容许值作为指定的动态值。
位 7 位 31	-	-	-	保留

### 11 附录-工艺报警列表

### 工艺报警列表

编号	响应	错误位	<b>警</b> 告位	重新启 动	诊断缓 冲区	报警文本
101	基于轴的最大动态 值停止	X1	-	х	х	组态错误。
201	基于轴的最大动态 值停止	<b>X</b> 0	-	x	x	内部错误。
202	基于轴的最大动态 值停止	<b>X</b> 0	-	x	-	内部组态错误。
203	基于轴的最大动态 值停止	X0	-	x	-	内部错误。
204	基于轴的最大动态 值停止	X0	-	-	-	调试错误。
304	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	速度限值为零。
305	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	<ul> <li>加速度限值为零。</li> <li>减速度限值为零。</li> </ul>
306	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	加加速度限值为零。
501	无响应(仅限警 告)	-	X6	-	-	编程的速度受限。
502	无响应(仅限警 告)	-	X6	-	-	<ul> <li>已编程的加速度受限。</li> <li>已编程的减速度受限。</li> </ul>
503	无响应(仅限警 告)	-	X6	-	-	编程的加加速度受限。
561	无响应(仅限警 告)	-	X6	-	-	方向运动的编程速度受到限制。
562	无响应(仅限警 告)	-	X6	-	-	<ul> <li>方向运动的编程加速度受到限制。</li> <li>方向运动的编程减速度受到限制。</li> </ul>
563	无响应(仅限警 告)	-	X6	-	-	方向运动的编程加加速度受到限制。
801	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	运动系统轴未就绪。
802	基于轴的最大动态 值停止	X3	-	-	-	无法计算几何元素。
803	基于轴的最大动态 值停止	X4	-	-	-	计算变换时出错。
804	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	在终点处无法停止运动系统的运动。
805	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	轨迹的动态值受限于运动系统轴的动态值。
806	以运动系统的最大 动态值进行停止	X2	-	-	-	检测到与工作区或封锁区冲突。
807	无响应(仅限警告)	-	X2	-	-	检测到与信号区冲突。
808	基于轴的最大动态 值停止	X2	-	-	-	由于多个工作区处于活动状态而引发歧义。