

学习/培训文档

西门子自动化教育合作项目 (SCE) | 从 V14 SP1 开始

博途 (TIA Portal) 模块 031-100 使用 SIMATIC S7-1200 进行 功能编程基础

siemens.com/sce



本培学习/培训文档适用于以下 SCE 教育培训产品

- SIMATIC S7-1200 AC/DC/继电器 6 套"博途 (TIA Portal)" 订货号: 6ES7214-1BE30-4AB3
- SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC 6 套"博途 (TIA Portal)" 订货号: 6ES7214-1AE30-4AB3
- SIMATIC STEP 7 BASIC V14 SP1 升级版(适用于 S7-1200) 6 套"博途 (TIA Portal)" 订货号 6ES7822-0AA04-4YE5

请注意,必要时会使用后续培训产品代替本培训产品。 可通过以下网页获得最新的 SCE 可用培训产品概览: <u>siemens.com/sce/tp</u>

培训课程

各地的 Siemens SCE 课程培训请联系当地的 SCE 联系人。 siemens.com/sce/contact

有关 SCE 的其它信息

siemens.com/sce

使用说明

成自动化解决方案 - 全集成自动化 (TIA) 的培训资料适用于"西门子自动化教育合作项目 (SCE)",专门用于公共教育机构和研发机构的培训。Siemens AG 对其内容不提供任何担保。

本资料仅可用于 Siemens 产品/系统的首次培训。即允许全部或部分复印本资料并当面转交给培训人员,令其在培训框架范围内使用。允许在公共培训场合出于培训目的转发、复制本资料或传播其内容。

例外情况需经 Siemens AG 联系人的书面许可: Roland Scheuerer 先生 roland.scheuerer@siemens.com。

违者须承担赔偿损失责任。保留包含翻译在内的所有权利,尤其针对授予专利或 GM 记录方面的权利。

严禁用于工业客户培训课程。我们绝不允许该资料用于商业目的。

感谢德累斯顿工业大学,特别是 Leon Urbas 教授(工程博士)以及 Michael Dziallas 工程公司和所 有参与支持编纂此份 SCE 教学资料的参与人员。

目录

1	目标	5
2	前提	条件5
3	所需	的硬件和软件
4	理论	7
	4.1	操作系统和应用程序7
	4.2	组织块
	4.3	过程映像和循环程序处理
	4.4	功能11
	4.5	功能块和实例数据块
	4.6	全局数据块13
	4.7	具备库访问能力的逻辑块14
	4.8	编程语言15
5	任务	要求16
6	规划	
	6.1	紧急停机16
	6.2	手动操作 – 输送带电机以点动运行方式运行16
	6.3	技术示意图17
	6.4	分配表18
7	结构	化逐步式引导指南19
	7.1	取消现有项目归档19
	7.2	创建一个新变量表
	7.3	在变量表内创建一个新变量
	7.4	导入"变量_表_分拣_装置"
	7.5	为点动模式下的输送带电机创建功能 FC1"电机_手动"27
	7.6	确定功能 FC1"电机_手动"的接口29
	7.7	功能 FC1 的编程: "电机_手动"32
	7.8	组织块 OB1 的编程 – 手动操作下控制输送带向前
	7.9	保存程序并编译
	7.10	加载程序45
	7.11	观测程序块
	7.12	项目归档
	7.13	检查清单49
8	练习	
	8.1	任务要求 – 练习
	8.2	技术示意图

ε	3.3	分配表	51
ε	3.4	规划	51
ε	3.5	检查清单 – 练习	52
9	更多	相关信息	53

FC(功能)编程基础

1 目标

本章中学习的是控制程序的基础元素 – 组织块 (OB),功能 (FC),功能块 (FB) 和数据块 (DB)。另外还将为您介绍具备库访问能力的功能编程和功能块编程。您需要学习编程语言功能块图表 (FBD)并使用它来完成 FC1 功能和 OB1 组织块的编程。

可以使用第3章所述的 SIMATIC S7 控制器。

2 前提条件

本章的基础是 SIMATIC S7 CPU1214C 硬件配置。但也可以借助其他配有数字输入和输出卡的硬件配置来实现本章的学习目标。为完成本章的学习,您可能需要重新温习如下项目:

SCE_EN_011_101_硬件配置_CPU1214C.zap14

3 所需的硬件和软件

- 1 工程组态站:硬件和操作系统是工程组态站的前提 (更多信息参见博途 (TIA Portal) 安装 DVD 里的自述文件)
- 2 博途 (TIA Portal) 软件平台里的 SIMATIC STEP 7 Basic 软件 V14 SP1 及以上版本
- 2 控制器 SIMATIC S7-1200,例如 CPU 1214C DC/DC/DC 带 Signalboard
 ANALOG OUTPUT SB1232, 1 AO 固件 V4.2.1 及以上版本
 提示:数字输入端应布线至开关面板。
- 4 工程组态站和控制器之间的以太网连接



4 理论

4.1 操作系统和应用程序

每个控制器 (CPU) 中均包含操作系统,它负责组织 CPU 全部的未与特定控制工作绑定的功能和流程。操作系统的任务包括:

- 进行重启(暖启动)
- 刷新输入端过程映像和输出端过程映像
- 循环调用用户程序
- 采集中断信息和调用中断组织块 (OB)
- 识别和处理故障
- 管理存储区

操作系统是 CPU 的固定组成部分,供货时已包含在其中。

用户程序包含用于处理您特定自动化任务所需的全部功能。用户程序的任务包括:

- 在启动组织块 (OB) 的帮助下,检查重新启动(暖启动)的先决条件
- 处理过程数据,即输入信号的状态来控制输出信号
- 对中断信息和中断输入端做出反应
- 处理正常程序运行中的故障

4.2 组织块

组织块 (OB) 构成了控制器 (CPU) 操作系统与应用程序之间的接口。组织块由操作系统调取并控制 以下过程:

- 循环程序处理(例如 OB 1)
- 控制器的启动特性
- 中断驱动的程序处理
- 故障排除

一个项目里必须至少具有一个组织块可用于循环程序处理。可通过启动事件来调取 OB,如图 1 中 所示。此时单独 OB 均具有固定的优先级,由此便可通过 OB82 来中断执行循环操作的 OB1,以 便排除故障。



图 1: 操作系统中的启动事件和 OB 的调取

出现启动事件后可能有以下反应:

- 若该事件有一个对应的 OB,则该事件将引发所属 OB 的执行。若所属 OB 的优先级高于正在执行中的 OB,则立即(中断并)执行此 OB。若不是这种情况,则首先需要等待具有较高优先级的 OB 执行完毕。
- 若您没有将事件对应归属到某个 OB 上,则执行默认的系统反应。

表 1 以 SIMATIC S7-1200 为例对不同的启动事件作出了图示说明。图中所示还包括可能的(一个 或多个)OB 编号以及默认的系统反应(当控制器中没有相应的组织块(OB)时)。

启动事件	可能的 OB 编号	默认的系统反应
启动	100, ³ 123	忽略
循环程序	1, ³ 123	忽略
日期时钟中断	10 至 11	-
更新中断	56	忽略
一次超出扫描循环监视时间	80	忽略
两次超出扫描循环监视时间	80	停止
诊断中断	82	忽略

表 1: 不同启动事件的 OB 编号

4.3 过程映像和循环程序处理

当在循环用户程序中输入端 (E) 和输出端 (A) 做出响应时,正常情况下并非由输入/输出模块直接查 询信号状态,而是通过访问 CPU 的存储区实现。这个存储区包含有信号状态的映像,即过程映像。 循环程序处理包括以下流程:

- 1. 循环程序开始时将进行问询,单个输入端上是否带有电压。输入端的状态存储在**过程输入映像** (PII) 里。带电压的输入端的信息为 1 或"High",无电压的输入端的信息为 0 或"Low"。
- 2. 处理器就此开始处理循环组织块中所保存的程序。此时针对所需输入端信息将访问之前已经读入的**过程输入映像 (PII)**,而其逻辑运算结果将写入到所运算谓的**过程输出映像 (PIO)**中。
- 3. 循环结束时会将**过程输出映像 (PIO)** 作为信号状态传输给输出模块并将其开启或关闭。之后继续下面项 1 中的流程。

1. 将输入端的状态存储进 PII。



3. PIO 的状态传输到输出端。

图 2: 循环程序处理

提示:处理器用于此流程所需的时间,称为循环时间。此时间值又与指令的数量和种类及控制器的 处理器功率有关。

4.4 功能

功能 (FC) 是不带记忆能力的逻辑块。它们*不具备数据存储器*,即用于保存模块参数值的存储器。因此调取功能时,必须接通全部接口参数。为了能持续保存数据,必须预先装上全局数据块。

一个功能包含一个程序,只有当功能由其他逻辑块调取时,才会执行该程序。

功能可用于以下用途,比如:

- 数学功能-基于输入值返还一个结果。
- 工艺功能-如以二进制逻辑关联方式操作的单个控制器。

也可以在一个程序内的不同位置多次调用功能。



图 3: 功能及从组织块中调取的主程序 [OB1]

4.5 功能块和实例数据块

功能块是逻辑块,可将输入端变量,输出端变量,通道变量及静态变量持续保存在实例数据块里,即便*在结束模块处理过程之后仍可供使用*。因此它们也被称作"有记忆"的模块。

功能块也可以利用临时变量工作。但临时变量不保存在实例数据块里,而是仅可在一个循环的周期时间内使用。

功能块可用于无法通过功能来实现的任务:

- 始终用在当模块中需要定时器和计数器或
- 当一条信息必须保存在程序中时。例如通过按钮预选操作模式时。

当由其他逻辑块调用功能块时,执行功能块。也可以在一个程序内的不同位置多次调用功能块。由此可简化经常需要重复的复杂功能的编程。

功能块的调用被称为实例。一个功能块的每个实例均对应归属于一个存储区,其中包含有功能块处 理所使用数据。存储器可供软件自动生成的数据块使用。

存储器也可作为**多重背景**供一个数据块中的多个实例使用。实例数据块的最大规格和 CPU 型号有关,且将随之变化。功能块里所列出的变量决定了实例数据块的结构。



图 4: 功能块和实例及从组织块中调取的主程序 [OB1]

4.6 全局数据块

数据块与逻辑块的不同之处在于它所包含的不是指令,而是用户数据。

数据块里包含的是用于用户程序处理的变量。您可以任意确定全局数据块的结构。

全局数据块可以接收出自*其他所有模块*的数据,并加以利用(参见图 5)。但实例数据块的访问权 原则上只对其对应所属的功能块开放。数据块的最大规格和 CPU 型号有关,且将随之变化。



图 5: 全局数据块和实例数据块之间的区别。

全局数据块的应用实例有:

- 将信息存储到存储系统中。"哪些产品分别保存在哪?"
- 保存指定产品的对应配方。

4.7 具备库访问能力的逻辑块

用户程序的创建,可以是线性的,也可以是结构化的。**线性编程**可在循环组织块内编写整个用户程序,但其实这只适用于非常简单的程序,此时完全可以使用其他更具经济性的控制器,例如 LOGO!。

程序较复杂时,建议应始终采用**结构化编程**方式。此处可以将整个自动化任务分解为小的任务部分,以便将其在功能和功能块中进行拆解。

在这一过程中优先创建具备库访问能力的逻辑块。即先对一个功能或一个功能块的输入和输出参数 做笼统规定,当真正使用模块时才使用当前的全局变量(各个输入端/输出端)。



图 6: 在 OB 1 中调取具备库访问能力的功能

4.8 编程语言

SIMATIC S7-1200 功能和功能块编程所用语言,有功能块图表 (FBD),梯形逻辑 (LAD) 和结构化 控制语言 (SCL) 等可供使用。

下面将介绍编程语言**功能块图表 (FBD)**。

功能块图表是一种图形化编程语言。该演示仿照了电机电路系统。程序映射到网络中。一个网络含 有一个或多个逻辑运算路径。二进制信号和模拟信号通过该框彼此逻辑关联在一起。为表示二进制 逻辑,将采用布尔运算中所熟知的图形化逻辑符号。

利用二进制功能可检索二进制运算域并将其信号状态逻辑关联在一起。例如针对二进制功能可以使 用以下指令,"与逻辑运算","或逻辑运算"和"异或逻辑运算",如图 7 所示。



图 7: 功能图里的二进制功能和相关逻辑表

利用简单指令您可以控制二进制输出端,评估跳沿信号或在程序里执行跳跃功能。

复杂的指令,可使用 IEC 定时器和 IEC 计数器这样的程序元素。

空框是作为占位符使用的,在其中可以选择所需指令。

使能输入端 EN (enable)/使能输出端 ENO (enable output) 机制:

- 无 EN/ENO 机制的指令,其执行与框输入端的信号状态无关。
- 带有 EN/ENO 机制的指令,仅当使能输入端"EN"具备信号状态"1"时才会执行指令。正常处理 框时使能输出端"ENO"具备信号状态"1"。若处理期间出现故障,则使能输出端"ENO"重置。当 使能输入端 EN 没有处于连接状态时,则始终执行框。

5 任务要求

本章中将介绍规划、编程及测试分拣装置过程说明以下功能的方法:

- 手动操作-以手动/点动运行方式控制走带向前

6 规划

出于明晰性和可重复利用性的考虑,不推荐将全部功能的编程均在 OB1 里完成。因此大部分的程序代码都将存储在功能 (FC) 和功能块 (FB) 中。后面将介绍如何决定哪些功能应存储在功能 FC 中,而哪些功能应在 OB1 中运行。

6.1 紧急停机

紧急停机不需要自带功能。如操作模式一样,紧急停机继电器的当前状态可以直接作用在模块上。

6.2 手动操作 – 输送带电机以点动运行方式运行

输送带电机的点动运行方式应囊括在功能 (FC)"电机_手动"里。这样一来,一方面可保证 OB1 里的 明晰性,另一方面在扩展装置时若再多一条输送带,也可以实现重复利用性。表 2 列出了所规划 的参数。

输入	数据类型	注释
手动操作_激活	布尔	激活手动操作运行方式
按钮_点动运行	布尔	接通输送带电机点动运行按钮
启用_确定	布尔	满足全部启用条件
保护脱扣_激活	布尔	保护脱扣处于激活态,例如按下紧急停机键
输出		
输送带电机_点动运行	布尔	控制输送带电机以点动运行方式运行

表 2: 功能 FC"电机_手动"的参数

输出端"输送带电机_点动运行"为开启状态,前提是,"按钮_点动运行"保持按住状态,已激活手动 操作运行方式,已启用,且保护脱扣没有处在激活状态。

6.3 技术示意图

此处看到的是针对任务要求的技术示意图。





图 9: 控制面板

6.4 分配表

本次任务中需要用到以下信号作为运算域。

zh	型号	模块标记	功能	NC/NO
10.0	布尔	-A1	紧急停机提示正常	NC
I 0.1	布尔	-K0	装置"接通"	NO
102	布尔	-50	手动 (0)/白动 (1) 运行模式选择开关	手动 = 0
10.2	111 11	00		自动 =1
10.5	布尔	-B1	传感器柱体 M4 驶入	NO
I 1.4	布尔	-S3	点动运行按钮输送带 M1 向前	NO
l 1.5	布尔	-S4	点动运行按钮输送带 M1 向后	NO

DA	型号	模块标记	功能	
Q 0.0	布尔	-Q1	输送带电机 M1 向前固定转速	

分配表的图例说明

- DE 数字输入端
 DA 数字输出端
- AE 模拟输入端 AA 模拟输出端
- E 输入端
 A 输出端
- NC 常态下处于关闭状态(常闭触点)
- NO 常态下处于开启状态(常开触点)

7 结构化逐步式引导指南

以下是帮助您实现规划的引导指南。若您已熟悉这方面知识,可按照步骤编号快进学习。或简便地 逐步按照引导指南细分步骤操作即可。

7.1 取消现有项目归档

⑥ 在开始功能 (FC)"电机_手动"编程之前,我们需要一个附有一种硬件配置的项目。(例如 SCE_EN_011_101_硬件配置_CPU1214C.zap14)。为了取消现有项目的归档,必须从项目 视图开始,在 ⑧ 项目 (Project) ⑧ 下选择相应的档案来取消归档。确认选择后打开。(⑧ 项目 (Project) ⑧ 取消归档 (Retrieve) ⑧ 选择一个 .zap 文档 (Select a .zap archive) ⑧ 打开 (Open))



® 下一步可以选择目标目录,解档后的项目将保存在此目录下。单击"确定"(OK) 按钮确认选择。
 (® 目标目录 (Target directory) ® 确定 (OK))

7.2 创建一个新变量表

® 在项目视图里导航至 ® 控制器的 PLC 变量,并创建一个新的变量表,方法是 ® 双击添加新 变量表 (Add new tag table)。



⑧ 在"变量_表_分拣_装置"(Tag_table_sorting_station) 里重命名刚创建的变量表。(⑧ 右键单击
"变量_1"(Tag_table_1) ⑧"重命名"(Rename) ⑧ 变量_表_分拣_装置 (Tag_table_sorting_station))



NA Siemens - C:\Users\mde\Documents\Automatis	ierung\011-101_CPU1214C\011-101_	CPU1214C					-	ΠX
Project Edit View Insert Online Options T	ools Window Help						Totally Integrated Automation	
📑 📑 🔚 Save project 📑 🐰 💷 🗇 🛨	(# ± 🗄 🗓 🗓 🚆 👫 💋 Go on	ine 🖉 Go offline 🏭 🚺		<search in<="" td=""><td>i project></td><td>in .</td><td>PORTA</td><td>\L</td></search>	i project>	in .	PORTA	\L
Project tree 🛛 🖾 🖣	011-101_CPU1214C + CPU_1214	c [CPU 1214C DC/DC/DC	▶ PLC tags ▶ Tage	ig table_s	sorting stat	ion [0] 🛛 🗖 🗖	🗙 Tasks 🛛 🖬 🔳 🕽	
Devices				-	Tags	User constants	Options	
🖻 🔟 💼 💼	🔹 🔹 🖻 🖻 📽 🐯					-		Tas
2	Tag table_sorting station						✓ Find and replace	ŝ
 011-101_CPU1214C 	Name	Data type Add	ress Retain	Acces	Writa Visil	ol Comment		-
A da new device	1 Add news					2)	Find: Whole words only Match case Find in substructures Find in hiden texts Use wildcards	Libraries
A of LC days Add new tag table Add new tag Add new ta							Use regular expressions Down Up Find Replace with:	
Details view			Descentions	+1 1=f=		and the second		
Name Data type D	General Teg	fag General	ame:	L Inro	Ulag		Vindle document From current position Selection Replace Replace all	
	,	Datz Ad	type: dress: Retained					

受限,可供培训或研发机构自由使用。© Siemens AG 2018。保留所有权利。.

7.3 在变量表内创建一个新变量

⑧ 添加名称 Q1 并按回车键 (Enter) 确认输入。如果还未创建其他变量, TIA Portal 会自动分配数据类型"布尔"(Bool) 及地址 %E0.0 (I 0.0)。(⑧ <添加> (<Add>) ⑧ Q1 ⑧ 回车 (Enter))

	-101_	_CPU1214C + CPU_1	214C [CPU 1214C DC/D	C/DC] 🕨 P	LC tag	s ▶ Ta	g table_	sorting_	_station	[1] 💶 🖬 i	■×
								📶 Tag	s 🔳	Jser constant	ts
1	*	> } 									
-	Tag ta	able_sorting_station									
	1	Name	Data type	Address		Retain	Acces	Writa	Visibl	Comment	
1		Q1	Bool	%IO.0	•						
2		<add new=""></add>						 Image: A start of the start of			

● 通过直接输入或通过单击下拉箭头打开寻址菜单来更改 %A0.0 (Q0.0) 的地址。将运算域符号 改为 A,并按回车 (Enter) 确认或者单击勾选确认。(⑧ %E0.0 ⑧ 运算域符号 (Operand identifier) ⑧ A ⑧

	101	_CPU1214C + C	PU_1214C [CPU 1214C DC/D	d	/DC] ► P	LC tags	s ▶ Ta	ig tabl	le_	sorting_	station	[1] _	
										🕣 Tags		Jser const	ants
	1	11 🕾 🛃											
Т	ag t	able_sorting_sta	tion										
		Name	Data type		Address		Retain	Acce	s	Writa	Visibl	Comment	
1		Q1	Bool		%10.0	-			3				
2		<add new=""></add>				Opera C	perand Add	tifier: type: lress:					
							DICHUR	nber:	U				

® 为变量加上注释"输送带电机 M1 向前固定转速"(Conveyor motor M1 forwards fixed speed)。

	ation [1]	table_sorting sta	▶ Tag	LC tags	DC] 🕨 🛛	DC/DC/	1214C	4C [CPU 1	4C → CPU_12	_CPU 121	1-101_	011
tants	User con	🕢 Tags										
									° 🕅	H	1	*
									ting station	able_so	Tag ta	
-		Comment	Visibl	Writa	Acces	Retain		Address	Data type	Name	1	
peed	11 forwards fixed	conveyor motor -M1					-	%Q0.0	Bool 🔳	Q1	-	1
			 Image: A start of the start of	V						<add i<="" td=""><td></td><td>2</td></add>		2
P	11 forwards fixed	Comment conveyor motor -M1	Visibl	Writa	Acces	Retain	•	Address %Q0.0	Data type Bool	Q1 ⊲Add i	-	1 2

 8 在第2行添加一个新变量Q2。与行1一样,TIA Portal 会自动分配相同的数据类型,而地址 计数增加1变为%A0.1 (Q0.1)。输入注释"输送带电机 M1向后固定转速"(Conveyor motor M1 backwards fixed speed)。

(® <添加> (<Add>) ® Q2 ® 回车 (Enter) ® 注释 (Comment) ® 输送带电机 M1 向后固定转 速 (Conveyor motor M1 backwards fixed speed))。

									🕣 Tags	User constants
1	1	₽₽ '	°° (11							
	Tag	table_sor	ting station							
		Name 🔺	Data type	Address	Retain	Acces	Writa	Visible in	Comment	
1	-	-Q1	Bool	%Q0.0					conveyor motor -M1 f	orwards fixed speed
2		-Q2	Bool	%Q0.1					conveyor motor -M1	backwards fixed speed

7.4 导入"变量_表_分拣_装置"

⑧ 右键单击已创建"变量_表_分拣_装置"(Tag_table_sorting_station)旁的空框,以便将现有符号表添加进去。在右键快捷菜单里选择"导入文件"(Import file)。

11	-101_	CPU1214C	CPU_121	4C [CPU 1214C [DC/D	CDC	C] 🕨 PL	C tags	Tag t	able_sorting_sta	ation [2] 🛛 🗖 🖬 🗙
										Tags	User constants
Ý	n 🛃	€ *	11								
1	Tag ta	ble_sorting	_station								
	1	lame	Data type	Address	Reta	in	Acces	Writa	Visibl	Comment	
1	-	Q1	Bool	%10.0	E					conveyor motor -	/11 forwards fixed speed
2		Q2	Bool	%10.1		1				conveyor motor -	/1 backwards fixed speed
3		<add news<="" td=""><td>Insert row Add row X Cut Copy</td><td></td><td>(</td><td>Ctrl+) Ctrl+C</td><td></td><td>V</td><td>V</td><td></td><td></td></add>	Insert row Add row X Cut Copy		(Ctrl+) Ctrl+C		V	V		
			Paste Paste Rename			De F2	1				
			Cross-refe	rences rence information	Shif	F11 +F11					
			Monitor al								

(® 右键单击变量表的空框 ® 导入文件 (Import file))

⑧ 选择所需符号表(例如.Xlsx 格式)并通过"打开"(Open) 按钮确认选择。

(® SCE_EN_020-100_ 变 量 _ 表 _ 分 拣 _ 装 置 ... (SCE_EN_020-100_Tag_table_sorting_station...) ® 打开 (Open)))

8 若导入过程结束,将打开确认窗口,在其中可以查看待导入的日志文件。此处请单击 ®"确定"(OK) 按钮。



- 您可以看到有几个地址以橙色高亮显示。这些是重复存在的地址,所属变量的名称已自动完成 编号,以避免出现不唯一性。
- ® 可通过选中行并按下键盘上的删除键,或者通过选择右键快捷菜单里的"删除"(Delete)项,来 删除这些重复的变量。

...1-101_CPU1214C > CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC] > PLC tags > Tag table_sorting station [30] _ **= =** × Tags User constants 爹 🔮 🖻 🔁 唆 🎕 Tag table_sorting station Name Data type Address Retain Acces... Writa... Visibl... Comment \checkmark \checkmark \checkmark -Q1 Bool %Q0.0 conveyor motor -M1 forwards fixed speed %00.1 Bool conveyor motor -M1 forwards fixed speed -Q2 return signal emergency stop ok (nc) ···· ~ --A1 Bool %10.1 \checkmark \checkmark main switch "ON" (no) --K0 Bool --50 Bool %10.2 \checkmark mode selector manual(0) / automatic(1) 5 \checkmark 6 --51 Bool %10.3 \checkmark pushbutton automatic start (no) --52 Bool %10.4 \checkmark \sim pushbutton automatic stop (nc) %10.5 \checkmark \checkmark \checkmark sensor cylinder -M4 retracted (no) 8 --B1 Bool -B2 Bool %10.6 sensor cylinder -M4 extended (nc) %10.7 -83 sensor motor -M1 actice (pulse signal for ... -01 Bool 11 -00 -B4 Bool %11.0 sensor part at slide (no) 12 %11.1 \checkmark --85 Bool sensor metal part (no) 13 --B6 Bool %11.2 sensor part in front of cylinder -M4 (no) \checkmark %11 3 14 --87 sensor part at end of conveyor (no) Bool 15 -0 %11.4 pushbutton manual mode conveyor -M1... -53 Bool 16 -00 -54 Bool %11.5 \checkmark \checkmark pushbutton manual mode conveyor -M1... 17 --55 Bool %11.6 pushbutton manual mode cylinder -M4 re... 18 -56 %117 pushbutton manual mode cylinder -M4 ex... -Bool 19 -Q1 %Q0.0 conveyor motor -M1 forwards fixed speed -00 Bool 20 %Q0.1 \checkmark conveyor motor -M1 backwards fixed speed -00 -02 Bool 21 --Q3 Bool %00.2 conveyor motor -M1 variable speed %00.3 ~ --M2 Bool cylinder -M4 retract 23 --M3 %Q0.4 cylinder -M4 extend Bool 24 -P1 %Q0.5 ~ \checkmark display "main switch on" Bool 25 --P2 Bool %Q0.6 display "manual mode" -P3 %00.7 display "automatic mode" 26 -Bool < >

(® 右键单击已选中的变量 ® 删除 (Delete))

® 现在在您面前出现的是包含数字输入和输出端的完整符号表。将您的项目以"031-100_FC 编程"(031-100_FC Programming)的名称保存。

(® 项目 (Project) ® 另存为... (Save as ...) ® 031-100_FC 编程 (031-100_FC Programming) ® 保存 (Save))

	-1-	e (**	* 🛍 🛛		i 🖳 📮 💋	Go online 🖉 🛛	io offlin	ie 8?		× =		Search in project>		POR
ject tree		011	-101_0	:PU 12	14C + CPU	_1214C [CPU 1	214C	DC/DC	/DC] 🕨	PLC tags	→ Tag	table_sorting station [28]		_ #1
Vevices													🕣 Tags	User constant
I		-	# B	•	··· 🕅									
			Tag tab	le so	rting statio	n								
011-101_CPU1214C	^		Na	me	Data type	Address		Retain	Acces	Writa	Visibl	Comment		
Add new device		1	-00	-A1	Bool	1E %IO.0	-					return signal emergency stop ok (nc)		
Devices & networks		2	-	-K0	Bool	%I0.1						main switch_ON" (no)		
CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC]		3	-	-50	Bool	%10.2						mode selector manual(0) / automatic(1)		
Device configuration		4	-00	-51	Bool	%10.3						pushbutton automatic start (no)		
& Online & diagnostics		5	-	-52	Bool	%10.4						pushbutton automatic stop (nc)		
Program blocks		6	-00	-B1	Bool	%10.5						sensor cylinder -M4 retracted (no)		
Technology objects		7	-00	-82	Bool	%10.6						sensor cylinder -M4 extended (nc)		
External source files		8	-00	-B3	Bool	%10.7						sensor motor -M1 actice (pulse signal for		
PLC tags		9	-00	-B4	Bool	%11.0						sensor part at slide (no)		
Show all tags		10	-	-85	Bool	%11.1						sensor metal part (no)		
Add new tag table		11	-00	-86	Bool	%11.2						sensor part in front of cylinder -M4 (no)		
鱰 Default tag table [29]		12	-01	-87	Bool	%11.3						sensor part at end of conveyor (no)		
🔩 Tag table_sorting station [28		13	-	-53	Bool	%11.4						pushbutton manual mode conveyor -M1		
PLC data types		14	-00	-54	Bool	%11.5						pushbutton manual mode conveyor -M1		
Watch and force tables		15	-00	-55	Bool	%11.6						pushbutton manual mode cylinder -M4 re		
Online backups		16	-00	-56	Bool	%11.7						pushbutton manual mode cylinder -M4 ex		
🕨 📴 Traces	~	17	-00	-Q1	Bool	%Q0.0						conveyor motor -M1 forwards fixed speed		
Details view		18	-00	-Q2	Bool	%Q0.1						conveyor motor -M1 backwards fixed speed		
		19	-00	-Q3	Bool	%Q0.2						conveyor motor -M1 variable speed		
		20	-00	-M2	Bool	%Q0.3						cylinder -M4 retract		
		21	-01	-MB	Bool	%Q0.4						cylinder -M4 extend		
Name Data type	**	22	-00	-P1	Bool	%Q0.5						display "main switch on"		
-Q1 Bool	21	23	-	-P2	Bool	%Q0.6						display "manual mode"		
-Q2 Bool	9	24	-	-P3	Bool	%Q0.7						display "automatic mode"		
-Q3 Bool	%	25	-	-P4	Bool	%Q1.0						display "emergency stop activated"		
-SO Bool	%≡	26	-	-P5	Bool	%Q1.1						display_automatic mode started*		
-S1 Bool	%	27	-	-P6	Bool	%Q1.2						display cylinder -M4 "retracted"		
-S2 Bool	94			-			-				-		- 1.001	

7.5 为点动模式下的输送带电机创建功能 FC1"电机_手动"

® 单击 Portal 视图里的 PLC 编程一章"添加新块"(Add new block),以便创建一个新的功能。

Siemens - C:	\Users\mde\Document	s/Automation/031-100_FC_Programming/031-10	0_FC_Programming		_ □ X
					Totally Integrated Automation PORTAL
Start		Device CPU_1214C	Add new block		
Devices network	& 🔊	Show all objects	Name: Block_1		
PLC program	iming 🍄	51		Language: FBD 💌	
Motion a technolo	& 🔅		Organization block	O Manual Automatic	
Drive paramet	terization	Show cross-references	=====	Description: Functions are code blocks or subroutines without dedicated memory.	
Visualiza	ation	Show program structure	Function block		
Online 8 Diagnos	tics	2 . S	FC		
		Help	Data block		
				more	
			> Additional inform	ation	
			Add new and open		Add
Project vi	ew	Opened project: C:\Users\mde\Doc	uments\Automation\031	-100_FC_Programming\031-100_FC_Programming	

(® PLC 编程 (PLC programming) ® 添加块 (Add new block) ® 💶)

- ⑧ 用以下名称命名新模块:"电机_手动"(MOTOR_MANUAL),将语言设置为功能图并自动分配编号。点中勾选框"新建并打开"(Add new and open),自动进入到项目视图中您所创建的功能块中。单击"添加"(Add)。
 - (⑧ 名称: 电机_手动 (Name: MOTOR_MANUAL) ⑧ 语言: 功能图 (Language: FBD) ⑧ 编号: 自动 (Number: Automatic) ⑧ ☑ 新建并打开 (Add new and open) ⑧ 添加 (Add))

ame:					
NOTOR_MANUAL					
	Language:	FBD	•		
- - -	Number				
-OB	Number:		_		
Organization		Manual			
		 Automatic 			
	Description:				
-FB	Functions are o	code blocks or subrou	tines without dedicat	ed memory.	
Function block				· · · ·	
_					
FC					
Eurotion					
Punction					
DB					
Data block					
	More				

7.6 确定功能 FC1"电机_手动"的接口

若已单击"新建并打开"(Add new and open),项目视图会自动打开一个窗口,以便创建刚添加的模块。

® 在编程视图的上半部分可找到此功能的接口说明。

ю́	ы	\$ 1	🕫 🕐 🔍 🖿 🚍 🕞	3# # # #	: 🖃 🎲 🥙 🖕 (🗟 📾 🤣 年 🖢 🎽 📢 📣 🖤 🔒	
	M	TC	DR_MANUAL				
		Na	me	Data type	Default value	Comment	
1	-	•	Input				
2			<add new=""></add>				
3		•	Output				
4			<add new=""></add>				
5	-	٠	InOut				
6			<add new=""></add>				
7	-	٠	Temp				
8			<add new=""></add>				
9	-	•	Constant				
10			<add new=""></add>				
11		•	Return				
12	-00		MOTOR_MANUAL	Void			
	<				111		>
•		>=1		-1			
•	Blo	ck	title:				^
C	om	me	nt				
•	1	Vet	work 1:				
	C	om	ment				
							~
						100%	_

⑧ 为控制输送带电机,需要一个二进制输出信号。因此我们首先先添加一个类型为"布尔"(Bool)的本地输出变量"#输送带电机_点动"(#Conveyor_motor_manual_mode)。为这个参数添加注释"以点动运行方式控制输送带电机"(Control of the conveyor motor in manual mode)。

(⑧ 输出:输送带电机_点动运行 (Output: Conveyor_motor_manual_mode) ® 布尔 (Bool) ® 控制输送带电机以点动运行方式运行 (Control of the conveyor motor in manual mode))

=	C_F	ro	gramming + CPU_1214C [CPU 1	214C DC/DC/DC] >	Program block	ks ▶ MOTOR_MANUAL [FC1] _ ■ ■ ■ ×
ю́	ю	<	\$ ₹ 4, E 2 = 9 8 ±	2 ± 12 ± 🖃 😥	¢° ⊊₀ ¢≣ ⊊≣	19 � € 39 59 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19
	MC	Ma	DR_MANUAL	Data tune	Default value	Comment
1	-	-	Input	Data type	Delault value	Comment
2			<add new=""></add>			
3	-	-	Output			
4	-		Conveyor_motor_manual_mode	Bool	ו	Control of the conveyor motor in manual mode
5	1		<add new=""></add>			
6		•	InOut			
7			<add new=""></add>			
8	-	•	Temp			
9			<add new=""></add>			
10	-	•	Constant			
11			<add new=""></add>			
12	-	•	Return			
13		•	MOTOR_MANUAL	Void		

⑧ 在输入下首先添加作为输入端接口的参数"#手动运行操作_激活"(#Manual_mode_active),并 按下回车键确认,或者也可离开输入栏即完成确认。此参数会自动分配数据类型"布 尔"(Bool)。这一类型将保留。之后输入相关注释"激活手动操作运行方式"(Manual mode activated)。

(⑧ 手动操作_激活 (Manual_mode_active) ⑧ 回车 (Enter) ⑧ 布尔 (Bool) ⑧ 激活手动操作运 行方式 (Manual mode activated))

® 现在在输入下添加其他二进制输入参数"#按钮_点动运行"(#Pushbutton_manual_mode), "#启用_确定"(#Enable_OK)及"#保护脱扣_激活"(#Safety_shutoff_active)并检查其数据类型。补充其他有实际意义的注释内容。

		Na	ame	Data type	Defau	Comment	
1	-	•	Input				-
2	-		Manual_mode_active	Bool		Manual mode activated	
3	-00		Pushbutton_manual_mode	Bool		Pushbutton manual mode conveyor on	
4	-		Enable_OK	Bool		All enable conditions OK	
5	-		Safety_shutoff_active	Bool]	Safety shutoff active e.g. emergency stop operated	=
6			<add new=""></add>				
7	-	•	Output				
8	-		Conveyor_motor_manual_mode	Bool		Control of the conveyor motor in manual mode	
9			<add new=""></add>				
10	-	•	InOut				
11			<add new=""></add>				
12	-	•	Temp				
13			<add new=""></add>				
14	-	•	Constant				
15			<add new=""></add>				
16	-	-	Return				N

® 请将块标题,块注释归纳到程序文档里,并为网络1分配一个有效的网络标题。

(⑧ 块标题:手动操作下的电机控制 (Block title: Motor control in manual mode) ⑧ 网络 1: 控制输送带电机以手动运行方式运行 (Network 1: Control of the conveyor motor in manual mode))

		Nan	ne					Data type	Default value	Comment	
1 4		•	Input								1
2 🔫			Ma	nual_r	mode_	active		Bool		Manual mode activated	-
3 🔫			Pus	hbutt	on_ma	nual_	mode	Bool		Pushbutton manual mode conveyor on	
4 \prec			Ena	ble_C	ж			Bool		All enable conditions OK	
5 🔫			Saf	ety_sh	utoff_	active		Bool		Safety shutoff active e.g. emergency stop operated	
5 \prec		•	Output	t							
7 \prec			Cor	nveyor	_moto	r_mar	ual_mode	Bool		Control of the conveyor motor in manual mode	1
	<										
21	T		-	- 12					heer and here and		
8	>	r=1	155	-	-01	4	4-1				
R	lo	ck ť	itle:	Motor	contro	ol in m	anual mode				1
· D	100	eyor	motor	in ma	nual n	node: the sa	If the pushb fety shutoff i	utton_manu s not activat	al_mode is oper red the output	rated, the enable	

7.7 功能 FC1 的编程: "电机_手动"

⑧ 在接口说明的下方,您可以在编程窗口中看到一个带有不同逻辑功能的工具栏,其中包括网络区。此处已经确定了块标题以及用于第一个网络的标题。网络内的编程需要使用单个逻辑块。 细分为多个网络可以保证编程过程中的条理明晰性。下面您将学习到如何利用不同方法置入逻辑块。



- ® 编程窗口右侧有一个指令列表,在编程时可以使用。在 ® 简单指令 (Basic instructions) ® 位组合 (Bit logic operations) 下查找功能 -[=] (赋值)并拖放将之拉入网络 1 中(出现绿线,光标带+符号)。
 - (® 指令 (Instructions) ® 简单指令 (Basic instructions) ® 位组合 (Bit logic operations) ® [=])

FI	_P	rogr	amm	ing	• 0	PU_1	214C	[CPU 1	214C D	CDCD	C] 🕨	Progra	m blocks		MC	DTOR	<u>_</u> M	ANU	AL	[FC1	1]	- 6		Inst						×	
																								Opt	ions						
iối	ьă	1	<u>≣</u> \$}	B.,	E		- 💬	2 ±	21 ± 12	5 ± 😑	12 C	0 6 0	ell 98 4	3	⊊≡	1 ₌ '	1	S I	¢I	0	00						ini	1 *			Inst
	MO	TOR	MA	NUA	L																			VI	avorit	es	_	_			ruc
_		Nam	e						Data ty	pe	1	Defau	Comment	t i													1		1		tion
1		▼ Ir	nput						1														^	8	> = 1	??	-	-01	-→		S
2			Ma	nual_	mod	e_acti	ve		Bool				Manualm	node	act	tivate	d						-								
3			Pus	hbut	ton_	manua	al_mod	e	Bool				Pushbutte	on m	nanu	ual m	ode	conv	eyor	on			_	-{-:	1						ų,
4			Ena	ble_	ОК				Bool				Allenable	con	nditi	ions (ЭК														le
5	•		Saf	ety_s	huto	ff_activ	ve		Bool				Safety shi	utoff	fact	tive e.	g. e	merg	ency	ystop	o ope	rated						_	_	-	stin
6			<ac< td=""><td>ld ner</td><td>N></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>V 1</td><td>basic I</td><td>nstruc</td><td>tions</td><td></td><td></td><td>-</td><td>9</td></ac<>	ld ner	N>																			V 1	basic I	nstruc	tions			-	9
7	•	• 0	output	t																				Nam	e				Des		-
8			Cor	iveyo	r_m	otor_m	nanual_	mode	Bool				Control of	fthe	cor	nveyo	r mo	tor in	n ma	nual	mod	e	~		Gene					^	1
	<									,	III					_							>	1.6		Jic ope	auons				Se
	T		100		1																			1		1			ORIO		KS
8	,	>=1	rr.	-	-			1																					EXCL	=	
•	Blo	ck tit	tle:	Motor	con	trol in	manua	Imode																		=1			Assin		
- C	onv	eyorı	motor	in m	anua	al mod	e: If the	pushb	utton_m	anual_m	ode is	operate	ed, the ena	ble											E -	-1 =1			Nega		LIDI
C	nd	itions	are g	rante	ed ar	id the	safetys	hutoff	is not act	tivated th	ne outp	ut													E -	, RI			Reset		an
-	mv	eyor_	moto	_ma	iluai	_moue	e is acu	vateu																	E -	51			Seto		es
•	N	letw	ork 1	: 0	ontro	olofth	e conve	vormo	tor in ma	anualmo	ode														E SE	TBF			Set bi		
																									E RE	SET_BE			Reset		
	0	omm	ent																						E SF				Set/re		
	_																				_				E RS				Reset		
																									E -1	° -			Scan	-	
																									E -1	41-			Scan	4	
																									0-1	P]-			Set of	~	
																								<		III			>		

- 通过拖放将输出参数"#输送带电机_点动运行"(#Conveyor_motor_manual_mode) 拉入到刚
 刚添加的程序块的 <??.?> 中。最好在接口说明里选择一个参数,即为其
 ④ 分配一个蓝色
 图标。
 - (® 🥶 输送带电机_手动运行 (Conveyor_motor_manual_mode))

	-	Nar	ne	Data type	Defau	Comment
	-	•	Input			
			Manual_mode_active	Bool		Manual mode activated
	-	•	Pushbutton_manual_mode	Bool		Pushbutton manual mode conveyor on
		•	Enable_OK	Bool		All enable conditions OK
	-	•	Safety_shutoff_active	Bool		Safety shutoff active e.g. emergency stop operated
		•	<add new=""></add>			
		•	Output			
		-	Conveyor_motor_manual_mode	Bool		Control of the conveyor motor in manual mode
	<			- prospection		
8	Blo	>=1	1??]			
	Blo Conv Conv	>=1 ck 1 reyo lition reyo	title: Motor control in manual mode r motor in manual mode: If the pushb ns are granted and the safety shutoff i r_motor_manual_mode is activated work 1: Control of the conveyor mo	utton_manual_mode is not activated the ou itor in manual mode	s operate tput	d, the enable
8		> = 1 eck 1 reyo litior reyo Net	1221 -01 → -[=] title: Motor control in manual mode: r motor in manual mode: If the pushb ns are granted and the safety shutoff ir r_motor_manual_mode is activated work 1: Control of the conveyor moment	utton_manual_mode i is not activated the ou otor in manual mode	s operate tput	d, the enable
8	Blo Conv Conv	> = 1 eck 1 reyo litior reyo Net	Image: Provide the state of the state o	utton_manual_mode i is not activated the ou ator in manual mode	s operate tput	d, the enable

⑧ 用这种方式可以完全确定,参数"#输送带电机_点动运行"(#Conveyor_motor_manual_mode) 是通过此程序块进行写入的。但现在还缺少输入条件,来确保这一切确实已做到。为此需要通 过拖放将输入参数"#手动操作_激活"(#Manual_mode_active) 拉到分配块左侧的"…"上。

(® 💷 手动操作_激活 (Manual_mode_active))



⑧ 分配程序块的输入端还应另外和其他参数用"与逻辑关系"联接在一起。为此首先单击程序块的输入端(已以"手动运行_激活"(#Manual_mode_active)接通),使输入端的线呈现蓝色。



◎ 单击逻辑工具栏里的 [▲] 符号,以便在变量"#手动操作_激活"(#Manual_mode_active) 和分配

块之间加入一个"与"逻辑运算。

å	>=1	??	٦	-01	↦	-[=]	
- 6	AND I	ogic og	eratio	n (Shi	ft+F21		
Cor Cor Cor	nveyor ndition nveyor	motor s are g _motor	in ma ranteo r_man	nual n d and t ual_m	node: I the saf iode is	f the p ety sh active	oushbutton_manual_mode is operated, the enable nutoff is not activated the output ated
•	Netw	vork 1	: Cor	ntrol o	f the co	onvey	or motor in manual mode
	Comm	nent					
	#Man	nual_m a	ode_	mot	Convey or_ma mode =	or_ nual_	_

双击 & 逻辑运算的第二个输入端 <??.?>,这时应出现输入栏,在里面输入字母"P",调出一个列表,以便查看所有以"P"开头的可用变量。"#按钮_点动运行"(#Pushbutton_manual_mode),并按回车键 (Enter) @ 确认接受。

(**®** & 程序块 (& block) **®** <??.> **®** P **®** #按钮_点动运行 (#Pushbutton_manual_mode) **®** 回车 (Enter))

Imput Manual_mode_active Bool Manual mode activated Imput Pushbutton_manual_mode Bool Pushbutton manual mode conveyor on Imput Enable_OK Bool All enable conditions OK Imput Safety_shutoff_active Bool Safety shutoff active e.g. emergency stop operated Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Imput Impu	1	Nan	ne	Data type	Defau	Comment	
Image: Manual_mode_active Bool Image: Manual_mode_active Bool Image: Pushbutton_manual_mode Image: Pushbutton_manual_mode	- D	•	Input				
Image: Safety_shuton_manual_mode Bool Pushbutton manual mode conveyor on Image: Safety_shutoff_active Bool All enable conditions OK Image: Safety_shutoff_active Bool Safety shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff_active Bool Safety shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff_active Bool Control of the conveyor motor in manual mode Image: Safety_shutoff_active Bool Control of the conveyor motor in manual mode Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image: Safety_shutoff active e.g. emergency stop operated Image:		•	Manual_mode_active	Bool		Manual mode activated	
Image: Second		•	Pushbutton_manual_mode	Bool		Pushbutton manual mode conveyor on	
Safety_shutoff_active Bool Safety shutoff active e.g. emergency stop operated Add new> Add new> Output Conveyor_motor_manual_mode Bool Control of the conveyor motor in manual mode Image: Conveyor_motor_manual_mode	-		Enable_OK	Bool		All enable conditions OK	
Add news Add news Add news Conveyor_motor_manual_mode Bool Control of the conveyor motor in manual mode Image:	- D		Safety_shutoff_active	Bool		Safety shutoff active e.g. emergency stop operated	
Output Conveyor_motor_manual_mode Bool Control of the conveyor motor in manual mode >=1 1 1 - ol + f=j onditions are granted and the satety shutoff is not activated the output onveyor_motor_manual_mode is activated Network 1: Control of the conveyor motor in manual mode Comment #Conveyor_ motor_manual_mode #Conveyor_ motor_manual_mode	1	•	<add new=""></add>				
Conveyor_motor_manual_mode Bool Control of the conveyor motor in manual mode Control of the conveyor motor in manual mode		-	Output				
★ I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	-						
>=1 1 1 → -ol → -[=] onditions are granted and the satety shutom is not activated the output onveyor_motor_manual_mode is activated Network 1: Control of the conveyor motor in manual mode Comment #Manual_mode_		•	Conveyor_motor_manual_mode	Bool	101	Control of the conveyor motor in manual mode	i.
Network 1: Control of the conveyor motor in manual mode Comment #Conveyor_ motor_manual_ mode	<	= 1 tion	Conveyor_motor_manual_mode	Bool	utput	Control of the conveyor motor in manual mode	
#Conveyor_ & motor_manual_ #Manual_mode_	ondit	= 1 tion	Conveyor_motor_manual_mode	s not activated the o	Dutput	Control of the conveyor motor in manual mode	
	condit Conve	= 1 tion eyor	Conveyor_motor_manual_mode	Bool	output	Control of the conveyor motor in manual mode	

提示: 在创建这个变量的变量对应归属关系时有将其与来自变量表的全局变量发生混淆的危险。因 此应通过拖放从接口描述中优先选择预先显示出来的变量。

● 为了控制输出端,当已启用,并且保护脱扣没有处在激活状态时,应额外利用"与逻辑关系"将输入变量"#启用_确定"(#Enable_OK)和"#保护脱扣_激活"(#Safety_shutoff_active)联接在一起。为了能够再额外加入两个输入端,请双击"与"门的黄色星形 ⅔。



® 在新创建的"与"门输入端处,添加输入端变量"#启用_确定"(#Enable_OK)及"#保护脱扣_激活"(#Safety_shutoff_active)。



® 拒绝连接有参数"#保护脱扣_激活"(#Safety_shutoff_active) 的输入端,方法是先将其选中再单



		Nar	ne	Data type	Defau	Comment
		•	Input			
	-		Manual_mode_active	Bool		Manual mode activated
	-		Pushbutton_manual_mode	Bool		Pushbutton manual mode conveyor on
	-		Enable_OK	Bool		All enable conditions OK
			Safety_shutoff_active	Bool		Safety shutoff active e.g. emergency stop operated
			<add new=""></add>			
		•	Output			
			Conveyor_motor_manual_mode	Bool		Control of the conveyor motor in manual mode
	<				1111	
	Blo Conv Cond	>=1 ckt reyor litior reyor	Image: The second s	utton_manual_m s not activated th	node is operate he output	d, the enable
	Blo Conv Cond Conv	>=1 eck t eyon litior eyon	Image: The second s	utton_manual_m s not activated th tor in manual mo	node is operate he output ode	d, the enable
8	Blo Conv Conv	> = 1 eck t reyon litior reyon Net	Image: The second s	utton_manual_m s not activated th tor in manual mo	node is operate he output ode	d, the enable
8	Blo Conv Conv	>=1 eck t reyon litior reyon Netv Comr	Image: The second s	utton_manual_m s not activated th tor in manual mo	node is operate he output ode	d, the enable

8 针对模块属性,您可以在"概况"(General)项中将"语言"(Language)切换为 LAD(梯形逻辑)
 (LAD (Ladder Logic))。(⑧ 属性 (Properties) ⑧ 概况 (General) ⑧ 语言: LAD(梯形逻辑)
 (Language: LAD))

MOTOR_MANUAL [FC1]		🧟 Propert	ies	L Info	i 🛿 Diagnostics	
General						
General Information	General					
Time stamps Compilation Protection		Name:	MOTO	R_MANUAL		
Attributes	-	Language:	FBD			-
		Number:	FBD ma	nual		
			💿 aut	omatic		

® LAD 中程序如下所示。

	Na	ame	Data type	Defau	Comment	
-	•	Input				
-		Manual_mode_active	Bool		Manual mode activated	
-		Pushbutton_manual_mode	Bool		Pushbutton manual mode conveyor on	
-		Enable_OK	Bool		All enable conditions OK	
-		Safety_shutoff_active	Bool		Safety shutoff active e.g. emergency stop operated	
		<add new=""></add>				
-	•	Output				
4		Conveyor_motor_manual_mode	Bool		Control of the conveyor motor in manual mode	
100		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
BI			utton_manual_m s not activated th	node is operate	d, the enable	
H BI Cor Cor	ock nveyd ditio veyd	title: Motor control in manual mode or motor in manual mode: If the pushb ons are granted and the safety shutoff i or_motor_manual_mode is activated twork 1: Control of the conveyor mo	utton_manual_m is not activated th otor in manual mo	node is operate e output	d, the enable	
BI	-I/H ock nveyo ditio nveyo Net	title: Motor control in manual mode or motor in manual mode: If the pushb ons are granted and the safety shutoff i or_motor_manual_mode is activated twork 1: Control of the conveyor mo	utton_manual_m is not activated th otor in manual mo	node is operate ne output	d, the enable	
BI Cor Cor	HIN A	title: Motor control in manual mode or motor in manual mode: If the pushb ons are granted and the safety shutoff i or_motor_manual_mode is activated twork 1: Control of the conveyor mo- ment unual_mode_ #Pushbutton_ active manual_mode	utton_manual_m is not activated th otor in manual mo #Enable_OK	#Safety_shu active	d, the enable #Conveyor_ toffmotor_manual mode	

7.8 组织块 OB1 的编程 – 手动操作下控制输送带向前

® 在对组织块"主程序 [OB1]"(Main [OB1])进行编程之前需要先将程序语言切换为 FBD (功能块 图表)。为此请用鼠标左键单击文件夹"程序模块"(Program blocks)中的"主程序 [OB1]"(Main [OB1])。

(® CPU_1214C[CPU 1214C DC/DC/DC ® 程序模块 (Program blocks) ® 主程序 [OB1] (Main [OB1]) ® 切换编程语言 (Switch programming language) ® FBD)

Siemens - C:\Users\mde\Do	cuments/Automation/031-100_	_FC_Programm	ling\031-100_FC_Programming			
Project Edit View Insert	Online Options Tools Winds	w Help	🖉 Go online 🧭 Go offline 👌 🌆 🍞 🗶 🚽 🕕	Search in projects	Totally Integrated Auto	PORTAL
Project tree					Tasks	
Devices					Options	5
F#3						
T 031-100 EC Programmi					 Find and replace 	
Add new device					Finds	L
Devices & networks					100.	
• 🕞 CPU_1214C [CPU 121	4C DC/DC/DC]				Cartely and and	
Device configurati	on 🗏				whole words only	9
😵 Online & diagnost	ics				Match case	
🔻 🛃 Program blocks					Find in substructures	
Add new block					Find in hidden texts	
Main [OB1]	Open				Use wildcards	
Technology object	V cut	Cerlux.			Use regular expressions	
External source fil	Copy	Ctrl+C				
🕶 🌄 PLC tags	De Paste	Ctrl+V			() Down	
a Show all tags	X Delete	Del			Oup	
🗳 Add new tag ta	Rename	F2			Find	
💥 Default tag tab	Compile				Parts in 1944	
Tag table_sort	Download to device	•			Replace with:	
Watch and force to	💋 Go online	Ctrl+K				
< III	Go offline	Ctrl+M			Whole document	
✓ Details view	Quick compare	•			O From current position	
	🙀 Search in project	Ctrl+F			Selection	
	Generate source from blocks	•			Replace Replace	all
Name	X Cross-references	F11				
	Cross-reference information	Shift+F11				
	Call structure Assignment list	101				
	Switch programming language	je 🕨	STL DOTTODITODITODITODI			
	Know-how protection		LAD			_
	💻 Print	Ctrl+P	Q Properties	Linfo (1) Diagnostics	Languages & resource	s
A Portal view	🔗 Print preview				The project 031 100 EC Programming	
Portal view					The project us 1-100_FC_Programmin	ig

® 双击打开组织块"主程序 [OB1]"(Main [OB1])。



⑧ 输入网络 1 名称"手动操作/点动运行下控制输送带向前"(Control conveyor tracking forwards in manual/jog mode)。

(⑧ 网络 1: ... (Network 1:...) ⑧ 以手动/点动运行方式控制走带向前 (Control conveyor tracking forwards in manual/jog mode))

a	R	1	# # 💺 💺 🚍 💬	월 ± 월 ± 월	± 🖃 🎲 🥙 💊 (🖩 🐨 🦻 🛀 🐂 🐫 🚱 🖤 🔒	
	Ma	in					
		Na	ame	Data type	Default value	Comment	
	-	•	Input				
			Initial_Call	Bool		Initial call of this OB	
			Remanence	Bool		=True, if remanent data are available	
		•	Temp				
18 -			<add new=""></add>				
		•	Constant				-
	1	-	<add new=""></add>				
		_					-
2		> = 1					
	Blo	ck	title: "Main Program Sweep (Cycle)*			
4	lom	me	ent				
	1	Vet	twork 1: Control conveyor mo	tor forwards in n	nanual mode		
			choix ii penneri i jenneri				
	0	.om	hment				

® 通过拖放将功能"电机_手动 [FC1]"(MOTOR_MANUAL [FC1]) 拉到网络 1 中的绿线上。



® 这样便可将包含所确定接口及 EN 和 ENO 接口的程序快添加到网络 1 中。



® 为了在输入端参数"启用_确定"(Enable_OK)之前添加一个,您需要选定该输入端,并单击符号



◎ 为了能够再额外加入一个输入端,请单击"与"门的黄色星形 ⅔。(® ⅔)



- ⑧ 为将此模块与出自"变量表_分拣装置"(Tag_table_sorting_station)的全局变量连接在一起,有两种方法:
- ⑧ 选定项目导航器里的"变量表_分拣装置"(Tag_table_sorting_station),并通过拖放将所需全局 变量从详细视图中拉到 FC1 的接口上(® 变量表_分拣装置 (Tag_table_sorting_station) ® 详 细视图 (Details view) ⑧ -S0 ⑧ 手动操作_激活态 (Manual_mode_active))

	🔻 浸 PLC tags				• 😯 Network 1: Control conveyor motor forwards	n manual mode	
	a Show	all tags			Comment		
	📑 Add ne	ew tag table					
	🎽 Defau	It tag table [28]				%FC1	
	堤 Tag ta	ble_sorting station [28	1	~		"MOTOR_MA	NUAL"
~	Details view					— EN	
						Manual_	
	Name	Data type				ac	
-00	-Q1	Bool		^	&	Pushbutton_	
-00	-Q2	Bool			<11.7> —	manual_	Conveyor
-	-Q3	Bool			?.?	?.? — mode	motor_
	-S0	Bool]		?.? *	Enable_OK	manual
-	-S1	Bool				Safety_	mode -
-	-52	Bool		_		?.? — shutoff_active	ENO -

® 或在 <??.> 处输入所需全局变量的起始字母(例如: "-S"),并从所显示列表里选出全局输入端变量"-S0"(%I0.2)。(® 手动操作_激活 (Manual_mode_active) ® -S ® -S0)



 ⑧ 继续添加其他输入端变量"-S3"、"-K0"、"-B1"、"-S4"和"-A1",并在输出端"输送带电机_点动操 作"(Conveyor_motor_manual_mode) 处添加输出端变量"-Q1"(%A0.0)。



7.9 保存程序并编译

● 保存项目时需要选择菜单里的 Save project 按钮。编译全部模块,则需要单击文件夹"程序模块"(Program blocks) 并选择菜单里的 Save project ⑧ 程序块 (Program blocks) ⑧



® 随后会在"信息"(Info)"编译"(Compile) 区域中显示已成功完成编译的块。

		rties	Info	i 🖸 Diag	inostics		
Compile	Energy Suite	Syn	tax				
-							
0)							
Description				Go to	?	Errors	Wa
				7		0	0
				7		0	0
Block was success	sfully compiled.			~			
Block was succes:	sfully compiled.			~			
Compiling finisher	d (errors: 0; warnings	: 0)					
	Compile Compile Compile Compile Compile Compiling finisher	Compile Energy Suite Compile Compile Compile Compiled. Block was successfully compiled. Compiling finished (errors: 0; warnings	Compile Energy Suite Syn Compile Description Block was successfully compiled. Block was successfully compiled. Compiling finished (errors: 0; warnings: 0)	Compile Energy Suite Syntax Image: Compile Compiled Image: Compiled Image: Compiled Block was successfully compiled. Image: Compiled Image: Compiled Compiling finished (errors: 0; warnings: 0) Image: Compiled Image: Compiled	Compile Energy Suite Syntax Image: Compile Compiled Image: Compile Compiled Image: Compile Compiled Block was successfully compiled. Image: Compiling finished (errors: 0; warnings: 0) Image: Compile Compiled	Compile Energy Suite Syntax Image: Compile Compiled Image: Compile Compiled Image: Compile Compiled Block was successfully compiled. Image: Compiling finished (errors: 0; warnings: 0) Image: Compiling finished (errors: 0; warnings: 0)	Compile Energy Suite Syntax Image: Compile Compiled Image: Compile Compiled Image: Compile Compiled Disck was successfully compiled. Image: Compiling finished (errors: 0; warnings: 0) Image: Compiling finished (errors: 0; warnings: 0)

7.10 加载程序

◎ 成功完成编译后,整个控制器将加载所创建的程序(如硬件配置模块中所述)。(⑧ Ⅲ)

MA Siemens - C:\Users\mde\Documents\Automa	ation\031-100_FC_Programming\031-1	00_FC_Programming				_ = >
Project Edit View Insert Online Options	Tools Window Help				Totally Integrated Autom	ation
📑 📑 🔚 Save project 📑 🐰 🛅 🗎 🗙 🏹) ± (? ± 🖥 🛄 🖆 🚆 🐺 🌽 Go o	nline 🖉 Go offline 🕌 🎆	🖪 🖪 🗶 🚽 🛄 🕓 Search in project	> -W	-	PORTAL
Project tree	◀ 031-100_FC_Programming C		DC/DC/DC] → Program blocks → Ma	in [OB1] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙	Instructions	
Devices					Options	- 1
1	🔿 🗸 🗢 🕬 🚛 🚍 🚍 🗍		_* _! _ 3 40 89 85 50 %	G M A 99 B. 3	- 160 ·	
	Main				¥ Equaritar	1
▼ 1 031-100 FC Programming	∧ Name	Data type	efault value Comment		▼ ravorites	
Add new device	1 🕣 🕶 Input			^	& >=1 [??] -I -ol	ı → 3
Devices & networks	2 🕣 = Initial_Call	Bool	Initial call of this OB	~		
E CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC]	= <		30	>	-(-)	2
Device configuration			xuit list∧uit			es
😟 Online & diagnostics	& >=1 ??? → -ol →	-[=]				in the second seco
Program blocks	Rlock title: "Main Program Swee	en (Cycle)"		^		9
Add new block	Comment	ib (cleic)				
MOTOR MANUAL [EC1]					✓ Basic instructions	
Technology objects	 Network 1: Control conveyor 	r motor forwards in manual r	mode		Name	Descri
External source files	Comment				General	0
PLC tags					Bit logic operations	0
a Show all tags			%FC1		Counter operations	5
Add new tag table		_	MOTOR_MANUAL	=	Comparator operations	
💥 Default tag table [29]	~		— EN		Math functions	ries
✓ Details view		%i0.2 *-S0* !	Manual_		Move operations	
			_ mode_deave		Conversion operations	
		941.4	Pushbutton_		Program control operati	
	991.5	"-S3" -	- mode Conveyor_		Word logic operations	
Name Details	*-54* 0 🔅		Enable_OK manual %	Q0.0	🕨 拱 Shift and rotate	
Add new block		%40.0	Safety mode*	Q1*		
MOTOR MANUAL EC1		"-A1" -	-o shutoff_active ENO			
- MOTON_MANOAL PCT					< 11	>
	Network 2:				> Extended instructions	
	Comments			~	> Technology	
	<	Ш	> 100%	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	> Communication	
			Properties	Diagnostics	> Optional packages	
A Destal uterus	Main (OB1)					
Poltar view	- main (our)			EE V Ine	projectos renoc_PC_programming	

7.11 观测程序块



提示:此处的观测与信号以及控制器均有关。端子上的信号状态以 TRUE (真)或 FALSE (假) 来表示。

 ● 单击鼠标右键,选择组织块"主程序 [OB1]"(Main [OB1]) 中已调取的功能"电机_手动" (MOTOR_MANUAL) [FC1],并直接选择"打开并观测"(Open and monitor)。(⑧"电机_手动"(MOTOR_MANUAL) [FC1] ⑧ 打开并观测 (Open and monitor))



提示:此处的观测和功能有关,但和控制器无关。通过 TRUE (真)或 FALSE (假)显示传送器 操作或装置状态。

⑧ 若需要观测功能"电机_手动"(MOTOR_MANUAL) [FC1] 中的某个指定应用位置,则可通过 Ⅰ

符号来选定调用范围。(® **퉬** 🖲 调用范围 (Call environment) 🖲 确定 (OK))

ll env	vironment of block		
) Non	e		
) Inst	ance data block		
) Call	environment		
E	Dependency structure	! Address	Details
1	🐴 Main	OB1	@Main > NW1 (Control conveyor motor forwards in manual mode
2			
-			
			Transfer to "adjusted manually"
) Man	ually adjusted call enviro	nment	
-			
			OK Capcel

7.12 项目归档

8 最后我们需要将全部项目归档。请选择菜单项 ®"项目"(Project) 下的 ®"归档…"(Archive …)。
 选择项目归档文件夹,并以"TIA Portal 项目档案"(TIA Portal project archive) 的文件类型来保存项目。(® 项目 (Project) ® 存档 (Archive) ® TIA Portal 项目档案 (TIA Portal project archive) ® 031-100_FC 编程… (031-100_FC Programming) ® 保存 (Save))

Ma Siemens - C:\Users\mde\Documen	nts\Automat	tion\031-100_FC_Programming	031-100_FC_Programm	ing		_ - ×
Project Edit View Insert Online	Options	Tools Window Help				Totally Integrated Automation
Thew	Ctrluo D:	* (P * 🕤 🗓 🖬 🖉 🕯	Go online 🖉 Go offline	A? In It is a construction of the search in projects	-10	PORTAL
Migrate project	Cui+O	031-100_FC_Programmin			OB1] 🗕 🖬 🖬 🗙	Instructions 🗊 🗉 🕨
Close	Ctrl+W					Options
Save	Ctrl+S			± 🖂 😢 🕼 🖓 🕼 🗐 😌 🚛 🐂 📢	0 0 00 0 0	int , 🖂 🔤 👱
Save as Ctrl	+Shift+S	Main				tu Faundha
Delete project	Ctrl+E	^ Name	Data type	Default value Comment		- ravontes
Archive		1 🕣 🕶 Input			~	& >=1 1 → 3
Retrieve		2 🕣 = Initial_Call	Bool	Initial call of this OB	×	
Manage multiuser server projects		= <		ш	>	-[-]
Total Reader/USB memory Temperature Memory Card file		a >=1 [??] - −ol	→ -{=]			resting
Start basic integrity check		Network 1: Control of	onveyor motor forwards in i	manual mode	^	
Upgrade		Comment				× Basic instructions
📇 Print	Ctrl+P					Name Descri
Print preview				%FC1		General
C:\Users\mde\D\031-100_FC_Program	nming			"MOTOR_MANUAL"		All Bit logic operations
C:\Users\mde\Docume\011-101_CPU	1214C		&	— EN		Timer operations
C:\Users\mde\Documen\011-100_CP	U1200	%0.1		%40.2 Manual_		▶ 🖬 Counter operations 등
Exit	Alt+F4	-KU —		-50 -o mode_active		Comparator operations
споле раскорз		× %0.5		Pushbutton_	=	Math functions
✓ Details view				"S3" mode Conveyor		Move operations
		%1.5 *-54*0 at		Enable OK motor_		Conversion operations
				manual_ 100	2	Program control operati
		-		"A1" - 9 shutoff active ENO		Word logic operations
Name						Shift and rotate
Add new device		-				
Devices & networks		 Network 2: 				
		Comment				< III >
Common data						> Extended instructions
Documentation settings		2		> 100%	·	> Technology
Canguages & resources				20 Descention 12 Later III Die		> Communication
				Properties I Info Dia	gnostics	Continual packages
		General Cross-refe	rences Compile	Energy Suite Syntax		 Optional packages
Portal view 🗄 Overv	iew 🗧	- Main (OB1)			📑 🗸 Conr	nection to CPU_1214C terminated.

7.13 检查清单

编号	说明	已检查
1	编译成功完成且没有出现故障信息	
2	加载成功完成且没有出现故障信息	
3	接通装置 (-K0 = 1) 柱体已驶入/激活反馈消息 (-B1 = 1) 未激活紧急停机 (-A1 = 1) 手动运行方式 (-S0 = 0) 激活输送带向前点动运行 (-S3 = 1) 输送带电机向前固定转速 (-Q1 = 1)	
4	如 3 但激活紧急停机 (-A1 = 0) ® -Q1 = 0	
5	如 3 但运行方式自动 (-S0 = 1) ® -Q1 = 0	
6	如 3 但装置关闭 (-K0 = 0) ® -Q1 = 0	
7	如 3 但柱体未驶入 (-B1 = 0) ® -Q1 = 0	
8	如 8 但同时激活输送带向后点动运行 (-S4 = 1) ® -Q1 = 0	
9	项目成功归档	

8 练习

8.1 任务要求 - 练习

本练习中将介绍规划、编程及测试分拣装置过程说明以下功能的方法:

- 手动操作-以手动/点动操作模式控制走带向后

8.2 技术示意图

此处看到的是针对任务要求的技术示意图。



图 10: 技术示意图



图 11: 控制面板

8.3 分配表

本次任务中需要用到以下信号作为运算域。

zh	型号	模块标记	功能	NC/NO
10.0	布尔	-A1	紧急停机提示正常	NC
I 0.1	布尔	-K0	装置"接通"	NO
1 0.2	布尔	-S0	手动 (0)/自动 (1) 运行模式选择开关	手动 = 0 自动 =1
10.5	布尔	-B1	传感器柱体 M4 驶入	NO
I 1.4	布尔	-S3	点动运行按钮输送带 M1 向前	NO
l 1.5	布尔	-S4	点动运行按钮输送带 M1 向后	NO

DA	型号	模块标记	功能	
Q 0.1	布尔	-Q2	输送带电机 M1 向后固定转速	

分配表的图例说明

- DE
 数字输入端
 DA
 数字输出端
- AE 模拟输入端 AA 模拟输出端
- E
 输入端
 A
 输出端
- NC 常态下处于关闭状态(常闭触点)

NO 常态下处于开启状态(常开触点)

8.4 规划

请独立自主地规划并实施具体任务要求。

8.5 检查清单 – 练习

编号	说明	已检查
1	编译成功完成且没有出现故障信息	
2	加载成功完成且没有出现故障信息	
3	接通装置 (-K0 = 1) 柱体已驶入/激活反馈消息 (-B1 = 1) 未激活紧急停机 (-A1 = 1) 手动运行方式 (-S0 = 0) 激活输送带向后点动运行 (-S4 = 1) 输送带电机向后固定转速 (-Q2 = 1)	
4	如 8 但激活紧急停机 (-A1 = 0) ® -Q2 = 0	
5	如 8 但运行方式自动 (-S0 = 1) ® -Q2 = 0	
6	如 8 但装置关闭 (-K0 = 0) ® -Q2 = 0	
7	如 8 但柱体未驶入 (-B1 = 0) ® -Q2 = 0	
8	如 8 但同时激活输送带向前点动运行 (-S3 = 1) ® -Q1 = 0 同时 -Q2 = 0	
9	项目成功归档	

9 更多相关信息

为帮助您进行入门学习或深化学习,您可以找到更多指导信息作为辅助学习手段,例如:入门指南、视频、辅导材料、APP、手册、编程指南及试用版软件/固件,单击链接:

www.siemens.com/sce/s7-1200

预览"其它信息"

- Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Manuals, Trial-SW/Firmware
 - ↗ TIA Portal Videos
 - TIA Portal Tutorial Center
 - Getting Started
 - ↗ Programming Guideline
 - ↗ Easy Entry in SIMATIC S7-1200
 - > Download Trial Software/Firmware
 - 7 Technical Documentation SIMATIC Controller
 - ↗ Industry Online Support App
 - TIA Portal, SIMATIC S7-1200/1500 Overview
 - ↗ TIA Portal Website
 - ↗ SIMATIC S7-1200 Website
 - ↗ SIMATIC S7-1500 Website

其它信息

西门子自动化教育合作项目 siemens.com/sce

SCE 学习/培训文档 siemens.com/sce/documents

SCE 培训包 siemens.com/sce/tp

SCE 联系伙伴 siemens.com/sce/contact

数字企业 siemens.com/digital-enterprise

行业 4.0 siemens.com/future-of-manufacturing

全集成自动化 (TIA) siemens.com/tia

TIA Portal siemens.com/tia-portal

SIMATIC 控制器 siemens.com/controller

SIMATIC 技术文档 siemens.com/simatic-docu

工业在线支持 support.industry.siemens.com

产品目录和在线订购系统网上商城 mall.industry.siemens.com

Siemens AG 数字工厂 P.O. Box 4848 90026 Nuremberg Germany

如有改动和错误, 恕不另行通知 © Siemens AG 2018

siemens.com/sce