



## 搬运码垛工作站 PLC程序的编写



河南职业技术学院 HENAN POLYTECHNIC











(1) 搬运码垛流程启动PLC程序编写过程中,需要设定**PLC端的输入 输出信号**,实现外部设备状态变化触发PLC对应信号状态的变化,从而改 变与PLC信号相关联工业机器人数字量输入信号"FrPDigStart"状态变化, 进而控制工业机器人进行搬运码垛工艺流程,PLC程序中涉及的输入输出 见下表。





#### PLC端输入输出信号

硬件设备	端口号	名称	对应设备	手
	PL	C的输入信号		
CPU1214F C DC/DC/DC	1	I0.1	手动/自动切换开关	手
	PL	C的输出信号		
SM1223 DC_1	7	Q3.7	标准IO板DSQC 652	



手动/自动开关



## 1.搬运码垛流程启动PLC程序编写

(2)在PLC默认变量表中 建立程序中需要用到的**输入输** 

出变量。

(3)完成搬运码垛工作站 PLC硬件组态的设计后,在PLC 设备的菜单列表下,点开"程 序块"并点击**"添加模块"**。

项目树 🛛 🗸			1210	▶ PLC_1 [CPU 1214FC	DC/DC/DC] > PLC	变量 🕨 默认3	度量表 [64]	
设备								
1		<b>*</b>	<b>*</b> [	> ⊻				-]
			對认效	5量表				
▼ [] 自己1210	^		4	呂称	数据类型	地址	保持	p
📑 添加新设备		1		手z加/目z加	Bool	%IO.1		
晶 设备和网络		2	-00	FrPDigStart	Bool	%Q3.7		
PLC_1 [CPU 1214FC DC/DC/DC]		3	-00	自动启动	Bool	%10.4		
11 设备组态		4	-	1号前限	Bool	%12.2		
2 在线和诊断		5	-	1号后限	Bool	%12.3		
Safety Administration		6	-00	FrPDigReady	Bool	%Q3.3		
▼ 🔜 程序块		7	-00	1号推出气缸	Bool	%Q0.2		
📑 添加新块		8	-00	选择工位	Bool	%M0.0		
Hain [OB1]		9	-00	FrPDigOption	Bool	%Q3.4		
🖅 搬运码垛 [FB2]		10	-00	System_Byte	Byte	%MB1		
🥃 搬运码垛_DB [DB4]		11	-00	FirstScan	Bool	%M1.0		
▶ 100 安全		12	-00	DiagStatusUpdate	Bool	%M1.1		
▶ 🔯 系统块		13	-00	AlwaysTRUE	Bool	%M1.2		
▶ 📴 工艺对象		14	-00	AlwaysFALSE	Bool	%M1.3		
▶ 📾 外部源文件		15	-00	System_Byte(1)	Byte	%MB2		
▼ 🔁 PLC 变量		16	-	Clock_Byte	Byte	%MB3		
🝓 显示所有变量		17	-00	Clock_10Hz	Bool	%M3.0		
📑 添加新变量表		18	-	Clock_5Hz	Bool	%M3.1		
164		19	-	Clock_2.5Hz	Bool	%M3.2		
ト 同に参加米田		20		Clock 2Hz	Rool	0/1/2 2		





- (4)选择"函数块",添 加一个**函数块**,命名为**"搬运 码垛"**。
- (5)编写图示功能程序段,"确认 启动"常开触点与**PLC的输入触点IO.1关** 联,"启动"输出线圈与**输出点Q3.7关** 联。当"确认启动"触点闭合,则"启 动"输出线圈得电,输出值为1。









FrPDigStart=1.



(6)在Main程序中调用"搬运码垛"函数块并完成图示程序的编写 和变量的设定。其中PLC的输入点I0.1对应连接外部设备启动开关,输出 点Q3.7对应连接工业机器人IO模块的一个输入点,对应信号 "FrPDigStart"。当手动/自动旋钮转到"自动"确认启动,触点I0.1闭 合,则输出点Q3.7的输出值为1,对应工业机器人输入信号







(1)紧急停止(急停)按钮采用**双回路硬件接线**接入故障安全型 PLC的安全模块。急停按钮接入安全模块的2个输入通道分别为I24.0和 I25.0。按下急停按钮时会改变与PLC信号相关联的工业机器人数字量输入 信号"FrPDigStop"状态变化,进而控制工业机器人停止工艺流程;当复 位急停按钮并按下重新按钮后,工业机器人才能重新进行工艺流程,PLC 程序中涉及的输入输出见下表。





#### PLC端输入输出信号

硬件设备	端口号	名称	对应设备						
	PLC的	喻入信号							
SM1226     0     I24.0     紧急停止按钮									
CPU1214F C DC/DC/DC	6	I0.6	重新按钮						
PLC的输出信号									
SM1223 DC_1	6	Q3.6	标准IO DSQC652						



紧急停止按钮



重新按钮



## ▲ 2.安全功能PLC程序编写

(2)在PLC设备的菜单列表 下,选中"程序块"并右键点击 "程序块",点击"新增组"。

(3)将新增的组取名为"安
全",用于存放和编写安全程序。
将图示程序块拖动移至"安全"
组,如右图所示。





#### (4) 右键"安全"并点击 "添加新块",如右图所示。

(5)添加一个**带安全属性的FC块**, 选择"函数",并在名称栏输入**"安全 程序"**。然后勾选"Create F-block" 并点击"确定",如右图所示。











(6)添加一个名称为"安全"的带安全属性的**DB数据块**。在该数据 块中,新建急停按钮所需的**变量**,如下图所示。

添加新块					×
名称: 安全					
<b>日日</b> (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	类型 <sup>:</sup> 语言 <sup>:</sup> 编号 <sup>:</sup>	<ul> <li>全局 DB</li> <li>DB</li> <li>2</li> <li>●手动</li> <li>● 存計</li> </ul>	•		
· 函数块	Fail-safe: 描述: 数据块 (DB) 保 更多信息…	● 日本が Create F-block 存程序数据。	٠		
· · · · · · · · · · · · · ·					
<b>DB</b> 数据块					
> 其它信息					
☑ 新增并打开(_)				确定	取消

74	•							
1	- 名称	数据类型	起始值	保持	可从 HMI/	从 H	在 HMI	设定的
	<ul> <li>Static</li> </ul>							E
	ESTOP	BOOI	faise					
0	■ 急停请求去钝	Bool	false					E
		<ul> <li>SE</li> <li>名称</li> <li>■ Static</li> <li>■ ESTOP</li> <li>■ 急停请求去钝</li> </ul>	CE 名称  数据类型 ■ ▼ Static ■ ■ ESTOP BOOI ■ ■ 急停请求去钝 Bool	CE 名称  数据类型  起始值 □ ▼ Static □ ■ ESTOP Bool Ⅲ Taise □ ■ 急停请求去钝 Bool false	CE 名称  数据类型  起始值  保持 ■ ✓ Static	CE 名称  数据类型  起始值  保持 可从 HMU/ ▼ Static ■ ESTOP BOOI ■ Taise	CE 名称 数据类型 起始值 保持 可从 HM/ 从 H ▼ Static ■ ESTOP BOOI ■ Table ■ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	CE       名称     数据类型     起始值     保持     可从 HMI/     从 H     在 HMI       ▼ Static     ●     ●     ●     ●     ●     ●       ■ ESTOP     Bool     ●     ●     ●     ●     ●       ■ 急停请求去纯     Bool     ●     ●     ●     ●





#### (7)在指令Safety functions下,选中"ESTOP1"指令块并拖动到 FC块程序段中。







(8)完成图示程序的编写和变量的设定。I24.0对应连接外部设备急 停按钮,I0.6对应连接外部设备重新(复位)按钮。ESTOP功能块(如急 停程序块)存在一个**钝化状态**,(例如急停程序块在复位"紧急停止"按 钮后,"安全".ESTOP的值不会变为TURE),消除该钝化状态的操作称 为**去钝**(例如消除急停程序块钝化的操作就是在复位紧急停止按钮状态下, 给到管脚ACK一个上升沿信号)。





#### 2.安全功能PLC程序编写



(9)当按下"紧急停止"按钮后(I24.0=FALSE即断开),"安 全".ESTOP的输出值为FALSE,ACK\_REQ的输出值为FALSE;复位"紧急 停止"按钮(弹起)后(I24.0=TRUE即接通), "安全".ESTOP的值仍 为FALSE, ACK\_REQ的输出值为TRUE, 请求去钝。当按下"重新"按钮 后(IO.6=TRUE即接通),给到急停程序块一个上升沿信号,"安 全".ESTOP的输出值为TRUE,完成急停程序块的去钝,ACK\_REQ的输出 值为FALSE。 'ESTOP1 DB' ESTOP1







(10)故障安全型PLC的安全程序都需在"Main\_Safety\_RTG1"的 FB块里调用。双击"Main\_Safety\_RTG1"FB块,在其中调用FC安全程序, 如下图所示。



#### 在Main\_Safety\_RTG1中调用安全程序

15/20





# (11) F-IO模块工作状态的数据存储在F-IO DB中。搬运码垛工作站的F-IO模块工作状态的DB块和数据,可在程序块的**系统块的F-IO data**blocks下查看,如下图所示。

项目树 🔟 🗸	项	目1	PLC_1 [CPU 1214	FC DC/DC/DC] )程	序块 ・ 系统块	• STEP 7 Saf	ety ► F-I/O	data blo	ocks 🕨 F0	0024_F-DI
设备			a							
	100		🔩 🛃 📄 保	特实际值 🔒 快照	🐴 🖳 将快照值	直复制到起始值中	▶ ▶ 将	起始值加靖	成为实际值	B, B,
		F00	024_F-DI8/16x24VD	DC_1						
▼ 🛅 安全			名称	数据类型	起始值	保持	可从 HMI/	从 н	在 HMI	设定值
508_RTG1 [08123]	1		<ul> <li>Input</li> </ul>							
拇 安全程序 [FC4]	2	-	PASS_ON	Bool	false		Image: A start and a start	$\checkmark$		
💁 Main_Safety_RTG1 [FB1]	3	-	ACK_NEC	Bool	true		Image: A start and a start	<b>V</b>		
Main_Safety_RTG1_DB [DB1]	4	-	ACK_REI	Bool	false		Image: A start and a start	<b>V</b>		
安全 [DB2]	5	-	IPAR_EN	Bool	false		<b>V</b>	<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	Image: A start and a start	
▼ 🕞 系统块	6	-	<ul> <li>Output</li> </ul>							
STEP 7 Safety	7	-	PASS_OUT	Bool	true		<b>V</b>	<b>V</b>		
F_ESTOP1 [FB215]	8	-	QBAD	Bool	true		Image: A start and a start			
🔓 ESTOP1_DB [DB3]	9	-	ACK_REQ	Bool	false			<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>		
F_SystemInfo_DB [DB30001]	10	-00	IPAR_OK	Bool	false					
RTG1SysInfo [DB30000]	11	-	DIAG	Byte	16#0					
▼ 🔄 F-I/O data blocks	12	-00	InOut							
F00024_F-DI8/16x24V	13	-	Static			E E				Ā
🕨 📴 Compiler blocks										

### 2.安全功能PLC程序编写



(12) 在 "Main\_Safety\_RTG1" FB块里编写用于消除F-IO模块钝化 的程序。当F-IO模块某双回路中的一个信号丢失,使模块进入钝化状态, 此时"F00024\_F-DI8/16x24VDC\_1".ACK\_REQ值为FALSE, "F00024 F-DI8/16x24VDC 1" .ACK REI值为FALSE。当F-IO模块的故 障通道恢复(即各双回路输入通道都有信号给到PLC)后, "F00024\_F-DI8/16x24VDC\_1".ACK\_REQ值变为TRUE(请求去钝),然后将CPU模 块从STOP转到RUN, "F00024\_F-DI8/16x24VDC\_1".QBAD值变为 TRUE,则 "F00024 F-DI8/16x24VDC 1" .ACK REI的值为TRUE,消除 F-IO模块的钝化状态(模块恢复正常)。





#### 8

▼ 程序段 2: F-IO模块去顿





## 2.安全功能PLC程序编写



(13)在"Main"中完成图示程序编写。PLC输出点Q3.6对应工业机 器人急停输入信号 "FrPDigStop" 。按下 "紧急停止" 按钮后 (I24.0=FALSE即断开), "安全".ESTOP的输出值为FALSE, Q3.6置位, 信号FrPDigStop=1;复位"紧急停止"按钮后(I24.0=TRUE即接通), "安全".ESTOP的值仍为FALSE,Q3.6保持置位状态,信号 FrPDigStop=1。当按下"重新"按钮后(I0.6=TRUE即接通),"安 全".ESTOP的输出值为TRUE,Q3.6复位,信号FrPDigStop=0。







