



## 图索引目录

图 2-1 加工站安装完成图 .....	6
图 2-2 薄型气缸的实例图 .....	6
图 2-3 气动手指 .....	7
图 2-4 加工站气动回路原理图 .....	7
图 2-5 加工单元 I/O 电路原理图 .....	8
图 2-6 编程符号表 .....	10
图 2-7 主程序参考程序 .....	13
图 2-8 加工子程序参考程序 .....	15
图 2-9 参考画面 .....	16
图 2-10 加工站实时数据库对象表 .....	16
图 2-11 设备编辑窗口之通道链接 .....	17

## 表索引目录

表 2-1 PLC 的 I/O 地址分配表 .....	8
-----------------------------	---

## 一. 项目目的

该项目以加工站为载体，学习该站的机械安装与调试以及程序及监控画面的编制与调试，从而实现加工站运行功能，项目具体目标如下：

1. 掌握加工站的动作过程和该站的组成结构
2. 能根据加工站装配流程文档进行该站的装配并调试
3. 掌握加工站各传感器的工作原理并能进行 PLC 输入电路接线
4. 能掌握用到的各种气动元件的工作原理
5. 掌握加工站各电磁阀的工作原理并能进行 PLC 输出电路接线
6. 能进行 PLC I/O 电路图和气动回路图的识图与绘制
7. 能对该站进行 PLC 编程以及 MCGS 监控画面制作并调试

## 二. 项目分析

该项目需要完成加工站的安装与调试，首先进行项目分析，分析如下：

### 1 硬件安装

参考知识链接一：加工站机械安装步骤

### 2 项目点数分析

输入：数字量 10 点（5 磁性开关+1 光电开关+4 主令开关）

输出：数字量 6 点（3 电磁阀+3 指示灯）

该站选择 S7-200 系列的 CPU224，该 PLC 输入点数数字量 14 点，输出点数数字量 10 点，满足点数要求，可以选用。

### 3 电路及气路接线并调试

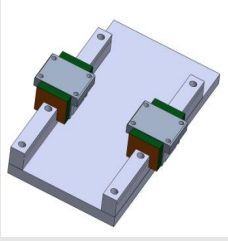

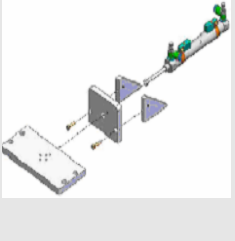
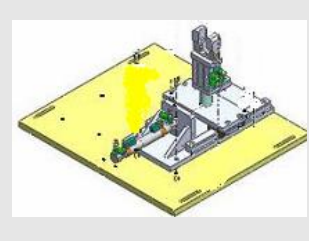

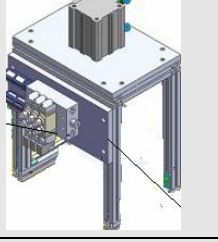
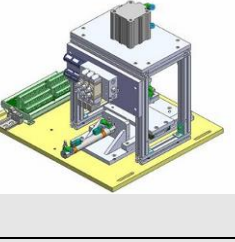
### 4 PLC 编程调试

### 5 MCGS 监控制作及调试

## 三. 知识链接

知识链接一： 加工站机械安装步骤

第一步	第二步	第三步	第四步
-----	-----	-----	-----

			
导轨	手爪	伸缩气缸	加工台
第五步	第六步	第七步	
			
支架	冲压机构	端子排	

具体安装步骤如下：

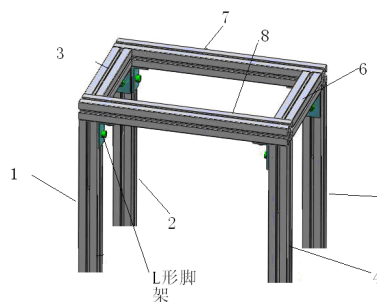
### 1 气缸支撑架的安装

支撑架的安装步骤：

- 1) 先把小螺母和小螺钉与 L 形脚架配合起来
- 2) 用 L 形脚架将 1、2、3 和 4、5、6 连接起来
- 3) 将 7、8 与以上组合件连接起来

注意：

- 1) 1、2、3 连接时，3 要比 1、2 高出，4、5、6 连接时，6 要比 5、6 高出
- 2) 3、6 内要预留两个螺母。



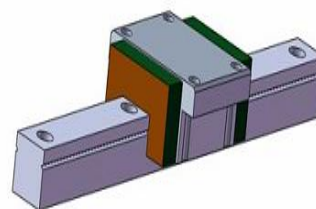
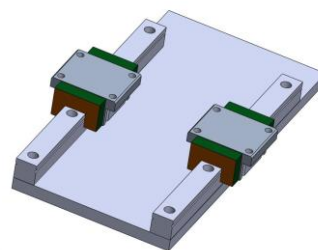
### 2 导轨的安装

直线导轨的安装：

将直线导轨副安装在安装板上

注意：

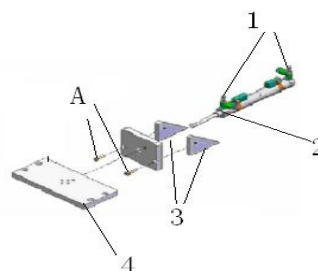
- 1) 要轻拿轻放，避免磕碰以影响导轨副的直线精度。
- 2) ▲ 不要将滑块拆离导轨或超过行程又推回去，避免滚珠脱落。
- 3) 导轨副安装时螺钉先不要拧紧，用以方便调整导轨的平行度。



### 3 伸缩气缸及夹紧气缸的安装：

安装伸出气缸

- 1) 将节流阀安装在气缸上；
- 2) 将气缸安装在矩形支撑板上；
- 3) 再将肋板安装在支撑板上；



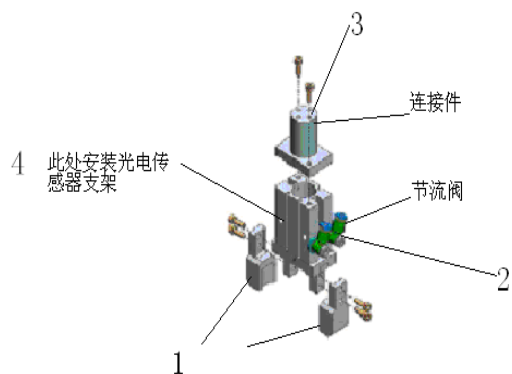
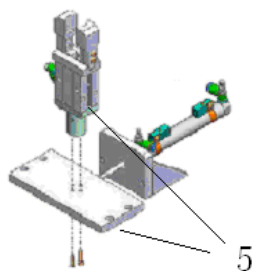
4) 将整体与手抓气缸安装板连接起来。

**注意：**

A 处的紧固螺钉先不要拧紧，便于肋板安装在导轨安装板上。

安装手抓气缸及支撑部分

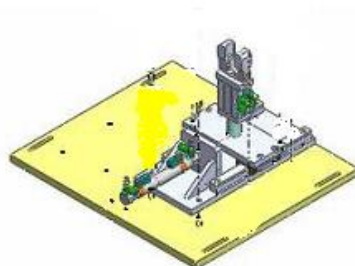
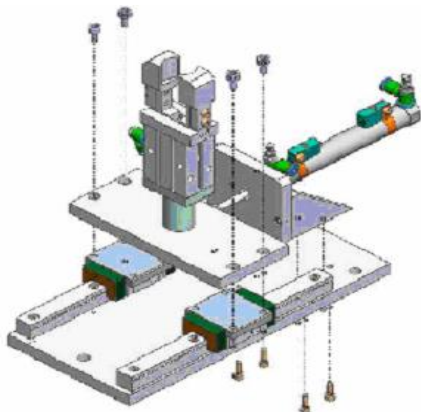
- 1) 安装手抓
- 2) 安装节流阀
- 3) 将气缸与连接件连接上
- 4) 安装光电传感器支撑架
- 5) 再将整体与支撑板连接。



#### 4 将两气缸的组合件安装在底板上

安装步骤：

- 1) 将两气缸的组合件安装在安装板上
- 2) 将组件安装在底板上



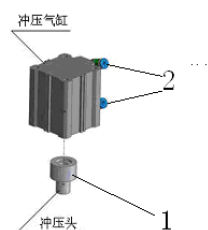
**注意：**

安装时要注意调整两直线导轨的平行，要一边移动安装在两导轨上的安装板，一边拧紧固定导轨的螺栓，使得滑块滑动顺畅。

#### 加工机构的安装

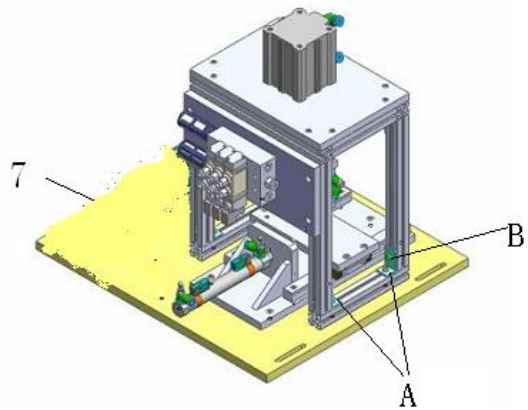
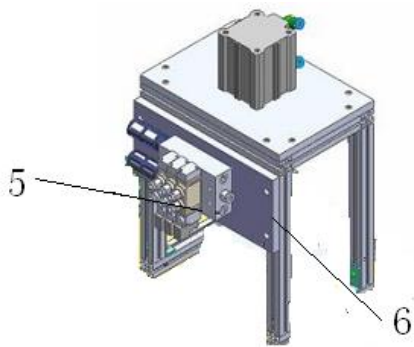
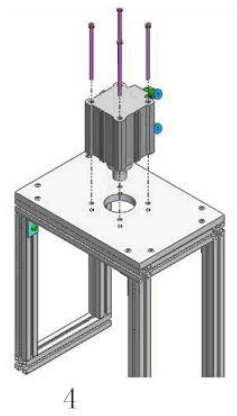
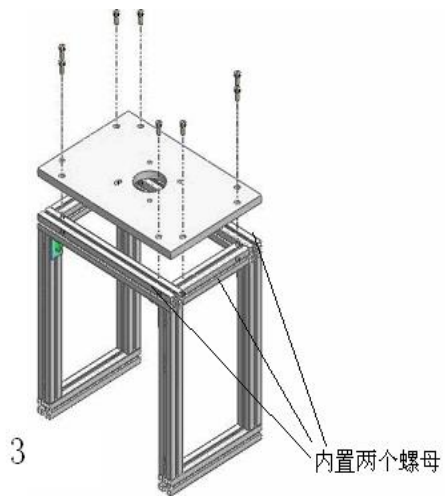
安装步骤：

- 1) 将冲压头安装在冲压气缸
- 2) 将节流阀安装在气缸上
- 3) 将加工机构安装板安在支架上
- 4) 将气缸安装在支撑板上
- 5) 将电磁阀组安装在电磁阀组安装板上
- 6) 将电磁阀安装板安装在型材支架上（先将电磁阀安装板与小螺母、小螺钉配合后，再将



电磁阀组安装板安在支架上)

7) 将整体安装在底板上



**注意:**

- 1) 5处注意电磁阀组的安装方向
- 2) A处为长螺钉，B处L形脚架短边在下。
- 3) 如果加工组件部分的冲压头和加工台上的工件的中心没有对正，可以通过调整推料气缸旋入两导轨连接板的深度来进行对正。
- 4) 接线端子为三层的，分为输入、输出两部分。

## 5 安装接线端子

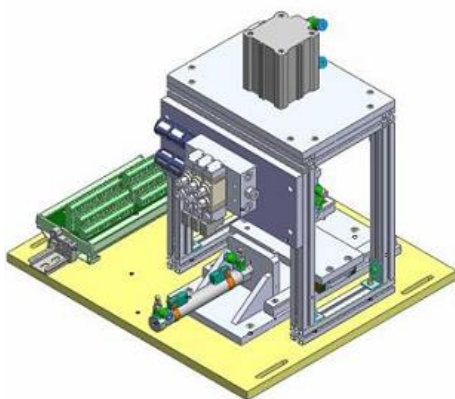


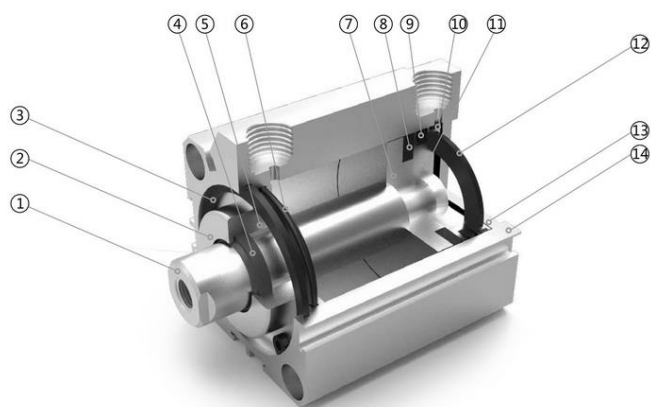
图 2-1 加工站安装完成图

### 知识链接二： 加工站气动回路

#### 1 加工站气动元件分析

加工单元的气爪、物料台伸缩气缸和冲压气缸均用三个二位五通的带手控开关的单电控电磁阀控制，三个控制阀集中安装在带有消声器的汇流板上，如图 2-4 所示。由于冲压缸对气体的压力和流量要求比较高，故冲压缸的配套气管粗。这三个阀分别对冲压气缸、物料台手爪气缸和物料台伸缩气缸的气路进行控制，以改变各自的动作状态。

1) 薄型气缸。加工站中模仿加工过程采用的是薄型气缸，属于省空间气缸类，即气缸的轴向或径向尺寸比标准气缸有较大减小的气缸。具有结构紧凑、重量轻、占用空间小等优点。



- 1、 活塞杆 2、前盖 3、C形孔用扣环 4、轴心密封圈 5、DU干轴承 6、O形圈 7、活塞 8、磁铁 9、活塞密封圈 10、耐磨环 11、磁铁座 12、防撞垫 13、后盖 14、缸体

图 2-2 薄型气缸的实例图

薄型气缸的特点是：缸筒与无杆侧端盖压铸成一体，杆盖用弹性挡圈固定，缸体为方形。这种气缸通常用于固定夹具和搬运中固定工件等。在 YL-335B 的加工单元中，薄型气缸用于冲压，这主要是考虑该气缸行程短的特点。



## 2) 气动手指（气爪）

气爪用于抓取、夹紧工件。气爪通常有滑动导轨型、支点开闭型和回转驱动型等工作方式。YL-335B 的加工单元所使用的是滑动导轨型气动手指。

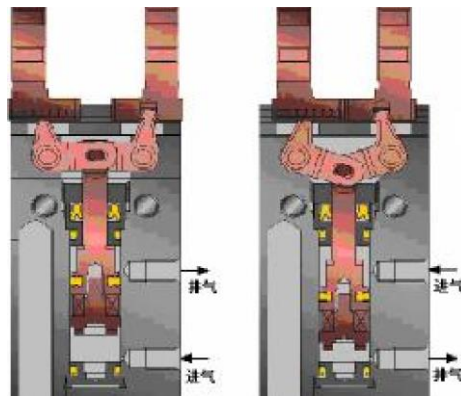


图 2-3 气动手指

## 2 加工站气动回路

本工作单元气动控制回路的工作原理如图 2-4 加工站气动回路原理图所示。1B1 和 1B2 为安装在冲压气缸的两个极限工作位置的磁感应接近开关，2B1 和 2B2 为安装在物料台伸缩气缸的两个极限工作位置的磁感应接近开关，3B1 为安装在手爪气缸工作位置的磁感应接近开关。1Y1、2Y1 和 3Y1 分别为控制冲压气缸、物料台伸缩气缸和手爪气缸的电磁阀的电磁控制端。

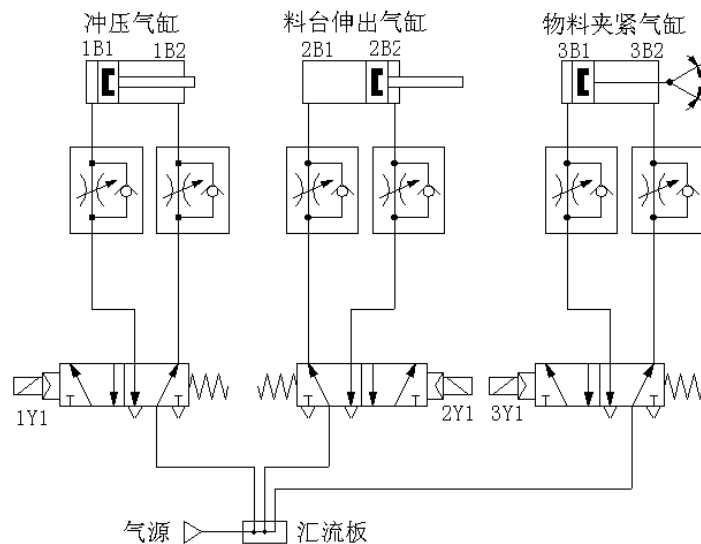


图 2-4 加工站气动回路原理图

注意加工站气动回路初始状态，冲压气缸的初始状态为缩回；伸缩气缸的初始状态为伸出；夹紧气缸的初始状态为松开。解节流阀控制气缸的伸出和缩回速度。

### 知识链接三： 加工站的电路识图

1 加工站 PLC 硬件 I/O 电路原理图如图 2-5 加工单元 I/O 电路原理图所示

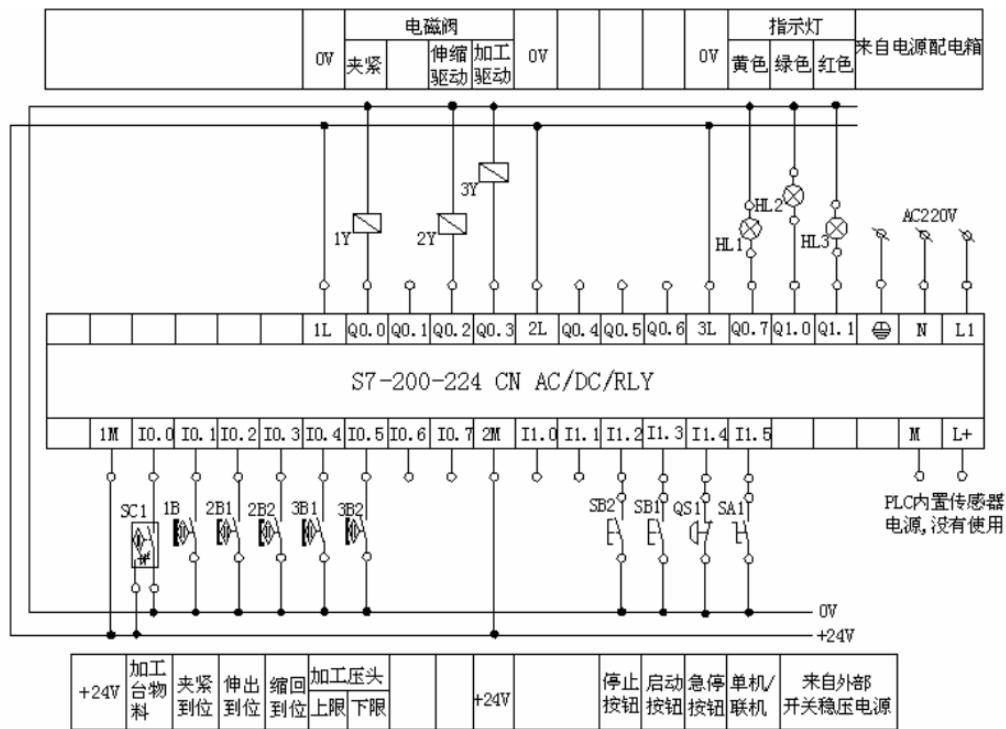


图 2-5 加工单元 I/O 电路原理图

## 四. 项目实施

### 1 加工站机械安装

根据知识链接一:加工站机械安装进行加工站的机械安装与调试。

### 2 PLC 硬件接线

根据之前的项目分析,要完成该项目,首先要进行硬件接线,该项目的硬件接线包括 PLC 的 I/O 电路接线和气动回路的接线,参考的 PLC 的 I/O 电路接线如图 2-5 加工单元 I/O 电路原理图所示。

### 3 加工站气动回路接线

在完成电路接线的基础上,完成加工站气动回路的接线,可参考图 2-4 加工站气动回路原理图。

### 4 PLC 编程及调试

前期已完成了机械安装与调试、电路及气路安装与调试,尚需进行加工站的 PLC 编程才能实现供料功能。

加工站 I/O 地址分配如表 2-1 PLC 的 I/O 地址分配表所示,该表的地址与前续课程中的电路图中 I/O 硬件接线地址一一对应。

表 2-1 PLC 的 I/O 地址分配表

输入信号	输出信号
------	------



序号	PLC 输入点	信号名称	信号来源	序号	PLC 输出点	信号名称	信号来源
1	I0.0	加工台物料检测	装置侧	1	Q0.0	夹紧电磁阀	装置侧
2	I0.1	工件夹紧检测		2	Q0.1		
3	I0.2	加工台伸出到位		3	Q0.2	料台伸缩电磁阀	
4	I0.3	加工台缩回到位		4	Q0.3	加工压头电磁阀	
5	I0.4	加工压头上限		5	Q0.4		
6	I0.5	加工压头下限		6	Q0.5		
7	I0.6			7	Q0.6		
8	I0.7			8	Q0.7	HL1	按钮/指示灯模块
9	I1.0		9	Q1.0	HL2		
10	I1.1		10	Q1.1	HL3		
11	I1.2	停止按钮	按钮/指示灯模块				
12	I1.3	启动按钮					
13	I1.4	急停按钮					
14	I1.5	单线/全线					

## 5 PLC 程序设计

程序符号表如下：

			符号	地址
1			点动加工	M15.2
2			HL1	Q0.7
3			HL2	Q1.0
4			HL3	Q1.1
5			HMI单机启动	M20.0
6			HMI单机停止	M20.1
7			SA开关	I1.5
8			单机加工模式切换	M15.1
9			单机联机	M5.0
10			单机停止	M0.3
11			单机运行	M0.2
12			工件夹紧检测	I0.1
13			急停按钮	I1.4
14			夹紧电磁阀	Q0.0
15			加工台伸出到位	I0.2
16			加工台缩回到位	I0.3
17			加工台物料检测	I0.0
18			加工压头电磁阀	Q0.3
19			加工压头上限	I0.4
20			加工压头下限	I0.5
21			联机本站就绪	V1300.0
22			联机本站全线	V1300.4
23			联机本站运行	V1300.5
24			料台伸缩电磁阀	Q0.2
25			启动按钮	I1.3
26			气缸初态	M1.1
27			全线供料完成	V1300.1
28			全线急停	V1000.1
29			全线就绪	V1000.0
30			全线联机	V1000.4
31			全线启动	V1000.5
32			全线停止	M0.1
33			全线运行	M0.0
34			停止按钮	I1.2
35			准备就绪	M1.0

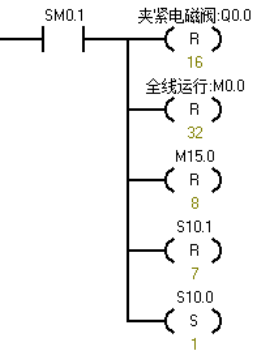
图 2-6 编程符号表

参考程序如下图所示：

1、主程序

**网络 1 网络标题**

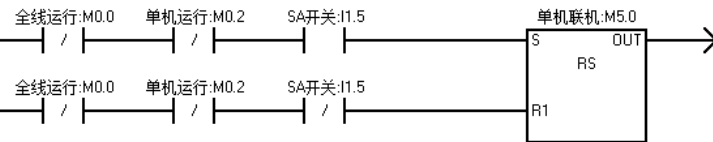
初始化



符号	地址	注释
夹紧电磁阀	Q0.0	
全线运行	M0.0	

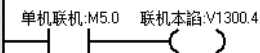
**网络 2**

单机联机



符号	地址	注释
SA开关	I1.5	
单机联机	M5.0	
单机运行	M0.2	

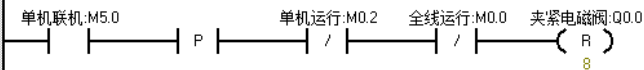
**网络 3**



符号	地址	注释
单机联机	M5.0	
联机本站全线	V1300.4	

**网络 4**

切换联机时复位一下



符号	地址	注释
单机联机	M5.0	
单机运行	M0.2	
夹紧电磁阀	Q0.0	
全线运行	M0.0	

**网络 5**

初始状态



符号	地址	注释
加工台伸出到位	I0.2	
加工压头上限	I0.4	
气缸初态	M1.1	

**网络 6**

气缸初态:M1.1 加工台物料细:I0.0 工件夹紧检测:I0.1 准备就绪:M1.0  
 | | | / | | | / | | | ( )

符号	地址	注释
工件夹紧检测	I0.1	
加工台物料检测	I0.0	
气缸初态	M1.1	
准备就绪	M1.0	

**网络 7**

准备就绪:M1.0 联机本站:V1300.0  
 | | | ( )

符号	地址	注释
联机本站就绪	V1300.0	
准备就绪	M1.0	

**网络 8**

**联机启停**

全线就绪:V1000.0 全线启动:V1000.5 全线联机:V1000.4 全线运行:M0.0 全线运行:M0.0  
 | | | | | / | | | ( S )  
 1

符号	地址	注释
全线就绪	V1000.0	
全线联机	V1000.4	
全线启动	V1000.5	
全线运行	M0.0	

**网络 9**

全线启动:V1000.5 全线运行:M0.0 全线停止:M0.1  
 | / | | | | | ( S )  
 1

符号	地址	注释
全线启动	V1000.5	
全线停止	M0.1	
全线运行	M0.0	

**网络 10**

全线停止:M0.1 S10.0 气缸初态:M1.1 全线运行:M0.0  
 | | | | | | | ( R )  
 2

符号	地址	注释
气缸初态	M1.1	
全线停止	M0.1	
全线运行	M0.0	

**网络 11**

全线运行:M0.0 联机本站:V1300.5  
 | | | ( )

符号	地址	注释
联机本站运行	V1300.5	
全线运行	M0.0	

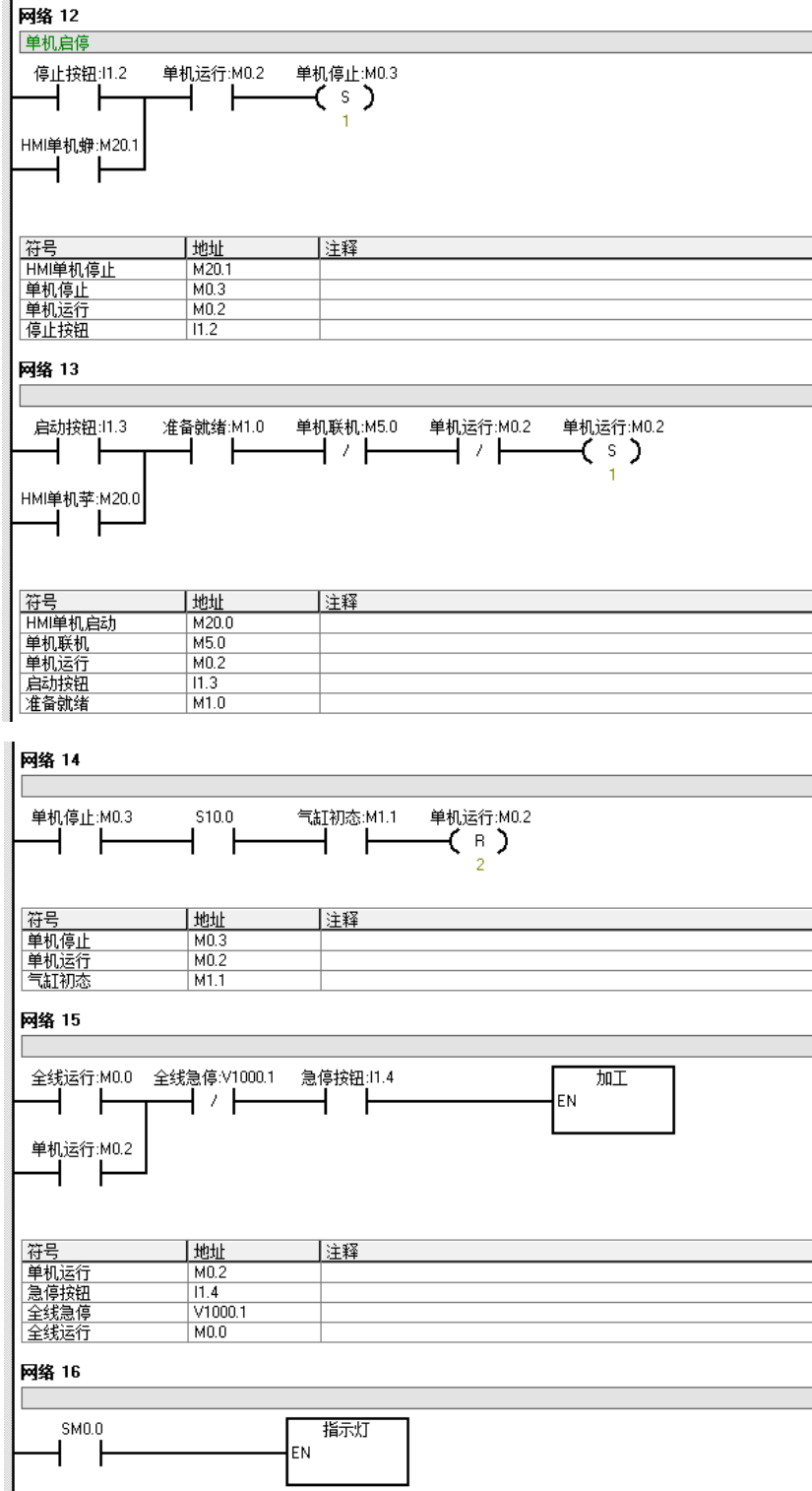


图 2-7 主程序参考程序

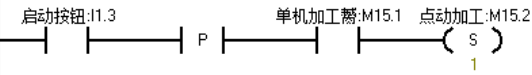
**网络 1** 网络标题

网络注释

S10.0

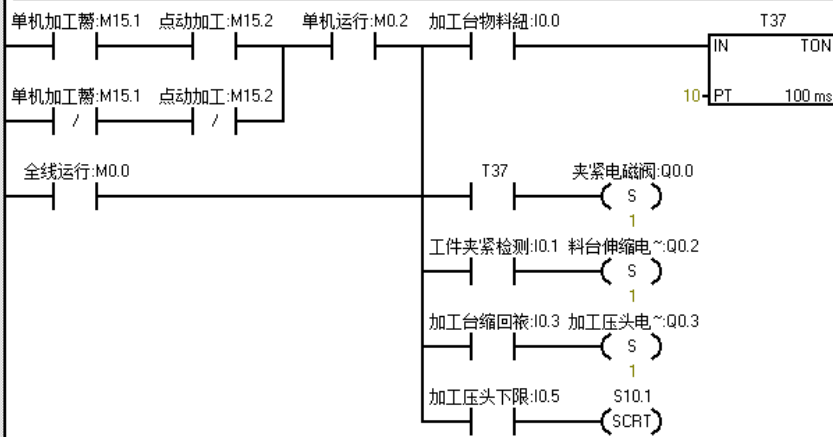
SCR

**网络 2**



符号	地址	注释
单机加工模式切换	M15.1	
点动加工	M15.2	
启动按钮	I1.3	

**网络 3**



符号	地址	注释
单机加工模式切换	M15.1	
单机运行	M0.2	
点动加工	M15.2	
工件夹紧检测	I0.1	
夹紧电磁阀	Q0.0	
加工台缩回到位	I0.3	
加工台物料检测	I0.0	
加工压头电磁阀	Q0.3	
加工压头下限	I0.5	
料台伸缩电磁阀	Q0.2	
全线运行	M0.0	

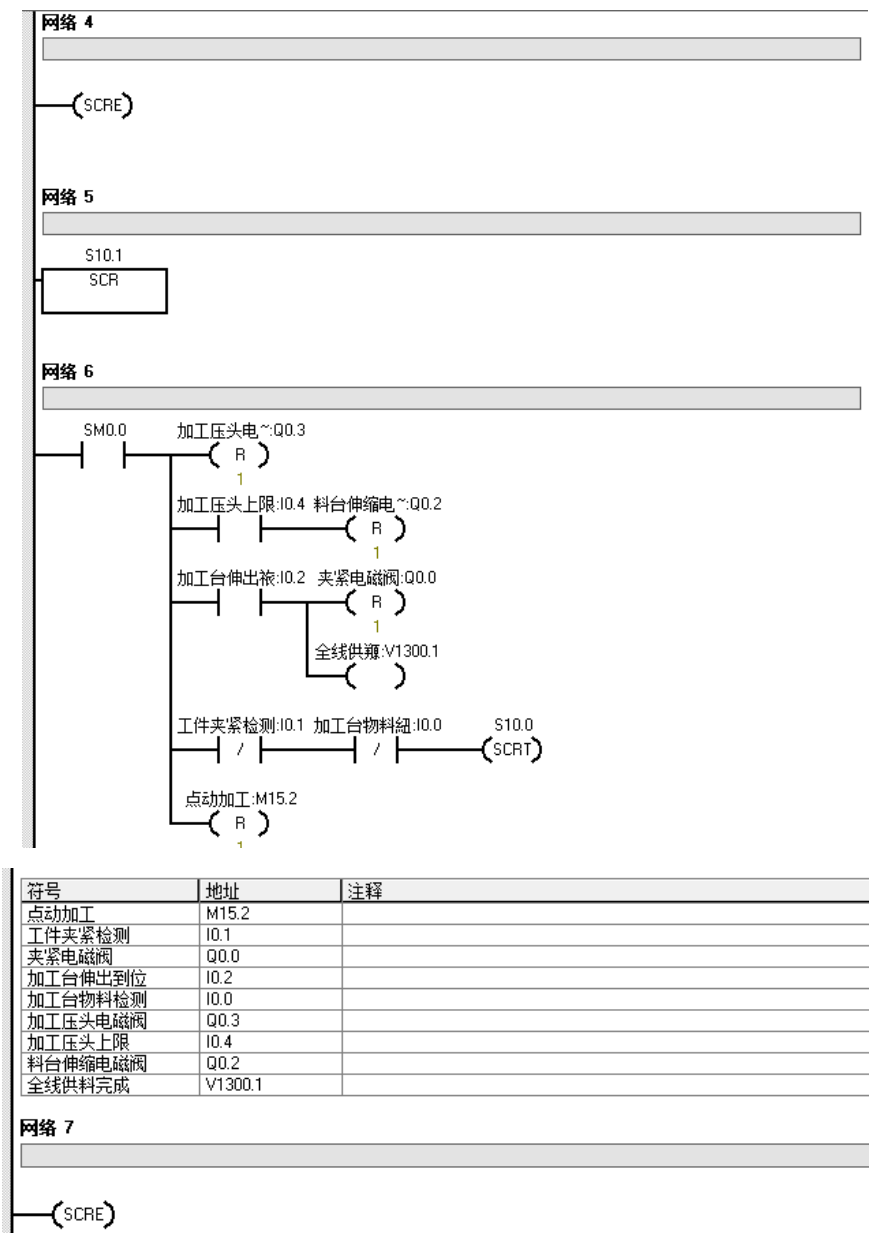


图 2-8 加工子程序参考程序

## 6 MCGS 监控画面及参考程序

### 6.1 画面的功能要求

要求加工站的监控画面满足如下要求：

- 有单机启动和停止控制
- 有切换点动和连续两种加工模式的按钮
- 有单线和全线工作的指示灯
- 能指示加工站的初始状态、气缸的初态
- 具备急停指示

参考画面如下：



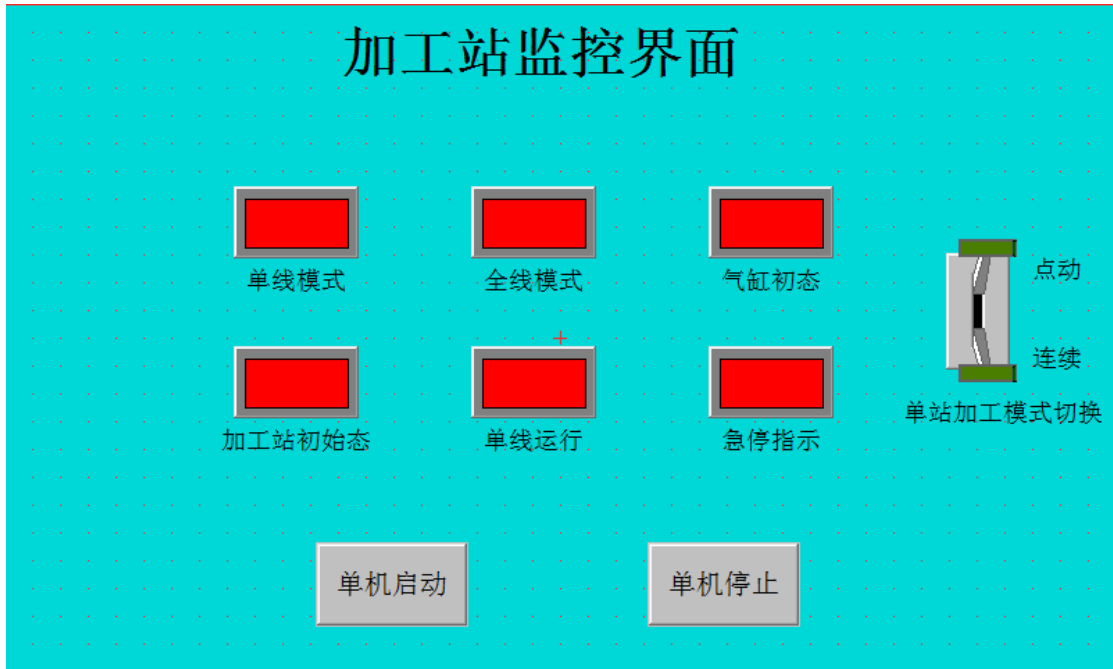


图 2-9 参考画面

6.2 MCGS 实时数据库数据对象表参考下图 2-10 加工站实时数据库对象表，设备编辑窗口之通道链接参考下

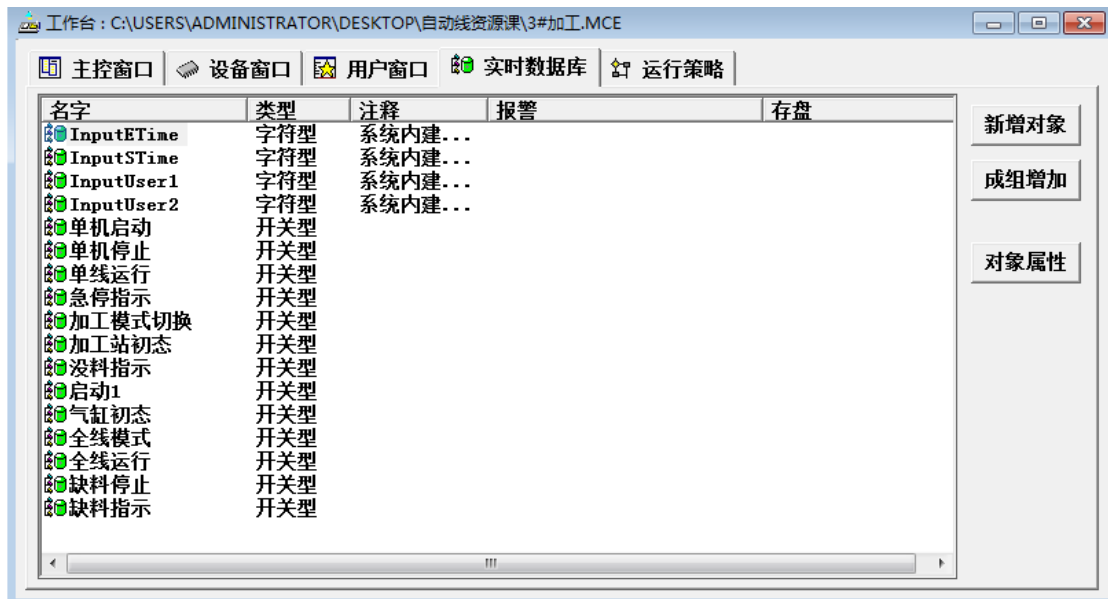


图 2-10 加工站实时数据库对象表

索引	连接变量	通道名称
0000		通讯状态
0001	急停指示	只读I001.4
0002	全线运行	只读M000.0
0003	单线运行	只读M000.2
0004	加工站初态	只读M001.0
0005	气缸初态	只读M001.1
0006	全线模式	只读M005.0
0007	缺料停止	只读M015.0
0008	加工模式切换	读写M015.1
0009	单机启动	读写M020.0
0010	单机停止	读写M020.1

图 2-11 设备编辑窗口之通道链接

### 6.3 监控画面对应 PLC 参考程序

参看上文中 PLC 程序设计一节。