

工业机器人操作与运维知识点串讲

— 工业机器人操作与编程



北京新奥时代科技有限责任公司
二〇一九年九月

项目描述

本项目对工业机器人搬运码垛工作站编程与运行的过程进行了详细的介绍，并设置丰富的实训任务，使学生通过实操进一步掌握工业机器人搬运码垛工作站的操作与编程。

北京新奥时代科技有限责任公司

01

运用示教器完成工业机器人简单动作的编程

02

工业机器人周边设备编程

北京新奥时代科技股份有限公司

技能目标

- 能使用工业机器人运动指令进行基础编程。
- 能完成工业机器人运动指令参数的设置。
- 能完成工业机器人手动程序调试。
- 能熟练应用中断程序，正确触发动作指令。
- 能通过编程完成对装配物品的定位、夹紧和固定。
- 能进行多工位码垛程序编写。
- 能完成工业机器人的典型手动示教操作(矩形轨迹、三角形轨迹、曲线轨迹和圆弧轨迹等)。
- 能正确配置常用外部设备 I/O 信号。
- 能安装 PLC 编程软件。
- 能进行 PLC 简单逻辑编程。
- 能进行触摸屏编程。

北京新奥时代科技有限责任公司

运用示教器完成工业机
器人简单动作的编程

技能点

- 信号的配置
- 工业机器人轨迹编程
- 码垛垛型
- 工业机器人码垛编程
- 工业机器人拆垛编程
- 工业机器人多工位码垛编程
- 中断程序编写

北京新奥时代科技有限责任公司



任务要求

根据实际情况规划工业机器人搬运码垛流程，完成搬运码垛工作站的编程与运行。

工具准备

- 1) 工作服、安全鞋、安全帽
- 2) 设备：ABB120工业机器人（本体、控制器、示教器）
- 3) 搬运码垛单元、物料

北京新奥时代科技有限责任公司

1、信号的配置

首先确认并完成工业机器人输入信号“FrPDigStart”的配置，该信号在进行IO信号配置中涉及的参数说明如右表。

- 1) 在示教器操作界，单击选“控制面板”。
- 2) 点击“配置”。
- 3) 在“配置-I/O System”参数界面，双击“Signal”。
- 4) 点击“添加”。
- 5) 根据IO信号的参数进行设置。
- 6) 完成后重启控制器，信号配置生效。

参数名称	说明	信号参数对应值
Name	设定信号的名字	FrPDigReady
Type of Signal	设定信号的类型	Digital Input
Assigned to Device	设定信号所在的I/O模块（设备）	Dsqc652
Device Mapping	设定信号所占用的地址	0

1、信号的配置

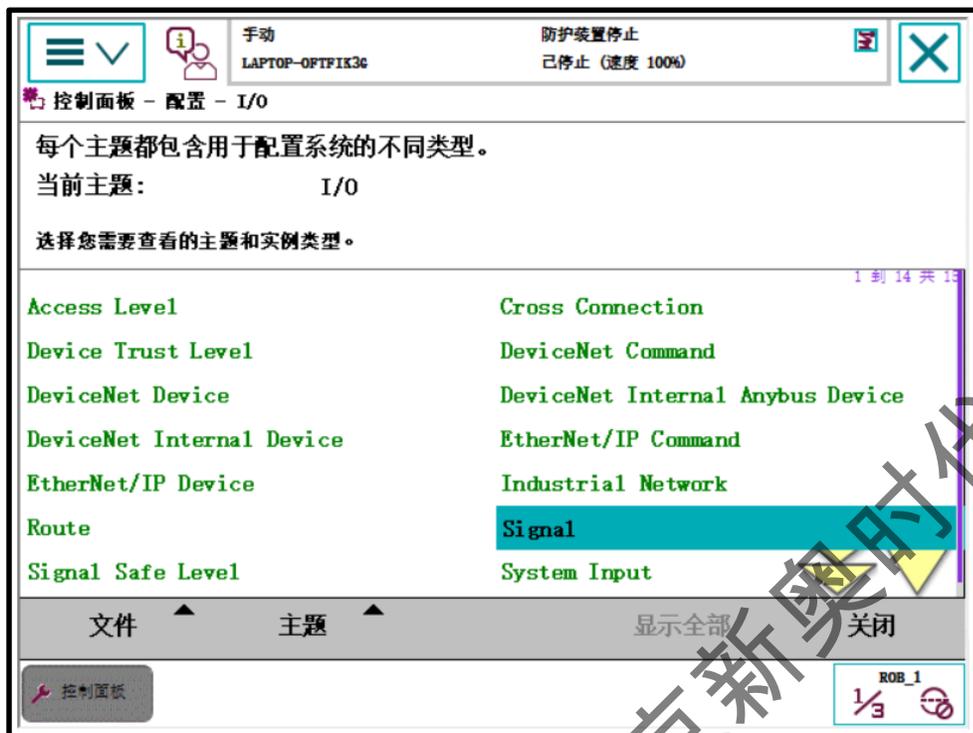


① 进入主菜单，在示教器界面中，点击“控制面板”。



② 点击“控制面板”界面中的“配置”选项。

1、信号的配置



③ 进入配置系统参数界面后，点击“Signal”。



④ 点击“添加”按钮，然后进行I/O信号定义操作。

1、信号的配置

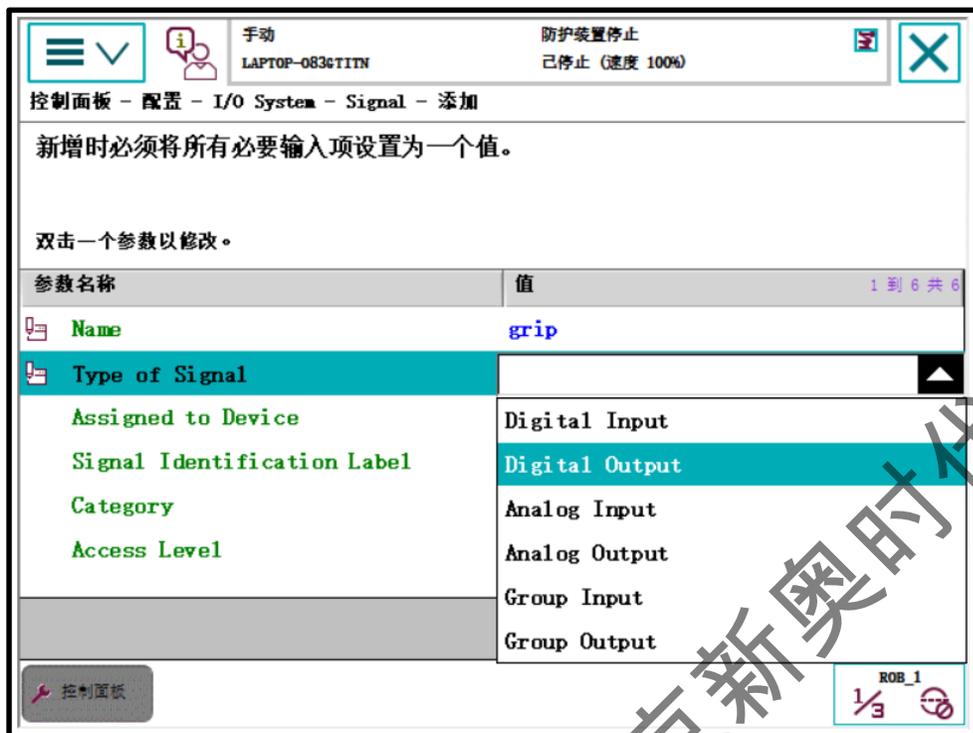


⑤ 点击“Name”选项，设定信号名称。



⑥ 输入“grip”，点击“确定”。

1、信号的配置

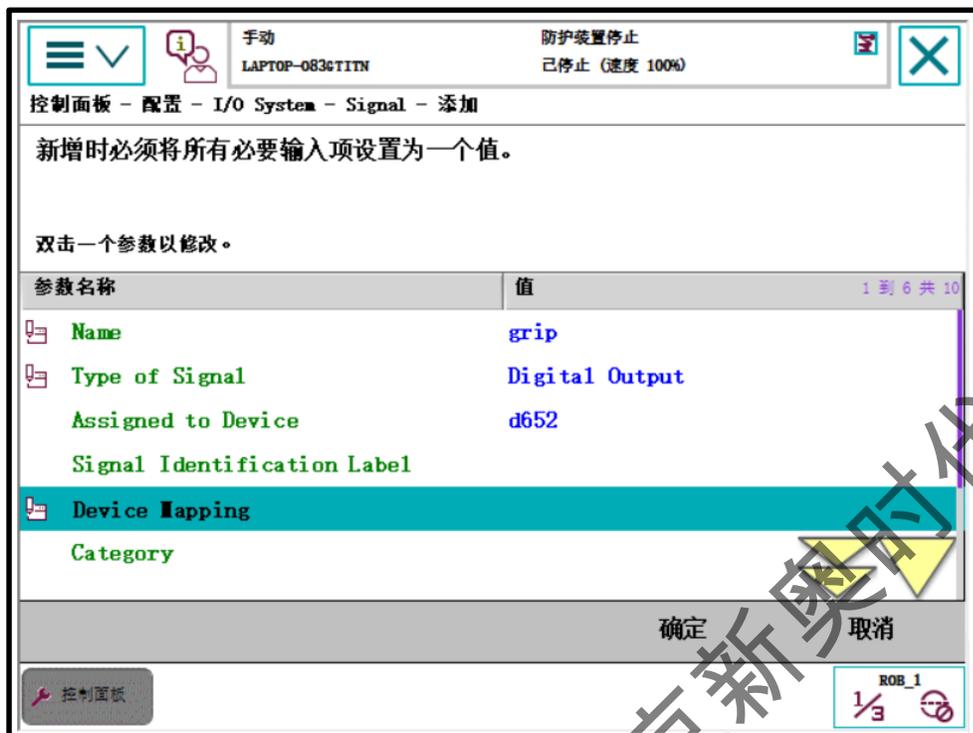


⑦ 点击“Type of Signal”选项，设定信号类型。



⑧ 点击“Assigned to Device”选项，设定信号所在板。

1、信号的配置



⑨ 点击“Device Mapping”选项，设定信号占用地址。

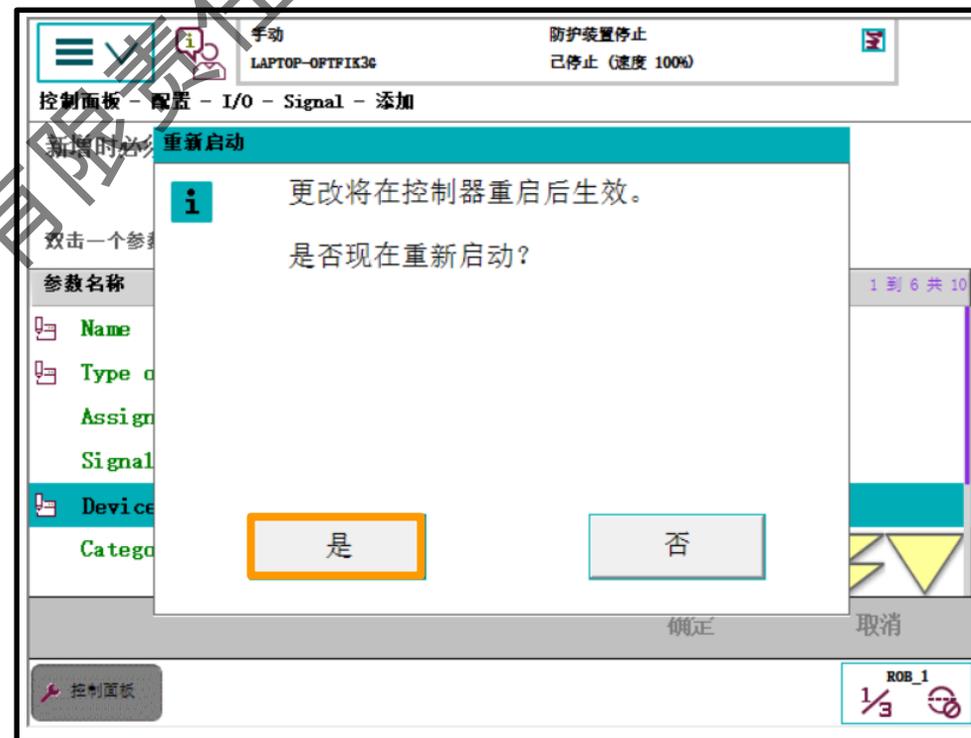


⑩ 输入“4”，点击“确定”。

1、信号的配置

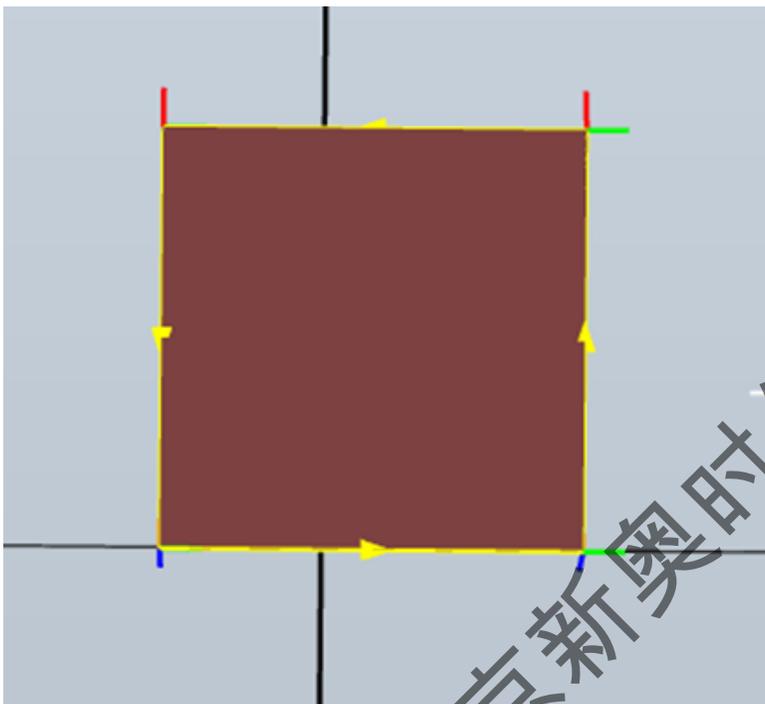


⑪ 单击“确定”选项，信号参数设定完成。



⑫ 单击“是”选项，重启系统后信号定义生效。

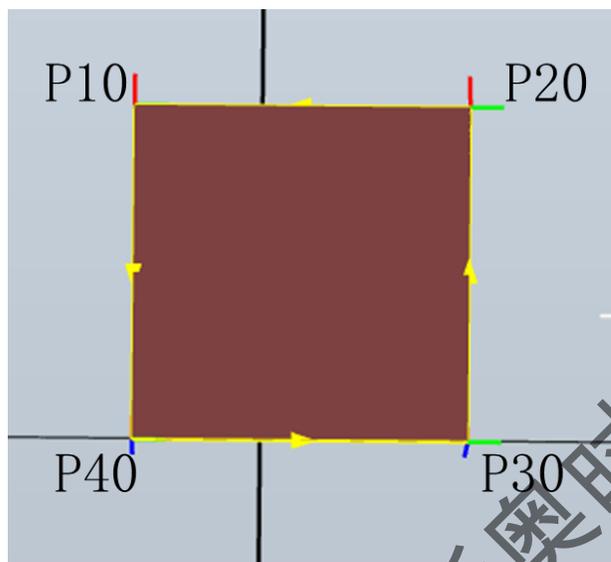
2、工业机器人轨迹编程



工业机器人轨迹编程步骤

- (1) 规划轨迹点位。
- (2) 规划运动轨迹（矩形轨迹、三角形轨迹、曲线轨迹和圆弧轨迹等）。
- (3) 根据规划的切割轨迹，编写工业机器人程序。
- (4) 对轨迹点位进行示教。

2、工业机器人轨迹编程

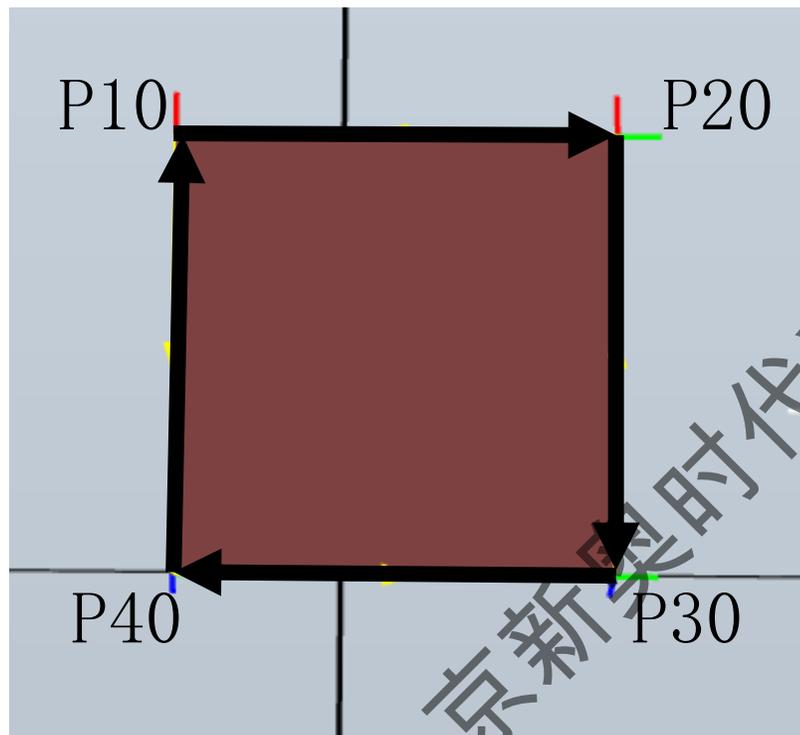


以矩形轨迹为例：

(1) 规划点位。

矩形有四个点，分别命名为P10、P20、P30和P40。

2、工业机器人轨迹编程



以矩形轨迹为例：

(2) 规划运动路径。

先从HOME点出发，到达P10

P10直线至P20

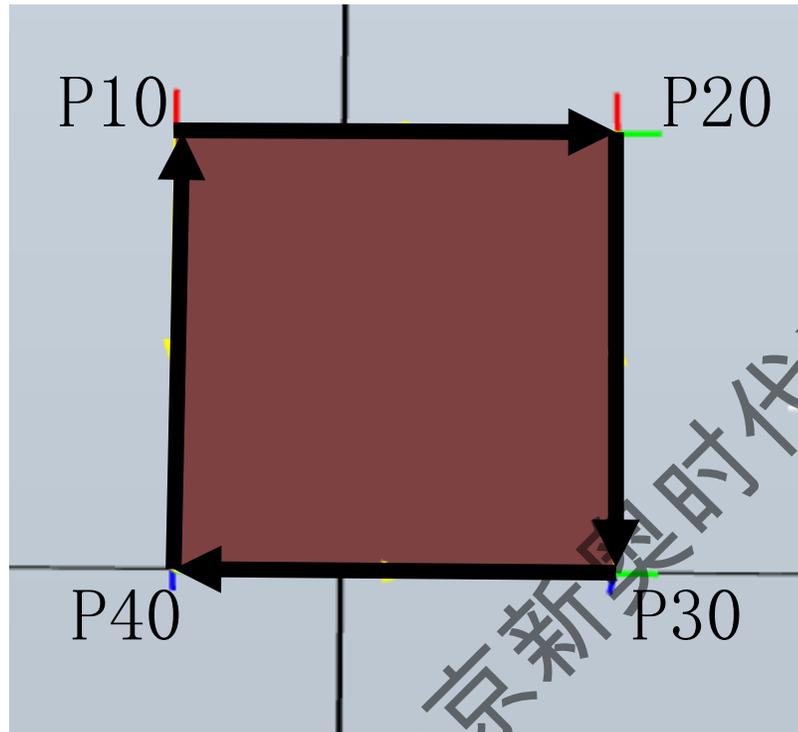
P20直线至P30

P30直线至P40

P40直线至P10

返回HOME点

2、工业机器人轨迹编程



(3) 编写工业机器人程序

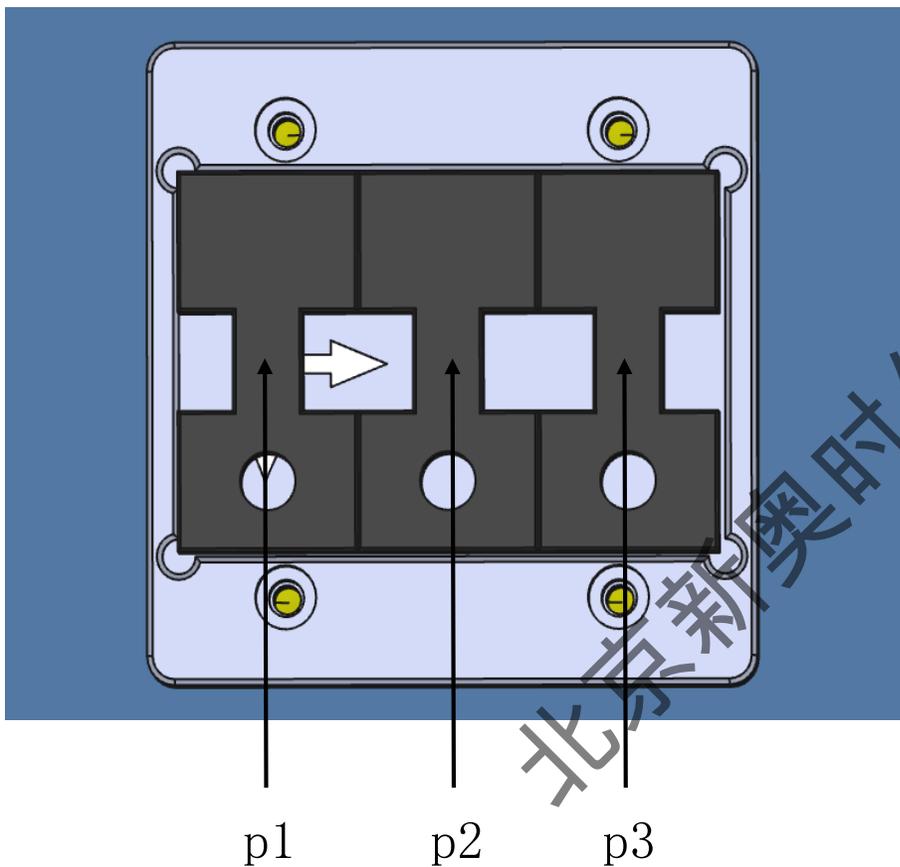
```
MoveJ pHome ,v1000,fine,MyTool\Wobj:=wobj1;  
MoveJ Offs(p10,0,0,150) ,v1000,fine,MyTool;  
MoveL p10 , v300 , fine , MyTool\Wobj:=wobj1;  
MoveL p20 , v300 , fine , MyTool\Wobj:=wobj1;  
MoveL p30 , v300 , fine , MyTool\Wobj:=wobj1;  
MoveL p40 , v300 , fine , MyTool\Wobj:=wobj1;  
MoveL p10 , v300 , fine , MyTool\Wobj:=wobj1;  
MoveL Offs(p10,0,0,150) ,v1000,fine,MyTool;  
MoveJ pHome ,v1000,fine,MyTool\Wobj:=wobj1;
```

2、工业机器人轨迹编程

```
19  !
20  !  This is the entry point of your p
21  !
22  !*****
23  PROC main()
24      !Add your code here
25      MoveJ *, v1000, z50, tool0;
26  ENDPROC
27  ENDMODULE
```

(4) 点位示教。

4、工业机器人码垛编程



规划点位：

如图所示，对三个物料的位置分别示教，点位分别为P1、P2和P3。

4、工业机器人码垛编程

第一块物料的抓取

```
PROC zw11()  
  MoveAbsJ Home v200, fine, tool0; !移动到Home原点  
  MoveJ offs(P0, 0, 0, 100), v200, fine, tool0\Wobj:=wobj1; !移动到物料抓取点斜上方100mm处  
  MoveL P0, v100, fine, tool0\Wobj:=wobj1; !减速直线移动到物料抓取点  
  Waittime 1; !等待1秒，等待机械稳定  
  Set grip; !将夹爪信号置1，吸取芯片  
  Waittime 1; !等待1秒，等待机械稳定  
  MoveL offs(P0, 0, 0, 100), v100, fine, tool0\Wobj:=wobj1; !加速移动到物料抓取点斜上方100mm处  
  MoveAbsJ Home v200, fine, tool0; !移动到Home原点  
ENDPROC
```

4、工业机器人码垛编程

第一块物料的放置

```
PROC fw11()
```

```
MoveAbsJ Home v200, fine, tool0;
```

!移动到Home原点

```
MoveJ ofs(P1, 0, 0, 100), v200, fine, tool0;
```

!移动到物料放置点正上方100mm处

```
MoveL P1, v100, fine, tool0;
```

!减速直线移动到物料放置点

```
Waittime 1;
```

!等待1秒，等待机械稳定

```
Reset grip;
```

!将夹爪信号置0，吸取芯片

```
Waittime 1;
```

!等待1秒，等待机械稳定

```
MoveL ofs(P1, 0, 0, 100), v100, fine, tool0;
```

!加速移动到物料放置点上方100mm处

```
MoveAbsJ Home v200, fine, tool0;
```

!移动到Home原点

```
ENDPROC
```

北京新奥时代科技有限责任公司

4、工业机器人码垛编程

程序汇总

```
PROC maduo()  
    zw1;           !第一块物料抓取  
    fw1;           !第一块物料放置  
    zw2;           !第二块物料抓取  
    fw2;           !第二块物料放置  
    zw3;           !第三块物料抓取  
    fw3;           !第三块物料放置  
ENDPROC
```

5、工业机器人拆垛编程

➤ 工业机器人拆垛编程步骤

- 1) 规划拆垛点位。
- 2) 编写程序：完成一块物料的抓取与放置。
- 3) 编写三块物料的拆垛程序。
- 4) 验证程序。

北京新奥时代科技有限责任公司

7、中断程序编写

中断程序

中断是指由中断编号标识的程序所定义的事件。当中断条件变为真时，则会发生中断。

- ✓ 中断不像错误，中断的发生与特定代码位置无直接关系；
- ✓ 发生中断会引起正常程序执行被中止，转由软中断程序进行控制；
- ✓ 分配中断编号，并用connect语句将之与软中断程序关联起来；
- ✓ 用预定义程序来定义和操控中断条件；
- ✓ 一项任务可定义任意数量的中断。

7、中断程序编写

intnum - 中断识别号

intnum (interrupt numeric) 用于识别一次中断。

- 当intnum型变量同软中断程序相连时，向其给出识别中断的特定值。随后，在处理中断的过程中使用该变量，例如当下令进行或禁用中断时。
- 可将多个中断识别号与相同的软中断程序相连。
- 必须始终在模块中声明intnum型变量的全局性。

7、中断程序编写

CONNECT - 将中断与软中断程序相连

CONNECT用于发现中断识别号，并将其与软中断程序相连。

通过下达中断事件指令并规定其识别号，确定中断。因此，当出现该事件时，自动执行软中断程序。

7、中断程序编写

下达中断指令	
指令	意义
ISignalDI	中断信号为数字输入信号
ISignalDO	中断信号为数字输出信号
ISignalGI	中断信号为组输入信号
ISignalGO	中断信号为组输出信号
ISignalAI	中断信号为模拟输入信号
ISignalAO	中断信号为模拟输出信号
ITimer	定时中断
TriggInt	固定位置中断
Ipers	变更永久数据对象时中断
IError	出现错误时中断
IRMQMessage	收到指定数据类型时中断

7、中断程序编写

中断程序

```
TRAP intrmove  
  stop;  
ENDTRAP
```

!中断触发时停止

初始化程序

```
PROC initia()  
  CONNECT intr1 WITH intrmove;  
  IsignalDI mode,1,intr1;  
ENDPROC
```

!将中断标识符与中断程序关联

!数字输入di1为1时，触发中断标识符

主程序

```
PROC main()  
  initia;  
  maduo;  
ENDPROC
```

!初始化程序

!搬运码垛程序

北京新奥时代科技有限责任公司

工业机器人周边设备编程

技能点

- PLC软件安装
- PLC编程
- 故障安全型PLC
- 触摸屏编程

北京新奥时代科技有限责任公司



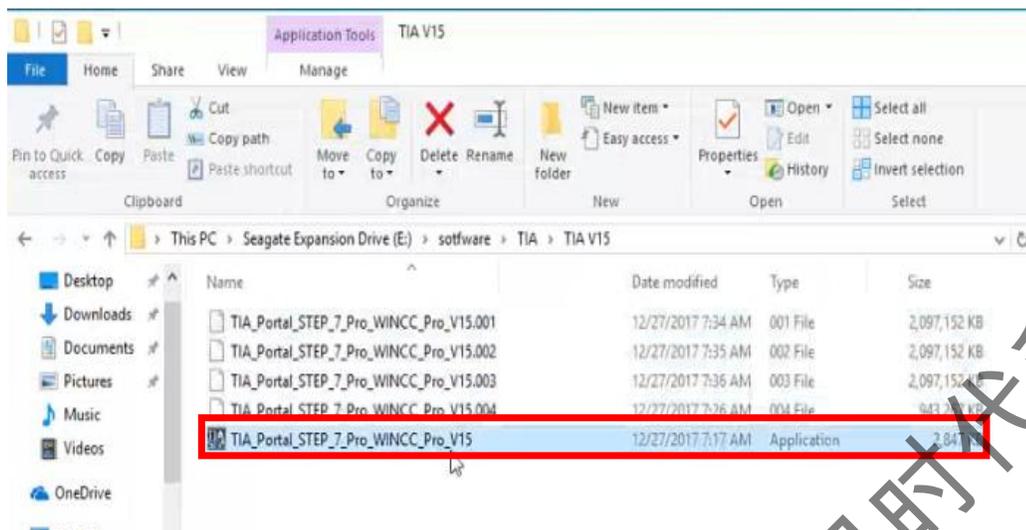
任务要求

搬运码垛工作站的工业机器人与PLC进行通讯实现搬运码垛，请根据实际需求进行PLC程序的编写，并根据实训指导手册完成搬运码垛工作站电气系统的调试。

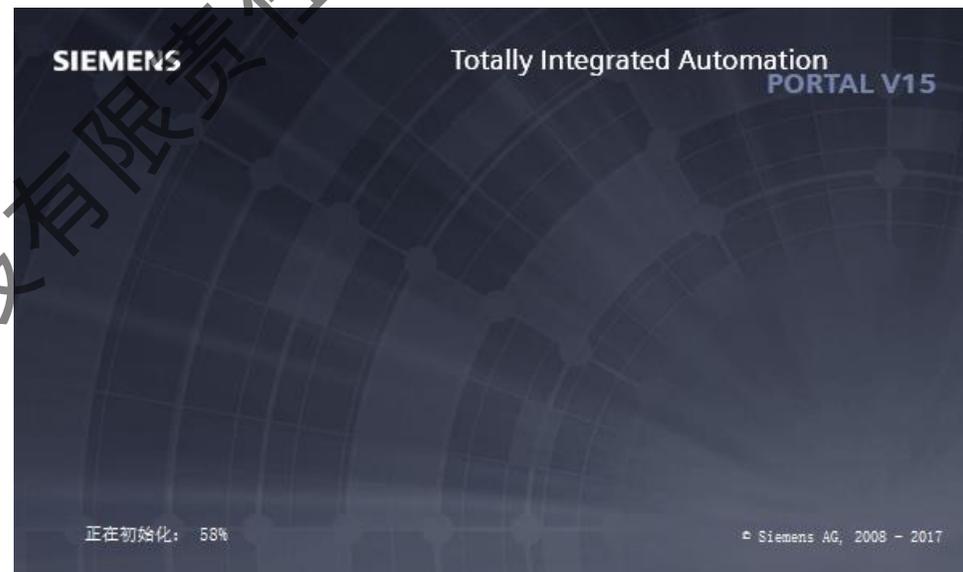
工具准备

- 1) 工作服、安全鞋、安全帽
- 2) 设备：ABB120工业机器人（本体、控制器、示教器）
- 3) 故障安全型PLC、触摸屏

1、PLC软件安装



1.打开博途软件包的文件夹，找到安装程序的.exe文件并双击。

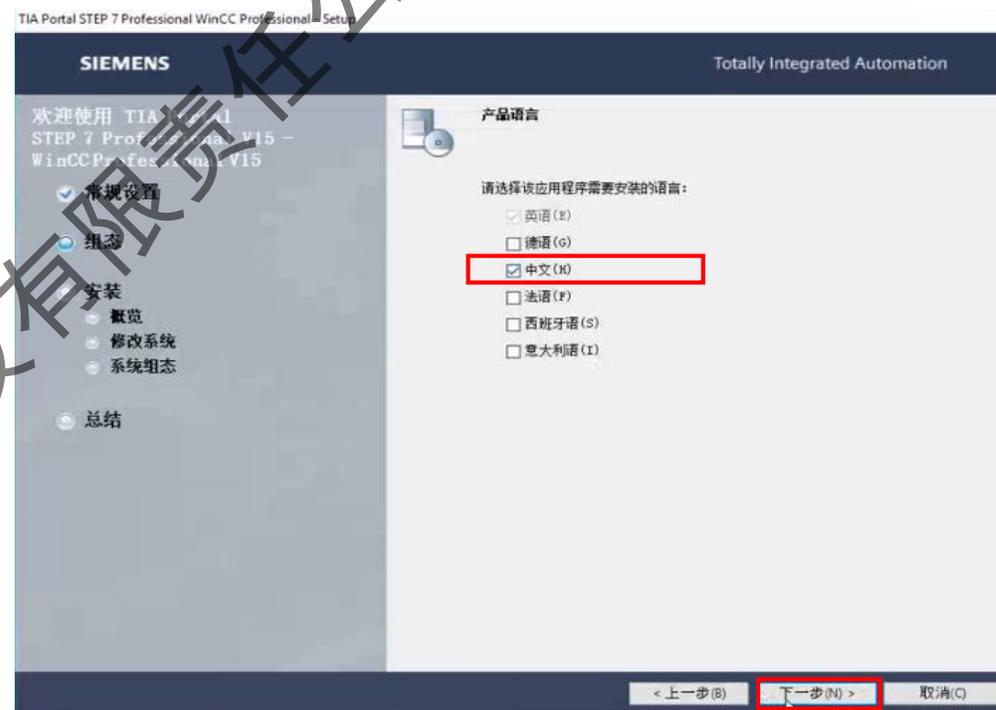


2.弹出图示正在初始化的画面，等待初始化完成。

1、PLC软件安装

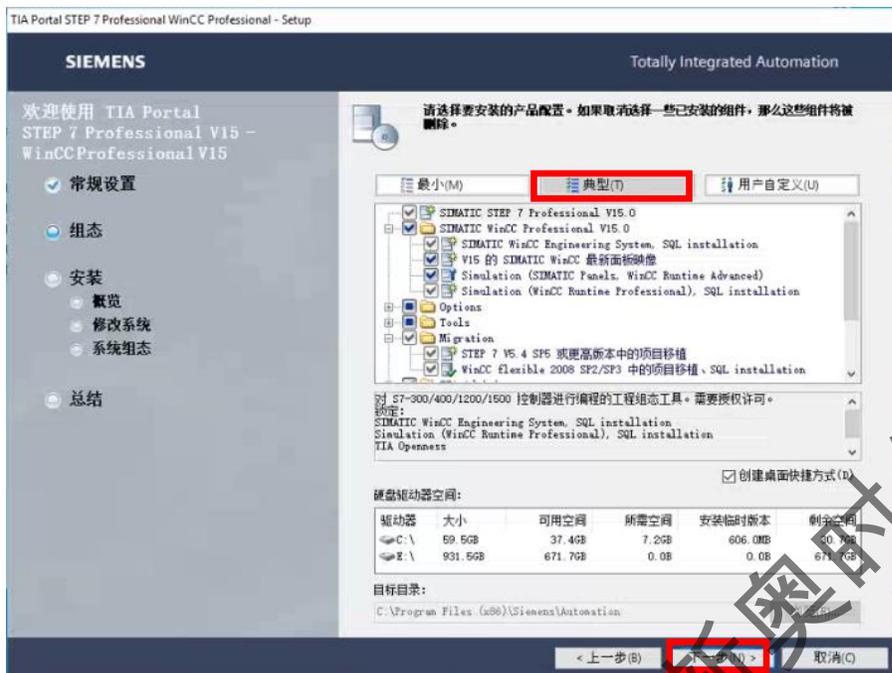


3.选择安装语言“中文”，点击“下一步”。

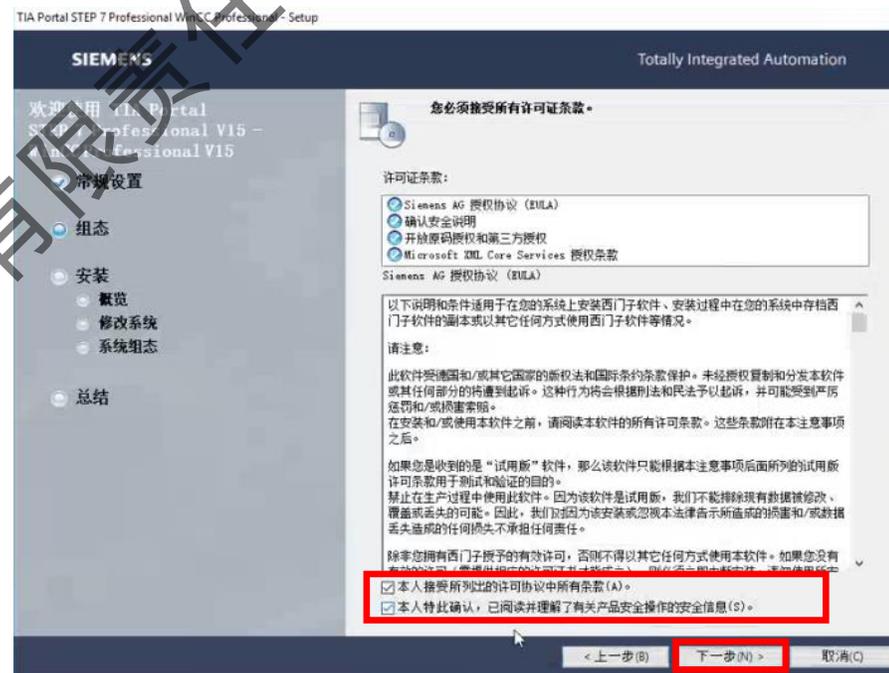


4.确认产品语言是中文，点击“下一步”。

1、PLC软件安装

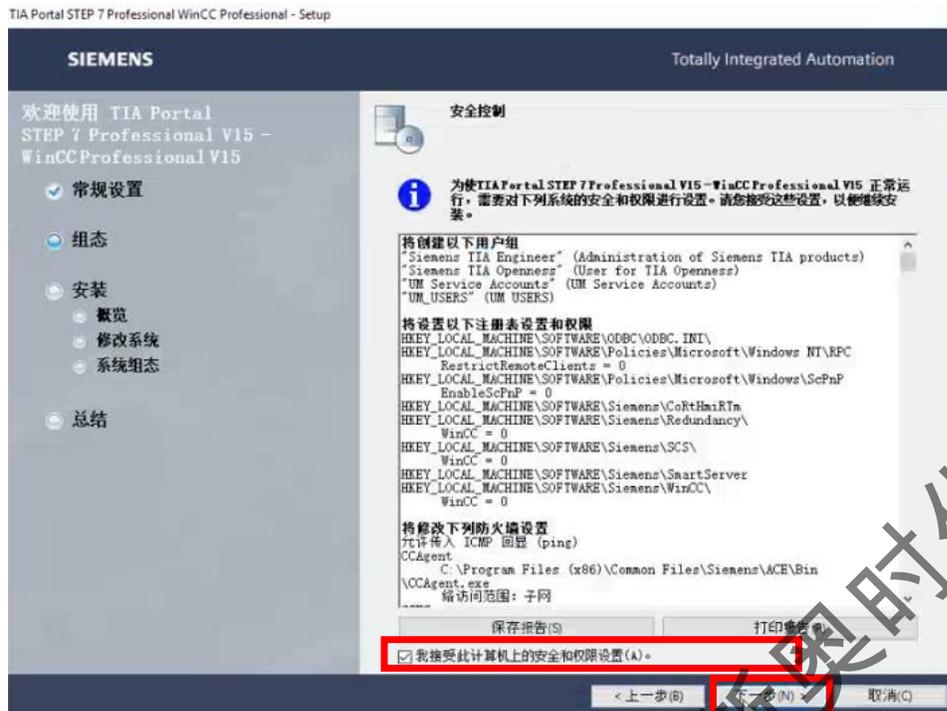


5.选择“典型”，点击“下一步”。



6.勾选条款，点击“下一步”。

1、PLC软件安装

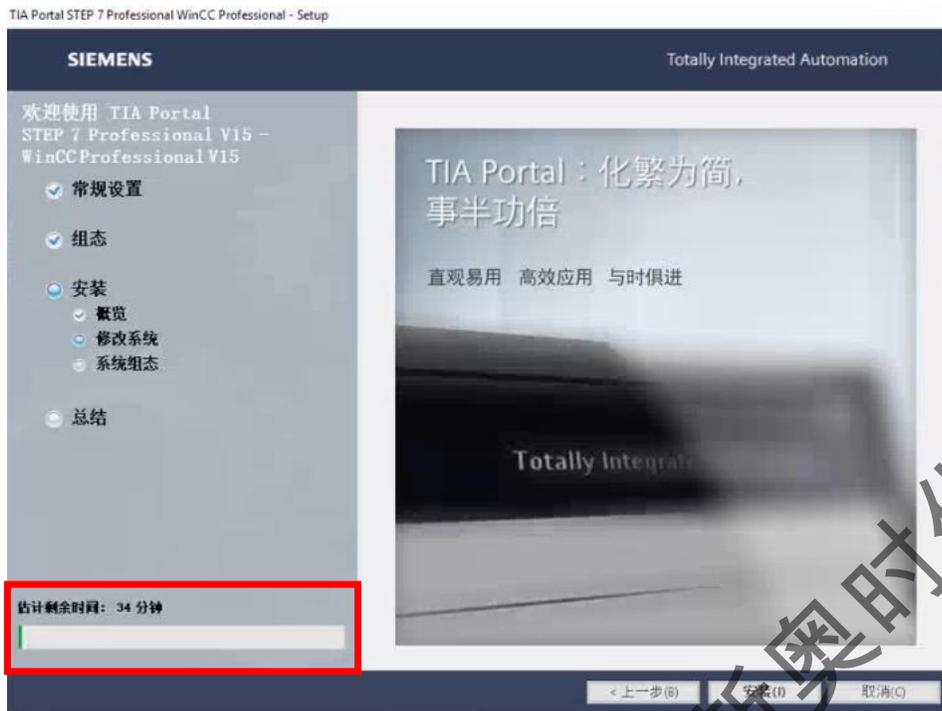


7.勾选权限设置，点击“下一步”。



8.点击“安装”。

1、PLC软件安装



9.如果安装过程中未找到许可密钥，则可将其传送到PC中。如果跳过许可密钥传送，稍后可通过 **Automation License Manager**进行注册。



10.安装结束，点击“重新启动”，重启计算机，完成安装。

2、PLC编程

➤ PLC程序的编写步骤

- (1) 创建新项目，添加相应的PLC设备。
- (2) 建立FB块，在FB块下，编写子程序。
- (3) 在主程序中编写程序。
- (4) 编译写好的PLC程序，并下载至PLC设备。

➤ PLC程序下载步骤

序号	操作
1	使用以太网线缆连接计算机和 PLC。
2	修改 PC 的 IP 地址，将其设置为与 PLC 在同一网段（设置最后位的数值不同）。
3	打开电路板装配 PLC 程序的项目文件，点击“下载”。
4	搜索 PLC 设备，选择程序所需下载到的 PLC 设备并点击“下载”。根据信息提示对话框，完成 PLC 程序的下载。



4、触摸屏编程



- ①添加HMI设备;
- ②点击完成;
- ③连接HMI接口与PLC接口;
- ④查看HMI与PLC是否已连接;
- ⑤添加HMI用到的变量;
- ⑥编写程序;
- ⑦打开“根画面”后，添加“按钮”元素，更改名称;
- ⑧打开添加事件界面;
- ⑨逐一添加事件;
- ⑩逐一关联变量;
- ⑪至此HMI画面已编辑完成，可以通过点击“下载”，等待触摸屏重启，重启之后编辑过的画面就会在触摸屏上显示了。

谢谢聆听

北京新奥时代科技有限责任公司

二〇一九年九月

北京新奥时代科技有限责任公司