

综合实训项目任务书

目录

课程名称：《机械子系统的设计与加工——小球分拣装置的机械制造》	2
课程名称：《单相照明电路设计与安装》	63
课程名称：《工业机器人应用编程》	91

机械与电子工程系

实训项目任务书

课程名称：《机械子系统的设计与加工——小球分拣装置的机械制造》

实训项目：

实训 1：数控机床的基本操作

实训 2：底板的绘制与加工

实训 3：气缸加固板的绘制与加工

实训 4：立架板的绘制与加工

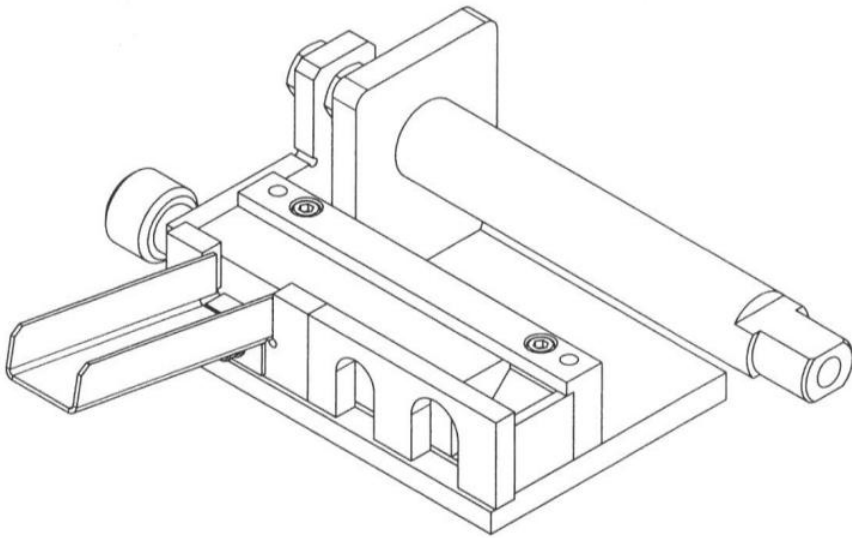
实训 5：螺栓的加工

小球分拣装置的机械制造

项目描述：

车间现接到一加工任务，要为某高校设计的小球分拣装置进行加工制造。小球分拣装置的主要技术资料已移交至车间，现在需要我们对技术资料进行整理和完善，并在此基础上完成该小球分拣装置的加工制造。

小球分选装置的作用是将小球按照大小不同进行自动分离。当气缸的活塞杆缩回时，滑阀将小球输送到分拣装置的开口宽度为16mm或20mm的窗口，球滚出各自的窗口，从而将球分离开。



学习情境 1 数控机床的基本操作

班 级	
小组成员	
日 期	

学习情境描述：

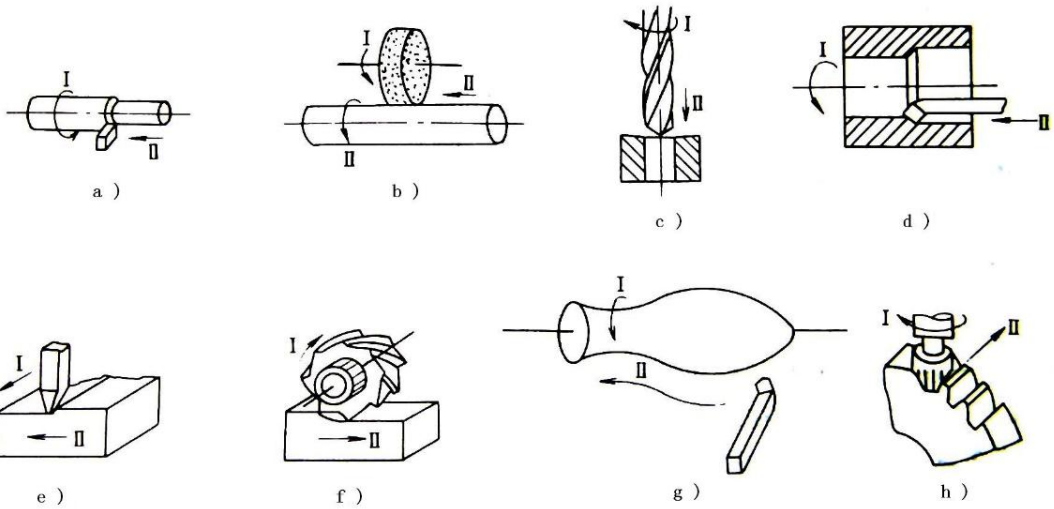
根据学校现有的加工条件，我们拟使用数控车床、数控铣床、加工中心完成小球分拣装置的机械制造。因此，在完成小球分拣装置的加工之前，对加工设备的使用至关重要。本学习情境将通过加工中心的基本操作与使用，了解数控机床的组成、金属切削加工方法、数控机床的坐标系、工件装夹与刀具安装、对刀操作、数控编程等相关基本知识，为小球分拣装置的加工制造打下良好基础。

一、信息 (10分/题)

得分: /

完成本任务之前,需要掌握一些必要的信息。通过回答以下问题,完成任务信息的收集。

1、请指出下图所示分别表示哪种切削加工方法。



- a) _____ b) _____ c) _____ d) _____
 e) _____ f) _____ g) _____ h) _____

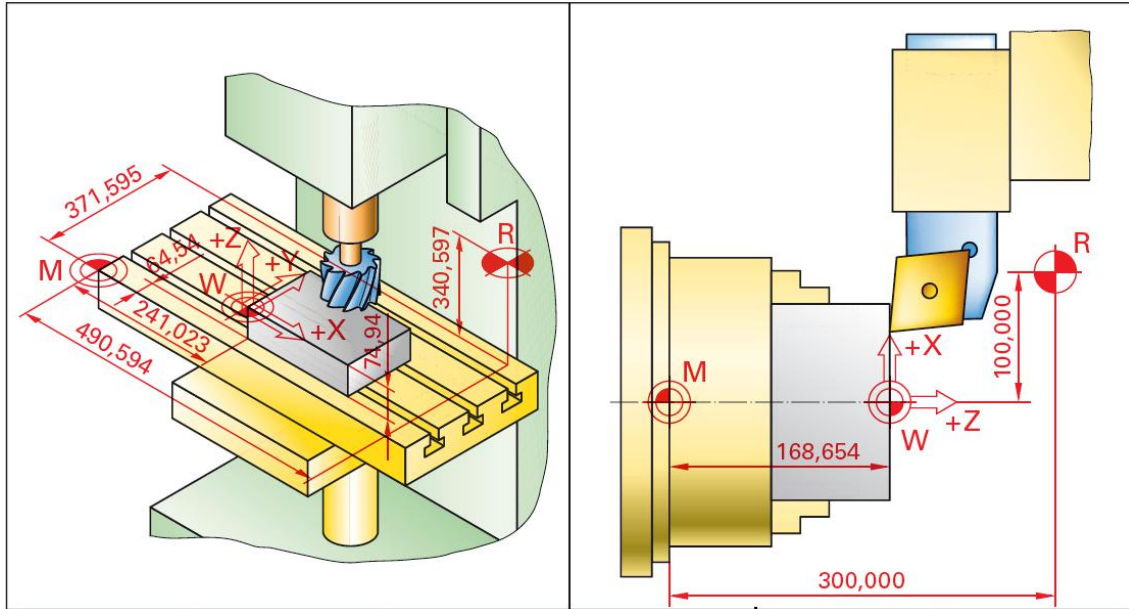
2、什么是金属切削加工?什么是金属切削运动?金属切削运动有几种?请分别指出上图所示各切削加工方法的运动种类。

A large grid of dashed lines provided for writing the answer to question 2.

3、机床是金属切削加工中最重要的加工设备，请阐述普通机床与数控机床在结构、性能、特点上有哪些区别？

4、数控机床主要由哪几部分组成？各部分的作用是什么？简述数控机床的工作原理。

5、在使用数控机床编制程序时，要将机床坐标系和工件坐标系联系起来。请在图中所示的机床工作区域中将轴向及统一的原点符号补充完整，标注尺寸并在显示元件中输入坐标值，说明关系。



接通后		R点开始运行 后		工件零点调用 后		接通后		R点开始运行 后		工件零点调用 后	
X		X		X		X		X		X	
Y		Y		Y							
Z		Z		Z		Z		Z		Z	

6、请根据示例，解释数控程序的结构。

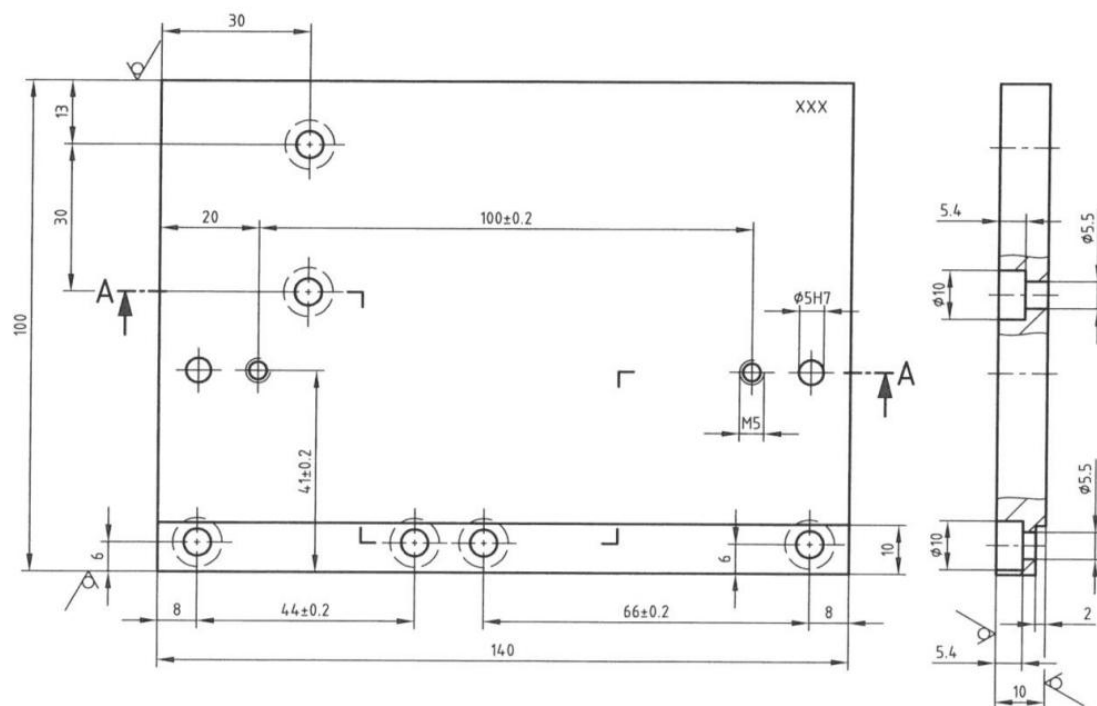
```
O0001;  
N10 G01 X40.0 Z0.0 F0.2;  
N20 X60.0 X-10.0;  
N30 Z-30.0;  
N40 X80.0;  
N50 G03 X100.0 Z-40.0 R10.0;  
N60 G01 Z-50.0;  
N70 G00 X120.0;  
N80 M30;
```


学习情境 2 底板的绘制与加工

班 级	
小组成员	
日 期	

学习情境描述：

底板在小球分拣装置中主要起支承作用，分拣装置中各零件均安装与固定在底板上。现需要我们根据零件图样手工抄画底板零件图，并完成该零件的加工制造。



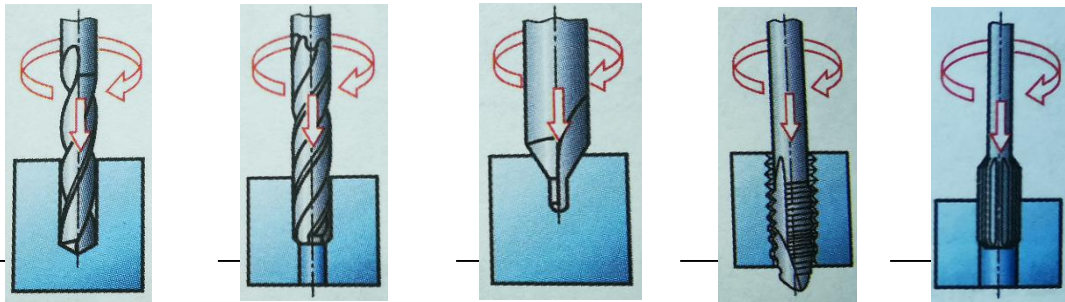
一、信息（10分/题）

得分： /120

完成本任务之前，需要掌握一些必要的信息。通过回答以下问题，完成任务信息的收集。

1、绘制底板的零件图样。

2、请指出下图的切削加工方法。



3、麻花钻在加工哪些钻孔直径、钻孔深度时是最常用的钻孔刀具？

4、大多数麻花钻头的刀尖角是多少？

A、 $\text{Ø}5\text{mm}$

B、 $\text{Ø}4.9\text{mm}$

C、 $\text{Ø}4.8\text{mm}$

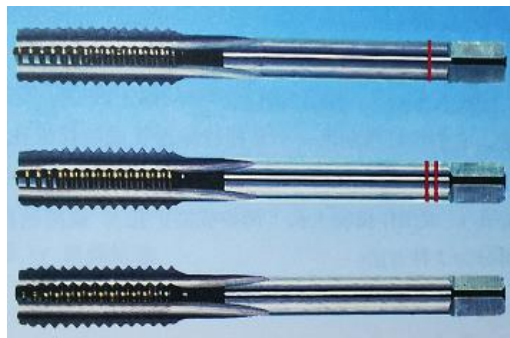
D、 $\text{Ø}4.7\text{mm}$

9、下图为M5成套丝锥实物图，左侧为丝锥名称。请通过连线确定它们的对应关系。

二攻丝锥

精攻丝锥

头攻丝锥



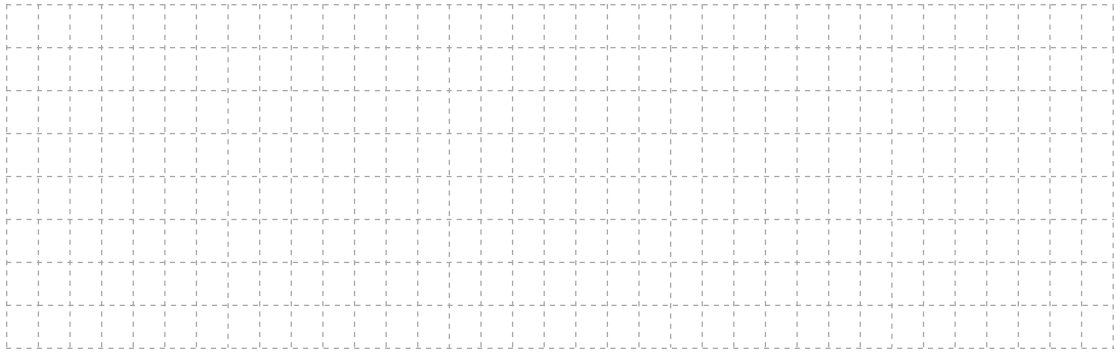
10、底板上的M5螺纹孔为通孔，立架板上的M5螺纹孔为盲孔。根据下图的丝锥类型，请分别指出这两个螺纹孔采用什么类型的丝锥攻螺纹？并说明原因。



螺旋丝锥



直槽丝锥



三、决策（50分）

得分：

经过小组内部分享、讨论和教师的点评，确定零件的加工工艺。
在下一步实施过程中，按照决策内容进行操作。

机械加工工序卡							
件1	工作任务名称				工序卡编号		
					零件名称		
					零件编号		
					零件材料		
					毛坯尺寸		
					加工件数		
				特别说明			
工序号	工序内容	设备	刀具	夹具	量具	用时	加工参数

工 序 号	工序内容	设备	刀具	夹具	量具	用时	加工 参数

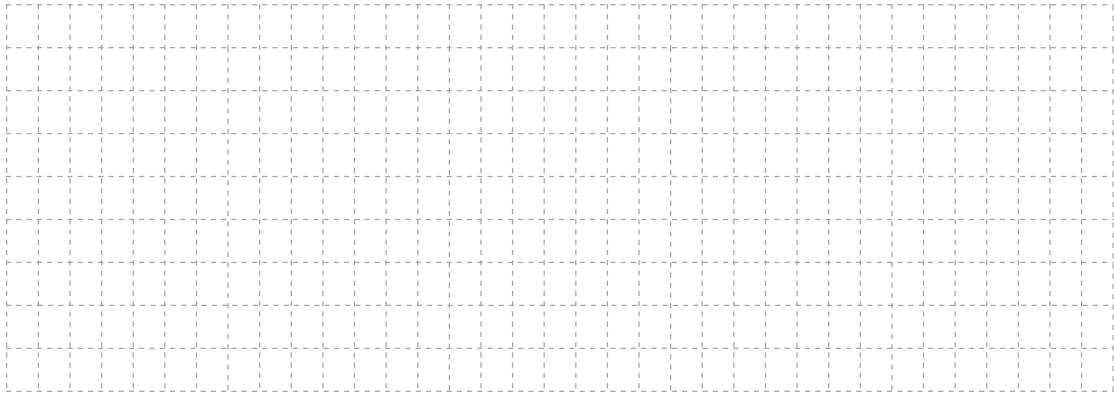
--	--	--	--	--	--	--	--

四、实施（10分/题）

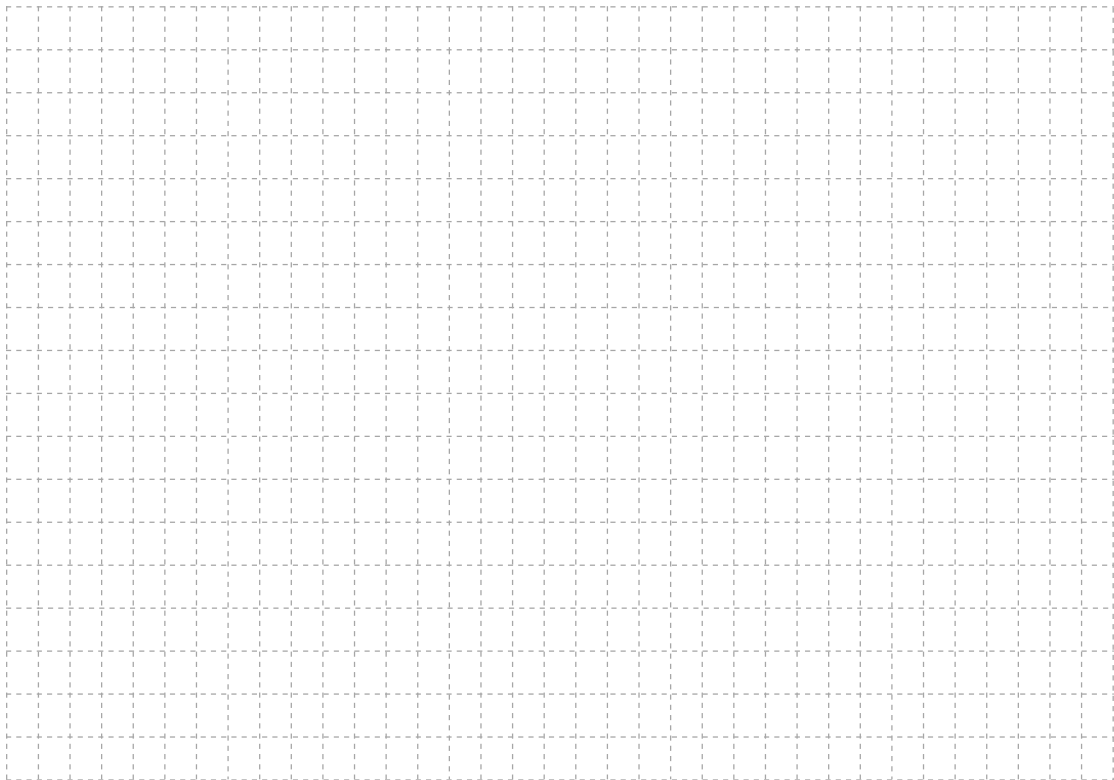
得分： /40分

1、编写 $\varnothing 5.5$ 通孔的数控加工程序。

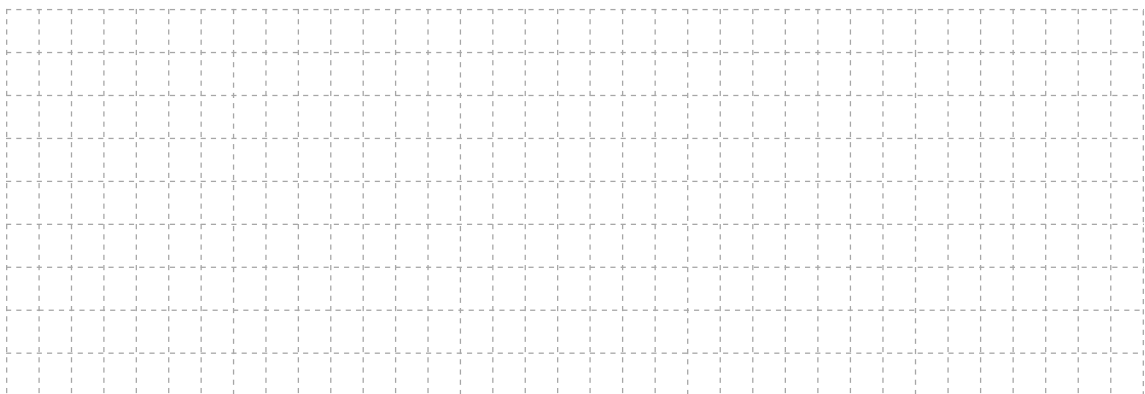




2、编写 $\varnothing 10$ 沉头孔的数控加工程序。



3、请如实记录底板零件加工的操作步骤，务必详细记录每一步的操作步骤。



A large grid of dashed lines, intended for writing notes or recording data. The grid consists of 20 columns and 30 rows of small squares.

4、记录整个加工过程中存在的问题，以方便后期改进提高。

A smaller grid of dashed lines, intended for recording problems or issues during the processing process. The grid consists of 20 columns and 15 rows of small squares.

14	2mm								
15	5.4mm								

六、评价

计算工作页各项成绩。

序号	工作页内容	中间成绩	除数	百分制成绩	权重	成绩
1	信息		1.2		0.2	
2	计划		0.4		0.2	
3	决策		0.5		0.2	
4	实施		0.4		0.3	
5	检查		1.5		0.1	
总成绩						

1、本次任务中，团队配合最好的方面：

2、本次任务中，自己做得较好的方面：

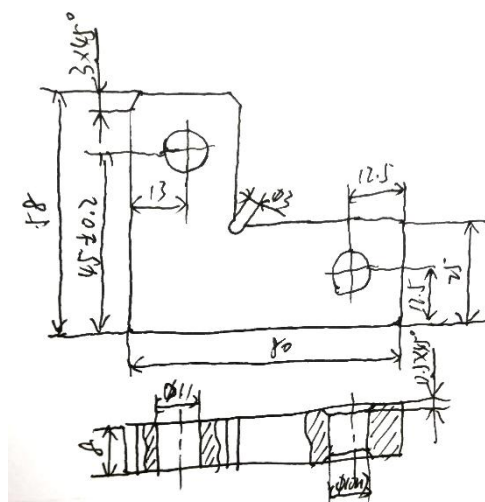
3、本次任务中，自己最大的收获：

学习情境3 气缸加固板的绘制与加工

班 级	
小组成员	
日 期	

学习情境描述:

气缸加固板在小球分拣装置中主要用于连接气缸与滑阀,利用气缸加固板带动滑阀运动,实现对小球的分拣功能。在移交的技术资料中该气缸加固板零件只有设计草图,需要我们根据设计草图按照国家标准绘制气缸加固板的零件图,并完成零件的加工制造。



气缸加固板零件草图

一、信息（10分/题）

得分： /130

完成本任务之前，需要掌握一些必要的信息。通过回答以下问题，完成任务信息的收集。

1、为了使机械图样清晰可见并且使所表达的机件更易于识别，在绘制机械图样时会使用不同的线型。请在表中绘制出相应的线型。

对称中心线；轴线	辅助线；尺寸线； 尺寸界线；引出线； 剖面线	可见轮廓线； 可见棱边线	不可见轮廓线； 不可见棱边线

2、在机械图样中除了图形之外，还需根据需要书写文字和符号，包括汉字、数字、字母等字体。在书写字体时，必须做到：字体工整，笔画清楚，间隔均匀，排列整齐。请按照要求书写下列文字和符号。

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

I II III IV V VI VII VIII IX X

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

3、根据机械制图标准，图纸幅面分为五种。请在下表中写出每种幅面代号对应的尺寸，并写了每种图幅对应的字体高度（字号）。

A0	A1	A2	A3	A4

4、请完成气缸加固件零件标题栏中的内容。

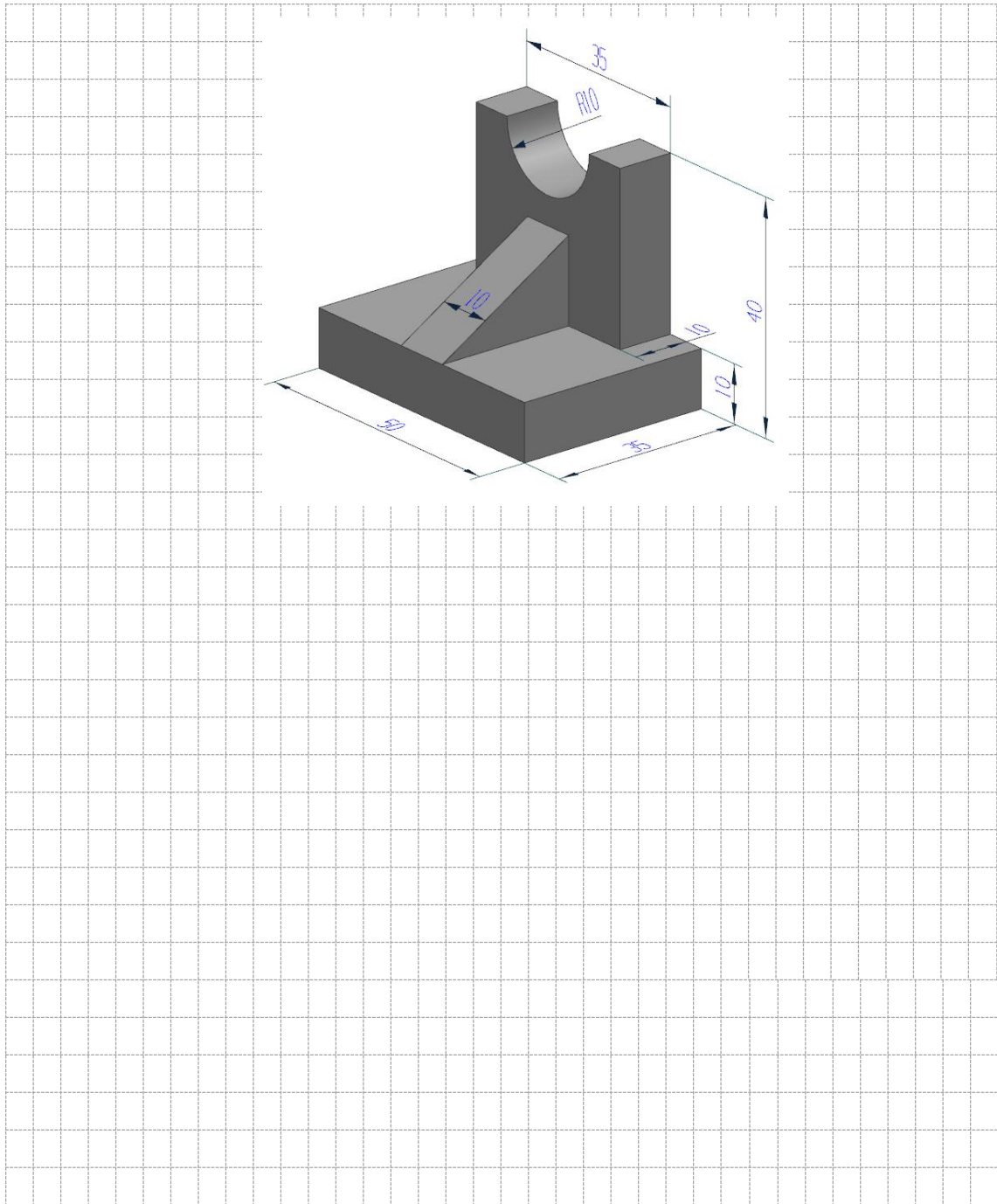
			比例	材料	
制图				数量	
设计				质量	
审核				共 张第 张	

5、请填写表中的符号和缩写词。

名 称	符号和缩写词	名 称	符号和缩写词	名 称	符号和缩写词
直径		厚度		沉孔或铰平	
半径		正方形		埋头孔	
球直径		45° 倒角		均布	
球半径		深度			

6、请根据物体的轴测图画出其三视图。





7、使用正确的线宽和3.5mm的字体高度绘制气缸加固板的技术图样，轮廓和尺寸可以从草图获得。

8、已知某孔和轴的尺寸分别为 $\varnothing 30_{0}^{+0.033}$ 和 $\varnothing 30_{-0.041}^{-0.020}$ ，
请按照要求填写下表。

名 称	$\varnothing 30_{0}^{+0.033}$	$\varnothing 30_{-0.041}^{-0.020}$
基本尺寸		
最大极限尺寸		
最小极限尺寸		
上偏差		
下偏差		
公差		
配合性质		

9、试解释 $\varnothing 35H7$ 、 $\varnothing 50f8$ 的含义，查表确定其极限偏差数值。

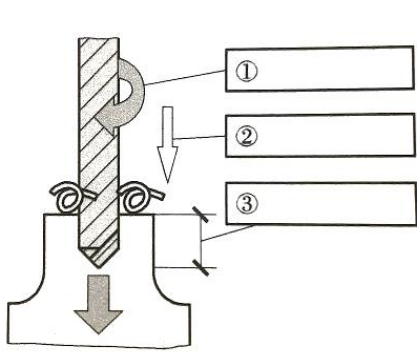
10、由于零件在生产过程中永远不可能完全准确达到既定尺寸，
因此所有尺寸都有公差。请填写气缸加固件相关尺寸的公差。

80_____ 58_____ 8 _____ 26_____

12.5_____ $\varnothing 11$ _____ 45° _____ $\varnothing 3$ _____

$\varnothing 11H7$ _____ 13 _____

11、钻孔时切削参数的选择直接影响钻削的效率和质量，请在下
图中填写钻孔的切削用量三要素，并简要说明。



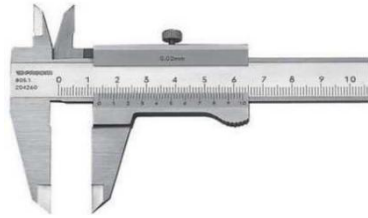
① _____

② _____

③ _____

12、请在图右侧填写正确的名称。

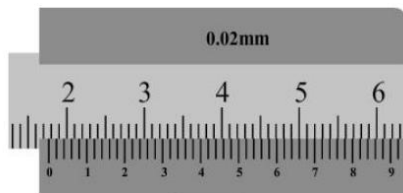


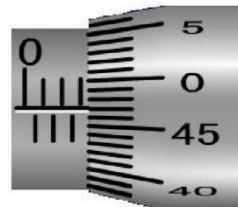


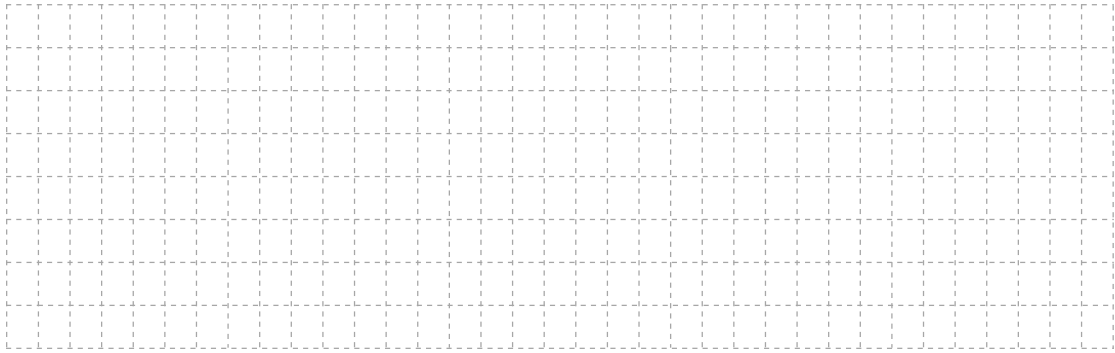




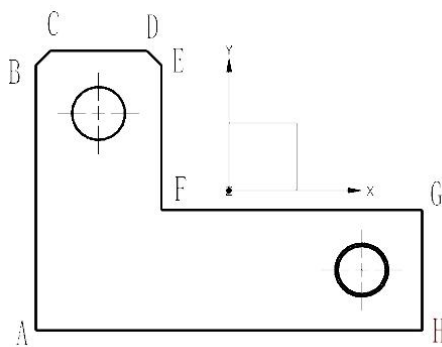
13、请根据图示填写测量结果。







4、若将工件原点设置在工件上表面中心，计算外轮廓各基点的坐标值。

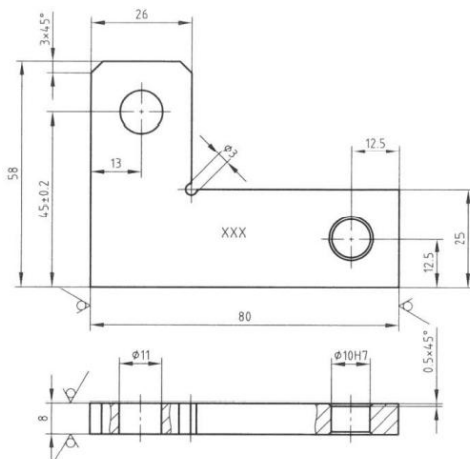


三、决策（50分）

得分：

经过小组内部分享、讨论和教师的点评，确定零件的加工工艺。
在下一步实施过程中，按照决策内容进行操作。

机械加工工序卡			
件1	工作任务名称		工序卡编号
			零件名称
			零件编号
			零件材料
			毛坯尺寸
			加工件数
			特别说明



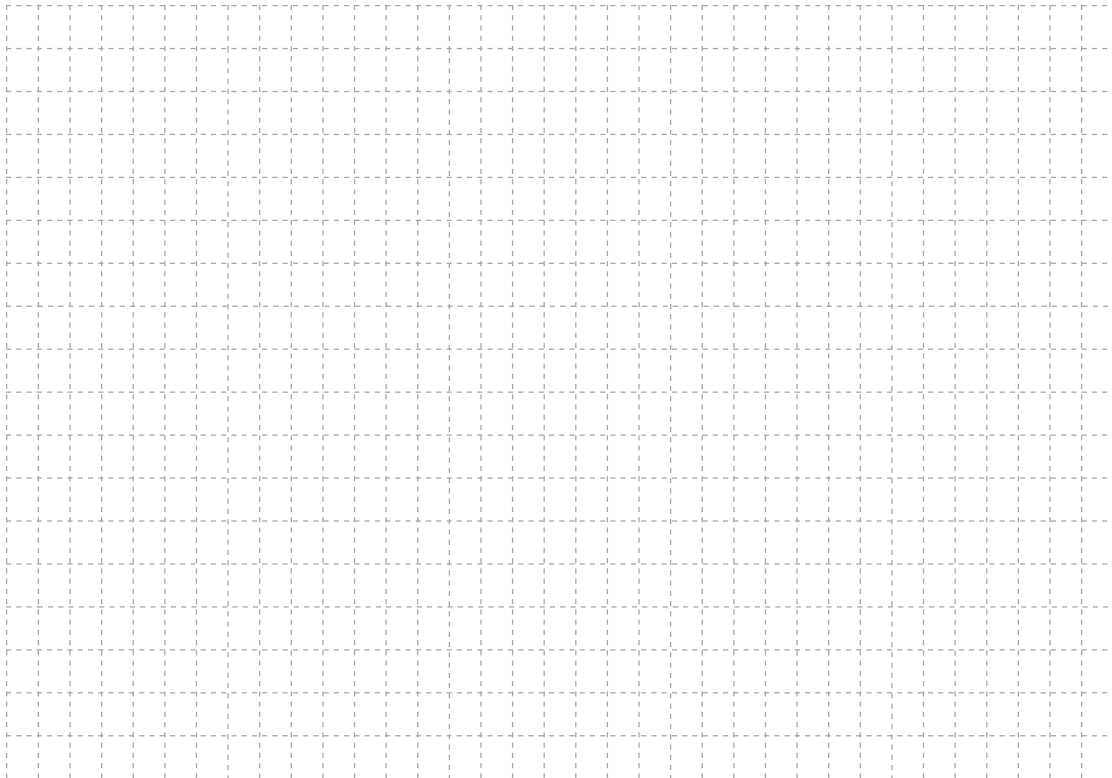
工序号	工序内容	设备	刀具	夹具	量具	用时	加工参数
工序号	工序内容	设备	刀具	夹具	量具	用时	加工参数

--	--	--	--	--	--	--	--

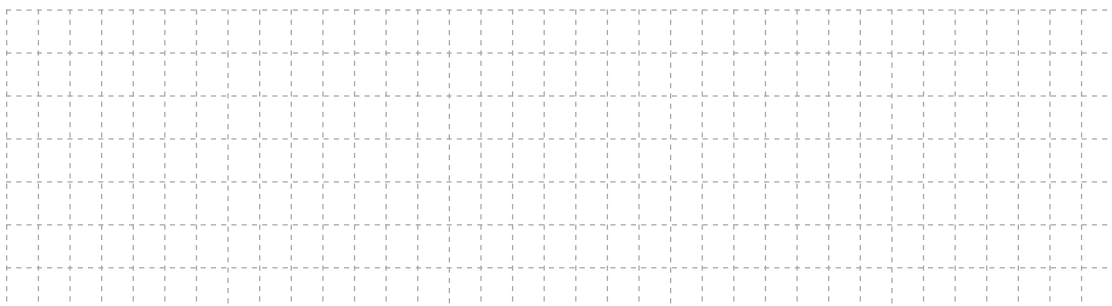
四、实施（10分/题）

得分： /40分

1、试编制气缸加固板零件外形轮廓的数控加工程序。

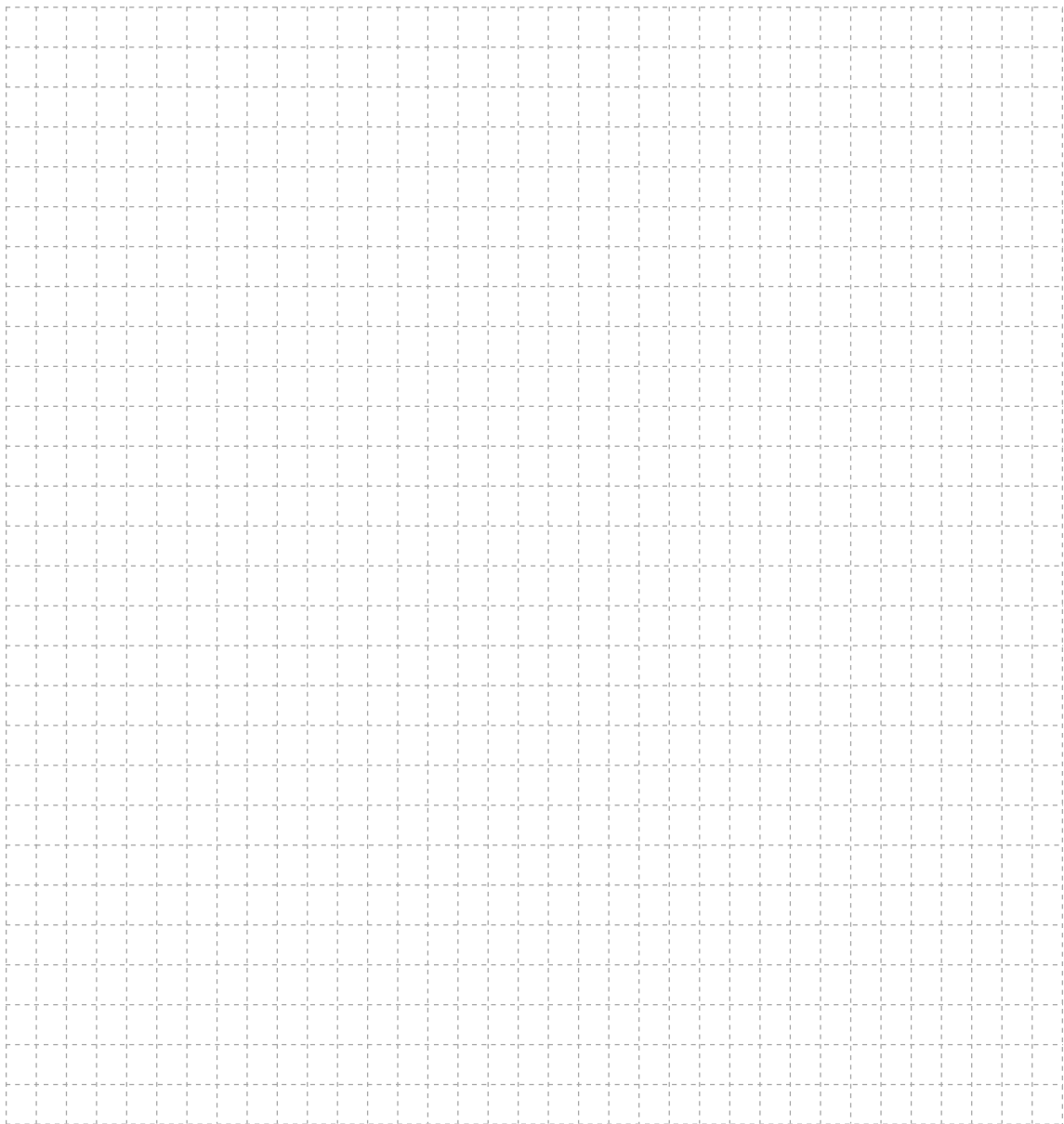


2、试编写气缸加固板上的孔加工程序。





3、请如实记录气缸加固板零件的操作步骤，务必详细记录每一步的操作步骤。



				是	否		是	否	
1	Ø10H7								
2	Ø11								
3	Ø3								
4	13mm								
5	45mm	±0.2mm							
6	25mm								
7	26mm								
8	12.5mm								

六、评价

计算工作页各项成绩。

序号	工作页内容	中间成绩	除数	百分制成绩	权重	成绩
1	信息		1.3		0.2	
2	计划		0.4		0.2	
3	决策		0.5		0.2	
4	实施		0.4		0.3	
5	检查		0.8		0.1	
总成绩						

1、本次任务中，团队配合最好的方面：

2、本次任务中，自己做得较好的方面：

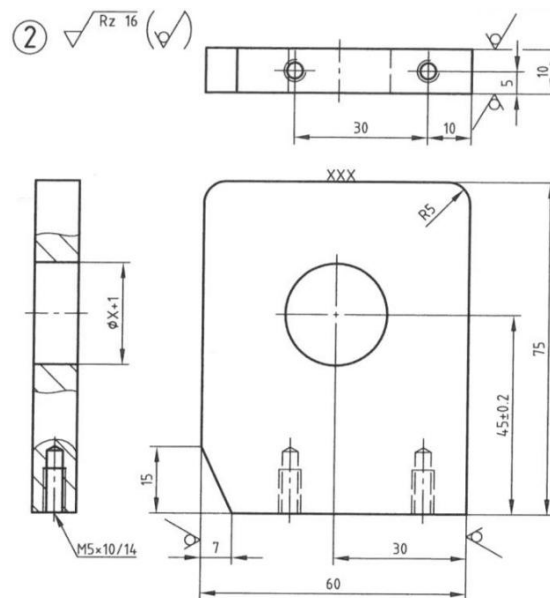
3、本次任务中，自己最大的收获：

学习情境 4 立架板的绘制与加工

班级	
小组成员	
日期	

学习情境描述：

立架板在小球分拣装置中主要用于支承气缸，使气缸的动作更加准确可靠。现需要我们根据设计草图按照国家标准绘制立架板的零件图，并完成该零件的加工制造。



立架板

9、请解释下列名词。

1) 铣削宽度

2) 铣削深度

3) 铣削速度

4) 进给量：

① 每分钟进给量

② 每转进给量

③ 每齿进给量

10、请填写立架板零件相关尺寸的公差。

60 _____ 75 _____ 10
30 _____ 7 _____

二、计划（10分/题）

得分： /20分

为制订合理的零件加工工艺，请根据加工要求制订零件的加工计划。

1、立架板零件上有两个螺纹孔，该螺纹孔使用何种刀具进行加工？

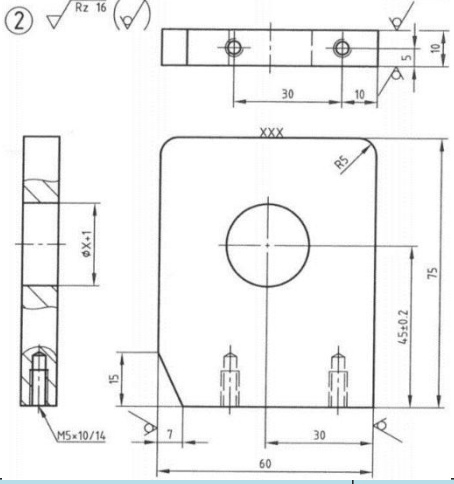
2、如何对M5×10/14螺纹孔进行检测？

三、决策（50分）

得分：

经过小组内部分享、讨论和教师的点评，确定零件的加工工艺。

在下一步实施过程中，按照决策内容进行操作。

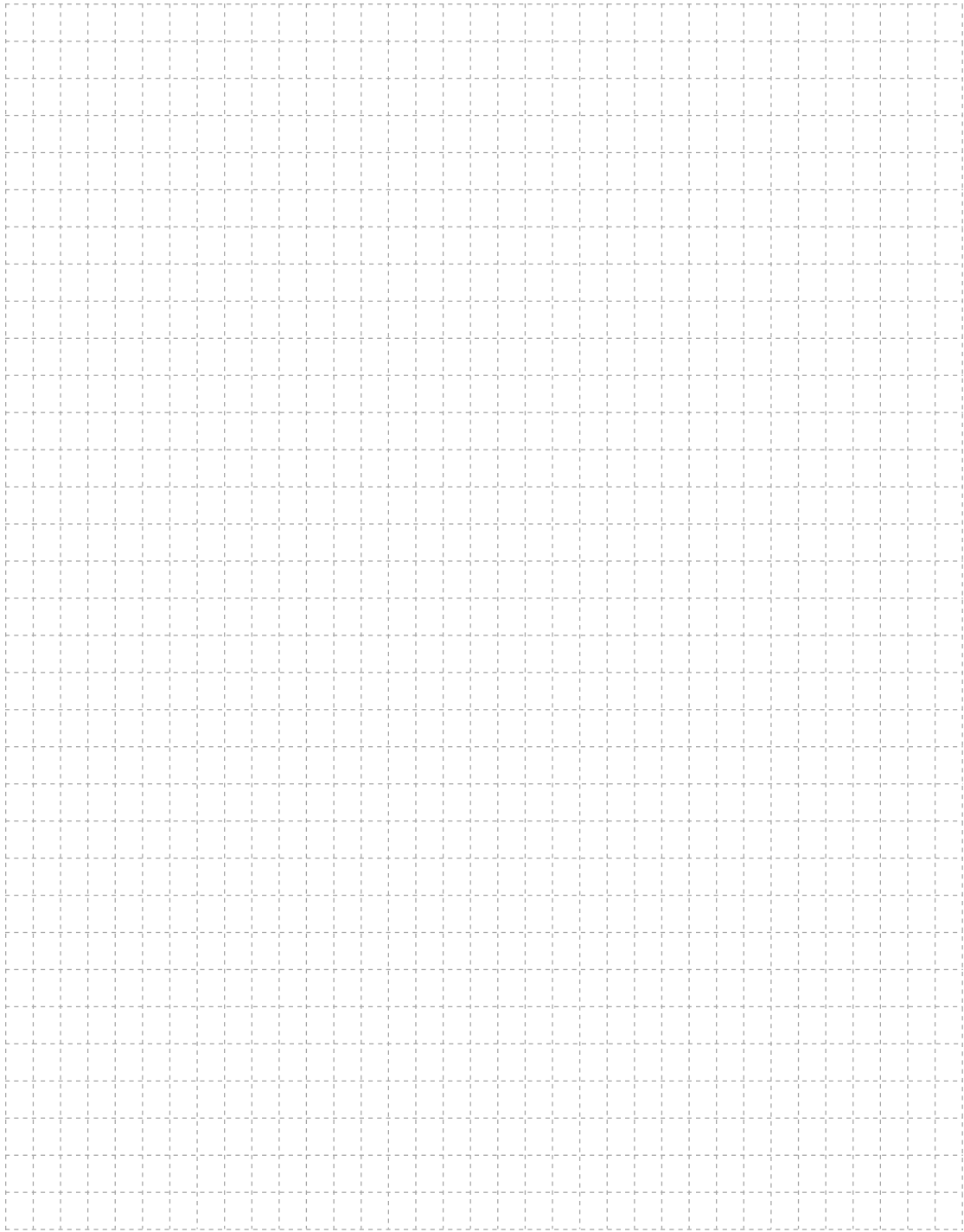
机械加工工序卡								
件1	工作任务名称				工序卡编号			
					零件名称			
					零件编号			
					零件材料			
					毛坯尺寸			
					加工件数			
		特别说明						
工 序 号	工 序 内 容	设 备	刀 具	夹 具	量 具	用 时	加 工 参 数	
工 序 号	工 序 内 容	设 备	刀 具	夹 具	量 具	用 时	加 工 参 数	

--	--	--	--	--	--	--	--

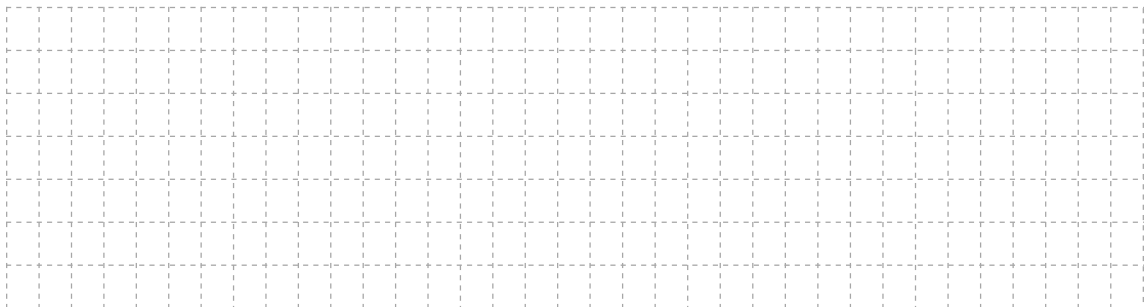
四、实施（10分/题）

得分： /40分

1、试编制立架板零件外形轮廓的数控加工程序，分别使用刀具中心编程和使用刀具半径补偿编程。哪种编程方法更简便？为什么？



2、试编写该立架板零件的孔加工程序。



A large grid of dashed lines, intended for recording the steps of the assembly process.

3、请如实记录立架板零件的操作步骤，务必详细记录每一步的操作步骤。

A large grid of dashed lines, intended for recording the steps of the assembly process.

				是	否		是	否	
1									
2	30mm								
3	7mm								
4	15mm								
5	45mm	±0.2mm							
6	R5								
7	5mm								
8	10mm								
9	30mm								
10	M5×10/14								

六、评价

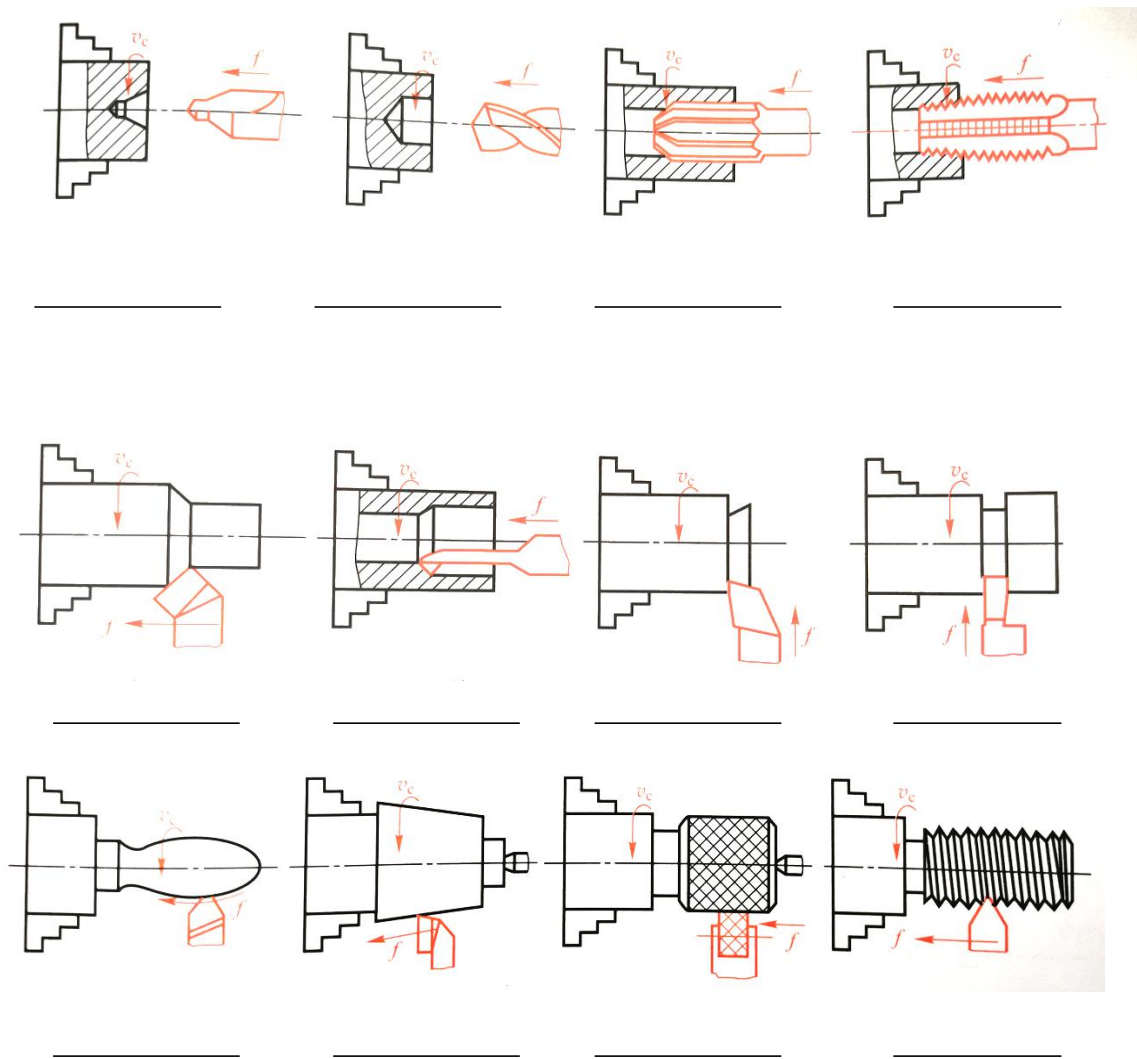
计算工作页各项成绩。

序号	工作页内容	中间成绩	除数	百分制成绩	权重	成绩
1	信息		1.0		0.2	
2	计划		0.2		0.2	
3	决策		0.5		0.2	
4	实施		0.4		0.3	
5	检查		1.0		0.1	
总成绩						

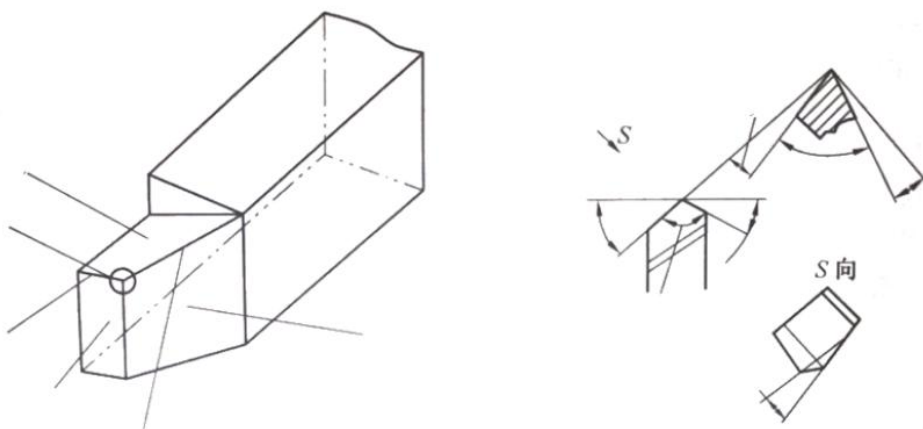
1、本次任务中，团队配合最好的方面：

2、本次任务中，自己做得较好的方面：

3、本次任务中，自己最大的收获：



4、下图所示为车刀切削部分结构图，请写出各部分的名称，标注车刀切削部分的几何角度，并指出各个几何角度在切削过程中的作用。

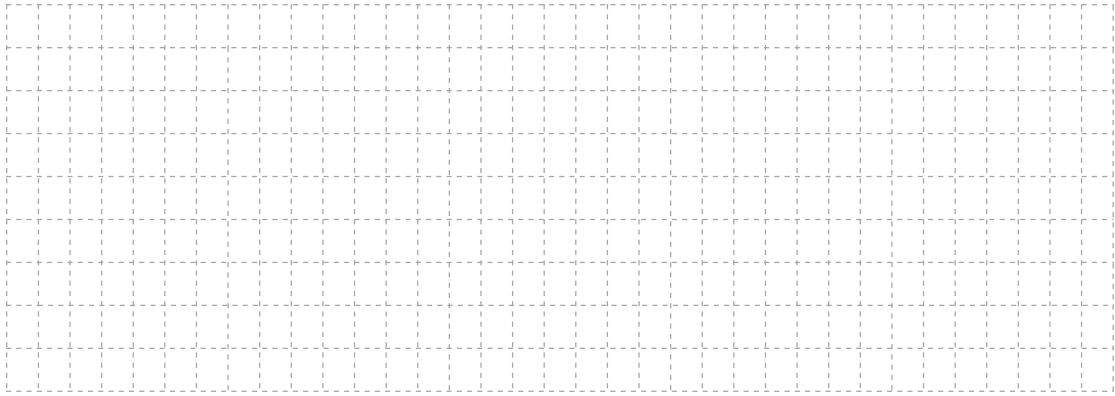


Grid area for writing the answer to question 5.

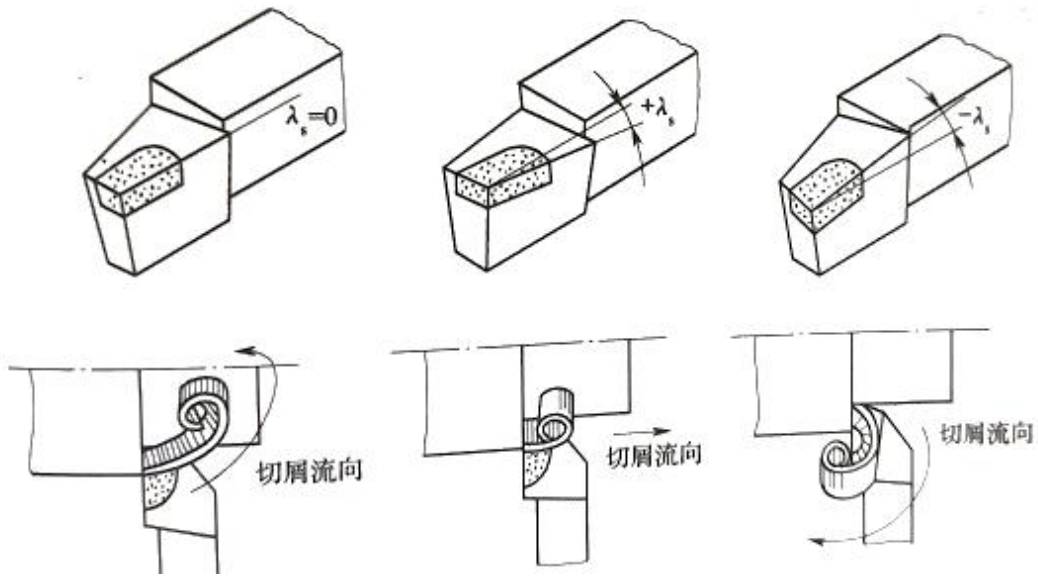
5、请写出下列车削用夹具的名称，并说明每种夹具的特点和使用范围。



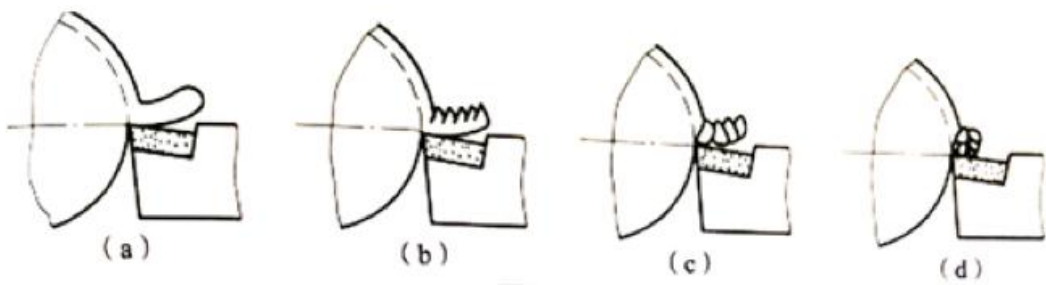
Grid area for writing the answer to question 5.



6、刃倾角对切屑流向有一定的影响，请根据图示正确连线。



7、请写出下图各切屑的形状名称，车削时出现哪种切屑较好。



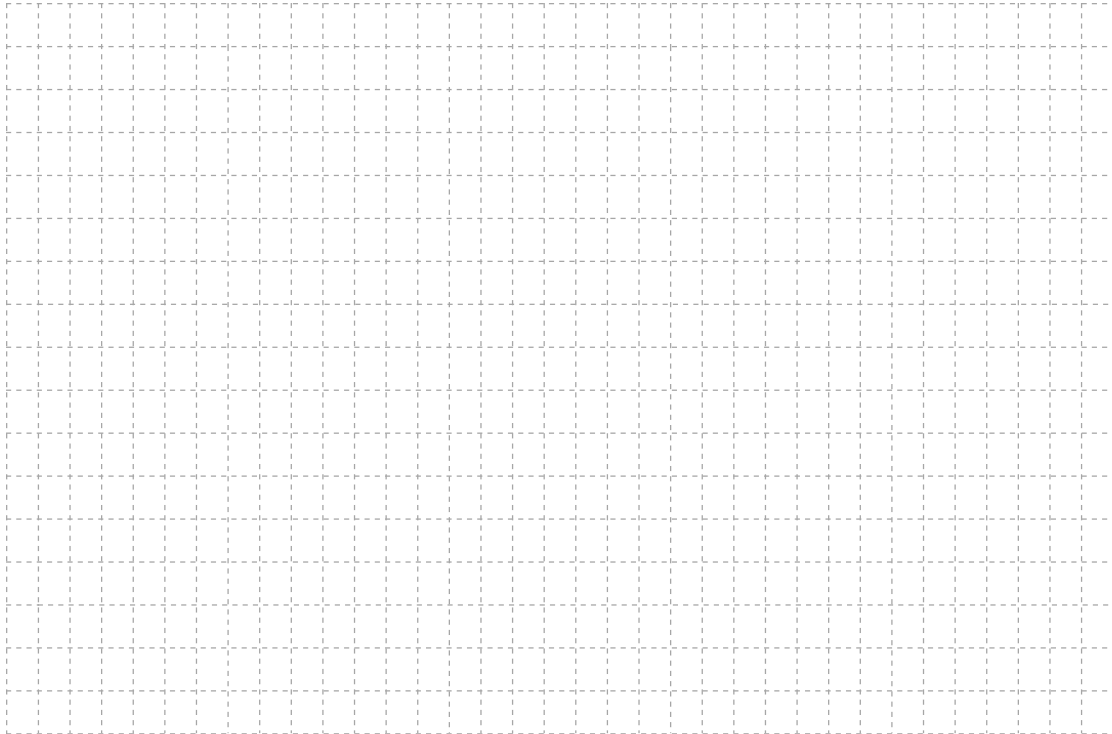
8、请在图中画出数控车床的机床坐标系和工件坐标系。

二、计划（10分/题）

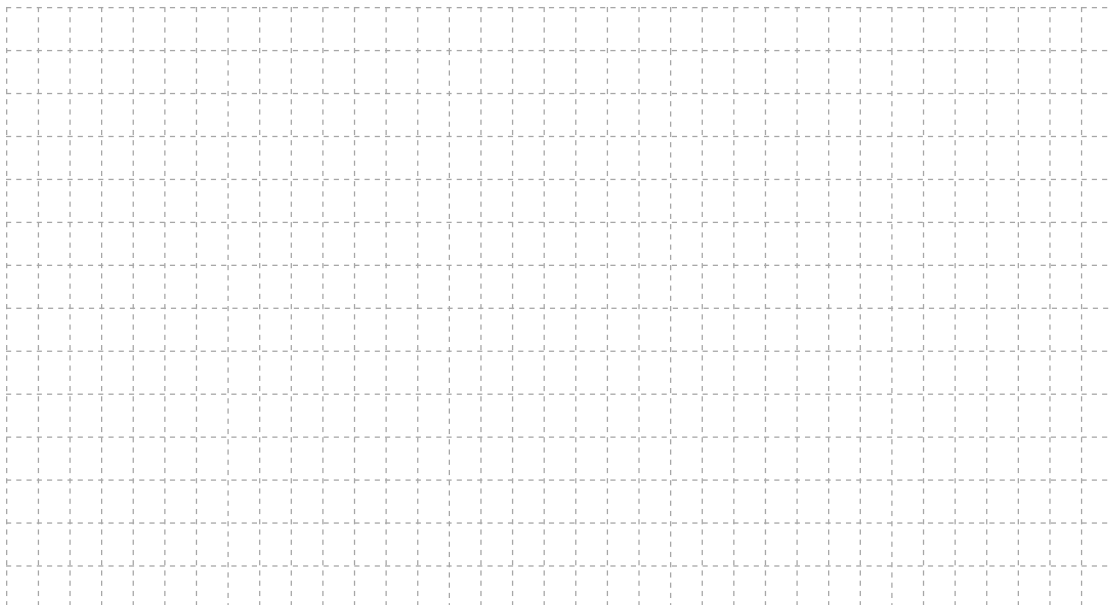
得分： /20分

为制订合理的零件加工工艺，请根据加工要求制订零件的加工计划。

1、 螺栓零件的加工会使用哪些不同种类的刀具？



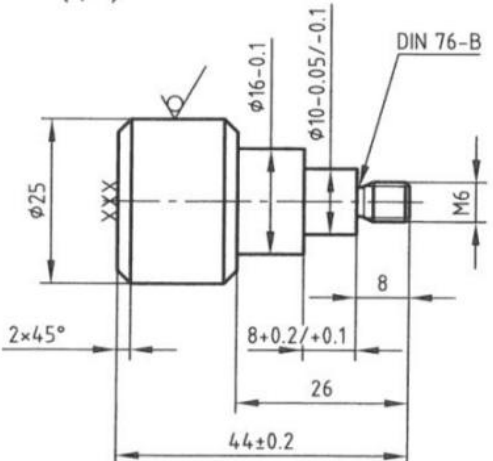
2、 如果螺栓零件的螺纹采用车螺纹的方法进行加工，如何确定螺纹的大径、小径及车削时的背吃刀量？



三、决策（50分）

得分：

经过小组内部分享、讨论和教师的点评，确定零件的加工工艺。
在下一步实施过程中，按照决策内容进行操作。

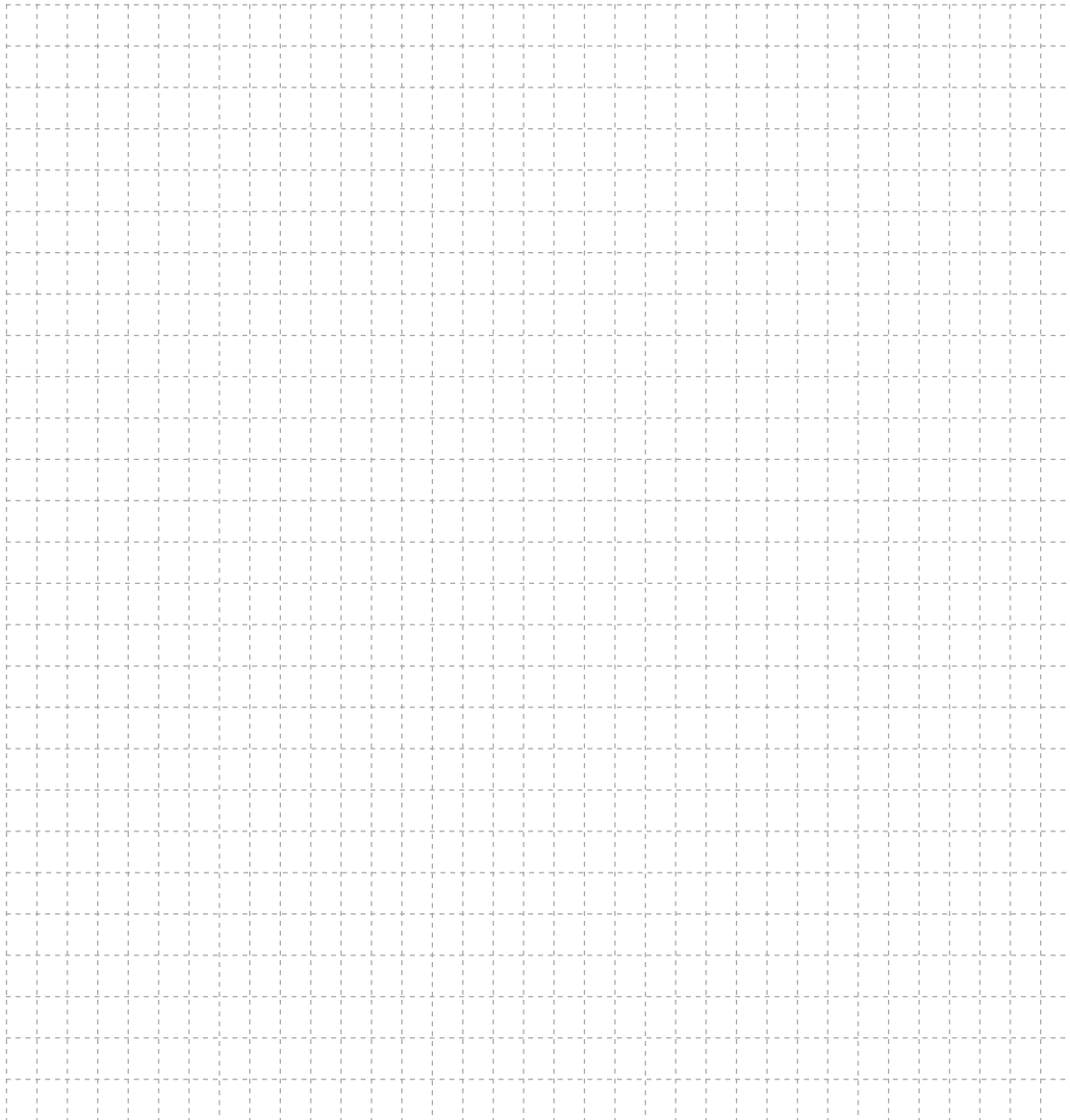
机械加工工序卡							
件1	工作任务名称				工序卡编号		
					零件名称		
					零件编号		
					零件材料		
					毛坯尺寸		
					加工件数		
					特别说明		
工 序 号	工序内容	设备	刀具	夹具	量具	用时	加工 参数
工	工序内容	设备	刀具	夹具	量具	用时	加工

序号							参数

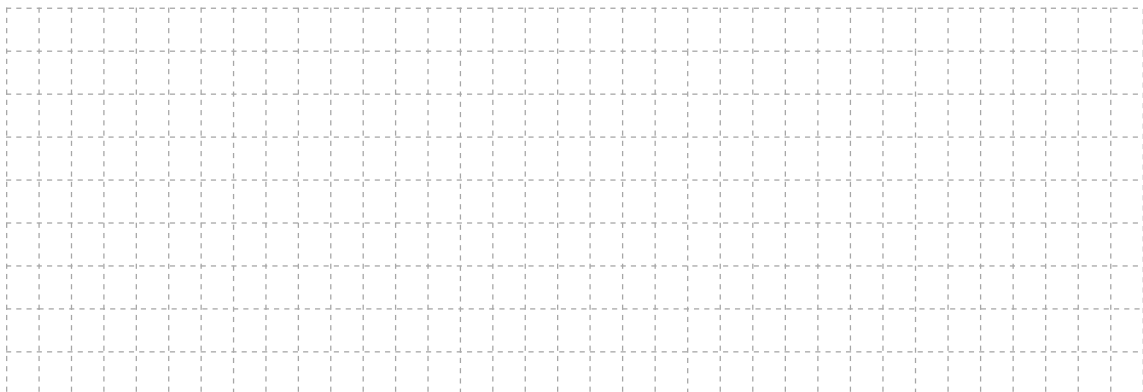
四、实施（10分/题）

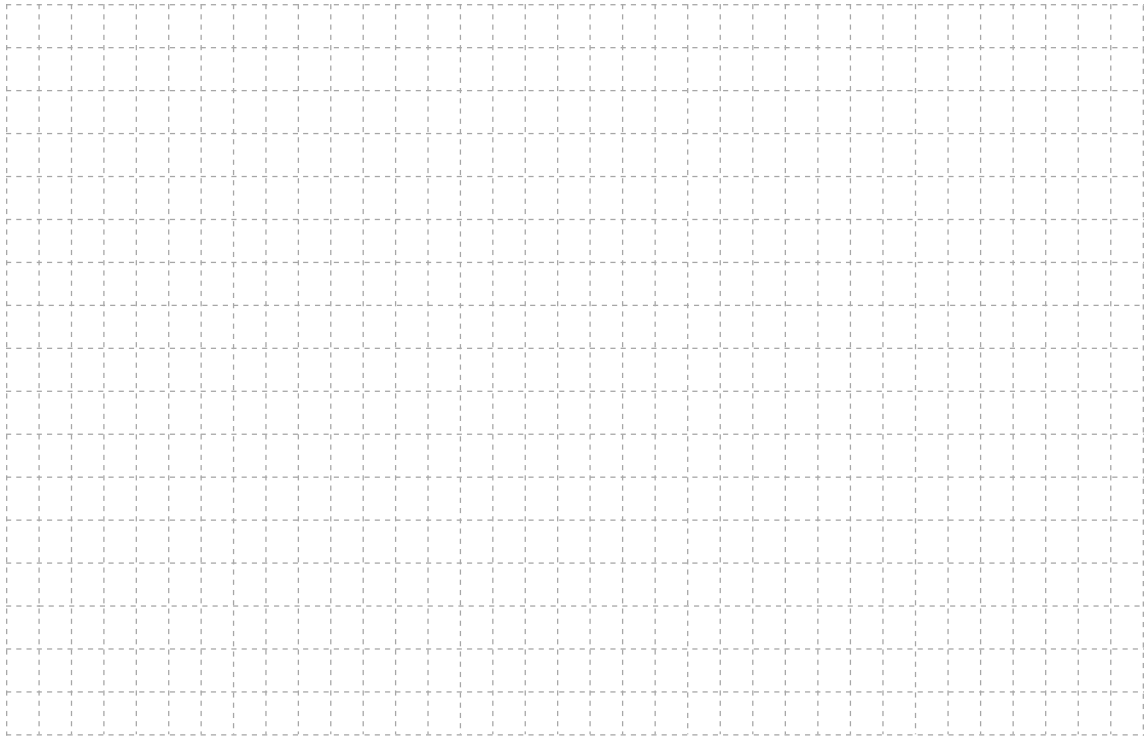
得分： /30分

1、试编制螺栓零件的数控加工程序。

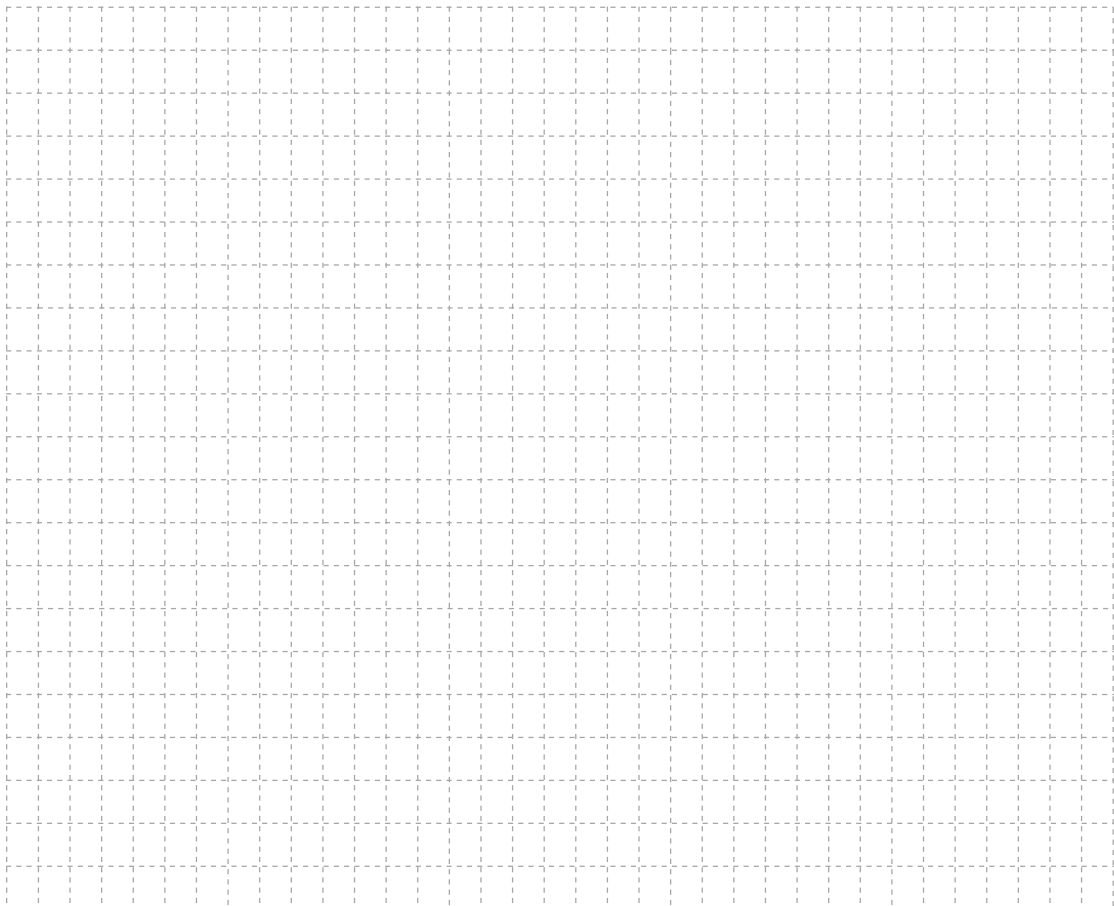


2、请如实记录立架板零件的操作步骤，务必详细记录每一步的操作步骤。





3、记录整个加工过程中存在的问题，以方便后期改进提高。



五、检查（70分）

得分：

用量具或量规检测已经加工完成的零件，判断是否达到加工要求。

序号	特征值	偏差	学生自评			教师评价			评分记录
			测量值	完成特征值		测量值	完成特征值		
				是	否		是	否	
1	44	±0.2							
2	26								
3	8	0.2/0.1							
4	∅16	-0.1							
5	∅25								
6	∅10	-0.05/-0.1							
7	M6								

六、评价

计算工作页各项成绩。

序号	工作页内容	中间成绩	除数	百分制成绩	权重	成绩
1	信息		1.0		0.2	
2	计划		0.2		0.2	
3	决策		0.5		0.2	
4	实施		0.3		0.3	
5	检查		0.7		0.1	
总成绩						

1、本次任务中，团队配合最好的方面：

2、本次任务中，自己做得较好的方面：

3、本次任务中，自己最大的收获：

机械与电子工程系

实训项目任务书

课程名称：《单相照明电路设计与安装》

实训项目：

实训 1：一居室照明电路设计与安装

实训 2：一室一厅照明电路设计与安装

学习情境	学习情境 5.1 单相照明电路设计与安装	任务	5.1.1 一居室照明电路设计与安装
授课班级	20 机械制造与自动化班	授课学时	8 学时

任务描述

某宿舍要进行照明电路安装，要求一个开关控制一个白炽灯，并且安装一个没有接入负载的插座。

特殊要求：

严禁带电安装。

合理使用工具，不损坏元器件。

通电调试时，必须在老师监护下进行。

通电试验成功后，拆除线路及元件。

知识准备

- 1、串并联电路
- 2、万用表的使用
- 3、安全用电
- 4、常用电工工具的使用
- 5、空气开关、熔断器、导线等的选择和使用
- 6、接线工艺

任务提示

一、工作方法

- 1、独立完成“信息”工作页内容，可用资源见后。
- 2、独立完成“计划”工作页内容，并以小组为单位，讨论工艺步骤；
- 3、小组合作完成“决策”工作页内容。
- 4、小组合作完成“实施”工作页内容，实施过程严格按“决策”中的工作方案进行，并做好过程记录。
- 5、完成“检查”工作页内容，学生完成“学生自评”内容，教师完成“教师评价”内容。
- 6、教师完成“评价”工作页中的功能检查，学生完成其余内容。
- 7、执行工作计划时。对于出现的问题，请先自行解决。如确实无法解决，再寻求教师的帮助。
- 8、与教师讨论，进行工作总结，完成“总结与提高”内容。

二、工作内容

- 1、画出本任务的电路图。
- 2、按要求完成电路的安装。
- 3、经万用表检查无短路故障后通电测试。
- 4、使用万用表对电路进行检测和故障的排除。

三、工具

万用表
压线钳
剥线钳
验电笔
两孔插座
螺口灯座、灯泡
数字万用表
熔断器底座
空气断路器
单极开关

十字改锥

导线

四、知识储备

- 1、串并联电路
- 2、常用工具的使用
- 3、安全用电
- 4、万用表的使用
- 5、空气开关、熔断器、单相电能表的选择和使用
- 6、接线工艺

五、注意事项与安全

- 1、严禁带电安装。
- 2、合理使用工具，不损坏元器件。
- 3、通电调试时，必须在老师监护下进行。

六、可用资源

班级 QQ 群课前所发资料。

工作过程

一、信息

完成本任务之前，需要掌握一些必要的信息，请通过回答以下问题，完成任务信息的收集工作

1、查收资料，完成下表格的填写。

器件	作用	符号	使用方法	选择方法	备注
验电笔					
空气断路器					
熔断器					
普通开关					
螺口灯泡					
插座					

2、完成本任务，必须准备哪些材料？材料规格分别是什么？请完成下表。

序号	材料	规格	数量	备注

3、如果每台计算机耗电约为 200-300W，那么 10 台这样的计算机需要使用多少平的铜芯线？

3、画出两个电阻串联、并联电路

4、把万用表的使用用思维导图表示出来。

二、计划

下面，需要制订合理的工作计划。完成以下内容，有助于分析整个任务的先后顺序。

任务：

小组成员：

日期：

序号	工作阶段/步骤	附注	准备清单 设备/工具/附注工具	工作安全	工作质量 环境保护	工作时间	
						实际	计划
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

三、决策

经过小组内部的分享和讨论及教师的点评，请确定最后需要实施的工作流程。在下一步的实施过程中，请按下面所确定的内容进行操作。

任务：

小组成员：

日期：

序号	工作阶段/步骤	附注	准备清单 设备/工具/附注工具	工作安全	工作质量 环境保护	工作时间	
						实际	计划
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

四、实施

请各组按照所制定的计划完成安装任务。

注意：

合理安排时间并记录实际使用时长；

小组成员应合理分工，责任到人，完成器件选型、器件安装、线路连接、程序编写、系统调试等任务，并完成下述表格。

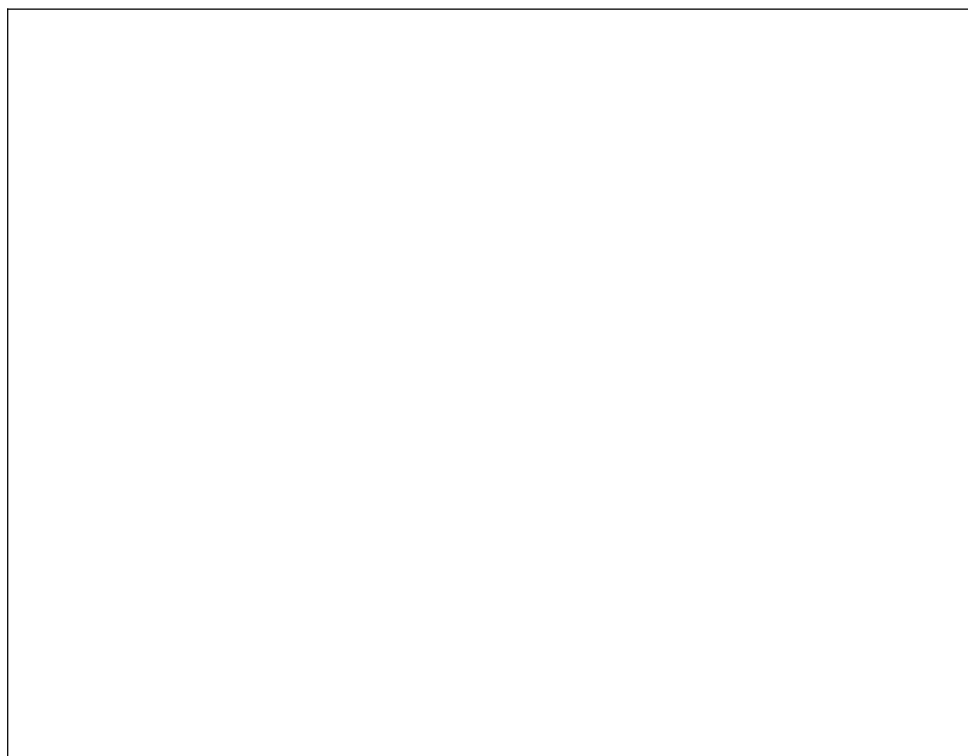
1、材料选择清单

姓名：		小组成员：			
任务：		领取日期：			
序号	名称（型号）	规格	数量	安全注意事项	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

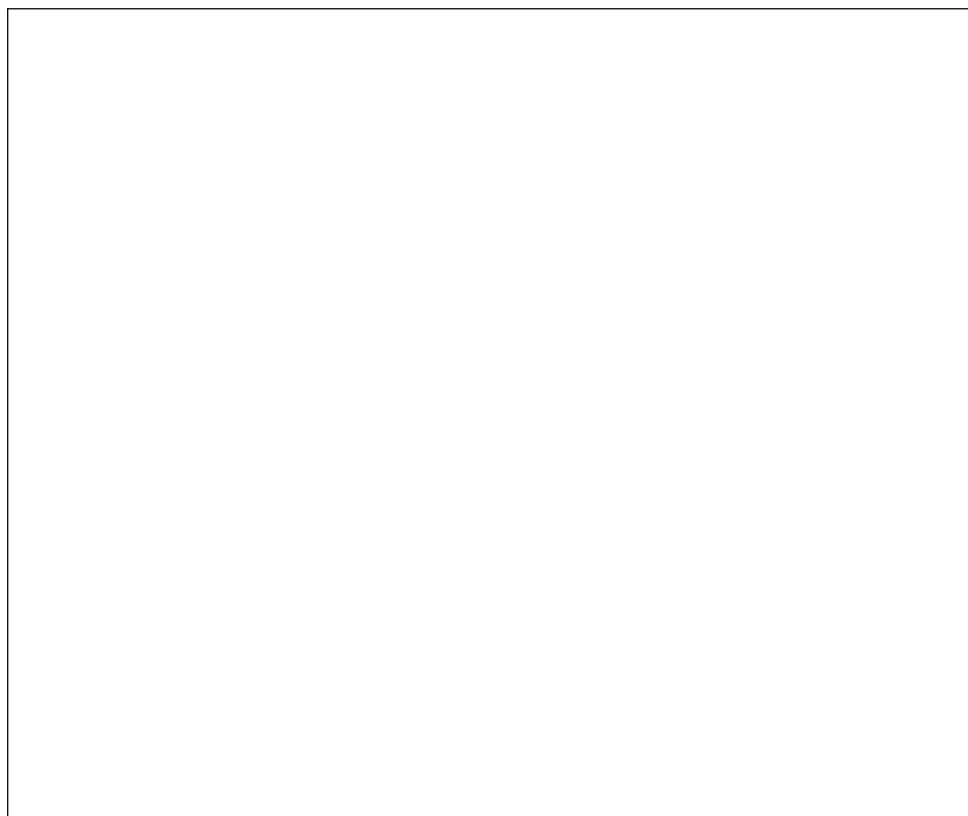
2、工具清单

序号	名称	规格	数量	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				

3、电路图



4、元件布置图



5、电路的安装

把在完成电路安装调试过程中，遇到的问题和解决方法记录在下面表格中。

	故障现象	故障原因	解决方法	备注
问题 1				
问题 2				
问题 3				
问题 4				
问题 5				

五、检查

启动检查			
姓名：		日期：	
任务：			
序号	检查项目	存在缺陷	附注
1	器件选择是否合理	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	电路图和元件布置图是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	导线选色是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
4	导线剥线有无破损	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
5	导线压线有无露铜	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
6	导线连接是否牢固	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
7	线路直线部分是否平直	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
8	线路转角是否平滑	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
9	插座连线是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
10	灯口接线是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
10	电器元器件是否损坏	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
11	熔断器是否接火线	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
12	火线是否进开关	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
13	能否实现控制要求	是 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
附注：			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			

六、评价

组别： 任务：		日期：				
小组成员	团队能力	信息与计划	安全性与功能检查	实施	结果演示	总分

备注：评分包含团队能力（20%）、信息与计划（20%）、安全性与功能检查（20%）、实施（20%）、结果演示（20%）。

学习领域 5 电气液系统设计安装与调试

学习情境	学习情境 5.1 单相照明电路设计与安装	任务	5.1.2 一室一厅照明电路设计与安装
授课班级	20 机械制造与自动化	授课学时	12 学时

任务描述

某一室一厅要安装照明电路，客厅安装一个荧光灯，卧室安装一个普通节能灯，其中卧室灯要求在进门和床头都可以对其进行控制，并且要在进户前安装电能表。

特殊要求：

严禁带电安装。

合理使用工具，不损坏元器件。

通电调试时，必须在老师监护下进行。

通电试验成功后，拆除线路及元件。

知识准备

- 1、一开双控开关
- 2、荧光灯工作原理及连接
- 3、电能表的选用及安装

任务提示

一、工作方法

- 1、独立完成“信息”工作页内容，可用资源见后。
- 2、独立完成“计划”工作页内容，并以小组为单位，讨论工艺步骤；
- 3、小组合作完成“决策”工作页内容。
- 4、小组合作完成“实施”工作页内容，实施过程严格按“决策”中的工作方案进行，并做好过程记录。
- 5、完成“检查”工作页内容，学生完成“学生自评”内容，教师完成“教师评价”内容。
- 6、教师完成“评价”工作页中的功能检查，学生完成其余内容。
- 7、执行工作计划时。对于出现的问题，请先自行解决。如确实无法解决，再寻求教师的帮助。
- 8、与教师讨论，进行工作总结，完成“总结与提高”内容。

二、工作内容

- 1、画出本任务的电路图。
- 2、按要求完成电路的安装。
- 3、经万用表检查无短路故障后通电测试。
- 4、使用万用表对电路进行检测和故障的排除。

三、工具

万用表
压线钳
剥线钳
验电笔
两孔插座
螺口灯座、灯泡
数字万用表
熔断器底
空气断路器
双控开关

十字改锥

导线

单相电能表

荧光灯

振流器

启辉器

四、知识储备

1、双控开关

2、荧光灯工作原理及连接

3、电能表的选用及安装

五、注意事项与安全

1、严禁带电安装。

2、合理使用工具，不损坏元器件。

3、通电调试时，必须在老师监护下进行。

六、可用资源

班级 QQ 群课前所发资料。

工作过程

二、信息

完成本任务之前，需要掌握一些必要的信息，请通过回答以下问题，完成任务信息的收集工作

- 1、一开双控开关如何接线？
- 2、荧光灯如何与启辉器和镇流器连接。
- 3、单相电能表如何接线？
- 4、单相电能表如何选择？

5、完成本任务，必须准备哪些材料？材料规格分别是什么？请完成下表。

序号	材料	规格	数量	备注

二、计划

下面，需要制订合理的工作计划。完成以下内容，有助于分析整个任务的先后顺序。

任务：

小组成员：

日期：

序号	工作阶段/步骤	附注	准备清单 设备/工具/附注工具	工作安全	工作质量 环境保护	工作时间	
						实际	计划
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

三、决策

经过小组内部的分享和讨论及教师的点评，请确定最后需要实施的工作流程。在下一步的实施过程中，请按下面所确定的内容进行操作。

任务：

小组成员：

日期：

序号	工作阶段/步骤	附注	准备清单 设备/工具/附注工具	工作安全	工作质量 环境保护	工作时间	
						实际	计划
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

四、实施

请各组按照所制定的计划完成安装任务。

注意：

合理安排时间并记录实际使用时长；

小组成员应合理分工，责任到人，完成器件选型、器件安装、线路连接、程序编写、系统调试等任务，并完成下述表格。

1、选择清单

姓名：		小组成员：			
任务：		领取日期：			
序号	名称（型号）	规格	数量	安全注意事项	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

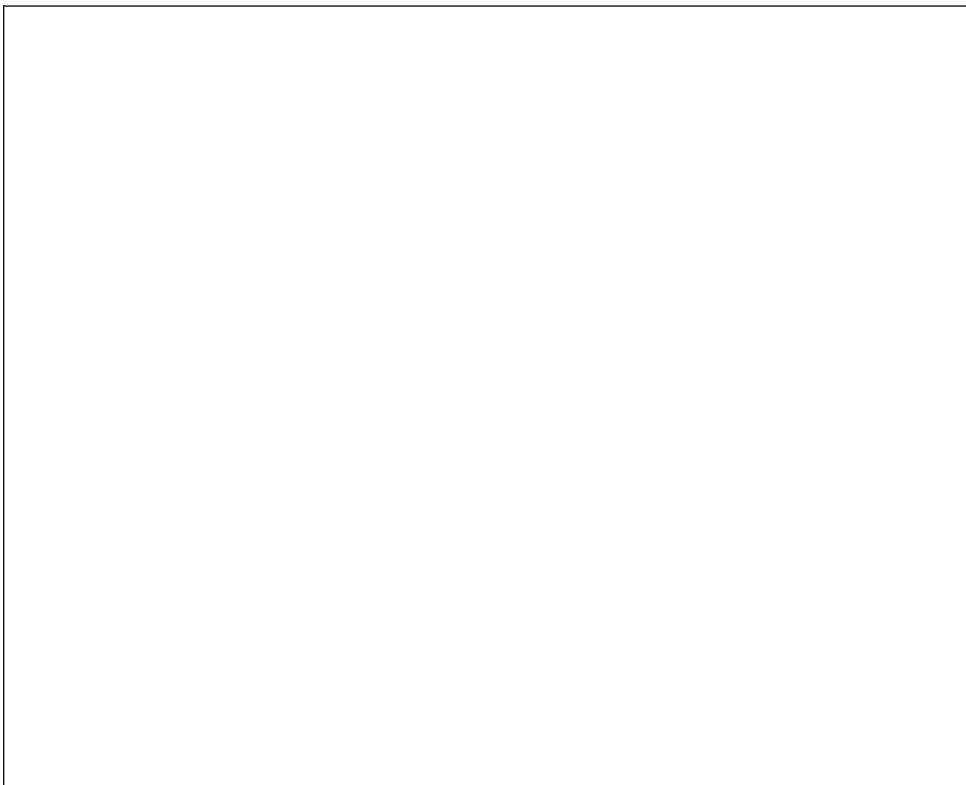
2、工具清单

序号	名称	规格	数量	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				

3、电路图



4、元件布置图



5、电路的安装

在完成电路安装过程中，把遇到的问题和解决方法记录在下面表格中。

	故障现象	故障原因	解决方法	备注
问题 1				
问题 2				
问题 3				
问题 4				
问题 5				

五、检查

启动检查			
姓名:		日期:	
任务:			
序号	检查项目	存在缺陷	附注
1	器件选择是否合理	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	电路图、元件布置图是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	导线选色是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
4	导线剥线有无破损	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
5	导线压线有无露铜	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
6	导线连接是否牢固	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
7	线路直线部分是否平直	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
8	线路转角是否平滑	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
9	插座连线是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
10	灯口接线是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
10	电器元器件是否损坏	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
11	熔断器是否接火线	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
12	火线是否进开关	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
13	双控开关的连接是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
14	荧光灯与启辉器连接是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
15	荧光灯与镇流器连接是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
16	电能表的连接是否正确	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
17	能否实现控制要求	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
附注:			

六、评价

组别：		任务：			日期：	
小组成员	团队能力	信息与计划	安全性与功能检查	实施	结果演示	总分
备注：评分包含团队能力（20%）、信息与计划（20%）、安全性与功能检查（20%）、实施（20%）、结果演示（20%）。						

机械与电子工程系

实训项目任务书

课程名称：《工业机器人应用编程》

实训项目：

实训 1：职业技能等级（ABB 初级）综合实训

实训 2：职业技能等级（ABB 中级）综合实训

工业机器人应用编程职业技能等级（ABB 初级）

综合实训任务书

考生须知：

1. 本任务书共 4 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向考评人员申请更换任务书。
2. 请仔细阅读任务书，检查考核平台，如有模块缺少、设备问题，请及时向考评人员提出。
3. 请在 **60 分钟** 内完成任务书规定内容。
4. 由于操作不当等原因引起工业机器人控制器及 I/O 组件、PLC 等的损坏以及发生机械碰撞等情况，将依据扣分表进行处理。
5. 考核现场不得携带任何电子存储设备。
6. 考核平台参考资料以 pdf 格式存放在“D:\1+X 考核\参考资料”文件夹下。
7. 考核过程中，请及时保存程序及数据，保存到“D:\1+X 考核**号工位”指定文件夹中。
8. 考核平台中立体库、旋转供料单元、变位机由 PLC 控制，控制程序已经内置，考生可以利用相关指令进行编程。
9. 考核时间结束后进行统一评判。
10. 请服从考评人员的管理与安排。

场次号： _____

工位号： _____

日期： _____

二 0 二 0 年九月

现有一台工业机器人绘图和电机装配工作站，该工作站由工业机器人、快换装置、绘图模块、搬运模块、变位机模块、旋转供料模块和立体库模块等组成，工业机器人工作站各模块布局如图 1 所示。关节坐标系下工业机器人工作原点位置为 $[0^\circ, -20^\circ, 20^\circ, 0^\circ, 90^\circ, 0^\circ]$ 。

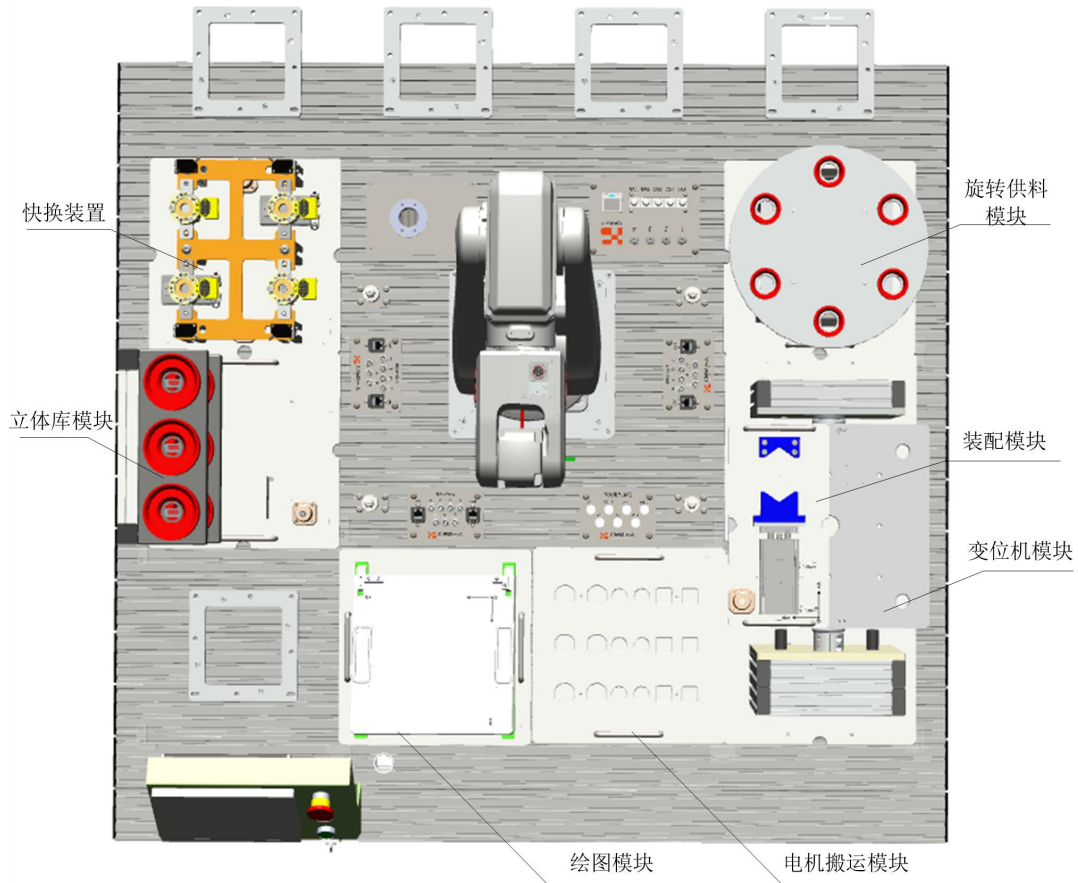
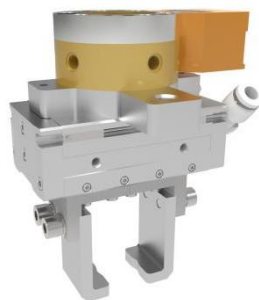


图 1 工作站各模块布局图（以现场实际布局为主）

工作站所用工业机器人末端工具如图 2 所示，绘图笔工具和辅助标定装置用于标定绘图笔的工具坐标系和绘图模块斜面工件坐标系；平口手爪工具用于取放、搬运和装配电机工件。



(1) 平口手爪工具



(2) 绘图笔工具



(3) 辅助标定装置

图 2 机器人末端工具

电机装配工作站用于装配电机成品，电机成品由电机外壳、电机转子和电机端盖组装而成，电机装配时需先将电机转子装配到电机外壳中，再将电机端盖装配到电机转子上，电机外壳、电机转子和电机端盖及电机成品如图 3 所示。

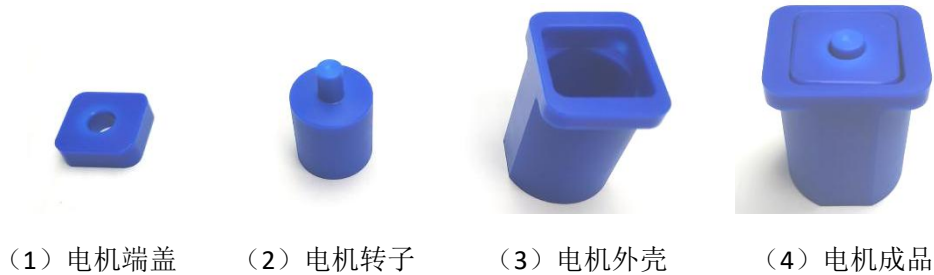


图 3 电机装配工件

任务一 绘图应用编程

手动将绘图模块进行倾斜设定（第 3 个支架，倾角约为 29.2° ），手动安装绘图笔工具，标定并验证绘图笔工具坐标系和绘图斜面工件坐标系，创建并正确命名程序，命名规则为：“HTA**”或“HTB**”，A 为上午场、B 为下午场，“**”为工位号。在给定绘图纸上进行工业机器人现场编程（须调用创建的斜面工件坐标系和绘图笔工具坐标系，且绘图笔须垂直绘图斜面进行绘图，须沿虚线绘制，不得超出实线边界），将工业机器人切换至自动模式后，按下工业机器人示教盒程序启动按键（之后禁止对示教器进行任何操作），实现工业机器人在斜面上自动绘图的功能，绘制图案现场提供，如图 4 所示。工业机器人须从工作原点开始运行，绘图完成后返回工作原点。

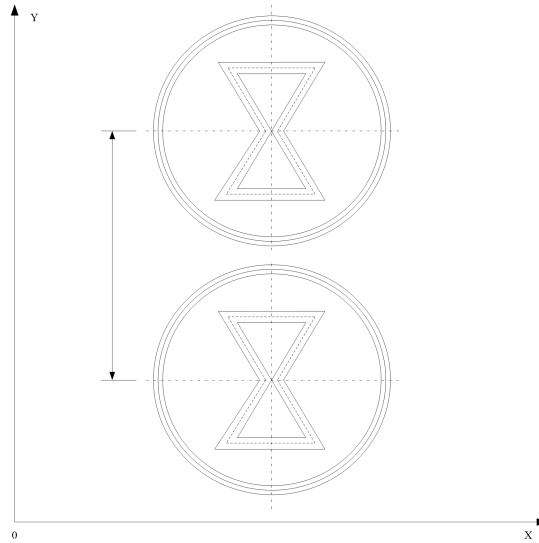


图 4 斜面绘图图案

任务二 电机部件搬运应用编程

在工业机器人电机装配工作站上，手动将平口手爪工具安装在工业机器人末端，将 2 个电机外壳、2 个电机转子和 2 个电机端盖手动放置到搬运模块上（如图 5 所示），创建并正确命名程序，命名规则为：“ZPA**”或“ZPB**”，A 为上午场、B 为下午场，“**”为工位号。利用示教盒进行现场操作编程，实现黄色、蓝色两套电机部件（一套电机部件必须为同一种颜色）的搬运和入库。

电机部件的搬运顺序如下所示：

步骤①电机转子搬运：将电机转子工件搬运电机外壳中；

步骤②电机端盖搬运：将电机端盖搬运到电机转子上；

步骤③电机成品定位：将电机部件搬运到变位机（水平状态）上的装配模块进行定位；

步骤④电机成品入库：将已定位好的电机成品搬运到如图 6 所示立体库中。

请进行工业机器人现场编程，将工业机器人切换至自动模式后，按下工业机器人示教盒程序启动按键（之后禁止对示教器进行任何操作），实现工业机器人自动完成黄色、蓝色两套电机成品的搬运和入库。

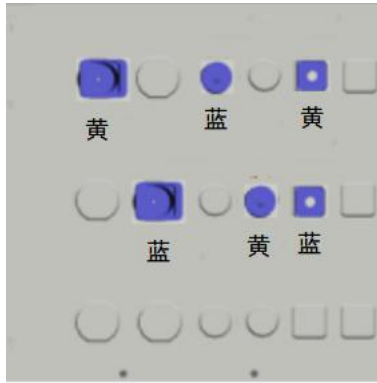


图 5 电机零部件放置位置

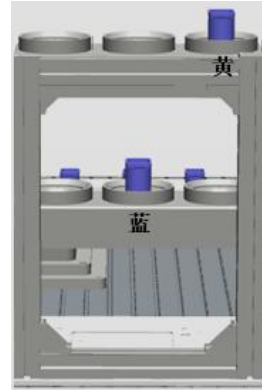


图 6 电机成品入库位置（背面图）

工业机器人应用编程职业技能等级（ABB 中级）

综合实训任务书

考生须知：

11. 本任务书共 6 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向考评人员申请更换任务书。
12. 请仔细阅读任务书，检查考核平台，如有模块缺少、设备问题，请及时向考评人员提出。
13. 请在 **180 分钟** 内完成任务书规定内容。
14. 由于操作不当等原因引起工业机器人控制器及 I/O 组件、PLC 等的损坏以及发生机械碰撞等情况，将依据扣分表进行处理。
15. 考核现场不得携带任何电子存储设备。
16. 工业机器人相关变量已给定，具体变量及说明详见附件 1。
17. 考核平台参考资料以 .pdf 格式放置在“D:\1+X 考核\参考资料”文件夹下。
18. 考核过程中，请及时保存程序及数据，保存到“D:\1+X 考核**号工位”指定文件夹中。
19. 考核平台已内置部分程序，考生可以直接在平台程序上进行编程。
20. 考核时间结束后进行统一评判。
21. 请服从考评人员的管理与安排。

场次： _____

工位号： _____

日期： _____

二〇一九年十二月

现有一台工业机器人智能检测和装配工作站，工作站由 ABB 工业机器人、上料单元、输送单元、快换装置、立体库、变位机单元、绘图模块、视觉检测单元等组成，智能检测与装配工作站各模块布局如图 3 所示。

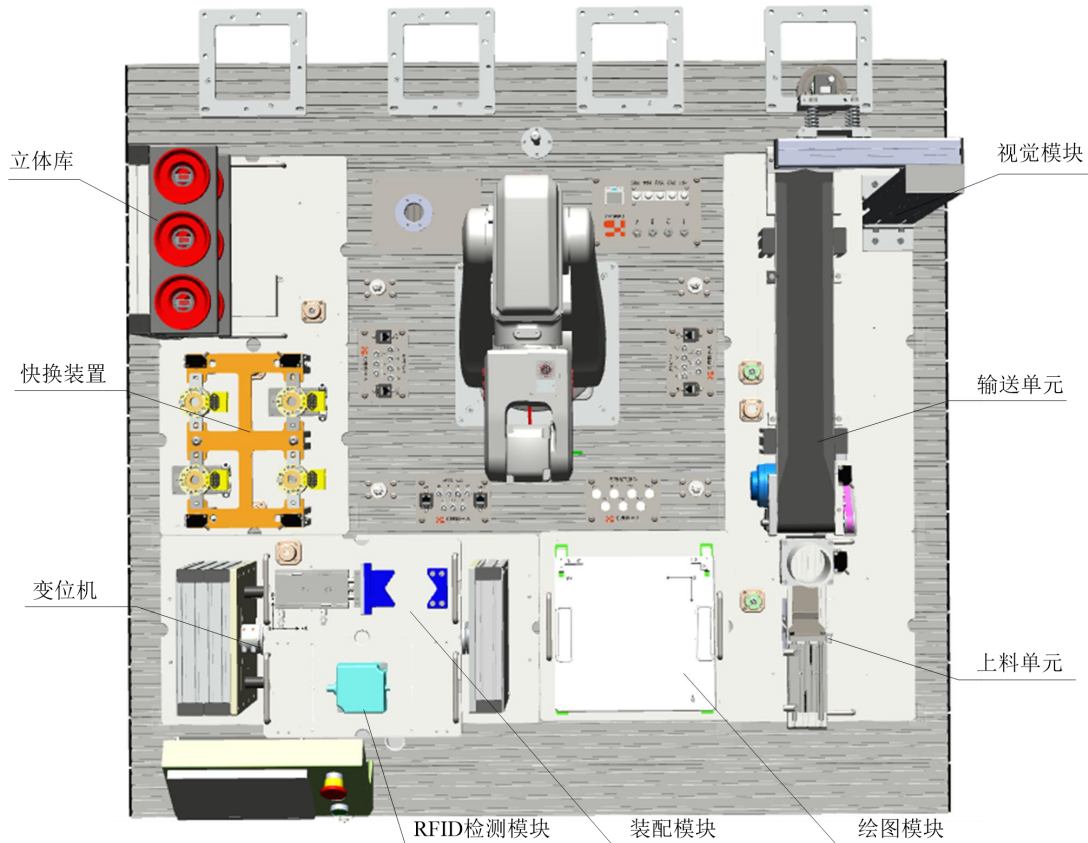
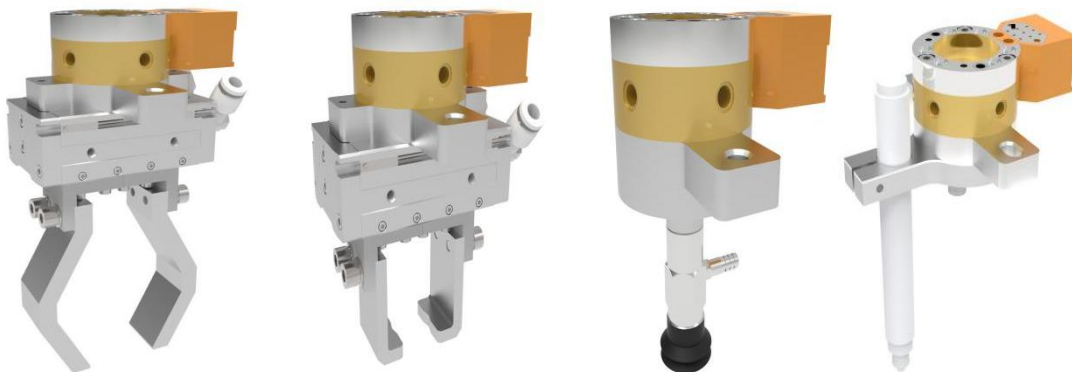


图 1 智能检测与装配工作站模块布局图

工作站所用末端工具如图 2 所示。其中弧口手爪工具用于取放关节底座、直口手爪工具用于取放电机、吸盘工具用于取放输出法兰。



(1) 弧口手爪工具 (2) 直口手爪工具 (3) 吸盘工具 (4) 绘图笔工具

图 2 工业机器人末端工具

工业机器人智能检测与装配工作站三个装配零件如图 3 下所示：



(1) 关节底座

(2) 电机

(3) 输出法兰

图 3 装配零件

工业机器人关节部件的装配步骤：

步骤①：关节底座在装配模块上正确定位；

步骤②：电机装配到关节底座中；

步骤③：输出法兰装配到关节底座中（需顺时针旋转 90 度）；

步骤④：装配好的关节成品返回立体库指定位置。

任务一 机器人离线编程及验证

打开工业机器人配套仿真软件，搭建工业机器人绘图工作站，导入绘图模型，模型如图 4 所示，通过仿真软件进行离线编程（绘图笔须垂直绘图板进行绘图），并在仿真软件中验证功能。

手动设定绘图模块面向机器人一侧 30 度状态，安装绘图笔工具，标定相关坐标系。将仿真软件中离线程序利用网线直接导入示教盒中，调用标定的相关坐标系，运行导入程序，利用工业机器人将绘图模型在绘图模块上绘出，验证离线编程程序功能。

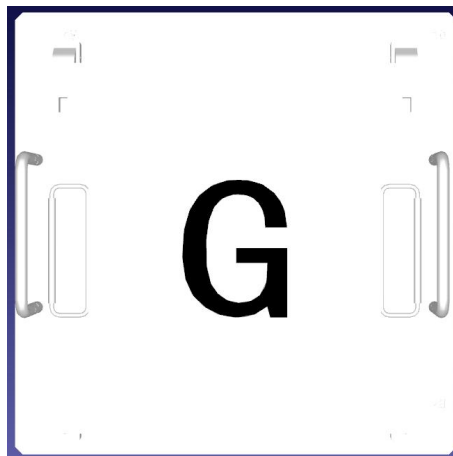


图 4 绘图模型

任务二 机器人周边系统组态编程及测试

打开视觉调试软件，将输出法兰工件正确放置到输送带末端，对工件进行学习训练，并用串口调试软件获取工件相关特征数据。

打开 PLC 编程软件，对 PLC、HMI 和 RFID 进行组态及编程，绘制 HMI 画面并配置相关变量，实现 HMI 上正确启动和停止机器人，正确显示立体库仓位信息、RFID 读写数据，如图 5 所示。

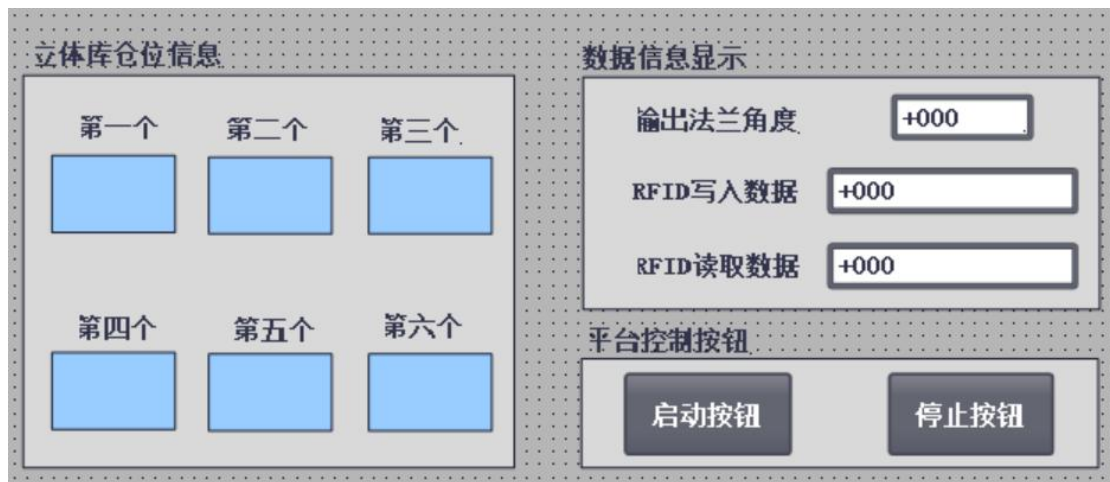


图 5 HMI 控制界面

任务三 机器人智能检测与装配应用编程

现有一台工业机器人智能检测与装配工作站，请对工业机器人进行现场编程或离线编程，应用视觉软件对工件模型进行学习训练，对 PLC、HMI、RFID 进行组态和相关通信编程，在示教盒中创建并设置机器人控制、相机控制、PLC 控制等多个任务，编写工业机器人程序实现一套工业机器人关节部件的上料、输送、检测、装配和入库过程。

工业机器人智能检测与装配工作站控制要求如下所示：

1. 工件准备：本任务需要完成一套关节部件的装配（含 3 个零件的装配，其中关节底座、电机部件和输出法兰各 1 个）。手动将 1 个关节底座和 1 个电机放入立体库（如图 6 所示）；手动将 1 个输出法兰工件放置到供料单元供料桶中。
2. 工件学习训练：打开视觉软件，连接相机，将需要检测的工件以正确角度摆放在输送带末端，触发相机拍照，利用视觉软件相关工具训练学习工件，获

取工件信息。



图 6 关节底座和电机放置位置



图 7 关节成品入库位置

3. PLC 组态及编程：打开 PLC 软件，对 PLC、HMI 和 RFID 进行组态，编写 PLC 程序，建立机器人与 PLC、变位机、立体库仓位信息的通信，编写 RFID 程序，编制 HMI 画面，在 HMI 画面中正确显示输出法兰角度信息、RFID 数据、仓位信息（如图 5 所示）。

4. 工作站工作过程：

① 系统初始复位：将工业机器人手动操作至非原点位置，手动将直口手爪工具安装在工业机器人末端，变位机处于非水平位置状态，手动将上料单元推料气缸伸出，手动将装配模块上定位气缸伸出，按下工业机器人示教盒程序启动按键（之后禁止对示教器进行任何操作），工业机器人自动将直口手爪工具放置到快换装置上使工业机器人末端无工具，然后返回至工作原点（关节坐标系工作原点位置为 $[0^\circ, -20^\circ, 20^\circ, 0^\circ, 90^\circ, 0^\circ]$ ）；变位机由非水平状态复位到水平状态（即上下料状态），上料单元推料气缸缩回，装配模块上定位气缸缩回，输送带上没有减速机工件，HMI 上输出法兰角度信息和 RFID 数据清零。

② 关节底座装配：按下 HMI 启动按钮，工业机器人自动抓取弧口手爪工具并返回原点，然后机器人抓取立体库上关节底座工件，将关节底座搬运至 RFID 模块上进行数据写入，并在 HMI 上显示写入数据，再将关节底座搬运到处于水平状态变位机上的定位模块上，定位气缸伸出固定关节底座工件，完成关节底座的装配；

③ 变位机旋转至背向机器人一侧：关节底座装配完成后，变位机自动背向机器人一侧翻转 20° ，使变位机处于电机装配状态。

④ 电机零件装配：机器人自动更换合适的工具，从立体库中正确抓取电机

工件并装配到关节底座上；

⑤ 输出法兰上料：电机装配完成后，机器人控制上料气缸将供料筒中的一个输出法兰推出，2 秒后自动缩回，实现输出法兰上料过程；

⑥ 输出法兰输送：输出法兰上料完成后，输送带立即开始运行，将输出法兰输送至输送带末端，待末端传感器检测到工件 3 秒后输送带自动停止；

⑦ 输出法兰检测：输出法兰输送至末端且输送带停止后，机器人触发相机拍照，获取输出法兰角度信息，并在 HMI 上正确显示角度信息；

⑧ 变位机旋转至面向机器人一侧：关节底座装配完成后，变位机自动面向机器人一侧翻转 20° ，使变位机处于输出法兰装配状态。

⑨ 输出法兰装配：机器人自动更换吸盘工具且获取输出法兰角度信息后，机器人调整吸盘角度正确吸持输出法兰工件，将输出法兰正确搬运至关节底座内，并进行顺时针旋转 90° ，完成输出法兰的装配。

⑩ 变位机旋转至水平状态：待输出法兰装配完成后，变位机自动旋转至水平状态（上下料状态）；

⑪ 成品入库：机器人自动更换弧口手爪工具，正确抓取关节成品并搬运至 RFID 模块上进行数据读取，并在 HMI 上显示读取数据，再将关节成品搬运至立体库指定位置，完成一套关节成品的装配任务，如图 7 所示；

⑫ 系统结束复位：待一套关节部件装配完成后，机器人自动将末端工具放入快换装置并返回工作原点 $[0^{\circ}, -20^{\circ}, 20^{\circ}, 0^{\circ}, 90^{\circ}, 0^{\circ}]$ ，变位机自动复位到水平状态。

⑬ 系统停止：工业机器人运行过程中按下 HMI 停止按钮，工业机器人立即停止，停止后须手动操作机器人到工作原点 $[0^{\circ}, -20^{\circ}, 20^{\circ}, 0^{\circ}, 90^{\circ}, 0^{\circ}]$ ，重新加载程序后，按下 HMI 启动按钮再次运行工业机器人系统。

请正确进行工业机器人相关参数设置，对工业机器人进行现场编程或离线编程，应用视觉软件对工件模型进行学习训练，对 PLC、HMI、RFID 进行组态和编程，实现一套工业机器人关节部件的上料、输送、检测、装配和入库过程。