

学习任务 3 垫圈螺母零件加工

组别：_____ 组长 (A)：_____ 组员 (B)：_____ 组员 (C)：_____



任务描述

垫圈螺母零件在内部加有垫圈，起密封的作用，垫圈螺母零件加工主要由内孔加工、内螺纹加工及外形加工组成，加工的难点是内孔及内螺纹的加工，具体的加工要求如图 3.1 所示。

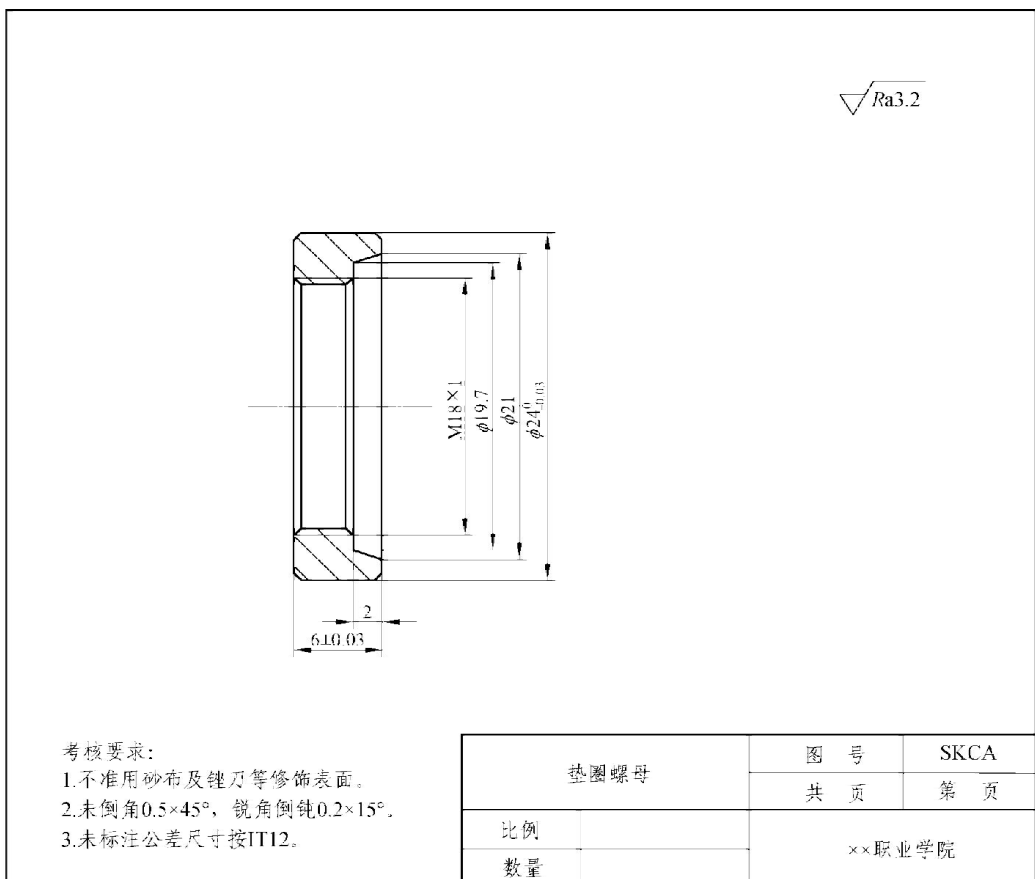


图 3.1

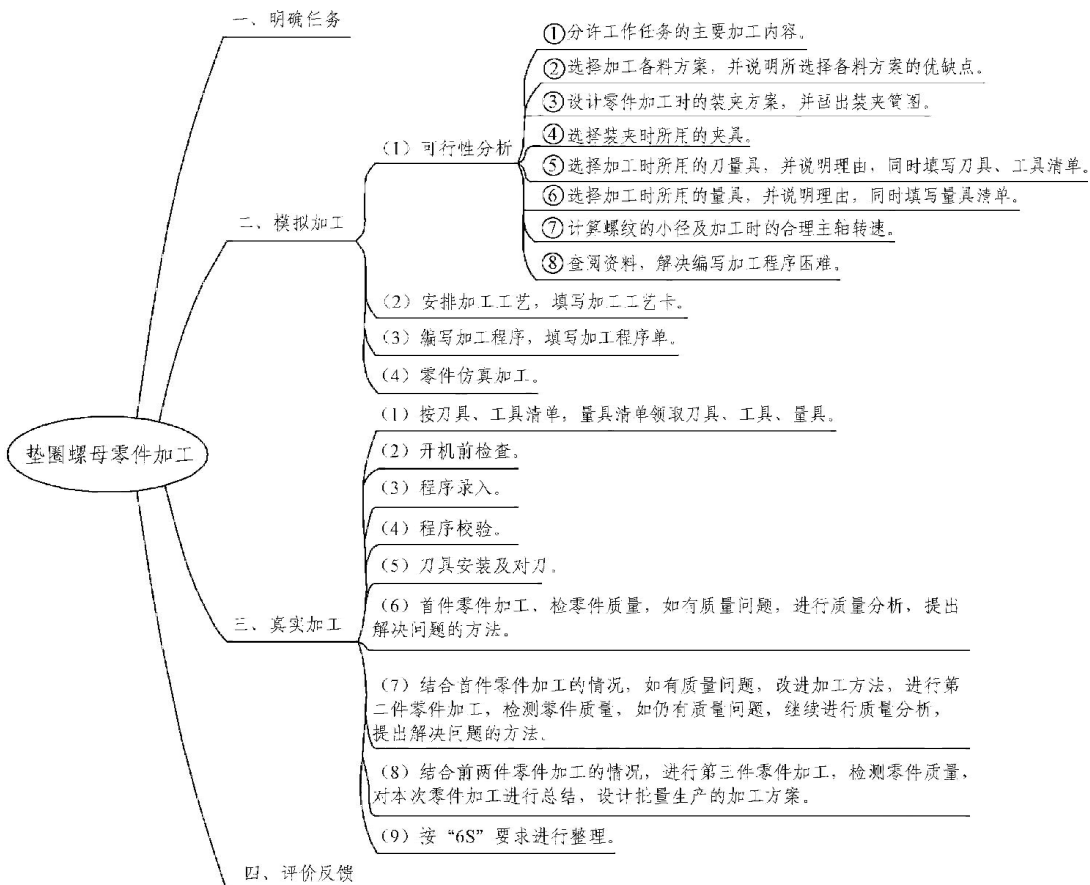


学习目标

- (1) 能叙述 G00、G01、G90 指令的格式及功能。
- (2) 能叙述 G32、G92、G76 指令的格式及功能。
- (3) 能应用螺纹计算公式进行螺纹小径、总切削量等计算。
- (4) 能叙述钻孔步骤并钻孔。
- (5) 能正确进行工件的安装及对刀。
- (6) 能在教师的指导下安全规范操作数控车床完成零件的加工及检测。



任务结构



一、明确任务

了解零件的功能及使用价值，分析工作任务的主要加工内容，清楚完成任务所需的知识，明确完成任务的流程。

二、模拟加工

(1) 可行性分析。

认真阅读图纸，深入思考、仔细分析解决以下问题，并确定能否完成此任务，并在教师的指导下完成以下内容的填写。

① 零件的主要加工内容有哪些？

序号	加工内容
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

② 零件加工流程是怎样的？

_____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____

③ 选择什么样的夹具，并说明选择理由。(可多选)

- A. 普通三爪卡盘 () B. 普通四爪卡盘 ()
C. 可实现自动送料的液压卡盘 () D. 其他夹具 ()

④ 选择什么样的备料方案，并说明理由。

A. $\phi 25 \times 35$ ()

B. $\phi 20.5 \times 35$ ()

C. $\phi 25 \times 500$ ()






D. $\phi 20.5 \times 500$ ()

E. 自定义材料尺寸 ()

⑤ 设计零件加工装夹方案，并画出装夹简图。

装夹方案简图	

⑥ 选择所要使用的刀具、工具，并说明每种刀具、工具的用途，并填写工、量具清单附件 3.3。

		
A. 外圆车刀 ()	B. 内孔镗刀 ()	C. 成形圆弧刀 ()
		
D. 外圆切槽刀 ()	E. 内孔螺纹刀 ()	F. 中心钻 ()

		
G. 内孔镗刀 ()	H. 内孔切槽刀 ()	I. 麻花钻头 ()

⑦ 确定所要使用的量具，并说明每种量具的用途，并填写工、量具清单，见附件 3.3。

		
A. 外径千分尺 ()	B. 内径千分尺 ()	C. 钢直尺 ()
		
D. 游标卡尺 ()	E. 圆弧半径样规 ()	F. 万能角度尺 ()
		
G. 螺纹中径千分尺 ()	H. 螺纹环规 ()	I. 螺纹塞规 ()

⑧ 计算内螺纹 M20×2 的小径 $D_1 =$ _____ 及加工内螺纹时比较合理的主轴转速 $S =$ _____。

(2) 填写加工艺卡，见附件 3.1。

(3) 填写加工程序单，见附件 3.2。程序指令介绍见附件 3.9“学习资料”。

(4) 零件仿真加工。

三、真实加工

工作过程记录表

项目 工作内容		工作要求	分工情况 (签名确认)
序号	内容		
1	填写工、量具清单 (见附件 3.3)	根据加工内容,讨论、确定完成加工要用的工、量具,并填写工、量具清单	组长(A): 组员(B): 组员(C):

续表

项目 工作内容		工作要求	分工情况 (签名确认)
序号	内容		
2	领取工、量具	根据填写的工、量具清单,领取工、量具	组长(A): 组员(B): 组员(C):
3	开机前检查	根据附件 2.8 的要求进行开机前检查	组长(A): 组员(B): 组员(C):
4	程序录入	把编写好的程序录入到操作系统中,并进行核对是否有录入错误	主要完成者(B): 审核者(C): 终审者(A):
5	程序校验	对录入完毕的程序进行校验,通过对仿真图的观察判断程序对错,如发现错误及时进行修改,直到程序能达到加工要求,并进行核对	主要完成者(C): 审核者(A): 终审者(B):
6	刀具安装及对刀,填写刀具安装记录表 (见附件 3.4)	根据加工需求安装刀具,进行对刀填写刀具安装记录表	主要完成者(A): 审核者(B): 终审者(C):
7	首件零件加工	控制机床完成首件零件加工,尽量使零件达到质量要求	主要完成者(B): 辅助者(C): 辅助者(A):
8	首件零件质量检测,填写质量检测记录表 (见附件 3.5)	思考问题:如何检测内螺纹? 同组三位同学分别对首件零件进行检测,判断零件是否合格,如不合格,找出质量问题,进行质量问题的原因分析,并提出质量问题的解决方法,填写质量检测记录表	主要完成者(B): 复检者(C): 终检者(A):

9	第二件零件加工	结合首件加工的情况，如有质量问题，提出解决问题的方法，控制机床完成第二件零件加工，使零件达到质量要求	主要完成者 (C): 复检者 (A): 终检者 (B):
10	第二件零件质量检测,填写质量检测记录表 (见附件 3.6)	同组三位同学分别对第二件零件进行检测,判断零件是否合格,如不合格,找出质量问题,进行质量问题的原因分析,并提出质量问题的解决方法,填写质量检测记录表	主要完成者 (C): 复检者 (A): 终检者 (B):
11	第三件零件加工	结合前两件加工的情况,如仍有质量问题,继续提出问题的解决方法,控制机床完成第三件零件加工,使零件达到质量要求	主要完成者 (A): 复检者 (B): 终检者 (C):
12	第三件零件质量检测,填写质量检测记录表 (见附件 3.7)	同组三位同学分别对第三件零件进行检测,判断零件是否合格,对本次零件加工进行总结,体会批量生产的加工特点,设计批量生产加工方案,填写质量检测记录表	主要完成者 (A): 复检者 (B): 终检者 (C):
13	按“6S”要求进行整理	按“6S”要求进行整理,并在附件 3.8 内对已完成的项目打“√”	组长 (A): 组员 (B): 组员 (C):

四、评价反馈

学习任务“垫圈螺母零件加工”评价表

评价项目	比重%	组长 (A)	组员 (B)	组员 (C)
出勤情况	5	全勤 <input type="checkbox"/> 缺席 <input type="checkbox"/>	全勤 <input type="checkbox"/> 缺席 <input type="checkbox"/>	全勤 <input type="checkbox"/> 缺席 <input type="checkbox"/>
着装情况	5	按要求穿着 <input type="checkbox"/> 不按要求穿着 <input type="checkbox"/>	按要求穿着 <input type="checkbox"/> 不按要求穿着 <input type="checkbox"/>	按要求穿着 <input type="checkbox"/> 不按要求穿着 <input type="checkbox"/>
设备使用安全情况	5	规范操作 <input type="checkbox"/> 违规操作 <input type="checkbox"/>	规范操作 <input type="checkbox"/> 违规操作 <input type="checkbox"/>	规范操作 <input type="checkbox"/> 违规操作 <input type="checkbox"/>
工、量具摆放情况	5	按规定摆放 <input type="checkbox"/> 未按规定摆放 <input type="checkbox"/>	按规定摆放 <input type="checkbox"/> 未按规定摆放 <input type="checkbox"/>	按规定摆放 <input type="checkbox"/> 未按规定摆放 <input type="checkbox"/>
机床保养情况	5	有保养机床 <input type="checkbox"/> 没有保养机床 <input type="checkbox"/>	有保养机床 <input type="checkbox"/> 没有保养机床 <input type="checkbox"/>	有保养机床 <input type="checkbox"/> 没有保养机床 <input type="checkbox"/>
工、量具保养情况	5	有保养工、量具 <input type="checkbox"/> 没有保养工、量具 <input type="checkbox"/>	有保养工、量具 <input type="checkbox"/> 没有保养工、量具 <input type="checkbox"/>	有保养工、量具 <input type="checkbox"/> 没有保养工、量具 <input type="checkbox"/>
工作页的填写	10			
沟通与合作	5			
解决问题能力	10			

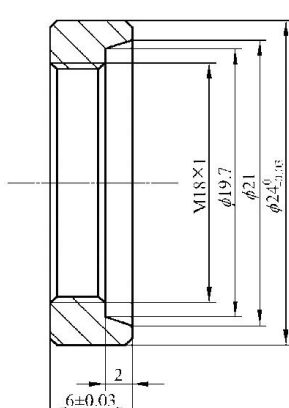
零件质量	45			
成绩	100			
总体评价 (学习进步方面、今后努力方向):				
教师签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日				



附件 3.1

垫圈螺母零件加工工艺卡

零件名称	垫圈螺母	零件图号	Sc02	车 间	数控车床车间
工 种	数控车工	材 料	铝合金	设 备	广州数控 华中数控
耗 材	$\phi 25 \times 10$ (每件)		件 数	3 件	
零件示意图					

							
考核要求: 1.不准用砂布及锉刀等修饰表面。 2.未倒角0.5×45°, 锐角倒钝0.2×15°。 3.未标注公差尺寸按IT12。				垫圈螺母		图号 共 页	SKCA 第 页
比例 数量				××职业学院			
序号	加工工艺	刀具号	刀具类型	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)	切削深度 (mm)	备注
1	装夹毛坯材料，伸出适当长度	—	—	—	—	—	
2	用外圆刀切端面	T0101	外圆刀	800	手动	约 0.5 mm	
3	用中心钻打中心孔	—	中心钻	1 000	手动	约 5 mm	
4	用φ15 麻花钻钻孔	—	麻花钻	500	手动	约 16 mm	
5	用内孔镗刀加工锥孔及螺纹孔	T0303	内孔镗刀	粗 800 精 1 500	粗 100 精 80	粗 0.5 粗 0.2	
6	用内螺纹刀加工内螺纹	T0404	内螺纹刀	1 000			
7	用外圆刀加工外形	T0101	外圆刀	粗 1 000 精 1 500	粗 100 精 80	粗 1 粗 0.4	
8	用切断刀切断工件， 保证长度尺寸	T0202	切断刀	600	30	切断刀刀 宽值	
9	调头手动倒角	-	-	-	-	-	
10							
主要完成者 (B):		审核者 (C):			终审者 (A):		

附件 3.2

垫圈螺母零件加工程序单

一、基于广州数控系统编程

O3001 (内孔及内螺纹加工)	程序名
--------------------	-----

N10	T0303	内孔镗刀
N20	G00 X100 Z100	
N30	M03 S800	粗加工主轴转速 (粗加工内螺纹孔及锥孔)
N40	G00 X14.5 Z2	
N50	G90 X15.5 Z - 8 F100	
N60	G90 X16 Z - 8 F100	
N70	G90 X16.5 Z - 8 F100	
N80	G90 X17 Z - 2 F100	
N90	G90 X17.5 Z - 2F100	
N100	G90 X18Z - 2 F100	
N110	G90 X18.5 Z - 2 F100	
N120	G90 X19 Z - 2 F100	
N130	G90 X19.5 Z - 2F100	
N140	M05	
N150	M03 S1500	精加工主轴转速 (精加工内螺纹孔和锥孔及倒角)
N160	T0303	
N170	G00 X21 Z2	
N180	G00 X21 Z2 F50	
N190	G00 X19.7Z - 2 F50	
N200	G01 X17.7 Z - 2 F50	
N210	G01 X16.7 Z - 2.5 F50	
N220	G01 X16.7 Z - 8 F80	
N230	G00 X16	
N240	G00 Z100	
N250	M05	
N260	M00	
N270	G00 X100 Z100	
N280	T0404	内螺纹刀
N290	M03 S1000	

续表

N300	G00 X16.5 Z4	
N310	G92 X17.2 Z - 7 F1	
N320	G92 X17.5 Z - 7 F1	
N330	G92 X17.7 Z - 7 F1	

N340	G92 X17.9 Z - 7 F1	
N350	G92 X18 Z - 7 F1	
N360	G92 X18 Z - 7 F1	
N370	G00 X100 Z100	
N380	M05	
N390	M30	
O3002 (外形加工及切断)		
N10	T0101	外圆刀
N20	M03 S1000	粗加工主轴转速 (粗加工 $\phi 24$ 外圆)
N30	G00 X26 Z2	
N40	G90 X24.5 Z - 9 F100	
N50	G90 X24.2 Z - 9 F100	
N60	M05	
N70	T0101	
N80	M03 S1500	精加工主轴转速 (精加工 $\phi 24$ 外圆及倒角)
N90	G00 X23 Z2	
N100	G01 X23 Z0 F50	
N110	G01 X24 Z - 0.5 F50	
N120	G01 X24 Z - 9 F80	
N130	G00 X100 Z100	
N140	M05	
N150	M00	
N160	T0202	切断刀 (刀宽 3 mm), 倒角及切断
N170	M03 S600	
N180	G00 X25 Z - 9	
N190	G01 X20 Z - 9 F30	
N200	G01 X24 Z - 9 F30	
N210	G01 X24 Z - 8.5F30	
N220	G01 X23 Z - 9 F30	
N230	G01 X15 Z - 9 F30	

续表

N240	G00 X100	
N250	G00 Z100	
N260	T0100	

N270	M30	
主要完成者 (C) : 审核者 (A) : 终审者 (B) :		

二、基于华中数控系统编程

O3001 (内孔及内螺纹加工)		程序名
N10	T0303	内孔镗刀
N20	G00 X100 Z100	
N30	M03 S800	粗加工主轴转速 (粗加工内螺纹孔及锥孔)
N40	G00 X14.5 Z2	
N50	G80 X15.5 Z - 8 F100	
N60	G80 X16 Z - 8 F100	
N70	G80 X16.5 Z - 8 F100	
N80	G80 X17 Z - 2 F100	
N90	G80 X17.5 Z - 2F100	
N100	G80 X18Z - 2 F100	
N110	G80 X18.5 Z - 2 F100	
N120	G80 X19 Z - 2 F100	
N130	G80 X19.5 Z - 2F100	
N140	M05	
N150	M03 S1500	精加工主轴转速 (精加工内螺纹孔和锥孔及倒角)
N160	T0303	
N170	G00 X21 Z2	
N180	G00 X21 Z2 F50	
N190	G00 X19.7Z - 2 F50	

续表

N200	G01 X17.7 Z - 2 F50	
------	---------------------	--

N210	G01 X16.7 Z - 2.5 F50	
N220	G01 X16.7 Z - 8 F80	
N230	G00 X16	
N240	G00 Z100	
N250	M05	
N260	M00	
N270	G00 X100 Z100	
N280	T0404	内螺纹刀
N290	M03 S1000	
N300	G00 X16.5 Z4	
N310	G82 X17.2 Z - 7 F1	
N320	G82 X17.5 Z - 7 F1	
N330	G82 X17.7 Z - 7 F1	
N340	G82 X17.9 Z - 7 F1	
N350	G82 X18 Z - 7 F1	
N360	G82 X18 Z - 7 F1	
N370	G00 X100 Z100	
N380	M05	
N390	M30	
O3002 (外形加工及切断)		
N10	T0101	外圆刀
N20	M03 S1000	粗加工主轴转速 (粗加工 $\phi 24$ 外圆)
N30	G00 X26 Z2	
N40	G80 X24.5 Z - 9 F100	
N50	G80 X24.2 Z - 9 F100	
N60	M05	
N70	T0101	
N80	M03 S1500	精加工主轴转速 (精加工 $\phi 24$ 外圆及倒角)

续表

附件 3.3

工、量具清单

工、量具名称	规格	数量	备注	工、量具名称	规格	数量	备注
组长 (A):		组员 (B):		组员 (C):			

附件 3.4

刀具安装记录

序号	刀具号	刀具类型	对刀情况		
1			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
2			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
3			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
4			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
5			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
6			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
7			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
8			正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>		
组长 (A):		组员 (B):		组员 (C):	

附件 3.5

首件零件质量检测记录表

工种	数控车床	单位			姓名	额定时间
序号	考核项目	考核内容及要求		测量结果 (A)	测量结果 (B)	测量结果 (C)
1	外圆	24 ⁰ _{-0.03}	IT			
2		21	IT			
3		19.7	IT			
4			IT			
5	长度	6±0.03	IT			
6	内螺纹	M18×1				
7	倒角	4 处				
8	粗糙度	Ra1.6				
零件质量：合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>						
主要质量问题：						
出现问题的原因分析：						
问题的解决方法：						