第一届全国技工院校教师职业能力大赛教学设计

参赛项目类别	机械类	作品编码	
专业名称	0:	107 数控加工	(数控铣工)
课程名称	数控铣床基础技 能一体化实训	参赛作品题目	下垫板零件的数控铣削加工一刀具 半径补偿的选择和应用
课时	3 学时	教学对象	17 级数控加工技术专业 4 年制 高级工班第二学期

>>> 选题价值

"下垫板零件的铣削加工——刀具半径补偿的选择和应用"的选题价值主要体现在 "课题来源"和"学习任务价值"两个方面,具体如下:

位于数控铣床基础技能实训课程的第五个学习任务

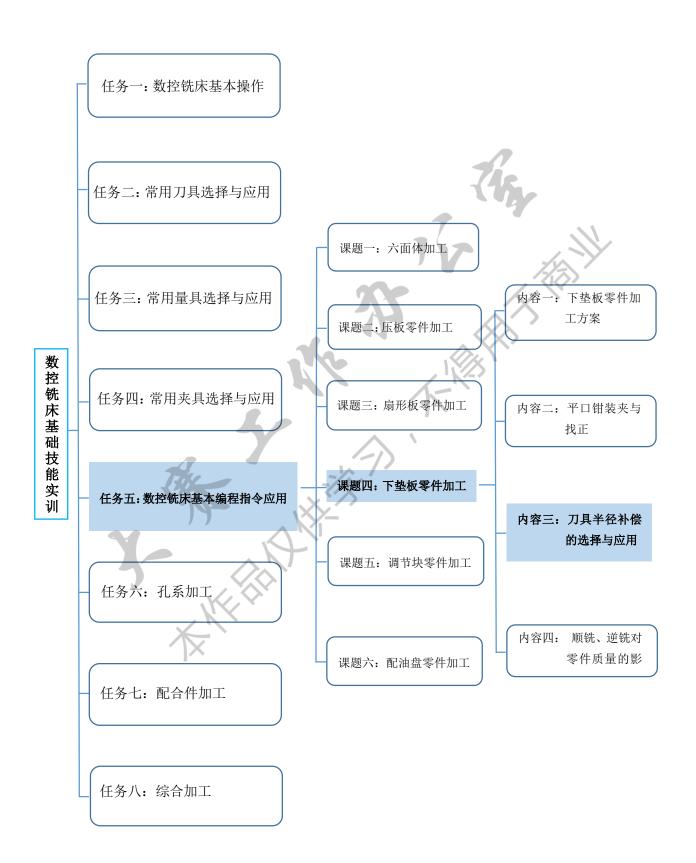
数控铣床基础技能实训是数控加工专业(高级工)的一门专业核心实操课程。学习任务遵从由简单到复杂,由单一到综合的难度递增原则。主要培养学生数控机床基本操作、数控加工指令应用、数控加工程序编写、零件加工品质管理的能力,为下一步数控铣削生产实习奠定理论基础和操作技能基础。



课题在课程中的作用

该课题的知识内容刀具半径补偿的选择和应用是数控加工技术的关键节点,对数控铣床基础技能实训这门课程起着承上启下的作用。同时促进学生刻苦钻研、团队协作、精益求精等职业素养的建立和提升。因此,本课题的设计对数控加工专业人才培养目标的实现起着重要的支撑和促进作用。

数控铣床基础技能实训课程结构表



从企业实际加工角度出发,是一个独立、完整的学习任务。

下垫板零件铣削加工学习任务的设计从企业实际加工角度出发,开展零件特征分析、加工工艺分析、生产准备及加工、检测与评价等环节,是一个独立、完整的学习任务。刀具半径补偿的选择和应用是下垫板零件铣削加工课题的关键知识点。



学习任务价值

在技术上具有广泛性、典型性和关键性三个特点。

- (1)广泛性。该任务中刀具半径补偿功能被广泛的应用在数控切削加工中,所有数控加工专业操作人员都要掌握。
- (2) 典型性。采用刀具半径补偿方法可以粗加工去除余量、精加工控制尺寸精度。简化程序的编写和控制,对控制尺寸精度有很大的帮助,技术上具有典型性。
- (3) **关键性。**是保证零件质量的关键环节,若刀具半径补偿选择错误直接关系到零件加工的成败,导致产品报

>>>学习目标

01

能够自主探究查找加工中存在的问题,通过微课学习掌握刀具半径补偿基础 知识,找到解决问题的办法,提升独立探究、发现问题和解决问题的能力/

02

通过小组讨论,完成下垫板零件的工艺分析,并制定出合理的加工方案。 提高学生的综合分析能力。

03

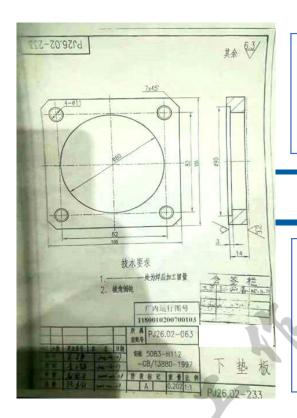
能够利用刀具半径补偿的方法加工零件和控制零件尺寸精度,提升自身 知识拓展、应用的能力。

04

通过团队合作,能够在加工中利用刀具半径补偿的方法加工零件和控制零件尺寸精度,提升应用能力。

>>> 学习内容

01 学习任务描述



XX 企业与我院合作共建的实训基地通过校企合作处下达加工任务: 4件下垫板,要求在2天内加工完成,毛坯为铝合金,材料规格 110×110×22mm,提交成品及检验报告。

1

2

加工内容说明:

- (1) 正确使用刀具半径补偿方法加工 零件,利用更改刀具半径补偿值的方法 去除余量并控制零件尺寸精度。
- (2)在作业过程中,严格执行企业的操作规程、安全生产制度和质量管理制度。

03 学习重点和难点

(3) 解决办法:

①学生通过微课学习刀具半径补偿功能的基础知识。小组讨论后修改加工方案。

②学生听取指导教师讲解和演示。指导教师采取讲授法、演示法、 校企合作教学法指导学生学习。

(2) 确定理由:

刀具半径左补偿和右补偿一旦选择错误,零件加工内轮廓变成外轮廓,加工外轮廓变成内轮廓,零件直接报废。

(1) 重点内容:

刀具半径补偿的选择方法

学习难点

学习重点

(1) 难点内容:

利用刀具半径补偿功能控制零件尺寸精度

(2) 确定理由:

刀具半径补偿值输入多少是控制零件尺寸的关键,受 刀具磨损、测量准确性等客观因素很大,需要学生长时间训练才能掌握灵活;同时学生对测量方法和测量准确性掌握 还不够扎实。

(3) 突破方法:

①指导教师进行规范操作和指导,学生反复进行技术要领的体会和练习。

②学生通过小组交流加工经验,发现自身不足,相互学习后改正缺点:通过技能竞赛提高技能,突破难点。

04

教学策略

教学策略:

试加工,发现问题;企业 调研查找原因;微课学 习,引导学生解决问题。

实施方法和手段:

- (1)课前试加工让学生发现问题,引发学生讨论和思考。
- (2)企业调研查找原 因
- (3)通过网络平台发 布微课,学生自主探究找 到问题原因。

设计意图:

- (1) 让学生发现问题, 并通过自学解决问题。解 决不了或不熟练的在课堂 学习中重点练习,训练学 生发现问题解决问题的能 力。
 - (2) 完成学习目标 1.

习惯手, 好强心的,我们有好喜欢提问。

学生 特征

学生表现 欲强,但语 言总结能 力较弱,有 待提升。

攀比性较强,有较强的好胜。

教学策略:

情景教学,生产环境,做中学、学中做。

实施方法和手段:

- (1)采用企业管理模式
- (2) 学习重、难点时让 学生角色扮演完成任 务。

设计意图:

- (1) 发挥学生能动性 的特点,让学生动起来, 从被动学到愿意学,体会 不一样的教学形式。
 - (2) 完成学习目标3

教学策略:

小组合作

相互学习

总结提

实施方法 和手段:

小组互评

展示汇报

设计意图:

提升学生总结和语言提升能力。 完成学习目标2

教学策略:

实施方法 和手段:

以小组为 单位进行 技能比赛

设计意图:

完成学习目标 4

>>> 教学资源

类型	资源名称	图例	运用环节	功能	备注
	一体化教室		任务分析 理论学习 展示汇报 总结评价	提供理论学习经验交流场所	以组为单位
硬件资源	一体化车间 及设备		任务实施	完成零件加工任务	场景真实化
	测量工具		任务实施	完成零件检测 任务,培养质 量意识	企业场景真 实化
软件 资源	微课、仿真软件 件 企业评价标准	数 挖加工历史条 统 上海字放射在其有两公司表 一	课前准备 任务实施	知识自学,提 前准备,引导 学生完成任务	模拟仿真, 提高加工准 确性



>>> 教学流程图 课程开始 学生活动 教师活动 按照各项规章制度 学习准备 组织教学、 要求认真准备。 (5分钟) 强调重点 前置学习总结和评 前置学习总结,指出学生 汇报修改加工方案 价(10分钟) 共性问题、提出改正建议。 小组讨论,制定最 任务分析 参与学生讨论,讲 合理加工方案 (20分钟) 解共性问题。 参与小组竞赛,完成 任务实施 组织竞赛,进行巡 零件加工,请工人师 (70分钟) 视和指导 傅评价 任务展示 展示成果 认真聆听 相互学习 (5分钟) 仔细记录 指导教师、企业质检 自评、互评,认真听取 任务评价 人员反馈评价情况。 (20分钟) 评价, 仔细记录。 任务拓展 接受拓展任务,总 布置拓展任务 (5分钟) 结提升。 课程结束



>>>	教学过程		7		111	
教学环节及 时间分配	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
		课	前		4.	
前置学习(课余时间)	1. 下发任务提出学生上节课零件加工中产生的问题 2. 在线讨论问题产生原因 3. 上传微课、学习基础知识 4. 修改加工方案	1. 学生接受任务进行试加工。 (1) 试加工中发现问题 (2) 向工人师傅请教问题 2. 通过微课自学基础知识。 3. 小组讨论,重新修改加工方案,准备汇报。 【成果: 培养学生发现问题,解决问题、独立思考,自主探究能力】	1.【微信平台提问】:零件加工的怎么样?尺寸有没有问题?如果出现问题马上修改加工方案明天进行汇报。 2.【线上上传微课】《刀具半径补偿指令的应用》,并提出学习要求。 3. 与学生进行线上沟通和交流。	网络学习微课学习	自法 校教 讨农	利让习互生问微找办教方发问自力完用学师流现;学解。人,问、探互生生。加通习决到师培题解究习明自立引工过让问企傅养、决究目不主,导中组学题业加学猜问的标合学相学的织生的请工生测题能

				7		
教学环节及 时间分配	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
		课	中	4		
学习准备 (5 分钟)	1.组织上课 人员考勤、检查着装 2.学习要求 课上认真听讲、积极 发言,实习时遵守安 全操作规程,不允许 嬉笑打闹。	【成果:培养学生行为规范的养成】 2.学生严格按照教师要求执行, 记住并复述本次课中要注意的	1.【课堂组织】 (1)人员清点 (2)劳动保护检查与整理 (3)要求学生手机放入手机袋 (4)师生问好 2.【学习要求】 (1)课上学习要求 (2)实习安全教育	演示教学	讲授法案例法	本环节主要帮助 学生立规矩,抓 养成,规范教学 过程
前置学习总 结(5 分钟)	1. 总结前置学习情况 2. 评价学生上传的 前置学习任务单	1. 认真听取教师意见,找出自身不足并改正。 【成果:培养学生学会自我总结和评价的能力】	1. 【总结学生前置学习情况,指出学生需要注意的共性问题】	多媒体教学	讲授法	引导学生提前预 习,培养学生勤 于思考、善于总 结的能力,为新 任务学习做好准 备。
	Ť	11			ı	

				7		
教学环节及 时间分配	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
任务分析(20分钟)	 1. 听取学生前置教学汇报。 2. 总结汇报情况 3. 指出学生共性问题, 4. 与学生共同探讨解决问题。 5. 制定最合理的加工方案。 6. 宣布竞赛规则。 	1. 汇报修改后的下垫板零件加工方案。 2. 认真听取教师点评和重点内容讲解,并进行详细记录。 3. 积极参与问题讨论,找到问题原因和解决办法,制定合理加工方案。 4. 认真听取竞赛规则,做好人员分工、技术准备等相关工作。 【成果: 培养学生独立分析、勤于思考、相互学习、取长补短的能力】	1. 听取各组汇报下垫板零件的加工方案。 2. 总结学生汇报情况,指出学生存在的共性问题并进行讲解。 3. 与学生共同探讨并修改方案,制定出最合理的加工方案。 4. 提出加工过程采用小组竞赛模式。宣布竞赛规程、考核标准和要求,并指出安全检查、质量检查交互进行。	零件图纸工序卡片教学课件	讲任法 讨 点拨 驱 法	本环节设计主要 是培养学生独支 分析、勤于思考、 相互学习、取业能 力。 完成学习目标 2

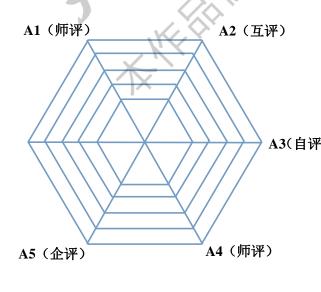
				7		
教学环节及 时间分配	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
任务实施(70分钟)	1. 下垫板零件的实 操加工 2. 对学生加工中存 在的共性问题进行理论讲解 3. 组织技能竞赛,提高学生专业能力 4. 对学生进行考核评价	1. 小组进行任务分工,各负责人强调竞赛注意事项。 2. 领取实习用料及相关刀、量、辅具。 3. 操作机床加工零件。 4. 学生以真操作,寻求最佳加工效果。 5. 请工厂质检人员检测并给出表核评价。 【成果: 学生好胜心强,设置竞赛对果和质量】	1. 发放实习用料及相关刀、量、辅具。 2. 按照比赛规则组织技能竞赛。 3. 巡视指导, 对学生出现的问题及时纠正并进行规范指导。 4. 收取学生企业考评表	微课视频 教学 PPT 演示教学	任法 演 启 讨 校教驱动法 法 法 合法	.让学生到途上, 生在到途知,因为一个, 生在到途知,因为一个, 是一个, 是一个, 是一个, 是一个, 是一个, 是一个, 是一个, 是

教学环节及 时间分配	教学内容	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
任务展示与任务评价(25分钟)	 企业评价 任务展示 自我评价 小组互评 教师点评 	1. 进行小组评价,思路清晰、语言简练,说出本组的优势和得到的收获。 2. 各组之间进行小组互评,相互取长补短 3. 认真听取教师点评,并做好记录,发现缺点改正不足。同时吸取其他小组的优点。	1. 组织学生进行展示和小组自评。 2. 组织学生通过相互交流完成小组互评。 3. 对各小组竞赛环节进行综合考核和评价 4. 填写综合评价表。	展示汇报总结讲评	案法 任法 评法	本环节主要完成 5,培
任务拓展 (5分钟)	布置拓展任务: 刀具半径左补偿和 右补偿的选择对零 件表面粗糙度的影响。	 4. 填写评价表 1. 总结加工中的小经验小窍门。 2. 学生认真听取,详细记录 	1. 布置后置学习任务 2. 提供学习资源 3. 指导学生完成拓展任务	参考资料相关网站	任务驱动法	巩固新知,探索 新问题,培养学 生积极探索的精 神。
	*	14	1	1	1	1

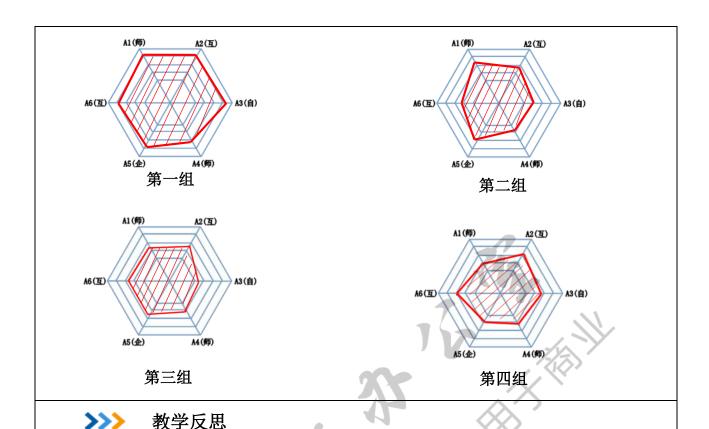
>>> 学业评价

本次课的学业考核方式是将实际工作转化为学习任务,学生组成工作小组,通过分工合作完成工作任务,在完成任务的实践中学习专业技能,以学生完成任务的过程和效果进行评价。采用学生自评、小组互评、教师点评、企业参评的综合评价方法,对学生进行综合评价。在评价过程中,各评价主体依据评分表,对应评分要素进行评分,并标注在雷达图表中。

评分要素	评分 方式	所占 比例	优 秀 90—100%	良 好 80—90%	中等 70—80%	及格 60—70%	不 及 格 60%以下
A1: 前置学习是否按时参加,积极发言、大胆提问、是否上传前置学习任务单	教师 评价	10分			The		
A2: 迟到、早退情况; 教学用品是否齐全; 劳动保护是否符合要求	小组 互评	5分		7		25	
A3: 理论学习知识 点是否掌握,是否积 极参与互动,听课状 态是否认真	自我评价	15 分				\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	
A4: 技能操作是否 认真体会、是否注意 安全操作规程,是否 能够完成零件加工	教师评价	30 分	No	<u> </u>			
A5: 零件检测是否 合格,零件表面质量 是否达到技术要求、 机床是否按要求清理 保养	企业 参评	30 分	=/\hat{\alpha}				
A6: 是否做到团结协作,相互学习、精益求精,养成良好的职业素养	小 组 互评	10分	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\				



- A1: 前置学习是否按时参加,积极发言、大胆提问、是否上传前置学习任务单。
- A2: 迟到、早退情况; 教学用品是否齐全; 劳动保护是否符合要求。
- A3: 理论学习知识点是否掌握,是否积极参与互动,听课状态是否认真。
- A3(自评) A4: 技能操作是否认真体会、是否注意安全操作规程,是否能够完成零件加工。
 - A5: 零件检测是否合格,零件表面质量是 否达到技术要求、机床是否按要求清理 保养。
 - A6: 是否做到团结协作,相互学习、精益 求精,养成良好的职业素养。



通过本次课程"下垫板零件的数控铣削加工一刀具半径补偿应用及零件尺寸控制"的学习,学生明确了刀具半径补偿应用及零件尺寸控制在零件实际加工中的重要性。班级16人,分成4组,各组全部完成加工任务。

1. 教学收获

- (1) 充分利用互联网平台,线上、线下混合教学,师生互动性好。
- (2) 任务分析环节采用集体讨论,培养学生独立分析和思考能力。
- (3)实操教学设置竞赛环节,充分调动学生好胜心理,激发学生比、学、赶、帮、超的学习热情,学生专业技能提升较快。
- (4)重点培养学生职业素养能力。课堂上给学生立规矩、讲道理,帮助学生早适应企业管理模式,养成讲诚信、会沟通、讲团队、重质量的准职业人的精神和职业素养。

2. 不足之处

- (1) 学生比较依赖他人, 主动学习能力不强。
- (2) 有个别学生在课前自学中学习态度不够端正,比较懒惰。

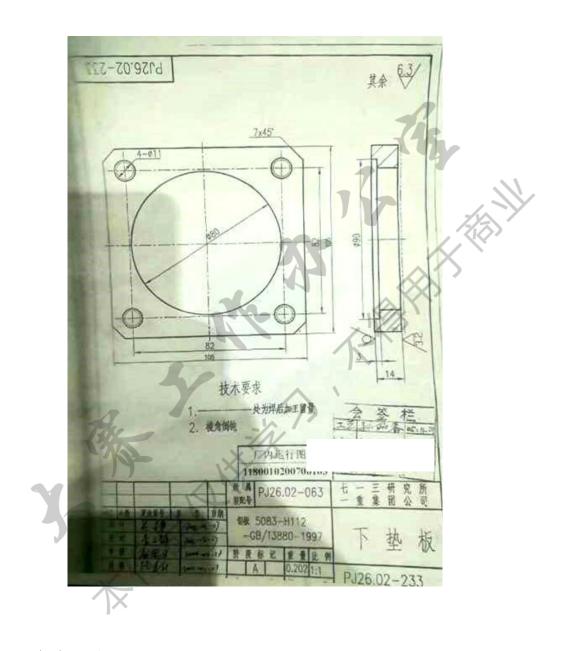
3. 改正措施

- (1) 课后单独辅导,不让一个学生掉队,帮助学生寻找改进的方法。
- (2) 做好学生思想教育,合理引导。问清学生厌学原因,帮助树立正确的学习观。

前置学习任务单

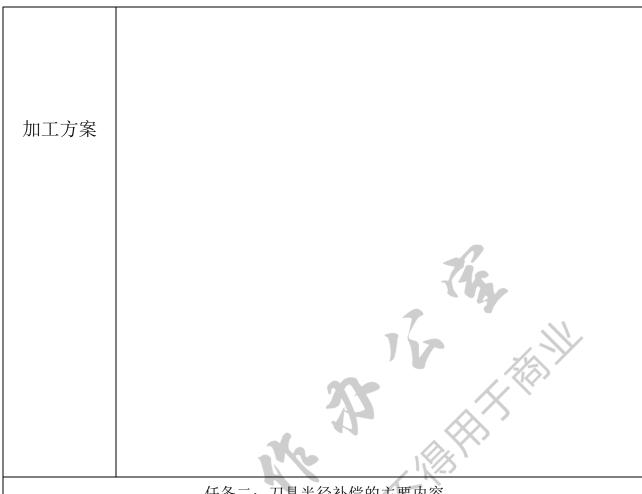
任务一: 下垫板零件的试加工

任务图纸



任务要求:

- 1. 利用现在所学知识加工下垫板零件。
- 2. 注意零件的装夹找正及零件尺寸的控制。
- 3. 如果发现问题,自主学习和查找,修改加工方案并进行汇报。



任务二: 刀具半径补偿的主要内容

刀具半径补偿的含义是什么? 问题 1:

问题 2: 刀具半径补偿的编程格式是什么?

数控加工实训任务书

课题名称	课题五:下	垫板零件的数控锁	前加工——刀具半径补偿应用及零件尺	【寸控制							
实习地点	数控一体化实训车间	实习班级	17级数控加工专业4年制高级工班	实习时间	3 学时						
实习目的		通过实习主要培养学生数控机床基本操作、数控加工指令应用、数控加工程序编写、零件加工品质管理的能力,为下一步数控铣削生产实习奠定理论基础和操作技能基础,并促进学生职业素养与职业责任感的建立和提升。培育学生刻									
	r 钻研、团队协作、精益求精的工匠精神。										
实习目标	决问题的能力 2. 能够根据加工部位的不同合 3. 能够利用刀具半径补偿的方	·理选择刀具半径 ·法控制零件尺寸。 :下垫板零件的铣	具半径补偿功能加工零件产生尺寸差别 补偿,提高自己的综合分析能力 精度,提升自身知识拓展、刻苦钻研的 制加工并检测合格。提升技能水平和精 养成良好的团队精神。	精神	发现问题和解						

	1. 理论内容:
	(1) 学习刀具半径补偿如何建立运行和取消
	(2) 学习刀具半径左补偿和右补偿的选择方法
	(3) 学习利用刀具半径补偿功能进行粗加工的方法
实习内容	(4) 学习利用刀具半径补偿控制零件尺寸精度的方法
	2. 实操内容:
	(1) 零件图分析
	(2) 数控加工工艺分析
	(3) 零件加工
	(4)产品检测
	3. 数控加工程序编写
	1. 认真听取教师讲解,重点解决前置学习知识弱点,大胆提问、当堂解决。
	2. 学生在认真听取重难点的同时积极参与游戏环节,加深知识理解和掌握。
实习要求	3. 学生大胆发言,认真思考、举一反三,找出零件尺寸精度控制的办法。
	4. 学生认真操作机床, 寻求最佳加工效果。
	5. 学生遇到问题及时向教师提出问题,避免盲目操作发生安全事故。
	6. 积极参与小竞赛,提高专业操作技能。
	1. 数控机床 7 台及相关配套辅具。
实习器材	 Φ100 盘铣刀、Φ12 立铣刀、Φ12 键槽铣刀、中心钻、Φ11 麻花钻
	3. 毛坯为铝合金, 材料规格 110×110×22mm
	4. 游标卡尺、千分尺、百分表、深度尺、塞规等量具配备齐全

	数控加工工艺工序卡										
XXX 车间		间 数控加工工序卡		产品名	产品名称或代号		零件名称		零件图号		
	1 1 4	<i>></i> ,,,,=,,,,,=					下垫板				
工艺	序号	编程序号	夹具名称	夹。	具编号	00	使用设备		车间	īJ	
						4					
工步号		工力	步内容		加工面	刀具号	刀具规格	主轴转速	进给速度	切削深度	
1							%				
2							1				
3				Y			1				
4		1			//						
5				××-	>						
6	Y										
7		7									

学生学业考评表

评分要素	评分 方式	所占 比例	优 秀 90—100%	良 好 80—90%	中 等 70—80%	及格 60—70%	不 及 格 60%以下
A1: 前置学习是否按时参加,积极发言、大胆提问、是否上传前置学习任务单	教师评价	10分					
A2: 迟到、早退情况; 教学用品是否齐全; 劳动保护是否符合要求	小组 互评	5 分					
A3: 理论学习知识 点是否掌握,是否积 极参与互动,听课状 态是否认真	自我 评价	15 分			Th		
A4: 技能操作是否 认真体会、是否注意 安全操作规程,是否 能够完成零件加工	教师评价	30 分		7	7	/ ₂	
A5: 零件检测是否 合格,零件表面质量 是否达到技术要求、 机床是否按要求清理 保养	企业 参评	30 分	260	33		X	
A6: 是否做到团结协作,相互学习、精益求精,养成良好的职业素养	小组 互评	10分	K				

