

教 案

2025—2026 学年第二学期

课程名称 数控加工工艺与编程

专业班级 机电一体化技术（三二分段）251

总学 时 64 学时

任课教师 陈 国 贵

课程基本信息

课程名称	数控加工工艺与编程			
课程性质	专业必修	学分	4	
学时	总学时：64 学时 其中：课堂讲授 16 学时；实训/实验 48 学时；线上教学 0 学时			
开课部门	机电工程系	任课教师	陈国贵	
授课专业、班级	机电一体化技术 241、（三加证书）241	开课学期	2025-2026 学年第二学期	
成绩评定	平时成绩占 40 %；期末成绩占 60 %	考核方式	考试	
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
	数控加工工艺编程与实施	程启森	机械工业出版社	2021
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	<p>《数控加工工艺与编程》作为机电一体化技术专业的核心课程之一，它为学生提供了数控加工领域的专业知识和技能，是学生专业培养的重要部分。</p> <p>机电一体化技术专业强调机械与电子技术的结合，而数控加工工艺与编程正是这种技术融合的体现，它涉及到机械设计、电子控制、计算机编程等多个方面。课程通过实验室操作、实习实训等方式，强化学生的实践操作能力，使学生能够熟练掌握数控机床的操作和编程，这对于提高学生的动手能力和解决实际问题的能力至关重要。</p>			
本课程教学目标	<p>1、知识目标：通过本课程学习，要求学生具备零件数控加工工艺设计和工艺分析、数控编程与操作的能力，并掌握相应的数控编程知识。</p> <p>2、技能目标：本课程以数控车削零件加工和加工中心编程与加工为核心，以国家社会与劳动部颁发的中级、高级数控车工考核要求为依据，并将要求贯穿到各个教学情境中，学生完成本课程学习达到数控加工中级工要求。</p> <p>3、职业素养：通过各情境的训练，培养学生相应的方法能力、社会能力、相互沟通和团队协作的能力。</p>			
素质(思政)内容与要求	<p>1. 爱国情怀与民族自豪感：通过了解我国数控机床制造业的发展，激发学生的爱国情怀和民族自豪感，树立为国家制造业发展贡献力量的信念。</p> <p>2. 职业素养与职业道德：课程设计注重培养学生的职业素养和职业道德，包括诚信、敬业、科学、严谨的工作态度，以及安全、质量、效率、保密及环保意识。</p> <p>3. 创新意识与创新能力：鼓励学生敢于尝试新方法、新技术，提高解决问题的能力，培养学生的创新意识和创新能力。</p> <p>4. 工匠精神：通过学习数控加工技术，培养学生精益求精、追求卓越的工匠精神。</p>			
学生用主要参考资料	<p>1. 胡占齐. 机床数控技术:机械工业出版社, 2023.</p> <p>2. 卓军, 数控车床编程与操作, 机械工业出版社, 2022.</p> <p>3. 曾霞, 数控编程与加工项目式教程, 机械工业出版社, 2022.</p>			

《数控加工工艺与编程》 授课教案（首页）

课程代码	159604		课程名称	数控加工工艺与编程			
总学时	64	理论学时	16	实践学时	48	学分	3
课程性质	专业基础课			课程类别	考试		
授课地点	教研楼 908A（机房）						
授课班级	机电一体化技术（三加证书）251				学生人数	27	
课程地位与作用	《数控加工工艺与编程》属于机械制造及其自动化专业的核心课程，为培养数控技术人才提供必备的理论知识和专业技能。						
教学目标	<p>（1）知识目标：通过本课程学习，要求学生具备零件数控加工工艺设计和工艺分析、数控编程与操作的能力，并掌握相应的数控编程知识。</p> <p>（2）技能目标：本课程以数控车削零件加工和加工中心编程与加工为核心，以国家社会与劳动部颁发的中级、高级数控车工考核要求为依据，并将要求贯穿到各个教学情境中，学生完成本课程学习达到数控加工中级工要求。</p> <p>（3）职业素养：通过各情境的训练，培养学生相应的方法能力、社会能力、相互沟通和团队协作的能力。</p>						
授课内容	该课程主要讲授：数控工艺的工艺基础，工件在数控机床上的装夹，数控加工编程基础，数控车削加工工艺，数控铣削加工工艺，加工中心加工工艺与编程。						
选用教材	《数控加工工艺编程与实施》 机械工业出版社 2021 年版						
多媒体课件	自编						
考核方法	闭卷考试						
成绩评定	百分制。 评分比例： 40%（平时），60%（期末）。						

一、整体教学设计

以数控技术专业人才培养目标为依据选择典型载体，基于工作过程重构教学内容。本学习领域课程主要针对机械制造业中的数控机床操作、数控工艺员岗位，对学生进行数控编程与加工等职业能力的培养。课程设计针对数控编程、数控工艺实施、数控机床操作岗位，以 11 个源于企业、经过教学改造的典型零件为载体，涵盖三种数控设备（数控车床、数控铣床/加工中心、数控线切割机床）的编程、工艺实施、机床操作，形成 11 个由简单到复杂的符合教学规律的学习项目，解构了原有的理论与实践课程体系，重构了体现加工工艺编制、数控程序编制、数控机床加工调整的工作过程性知识与技能体系的学习领域课程。并通过教学模式设计、教学方法设计、教学考核改革等，保证专业能力、方法能力和社会能力的培养。

教学单元 1:	数控车床编程及加工	30 学时
教学单元 2:	数控铣床/加工中心编程及加工	20 学时
教学单元 3:	数控线切割编程及加工	4 学时

二、单元教学设计

教学单元 1: 数控车床编程及加工 30 学时

以 6 个源于企业、经过教学改造的典型零件为载体，学习数控车床的数控加工工艺分析与处理；数控车削加工工艺文件的编制；数控车削加工刀具和切削用量的选择；数控车床的基本知识；各种常用编程指令与操作规程；数控车削编程及加工（子程序，螺纹，固定循环，复杂零件）；数控车床的操作。

通过学习，理解和掌握数控车床的数控加工工艺、手工编程和实践知识；掌握机械制造中所涉及的设备、工装、数控加工工艺编制等环节的理论及实践知识；掌握刀具几何参数和切削用量的选择；数控车床的类型、特点及其工艺范围；机械加工中零件的定位及基准选择；机械加工精度、生产率和经济性；典型零件的数控车削加工，以及数控车床夹具的选择；掌握回转体类零件的数控车削编程及加工；了解制造类企业数控车削加工工作流程与规范，了解企业文化；具有能够在理论上进行分析、在实践上具有解决数控车削加工工艺的能力。

通过学习，完成中等复杂程度的回转体零件的工艺设计、程序编制、刀具选择、对刀、试切调整、参数设置、运行报警识别处理、零件的数控加工及精度检测。

序号	教学单元	工作任务	技能内容与要求	参考学时
1	教学单元 1: 数控车床编程及加工	工作任务 1、阶梯轴类零件的编程及加工	1. 能识读阶梯轴零件图，分析尺寸精度、形位公差及表面粗糙度要求。 2. 能制定阶梯轴加工工艺方案，确定走刀路线、切削参数。3. 掌握 G00/G01/G02/G03 等基本插补指令及 G90 外圆切削循环指令。	10
2		工作任务 2、成型曲面轴类零件的数控编程及加工	1. 能识读含圆弧、球面等成型曲面轴类零件图。 2. 掌握圆弧插补指令 G02/G03 及刀尖圆弧半径补偿指令 G41/G42/G40 3. 能计算圆弧切点、节点坐标，编写成型曲面加工程序 4. 能正确选择成型车刀，合理设置刀尖方位及补偿值。	4
3		工作任务 3、螺纹轴类零件的数控编程及加工	1. 能识读螺纹轴零件图，掌握螺纹参数（螺距、牙型角、大径、小径）计算方法。 2. 掌握 G32/G92/G76 螺纹切削指令及螺纹加工循环编程。 3. 能合理选择螺纹车刀，设置刀具角度及切削参数。 4. 能编写含外螺纹、退刀槽等结构的螺纹轴加工程序。 5. 能正确安装螺纹车刀，进行试切对刀及参数调整。	4
4		工作任务 4、轴类综合零件编程与加工	1. 能识读复杂轴类综合零件图，分析多工序加工要求。 2. 能制定含外圆、端面、切槽、螺纹等特征的完整工艺方案。 3. 掌握 G71/G70、G72/G73 等复合固定循环指令编程。 4. 能合理划分粗、精加工工序，优化走刀路径。 5. 能综合运用各类指令完成复杂轴类零件编程与加工。	4
5		工作任务 5、套类综合零件	1. 能识读套类零件图，分析内孔、外圆、	4

		件的编程及加工	端面等加工要求。 2. 掌握内孔车刀的选择与安装，内孔加工切削参数设定。 3. 掌握薄壁套类零件的装夹方法，控制变形。 4. 能使用内径百分表、塞规等量具检测内孔精度。	
6		工作任务 6、车床组合件零件的编程及加工	1. 能识读配合套件零件图，分析配合精度及装配要求。 2. 能制定组合件的加工工艺，保证配合尺寸精度 IT8 级。 3. 能进行装配调试，分析配合精度并进行修整加工。	4
合计				30

教学单元 2：数控铣床/加工中心编程及加工

以 4 个源于企业、经过教学改造的典型零件为载体，学习数控铣床/加工中心的数控加工工艺分析与处理、数控铣削加工工艺文件的编制，数控铣削加工刀具和切削用量的选择，数控铣床/加工中心的基本知识，各种常用编程指令与操作规程，数控铣床/加工中心编程及加工（基本编程，刀具长度及半径补偿，复杂轮廓，宏指令及典型曲面），数控铣床/加工中心的操作。

通过学习，理解和掌握数控铣床/加工中心的数控加工工艺、手工编程和实践知识，掌握数控铣床/加工中心的类型、特点及其工艺范围；铣削加工中零件的定位及基准选择，刀具几何参数和切削用量的选择、机械加工精度、生产率和经济性，典型零件的数控铣削加工，以及数控铣床/加工中心夹具的选择，掌握板类零件、孔盘类零件、壳体类零件、箱体类零件的数控车削编程及加工，具有能够在理论上进行分析、在实践上具有解决数控铣削加工工艺的能力。了解制造类企业数控铣削加工工作流程与规范，了解企业文化。

通过学习，完成中等复杂程度的板类零件、孔盘类零件、壳体类零件、箱体类零件的工艺设计、程序编制、刀具选择、对刀、试切调整、参数设置、运行报警识别处理、零件数控加工及精度检测。

序号	教学单元	工作任务	技能内容与要求	参考学时
7	教学单元 2: 数控铣床/加工中心编程及加工	工作任务 7、二维凸廓及型腔零件编程及加工 任务 7.1: 二维凸廓零件编程及加工 任务 7.2: 二维型腔零件编程及加工	1. 能识读二维凸廓零件图,分析轮廓尺寸精度、形位公差要求。 2. 能进行基点、节点坐标计算,编写凸廓轮廓加工程序。 3. 能合理选择立铣刀,设置刀具半径补偿值及切削参数。 4. 能正确装夹工件,使用寻边器、Z轴设定器对刀。 5. 能加工二维凸廓零件,控制尺寸精度 IT9 级、轮廓度 0.05mm。	10
8		工作任务 8、孔盘类零件的编程及加工	1. 能识读孔盘类零件图,分析孔系位置精度及孔径精度要求。 2. 掌握钻孔、扩孔、铰孔、镗孔、攻丝等固定循环指令 (G81-G89)。 3. 能使用极坐标编程 (G15/G16)、坐标旋转 (G68/G69) 简化孔系编程 4. 能合理选择钻头、铰刀、丝锥等孔加工刀具,设定切削参数。	6
9		工作任务 9、铣床组合件零件的编程及加工	1. 能识读铣床组合件装配图及零件图,分析配合精度(如平行度、垂直度、同轴度)要求。 2. 能制定配合件的加工工艺方案,合理安排加工基准与装夹方式。 3. 能完成具有配合关系的凸凹模、燕尾配合、键配合等组合件加工。 4. 能进行装配调试,分析配合精度并进行修整加工,达到装配要求。	4
合计				20

教学单元 3: 数控线切割机床编程及加工

以 2 个源于企业、经过教学改造的典型零件为载体,学习数控线切割机床的加工工艺分析与处理,数控线切割机床及电极丝和切削参数的选择,数控线切割机床的基本知识,各种常用编程指令与操作规程。数控线切割机床的编程及加工。

通过学习,理解和掌握数控线切割机床的加工工艺、手工编程和实践知识;掌握数控线切割机床的类型、特点及其工艺范围;数控线切割机床加工中零件的定位及基准选择,电极丝和切削参数的选择、加工精度、生产率和经济性,模具零件的数控加工。掌

握冲裁模具凸模、凹模零件的数控线切割编程及加工。具有能够在理论上进行分析、在实践上具有模具零件的数控加工的能力。了解制造类企业数控线切割加工工作流程与规范，了解企业文化。

通过学习，完成中等复杂程度的模具零件的线切割工艺设计、程序编制、零件加工及精度检测。

序号	教学单元	工作任务	技能内容与要求	参考学时
10	教学单元 3: 数控线切割编程及加工	工作任务 10、冲裁模具凸模零件编程及加工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能识读冲裁模具凸模零件图，分析刃口尺寸精度（IT6-IT7 级）、表面粗糙度（Ra0.8-1.6μm）及垂直度要求。 2. 掌握 3B、4B、ISO（G 代码）等线切割编程指令格式及编程规则 3. 能进行电极丝轨迹补偿计算，合理设置间隙补偿量（f 值）。 4. 能根据凸模形状特点选择切入路径，优化切割起点与走向。 5. 掌握快走丝/慢走丝线切割机床操作，完成穿丝、紧丝、对刀、找正。 	2
11		工作任务 11、冲裁模具凹模零件编程及加工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能识读冲裁模具凹模零件图，分析凹模型孔尺寸、位置精度及表面质量要求。 2. 掌握凹模刃口锥度加工方法，理解电极丝倾斜角度与锥度补偿计算。 3. 能使用锥度切割指令（如 G50/G51、G52/G53）编写带锥度凹模加工程序。 4. 能合理设置引入线、引出线，避免在刃口处残留切割痕迹。 	2
合计				4

三、教学方案设计

教学任务 1	阶梯轴类零件的编程及加工
一、教学参考学时（学时）	10
二、学习目标： <ol style="list-style-type: none">1. 明确数控编程的概念与分类；2. 了解数控编程的方法；3. 会建立数控机床的坐标系；4. 会确定对刀点、走刀路线和加工余量确定；5. 能选择合适的刀具和切削用量，建立工艺文件；6. 掌握常用 M 代码及 F、S、T 代码的使用方法；7. 理解 G00、G01、等代码的含义及用法；8. 能进行棒料加工固定循环功能的应用；9. 在数控编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件独立完成轴类零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控；10. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。	
三、教学重点： <p>轴类零件结构特点，轴类零件加工工艺特点，建立工件坐标系；会使用各系统常用的 G54-G57、G90/G91、G00/G01、G02/G03、G94/G95、S、F、M 等编程指令，循环编程指令的应用。</p>	
四、教学难点： <p>机床坐标系的命名及确定方法，加工程序的组成，常用指令的意义及使用。</p>	
五、思政素质： <ol style="list-style-type: none">1. 严谨规范意识：通过讲解程序代码的严格格式与机床操作的规范流程，强调在工程技术领域“失之毫厘，谬以千里”的严重后果，培养学生严谨细致、遵守规范的工作作风。2. 质量与责任：在讲解加工精度与质量控制时，融入“质量强国”战略意义，引导学生树立“质量第一”的责任意识，理解每个零件都是国家制造业基石的一部分。	
六、教学方式： <p>项目驱动教学法、理实一体化教学法、小组协作学习法。以“阶梯轴加工”项目为载体，将理论与实践紧密结合。教师示范讲解与指导学生分组实操相结合，在仿真和机床操作中学习编程与工艺知识。</p>	

教学主要内容:

1. 任务分析:

分析零件的加工工艺性,了解阶梯轴的使用功能,分析阶梯轴类零件的结构特点,分析轴类零件的加工技术要求,重点分析主要加工部位的技术要求等。现有生产工具的功能、主参数、使用范围等。

提供信息资讯途径及方法指导,图书资料、网络资料、企业资料等。

重点观察学生的协调能力。

2. 相关知识学习

1) 数控车削工艺

工件的装夹与找正,外圆车刀选用,车削参数的选择,数控车削的主要加工对象,零件图工艺分析,数控车削加工工艺过程的拟定,夹具选择,加工顺序的确定,数控车削加工工进给路线的确定,数控车削刀具,切削用量的选择。

2) 数控车床编程基础

数控编程的概念与分类、数控机床程序编制的方法、数控机床的坐标系、机床原点、机床参考点、工件坐标系、绝对坐标编程与增量坐标编程。

数控车床编程特点、数控系统的功能、数控车床基本编程指令(工件坐标系设定、快速点定位、直线插补)、数控车床的刀具补偿及应用。单一固定循环(G90、G94)、复合固定循环(G71、G72、G70)。

数控车床加工案例——阶梯轴类零件

数控车床仿真软件的基本操作。

3. 任务实施:

实施阶梯轴类零件仿真加工,形成加工工艺文件。教师重点观察学生的工艺基础知识、使用手册等工具的能力及分析问题的能力。

4. 任务评价

阶梯轴类零件加工,零件检验,加工质量及效益评价,工艺文件整理及存档。

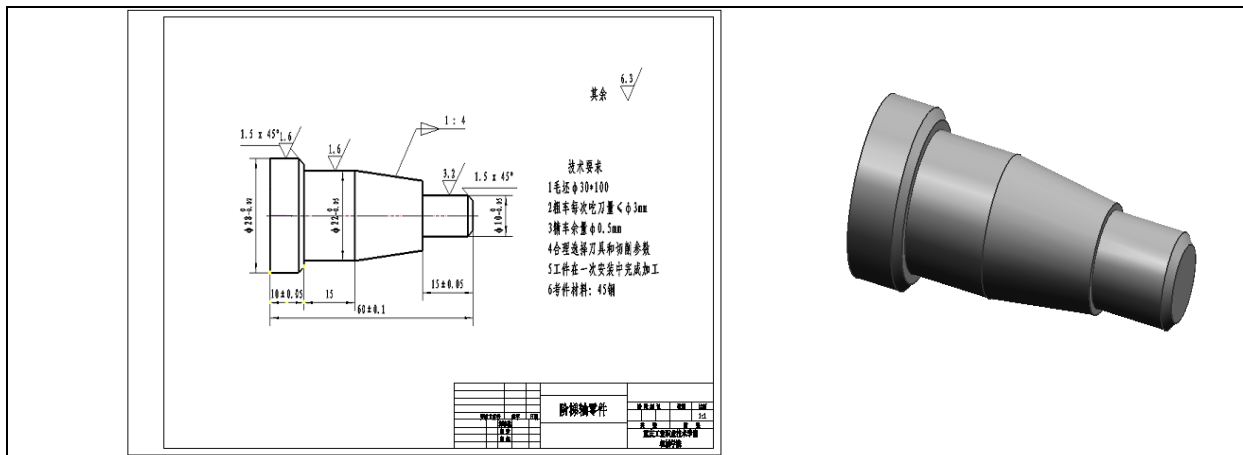
教学建议:

利用校内数控实训基地进行阶梯轴类零件的数控编程及加工训练,聘请企业人员参与实训教学。

教学实施过程:

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配 (学时)
	阶梯轴零件的数控编程及加工			
任务分	根据工作合同,先分析阶梯轴零件的外	组织讨论	学生分组	

析	形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、了解客户对零件加工要求及特殊需要，根据企业现有加工条件，分析满足客户加工要求的可能性及限制因素，资料准备。	查阅资料 分类汇总	引导讨论 提供资讯	1
相关知 识学习	确定实施办法：确定装夹方法、进行数控加工机床、刀具、量具和毛坯的选择。	参与讨论 制订流程 任务分工	组织讨论 提供资讯	1
	考虑如何完成：进行相关数控车削工艺及数控车床编程知识的学习，确定加工方法、工艺流程、工序内容和各工步加工参数，进行坐标值的有关计算。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	5
任务实 施	实施任务：编制加工程序，并进行仿真模拟（对程序进行测试、修正、优化、管理），形成数控加工工艺文件。 安装毛坯，领取刀、量、夹具等，进行刀具预调、刃磨，操作数控车床进行加工、并对加工过程进行监控。（学生在课外完成）	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	2
任务评 价	使用测量工具，对零件的精度进行检验。 成本核算、加工效率。	测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。	个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	0.5
(参考案例)				



教学方法与教学手段:

项目分解教学法、现场教学法、仿真教学法等。

项目分解教学法: 将零件分解为端面、圆柱面、圆锥面编程、数控仿真软件的使用, 数控机床的操作, 零件的加工, 加工质量的检验等若干个项目。在讲解数控车床床的操作中又穿插了现场教学法、数控车床仿真软件的使用中又穿插了仿真教学法。

考核标准与评价:

考核标准: 零件编程中程序的正确性; 对零件加工时的粗、精加工的切削参数的选择。操作是否规范, 工件表面、精度是否达到要求。

评价方法: 观测法、实际测量法。

学生知识与能力要求:

量具、刀具的使用。
有识图基础等。

教师的知识能力要求:

1. 数控车工艺。
2. 数控车程序编制及数控加工。
3. 车削零件的质量检测。
4. 数控车床操作。

课程教学实施条件:

PPT、图纸、数控车床操作手册、计算机、仿真软件、数控车床, 刀具、夹具等工艺装备, 编制加工工艺的规范、图表、手册, 编写工艺文件的标准, 刀具选用的图表、手册, 通用夹具选用说明书, 专用夹具使用说明书, 通用计算机等。

教学准备与实施:

1. 计算机及仿真软件。
2. 数控车床 8 台。
3. 45 钢毛坯 $\Phi 30 \times 100\text{mm}$ 。
4. 硬质合金外圆车刀。
5. 游标尺等量具。

教学任务 2	成型曲面轴类零件的数控编程及加工
一、教学参考学时（学时）	4
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂成型曲面轴类零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 能合理依据加工工艺编制加工程序，实施车削仿真加工； 3. 了解成形面的加工工艺，能进行刀具的选择及切削用量的确定； 4. 掌握 G02、G03、G73 指令； 5. 掌握数控车床圆弧面的加工方法，了解圆弧节点的计算方法； 6. 合理选取车削回转曲面的车削刀具，能熟练对刀；能够进行刀具参数的设置； 7. 在数控编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件独立完成成型曲面轴类零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 8. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点：</p> <p>数控车床圆弧面的加工方法成形曲面轴类零件的数控编程、圆弧面的加工指令 G02、G03、车削成形面轴类零件固定循环程序的应用（G73）、圆弧节点的计算方法。</p> <p>四、教学难点：</p> <p>成形面轴类零件的加工工艺与数控编程。</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 精益求精的工匠精神：针对曲面加工精度高、难度大的特点，引导学生通过反复优化工艺与程序参数来提升零件表面质量，体会并践行“执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越”的工匠精神。 2. 创新解难能力：鼓励学生在面对曲面编程中的节点计算和工艺难点时，积极思考、勇于尝试不同方法，培养分析问题和创新性解决问题的能力。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>案例教学法、仿真教学法、问题引导法。引入企业实际曲面零件案例，利用数控仿真软件直观展示刀具轨迹与加工过程。通过设置“如何保证曲面光滑连接”等问题，引导学生探究 G02/G03 及 G73 指令的灵活运用。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 <p>分析成型曲面轴零件的加工工艺性，了解成型曲面轴的使用功能，分析成型曲面轴</p>	

类零件的结构特点，分析轴类零件的加工技术要求，重点分析主要加工部位的技术要求等。

提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。

重点观察学生的协调能力。

2. 相关知识学习：

- 1) 成型曲面轴类加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）；
- 2) 成形面轴类零件的加工工艺、数控车床通用夹具、数控车刀的选用；
- 3) 数控车床圆弧面的加工方法；
- 4) 圆弧面的加工指令 G02、G03、固定循环程序的应用（G73）、圆弧节点的计算方法；
- 5) 自动倒角及倒圆，封闭切削循环 G73 应用；
- 6) 数控车床加工实例——成形曲面轴类零件。

3. 任务实施：

实施成型曲面类零件仿真加工，形成加工工艺文件。教师重点观察学生的工艺基础知识、使用手册等工具的能力及分析问题的能力。

4. 任务评价：

成型曲面轴类零件加工，零件检验，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。

教学建议：

1. 利用校内数控实训基地进行成型面轴类零件的数控编程及加工训练。
2. 参与制造类企业带圆弧面的轴类零件的数控编程及加工的工作。

教学实施过程：

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配 (学时)
	成型曲面轴类零件的数控编程及加工			
任务分析	分析成型曲面轴类零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成：进行相关成形面轴类零件的加工工艺及编程知识的学习。确定实施办法：确定成型曲面轴类零件装夹方法、进行刀具、量具和毛坯的选择。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1.5
任务实施	实施任务：编制成型曲面轴类零件的加工程序，并进行仿真模拟（对程序进行测试、修正、优化、管理），形成数控加工工艺文件。	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考 观察答疑	1

课程教学实施条件:	教学准备与实施:
<p>PPT、图纸、数控车床操作手册、计算机、仿真软件、数控车床。刀具、夹具等工艺装备，编制加工工艺的规范、图表、手册，编写工艺文件的标准，刀具选用的图表、手册，通用夹具选用说明书，专用夹具使用说明书，通用计算机等。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 计算机及仿真软件。 2. 数控车床 8 台 3. 45 钢毛坯 $\Phi 40 \times 90 \text{mm}$。 4. 硬质合金外圆车刀。 5. 游标尺等量具。

教学任务 3	螺纹轴类零件的数控编程及加工
一、教学参考学时（学时）	4
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂螺纹轴类零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 了解槽的种类及切槽指令. 合理选取切槽刀具； 3. 能进行窄槽. 宽槽的编程； 4. 知道螺纹的种类及参数，外螺纹外圆柱直径和螺纹实际小径的确定方法； 5. 会数控车床螺纹加工的方法和编程，合理选取螺纹刀具； 6. 能合理依据螺纹轴类零件加工工艺编制加工程序，实施螺纹轴类零件车削仿真加工； 7. 在数控编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件<u>独立</u>完成螺纹轴类零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 8. 能总结. 改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学. 老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点：</p> <p>切槽、切断、螺纹加工、子程序应用。</p>	
<p>四、教学难点：</p> <p>螺纹轴类零件的加工工艺与数控编程。</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 安全与责任意识：结合螺纹加工中因参数设置错误可能导致“乱牙”、撞刀等安全事故，强化学生的安全操作意识和风险防范能力，理解个人操作对设备、他人及生产安全的重要性。 2. 标准化意识：讲解螺纹参数（螺距、牙型角等）时，强调国家标准（GB）的重要性，培养学生遵守标准、按标准办事的职业习惯。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>讲练结合法、演示教学法、对比分析法。教师讲授 G32/G92/G76 等指令的区别与适用场景，并在机床上现场演示对刀、切槽、车螺纹的全过程。通过对比不同指令加工出的螺纹质量，引导学生选择最优编程方案。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析： <p>分析螺纹轴零件的加工工艺性，了解成螺纹轴的使用功能，分析螺纹轴类零件的结构特点，分析轴类零件的加工技术要求，重点分析主要加工部位的技术要求等。</p> <p>提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。</p> <p>重点观察学生的协调能力。</p> 	

2、相关知识学习：

- 1) 加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）；
- 2) 切槽、切断刀具的选择、切槽、切断的加工工艺、切槽加工指令及编程；
- 3) 螺纹的种类及参数、螺纹加工工艺、螺纹加工刀具；
- 4) 螺纹加工指令及编程。

3. 任务实施：

实施螺纹轴类零件仿真加工，形成加工工艺文件。毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备，零件安装及调整，程序输入，加工参数设置与优化。

螺纹轴类零件试加工，加工工艺及程序的修改。教师重点观察学生的工艺基础知识、使用手册等工具的能力及分析问题的能力。

4. 任务评价：

螺纹轴类零件加工，零件检验，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。

教学建议：

- 1、利用校内数控实训基地，进行带螺纹的轴类零件的编程及加工训练。
- 2、应用所学技能，参与制造类企业的简单轴类零件的数控编程及加工的工作。

教学实施过程：

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配 (学时)
	螺纹轴类零件的数控编程及加工			
任务分析	分析螺纹轴类零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	确定螺纹轴类零件零件装夹方法、进行刀具、量具和毛坯的选择。	参与讨论 制订流程 任务分工	组织讨论 提供资讯	0.5
	考虑如何完成：进行相关螺纹轴类零件的加工工艺学习，进行切槽、切断、螺纹加工编程知识的学习。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1
任务实施	实施任务：制订数控工艺方案：工序合理划分，粗、精车圆柱面、阶台、锥面、圆弧面、切槽、螺纹加工的走刀路线设计，外圆车刀、切槽刀、螺纹刀具的选用，切削用量的选择，夹具的选用，检测计划，	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考 观察答疑	1

<p>仿真软件、数控车床。刀具、夹具等工艺装备，编制加工工艺的规范、图表、手册，编写工艺文件的标准，刀具选用的图表、手册，通用夹具选用说明书，专用夹具使用说明书，通用计算机等。</p>	<p>2 数控车床 8 台。 3. 45 钢毛坯 $\Phi 40 \times 100 \text{mm}$。 4. 硬质合金外圆车刀、切槽刀、螺纹刀。 5. 游标尺等量具。</p>
--	--

教学任务4	轴类综合零件数控编程与加工
一、教学参考学时（学时）	4
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂复杂轴类零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 掌握工件调头装夹找正方法； 3. 能合理依据加工工艺编制加工程序，实施车削仿真加工； 4. 合理选取车削外圆柱面、端面、阶台、圆锥面、回转曲面、螺纹、的车削刀具； 5. 在数控编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件<u>独立完成</u>轴类零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 6. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点：</p> <p>车削零件的数控加工工艺文件</p>	
<p>四、教学难点：</p> <p>轴类综合零件的加工工艺与数控编程</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统思维与全局观念：在制定包含多工序的完整工艺方案时，引导学生从毛坯到成品全局角度统筹考虑装夹方式、工序衔接、余量分配等问题，培养系统思维和统筹规划能力。 2. 成本与效益意识：在优化走刀路径和选择切削用量时，引入生产效率与成本核算的概念，培养学生初步的经济性意识，理解技术在创造效益中的作用。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>任务驱动教学法、翻转课堂法、小组研讨法。课前发布“复杂轴类零件加工”任务书，学生分组查阅资料、初步制定方案；课堂上进行方案汇报、辩论与优化，教师点评总结，学生课后实操验证。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 <p>分析轴类综合零件的加工工艺性，进行几何尺寸分析，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求。</p> <p>提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。</p> <p>重点观察学生的协调能力。</p> 	

2、相关知识学习

- 1) 车削零件的数控加工工艺文件;
- 2) 工件调头装夹找正方法;
- 3) 数控车床附件的选择与使用。

3. 任务实施

- 1) 实施复杂轴类零件仿真加工, 形成加工工艺文件;
- 2) 复杂轴类毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备, 零件安装及调整, 程序输入, 加工参数设置与优化;
- 3) 复杂轴类零件试加工, 切削加工过程进行监控, 加工工艺及程序的修改。

4、任务实施

- 1) 复杂轴类零件加工, 零件检验;
- 2) 加工质量及效益评价, 工艺文件整理及存档。

教学建议:

进制造类企业的真实产品, 进行零件数控编程及加工训练。

教学实施过程:

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	轴类综合零件的数控编程及加工			
任务分析	分析复杂轴类零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	确定实施办法: 确定复杂轴类零件装夹方法、进行刀具、量具和毛坯的选择。	参与讨论 制订流程 任务分工	组织讨论 提供资讯	0.5
	考虑如何完成: 进行相关复杂轴类零件零件的加工工艺及典型轴类零件的数控编程及加工学习。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1
任务实施	实施任务: 制订复杂轴类零件数控工艺方案, 编制加工程序并进行仿真数控加工。 安装毛坯, 领取刀、量、夹具等, 进行刀具预调、刃磨, 操作数控车床进行复杂轴类零件的加工、并对加工过程进行	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考 观察答疑	1

<p>编写工艺文件的标准，刀具选用的图表、手册，通用夹具选用说明书，专用夹具使用说明书，通用计算机等。</p>	<p>4. 硬质合金外圆车刀、切槽刀、螺纹刀。 5. 游标尺等量具。</p>
---	--

教学任务 5	套类综合零件数控编程与加工
一、教学参考学时（学时）	4
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂套类零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 了解数控车床上孔加工常用刀具及使用方法； 3. 掌握数控车床内孔的加工工艺； 4. 掌握数控车床内轮廓加工方法的选择； 5. 掌握各类孔的测量方法； 6. 在数控编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件<u>独立</u>完成套类零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 7. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点： 车床内轮廓加工工艺及数控编程。</p> <p>四、教学难点： 数控车床内孔的加工工艺，孔加工常用刀具及使用。</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 挑战精神与自信力：内孔加工“看不见、摸不着”，难度大、风险高。引导学生正视挑战，通过严谨的工艺准备和细致的操作克服困难，成功完成加工，培养勇于挑战的自信心和成就感。 2. 精密制造意识：结合内孔精度检测（如使用内径百分表），强调精密测量技术在高端制造中的关键作用，激发学生对精密制造技术的兴趣与追求。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>现场教学法、虚拟仿真结合法。在数控实训车间进行现场教学，教师演示内孔车刀的安装对刀、加工及测量方法。针对内孔加工风险大的特点，先让学生在仿真软件上反复演练，再到机床上实操，有效降低事故风险。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 套类零件加工任务分析，进行几何尺寸分析，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求。 提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。 2. 相关知识学习 	

- 1) 套类零件车削工艺分析;
 - 2) 孔加工方法的选择;
 - 3) 孔加工刀具;
 - 4) 孔加工工艺。
3. 任务实施
- 1) 实施套类零件仿真加工, 形成加工工艺文件;
 - 2) 套类零件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备, 零件安装及调整, 程序输入, 加工参数设置与优化;
 - 3) 套类零件试加工, 加工工艺及程序的修改。
4. 任务评价
- 套类零件加工, 零件检验, 加工质量及效益评价, 工艺文件整理及存档。

教学建议:

1. 利用校内数控实训基地进行套类综合零件的数控编程及加工训练, 聘请企业人员参与实训教学;
2. 引进制造类企业的真实产品, 进行零件数控编程及加工训练;
3. 利用制造类企业的实际加工零件进行学习。

教学实施过程:

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	套类零件的数控编程及加工			
任务分析	分析套类零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	确定实施办法: 确定套类零件零件装夹方法、进行刀具、量具和毛坯的选择。	参与讨论 制订流程 任务分工	组织讨论 提供资讯	0.5
	考虑如何完成: 进行相关套类零件零件的加工工艺及内孔加工编程知识的学习。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1
任务实施	实施任务: 制订数控工艺方案, 工序合理划分, 编制粗、精加工套类零件的数控加工程序并实施仿真加工。 安装毛坯, 领取刀、量、夹具等, 进行刀具预调、刃磨, 操作数控车床进行套类零件的加工、并对加工过程进行监控。(学	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考 观察答疑	1

	生在课外完成)。			
任务评价	使用测量工具，对套类零件的精度进行检验。成本核算、加工效率。	测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。	个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	0.5

(参考案例)

	套类综合零件			
更改文件号	签字	日期	数量	比例
标准				1:1
审定				共 张
审核				第 张
				重庆工业职业技术学院 机械学院

教学方法与教学手段：

现场教学法、仿真教学法等。

现场教学法：老师讲解内孔加工刀具的选择及内孔的加工工艺及编程，老师边讲边做，学生边看边学，边做边学。

考核标准与评价：

考核标准：内孔及内螺纹切削使用及切削参数的选择是否正确；操作是否规范，工件表面、精度是否达到要求，内孔及内螺纹能否通过检验。

评价方法：提问、讨论法、测量法

学生知识与能力要求：

1. 量具、刀具的使用。
2. 有识图基础等。

教师的知识能力要求：

1. 数控车工艺。
2. 数控车程序编制及数控加工。

	<p>3. 车削零件的质量检测。</p> <p>4. 数控车床操作。</p>
课程教学实施条件:	教学准备与实施:
<p>PPT、图纸、数控车床操作手册、计算机、仿真软件、数控车床。刀具、夹具等工艺装备，编制加工工艺的规范、图表、手册，编写工艺文件的标准，刀具选用的图表、手册，通用夹具选用说明书，专用夹具使用说明书，通用计算机等。</p>	<p>1. 计算机及仿真软件。</p> <p>2. 数控车床 8 台。</p> <p>3. 45 钢毛坯 $\Phi 45 \times 70 \text{mm}$。</p> <p>4. 硬质合金外圆车刀、内孔刀、切槽刀、螺纹刀。</p> <p>5. 游标尺等量具。</p>

教学任务 6	车削组合件的数控编程及加工
一、教学参考学时（学时）	4
二、学习目标： 1. 能读懂车削组合件零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 能合理制定组合件零件的数控加工工艺并实施正确装配； 3. 合理选取车削外圆柱面、端面、阶台、圆锥面、回转曲面、螺纹、. 内孔的车削刀具，能熟练对刀；能够进行刀具参数的设置； 4. 在数控编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件 <u>独立</u> 完成车削组合件零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 5. 能总结. 改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学. 老师讨论工作过程中的各种问题。	
三、教学重点： 组合件的加工工艺及数控编程。	
四、教学难点： 车削类零件的误差分析及提高精度的措施	
五、思政素质： 1. 团队协作与沟通能力：组合件加工任务复杂，需要小组成员分工合作（如分别编程、加工不同零件）。通过任务实施，培养学生相互配合、有效沟通、共同解决装配问题的团队协作精神。 2. 全局与局部的关系：在装配调试环节，引导学生理解单个零件的精度是保证整体装配精度的基础，树立“零件服务整体，局部服从全局”的系统观。	
六、教学方式： 项目教学法、角色扮演法。将学生分为若干“项目组”，分别扮演工艺员、程序员、操作员、检验员等角色，共同完成从图纸到合格组合件的全过程，并按企业标准进行项目考核与总结。	
教学主要内容： 1. 任务分析： 车削组合件加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。 提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。 2. 相关知识学习 1) 车削组合件零件车削工艺分析； 2) 有关坐标值的计算；	

3) 加工程序的编写。

3. 任务实施

1) 实施仿真加工，形成加工工艺文件；

2) 毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备，零件安装及调整，程序输入，加工参数设置与优化；

3) 零件试加工，加工工艺及程序的修改。

4. 任务评价

组合件零件加工，零件检验，车削组合件零件装配，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。

教学建议：

1. 利用校内数控实训基地进行套类综合零件的数控编程及加工训练，聘请企业人员参与实训教学；

2. 引进制造类企业的真实产品，进行零件数控编程及加工训练；

3. 利用制造类企业的实际加工零件进行学习。

教学实施过程：

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	车削组合件的数控编程及加工			
任务分析	根据工作合同，先分析车削组合件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成：车削组合件零件车削工艺分析，加工程序的编写。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1
任务实施	实施任务：编制车削组合件加工程序，并进行仿真模拟（对程序进行测试、修正、优化、管理），形成数控加工工艺文件。安装毛坯，领取刀、量、夹具等，进行刀具预调、刃磨，操作数控车床进行加工、并对加工过程进行监控。（学生在课内完成）。	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	1.5
任务评价	使用测量工具，对零件的精度进行检验。成本核算、加工效率。	测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存	个人评价	引导学习	0.5

	档, 机床的保养及维护。	小组评价 整体展示 参与讨论	引导讨论 整体点评		
教学方法与教学手段:					
采用任务驱动法, 交与学生以组为单位完成。教师起到咨询、指导与解答疑难的作用。					
考核标准与评价:					
考核标准: 组合件零件的数控加工及装配能否通过检验。加工效率与加工成本。 评价方法: 展示法、测量法、提问。					
学生知识与能力要求:			教师的知识能力要求:		
1. 量具. 刀具的使用。 2. 有识图基础等。			1. 数控车工艺。 2. 数控车程序编制及数控加工。 3. 车削零件的质量检测。 4. 数控车床操作。		
课程教学实施条件:			教学准备与实施:		
PPT、图纸、数控车床操作手册、计算机、仿真软件、数控车床。刀具、夹具等工艺装备, 编制加工工艺的规范、图表、手册, 编写工艺文件的标准, 刀具选用的图表、手册, 通用夹具选用说明书, 专用夹具使用说明书, 通用计算机等。			1. 计算机及仿真软件。 2. 数控车床 8 台。 3. 45 钢毛坯 $\Phi 60 \times 100\text{mm}$ 、 $\Phi 60 \times 60\text{mm}$ 。 4. 硬质合金外圆车刀、内孔刀、切槽刀、螺纹刀。 5. 游标尺等量具。		

教学任务 7	二维凸廓及型腔零件编程及加工
一、教学参考学时（学时）	4
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂二维凸廓零件、二维型腔零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 掌握零件二维凸廓、二维型腔铣削工艺基本方法，能正确选用刀具切削参数； 3. 掌握零件二维凸廓、二维型腔铣削常用编程指令的应用； 4. 掌握机床操作及零件尺寸控制方法，掌握机床安全操作及相关知识； 5. 能合理依据铣削加工工艺编制加工程序，实施铣削仿真加工； 6. 合理选取铣削凸廓、铣削型腔的铣削刀具，能熟练对刀，能够进行刀具参数的设置； 7. 在数控铣削编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件独立完成阶二维凸廓零件、二维型腔零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 8. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点：</p> <p>二维凸廓及型腔零件结构特点，板类零件加工工艺特点，数控铣削加工工艺，数控铣床/加工中心编程。</p> <p>四、教学难点：</p> <p>机床坐标系的命名及确定方法，加工程序的组成，常用指令的意义及使用。</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 规划与条理性：在编写凸廓和型腔加工程序时，引导学生合理规划刀具路径（如从外到内、从粗到精），培养做事有条理、有计划的好习惯，这对于复杂的工程任务至关重要。 2. 辩证思维：讲解刀具半径补偿时，引导学生理解顺铣/逆铣、左补偿/右补偿选择的利弊，培养具体问题具体分析的辩证思维能力。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>项目分解教学法、演示模仿教学法。将任务分解为“凸廓铣削”和“型腔铣削”两个子任务。教师先演示一个简单轮廓的编程与加工，学生分组模仿完成类似零件，然后逐步增加难度，引入旋转、镜像等高级指令。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <p>教学任务 7、1</p> <p>二维凸廓零件编程及加工 4 学时</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 	

加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。

提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。

2. 相关知识学习

- 1) 二维凸廓零件、零件铣削加工工艺，数控铣削用量的选择；
- 2) 数控轮廓铣削刀具的选择，工件的装夹与找正；
- 3) 数控铣床坐标系的设定，数控铣床的对刀，数控铣床编程的基本指令；
- 4) G54-G57、G90/G91、G00/G01、G02/G03、G94/G95、S、F、M等编程指令；
- 5) 刀具的半径补偿；
- 6) 数控铣床/加工中心的基本操作。

3. 任务实施

- 1) 实施二维凸廓零件仿真加工，形成加工工艺文件；
- 2) 二维凸廓零件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备，零件安装及调整，程序输入，加工参数设置与优化；
- 3) 二维凸廓零件加工，加工工艺及程序的修改。

4. 任务评价

零件检验，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。

教学建议：

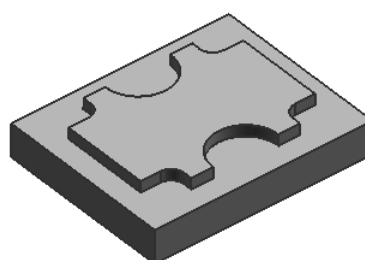
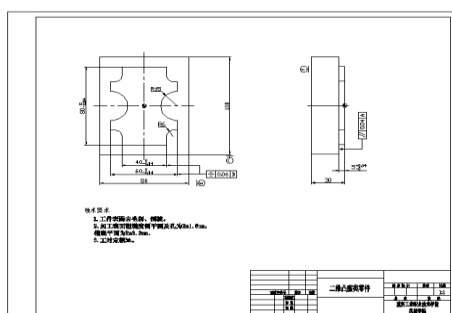
利用校内数控实训基地进行板类零件的二维凸廓零件铣削数控编程及加工培训，由企业人员参与实训教学。

教学实施过程：

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配 (学时)
	二维凸廓零件的数控编程及加工			
任务分析	先分析二维凸廓零件零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成：进行相关数控铣削工艺及数控铣床编程知识的学习，确定加工方法、工艺流程、工序内容和各工步加工参数。数控仿真软件的使用（数控铣部分）	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	2
任务实施	实施任务：编制二维凸廓加工程序，并进行仿真模拟（对程序进行测试、修正、优化、管理），形成数控加工工艺文件。安装毛坯，领取刀、量、夹具等，进行刀	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	1

	具预调、刃磨，操作数控铣床进行加工、并对加工过程进行监控。（学生在课外完成）			
任务评价	使用测量工具，对零件的精度进行检验。成本核算、加工效率。	测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。	个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	1（课后）

（参考案例）



教学任务 7、2

二维型腔零件编程及加工 4 学时

1. 任务分析：

加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。

提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。

2. 相关知识学习

- 1) 二维型腔零件零件铣削加工工艺；
- 2) 平面选择指令，子程序应用；
- 3) 缩放指令，旋转指令，镜像指令，返回类指令。

3. 任务实施

- 1) 实施二维型腔零件仿真加工，形成加工工艺文件；
- 2) 二维型腔零件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备，零件安装及调整，程序输入，加工参数设置与优化；
- 3) 二维型腔零件试加工，加工工艺及程序的修改。

任务评价

二维型腔零件检验，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。

教学建议：

利用校内数控实训基地进行板类零件的二维型腔零件铣削数控编程及加工培训，由企业人员参与实训教学。

教学实施过程：

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	二维型腔零件的数控编程及加工			
任务分析	先分析二维型腔零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成：进行相关二维型腔零件零件铣削加工工艺学习。进行平面选择指令，子程序应用，缩放指令，旋转指令，镜像指令，返回类指令学习	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1
任务实施	实施任务：掌握数控铣床的基本操作过程，编制二维型腔零件加工程序，并进行仿真模拟（对程序进行测试、修正、优化、管理），形成数控加工工艺文件。 安装毛坯，领取刀、量、夹具等，进行刀具预调、刃磨，操作数控铣床/加工中心进行加工、并对加工过程进行监控。（学生在课外完成）	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	1.5
任务评价	使用测量工具，对零件的精度进行检验。 成本核算、加工效率。	测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。	个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	0.5

教学任务 8	孔盘类零件的孔加工编程及加工
一、教学参考学时（学时）	4
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂孔盘类零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 了解孔加工工艺，掌握孔加工刀具的选择，掌握孔加工切削用量的选择，掌握刀具的长度补偿，掌握孔加工固定循环功能； 3. 了解孔加工宏程序应用，掌握换刀程序的应用； 4. 合理选取钻孔、扩孔、铰孔、镗孔、螺纹加工的铣削刀具； 5. 在数控铣削编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件独立完成阶孔盘类零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 6. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点： 孔加工工艺、换刀程序、孔加工固定循环功能</p> <p>四、教学难点： 螺纹加工、孔加工宏程序应用</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 效率与优化意识：讲解孔加工固定循环（G81-G89）如何简化编程、提高效率，引导学生理解“工欲善其事，必先利其器”的道理，树立不断优化工作方法、提升效率的意识。 2. 精细化操作：孔加工对位置精度和尺寸精度要求很高，通过对刀、试切、调整等环节的精细化操作，培养学生耐心细致、追求精准的工作素养。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>结构化教学法、范例教学法。按照“分析图纸→选择刀具→设定参数→编写程序→仿真验证→机床加工→检测评价”的固定流程组织教学。以一个典型孔盘零件为范例，详细讲解各类型孔（光孔、螺纹孔、镗孔）的加工方法。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 孔加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。 提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。 2. 相关知识学习 	

- 1) 孔加工工艺, 孔加工刀具的选择, 孔加工切削用量的选择;
 - 2) 刀具的长度补偿;
 - 3) 换刀程序应用;
 - 4) 孔加工固定循环功能: 钻孔、镗孔、铰孔加工, 螺纹、镗孔加工;
 - 5) 孔加工宏程序应用。
3. 任务实施
- 1) 实施孔盘类零件仿真加工, 形成加工工艺文件;
 - 2) 孔盘类零件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备, 零件安装及调整, 程序输入, 加工参数设置与优化;
 - 3) 孔盘类零件试加工, 加工工艺及程序的修改。
4. 任务评价
- 孔盘类零件检验, 加工质量及效益评价, 工艺文件整理及存档。

教学建议:

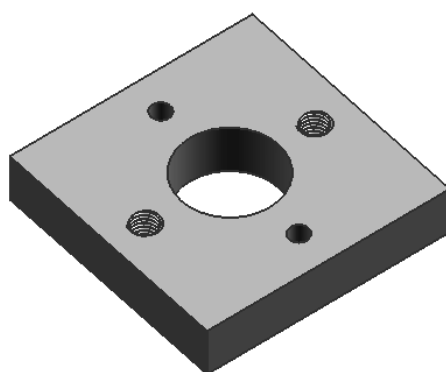
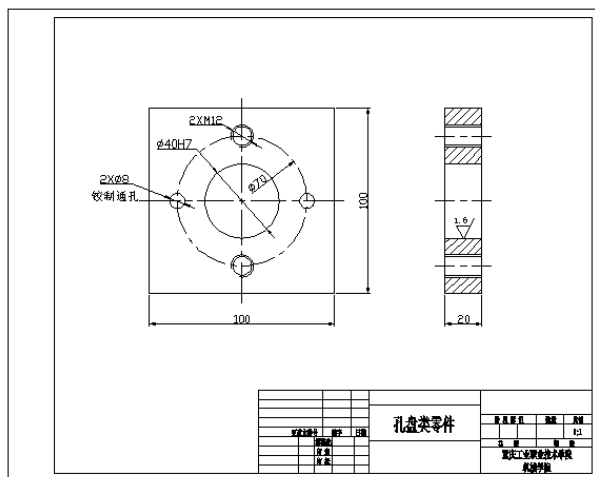
- 1、利用校内数控实训基地, 进行板类零件的数控编程及加工训练;
- 2、应用所学技能, 参与制造类企业的板类零件的数控编程及加工的工作。

教学实施过程:

工作过程	工作任务		学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	孔盘类零件的数控编程及加工				
任务分析	先分析孔盘类零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。		组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成: 进行相关孔加工工艺及孔加工床编程知识的学习。		倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	1
任务实施	实施任务: 编制孔盘类零件加工程序, 并进行仿真模拟(对程序进行测试、修正、优化、管理), 形成数控加工工艺文件。安装毛坯, 领取刀、量、夹具等, 进行刀具预调、刃磨, 操作数控铣床/加工中心进行加工、并对加工过程进行监控。(学生在课内完成)		任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	1.5
任务评价	使用测量工具, 对孔盘类零件的精度进行检验。成本核算、加工效率。		测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5

	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。	个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	0.5
--	-------------------------------	------------------------------	----------------------	-----

(参考案例)



教学方法与教学手段：

采用项目导向法进行学习外，因难度增加，使用案例教学法进行典型案例的学习。

考核标准与评价：

考核标准：孔加工及切削参数的选择是否正确；操作是否规范，工件表面、精度是否达到要求，内孔及能否通过检验。

评价方法：观察法、测量法、展示法。

学生知识与能力要求：

1. 量具、刀具的使用。
2. 有识图基础等。

教师的知识能力要求：

1. 数控铣工艺。
2. 数控铣床、加工中心数控加工。
3. 铣削零件的质量检测。
4. 数控铣床、加工中心操作。

课程教学实施条件：

PPT、图纸、数控铣床、加工中心操作手册、计算机、仿真软件、数控铣床、加工中心。刀具、夹具等工艺装备，编制加工工艺的规范、图表、手册，编写工艺文件的标准，刀具选用的图表、手册，通用夹具选用说明书，专用夹具使用说明书，通用计算机等。

教学准备与实施：

1. 计算机及仿真软件。
2. 数控铣床、加工中心 8 台。
3. 毛坯 100X100X20mm。
4. 中心钻、钻头、镗刀、丝锥。
5. 游标尺等量具。

教学任务 9	铣床组合件零件的编程及加工
一、教学参考学时（学时）	4
二、学习目标： 1. 能读懂铣削组合件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 掌握组合件数控铣削工艺分析及编程方法； 3. 组合件形位精度与配合精度分析； 4. 在数控铣削编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件独立完成铣削组合件零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 5. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。	
三、教学重点： 组合件零件的数控加工工艺、铣削加工数控加工工艺文件、数控铣床的附件选择与使用。	
四、教学难点： 组合件形位精度与配合精度分析。	
五、思政素质： 1. 沟通协作与集体荣誉：组合件加工对成员间的协调配合要求极高。通过共同完成一个复杂配合件，让学生深刻体会团队协作的力量，增强集体荣誉感和成就感。 2. 严谨求实的科学态度：在分析配合精度超差原因时，要求学生依据测量数据，从工艺、编程、操作、刀具等多方面进行科学分析，培养严谨求实、追根溯源的科学态度。	
六、教学方式： 任务驱动教学法、评价反馈法。以“完成一套铣削组合件（如凸凹模配合）”为最终任务，驱动学生自主完成工艺设计、编程与加工。设置多次过程评价和最终装配评价，通过师生互评、小组互评，及时发现问题、优化方案。	
教学主要内容： 1. 任务分析 铣削组合件加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。装配要求分析。提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。 2. 相关知识学习 1) 铣削组合件的数控加工工艺； 2) 铣削加工数控加工工艺文件；	

3) 数控铣床的附件选择与使用。

3. 任务实施

1) 实施铣削组合件仿真加工，形成加工工艺文件；

2) 铣削组合件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备，零件安装及调整，程序输入，加工参数设置与优化；

3) 铣削组合件试加工，加工工艺及程序的修改。

4. 任务评价

铣削组合件零件检验，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。

教学建议：

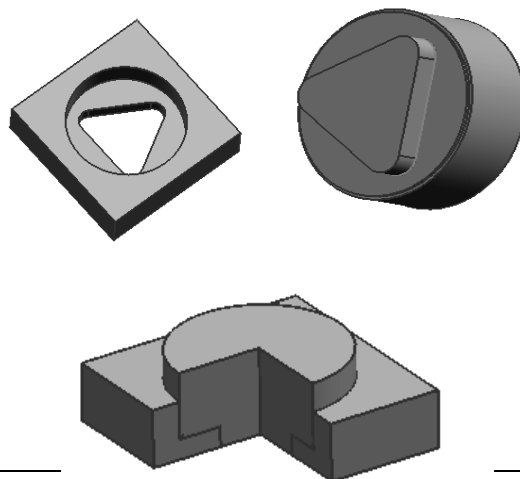
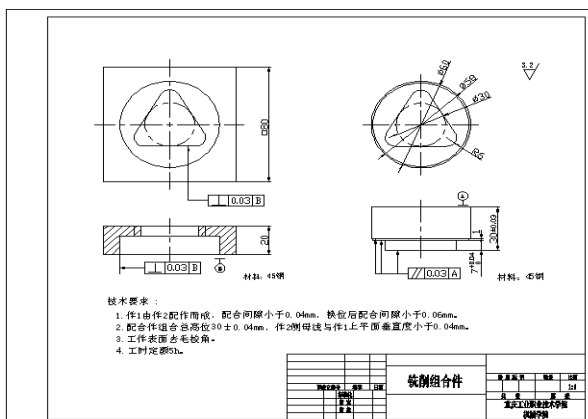
- 1、引进制造类企业的真实产品，进行零件数控编程及加工训练；
- 2、利用制造类企业的实际加工零件进行学习。

教学实施过程：

工作过程	工作任务		学生活动	教师活动	时间分配 (学时)
	铣削组合件的数控编程及加工				
任务分析	先分析铣削组合件零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。		组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	确定实施办法：确定装夹方法、进行数控加工机床、刀具、量具和毛坯的选择。		参与讨论 制订流程 任务分工	组织讨论 提供资讯	0.5
	考虑如何完成：进行相关铣削加工数控加工工艺文件和数控铣床的附件选择与使用学习。		倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	0.5
任务实施	实施任务：编制铣削组合件加工程序，并进行仿真模拟（对程序进行测试、修正、优化、管理），形成数控加工工艺文件。安装毛坯，领取刀、量、夹具等，进行刀具预调、刃磨，操作数控车床进行加工、并对加工过程进行监控。（学生在课内完成）		任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	1.5
任务评价	使用测量工具，对铣削组合件零件的精度进行检验。成本核算、加工效率。		测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5

	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。	个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	0.5
--	-------------------------------	------------------------------	----------------------	-----

(参考案例)



教学方法与教学手段：

采用任务驱动法，交与学生以组为单位完成。教师起到咨询、指导与解答疑难的作用。

考核标准与评价：

考核标准：铣削刀具及切削参数的选择是否正确；操作是否规范，工件表面、精度是否达到要求，装配能否通过检验。铣削类零件的误差分析及提高精度的措施。

评价方法：学生自评、小组互评、老师点评。

学生知识与能力要求：

1. 量具、刀具的使用。
2. 有识图基础等。

教师的知识能力要求：

1. 数控铣工艺。
2. 数控铣床、加工中心数控加工。
3. 铣削零件的质量检测。
4. 数控铣床、加工中心操作。

课程教学实施条件：

PPT、图纸、数控铣床、加工中心操作手册、计算机、仿真软件、数控铣床、加工中心。刀具、夹具等工艺装备，编制加工工艺的规

教学准备与实施：

1. 计算机及仿真软件。

<p>范、图表、手册，编写工艺文件的标准，刀具选用的图表、手册，通用夹具选用说明书，专用夹具使用说明书，通用计算机等。</p>	<p>2. 数控铣床、加工中心 8 台。</p> <p>3 . 毛 坯 80X80X20mm ， ϕ X60X30mm。</p> <p>4. 立铣刀。</p> <p>5. 游标尺等量具。</p>
---	---

教学任务 10	10. 冲裁模具凸模零件数控线切割编程及加工
一、教学参考学时（学时）	2
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂冲裁模具凸模零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 掌握数控线切割工艺分析及编程方法，了解数控线切割机床的特点、功能； 3. 掌握 数控线切割机床加工参数的选择； 4. 数控线切割机床零件的装夹与找正； 5. 能合理依据加工工艺编制加工程序，实施线切割仿真加工； 6. 合理进行数控线切割加工参数的设置，正确调整机床； 7. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点： 模具零件加工工艺特点，数控线切割加工工艺，数控线切割加工编程。</p> <p>四、教学难点： 数控线切割机床加工参数的选择。</p>	
<p>五、思政素质：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 爱国主义与行业自信：介绍我国数控线切割机床从无到有、从落后到先进的发展历程，特别是高端机床取得的突破，激发学生的爱国热情和投身于国家高端装备制造业的使命感。 2. 节能环保意识：讲解线切割加工中工作液（乳化液/去离子水）的循环使用与规范处理，引导学生树立节约资源、保护环境的绿色制造理念。 	
<p>六、教学方式：</p> <p>现场教学法、对比教学法。在电加工实训室进行现场教学，直观展示线切割机床的穿丝、对刀、找正、加工等操作。对比讲解 3B、4B 与 ISO（G 代码）等不同编程格式的优缺点，让学生理解编程语言的发展。</p>	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 凸模零件加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。 提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。 <p>相关知识学习</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 数控线切割机床的特点、功能； 2) 数控线切割加工工艺； 	

- 3) 数控线切割机床加工参数的选择;
- 4) 数控线切割机床的找正操作, 数控线切割机床的零件加工;
- 5) 3B 格式编程, 4B 格式编程。

3. 任务实施

- 1) 实施凸模零件仿真加工, 形成加工工艺文件;
- 2) 凸模零件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备, 零件安装及调整, 程序输入, 加工参数设置与优化;
- 3) 凸模零件加工, 加工工艺及程序的修改。

4. 任务评价

凸模零件加工, 零件检验, 加工质量及效益评价, 工艺文件整理及存档。

教学建议:

利用校内数控实训基地进行冲裁模具凸模的数控编程及加工培训, 由企业人员参与实训教学。

教学实施过程:

工作过程	工作任务	学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	冲裁模具凸模零件的数控编程及加工			
任务分析	先分析冲裁模具凸模零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。	组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成: 进行数控线切割加工工艺, 数控线切割机床程序基础知识。	倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	0.5
任务实施	实施任务: 编制数控线切割加工程序, 并进行仿真模拟(对程序进行测试、修正、优化、管理), 形成数控加工工艺文件。安装毛坯, 数控线切割机床零件的装夹与找正, 安装电极丝, 选择电参数, 操作数控线切割机床进行加工、并对加工过程进行监控。(学生在课外完成)	任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	0.5
任务评价	使用测量工具, 对冲裁模具凸模零件零件的精度进行检验。成本核算、加工效率。	测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价, 工艺文件整理及存档, 机床的保养及维护。	个人评价 小组评价	引导学习 引导讨论	0.5(课后)

		整体展示 参与讨论	整体点评	
(参考案例)				
教学方法与教学手段：				
项目分解教学法、现场教学法、仿真教学法等。				
项目分解教学法：将零件分解为编程、数控线切割软件的使用，数控线切割机床的操作等若干个项目。在讲解数控线切割床的操作中又穿插了现场教学法。				
考核标准与评价：				
考核标准：数控线切割使用及编程，切削参数的选择是否正确；操作是否规范，工件表面、精度是否达到要求。				
评价方法：观察法、测量法、提问。				
学生知识与能力要求：		教师的知识能力要求：		
1. 量具、刀具的使用。 2. 有识图基础等。		1. 数控线切割加工工艺。 2. 数控线切割加工程序编制及数控加工。 3. 数控线切割加工零件的质量检测。 4. 数控线切割加工操作。		
课程教学实施条件：		教学准备与实施：		
PPT、图纸、数控线切割机床操作手册、计算机、仿真软件、数控线切割机床。线切割加工工艺的规范，通用计算机等。		1. 数控线切割机床。 2. 毛坯 38X83. 2X56mm。 3. 电极丝。 4. 游标尺等量具。		

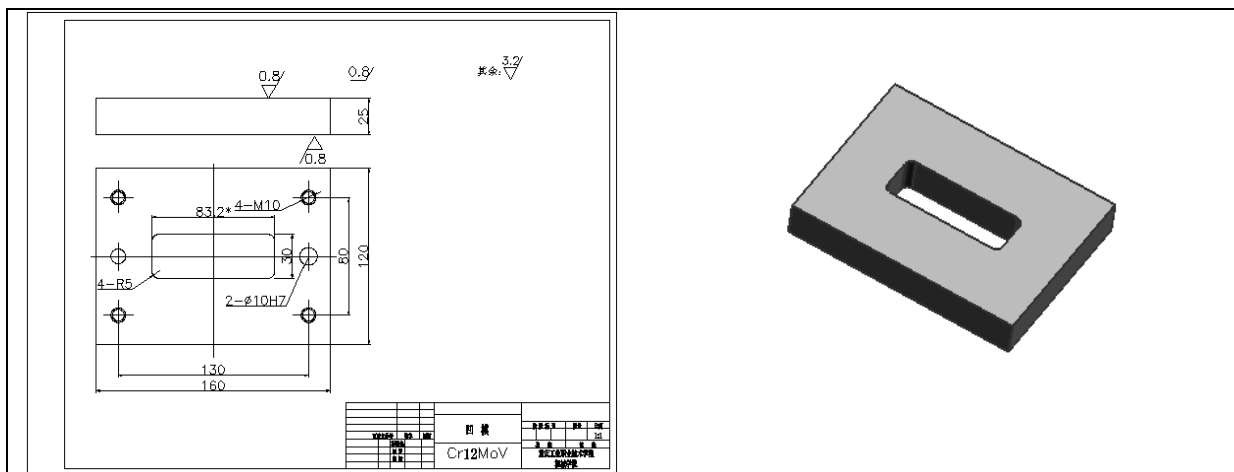
教学任务 11	冲裁模具凹模零件数控线切割编程及加工
一、教学参考学时（学时）	2
<p>二、学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂冲裁模具凹模零件的工作图，能自主绘制加工工艺卡，确定加工路线； 2. 会 ISO 格式编程，能合理依据加工工艺编制加工程序，实施线切割仿真加工； 3. 数控线切割加工安全操作； 4. 在数控线切割编程和加工中能严格执行相关技术标准规范和安全操作规程，有纪律观念和团队意识，并具备环境保护和文明生产的基本素质，按照工艺文件<u>独立</u>完成阶凸模及凹模零件的数控编程及加工，并能够对加工零件进行质量保证与监控； 5. 能总结、改进工作过程，能运用数控专业词汇和同学、老师讨论工作过程中的各种问题。 	
<p>三、教学重点：</p> <p>ISO 格式编程</p> <p>四、教学难点：</p> <p>数控线切割机床加工工艺</p>	
五、思政素质：	
六、教学方式：	
<p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 <ul style="list-style-type: none"> 凹模零件加工任务分析（几何尺寸，读懂尺寸、形状、位置精度等加工要求）。 提供信息资讯途径及方法指导，图书资料、网络资料、企业资料等。 2. 相关知识学习 <ol style="list-style-type: none"> 1) 凹模零件工艺分析、轮廓点计算； 2) ISO 格式编程。 3. 任务实施 <ol style="list-style-type: none"> 1) 凹模零件毛坯、机床、刀具、夹具、工具、人员准备，零件安装及调整，程序输入，加工参数设置与优化； 2) 零件加工，加工工艺及程序的修改。 4. 任务评价 <ul style="list-style-type: none"> 零件检验，加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档。 <p>教学建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、引进制造类企业的真实产品，进行零件数控编程及加工训练。 	

2、利用制造类企业的实际加工零件进行学习。

教学实施过程：

工作过程	工作任务		学生活动	教师活动	时间分配(学时)
	冲裁模具凹模零件数控线切割编程及加工				
任务分析	先分析冲裁模具凹模零件的外形、尺寸、表面粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、了解客户对零件加工要求及特殊需要，资料准备。		组织讨论 查阅资料 分类汇总	学生分组 引导讨论 提供资讯	0.5
相关知识学习	考虑如何完成：进行 ISO 格式编程学习。		倾听 参与讨论 制定方案	讲授 组织讨论 引导思考	0.5
任务实施	实施任务：编制冲裁模具凹模零件加工程序，并进行仿真模拟。 安装毛坯，操作数控线切割机床进行加工、并对加工过程进行监控。（学生在课外完成）		任务实施 填写资料 程序仿真 数控加工	提供资讯 现场监控 引导思考	0.5
任务评价	使用测量工具，对零件的精度进行检验。 成本核算、加工效率。		测量 填写资料	提供资讯 引导思考	0.5
	加工质量及效益评价，工艺文件整理及存档，机床的保养及维护。		个人评价 小组评价 整体展示 参与讨论	引导学习 引导讨论 整体点评	0.5

(参考案例)



教学方法与教学手段：

采用任务驱动法，交与学生以组为单位完成。教师起到咨询、指导与解答疑难的作用。

考核标准与评价：

考核标准：数控线切割使用及切削参数的选择是否正确；操作是否规范，工件表面、精度是否达到要求。加工效率与加工成本。

评价方法：学生自评、小组互评、老师点评。

学生知识与能力要求：

1. 量具、刀具的使用。
2. 有识图基础等。

教师的知识能力要求：

1. 数控线切割加工工艺。
2. 数控数控线切割加工程序编制及数控加工。
3. 数控线切割加工零件的质量检测。
4. 数控数控线切割加工操作。

课程教学实施条件：

PPT、图纸、数控线切割机床操作手册、计算机、仿真软件、数控线切割机床。线切割加工工艺的规范，通用计算机等。

教学准备与实施：

1. 数控线切割机床。
2. 毛坯 160X120X25mm。
3. 电极丝。
4. 游标尺等量具。