

教 案

2025—2026 学年第一学期

课程名称 数控加工工艺与编程

专业班级 机电一体化技术 241、(三加证书) 241

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 第一学期 | |
| 成绩评定 | 平时成绩占 40 %；期末成绩占 60 % | 考核方式 | 考查 | |
| 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 | | 考查 | |
| 授课地点 | 教研楼 908A（机房） | | | | | | |
| 授课班级 | 机电一体化技术 241、机电一体化技术（三加证书）241 | | | | 学生人数 | 86 | |
| 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： 30%（平时），70%（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 | 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 | 10 |
| 2 | | 工作任务 2、成型曲面轴类零件的数控编程及加工 | 4 |
| 3 | | 工作任务 3、螺纹轴类零件的数控编程及加工 | 4 |
| 4 | | 工作任务 4、轴类综合零件编程与加工 | 4 |
| 5 | | 工作任务 5、套类综合零件的编程及加工 | 4 |
| 6 | | 工作任务 6、车床组合件零件的编程及加工 | 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。

| | | | |
|----|-----------------------------------|---|----|
| 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 | 10 |
| 8 | | 工作任务 8、孔盘类零件的编程及加工 | 6 |
| 9 | | 工作任务 9、铣床组合件零件的编程及加工 | 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 | 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 | 2 |
| 11 | | 工作任务 11、冲裁模具凹模零件编程及加工 | 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 |
| 教学参考学时（学时） | 10 |
| <p>学习目标：</p> <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。 | |
| <p>教学重点：</p> <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> <p>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>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析： <ul style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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：

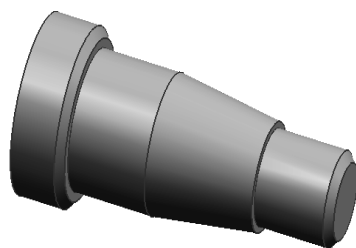
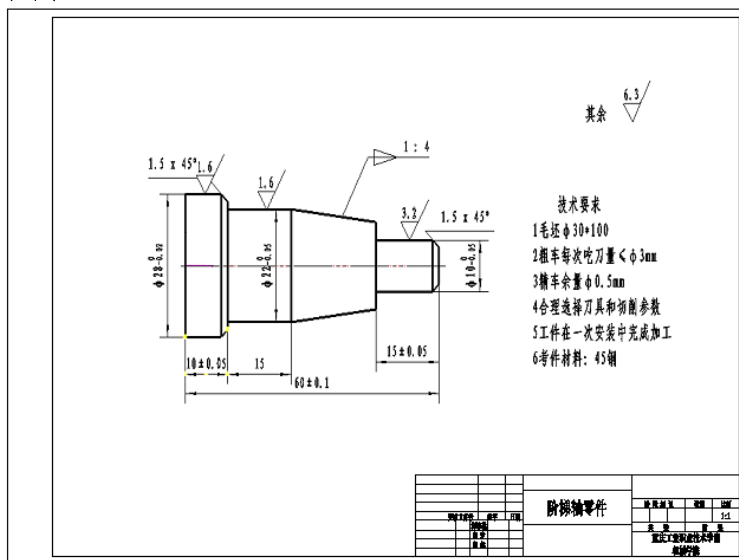
利用校内数控实训基地进行阶梯轴类零件的数控编程及加工训练，聘请企业人员参与实训教学。

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 | | | |
| 任务分析 | 根据工作合同，先分析阶梯轴零件的外形、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，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。 | 组织讨论 查阅资料 分类汇总 | 学生分组 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 | 倾听 | 讲授 | |

| | | | | |
|------|---|------------------------------|----------------------|-----|
| | 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。 | 参与讨论 制定方案 | 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)



| | |
|---|---|
| <p>教学方法与教学手段：</p> <p>项目分解教学法、现场教学法、仿真教学法等。</p> <p>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。</p> | |
| <p>考核标准与评价：</p> <p>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。</p> <p>评价方法：观测法、实际测量法。</p> | |
| <p>学生知识与能力要求：</p> <p>量具、刀具的使用。 有识图基础等。</p> | <p>教师的知识能力要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 |
| <p>课程教学实施条件：</p> <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>教学准备与实施：</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 $\Phi 30 \times 100 \text{mm}$。 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 |
| 教学参考学时 (学时) | 4 |
| <p>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>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>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>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: <ol style="list-style-type: none"> 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。

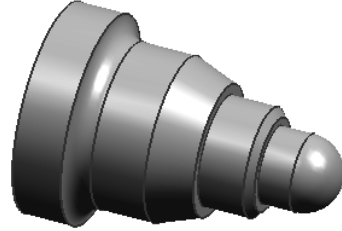
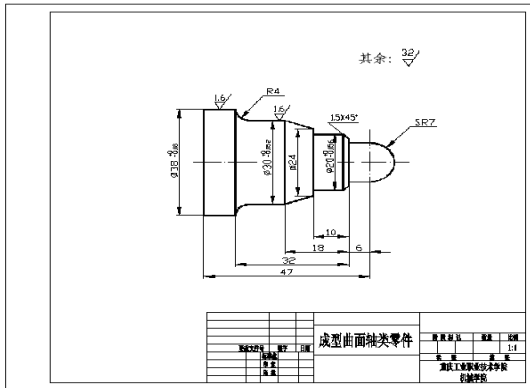
教学建议:

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。 安装毛坯, 领取刀、量、夹具等, 进行刀具预调、刃磨, 操作数控车床进行成型曲面轴类零件的加工、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 观察答疑 | 1 |
| 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 |
| | 成型曲面轴类零件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 | 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:**

项目法、现场教学法、仿真教学法等。

项目导向法：成型曲面轴类零件加工是一个项目，在完成项目的过程中进行学习。同时进行现场教学，老师边讲边做，学生边看边学，边做边学“教”与“学”互动，做中学，学中做。

考核标准与评价:

考核标准：零件编程中程序的正确性；对零粗、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：提问、实际测量法。

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。
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 $\Phi 40 \times 90 \text{mm}$ 。
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 |
| 教学参考学时（学时） | 4 |
| <p>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>教学重点： 切槽、切断、螺纹加工、子程序应用。</p> <p>教学难点： 螺纹轴类零件的加工工艺与数控编程。</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： <ol style="list-style-type: none"> 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： <p>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。</p> | |

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:

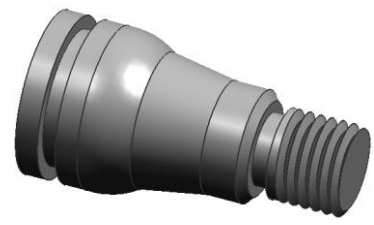
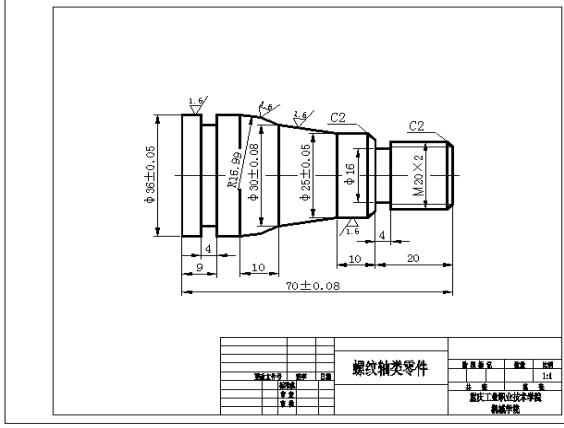
- 1、利用校内数控实训基地,进行带螺纹的轴类零件的编程及加工训练。
- 2、应用所学技能,参与制造类企业的简单轴类零件的数控编程及加工的工作。

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,成本效益分析。 安装毛坯,领取刀、量、夹具等,进行刀具预调、刃磨,操作数控车床进行螺纹轴类零件的加工、并对加工过程进行监控。 (学生在课内以学做结合的方式完成)。 | 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 观察答疑 | 1 |
| 任务评价 | 使用测量工具,对螺纹轴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 | 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 | |
|--|--------------|----------------------|--------------|--|

(参考案例)



教学方法与教学手段:

项目法、案例教学法等。

除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学习。

考核标准与评价:

考核标准：编程中，子程序、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，螺纹能否通过检验。

评价方法：测量法、学生自评、小组互评。

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 $\phi 40 \times 100 \text{mm}$ 。
4. 硬质合金外圆车刀、切槽刀、螺纹刀。
5. 游标尺等量具。

| | |
|---|---------------|
| 教学任务4 | 轴类综合零件数控编程与加工 |
| 教学参考学时（学时） | 4 |
| <p>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>教学重点： 车削零件的数控加工工艺文件</p> <p>教学难点： 轴类综合零件的加工工艺与数控编程</p> | |
| <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"> 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。 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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。 | |

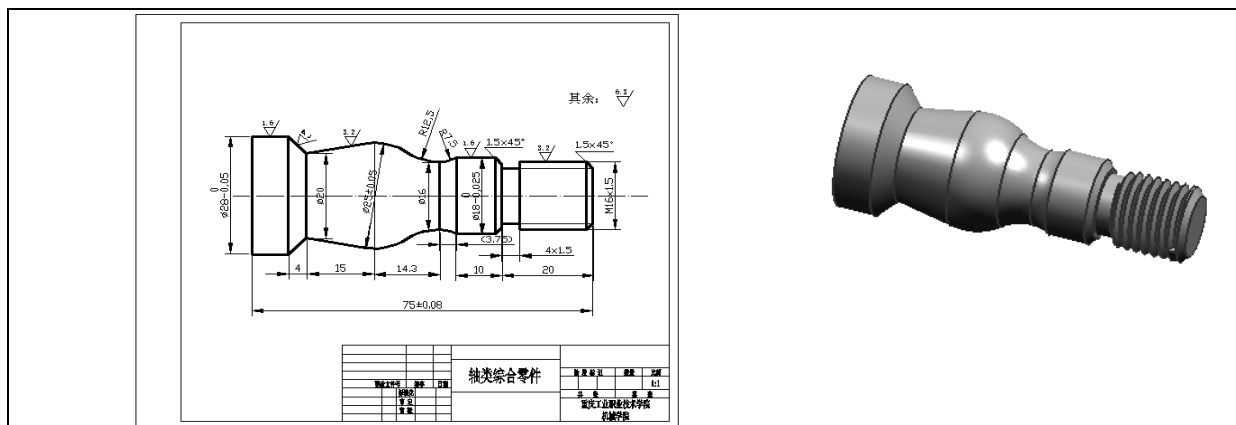
教学建议：

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 观察答疑 | 1 |
| 任务评价 | 使用测量工具，对复杂轴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 | 1（课后） |

（参考案例）



教学方法与教学手段:

案例教学法等。

因难度层层增加，使用案例教学法进行学习

考核标准与评价:

考核标准：操作是否规范，工件表面精度及粗糙度是否达到要求，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、切槽刀、螺纹刀。
5. 游标尺等量具。

| | |
|---|---------------|
| 教学任务 5 | 套类综合零件数控编程与加工 |
| 教学参考学时（学时） | 4 |
| <p>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>教学重点： 车床内轮廓加工工艺及数控编程。</p> <p>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>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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 观察答疑 | 1 |
| 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)

Technical drawing of a sleeve part. The drawing shows a cross-section with dimensions: M42X2-7H, $\phi 44$, $\phi 40$, $\phi 36_{-0.035}^{+0.035}$, $\phi 28_{-0.025}^{+0.025}$, $\phi 60_{-0.025}^{+0.025}$, 12, 4.5, 30, 53±0.05, C1, 1.6, 其余 3.2. A 3D model of the part is shown to the right.

| | | | | | |
|------------|----|---------------|----|----|-----|
| | | 套类综合零件 | | | |
| 零件代号 | 签字 | 日期 | 数量 | 比例 | 1:1 |
| 标准 | 审定 | 数量 | 共 | 套 | 套 |
| 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。
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、

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 $\Phi 45 \times 70 \text{mm}$ 。
4. 硬质合金外圆车刀、内孔刀、切槽刀、

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| 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。 | 螺纹刀。 5. 游标尺等量具。 |
|--------------------------------|--------------------|

| | |
|--|---------------|
| 教学任务 6 | 车削组合件的数控编程及加工 |
| 教学参考学时 (学时) | 4 |
| <p>学习目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>独立完成</u>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。 | |
| <p>教学重点:</p> <p>组合件的加工工艺及数控编程。</p> <p>教学难点:</p> <p>车削类零件的误差分析及提高精度的措施</p> | |
| <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"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>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。</p> <p>教学建议:</p> | |

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 |

| | |
|--|--|
| <p>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。</p> | |
| <p>学生知识与能力要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 量具、刀具的使用。 2. 有识图基础等。 | <p>教师的知识能力要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 |
| <p>课程教学实施条件：</p> <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>教学准备与实施：</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 $\Phi 60 \times 100 \text{mm}$、$\Phi 60 \times 60 \text{mm}$。 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 |
| 教学参考学时 (学时) | 4 |
| <p>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>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>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>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 <p>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)。</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> 2. 相关知识学习 <ol style="list-style-type: none"> 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。

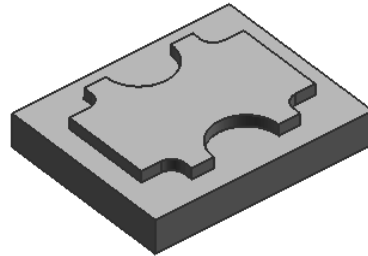
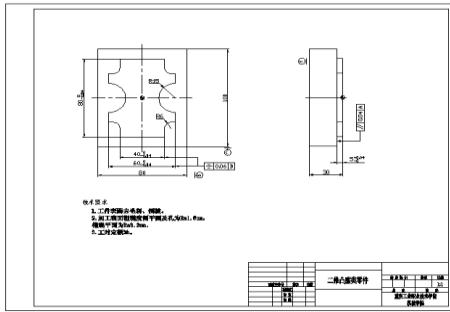
教学建议：

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 |
| 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：

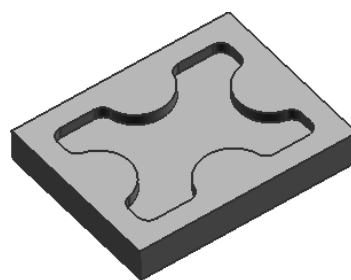
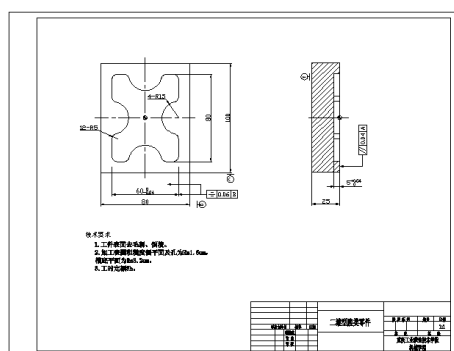
利用校内数控实训基地进行板类零件的二维型腔零件铣削数控编程及加工培训，由企业人员参与实训教学。

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 | 先分析二维型腔零件的外形、尺寸、表面 | 组织讨论 | 学生分组 | 0.5 |

| | | | | |
|--------|--|------------------------------|----------------------|-----|
| 析 | 粗糙度、尺寸精度和形位公差要求、资料准备。 | 查阅资料 分类汇总 | 引导讨论 提供资讯 | |
| 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 |

（参考案例）



教学方法与教学手段：

项目分解教学法：将零件分解为凸廓、型腔编程、数控铣床仿真软件的使用，数控

| | |
|--|---|
| <p>铣床机床的操作等若干个项目。在讲解数控铣床的操作中又穿插了现场教学法、数控铣床仿真软件的使用中又穿插了仿真教学法。</p> | |
| <p>考核标准与评价：</p> | |
| <p>考核标准：铣削刀具的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，零件能否通过检验。</p> <p>评价方法：观察法、测量法、提问。</p> | |
| <p>学生知识与能力要求：</p> | <p>教师的知识能力要求：</p> |
| <p>1. 量具、刀具的使用。</p> <p>2. 有识图基础等。</p> | <p>1. 数控铣工艺。</p> <p>2. 数控铣床、加工中心数控加工。</p> <p>3. 铣削零件的质量检测。</p> <p>4. 数控铣床、加工中心操作。</p> |
| <p>课程教学实施条件：</p> | <p>教学准备与实施：</p> |
| <p>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。</p> | <p>1. 计算机及仿真软件。</p> <p>2. 数控铣床、加工中心 8 台。</p> <p>3. 毛坯 80X100X30mm、80X100X25mm。</p> <p>4. 立铣刀。</p> <p>5. 游标尺等量具。</p> |

| | |
|---|----------------|
| 教学任务 8 | 孔盘类零件的孔加工编程及加工 |
| 教学参考学时 (学时) | 4 |
| <p>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>教学重点: 孔加工工艺、换刀程序、孔加工固定循环功能</p> <p>教学难点: 螺纹加工、孔加工宏程序应用</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 <ol style="list-style-type: none"> 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、铰孔、铰孔加工, 螺纹、镗孔加工; 5) 孔加工宏程序应用。 3. 任务实施 <ol style="list-style-type: none"> 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。 | |

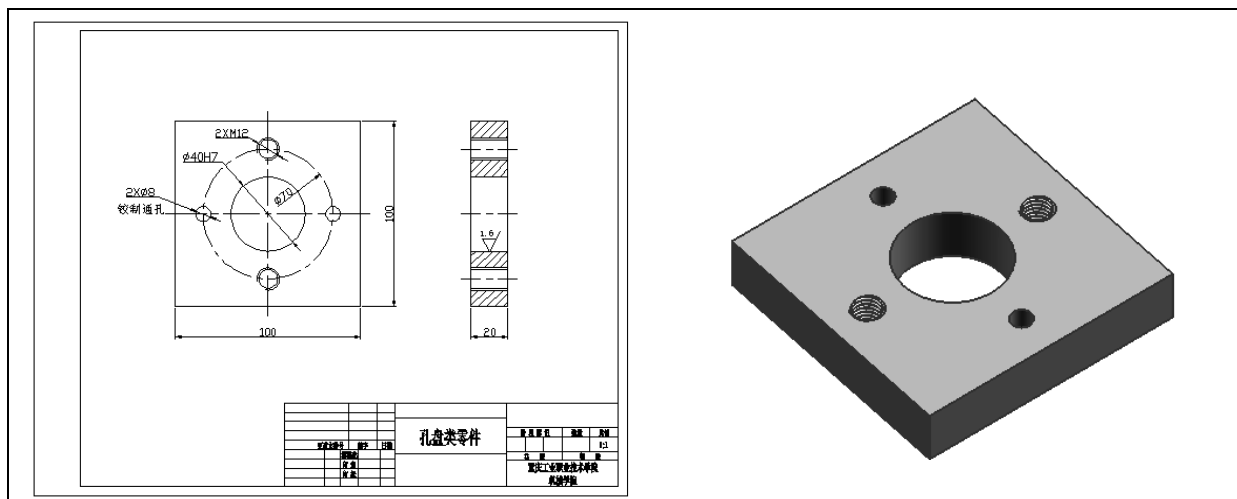
教学建议：

- 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 |
| 教学参考学时（学时） | 4 |
| <p>学习目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 | |
| <p>教学重点：</p> <p>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。</p> <p>教学难点：</p> <p>组合件形位精度与配合精度分析。</p> | |
| <p>教学主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务分析 <p>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。</p> 2. 相关知识学习 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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：

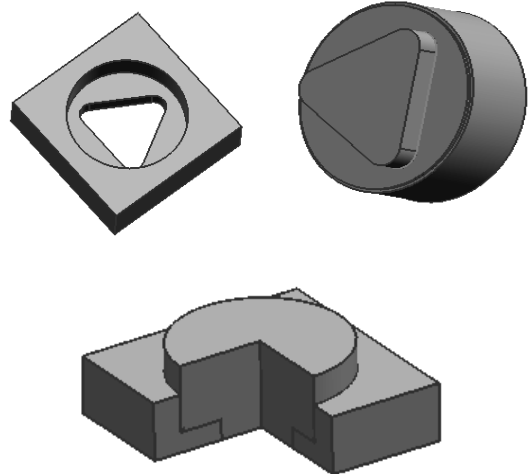
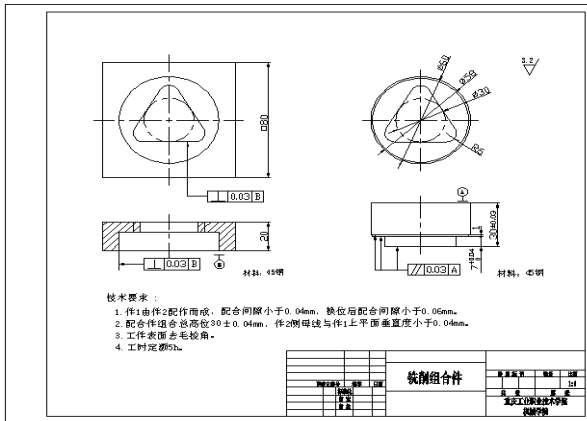
1、引进制造类企业的真实产品，进行零件数控编程及加工训练；

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 80X80X20mm, ϕ X60X30mm。
4. 立铣刀。
5. 游标尺等量具。

| | |
|--|------------------------|
| 教学任务 10 | 10. 冲裁模具凸模零件数控线切割编程及加工 |
| 教学参考学时（学时） | 2 |
| <p>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>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>教学难点： 数控线切割机床加工参数的选择。</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。 <ol style="list-style-type: none"> 3. 任务实施 <ol style="list-style-type: none"> 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。 <ol style="list-style-type: none"> 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 整体展示 参与讨论 | 引导学习 引导讨论 整体点评 | 0.5（课后） |

（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:

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:

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。

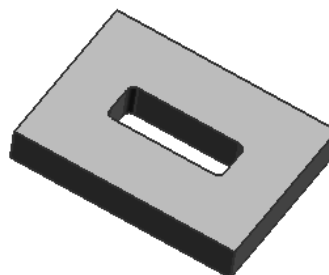
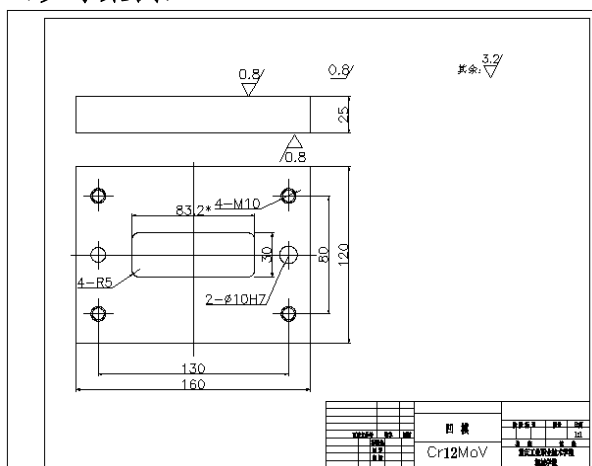
教学准备与实施:

1. 数控线切割机床。
2. 毛坯 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 |
| 教学参考学时 (学时) | 2 |
| <p>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>独立完成</u>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>教学重点:</p> <p>ISO 格式编程</p> <p>教学难点:</p> <p>数控线切割机床加工工艺</p> | |
| <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。 <p>教学实施过程:</p> | |

| 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： | 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 160X120X25mm。 3. 电极丝。 4. 游标尺等量具。 |