

# 《数控加工与编程》教学大纲

## 一、课程基本信息

课程类别	学科专业课	课程性质	专业拓展	课程属性	理论
课程名称	数控加工与编程		课程英文名称	CNC Machining and Programming	
课程编码	F05ZX41D		适用专业	机械设计制造及其自动化	
考核方式	考试		先修课程	机械制造技术	
总学时	40	学分	2.5	理论学时	34
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时:	6学时	
开课单位			智能制造学院		

## 二、课程简介

《数控加工与编程》是机械设计制造及其自动化专业本科学生的一门专业拓展选修课程。掌握数控车削和铣削加工的手工编程方法和技巧，通过本课程的学习，能分析和解决数控加工的实际问题，掌握数控加工与手工编程的基本概念、工作特点和零件数控加工的工艺分析。

## 三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标1: 掌握数控车削和铣削加工的手工编程方法和技巧，掌握零件数控切削的基本概念、特点。以FANUC编程为主，掌握G、M编程方法。	3-3: 掌握机械制造基础和专业基础知识，能够对机械制造过程的基本原理、方法和工艺进行描述。	3. 工程知识
能力目标	目标2: 通过本课程的学习，学会零件的数控加工的工艺分析，能分析和解决数控加工的实际问题，	5-1: 能够为给定的机械工程问题设定技术指标，设计或开发符合特定需求的系	5. 设计/开发解决方案能力。

		统、单元（部件）或工艺流程，形成技术方案，并对方案的合理性进行评价。	
素质 目标	目标3: 通过本课程的学习，应用数控手工编程方法，学会分析、解决问题。培养具有工程技术人员必须的素质，对一般简单零件进行数控编程和加工。	6-1: 针对复杂机械工程问题，具备机械工程实验的操作能力。	6. 应用研究能力

#### 四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

##### （一）理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
数控加工编程基础（1）	3	<p><b>重点：</b>数控机床加工坐标系的确定，机床的“3点”概念</p> <p><b>难点：</b>机床原点、参考点、工件原点的区别</p> <p><b>思政元素：</b>介绍学科的发展过程，历代科学家的巨大贡献，培养学生科学探索精神。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下教学。课堂主要运用讲授法开展教学，辅以启发学生学习思路。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：讨论</p> <p>课后：复习</p>	目标1 目标2
数控加工编程基础（2）	4	<p><b>重点：</b>程序的结构组成，零件的加工路线和工艺分析</p> <p><b>难点：</b>零件的加工路线及工艺分析</p> <p><b>思政元素：</b>介绍程序编程的结构及零件加工前的工艺处理，培养学生认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下教学。对于规则、方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法开展教学，启发学生学习思路。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：讨论</p> <p>课后：复习</p>	目标1 目标2
数控车削编程（1）	5	<p><b>重点：</b>前置和后置刀架的编程区别，工件坐标系的建立与机床坐标系的区别，基本的G指令。</p> <p><b>难点：</b>工件坐标系的建立，前置、后置刀架圆弧编程方法。</p> <p><b>思政元素：</b>介绍不同车刀架的编程方法，培养学生的科学严谨、认真细致、灵活运用科学的态度。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：讨论</p> <p>课后：复习</p>	目标1 目标2 目标3

		<b>教学方法与策略：</b> 线下教学。对于区别、方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发学生学习思维。		
数控车削编程（2）	2	<b>重点：</b> 螺纹加工方法，螺纹加工导入导出长度， <b>难点：</b> 多重螺纹切削循环G76 <b>思政元素：</b> 介绍螺纹编程方法，培养学生的科学运用规则、认真细致的态度和职业道德 <b>教学方法与策略：</b> 线下教学。对于规则、方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：讨论 课后：复习	目标1 目标2 目标3
数控车削编程（3）	2	<b>重点：</b> 车削单一循环编程，即直线切削循环和径向切削循环 <b>难点：</b> 增量编程的U、W、R（I）R（K）的正负判断 <b>思政元素：</b> 介绍车削的几种编程方法，培养学生的科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度。 <b>教学方法与策略：</b> 线下教学。对于几种编程方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路	课前：预习 课堂：讨论 课后：复习	目标1 目标2 目标3
数控车削编程（4）	6	<b>重点：</b> 复杂零件的多重循环编程，粗车、精车加工路线的编程。 <b>难点：</b> 编程的3点的确定，即轮廓循环的起点、精车加工的开始点和结束点。即A，B，C点 <b>思政元素：</b> 介绍复杂零件的粗精加工的编程方法，培养学生的科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德 <b>教学方法与策略：</b> 线下教学。对于复杂零件粗精加工编程方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：讨论 课后：复习	目标1 目标2 目标3
数控铣削编程（1）	4	<b>重点：</b> 工件坐标系的建立，坐标系建立与车削区别，子程序的编程方法。 <b>难点：</b> 子程序的编程方法 <b>思政元素：</b> 介绍坐标系建立及子程序编程的方法，培养学生的科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德 <b>教学方法与策略：</b> 线下教学。对于坐标系建立及子程序编程方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法和开展教学，启发学生学习思路。	课前：预习 课堂：讨论 课后：复习	目标1 目标2 目标3
数控铣削编程（2）	4	<b>重点：</b> ：铣削加工中凸缘加工左右刀具补偿处理，刀具长度补偿处理，。 <b>难点：</b> 刀具的长度补偿的应用。	课前：预习 课堂：讨论 课后：复	目标1 目标2 目标3

		<p><b>思政元素：</b>介绍铣削的刀具补偿、长度补偿方法，培养学生的科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下教学。对于铣刀加工的不同半径、长度补偿的编程方法在课堂上予以讲授，课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	习	
加工中心	4	<p><b>重点：</b>主要钻孔的六个常规动作应用，钻镗孔绝对、相对编程的坐标值取值的方法，返回初始平面、安全平面的应用方法。</p> <p><b>难点：</b>钻孔绝对、相对编程的坐标值取值的方法。</p> <p><b>思政元素：</b>介绍钻孔固定循环加工的常规动作，培养学生的科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德</p> <p><b>教学方法与策略：</b>线下教学。对于钻孔加工常规动作在课堂上予以讲授，课堂主要运用案例法，启发学生对编程方法的理解。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：讨论</p> <p>课后：复习</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标3</p>

## (二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验1	数控车床、铣床面板操作	2	<p><b>重点：</b>1.了解数控车床、铣床的基本特点和机床坐标系；2.熟悉数控车床、铣床操作面板上常用按键的功能；3.掌握数控车床、铣床的基本操作方法</p> <p><b>难点：</b>掌握数控车床、铣床的安全操作规程。</p> <p><b>思政元素：</b>要求学生在实验过程中必须严格遵守操作规程，在处理实验数据时必须坚持实事求是、严谨的科学态度。</p>	训练	实验20人一组，须完成实验报告。实验报告须按要求认真填写。	目标1 目标3
实验2	数控车床编程与加工实验	2	<p><b>重点：</b>掌握数控车床的对刀方法；掌握数控车床的编程与加工方法。</p> <p><b>难点：</b>加工出符合精度要求的工件。</p> <p><b>思政元素：</b>要求学生在实验过程中必须严格遵守安全操作规程，不能有侥幸心理。</p>	训练	实验20人一组，须完成实验报告。实验报告须记录加工工件的具体尺寸。	目标1 目标2 目标3
实验	数控铣床编程与加	2	<p><b>重点：</b>掌握数控铣床的对刀方法；掌握数控铣床的编程与加工方法。</p>	训练	实验20人一组，须	目标1 目标2

3	工实验	<p>难点：加工出符合精度要求的工件。</p> <p>思政元素：要求学生在实验过程中必须严格遵守安全操作规程，不能有侥幸心理。</p>	完成实验报告。实验报告须记录加工工件的具体尺寸。	目标3
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。				

## 五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末考试等二个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的30%）：采用百分制。平时成绩分作业（占15%）、考勤（占5%）实验成绩（占10%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1.作业； 2.考勤； 3.实验成绩
优秀 (90~100分)	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确结果准确无误。 2. 没有旷课、迟到、早退现象。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；90%以上的实验结果准确无误。
良好 (80~89分)	1. 作业书写工整、书面整洁；；80%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 没有旷课、迟到、早退现象。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；80%以上的实验结果准确无误。
中等 (70~79分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 旷课1次，有迟到和早退现象。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；70%以上的实验结果准确无误。
及格 (60~69分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 旷课2-3次，有迟到和早退现象。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；60%以上的实验结果准确无误。
不及格 (60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过40%的习题解答不正确。 2. 旷课4次以上，有迟到和早退现象。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；50%以上的实验结果错误。

2. 期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
数控加工编程	数控加工的特点，车、铣机床、工件的原点及参考	选择	目标1	15

基础	点，程序的结构，工艺分析，机床坐标系	题、填空题、判断题、简答题、	目标2 目标3	
数控车削加工编程	车削G、M代码含义，工件坐标系建立，绝对相对编程，前置后置刀架概念，螺纹、单一循环概念及编程，复杂轴类零件的多重循环编程格式含义及编程。	选择题、填空题、判断题、简答题、编程题	目标1 目标2 目标3	40
数控铣削加工编程	铣削G、M代码含义，工件坐标系建立，绝对相对编程，刀具半径、长度补偿概念，左右刀补的半径长度编程	选择题、填空题、判断题、简答题、编程题	目标1 目标2 目标3	30
加工中心的固定钻孔	加工中心G、M代码含义，工件坐标系建立，绝对相对编程，孔加工固定循环及加工的几个动作，子程序概念。与铣削加工的区别。	选择题、填空题、判断题、简答题、	目标1 目标2 目标3	15

## 六、 教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称： 讲师及以上      学历（位）： 硕士及以上 其他：
2	课程时间	周次： 1-10周 节次： 4
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

## 七、 选用教材

[1] 李体仁主编：《数控加工及编程技术》， 北京大学出版社， 2014年9月。

## 八、参考资料

- [1] 1. 叶倍华主编：《数控技术》华中科技大学出版社，2013年7月。  
[2] 许友谊、李金伴主编：《数控机床编程技术》，化学工业出版社，2015年1月。

## 网络资料

- [1]无

大纲执笔人： 谢明

讨论参与人：谭海欧 黄旭辉

系（教研室）主任：曾月鹏

学院（部）审核人：\*\*\*