

《数控加工工艺与编程》课程标准

课程代码	159604			课程类别	专业必修课		
总学时	64	计划理论学时	16	计划实验学时	48	计划线上学时	0
课程学分	4			开课学期	第四学期		
适用专业	机电一体化技术			考核方式	考试		
成绩评定	平时考勤 10 % + 平时项目任务 30 % + 期末综合性考核 60 % 方式						
编制人	陈国贵			制定时间	2025 年 9 月		

《数控加工工艺与编程》课程标准说明

一、课程定位

《数控加工工艺与编程》在机电一体化技术专业的课程体系中，是专业核心课程，起着承上启下的关键作用。它的学习建立在《机械制图》、《机械设计基础》、《机械制造基础》等前序课程之上，要求学生具备基本的识图能力和机械基础知识。课程本身集成了金属切削原理、刀具、机床编程、加工工艺等多方面知识，是连接专业基础理论与实际生产操作的桥梁。为后续的《数控综合实训》、《数控机床故障诊断》以及顶岗实习等实践环节打下坚实的基础，直接服务于学生未来从事数控设备操作、工艺编制、生产管理等工作岗位的需求。

二、教学目标

该课程的教学目标通常围绕知识、能力、素质三个维度展开，旨在培养“懂工艺、会编程、精操作、有素养”的高技能人才。

1、知识目标：要求学生掌握数控机床的结构与原理、数控加工工艺设计（如刀具选择、切削用量确定）、数控编程的基本指令（如 G 代码、M 代码）以及不同加工方式（车、铣）的工艺特点。

2、能力目标：重点培养学生具备独立完成零件图纸分析、制定合理加工方案、手工编写中等复杂程度零件加工程序、熟练操作数控机床（含仿真软件）以及使用 CAD/CAM 软件进行自动编程的能力。

3、素质目标：通过课程学习，融入工匠精神、职业道德、安全意识、质量意识、团队协作精神和创新能力的培养，引导学生养成严谨细致和爱岗敬业的工作作风。

三、课程内容和学时分配

课程内容和学时分配表

章节	内 容	理论学时	实训/实验学时	线上学时	小计
1	数控设备基本知识	2	4	0	6
2	数控程序编制的基本知识	2	6	0	10
3	数控车床程序编制	6	16	0	22
4	数控铣床程序编程	4	14	0	18
5	数控加工中心程序编程	2	8	0	10
合计		16	48	0	64

四、教学实施

1、教学方法与手段

(1) **项目导向、任务驱动**：课程内容为若干个实际的典型项目（如螺纹轴、凸模板等），学生在完成具体任务的过程中学习知识和技能，实现“做中学、学中做”。

(2) **混合式教学**：结合线上优质资源和线下课堂与实训，实施“课前探索、课中导学、课后拓展”的教学模式，激发学生学习的主动性。

(3) **“理实虚”一体化**：教学过程中，理论讲授、虚拟仿真和实操加工三者紧密结合。学生先学理论，然后利用 CNC 仿真软件在电脑上进行编程验证和加工模拟，有效降低实操风险和设备损耗，最后再在真实机床上进行加工。

(4) **“岗课赛证”融通**：教学内容紧密对接数控工艺员、数控机床操作工等岗位要求，融入职业技能大赛的赛项内容与标准，以及“1+X”职业技能等级证书的考核要点，提升学生的就业竞争力。

2. 教学评价：

(1) **过程性考核**：贯穿整个学习过程，包括在线视频观看时长、讨论区发言质量、线上作业完成情况等；课堂出勤、项目完成过程中的技术标准执行情况、团队协作表现、操作规范与安全意识等。

(2) **结果性考核**：以项目任务完成的质量为核心，如加工出的零件是否达到图纸要求的尺寸精度和表面粗糙度。

(3) **知识性评价**：通常采用期末闭卷考试的形式，考查学生对基本概念、工艺规则和编程指令的掌握程度。

(4) **增值性评价（探索中）**：尝试引入增值评价，将学生的个人进步、学习态度转变等纳入考核范围，作为综合成绩的浮动加分，以激励每一位学生的成长。

五、教学内容任务

第一章 数控加工概述

章节 / 项目名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
1.1 数控技	理解数控技术的核心	1. 掌握数控技术的定义、核心组成与发展	0.5

术概述	内涵,建立数控加工的基本认知	历程; 2. 理解数控技术在机械制造领域的应用优势与应用场景; 3. 了解数控技术的发展趋势(智能化、网络化、高精度)。	
1.2 数控机床概述	熟悉数控机床的基本结构与分类,理解其工作原理	1. 掌握数控机床的基本组成(机床本体、数控系统、伺服系统等)及各部分功能; 2. 掌握数控机床的常见分类方式(按加工方式、控制方式等); 3. 理解数控机床的基本工作原理与加工流程。	0.5
1.3 数控加工技术概述	掌握数控加工的工艺特点,明确数控加工的适用范围	1. 掌握数控加工的工艺特点(高精度、高效率、柔性化等); 2. 理解数控加工与普通机械加工的区别; 3. 明确数控加工在零件加工中的适用范围与工艺选择原则; 4. 了解数控加工的质量控制要点与安全规范。	1

第二章 数控程序编制基础

章节 / 项目名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
2.1 数控程序编制简介	理解数控编程的基本概念,掌握编程的基本原则与流程	1. 掌握数控程序的定义、组成要素与表达形式; 2. 理解数控编程的分类(手工编程、自动编程)及适用场景; 3. 掌握数控手工编程的基本原则与基本流程。	0.5 (理论)
2.2 数控编程坐标系	掌握数控加工坐标系的设定规则,能独立建立加工坐标系	1. 掌握机床坐标系、工件坐标系的定义与区别; 2. 理解数控加工坐标系的设定原则(右手笛卡尔坐标系); 3. 能根据零件图纸完成工件坐标系的建立与原点设定; 4. 掌握坐标系相关的编程指令(G54~G59)的含义与应用。	0.5 (理论) +0.5 (实训)

2.3 数控基本编程指令	掌握数控车、铣通用的G/M代码，能完成简单指令的组合应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握准备功能 G 代码（快速定位、直线插补、圆弧插补等）的含义与格式； 2. 掌握辅助功能 M 代码（主轴启停、冷却液开关、程序结束等）的含义与应用； 3. 掌握进给功能 F、主轴转速功能 S、刀具功能 T 的设定方法； 4. 能根据简单加工要求完成基本指令的组合编写。 	0.5 (理论) +1 (实训)
2.4 数控程序编制规则与技巧	掌握数控程序的编制规范，了解基础的编程技巧	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控程序的编制格式、段号规则、字地址规则； 2. 理解编程中的刀具补偿、圆弧插补方向判断等核心要点； 3. 了解数控手工编程的基础技巧与常见问题规避方法； 4. 能规范编写完整的简单数控加工程序并检查纠错。 	0.5 (理论) +0.5 (实训)

第三章 数控车床加工工艺编程与实施

章节 / 项目名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
3.1 数控车床概述	熟悉数控车床的结构与功能，掌握其加工特点与适用范围	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控车床的基本结构（主轴箱、进给系统、刀架等）及各部分功能； 2. 理解数控车床的加工特点与工艺优势； 3. 明确数控车床在轴类、盘类零件加工中的适用范围。 	1(理论)
3.2 数控车床加工工艺设计	能根据轴 / 盘类零件图纸，独立完成数控车床加工工艺设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控车床加工的刀具类型、选用原则与安装方法； 2. 掌握数控车床切削用量（切削速度、进给量、背吃刀量）的确定原则； 3. 能完成零件的工艺分析，制定合理的加工工艺路线（粗加工→半精加工→精加工）； 4. 掌握数控车床加工的工序划分与装夹方式选择。 	2(理论) +3 (实训)
3.3 数控车床专项编程	掌握数控车床专用编程指令，能完成典型特	1. 掌握数控车床外圆、端面、槽、螺纹等典型特征的专用编程指令；	2(理论)

指令	征的编程	<p>2. 理解复合循环指令（G71、G70、G73等）的含义、格式与应用场景；</p> <p>3. 掌握螺纹加工（公制 / 英制）的编程要点与参数设置；</p> <p>4. 能完成单一典型特征的编程与仿真验证。</p>	+5 (实训)
3.4 轴类零件数控车削编程与加工	能独立完成中等复杂程度轴类零件的工艺设计、编程与加工	<p>1. 能对轴类零件图纸进行完整的工艺分析，确定加工方案；</p> <p>2. 能手工编写轴类零件的完整数控加工程序，合理运用循环指令；</p> <p>3. 能完成数控车床的刀具安装、对刀操作与工件装夹；</p> <p>4. 能通过仿真软件验证程序，再完成真机加工与质量检测。</p>	1 (理论) +6 (实训)
3.5 盘类零件数控车削编程与加工	能独立完成中等复杂程度盘类零件的工艺设计、编程与加工	<p>1. 能对盘类零件图纸进行工艺分析，制定针对性的加工工艺路线；</p> <p>2. 能手工编写盘类零件的数控加工程序，解决孔、端面、台阶等特征的加工编程问题；</p> <p>3. 能完成盘类零件的装夹、对刀与真机加工操作；</p> <p>4. 能对加工后的盘类零件进行尺寸精度与表面质量检测，分析加工误差并优化。</p>	0 (理论) +8 (实训)

第四章 数控铣床加工工艺编程与实施

章节 / 项目名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
4.1 数控铣床概述	熟悉数控铣床的结构与功能，掌握其加工特点与适用范围	<p>1. 掌握数控铣床的基本结构（主轴、进给系统、工作台等）及各部分功能；</p> <p>2. 理解数控铣床的加工特点与工艺优势；</p> <p>3. 明确数控铣床在平面、沟槽、型腔、轮廓类零件加工中的适用范围。</p>	0.5 (理论)
4.2 数控铣床加工工艺设计	能根据铣削零件图纸，独立完成数控铣床加工工艺设计	<p>1. 掌握数控铣床加工的刀具类型（立铣刀、平底刀、球头刀等）、选用原则与安装方法；</p> <p>2. 掌握数控铣床切削用量的确定原则</p>	1.5 (理论) +3

		与参数优化方法； 3. 能完成铣削零件的工艺分析，划分加工工序，选择合理的装夹方式与夹具； 4. 掌握数控铣床加工的工艺路线规划要点（粗铣→精铣）。	（实训）
4.3 数控铣床专项编程指令	掌握数控铣床专用编程指令，能完成典型特征的编程	1. 掌握数控铣床平面、沟槽、型腔、轮廓的专用编程指令； 2. 理解刀具半径补偿、长度补偿指令的含义、格式与应用要点； 3. 掌握圆弧插补、镜像、旋转等编程指令在铣削加工中的应用； 4. 能完成单一铣削特征的编程与仿真验证。	1（理论） +4（实训）
4.4 平面轮廓类零件铣削编程与加工	能独立完成平面轮廓类零件的工艺设计、编程与加工	1. 能对平面轮廓类零件图纸进行工艺分析，确定铣削加工方案； 2. 能手工编写平面轮廓零件的数控加工程序，合理运用补偿指令； 3. 能完成数控铣床的刀具安装、对刀操作与工件装夹； 4. 能通过仿真验证程序，完成真机加工与轮廓精度检测。	0.5（理论） +4.5（实训）
4.5 型腔沟槽类零件铣削编程与加工	能独立完成型腔沟槽类零件的工艺设计、编程与加工	1. 能对型腔沟槽类零件图纸进行工艺分析，制定粗、精铣加工路线； 2. 能手工编写型腔沟槽零件的数控加工程序，解决排屑、刀具磨损等工艺问题； 3. 能完成型腔沟槽零件的真机加工操作，控制加工精度； 4. 能对加工后的零件进行质量检测，分析误差原因并优化工艺与程序。	0.5（理论） +4.5（实训）

第五章 数控加工中心工艺编程与实施

章节 / 项目名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
5.1 数控加工中心概述	熟悉数控加工中心的结构与功能，掌握其加工特点与适用范围	1. 掌握数控加工中心的基本结构，理解刀库、自动换刀装置的工作原理； 2. 理解数控加工中心“一次装夹、多工	0.5（理论）

		序加工”的工艺特点与优势； 3. 明确数控加工中心在复杂箱体、复合零件加工中的适用范围； 4. 了解数控加工中心的基本操作规范与安全要求。	
5.2 数控加工中心工艺设计要点	掌握数控加工中心工艺设计的核心要点，能制定复合加工工艺方案	1. 掌握数控加工中心的刀具选择与刀具排布原则； 2. 理解“一次装夹”下的工序整合与加工顺序规划要点； 3. 能根据复合零件图纸，完成车铣复合、铣钻复合的工艺路线设计； 4. 掌握数控加工中心切削用量与换刀参数的优化设置方法。	1（理论） +2（实训）
5.3 数控加工中心编程与操作要点	掌握数控加工中心的专用编程与操作要点，能完成基础编程	1. 掌握数控加工中心自动换刀指令（T、M06）的含义与应用； 2. 理解加工中心坐标系的设定与对刀操作的特殊要求； 3. 掌握加工中心钻孔、镗孔、攻丝等固定循环指令的应用； 4. 能完成简单复合零件的加工程序编写，合理规划换刀工序。	0.5（理论） +2（实训）
5.4 复合零件加工中心编程与加工	能独立完成简单复合零件的加工中心工艺设计、编程与加工	1. 能对铣钻、铣镗复合零件图纸进行完整工艺分析，制定加工方案； 2. 能手工编写复合零件的数控加工程序，包含换刀、固定循环等指令； 3. 能完成数控加工中心的刀具装夹、刀具库设置、对刀与工件装夹； 4. 能通过仿真验证程序，完成真机加工与质量检测，优化工艺与程序。	0（理论） +4（实训）