

《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
计划理 论学时	16	计划实 验学时	48
课程 学分	4	开课 学期	第三学期
适用 专业	机电	考核 方式	考查

《数控加工工艺与编程》课程标准

课程教学时数： 学时

适用的专业范围及层次： 全日制专科数控、模具、机电一体化专业

学分： 4

考核方式： 闭卷考试

编制人： 陈国贵

说 明

一、教学目的和要求

本课程是高职高专机电类专业学生学习数控编程及数控机床操作的一门重点专业课程，具有很强的实践性。主要是让学生了解数控机床的基本情况，数控加工程序编制的基础知识和基本方法，重点培养学生学会数控车床、数控铣床/加工中心、特种加工等机床的编程方法及基本的操作技能。本课程对学生的要求：

- 1、正确设计零件的数控加工工艺
- 2、掌握常用编程指令的具体含义。
- 3、熟练地掌握利用数控车床、铣床、加工中心零件进行加工时的程序编制。
- 4、具备基本的数控机床面板操作能力。
- 5、具备使用数控车床、数控铣床、加工中心进行工件加工能力。

二、课程内容和学时分配

根据教学计划规定的学时，理论课 54 学时（不包括考试学时）具体安排如下，供参考。

课程内容和学时分配表

章数	内容	理论课时	实验课时	小计
1	数控设备基本知识	2	4	6
2	数控程序编制的基本知识	2	6	10
3	数控车床程序编制	6	16	22
4	数控铣床程序编程	4	14	18
5	数控加工中心程序编程	4	8	20
合计		18	48	64

三、教学建议

在教学方法上要注重理论和实验相结合；在教学内容的顺序安排、教学时数的分配等方面，原则上教师应遵照教学大纲的要求，但可根据实际情况灵活处理。凡注上*号的内容，可作为学生自学内容或任课教师根据情况自行选择讲授。

四、理论教学部分

第一章 数控设备基本知识

第一节 数控机床概述

- 一、数控床的发展
- 二、数控机床的结构

第二节 数控机床的基本原理

- 一、数控机床的工作
- 二、数控机床的特点

教学重点

数控技术与加工的一些基本概念及数控设备的分类

教学难点

数控设备的分类方法

第二章 数控程序编制的基本知识

第一节 数控编程概述

- 一、数控编程的概念
- 二、数控编程的内容与步骤

第二节 编程的基本概念

- 一、数控设备的坐标系
- 二、数控编程中的有关标准及代码
- 三、程序结构与程序段格式

教学重点

坐标系的确定原则；各坐标轴运动方向的确定；程序段的格式及功能字。

教学难点

笛卡尔坐标系及各坐标轴运动方向的确定；各个功能字的作用。

第三章 数控车床程序编制

第一节 端面及外圆车削加工

- 一、数控车床常用端面及外圆编程指令
- 二、数控车削端面及外圆加工工艺分析
- 三、加工圆锥面

第二节 三角螺纹加工

- 一、数控车床常用三角螺纹编程指令
- 二、数控车削三角螺纹加工工艺分析
- 三、加工锥螺纹

第四节 轴类零件加工

- 一、数控车床常用轴类编程指令
- 二、数控车削轴类加工工艺分析
- 三、固定循环指令加工类轴零件

第五节 圆弧面与成形面类零件加工

- 一、数控车床常用圆弧面与成形面类编程指令
- 二、数控车削圆弧面与成形面类加工工艺分析
- 三、加工成型面类零件

第六节 内孔类零件加工

- 一、数控车床常用内孔类编程指令
- 二、数控车削内孔类加工工艺分析
- 三、加工内孔类零件

第七节 复杂轴类零件的加工

- 一、直线拟合法加工半椭圆零件
- 二、调用子程序指令加工零件

第八节 配合件的加工

- 一、配合件的加工分析
- 二、配合件的加工

第九节 数控车削自动编程与加工

- 一、自动编程与加工分析
- 二、Mastercam X2 自动编程加工

教学重点

车床数控系统程序段格式，准备功能 G 指令及辅助功能 M 指令的功能定义和书写格式；掌握 F、S、T 功能，指令模态与非模态定义坐标系的确定原则，车削加工工艺分析。

教学难点

各类零件车削加工的编程

第四章 数控铣床程序编制

第一节 简单轮廓铣削加工

- 一、数控铣床轮廓铣削加工编程
- 二、数控轮廓铣削加工工艺分析
- 三、轮廓加工

第二节 刀具补偿功能

- 一、数控铣床轮廓铣削粗 精加工分析
- 二、数控铣床轮廓铣削粗 精加工编程

第四节 子程序功能

- 一、数控铣床平移加工
- 二、数控铣床面铣加工
- 三、数控铣床分层铣加工
- 四、子程序功能铣削工艺分析

第五节 简化编程指令的应用

- 一、数控铣床镜像加工指令
- 二、数控铣床旋转和缩放加工指令
- 三、数控铣床钻孔加工
- 四、简化编程指令铣削工艺分析

第六节 宏指令编程

- 一、数控铣床半球曲面加工
- 二、数控铣床椭圆轮廓加工
- 三、数控铣床挖槽加工
- 四、简化编程指令铣削工艺分析

第七节 数控铣削自动编程加工

- 一、二维挖槽加工
- 二、二维轮廓加工
- 三、曲面加工与钻孔加工

教学重点

铣床数控系统程序段格式，准备功能 G 指令及辅助功能 M 指令的功能定义和书写格式；掌握 F、S、T 功能，指令模态与非模态定义坐标系的确定原则，铣削加工工艺分析。

教学难点

各种零件铣削加工的编程

第五章 加工中心程序编制

第一节 加工中心简介

- 一、加工中心的组成及分类
- 二、加工中心的主要功能及特点

第二节 加工中心的加工工艺

- 一、加工中心的主要加工对象及加工范围
- 二、加工中心的加工工艺

第三节 加工中心编程方法

- 一、加工中心编程特点
- 二、加工中心坐标系统
- 三、加工中心换刀程序的编制

第四节 典型零件的加工中心编程

- 一、盘类零件加工编程
- 二、孔类零件加工编程

教学重点

加工中心编程方法，加工中心的加工工艺。

教学难点

各种盘类、孔类零件铣削加工的编程

五、实践教学部分

第一部分 车床加工实践教学

- 项目 1: 数控车床仿真系统操作面板的熟悉和参数设置
- 项目 2: 数控车床仿真系统端面及外圆零件仿真加工练习
- 项目 3: 数控车床仿真系统圆弧特形面仿真加工练习
- 项目 4: 数控车床仿真系统三角螺纹加工仿真加工练习
- 项目 5: 数控车床仿真系统轴类零件加工仿真加工练习
- 项目 6: 数控车床仿真系统内孔类零件加工仿真加工练习

第二部分 铣床加工实践教学

- 项目 1: 数控铣床仿真系统操作面板的熟悉和参数设置
- 项目 2: 数控铣床铣削零件轮廓仿真加工练习
- 项目 3: 数控铣床零件粗、精加工编程仿真加工练习
- 项目 4: 数控铣床零件子程序编程仿真加工练习
- 项目 5: 数控铣床零件宏指令编程仿真加工练习

第三部分 加工中心实践教学

- 项目 1: 数控铣床 FANUC、HNC 仿真系统操作面板的熟悉和参数设置
- 项目 2: 数控铣床外形铣削零件仿真加工练习
- 项目 3: 数控铣床挖槽零件加工编程仿真加工练习
- 项目 4: 数控铣床孔类零件加工仿真加工练习
- 项目 5: 数控铣床简单零件加工仿真加工练习

六、教学方法

1. 采用多媒体教学设备，课堂讲授教学与实训车间演示教学相结合，理论教学最大限度的与实际生产紧密联系，并辅以一定的数控编程仿真加工练习，以加深学生理解和巩固所学理论课的内容，并增强动手能力，可取得较好的教学效果。

2. 由于数控系统的类型有很多种，编程指令有所不同，要求在学习中以教学大纲为基础，以某一典型系统为主，在实际教学中应适当介绍其它系统，以提高学生的适应和应变能力。

七、主要参考书

1. 胡占齐. 机床数控技术:机械工业出版社, 2023.
2. 卓军, 数控车床编程与操作, 机械工业出版社, 2022.
3. 曾霞, 数控编程与加工项目式教程, 机械工业出版社, 2022.