

广东工程职业技术学院

机电工程系数控及模具教研室

《数控加工编程与操作》课程标准

课程编号	z04100085	课程名称	数控加工编程与操作
课程类型	理论+实践	总学时	72
学 分	4	实践学时	36
适用对象	数控技术专业、机电一体化专业	先修课程	机械制图、金工实习、机械制造技术

1. 前言

1.1 课程性质

《数控编程》课程是数控技术、模具设计与制造、机电一体化技术等专业的一门专业必修课程，是面向生产一线的实践性强、实用型专业课程。其任务是使学生掌握从事数控机床操作、编程和加工所必需的专业知识、方法和专业技能；培养学生具有现代制造技术的观念，能够较好地胜任数控加工的实际技术工作，并为学生自身的专业技术发展打基础。

1.2 设计思路

本课程突破学科体系的模式，打破了原来各学科体系的框架，采用综合化和理论实践一体化的教学理念，即将数控编程、数控工艺和数控加工的内容进行综合，根据企业实践应用需求，从数控技术应用教育的角度，把数控编程基本知识分为三大部分：(1)数控编程基础（数控机床、加工程序、工件及装夹、刀具选用的基本知识）；(2)数控加工工艺设计；(3)具体类型数控机床工艺编程实践。

根据上述三部分知识要求相应设置三大教学模块，各教学模块中合理安排各教学项目。

第一模块为数控编程基础模块，包括认识数控机床、熟悉加工程序，熟悉工件装夹和数控刀具选用方法四个教学项目。在本课程仅对数控机床和数控程序部分从工艺设计角度进行简介，因为其它课程对数控机床组成原理和数控程序编制部分有详细的讲述。对数控刀具及选用的知识在本课程应有详细的讲述。

第二模块为数控加工工艺设计模块，包括：数控加工工艺规程、零件图样的工艺分析、毛坯及加工余量、工艺路线的拟定、刀具路径的拟定、工艺编程中的数学处理，刀具切削用量选用等知识，力求清楚地介绍数控加工工艺应知的基本知识。

第三模块为数控加工应用模块：包括数控车床应用、数控铣床应用、数控加工中心和数控电火花切割机床的应用四个教学项目，用较多的工艺和编程实践例子，考虑到学生

的初学的特点，详尽地讲述数控机床对典型结构加工工艺及编程，让学生在学习过程中更能贴近实际，更容易做到理论联系实际，避免空谈。

每个教学项目安排综合课题训练，通过课题的设计训练，使教学中理论与实践的结合，增强学生的感性认识和实际动手机会，充分利用实物及电化教学手段，提高学生对数控编程知识的综合应用能力。

2. 课程目标

1. 掌握作为企业数控编程岗位和数控机床操作岗位必须的数控加工的知识。认识数控机床的组成、结构、分类和数控加工特点；熟悉用加工程序进行工艺表达的方法；具有合理选用数控刀具的能力；具有对装夹方案进行合理规划的能力。
2. 熟悉数控加工工艺规划和工艺过程，掌握数控加工工艺的设计方法，具有制定和实施中等复杂程度零件数控加工工艺规程的能力；
3. 熟悉数控车削、铣削、钻削、镗削加工工艺特点，具备根据零件加工要求，编制典型数控车床、数控铣床、加工中心零件加工程序的能力，包括选择合适的刀具，拟定具体的加工工艺方案及编写加工工艺文件，实践验证加工程序。
4. 具有解决生产现场一般数控加工程序问题的能力。
5. 具备数控车床、铣床的基本操作技能。能够在数控车床、铣床上独立完成中等零件的加工。
6. 具有独立对数控机床进行日保养，具备根据数控机床的报警信号，初步判断常见的故障部位的初步技能
7. 具有初步的质量意识和安全意识。
8. 养成认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风，形成理论联系实际、自主学习和探索创新的良好习惯，有可持续发展的意识。

3. 课程内容与学时分配

数控编程基础模块

项目一：认识数控机床

认识数控机床的组成、结构、分类和数控加工特点，具有初步的选用数控机床的知识和能力。

任务 1：建立数控与数控机床的概念

任务 2：了解计算机数控系统

任务 3：了解进给系统和主传动系统任务 5：熟悉数控机床的分类和选用

任务 4：认识数控机床项目实践

项目二：熟悉加工程序基础知识

熟悉用加工程序进行工艺表达的方法；理解掌握有关进给运动的加工程序指令，并能对加工程序指令进行综合应用。

任务 1：加工程序及规定格式（数控加工程序；指令字、程序段、加工程序结构）

任务 2：熟悉数控机床的坐标系规定

任务 3：熟悉加工基本程序指令（表达进给运动的程序指令；刀具补偿 G 指令 M、S、T 指令）

任务 4：项目实践：编程及模拟加工

项目三：熟悉工件装夹

理解掌握工件的装夹定位原则和定位方式，熟悉工件的定位方法和定位基准的选择，熟悉工件的夹紧方法，了解常用夹具，能够对数控夹具进行选择。

任务 1：理解工件的定位原则

任务 2：熟悉工件的定位基准和定位方法

任务 3：熟悉工件的夹紧

任务 4：熟悉数控车床常用夹具及装夹

任务 5：熟悉数控铣床、加工中心的工件装夹

项目四：熟悉数控刀具及选用

熟悉数控加工对刀具的要求，理解掌握刀具基本几何参数及选用，理解掌握数控加工刀具的材料，了解可转位刀具、数控工具系统。

任务 1：了解数控加工对刀具的要求

任务 2：熟悉刀具基本几何参数及选用

任务 3：熟悉刀具材料及选用

任务 4：认识可转位刀具

模块一实训项目

实训项目 1：数控机床认识实践

实训项目 2：编程表达加工工艺及模拟加工

实训项目 3：数控加工典型夹具的定位与夹紧实践

实训项目 4：数控车床刀具实践

数控加工工艺设计模块

项目一：数控加工工艺概论

任务 1：熟悉加工工艺规程

任务 2: 熟悉数控加工工艺过程

任务 3: 熟悉零件图样的工艺分析

任务 4: 熟悉刀具路径的拟定

任务 5: 熟悉手工编程中的数学处理方法

任务 6: 典型零件加工工艺项目实践

项目二: 切削因素与切削用量

熟悉刀具切削用量与刀具寿命、刀具切削用量与表面加工质量的相关因素; 熟悉刀具切削用量选用方法

任务 1: 认识刀具切削用量与相关因素

任务 2: 熟悉刀具切削用量选用方法

模块二实训项目

实训项目 1: 典型零件加工工艺项目实践

数控加工应用模块

项目一: 数控车床程序编制及应用

熟悉数控车床程序编制的基础及特点、数控车床的选用。掌握数控车床基本编程指令和切削循环指令、程序编制中的数学处理、手工编制加工程序的基本方法及加工调试, 能够对数控车床零件加工进行工艺分析和编程。

任务 1: 认识数控车床类型及选用

任务 2: 认识数控车削刀具选择

任务 3: 认识数控车床的对刀及补偿设置

任务 4: 学会外圆车削工艺编程

任务 5: 学会端面切削工艺编程

任务 6: 学会槽车削工艺编程

任务 7: 学会螺纹车削工艺编程

任务 8: 综合车削工艺编程 (典型工件车削工艺编程实例分析; 典型工件车削工艺编程、加工)

项目二: 数控铣床程序编制及应用

熟悉数控铣床选用知识和数控铣床程序编制的基础及特点、数控铣床基本编程指令和固定循环功能、宏指令功能、程序编制中的数学处理、手工编制加工程序的基本方法及加工调试, 能够对数控铣床零件加工进行工艺分析和编程。

任务 1: 认识数控铣削机床及选用

任务 2: 认识数控铣削刀具铣削加工特点

任务 3: 学会平面铣削工艺及其编程

任务 4: 学会外轮廓铣削工艺及其编程

任务 5: 学会型腔铣削工艺及其编程（型腔铣削工艺分析；型腔铣削工艺编程实践）

任务 6: 学会数控铣削自动编程（自动编程的概念、MASTER—CAM 编程简介）

任务 7: 数控铣削加工综合加工实例（数控铣削加工综合加工实例分析；数控铣削加工综合加工实践）

项目三：数控加工中心的应用

熟悉加工中心的自动换刀及典型换刀程序，理解掌握加工中心的加工刀具、固定循环、典型结构零件的加工工艺及程序编程，了解加工中心对刀及对刀方案合理设计。

任务 1: 熟悉加工中心及自动换刀（加工中心简介及其自动换刀方式；多刀加工的换刀程序编写）

任务 2: 认识数控加工中心的孔加工刀具、加工工艺及编程

任务 3: 学会镗孔、攻丝加工工艺编程

任务 4: 熟悉加工中心对刀方案设计（加工中心对刀方案分析；加工中心对刀方案设计及实践试验）

项目四：数控电火花切割机床简介

了解数控电火花线切割机床编程基础、3b 指令及 4b 指令及编程方法。

任务 1: 认识数电火花切割机床

任务 3: 基本掌握电火花切割工艺及其编程

模块三实训项目

实训项目 1: 外圆车削工艺编程加工实践

实训项目 2: 端面切削工艺编程加工实践

实训项目 3: 螺纹车削工艺编程加工实践

实训项目 4: 典型工件车削工艺编程

实训项目 5: 型腔铣削工艺编程实践

实训项目 6: 数控铣削自动编程应用实践

实训项目 7: 数控铣削加工综合加工实践

实训项目 8: 镗孔加工、攻丝加工工艺编程实践

实训项目 10: 加工中心对刀方案设计及实践试验

实训项目 11: 简单零件的数控电火花线切割机床程序编制

表1 学时分配

序号	模块		课时	课时分配	
				讲授	实训
1	数控编程基础模块	认识数控机床	6	4	2
		熟悉加工程序基础知识			
		熟悉工件装夹			
		熟悉数控刀具及选用			
2	数控加工工艺设计模块	数控加工工艺概论	8	6	2
		切削因素与切削用量			
3	数控加工应用模块	数控车床程序编制及应用	58	26	32
		数控铣床程序编制及应用			
		数控加工中心的应用			
		数控电火花切割机简介			
	合计		72	36	36

4. 实施要求

4.1 教案编写

本课程标准对教案的定义是指在本课程完成整体教学设计，确定课程学习项目及各项目组成任务明确的基础上，对每一任务的教学内容按每一教学单元(原则上是4学时为一教学单元，理论与实训交叉进行)进行的教学方案设计，它包括对本模块学习目标、工作任务、能力要求及教学内容分解到本教学单元中的具体授课内容、课堂活动教学的组织方式与教学要求、课时建议等。特别是要通过设计清楚阐述针对工作任务如何将典型实践性环节所需实践知识融入理论知识学习中，并根据能力要求，如何将技能实践融入学习过程中。

4.2 教学要求

(1) 本课程具有三个技术模块，条理清晰，教师在教学项目内容在安排时，应根据教学需要和教学风格进行调整组合，可以采用连续教学或分段教学两种方式实施。

(2) 本课程教学宜采用理论实践一体化的教学方法，教学中应加强理论与实践的结合，增强感性认识和实际动手机会，充分利用机加工现场实践及数控仿真软件等实践教学方法。

通过项目训练加强学生实际操作能力的培养，在完成相关实验或训练项目的过程中，引导学生学习有关的技术知识，提高学生学习兴趣，激发学生的成就感，强化学生的团队协作精神。

(4)在教学过程中，要尽量应用多媒体、投影等教学资源辅助教学，起到了提高效率、增强理解、提高学生学习兴趣的作用。同时，要重视介绍本专业领域新技术、新工艺、新设备的发展趋势，贴近生产实际。

(5)在教学过程中，应发挥学生学习的自主性，为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生获取、分析和处理信息的能力。积极引导提升职业素养，提高职业道德，努力培养创新能力。

4.3 考核方式与标准

考核方式：1) 出勤；2) 课堂测试；3) 期末考试；4) 实践教学测试；5) 平时作业；

表 2 考核标准

测试成绩 (%)	平时成绩比例 (%)			
	出勤	平时成绩	实践教学	期末测试
100	10	10	20	60

4.4 课程资源的开发与利用

根据课程的要求结合学院实训条件组织编写《数控加工编程及操作实训指导资料》、拍摄课题录像制作后上网。

4.5 教材编写与选用

主讲教材：《数控加工编程及操作》高等教育出版社 顾京主编。本教材是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是根据“高职高专教育专业人才培养目标及规格”的要求，结合教育部“高职高专教育机电类专业人才培养规格和课程体系改革与建设的研究与实践”课题的研究成果，并总结了编者在数控机床应用领域的教学和工程实践经验而编写的。

教学参考教材：《数控加工工艺与编程》北京理工大学出版社 杨建明

《数控车削加工技术》北京理工大学出版社 姜惠芳

《数控铣削加工技术》北京理工大学出版社 谷育红

实训资料：实训项目工作任务书（自编）

5、教师要求

理论课要求教师有“双师素质”，实训教师需要有技师以上职业资格，有实际操作经验，责任心强的教师。

6、其他说明

1、本课程教学标准适用于高等职业学校数控技术专业、机电一体化技术专业、模具专业专业（三年制）。

2、与本课程模块相关的实践教学内容有：数控编程专用周、数控中级工强化实训。

7、《数控加工编程与操作》课程标准审批

编写教师		编写日期	
教研室审批		审批日期	
系部审批		审批日期	