

《数控加工工艺与编程技术基础》课程标准

课程代码： 建议课时数：100 学分：6

适用专业：数控技术/模具设计与制造

先修课程：机械制造技术基础、机械测量技术、钳工工艺与技术训练、机械加工综合技术训练、电工技术基础、电工技术训练等

后续课程：数控机床操作加工技术训练、数控电火花加工技术训练

一、前言

1. 课程的性质

该课程是五年制高职数控技术以及模具设计与制造专业的一门专业平台课程。

其任务是：通过本课程的学习，使学生掌握常用数控机床的工艺特点、范围、加工工艺和一般操作、日常维护、手工编程知识；会编制常用零件的数控加工工艺规程，并能据此编写数控加工程序；能独立完成零件的数控加工；会使用 and 日常维护常用数控机床，具备根据加工需要正确选用数控机床的初步能力。

2. 设计思路

该课程是依据江苏省五年制高职数控技术以及模具设计与制造专业人才培养方案设置的。

其总体设计思路是，打破以知识传授为主的传统学科课程模式，转变为以相关工作过程导向的能力本位课程模式，并让学生在完成具体学习项目的过程中提升相应职业能力并积累实际工作经验。

课程内容的选取和结构安排以五年一贯制高等职业教育的人才培养规格为依据，遵循学生知识与技能形成规律和学以致用原则，突出对学生职业能力的训练，理论知识的选取紧紧围绕完成工作任务的需要，同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的要求，融合了相关职业岗位对从业人员的知识、技能和态度的要求。项目设计以就业为导向、以能力为本位，以职业岗位实践能力为主线来进行。课程内容包括数控加工工艺基础、数控车削技术训练、数控铣削技术训练、数控电火花加工技术训练等四个模块，各个模块内容相对独立而又相互关联，并按知识、技能、工具、态度、安全等内容与数控加工职业岗位相对应，课程总学时为100学时，其中，四个模块学时分别为30学时、28学时、24学时和18

学时。教学过程中，要通过校企合作，校内实训基地建设等多种途径，采取工学结合形式，充分开发利用学习资源，给学生提供丰富的实践机会。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，坚持“在评价中学”的理念，通过理论与实践相结合，重点评价学生的职业能力。

二、课程目标

1. 知识目标：

- (1) 了解认识数控机床的种类、工艺范围与特点；
- (2) 了解数控加工系统的工作原理；
- (3) 了解认识数控电火花加工的工艺分析、编程指令及机床操作的基本知识；
- (4) 掌握编程中数学处理的基本知识；
- (5) 掌握常用数控车、铣加工的工艺分析、编程指令及机床操作的基本知识。

2. 能力目标：

- (1) 能根据工作需要正确选用刀具、在线测量、选择加工方式；
- (2) 能正确执行有关数控加工的安全操作规程；
- (3) 能根据工作需要正确选用数控机床，具备分析和提出改善加工质量建议的初步能力。
- (4) 能根据零件图样要求，正确编写数控加工程序，校验与修正一般加工程序；
- (5) 能对常用数控机床进行日常维护保养。

3. 素质目标：

- (1) 养成数控加工的质量和安全意识；
- (2) 养成良好的职业行为规范和职业道德；
- (3) 具有较强的团队精神和合作意识。

三、课程内容和要求

第一部分 基础知识

序号	章节(单元)	课程内容及要求	活动与建议	参考课时
1	第一章 绪论	了解数控机床的发展情况、种类、工艺范围与特点	充分运用信息化教学手段,丰富教学内容、激发学习兴趣;可采用学习小组的方式,安排调查报告或学习报告作为学生的课后学习任务	2
2	第二章 数控加工工艺基础	了解生产过程和工艺过程的概念;认知数控加工工艺系统;了解数控数控机床常用夹具;认知影响数控加工产品质量的工艺因素;了解数控编程的基础知识;掌握数控加工工艺规程的编制步骤及方法	建议适当运用信息化教学手段,将教学内容形象化、生动化;同时,将部分教学内容放至车间或者适合于理实一体化的教学场所,使教学内容具体化、工作化;可采用学习小组的方式,启发学生带着任务去思考、讨论完成具体任务的工艺规程编制	4
3	第三章 数控加工常用刀具	会根据工作需要正确选用刀具、安装刀具,了解数控车、铣刀具的修磨技术要领	除适当运用信息化教学手段外,建议采用学习小组的形式,在理实一体化教室获实习车间通过实物展示、教师示范、小组合作练习、独立操作、小组互评、小组汇报和教师点评完成教学过程	12
4	第四章 数控机床夹具基础	了解和认知机床夹具;掌握定位和夹紧的基础知识;认知常用的数控加工常用的夹具	建议充分运用信息化教学手段,将教学内容形象化、生动化;同时,将部分教学内容放至车间或者适合于理实一体化的教学场所,使教学内容具体化、工作化;可采用学习小组的方式,启发学生带着任务去思考、讨论完成数控加工常用夹具的认知过程	6
5	第五章 其它数控加工工艺简介	了解数控磨床及其加工工艺;了解数控冲压加工工艺;了解数控电火花加工工艺	建议充分运用信息化教学手段,丰富教学内容、激发学习兴趣;可采用学习小组的方式安排调查报告或学习报告作为学生的课后学习任务	6
6	第一章 数控线切割机床概述	了解电火花加工的概念与特点;了解电火花加工的分类与发展;了解电火花加工的基本原理和基本规律;了解电火花线切割的原理、应用范围及特点;认知电火花线切割加工设备	建议充分运用信息化教学手段,将教学内容形象化、生动化;同时,将部分教学内容放至车间或者适合于理实一体化的教学场所,使教学内容具体化、工作化;可采用学习小组的方式,启发学生带着任务去思考、讨论完成电火花、线切割加工的基本原理以及电火花线切割加工设备的认知了解过程	6
	第二章 数控线切割编程及加工技术	了解线切割工艺及编程基础;了解3B代码编程技术基础;了解G代码编程技术基础	建议充分运用信息化教学手段,将教学内容形象化、生动化;同时,将部分教学内容放至仿真教室,采用学习小组的方式,启发学生带着任务去思考、讨论完成电火花、线切割编程技术的认知了解过程	4

第二部分 操作训练

序号	项目(课题)名称	相关知识	操作训练	情境设计	教学要求	教学评价	参考学时
1	数控车削工艺编程技术训练	数控机床的机构组成及作用; 数控机床安全操作的规程; 数控机床的结构及作用	任务一 认知数控车床的整体结构及安全操作规程	实习车间现场教学或仿真教学	1. 了解数控机床的机构组成及作用; 2. 了解数控机床安全操作的规程; 3. 能正确了解机床的结构及作用; 4. 能遵守安全操作规程进行操作。	口试; 教师现场点评; 填写实习任务书	1
		数控车床的操作面板、系统面板; 数控车床的操作步骤	任务二 认知数控车床的操作面板和系统面板	实习车间现场教学或仿真教学	1. 通过介绍数控车的操作面板, 初步掌握车床的基本操作; 2. 通过学习数控车的系统面板, 初步熟悉车床的系统面板; 3. 掌握系统的控制按钮的主要作用;	口试; 教师现场点评; 填写实习任务书	1
		数控车床的基本操作; 输入及修改、编辑程序	任务三 数控车床操作技术基础训练	实习车间现场教学或仿真教学	1. 通过介绍数控车的操作面板, 初步掌握车床的基本操作; 2. 通过学习数控车的系统面板, 初步熟悉车床的系统面板; 3. 会正确操作机床; 4. 会正确输入及修改、编辑程序。	按技能操作要求设计评价表	1
		数控机床维修保养的方法	任务四 数控车床日常维护保养技术训练	实习车间现场教学或仿真教学	1. 掌握正确进行机床保养的方法; 2. 会正确操作机床; 3. 能正确对机床进行维护保养	按技能操作要求设计评价表	1
		零件的编程零点选择; 加工工艺的编制; 简单外轮廓的加工程序编制及加工	任务五 简单外轮廓的加工	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 正确编程编制外轮廓零件加工工艺; 2. 会根据零件图进行工艺分析及刀具、工艺参数的选择与确定。3. 能正确确定刀具偏置功能; 4. 会用 G01、G02/G03 保证零件的尺寸; 5. 会用所学指令对图纸进行程序编制; 6. 会使用测量工具正确测量。	按简单外轮廓的加工要求设计评价表	4

		切槽与切断加工的编程与加工	任务六 切槽与切断加工	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 会对零件图进行工艺分析, 能进行刀具、工艺参数的选择与确定; 2. 能正确的编写切槽、切断的加工工艺和加工程序; 3. 能正确操作机床; 按图纸要求加工出合格产品。	按切槽与切断的加工要求设计评价表	2
		孔加工的编程与加工	任务七 孔类零件的加工	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 能正确分析零件图; 选定刀具并设定工艺参数, 正确编写内孔加工程序 2. 能正确装夹内孔车刀; 会选择粗、精车切削用量; 3. 会正确使用内径百分尺或内径百分表测量。 4. 能正确操作机床; 按图纸要求加工出合格产品。	按孔类零件的加工要求设计评价表	2
		螺纹加工的编程与加工	任务八 螺纹的加工	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 掌握螺纹加工指令, 能灵活运用螺纹加工指令编写加工程序; 2. 能正确分析螺纹零件的图纸, 并编制加工工艺; 3. 能正确选择刀具、工艺参数; 4. 会操作机床; 按图纸要求加工出合格产品。	按螺纹零件的加工要求设计评价表	4
		单一循环指令编程	任务九 单一循环指令编程及加工技术训练	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 能熟练运用简单循环指令; 2. 会正确操作机床, 按图纸要求加工出合格产品。	按零件的加工要求设计评价表	2
		固定循环指令编程	任务十 固定循环指令编程及加工技术训练	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 能熟练运用固定循环指令G90简单循环指令; 2. 会正确操作机床, 按图纸要求加工出合格产品。	按零件的加工要求设计评价表	4
			任务十一 综合加工技术训练	实习车间现场教学, 仿真软件辅助	1. 能正确完整的编写加工程序; 2. 会正确操作机床, 按图纸要求加工出	按零件的加工要求设计评价表	6

					合格产品。。		
2	数 控 铣 削 (加 工 中 心) 工 艺 及 编 程 技 术 训 练	数控铣床的整体结构 和安全操作规程	任务一 认知 数控铣床的整 体结构和安全 操作规程	实习车间现场 教学或仿真教 学	1. 熟悉数控机床的 机构组成及作用； 2. 正确理解数控机 床安全操作的规程； 3. 能正确了解机床 的结构及作用； 4. 能遵守安全操作 规程进行操作。	口试；教师现场点 评；填写实习任务 书	1
		数控铣床的操作面板 及系统面板	任务二 认知 数控铣床的操 作面板及系统 面板	实习车间现场 教学或仿真教 学	1. 通过介绍数控铣 床的操作面板，初步 学会面板中各键含 义； 2. 通过学习数控铣 床的系统界面，初步 学会铣床的系统界 面；3. 会用面板中各 键进行正确输入； 4. 会正确操作机床； 5. 会正确输入及修 改、编辑程序。	口试；教师现场点 评；填写实习任务 书	1
		数控铣床操作基本技 能	任务三 数控 铣床操作技术 基础训练	实习车间现场 教学，仿真软 件辅助	1. 通过介绍数控铣 的操作面板，初步掌 握铣床的基本操作； 2. 通过学习数控铣 的系统面板，初步熟 悉铣床的系统面板； 3. 会正确操作机床； 4. 会正确输入及修 改、编辑程序。	按技能操作要求 设计评价表	1
		数控铣床的日常维护 保养	任务四 数控 铣床的日常维 护保养	实习车间现场 教学，仿真软 件辅助	1. 掌握正确进行机 床保养的方法； 2. 会正确操作机床； 3. 能正确对机床进 行维护保养。	按铣床维护保养 的技能操作要求 设计评价表	1
		外轮廓的加工方法	任务五 外轮 廓的加工	实习车间现场 教学，仿真软 件辅助	1. 能编制外轮廓的 加工工艺；正确选择 刀具、工艺参数； 2. 会用所学指令对 图纸零件进行程序 编制。3. 会正确操 作机床；加工出合格 的外轮廓	按外轮廓的加工 要求设计评价表	2
		挖槽与型腔加工的加 工方法	任务六 挖槽 与型腔加工	实习车间现场 教学，仿真软 件辅助	1. 能编制槽与型腔 加工的加工工艺；正 确选择刀具、工艺参 数；2. 会用所学指令 对图纸零件进行程 序编制。3. 会正确操	按挖槽与型腔的 加工要求设计评 价表	4

					作机床；加工出合格的型腔		
		孔的加工方法	任务七 孔的加工	实习车间现场教学，仿真软件辅助	1. 能编制孔加工的加工工艺；正确选择刀具、工艺参数；2. 会用所学指令对图纸零件进行程序编制。3. 会正确操作机床；加工出合格的孔	按孔的加工要求设计评价表	2
		坐标变换编程与宏程序编程	任务八 坐标变换编程与宏程序编程	实习车间现场教学，仿真软件辅助	1. 会用 WHILE 循环语句编制椭圆（二次曲线）程序； 2. 会对曲线零件进行工艺分析，进行刀具、工艺参数的选择与确定； 3. 会正确操作机床；加工出合格的曲线零件；	按曲线零件的加工要求设计评价表	4
			任务九 综合件加工	实习车间现场教学，仿真软件辅助	1. 能按图纸要求分析加工工艺，并正确加工程序；2. 正确操作机床；加工出合格的产品	按图纸零件的加工要求设计评价表	6
		加工中心的结构与一般操作技术	任务十 了解加工中心的结构与一般操作技术	实习车间现场教学或仿真教学	1. 知道加工中心的基本结构；2. 知道加工中心主要功能；3. 会正确操作加工中心机床；4. 会用正确的加工中心工艺分析加工零件；5. 学会用加工中心工艺与工艺装备。	口试；教师现场点评；填写实习任务书	2
3	线切割机床操作技术训练	数控线切割机床的结构及主要技术参数	任务一：认知数控线切割机床	实习车间现场教学或仿真教学	1. 了解线切割机床的主要技术参数； 2. 熟悉线切割机床的结构。	口试；教师现场点评；填写实习任务书	1
		线切割加工安全操作规程	任务二：学习线切割加工安全操作规程	实习车间现场教学或仿真教学	1. 掌握线切割加工的安全操作规程； 2. 保障操作者及现场人员的人身安全。	口试；教师现场点评；填写实习任务书	1
		线切割机床的操纵方法	任务三：操纵线切割机床	实习车间现场教学或仿真教学	1. 熟悉脉冲电源操作面板，学会脉冲电源参数的控制；2. 熟悉机床操作面板，学会机床的操作。	按线切割机床的操纵要求设计评价表	1
			任务四：线切割机床	实习车间现场教学或仿真教学	1. 进一步熟悉机床； 2. 理解维护保养的	按线切割机床的维护保养要求设计	1

	线切割机床的维护保养方法	的维护保养	学	意义, 学会维护保养的方法; 3. 能按规定对机床进行润滑。	计评价表	
	上丝和紧丝操作方法	任务五: 上丝和紧丝	实习车间现场教学或仿真教学	1. 学会上丝和紧丝的操作方法。 2. 学会调整储丝筒的工作行程。	按上丝、紧丝的要求设计评价表	1
	电极丝垂直度校正的方法	任务六: 电极丝的垂直度校正	实习车间现场教学或仿真教学	1. 进一步熟悉机床; 2. 会校正电极丝的垂直度。	按电极丝垂直度校正的要求设计评价表	1
	电极丝运动起点位置的确定方法	任务七 确定电极丝运动起点位置	实习车间现场教学或仿真教学	1. 进一步熟悉机床; 2. 会确定电极丝运动起点位置。	按电极丝运动起点位置的确定要求设计评价表	2

四、实施建议

(一) 教学建议

1. 本课程宜用理论实践一体化的教学方法;
2. 部分理论教学内容和训练课题有条件可采用行为导向学习法;
3. 本课程理论和实践两部分建议使用具有“双师型”资格的同一教师任教;
4. 教学过程中要不断改进教学方法, 提高教学艺术, 培养学生的学习兴趣, 强调做中教、做中学, 实现“教、学、做”合一;
5. 重视项目化教学的过程评价, 实现在评价中学习理念;
6. 职业素养养成教育以及安全文明生产教育要贯穿课程教学始终。

(二) 教学评价

1. 为充分发挥学业评价在教学过程中的导向、调控、激励三大作用, 学生学业成绩的评定要重视学生学习态度的转变、过程体验、方法技能的掌握、重视动手实践与解决问题能力的培养, 改革以往单纯以考试分数来评价学生的状况, 做到定性评价与定量评价相结合、智力因素评价与非智力因素评价相结合、形成性评价与终结性评价相结合。

2. 本课程质量评定由理论与技能考核两部分组成, 其中: 实施理实一体化教学模式的部分教学内容以理论考核为主, 理论考核成绩占 60%, 操作技能考核占 40%; 实施项目化教学的部分教学内容以技能考核为主, 理论考核成绩占 40%, 操作技能考核占 60%。

(三) 教学基本条件 (按两个班/每班40学生计算)

1. 专业教师: 建议每班配备 2 名双师型教师。
2. 硬件环境:
 - (1) CNC 编程室: PC 机 80 台、典型数控系统铣削加工模拟仿真软件 80 个

节点、典型数控系统车削加工模拟仿真软件 80 个节点；

- (2) 典型数控车床 24 台；
- (3) 典型数控铣床 18 台；
- (4) 线切割机床 4 台；
- (5) 电火花成型机床 4 台；

(四) 教材选用与编写

必须依据本课程标准选用或编写教材。教材要充分体现课程设计思想，以项目为载体实施教学的课程，项目选取要科学、符合相关职业岗位的工作逻辑、能形成系列，让学生在完成学习与制作项目的过程中逐步提高职业能力，同时要考虑可操作性。教材内容要反映新知识、新技术、新工艺、新方法。文字表述要求通俗易懂、简洁明了、图表丰富、适合学生自主学习的需要。

(五) 课程资源的开发与利用

1. 数据库资源

- (1) 万方学位论文数据库 <http://www.wanfangdata.com.cn/>
- (2) 中国知网 <http://www.cnki.net/index.htm>
- (3) 中国期刊全文数据库
<http://210.77.83.72/kns50/Navigator.aspxID=1>
- (4) 中国数字化期刊群 <http://www.periodicals.net.cn/>
- (5) 世界科学出版社全文电子期刊数据库
<http://worldscinet.lib.tsinghua.edu.cn/>

2. 利用网络自主学习

- (1) 课程资源上网，学生可全天候地进行自主学习，灵活掌握时间的安排。
- (2) 电子教案与课件：课程组成员制作了本课程的电子教案，在网上发布，学生可以在任意时间进行网上自主学习。
- (3) 在线学习：课程在线测试网站
- (4) 国家数字化学习资源中心：<http://www.nerc.edu.cn>
- (5) 数控工作室：<http://www.busnc.com/>