

## 《数控技术》教学大纲

课程名称：数控技术	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Numerical control technology	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：4
先修课程：机械设计、机械原理、电工电子	
后续课程支撑：毕业设计	
授课时间：1-12 周每周二 1-2 节	授课地点：7B-406
<b>授课对象：</b> 2019 机械卓越 1-2 班、机器人班、智能制造班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：张斐 讲师	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1. 每次上课的课前、课间和课后，在上课教室答疑；2. 工作日的实验室 12N201 答疑	
<b>课程考核方式：</b> 开卷（）闭卷（）课程论文（✓）其它（）	
<b>使用教材：</b> 《数控加工技术》 黄庆专 刘杰 庞军主编，西北工业大学出版社 <b>教学参考资料：</b> 《数控技术》李斌，李曦主编 华中科技大学出版社	
<b>课程简介：</b> 本课程为专业课，是机械、电子、计算机、自动控制多学科知识交叉的一门课程，注重学生作为工程应用设计工程师的设计能力、应用开发能力的培养，基础原理讲授与实践教学 20：4 分配学时，强化知识点、技术点与实训项目、企业实习的结合，注重本专业领域最新技术和知识的更新，课程讲授内容依托教材，但不限于教材，及时补充新的技术信息，更新过时的知识点和技术点。 <b>课程围绕数控技术的基本知识展开讲授：</b> 包括数控技术的现状及发展；机床数控系统的软、硬件结构及其组成；零件数控加工程序的编制知识，零件数控加工程序的编制，现代 CAD/CAM 的自动编程技术；数控插补原理、刀补原理及其计算机实现方法；数控伺服系统基本组成及工作原理。	
<b>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：</b>	

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<p>目标 1:</p> <p>准确识别数控机床关键结构, 依据其功能甄别数控机床加工零件类型; 理解数控机床加工特性及工艺, 熟练掌握数控系统工作原理, 能初步评估数控加工误差来源及精度控制方法合理性。</p>	<p>1.4 能够将机械工程相关知识和数学模型方法用于复杂机械工程问题解决方案的比较与综合。</p>	<p>工程知识: 掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识, 力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机械传动与控制等专业知识, 并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题。</p>
<p>目标 2:</p> <p>能够运用所掌握的工程知识和科学原理识别、表达、分析和解决数控应用中车、铣等加工工艺问题, 独立或合作制定工程技术方案, 并具有创新意识, 完善加工工艺, 优化工艺参数, 更新数控编程代码, 提升数控加工质量。</p>	<p>3.2 能够设计出满足特定需求的机械系统、单元(部件)和工艺流程, 并能够在设计中体现创新意识。</p>	<p>设计/开发解决方案: 能够设计针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的机械系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>
<p>目标 3:</p> <p>能够初步进行简单的专用数控系统产品应用开发(C 语言等), 应用软件(UG、Powermill)对规则型面零件进行编程与加工。</p>	<p>5.3 能够针对机械工程问题, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性</p>	<p>使用现代工具: 能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂机械工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂机械工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。</p>

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容(重点、难点、课程思政融入点)	教学模式 (线上/混合式)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
----	------	------	-----	---------------------	------------------	------	------	--------

					/线下			
1	概述	张斐	2	<b>重点：</b> 数控技术的内涵，发展及趋势，数控技术基本概念和体系； <b>难点：</b> 数控技术的应用及发展体系；	线上教学	讲授	无	目标 1
2	数控机床分类及组成（一）	张斐	2	<b>重点：</b> 数控机床的组成及分类； <b>难点：</b> 典型数控机床的分类及特点；	线上教学	讲授	无	目标 1
3	数控机床分类及组成（二）	张斐	2	<b>重点：</b> 数控机床主运动系统组成及工作原理； <b>难点：</b> 数控机床主运动系统工作原理； <b>课程思政融入点：</b> 结合数控机床研发的技术难度，讨论国家发展高端制造业所面临的瓶颈，引导学生理解科技立国的重要性及必要性；	线上教学	讲授	<b>课程思政作业：</b> 结合数控机床世界范围内的发展现状，探讨国家尖端制造业自主创新思路	目标 1
4	数控系统组成及工作原理（一）	张斐		<b>重点：</b> 数控系统的单元部件组成（数控装置、伺服驱动、检测装置、电机、辅助部件）、软硬件系统构成及工作原理；系统及各组成单元的功能、性能评价标准； <b>难点：</b> 数控系统工作原理；	线上教学	讲授	无	目标 1
5	数控系统组成及工作原理（二）	张斐	2	<b>重点：</b> 数控系统软件体系架构、软件处理流程及译码、刀补、插补、任务调度等各软件功能设计方法 <b>难点：</b> 刀补算法	线上教学	讲授	无	目标 1
6	插补原理（一）	张斐	2	<b>重点：</b> 数控系统的处理流程、软件功能模块、数控插补概念、分类及基准脉冲插补原理；	线上教学	讲授	习题	目标 3

				<b>难点：</b> 基准脉冲插补原理； <b>课程思政融入点：</b> 详细讲解数控加工插补算法的精度控制，探讨大国制造所面临的软硬件问题，引导学生正确树立社会主义核心价值观（当代大学生是国家振兴的主体）；				
7	插补原理（二）	张斐	2	<b>重点：</b> 数字积分法插补原理及数据采样插补原理； <b>难点：</b> 数字积分法插补原理；	线下教学	讲授	无	目标 2
8	数控编程基础 1	张斐	2	<b>重点：</b> 数控编程的分类，坐标系概念与坐标判定、手动和自动编程的流程； <b>难点：</b> 数控机床的坐标判定	线下教学	讲授	习题	目标 2
9	数控编程基础 2	张斐	2	<b>重点：</b> 数控编程与加工工艺； 数控加工程序结构、规则，基本编程指令； <b>难点：</b> 数控编程与加工工艺；	线下教学	讲授	无	目标 2
10	复杂零件编程与加工方法	张斐	2	<b>重点：</b> 宏编程实例；车、铣复合编程实例； <b>难点：</b> 车铣复合编程； <b>课程思政融入点：</b> 以宏编程为例，论述制造加工过程中方法论的重要性，引导学生在实践中探索事半功倍的方法，以及如何检验实际制造过程中的方法合理性；	线下教学	讲授	无	目标 2
合计			20					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
11	数控机床认识、基本操作	邓君	2	<b>重点：</b> 各类别数控机床的认识及不同数控机床的基本操作； <b>难点：</b> 数控机床（加工中心）的基本操作	验证	实验，5~6 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和过程分析。	目标 1
12	二维零件加工编程	邓君	2	<b>重点：</b> 零件加工编程软件使用及二维零件加工编程方法 <b>难点：</b> 二维零件加工编程方法；	验证	实验，5~6 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和过程分析。	目标 3
合计			4				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重
		作业	实验	课程论文	
目标一	1-4	6	10	12	28
目标二	3-2	8	0	36	44
目标三	5-3	6	10	12	28
总计		20	20	60	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2022年2月22日

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：卡文娟

日期：2022年2月27日

备注：

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
基本概念、原理及方法 (对应目标 1, 权重 0.3)	概念清楚, 原理描述得当, 方法合理, 作业认真	概念清楚, 原理描述比较得当, 方法比较合理, 作业认真	概念比较清楚, 原理描述比较得当, 方法比较合理, 作业比较认真	概念不够清楚, 原理描述不够得当, 方法不够合理, 作业不够认真
模型、工艺优化、编程质量 (对应目标 2, 权重 0.4)	模型构建准确, 工艺优化思路清晰, 编程代码切实可行	模型构建比较准确, 工艺优化思路比较清晰, 编程代码可以实现	模型构建比较准确, 工艺优化思路尚算清晰, 编程代码部分可行	模型构建不够准确, 工艺优化思路不够清晰, 编程代码不可行
开发工具使用、零件编程 (对应目标 3, 权重 0.3)	开发工具使用熟练, 准确完成开发任务, 并能够通过计算机的仿真验证	开发工具使用较为熟练, 比较准确的完成开发任务, 并能够通过计算机的仿真验证	开发工具使用比较熟练, 尚可完成开发任务, 并能够通过计算机的仿真验证部分功能	开发工具使用不熟练, 不能准确完成开发任务, 不能够通过计算机的仿真验证

## 实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
<p>目标 1：准确识别数控机床关键结构，依据其功能甄别数控机床加工零件类型；理解数控机床加工特性及工艺，熟练掌握数控系统工作原理，能初步评估数控加工误差来源及精度控制方法合理性</p> <p>（对应目标 1，权重 0.5）</p>	能按照要求熟练准确识别机床及关键结构，规范性完成基本的机床操作，并在规定的时间内完成相关实验	能按照要求比较准确识别机床及关键结构，比较规范的完成基本的机床操作，并在规定的时间内完成相关实验	能按照要求比较准确识别机床及关键结构，基本的机床操作不太规范，能在规定的时间内大概完成相关实验	不能识别机床及关键结构，未在规定的时间内完成实验
<p>目标 3：能够初步进行简单的专用数控系统产品应用开发（C 语言等），应用软件(UG、Powermill)对规则型面零件进行编程与加工</p> <p>（对应目标 3，权重 0.5）</p>	按时完成实验，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理	按时完成实验，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理	按时完成实验，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图不够规范，对实验结果分析基本合理	未能完成实验，实验内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误



## 课程论文评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
基本概念、原理及方法 (对应目标 1, 权重 0.2)	概念、原理清楚, 对数控机床及数控系统整体认知准确, 在包括加工过程、加工误差、加工方法等方面有创新的思路, 作答准确规范。	概念、原理比较清楚, 对数控机床及数控系统整体认知准确, 在包括加工过程、加工误差、加工方法等方面有比较创新的思路, 作答比较准确规范。	概念、原理比较清楚, 对数控机床及数控系统整体认知比较准确, 在包括加工过程、加工误差、加工方法等方面能有自己的见解, 作答比较准确规范。	概念、原理不清楚, 对数控机床及数控系统整体认知不准确, 在包括加工过程、加工误差、加工方法等方面未有思路, 作答不准确、不规范。
模型、工艺优化、编程质量 (对应目标 2, 权重 0.6)	数控插补模型构建准确, 数控编程工艺优化思路清晰, 数控编程代码切实可行, 作答准确规范。	数控插补模型构建比较准确, 数控编程工艺优化思路比较清晰, 数控编程代码比较可行, 作答准确规范。	数控插补模型构建相对准确, 数控编程工艺优化思路相对清晰, 数控编程代码相对可行, 作答准确规范。	数控插补模型构建不准确, 数控编程工艺优化思路不清晰, 数控编程代码不可行, 作答不够准确规范。
数控插补算法软件实现 (对应目标 3, 权重 0.2)	数控插补原理清楚, 数据分析得当, 编程软件选用合理, 编程逻辑清楚, 代码高效准确。	数控插补原理清楚, 数据分析比较得当, 编程软件选用合理, 编程逻辑比较清楚, 代码切实可行。	数控插补原理较为清楚, 数据分析较为得当, 编程软件选用合理, 编程逻辑较为清楚, 代码能够完成指定目标。	数控插补原理不投清楚, 数据分析不够得当, 编程软件选用较为合理, 编程逻辑不够清楚, 代码无法正常运行。