**《数控技术》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称**  **（中文）** | 数控技术 | | | **课程名称**  **（英文）** | Numerical Control Technology | | |
| **课程代码** | B3024103 | | | **课程性质** | **专业必修课** | | |
| **总学分** | 2.5 | **总学时** | 44 | 其中理论学时 | 40 | 实验学时 | 4 |
| **期末考核方式** | 考试 考查 | | | **开课部门** | 机械工程学院 | | |
| **适用专业** | 机械设计制造及其自动化（数字化设计与制造方向） | | | | | | |
| **先修课程** | 机械制造基础、机械制造工艺学、现代制造装备 | | | | | | |

1. **教材及参考资料**

（一）建议教材

[1] 何玉安，《数控技术及其应用》，机械工业出版社，2011年

（二）教学参考书

[1] [陈蔚芳](http://search.dangdang.com/?key2=%B3%C2%CE%B5%B7%BC&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)，[王宏涛](http://search.dangdang.com/?key2=%CD%F5%BA%EA%CC%CE&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)，《机床数控技术及应用》（第3版），[科学出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%BF%C6%D1%A7%B3%F6%B0%E6%C9%E7%D3%D0%CF%DE%D4%F0%C8%CE%B9%AB%CB%BE&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)，2016年

1. [马宏伟](http://www.amazon.cn/s?ie=UTF8&field-author=%E8%8C%83%E9%92%A6%E7%8F%8A&search-alias=books)，《数字技术》（第3版），电子工业出版社，2010 年
2. **课程简介**

《数控技术》课程是机械设计制造及其自动化专业核心专业课之一，通过本课程学习，要求学生掌握数控机床的结构组成及工作原理；掌握数控机床常用功能指令及零件数控加工程序的编制；掌握数控伺服驱动系统的组成及调速原理，掌握位置检测装置的工作原理、组成等内容。使学生对数控机床的工作过程有一定的认识，为以后从事专业工作打下基础。

本课程的主要内容是：数控机床的组成及分类、数控车床、铣床、加工中心加工程序的编制、插补原理及算法、数控机床位置检测装置的结构及工作原理、步进电机驱动系统、数控交直流伺服驱动系统、数控技术及应用。

1. **课程目标**

**表4-1 课程目标与毕业要求指标点对应矩阵**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** |
| 1 | **课程目标1**：理解数控机床的结构和工作原理，掌握轨迹控制的基本算法、数控伺服系统的控制及调速方法，具备正确选择数控机床，以及对机械零件进行数控车削、铣削、加工中心编程及数控加工的能力。 | 5.2：针对机械设计制造及其自动化领域的工程问题，能选择并使用专业相关的现代工具、设备与技术。 |
| 2 | **课程目标2**：能够在实验和团队项目中独立完成自己的任务，并且具备团队协作、共同协商制定方案的能力，正确处理个人与团队的关系。 | 9.2：具备一定的组织管理能力，能合理制订工作计划，并协调团队成员在多学科背景环境中完成工作任务，处理个人与团队的关系。 |

1. **课程教学内容安排**

数控技术是卓越工程师人才培养计划中一门综合性的专业课程，课程承担着工程科学与工程技术的双重教育任务。根据一线工程师和高层次应用技术人才的培养目标，教学思路和内容上应体现专业的层次性、应用性和实践性。在教学内容方面：强调工程背景；教学方法针对培养目标和教学内容思路的调整，打破传统的灌输式教学模式，体现学生为主体、教师为主导的宗旨。

在教学手段方面将现代多媒体教育技术与传统教学方法有机结合，采用板书和多媒体课件，将抽象内容形象化，静态内容动态化，拓宽教学内容，对一些重要章节的内容，如数控加工程序编制，要求学生分组完成团队项目，完成数控车削及数控铣削程序的编写及零件的加工，制定实验方案，撰写实验报告，激发学生学习积极性和主动性，培养学生自主学习和分析解决问题的能力，以及团队协作能力。针对数控技术的未来发展，要求学生通过查阅资料，针对最新数控技术的应用及发展趋势，撰写前沿报告。

**表5-1 课程教学内容与安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章标题/教学主题** | **主要内容** | **学习要求** | **学时/时间安排** | **教学方式** | **课程目标** |
| 第一章  数控机床概述 | 数控机床的结构及工作原理；  数控机床分类；  数控技术的发展趋势。 | 1、掌握数控机床的结构及工作原理；  2、掌握数控机床分类  3、了解数控技术的发展趋势。 | 4 | 讲授 | 1 |
| 第二章  数控加工程序编制 | 数控编程的有关标准及常用编程指令；  数控车床的程序编制、数控镗铣类加工程序编制、数控镗铣加工中心的编程；  程序编制中的工艺分析及数学处理。 | 1、了解数控编程的有关标准及代码；  2、掌握常用编程指令；  3、掌握数控车床的程序编制、掌握数控镗铣类加工程序编制、掌握数控镗铣加工中心的编程；  4、了解程序编制中的工艺分析及数学处理。 | 14 | 讲授  作业  阶段测验 | 1，2 |
| 第三章  插补原理及数据处理 | 脉冲插补的基本概念及常用的插补方法；  逐点比较法、数字积分法脉冲插补；  数据采样插补；  数据处理。 | 1、掌握脉冲插补的基本概念及常用的插补方法；  2、掌握逐点比较法、数字积分法脉冲插补的算法及步骤；  3、了解数据采样插补的算法及步骤；  4、了解数据处理的内容。 | 6 | 讲授  作业  阶段测验 | 1，2 |
| 第四章  数控机床的位置检测装置 | 位置检测装置功能及要求；  感应同步器、编码器、光栅检测装置； | 1、了解位置检测装置功能及要求；  2、掌握感应同步器、编码器的结构及工作原理、掌握光栅检测装置的结构、莫尔条纹形成原理。 | 6 | 讲授  作业 | 1 |
| 第五章  数控伺服系统 | 数控伺服系统功能、组成、工作原理；  步进电机、直流伺服电动机、交流伺服电动机伺服驱动系统。 | 1. 了解数控伺服系统功能、组成、工作原理； 2. 掌握步进电机、直流伺服电动机、交流伺服电动机结构及调速原理。 | 6 | 讲授  作业 | 1 |
| 第六章  计算机数字控制技术的应用 | 五轴数控机床结构及工作原理；  高速切削加工和高速切削数控机床；  工业机器人。 | 1. 掌握五轴数控机床结构及工作原理； 2. 熟悉高速切削加工和高速切削数控机床及其关键技术； 3. 了解数控技术应用于工业机器人。 | 4 | 讲授 | 1 |

1. **实验教学内容安排**

**1、实验教学内容与安排**

**表6-1 实验教学内容与安排表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **主要内容** | **学习要求** | **实验学时** | **每组人数** | **必做/选做** | **实验项目类型** | **课程目标** |
| 1 | 数控车床编程实验 | 数控车床编程  数控车床操作 | 掌握数控车床编程的方法以及数控车床的加工操作方法 | 2 | 4 | 必做 | 综合 | 2 |
| 2 | 数控铣床编程实验 | 数控铣床编程  数控铣床操作 | 掌握数控铣床编程的方法以及数控铣床的加工操作方法 | 2 | 4 | 必做 | 综合 | 2 |

\*注：实验项目类型分为设计、综合、验证、演示、其他（写明具体形式）。

**2、主要仪器设备：**

数控车床，数控铣床

1. **考核方式及成绩评定**

（一）课程考核

以考核学生能力培养目标的达成为主要考核目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核两部分。平时考核包括课后作业、阶段测验、实验、团队项目、前沿报告五部分，期末考试采用闭卷方式，课程总评成绩由平时考核成绩和期末考核成绩两部分加权而成，平时成绩、期末成绩及总评成绩均为百分制，在总评成绩中，平时成绩和期末成绩所占的权重均为50%。。

各考核环节所占分值比例也可根据教学安排进行调整，建议值及考核细则如下：

**课程考核内容及分值比例**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程成绩构成及比例 | 考核环节 | 目标分值 | 考核/评价细则 |
| 平时成绩占总评成绩的比例50% | 课后作业 | 10 | 共5次，每次2分。  主要考核学生对数控原理与编程的理解、掌握程度和应用情况，包括理论基础知识、理论的基本应用和系统分析。 |
| 阶段测验 | 10 | 共2次，每次5分。  主要考核学生对数控编程和插补原理的掌握情况 |
| 实验 | 10 | 共2个，每次5分。  考察学生在两项实验过程中的实验表现，对实验结果的认识和理解，实验操作过程和实验报告的撰写，以及在实验中分工协作、共同制定方案、独立完成自己任务的能力。 |
| 团队项目 | 10 | 通过分组完成项目，鼓励创新和解决问题的多样性，主要考核学生在对插补原理掌握的基础上，对程序编制、撰写项目报告、制作PPT及答辩等任务进行合理分工，并发挥个人在团队中的作用。 |
| 前沿报告 | 10 | 对最新数控装备及应用，要求学生通过查阅资料，撰写前沿报告，了解数控装备及应用的前沿技术和领域，提升自主学习的能力。 |
| 期末考试占总评成绩的比例50% | 考试 | 50 | 主要考核数控机床的结构及工作原理；数控车床、数控镗铣类、数控加工中心的编程；插补的基本概念、算法及步骤；位置检测装置结构及工作原理；伺服系统组成及工作原理，伺服电动机调速原理；数控技术在五轴数控机床、高速切削数控机床的基本应用。 |

（二）课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：





课程目标达成度评价值计算方法具体如下表所示，字母A、B分别表示平时成绩与期末考试的平均得分，A=A1+A2+A3+A4+A5，B=B1。

**课程目标达成度计算规则**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核环节 | 目标分值 | 学生平均得分 | 各课程目标达成度计算示例 |
| 课程目标1 | 课后作业 | 10 | *A*1 |  |
| 阶段测验 | 10 | *A*2 |
| 前沿报告 | 10 | *A*3 |
| 期末考试 | 50 | *B1* |
| 课程目标2 | 实验 | 10 | *A*4 |  |
| 团队项目 | 10 | *A*5 |
| 课程总体目标 | 总评成绩 | 100 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 撰写人：郑刚 | 审核人：冯淑敏 | |  |  | |
| |  | | --- | | 日 期：2018年6月 | | |  | | |  | |