

二十五、电力电子技术

课程介绍

本课程是自动化专业的专业基础课，目的是使学生掌握各类电力电子器件的工作原理、特性和主要参数，以及各类变流装置发生的电磁过程、基本原理、控制方法、设计计算、实验技能和技术经济指标，并具备一定的分析与解决工程问题的能力，以便毕业后具有进一步掌握各种变流装置的能力，并为后续“运动控制系统”等专业课的学习打下基础。

课程负责人简介

董密，教授，博士生导师。一直在新能源、智能制造和电力电子领域开展研究，研究方向包括智能电网、太阳能发电、电力电子应用和人工智能。主持国家自然科学基金、国家 863 重点研发计划、湖南省自然科学基金等多项项目，担任 *IEEE TSG*、*IEEE TPE*、*Energies*、*Energy*、*Applied Energy* 等杂志的审稿人。发表论文 60 余篇，授权发明专利 20 余项。

课程思政教学大纲

一、课程说明

课程编号：090132Z10

课程名称(中/英文)：电力电子技术/Power Electronic Technology

课程类别：选修

学时/学分：48 (8)/3

先修课程：电机与电力拖动、电子技术、电路理论

适用专业：自动化、电气工程及自动化、测控技术与仪器

教材、教学参考书：

- [1] 陈坚. 电力电子学：电力电子变换和控制技术(第三版)[M]. 北京：高等教育出版社.
- [2] 王兆安. 电力电子技术(第五版)[M]. 北京：机械工业出版社.
- [3] 马浩. 电力电子技术[M]. 北京：科学出版社.

[4] 李永东. 现代电力电子学——原理及应用[M]. 北京: 电子工业出版社.

[5] 阮新波. 脉宽调制 DC/DC 全桥变换器的软开关技术[M]. 北京: 科学出版社.

二、课程设置的目的是与意义

本课程是自动化专业的专业基础课, 目的是使学生掌握各类电力电子器件的工作原理、特性和主要参数, 以及各类变流装置发生的电磁过程、基本原理、控制方法、设计计算、实验技能和技术经济指标, 并具备一定的工程问题的分析与解决能力, 以便毕业后具有进一步掌握各种变流装置的能力, 并为后续“运动控制系统”等专业课的学习打下基础。

电力电子技术课程教学要将求真务实、探索创新的科学精神与严谨认真、精益求精的工匠精神以及科技强国、社会责任、爱国情怀等社会主义核心价值观传播给学生。要求学生不仅要具备较强的专业素质, 更要具有良好的政治素养、道德意识和责任意识。

三、课程的基本要求

学生通过学习应达到以下要求:

(1) 掌握电力电子器件的基本结构、工作原理、主要参数、应用特性, 以及驱动、缓冲、保护、串并联等器件应用的共性问题 and 性能问题。

(2) 掌握各种斩波电路的基本原理及分析计算方法; 掌握带隔离变压器的直流/直流变换器电路, 能进行初步的分析和计算; 熟悉两象限、四象限直流/直流变换器。

(3) 掌握逆变的概念及逆变电路的基本工作原理; 掌握单极性和双极性正弦脉冲宽度调制原理; 熟悉基波移相控制; 熟悉三相电压型逆变电路、三相电流型逆变电路的特点, 并能进行工作原理分析。

(4) 掌握单相、三相整流电路和有源逆变电路的基本原理, 能进行波形分析, 熟悉各种负载对电路运行的影响, 并能对上述电路进行初步的设计计算。

(5) 掌握谐振开关型变换器, 熟悉多级开关电路组合型电力电子变换电源, 熟悉电力电子开关型电力电子补偿控制器。

(6) 掌握电力电子装置的设计与调试方法。

(7) 了解电力系统中高压大功率电力电子补偿控制。

(8) 了解电力电子学科的发展区势。

四、实践教学内容 and 基本要求

(1) 要求学生通过实验, 掌握电力电子变流电路波形分析方法, 培养学生分析问题和解决问题的能力。

(2) 建议选做实验: 典型触发电路波形分析; 三相变流电路(R、L 负载)研究; 三相变流电路及电势负载机械特性研究; 直流斩波电路性能研究; 交一直一交变频电路性能研究。

(3) 根据实验技术要求, 拟定实验步骤, 选用仪器及仪表。

(4) 掌握变流电路调试方法和参数测试选择。

(5) 按时完成实验内容, 并达到规定的指标, 由指导老师进行验收。

(6) 独立写出实验报告, 分析总结实验结果。

五、考核方式及成绩评定

考核内容	考核方式	成绩比例/%	备注
学生参与度	平时到课率、课堂回答问题及研讨、学生互评等	20	
学生应用知识解决问题、分析问题的能力	小论文、专题报告等	20	小项目也可
学生掌握基本概念及基本理论的程度	期末理论考试	60	

大纲主撰人：董密