

现代电力电子学（0600015）

一、课程编码： 0600015

课内学时： 32 学分： 2

二、适用学科专业：控制科学与工程、控制工程

三、先修课程：电力电子技术，电气传动及控制基础，DSP 原理及应用，自动控制理论

四、教学目标

通过本课程的学习，使电气工程学科硕士研究生了解电力电子学的前沿领域与最新进展；掌握电力电子学的理论体系、方法与技术，重点掌握其工程应用，提升综合分析解决问题的能力。

五、教学方式

课堂讲授与课堂讨论

六、主要内容及学时分配

1. 绪论

2 学时

1.1 电力电子学概述

1.2 现代电力电子学应用

2. DC-DC 变换器

4 学时

2.1 正激变换器

2.2 反激变换器

2.3 移相全桥变换器

3. 多重化技术

6 学时

3.1 二极管钳位多电平变换器

3.2 电容钳位多电平变换器

3.3 级联 H 桥变换器

3.4 模块化多电平变换器 (MMC)

3.5 统一变换器

4. 矩阵变换器

6 学时

4.1 矩阵变换器工作原理

4.2 矩阵变换器的调制算法

4.3 矩阵变换器的换流策略

4.4 矩阵变换器的应用

5. 电力电子电路换流原理与相平面分析方法

4 学时

5.1 电力电子电路换流原理

5.2 相平面分析方法

6. 电能质量控制技术

6 学时

6.1 功率因数校正

6.2 无功补偿

6.3 有源滤波

| | |
|---------------------|----|
| 6.4 动态电压调节 | |
| 7. 电力电子装置设计基础学 | 4时 |
| 7.1 功率器件驱动技术 | |
| 7.2 主电路结构设计 | |
| 7.3 电力电子变换器中无源器件的选用 | |
| 7.4 电力电子变换器的电磁兼容 | |
| 7.5 电力电子变换器的控制电路设计 | |

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量，成绩评定依据：根据课堂讨论情况、课后大作业、期末总结报告给定绩。

八、参考书及学生必读参考资料

1. B.K. Bose, *Modern Power Electronics and AC Drives*[M]. 北京：机械工业出版社，2003.
2. 冬雷译，*电力电子变换器：PWM 策略与电流控制技术*[M]. 北京：机械工业出版社，2016.
3. 杨喜军，龚幼民，叶芄生，*矩阵变换器的理论与应用*[M]. 北京：机械工业出版社，2011.
4. 李永东，*大容量多电平变换器：原理·控制·应用*[M]. 北京：科学出版社，2005.
5. 陈国呈，*PWM 变频调速及软开关电力变换技术*[M]. 北京：机械工业出版社，2003.

九、大纲撰写人：冬雷