



《电力电子技术》 联盟课程标准

课程负责人： 黄冬梅

学 校： 哈尔滨职业技术学院

新能源类专业教学资源库共建共享联盟课程指导小组

2018年2月4日



《电力电子技术》联盟课程标准

适用对象： 高职三年制

适用专业： 新能源类专业

课程类别： 公共平台课程

修课方式： 必修

教学时数： 56

总 学 分： 3.5

一、课程的性质和任务

（一）课程定位

《电力电子技术》是高职三年制新能源类专业的一门公共平台课程。通过本课程的学习,使学生熟悉各种电力电子器件的特性和使用方法,掌握各种电力电子电路的结构、工作原理、控制方法、设计的基本计算方法及基本实验技能,熟悉各种电力电子装置的应用范围及技术经济指标,培养学生在电力电子、变频器、逆变器、汇流箱等技术职业能力、实践动手能力、解决实际问题的能力,基本具备电力电子线路的设计能力。

（二）学习领域目标

通过学习《电力电子技术》,使学生掌握以下专业能力、方法能力、社会能力等目标。



1. 专业能力目标

(1) 正确使用通用仪表工具，基本具备掌握普通晶闸管、可关断晶闸管、电力晶体管、功率场效应管和绝缘门极晶体管等电力电子器件用测试方法。

(2) 结合现有风力发电机组主流机型，具备对逆变器、变频器、汇流箱选型能力；

(3) 熟悉风力发电机组现场调试的过程，具备基本对逆变器、变频器、汇流箱进行日常检查、调试运行的技术能力。

2. 社会能力目标

(1) 熟练掌握电工技术、电力电子技术等相关课程，热爱新能源行业并有吃苦耐劳的精神。

(2) 具有团队精神和协作精神；

(3) 具有良好的心理素质和克服困难的能力。

3. 方法能力目标

(1) 具有一定的独立分析、设计、实施、评估的能力；

(2) 具有获取、分析、归纳、交流知识和新技术的能力；

(3) 具有自学能力、理解能力与表达能力；

(4) 具有将知识与技术综合运用能力；

(5) 具有一定的解决风机现场运行逆变器等调试问题的能力。

(三) 前导课程

《机械制图与 CAD》、《电工技术项目分析与实施》、《电子技术基础》、《电机原理》等。

(四) 后续课程



《风力发电机组安装与调试》、《风电场的运行与维护》、《电气控制与 PLC 原理》、《风电场电气系统》。

二、课程内容标准

(一) 工作任务划分及学时分配

序号	工作任务	知识点	训练或工作项目	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
1	调光灯电路的设计及制作	晶闸管、双向晶闸管、单相半波可控整流电路、单结晶体管触发电路	1.单相半波整流调光灯电路的设计 2.单相半波整流调光灯电路的制作	1.会选用和检测普通晶闸管、双向晶闸管、可关断晶闸管和单结晶体管 2.设计调光灯电路 3.安装并对调光灯进行调试	1. 晶闸管和单结晶体的测试 2. 调光灯电路的制作与调试 3. 在小组合作实施项目过程中培养与人合作的精神	8
2	单相桥式全控整流电路的设计及制作	锯齿波触发电路、集成触发电路和数字触发电路的工作原理	1. 单相可控整流电源的调试 2. 可控整流电源的保护设计	1. 根据整流电路形式及元件参数进行输出电压、电流等参数的计算和元器件选择 2. 具备电力电子装置的安装与调试能力、成本核算方法	1. 触发电路的调试 2.单相可控整流电源主电路的调试	10



序号	工作任务	知识点	训练或工作项目	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
3	单相交流调光灯电路的设计及制作	单相交流调压电路的工作原理、双向晶闸管的结构及特性	1.单相交流调光灯电路的设计 2.单相交流调光灯电路的制作	1. 双向晶闸管实现的单相交流调压电路调试 2. 普通晶闸管反并联实现的单相交流调压电路调试	1. 双向晶闸管实现的单相交流调压电路调试 2. 普通晶闸管反并联实现的单相交流调压电路调试	6
4	三相整流电源的设计、安装及维调	KC系列的应用、半波及全控整流电路的设计	1.三相整流电源的设计 2.三相整流电源的安装及调试	1.三相整流电源的设计 2.三相整流电源的安装及调试 3. 风机的现场调试运行的基本操作技能	1.三相整流电源的设计 2.三相整流电源的安装及调试	12
5	开关电源的设计及维调	1.大功率晶体管、功率MOSFET结构特点; 2. 掌握DC/DC变换电路的工作原理; 3.掌握软开关技术	1.大功率晶体管、功率MOSFET测试能力; 2.掌握DC/DC变换电路的调试能力; 3.风机的现场调试运行的基本操作技能。 3. 根据设备输出波形找出电路故障	1.大功率晶体管、功率MOSFET测试能力; 2.掌握DC/DC变换电路的调试能力; 3.风机的现场调试运行的基本操作技能。	1.大功率晶体管、功率MOSFET测试能力; 2.掌握DC/DC变换电路的调试能力; 3.风机的现场调试运行的基本操作技能。	8



序号	工作任务	知识点	训练或工作项目	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
6	变频器的设计及维调	变频器的基本工作原理及选用和检测 IGBT 管	1. IGBT 器件的基本工作特性 2. IGBT 器件常用的驱动保护电路	1. 脉宽调制 (PWM) 型逆变电路调试方法 2. 风机的现场调试运行的基本操作技能	1. 变频器的用途 2. 变频器逆变电路的调试	12

(二) 工作任务描述

根据电力电子技术课程目标和涵盖的工作任务要求，确定课程内容和要求，说明学生应获得的知识、技能与态度。

序号	工作任务	知识要求	技能要求
1	调光灯电路的设计及制作	普通晶闸管、单晶体管、GTO 的结构特点 单相半波可控整流电路、单晶体管 按照企业规范进行现场调试：单晶体管触发电路、	掌握普通晶闸管、单晶体管、GTO 测试方法 按照企业规范进行现场调试：单晶体管触发电路、单相半波整流电路 熟练掌握晶闸管调光灯电路的安装与调试
2	单相桥式全控整流电路的设计及制作	锯齿波同步触发电路、集成触发器、数字触发电路的组成 掌握单相全控整流电路构成	锯齿波同步触发电路、集成触发器、数字触发电路的调试 掌握单相全控整流电路调试
3	单相交流调光灯电路的设计及制作	单相交流调压电路的工作原理、双向晶闸管的结构及特性	单相交流调光灯电路的设计 单相交流调光灯电路的制作



序号	工作任务	知识要求	技能要求
4	三相整流电源的设计、安装及维调	掌握三相半波可控整流电路、三相桥式全控整流电路、触发电路与主电路的同步、整流电路的保护知识 掌握有源逆变电路的相关知识	掌握三相半波可控整流电路、三相桥式全控整流电路、触发电路与主电路的同步、整流电路的保护调试 熟练掌握三相桥式全控整流电路的设计与调试
5	开关电源电路的设计及维调	大功率晶体管、功率 MOSFET 结构特点 掌握 DC/DC 变换电路的工作原理 掌握软开关技术	掌握大功率晶体管、功率 MOSFET 测试方法 掌握 DC/DC 变换电路的调试能力 熟练掌握风机的现场调试运行的基本操作技能
6	变频器的设计及维调	掌握变频器基本结构及工作原理 掌握 IGBT 的基本机构及工作原理 掌握 IGBT 的驱动电路及保护电路的工作原理 掌握 PWM 控制的基本原理	掌握 IGBT 的测试方法 掌握单相正弦波脉宽调制 SPWM 逆变电路的调试方法 熟练掌握三相正弦波脉宽调制 SPWM 逆变电路的调试方法

三、课程实施建议

(一) 教材选用与编写

1、教材选用要以培养实践能力、创新能力和创业能力为指导思想，贯彻高职高专培养目标，强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、操作与管理的结合，理论与实践一体化教材。

2、以本课程标准为依据自编教材。



3、教材要充分体现项目课程设计思想，以项目为载体实施教学，让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力。

(二) 教学建议

1、在教学过程中，应立足于加强学生实际动手能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领，提高学生学习兴趣，提升学习效果。

2、本课程教学采用理论与实践相结合的教学方法，在完成相关实验或典型项目课题的过程中学习有关的技术知识，重点在于实践的强化学习。

3、在教学过程中，立足于加强学生实际操作能力的培养，通过项目训练提高学生学习兴趣，激发学生的成就感，每个项目的实施可采用小组合作学习的方法，强化学生的团队协作精神。

4、在教学过程中，建议采用线上线下混合教学。建议主持院校相应专业教师使用资源库进行专业教学的学时数占专业课总学时的比例达 60%以上，参与建设院校该比例达 40%以上。应运用多媒体、投影等教学资源辅助教学，帮助学生理解相关操作的工作过程。借助于大数据、物联网、移动互联等技术手段，从课堂教学、实训教学、课本学习以及课余学习四个主要职教教学场景中提高资源库的应用效力。激活师生用户有效互动、即时反馈通道，使资源库“活”起来，实现“能学”、“辅教”。

5、在教学过程中，要重视本专业领域的发展趋势，贴近行业发展现状，积极引导学生学习最新技术。为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

6、培养学生的“工匠精神”，将本专业学生必须具有的职业素养整合到专业课程教学目标、教学内容和考核办法之中，这样才能使学生真正具备“敬业爱岗、遵章守纪、



乐于奉献，具有诚信意识与服务意识、良好的团队合作精神”的职业素养，要将工匠精神的养成计划与专业课程教学紧密结合，在教学中逐步渗透给学生工匠精神的内涵。

7、将学生职业规划培养纳入日常教学体系。

(三) 教学基本条件

1、担任本课程的专任教师须具备以下条件：

- (1) 师德、学历和教学水平符合“学校教师任职资格”要求；
- (2) 担任本课程教学辅导或实验实训辅导一年以上；
- (3) 具有新能源相关产业工作经验；
- (4) 具有信息化教学能力；
- (5) 具有与本课程相关的知识、技术技能和创新能力。

2、教学环境须具备以下条件

- (1) 配备与课程相关的实训室；
- (2) 具备互联网接入环境；
- (3) 能为学生提供电脑或其他智能终端设备，为“互联网+资源库”的新型应用模式提供硬件支持。

四、教学评价

(1) 建议学生线上学习合格获取本课程的线上结业证书，线上学习成绩占总成绩的40%。

(2) 线下考核及其他平时教学占总成绩的60%，根据学生情况可以实时调整各项考核比例。



期末考核方式可以采用线上测试试卷+综合项目考核、线下实操考核或具有课程特点的其他考核方式。

证书示例：



图 《电力电子技术》课程结业证书

五、教材及参考资料

(1) 教辅材料

《电力电子技术》课程必须有相应的教辅材料。教辅材料教材的开发应根据实训教学大纲选用或编写，要对电力电子技术设计与应用中的工序名称、内容、学时、设施、操作规程、注意事项、实训结果、数据处理等做出明确规定。

(2) 教材选用与编写

本课程选用《电力电子应用技术》（作者：黄冬梅主编，北京化学工业出版社，2017-8-1），教材内容与现阶段电力电子技术相适应，能够反映现实生产情况。



(3) 课程资源的开发与利用

教辅材料主要包括电力电子技术与生产相关书籍，包括《电力电子技术》（作者：徐立娟编著，出版社：人民邮电出版社，出版社：2012-1-1），电力电子技术实训指导手册应随人才培养方案和实训教学大纲的变化作相应修订。

(4) 工学结合

根据电力电子技术课程的特点，我们与相关电力电子生产企业进行联系沟通，合理的安排学生到尽可能专业对口的岗位上参加工学结合下厂实习。为学生提供了包括专业技能和综合能力两方面能力培养的实践环境，使学生在真实的环境下进行岗位实践，培养学生解决生产实际和工程项目中实际问题的技术及管理能力和领导艺术才能等个人综合素质，培养学生团队协作精神，群体沟通技巧，组织管理能力和领导艺术才能等个人综合素质，为学生今后从事各项工作打下基础。

同时，每年教师的挂职锻炼到企业下厂学习，使教师的实践教学能力得以提升，教师可以根据在工厂里面的学习经历与企业开发“厂中校”课程资源，更好的为学生和企业服务。

(5) 网络资源

《电力电子技术》立体化电子教材可作为学生从事电力电子技术课程学习活动的辅助性工具。为此，老师可以引导学生积极有效地将网络资源用于数学学习活动之中，可以借助网络资源查阅电力电子技术的知识及生产方法、注意事项等。

(6) 仿真软件



使用有效的 MATLAB 等软件对电力电子器件和电力电子设备进行工作特性的仿真，直观背景，使学生加深对相关教学内容的理解，帮助学生形成解决问题的基本策略和方法等。

制定人：黄冬梅 王海涛

审 核：新能源类专业教学资源库共建共享联盟

课程指导小组