

育大国工匠 护大国重器



风电系统运行与维护专业
人才培养方案(修订版)

二〇二〇年七月

编制与修订说明

一、编制与修订依据

2020 级风电系统运行与维护专业人才培养方案是以教育部《高等职业学校风电系统运行与维护专业教学标准》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高〔2012〕4 号）、国务院《国家中长期教育改革和规划纲要（2010-2020 年）》、《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4 号）、《关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13 号）等文件为依据编制与修订。

二、方案指导思想

遵循以服务为宗旨、以就业为导向、以质量为本，全面贯彻党的教育方针和“面向现代化、面向世界、面向未来”的指导思想，通过校企合作办学，明确培养目标，科学设计课程体系，培养面向生产、建设、服务和管理需要的高素质技术技能人才。

三、编委会成员

曾 毅	湖省湘电风能有限公司	技术副总经理	高级工程师
蔡杰辉	湘电集团公司动能事业部	运维技术总管	高级工程师
郭 奇	盐城新风光新能源有限公司	运维部部长	高级工程师
张子为	明阳智慧能源集团	维保部长	高级工程师
王迎旭	湖南工程学院	电气与信息学院	教授
陈意军	湖南工程学院	电气与信息学院	教授
周哲民	湖南电气职业技术学院	教学副校长	教授
胡朝宪	湖南电气职业技术学院	风能工程学院党委书记	高经济师
罗小丽	湖南电气职业技术学院	风能工程学院院长	教授
罗胜华	湖南电气职业技术学院	风能工程学院副院长	副教授
石 琼	湖南电气职业技术学院	专业负责人	副教授

目 录

一、专业名称（代码）	1
二、入学要求	1
三、基本修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	2
（一）培养目标	2
（二）培养规格	2
六、课程设置及要求	5
（一）公共基础学习领域	5
（二）专业学习领域基础课程	11
（三）专业学习领域核心课程	17
（四）专业拓展课程	23
七、教学进程总体安排	28
（一）专业课程框架结构表	28
（二）专业教学进程安排	29
八、实施保障	33
（一）师资队伍	33
（二）教学设施	35
（三）教学资源	40
（四）教学方法	40
（五）学习评价	41
（六）质量管理	41
九、毕业要求	43
十、其他说明	43
十一、附录	44
附件 1 人才培养模式	44
附件 2 课程体系设计与说明	45

2020 级风电系统运行与维护专业人才培养方案

一、专业名称（代码）

风电系统运行与维护（530302）。

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力者。

三、基本修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 专业职业面向

所属专业 大类（代 码）	所属专业 类 （代码）	对应行 业 （代码）	主要职业类别 （代码）	主要岗位类别 （或技术领域）	职业资格证书或技能等级证 书举例
能源动力 与材料大 类（53）	新能源发 电工程类 （5303）	电力、热 力生产 和供应 业（44）	风力发电运维值班员 （6-28-01-12） 电气值班员 （6-28-01-06） 变配电运行值班员 （6-28-01-14） 继电保护员 （6-28-01-15）	风电系统的运行维护 风电系统的检修 风电场运行管理	（中级）电工 （高处、高低压）特等作业证 （中级）风电机组维修保养工

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向电力、热力生产和供应业的风力发电运维值班员、电气值班员、变配电运行值班员、继电保护员等职业群，能够从事风电系统的运行维护、风电系统的检修、风电场运行管理等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1.素质

(1)坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2)崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3)具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(4)勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5)具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识

和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6)具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

2.知识

(1)掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2)熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、简单专业英语等知识。

(3)掌握机械零部件加工与检测的基本理论与基本方法。

(4)掌握风力发电机组机舱、叶轮、发电机等部件的装配工艺，常用工器具的使用方法及安全操作规程。

(5)掌握电路的基本概念和分析方法，常用电工仪表的基本原理、使用方法与电工操作的相关知识。

(6)掌握各种风电场电气设备的基本结构、工作原理和安装、调试、检修方法。

(7)掌握风力发电机组的工作原理、检测与控制技术的相关知识。

(8)掌握电力系统继电保护的作用及发展状况，电力系统继电保护的基本原理和要求。

(9)掌握风力发电机组中的叶轮、传动系统、发电机、变流系统、主控系统、冷却系

统、变桨系统、偏航系统、液压系统等运行与维护的相关知识。

(10)掌握风力发电机组运行状态监测、发电量的监测、电力调度与变电站运行的基本方法与规程。

(11)掌握风电场现场要求的登高、低压、高压等特种作业需要的基本知识和注意事项。

3.能力

(1)具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力，具有一定的创新意识、精神及能力。

(2)具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3)具有风电机组控制系统的安装、调试、排故的能力。

(4)具有风力发电机组装配与调试的能力。

(5)具有风力发电机组设备运行维护与检修的能力。

(6)具有继电保护装置的调试，电力系统的故障分析与处理能力。

(7)具有风力发电场升压站相关系统测试及故障排除的能力。

(8)具有使用专业软件监测风力发电系统运行状态并进行管理的能力。

(9)具有分析、排除安全隐患的能力。

(10)具有根据安全规程进行登高、低压、高压等特种作业操作的基本能力。

(11)具有用外语阅读风电系统设备文件的能力。

六、课程设置及要求

（一）公共基础课程

1.思想道德修养与法律基础

本课程的目标是帮助大学生形成崇高的理想信念，弘扬伟大的爱国精神，确立正确的人生观和价值观，加强思想品德修养，增强学法、用法的自觉性，全面提高大学生的思想道德素质、行为修养和法律素养。

教学内容包括正确的人生观，理想信念的内涵及重要性，中国精神、爱国主义及其时代要求，价值观、社会主义核心价值观，道德、道德准则，社会主义法律、中国特色社会主义法律体系、中国特色社会主义法治体系等。

在多媒体教室实施教学，采用案例分析、辩论赛等方法进行教学。

2.毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

本课程的目标是帮助大学生准确把握马克思主义中国化理论成果，深刻领会其精神实质；切实提升运用马克思主义立场、观点和方法认识、分析和解决问题的能力；坚定马克思主义信仰和中国特色社会主义“四个自信”，自觉为实现中华民族伟大复兴的中国梦而奋斗。

教学内容包括毛泽东思想相关理论、邓小平相关理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位

一体”总体布局、“四个全面”战略布局、全面推进国防和军队现代化、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导等。

在多媒体教室实施教学，采用“听、说、看、读、写、察”实效性多路径教学模式，采用任务驱动、参观法、案例教学法、讨论法、课堂竞答、自主研究性学习等多种方法进行教学。

3.形势与政策

本课程的目标是帮助大学生科学分析国内外形势，正确理解党的现行政策，自觉拥护党的基本路线，维护社会主义制度，坚定中国特色社会主义“四个自信”，增强历史使命感和社会责任感。

教学内容包括教育部社会科学司每半年下发的《高校“形势与政策”教育教学要点》通知的要点。

在多媒体教室实施教学，采用课堂教学专题讲授为主，采用启发式、参与式、互动式、讨论式等多种教学形式。

4.高职英语

本课程的目标是培养学生的英语应用能力，增强跨文化交际意识和交际能力，同时发展自主学习能力，提高综合文化素养，使他们在学习、生活、社会交往和未来工作中能够有效地使用英语，满足国家、社会、学校和个人发展的需要。

教学内容包括求职面试、商旅、办公室英语、商务餐、公司介绍、产品介绍、商务会议、安全生产、商务写作、商务接待等。

本课程在多媒体教室实施教学，采用角色扮演、对话等教学方法，在专业英语资源上使用校企共建共享的高职职业英语网络

空间课程。

5.高等数学

本课程的目标是让学生掌握高等数学的基本定义和应用，学会使用 **MATLAB** 等数学软件解决案例中的计算问题，掌握使用数学进行建模的基本思路和方法。

教学内容包括函数极限与连续、导数与微分、不定积分与定积分、常微分方程、数学实验（**MATLAB** 或 **Mathcad**）等。

本课程在多媒体教室和计算机机房实施教学，主要采用讲授教学方法为主，同时结合生活和专业培养学生的建模思维，合适采用超星一平三端等进行信息化教学。

6.大学体育

本课程的目标提高学生参与各种体育活动并基本形成自觉锻炼的意识和习惯，熟练掌握两项以上健身运动的基本方法和技能，能科学地进行体育锻炼，提高自己的运动能力，养成良好的健身习惯和及终生体育的理念。

教学内容包括体育理论、田径、球类、武术、体育舞蹈、传统养生、运动保健等内容。

本课程理论教学注重讲和模拟动作相结合，实践教学在各种相应运动场地实施，采用小群体教学法、游戏教学法、竞赛教学法、目标教学法、正误动作对比教学法、循环教学法等。

7.信息技术

本课程的目标是使学生了解计算机硬件知识，掌握操作系统、

办公软件、网络安全等相关知识，能熟练应用 **OFFICE** 办公软件完成文档编辑、数据处理、演示文稿制作等，能满足企业办公对计算机应用的实际需要。

教学内容包括计算机应用基础知识、个人计算机配件选择与组装、**Windows** 操作系统的基本知识和操作、使用 **Word** 进行文字处理、使用 **Excel** 进行电子表格处理、使用 **PowerPoint** 制作演示文稿、利用 **Internet** 下载和发布并共享信息、多媒体与常用工具软件应用等。

本课程在计算机机房实施，采用理实一体的教学方法。

8.湖湘文化

本课程的目标使学生比较深入地了解区域传统文化，增强文化自信，厚植爱国情怀，自觉肩负起实现中华民族伟大复兴的历史使命。

教学内容包括区域传统文化及其历史地位、区域传统文化的渊源与发展、区域传统文化的灵魂与精髓、区域传统文化杰出历史人物、弘扬区域传统精神、实现民族复兴等。

在多媒体教室实施教学，以课堂教学专题讲授为主，采用启发式、参与式、互动式、讨论式等多种教学方法。

9.大学生心理健康教育

本课程的课程目标是使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实

提高心理素质，促进学生全面发展。

教学内容包括的大学生心理健康概论、大学生自我意识、大学生人格培养、大学生学习与网络心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生压力与挫折应对、大学生恋爱与性心理、大学生生命教育与心理危机应对等相关知识。

本课程在多媒体教室实施，主要采用案例教学、活动体验式教学等进行教学。

10.大学生职业生涯规划

本课程的目标是使学生在获得适应岗位的职业素养和职业能力的同时，获得自主学习能力、创新的方法能力，协作沟通的社会能力和可持续发展能力，从个人实际出发，主动适应社会需要，学会自己求职择业，具备一定的职业素质和职业能力，做一名合格的社会劳动者。

教学内容包括大学与职业生涯规划、职业生涯规划相关理论、自我探索（知己）、工作世界的探索（知彼）、决策与行动、职业认知职业能力提升、职业素质与职业精神、职业生涯规划经典案例等。

本课程在多媒体教室实施，采用角色扮演教学、情境教学、案例教学等教学方法。

11.大学生就业指导

本课程的目标是传授学生创业基础知识、培养创业技能及创业思维。

教学内容包括创业的意义及定义、团队建设、如何挖掘好的企业构思、让创业创意可见、从创新走向创业、发扬创业精神、创业融资、新企业的创办等。

本课程在多媒体教室和计算机机房实施，采用案例分析讨论、创业实训软件模拟、撰写创业计划书、创业论坛交流座谈、企业调研实践等方法进行教学。

12.大学生创业基础

本课程的目标是让学生通过就业创业相关学习，能够掌握就业和创业的基本技能。

教学内容包括大学生就业形势分析、就业能力、大学生职业规划、劳动法与就业、求职应聘与面试技巧等。

本课程在多媒体教室实施，采用讲授法、实践法相结合的教学方式。

13.军事课程

军事课程包括《军事理论》及《军事技能》两部分组成。

本课程的目标是通过军事课教学，让学生了解掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。

教学内容包括理解国防内涵和国防历史，树立正确的国防观；了解我国国防体制、国防战略、国防政策以及国防成就，激发学生的爱国热情；熟悉国防法规、武装力量、国防动员的主要内容，

增强学生国防意识。了解中国人民解放军三大条令的主要内容，掌握队列动作的基本要领，养成良好的军事素养，增强组织纪律观念，培养学生令行禁止、团结奋进、顽强拼搏的过硬作风。

本课程需坚持课堂教学和教师面授在军事课教学中的主渠道作用，重视信息技术和慕课、微课、视频公开课等在线课程在教学中的应用和管理。

14.职业素养与公益劳动

本课程的目标是学生通过亲身参与劳动与技术实践活动获得直接劳动体验，促使学生主动认识并理解劳动世界，逐步树立正确的劳动价值观，养成良好劳动习惯和热爱劳动人民的思想情感。

教学内容包括学校行政部门文件整理劳动教育、教学院部文件整理劳动教育、学校食堂卫生整理劳动教育、学校公共场所卫生清理劳动教育、学校图书馆图书整理劳动教育等相关知识。

本课程实践教学劳动课主要在行政办公楼、教学实训楼、图书馆等区域实施，以实践教学为主。

（二）专业（技能）基础课程

1.电工电子技术

本课程的目标是通过对本课程理论与实训操作的学习，让学习者掌握电路的基本概念、基本定律和定理以及电路分析方法，正确认识单相交流电与三相交流电，具备基本的电路分析与识图能力，能够设计简单的照明线路、单相计量线路以及三相计量线路，并能独立完成相应的电路安装、检测与维护。

教学内容包括电路的基本概念、基本定律和定理、电路分析方法、正弦交流电、三相交流电、变压器与三相异步电机、电工仪器仪表的使用与养护、三相交流电源相序判定、三相异步电机极性判别、照明线路的安装与调试、单/三相计量线路的安装与调试等内容。

本课程在多媒体教室和电工实验与实训室进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生必要的电路分析知识与电路搭建与检测技能为主要目标，做到懂理论会操作。

2.机械制图及 CAD

本课程的目标是通过对本课程理论与上机实训操作的学习，让学习者掌握机械制图国家标准、投影基本原理、机件的表达方法、AutoCAD 软件的基本操作，具备用 CAD 绘制简单机械图样的能力，能够阅读简单的零件图。

教学内容包括制图国家标准基本规定的学习、平面图绘制与识读、三视图绘制与识读、组合体绘制与识读、机件的表达方法的学习、零件图识读、CAD 基本操作、用 CAD 绘图与编辑命令绘制图形、CAD 尺寸标注与文字输入、CAD 三视图绘制、CAD 简单零件图绘制、三维图绘制等内容。

本课程在多媒体教室和 CAD 实训机房进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生必要的机械制图基础知识与 CAD 软件操作为主要目标，做到懂理论会

操作。

3.电子技术及应用

本课程的目标是通过学习和实验操作，使学生掌握电子技术的基础知识、一般分析方法和基础技能，能够运用常用的电子测量仪器对制作的电子电路进行调试和测试，并对电子电路进行功能分析和改进。

教学内容包括基本信号与无源元器件的认识、直流稳压电源的制作、音频前置放大电路的制作、简易混音与放大电路的制作、功率放大电路的制作、电源欠电压过电压报警器的分析与制作、数显逻辑笔的分析与制作、抢答器电路的分析与制作等项目。

本课程在多媒体教室和模拟、数字电子技术实验室进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生对电路的调试、应用能力为主要目标，弱化电路原理分析。

4.电气控制技术

本课程的目标是通过“教-学-做”一体的教学方式，培养学生具有识读电气原理图、根据相关图纸完成电气线路安装、根据要求完成线路调试、基础线路故障排除以及基础电气线路设计的能力。

教学内容包括常用低压电器的检测与维护、电动机正转控制电路的安装与调试、电动机正反转控制电路的安装与调试、电动机顺序控制电路的安装与调试、两地控制电路的安装与调试、电动机减压起动控制电路的安装与调试等项目。

本课程在电力拖动实训室进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以培养学生的电气控制线路的分析与调试能力为主要目标。

5.电子技术综合实训

本课程的目标是通过学习和实训操作，使学生掌握电子焊接工艺的基础知识及基础技能，能够运用常用的电子测量仪器对制作的电子电路进行调试和测试，并对电子电路进行功能分析和改进。

教学内容包括电子焊接工艺实训、声光停电报警器的安装与调试、开关电源电路的安装与调试、数显逻辑笔的安装与调试、集成功放电路的安装与调试、简易广告彩灯的安装与调试等项目。

本课程在实训室进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生对电路的安装、调试、应用能力为主要目标，弱化电路原理分析。

6.电机原理及应用

本课程的目标是使学生掌握常用电机的基础知识、一般分析方法和解决实际问题的技能，掌握直流电机、异步电机及同步电机结构原理及运行特性。

教学内容包括风电机组发电系统认知、电机结构及原理认知、发电机在风力发电机组上的应用、驱动电机在风力发电机组上的应用、风电场变压器等。

本课程在风电机组实训室、电机实验室进行，采用理实一体、

问题引导式结合小组讨论等方法进行教学。

7. 可编程控制技术及应用

本课程的目标是通过学习和实训操作，使学生掌握可编程控制器基础知识和基本应用技术；掌握可编程序控制器的基本指令编程、顺序控制编程法、步进指令及状态编程法、常用功能指令；能根据工艺过程和控制要求，进行可编程序控制器的系统设计、应用程序编制、系统模拟安装与调试。

教学内容包括 PLC 基础知识、彩灯的启停控制、电动机常用运行方式的 PLC 控制、顺序相连的传送带控制系统的 PLC 控制、自动包装机控制系统的 PLC 控制、风机监视系统的 PLC 控制、音乐喷泉的 PLC 控制、十字路口交通灯的 PLC 控制、液体混合装置的 PLC 控制、工业机械手的 PLC 控制等任务。

本课程在 PLC 实训室进行，由实际工作任务引入，通过分析引出相关知识和技能，以技能训练为主线，以理论知识为支撑。教学中以教会学生对小型 PLC 控制系统进行设计、模拟安装与调试为主要目标，弱化可编程控制器的基本工作原理和相关理论。

8. 液压与气压传动技术

本课程的目标是通过学习和装调实验，使学生掌握液气压传动技术的基础知识、液气压原理图识读、常用液气压元件和基本液气压回路选用、简单液气压回路（系统）装调和故障排查等基础技能，并培养学生的创新能力、实践动手能力和工匠精神。

教学内容包括液气压传动技术的基础认知、常用液气压元件

的选用和基本回路的分析与装调、典型液气压系统分析。

本课程在液气压实训室进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生对常用液气压元件选用，基本回路装调、典型系统分析为主要目标，弱化流体力学理论知识。

9.电力电子技术

本课程的目标是通过理论学习和综合实训，使学生掌握电力电子常用器件的开断原理、好坏判别、选型以及性能测试，常用与常见电力电子装备电能变换的基础知识、原理图与波形图结合的分析方法和线路调试基本技能，能够运用常用的万用表，示波器等测量仪器对整流电路、斩波电路、交流调压电路以及逆变电路等电能变换电路进行测试和调试，并对电路调试过程中主电路以及控制电路中输出的波形进行测试与分析、对遇到的故障进行原理分析和处理。

教学内容包括家用调光灯的原理分析与调试、直流电动机的原理分析与调试、中频感应加热炉的原理分析与调试、静止无功补偿装置的原理分析与调试、开关电源的原理分析与调试、变频器的原理分析与调试。

本课程在多媒体教室和电力电子技术及应用综合实训室进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生对电力电子器件的测试、选型、电能变换电路的调试、应用能力以及故障处理为主要目标。

（三）专业（技能）核心课程

1.风力发电机组安装与调试

表 2 专业核心课程描述-1

课程名称 1	风力发电机组安装与调试	第二学期 校内 96 学时+企业实训 80 学时
学习目标	通过本课程的学习，使学生具备依相关技术文件进行风电机组装配的知识和技能，并掌握风力发电机组安装的安全要求和操作规范。同时在学习专业技能的同时，使学生在团队协作、交流表达、信息处理、创新意识、独立自主分析问题与解决问题等各方面得到提高。	
工作任务	根据风电机组的装配技术手册和工艺卡片，确定安装工序，进行风力发电机组轮毂、机舱等的车间装配与调试和风电机组的现场安装与调试	
职业能力	● 素质目标 （1）具有较强的口头与书面表达能力、人际沟通能力、基本的风度和礼仪； （2）培养团结协作完成工作的精神和意识； （3）培养良好的吃苦耐劳和迎难而上的进取心； （4）培养安全终于一切、质量第一、顾客第一的意识； （5）养成良好的遵守企业规章制度的习惯和为企业保守秘密的意识。 ● 知识目标 （1）掌握风力发电机组安装的安全要求； （2）掌握风力发电机组安装的技术要求； （3）掌握风力发电机组安装的工艺要求； （4）学会风力发电机组的工厂装配与调试； （5）学会风力发电机组的现场安装与调试； （6）掌握风力发电机组安装典型工具的使用。 ● 能力目标 （1）能根据风力发电机组的装配图纸和调试工艺文件，确定风机配件装配与调试工序； （2）能根据风机的配装和调试内容能正确的选择装配所需要的零件，材料，尺具，量具，装配工具、调试工具等； （3）能根据风机的技术手册和工艺卡片，确定安装和调试工序，进行风力发电机组轮毂、机舱等的车间装配和调试； （4）能根据风机的现场装配图纸和调试工艺文件，确定安装与调试工序，进行风力发电机组的现场装配与调试；	

	(5) 能独立制定风电机组装配与调试工作计划并进行实施; (6) 具有获取、分析、归纳、交流、使用风电机组相关新工艺和新技术的能力。
学习内容	模块一 小型风电机组的装配与调试 模块二 2MW 大型风电机组的装配与调试 模块三 2MW 大型风电机组的现场吊装与调试 模块四 2MW 大型风电机组的企业车间机械装配与调试实训(暑假企业执行, 2周) 模块五 2MW 大型风电机组的企业车间电气装配与调试实训(暑假企业执行, 2周)

2. 电力系统继电保护技术

表 3 专业核心课程描述-2

课程名称 2	电力系统继电保护技术	第三学期 校内 32 学时
学习目标	通过本课程的学习,使学生掌握风电有关的电力系统继电保护基本理论知识和供电理论知识,具有供配电系统及电厂电气设备安装、集中控制、运行、维护和管理等工作技能。在学生学习专业技能的同时,同时培育团队协作等良好的职业道德和职业素质。	
工作任务	根据继电保护装置维护手册和图纸调试资料,进行与风电有关的发电厂继电保护装置的运行、维护、管理、调试及整定计算等工作。	
职业能力	● 素质目标 (1) 具有较强的口头与书面表达能力、人际沟通能力、基本的风度和礼仪; (2) 培养团结协作完成工作的精神和意识; (3) 培养良好的吃苦耐劳和迎难而上的进取心; (4) 培养安全第一、质量第一、客户满意的意识; (5) 养成良好的敬业精神和工匠精神。 ● 知识目标 (1) 了解电力系统继电保护基本原理; (2) 了解电力系统设备继电保护工作原理; (3) 学会电力系统继电保护配置与整定计算; (4) 掌握电力系统继电保护设备配置、安装与维护方法; (5) 掌握电力系统继电保护装置调试和基本操作步骤; (6) 掌握电力系统继电保护典型故障的分析与处理方法。 ● 能力目标 (1) 能根据电力系统继电保护试验标准和要求对电力系统继电保护和自动装置进行电力试验; (2) 能根据现场装配图纸和维护手册,对继电保护装置进行安装与维护;	

	(3) 能根据调试工艺文件,对继电保护装置进行调试; (4) 能根据电力系统检修要求,对继电保护装置进行检修; (5) 具有获取、分析、归纳、交流、使用电力系统继电保护相关新工艺和新技术的能力。
学习内容	模块一 电力系统继电保护基本元件 模块二 电流电压保护的配置与调试 模块三 距离保护的配置与调试 模块四 线路保护的配置与调试 模块五 变压器保护的配置与调试 模块六 发电机保护的配置与调试 模块七 母线保护的配置与调试 模块八 电力系统的故障分析及其运行

3.风力发电机组检测与控制

表 4 专业核心课程描述-3

课程名称 3	风力发电机组检测与控制	第三学期 校内 48 学时
学习目标	要求学生初步掌握传感器技术的基本知识及传感器在风力发电机组检测与控制系统中的应用,培养学生识别各种风电机组中相关传感器的能力,培养学生通过控制器对风力发电机组状态实现检测与控制的能力,培养学生根据信号识别故障的能力,培养学生简单的设计能力和动手操作能力,培养学生初步具备企业的安全、规范、环保、团结协作等意识,为将来从事风电领域相关工作,尤其是风力发电机组的检测、控制与调试、维护奠定坚实的基础,使学生进一步掌握解决传感器在风力发电机组控制系统中的具体问题。	
工作任务	通过本课程的学习和实践操作,使学生掌握传感器与闭环控制的基础知识、风向检测与偏航控制、风速检测与变桨控制、机舱安全检测与控制、轮毂安全检测与控制等专业知识和技能。	
职业能力	● 素质目标 (1) 培养与人交流的能力、有主动学习、自我发展能力; (2) 培养分工合作、团队协作能力; (3) 培养按照安全、规范、环保等意识。 ● 知识目标 (1) 学会传感器基本知识和基本概念,能解释简单闭环系统工作过程; (2) 能陈述风力发电机组传感器的特性、主要参数、功能、使用方法; (3) 能说出常见风力发电机组检测与控制子系统的方法和过程; (4) 能识读风电机组控制系统图纸,并说出工作原理。	

	● 能力目标 (1) 具有根据传感器信号判断机器运行安全与否的能力； (2) 具有风电机组检测与简单控制系统分析与实现能力； (3) 具有正确工具、仪器的进行风电机组检测能力； (4) 具有正确识读风电机组产品说明书和图纸的能力。
学习内容	项目一 传感器与闭环控制 项目二 风向检测与偏航控制 项目三 风速检测与变桨控制 项目四 机舱安全检测与控制 项目五 轮毂安全检测与控制

4.风力发电机组维护与检修

表 5 专业核心课程描述-4

课程名称 4	风力发电机组维护与检修	第四学期 校内 48 学时+企业实训 40 学时
学习目标	通过本课程的学习，使学生掌握变桨系统、偏航系统、发电机总成、塔基总成维护与检修的方法，会使用工具对这些部件进行维护和检修的技能，在日常教学的潜移默化中养成安全工作的意识和精益求精的工匠精神、形成较强的团队精神及吃苦耐劳精神以及强烈的社会责任心和社会认同感。	
工作任务	根据风电机组维护与保养手册、风电机组检修规程、安全规程等，能够选择适当的工具进行风电机组变桨系统的维护与检修、风电机组偏航系统的检测和维护、风电机组发电机总成的维护与检修、风电机组塔基总成的维护与检修。	
职业能力	● 素质目标 (1) 具有较强的口头与书面表达能力、人际沟通能力、基本的风度和礼仪； (2) 培养团队精神和协作精神； (3) 培养良好的心理素质和克服困难精神； (4) 培养良好的安全意识、质量意识、服务意识； (5) 养成良好的遵守企业制度的习惯和保密意识。 ● 知识目标 (1) 学会根据风电机组电路和结构制定风电机组维护、检修流程； (2) 能根据风电机组电路图分析并阐述故障电路的工作原理； (3) 能根据风电机组电路图和风电机组故障现象陈述故障的诊断流程； (4) 能归纳风电机组典型故障的处理步骤和方法。 ● 能力目标 (1) 具有根据风电机组电路和结构制定维护和检修流程、人员调配等能力； (2) 具有正确使用工具对风电机组进行日常维护的能力； (3) 具有对故障风电机组各种故障分析的能力；	

	(4) 具有正确使用工具对风电机组进行故障进行检修的能力； (5) 具有获取、分析、归纳、交流、使用风电机组和风电场相关信息和新技术的能力。
学习内容	项目一 变桨系统的日常维护 项目二 偏航系统的日常维护 项目三 发电机总成的日常维护 项目四 塔基总成的日常维护 项目五 变桨系统的故障检修 项目六 偏航系统的故障检修 项目七 发电机总成的故障检修 项目八 塔基总成的故障检修 项目九 风电企业风电机组维护与检修实训（暑假企业实施，2周）

5.风力发电机组维护与检修

表 6 专业核心课程描述-5

课程名称 5	风电场运行与监测	第四学期 校内 32 学时
学习目标	通过本课程的学习，掌握风电场输变电系统、风电机组等现场设备的运行与监测所需的调度、运行等相关知识内容和技能。	
工作任务	根据运行规程、安全规程、维护手册、检修手册等进行风电机组的运行与监测任务。	
职业能力	● 素质目标 (1) 培养学生的沟通能力和团队合作精神； (2) 培养学生的质量意识和安全意识； (3) 崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的职业精神。 ● 知识目标 (1) 能描述风电场的电气系统结构； (2) 能陈述风电场安全规程主要内容； (3) 能陈述风电场运行主要内容及日常工作流程 (4) 能陈述风电场工作票的主要内容 (5) 能陈述风电场电气操作票的主要内容； (6) 能陈述风电场各种类型的监控系统的主要功能及操作要求。 ● 能力目标 (1) 能够规范的进行工作票和操作票的填写； (2) 能够规范的进行设备检修和交接班记录； (3) 能够正确的进行工作票和操作票的实施工作； (4) 能够正确的操作风电场各种类型的监控系统；	

	(5) 能够规范的完成风电场的各种类型的报表; (6) 能够处理电网调度发送的调度指令; (7) 能够制作简易的风电机组监控系统。
学习内容	模块一 风电场基本认知 模块二 风电场规程解析 模块三 风电场监控系统认知 模块四 风电机组的运行 模块五 风电场输变电系统的运行

6.风力发电机组维护与检修

表 7 专业核心课程描述-6

课程名称 6	风电场电气设备检修与维护	第四学期 校内 32 学时
学习目标	通过本课程的学习,使学生基本熟悉高压供配电系统结构,原理;初步掌握风电场电气设备的操作与维护;风电场电气设备的故障分析及排除等技能。同时在学习专业技能的同时,使学生在团队协作、交流表达、信息处理、创新意识、独立自主分析问题与解决问题等各方面得到提高。。	
工作任务	根据风电场电气设备技术手册和工艺卡片,进行风电场电气设备检修与维护,风电场电气设备的故障分析及排除。	
职业能力	● 素质目标 (1) 具有较强的口头与书面表达能力、人际沟通能力、基本的风度和礼仪; (2) 培养团结协作完成工作的精神和意识; (3) 培养良好的吃苦耐劳和迎难而上的进取心; (4) 培养安全终于一切、质量第一、顾客第一的意识; (5) 养成良好的遵守企业规章制度的习惯和为企业保守秘密的意识。 ● 知识目标 (1) 掌握风电场电气设备操作与维护的安全要求; (2) 掌握风电场电气设备操作与维护的技术要求; (3) 学会风电场电气设备的故障分析及排除; (4) 学会风电场高压供配电系统图的识别; (5) 掌握风电场电气设备典型工具的使用。 ● 能力目标 (1) 能根据风电场电气设备图纸和调试工艺文件,完成电气设备操作与维护; (2) 能根据风电场电气设备内容能正确的选择所需要的操作与维护工具、调试工具等; (3) 能根据风电场电气设备的运行状况,完成风电场电气设备的故障分析及	

	排除； （4）能根据风机的现场装配图纸和调试工艺文件，识别风电场高低压供配电系统图以及电气设备图形符号和文字符号； （5）能独立制定风电场电气设备的检修与维护工作计划并进行实施； （6）具有获取、分析、归纳、交流风电场电气设备的检修与维护相关新工艺和新技术的能力。
学习内容	模块一 风电场供配电系统以及电气设备的结构认识 模块二 风电场电气设备操作与维护以及系统图的识别 模块三 风电场电气设备的故障分析及排除

（四）专业拓展课程

1. 新能源发电技术

本课程的目标是学生经过该课程的学习，掌握新能源发电尤其是光伏发电、风力发电等设备的基本原理、结构、类型、并网技术等知识，并具备认识新能源发电设备和装备的能力。

教学内容包括光伏发电技术、风力发电技术等系统的工作原理、基本结构、常见机型、并网技术，以及新能源产业的最新发展动态。

本课程在风光互补实训室、小风机实训室、20KW 风电机组整机实训室、风电展厅等实训室进行，以讲授为主，辅以任务驱动进行课程的教学，培养学生的对新能源发电装置的基本认识能力。

2. 单片机技术及应用

本课程的目标是使学生掌握单片机的基础知识和应用技术；能使用 Keil Uvision3 开发软件；能使用 C 语言编写控制程序；能编制出简单单片机控制产品的系统总体设计方案；能根据产品系

统设计方案和要求进行元器件采购、焊接组装、软硬件调试；具备单片机技术应用系统的系统维护、技术改造、运行管理岗位的能力；具有对新知识、新技术的学习能力，通过不同途径获取信息的能力，以及对工作结果进行评估的能力；具有决策能力，能记录、收集、处理、保存各类专业技术的信息资料。

教学内容主要包括单片机内部结构及硬件资源的了解；应用软件和开发平台的学习，基本程序的编写；流水灯系统的设计、制作与调试；直流电机系统的的设计、制作与调试；抢答器的电气控制系统的设计与制作；步进电机的控制系统的设计、制作与调试；仓库用自动风扇的电气控制系统的设计与制作任务。

本课程在单片机实训室实施。采用项目化等教学方法，通过给学生安排具体任务，教学做一体化。引导学生积极思考、乐于实践，提高教、学效果。

3.电气制图与识图

本课程的目标是通过学习使学生掌握绘图、读图和查阅国家标准的基本能力，能够掌握绘图的方法和技能，所绘图样符合国家标准，能阅读一般电气原理图和平面图。

教学内容包括基本电气原理图及工程图的认识、用户配电箱电气系统图绘制及电气制图规范、继电器-接触器基本控制电路原理图绘制与识图、PLC 控制技术电气接线图的绘制与识图、车床控制线路的绘制与识图等项目。

本课程在机房进行，以项目为载体，以任务驱动教学，把知

识融入到项目中，边学边做，边做边学，将理论知识与实践知识有机地结合起来。

4.传感器原理及应用

本课程的目标是通过学习和实验操作，使学生掌握传感器检测技术的基础知识、一般分析方法和基础技能，能够运用常用的传感器，掌握常用传感器的安装方法和测量方法，并对其进行调试和测试。

教学内容包括 PT100 热电阻测温传感器的安装与调试，湿敏传感器的调试，位移传感器的安装与调试，磁电传感器的安装与调试，电涡流传感器的安装与调试，光纤传感器的安装与调试，光电传感器的安装与调试。

本课程在多媒体教室和传感器实验室进行，以实验为载体，以任务驱动教学，把知识融入到项目中，教学中以教会学生对传感器的调试、应用能力为主要目标，弱化传感器的原理分析。

5.智能电网

本课程的任务是使学生掌握智能电网的基本概念、关键技术、相关标准、实用设计方法和原则，熟悉智能电网的控制，了解智能电网的保护，掌握智能电网的并网运行。

教学内容包括新能源发电技术和储能技术、输电网状态监测技术、变电站设备在线监测技术、电网智能调度与控制技术、电能计量与监测等。

本课程在风电场仿真实训室进行，以讲授为主，结合工作任

务驱动模式进行课程的教学，培养学生的对智能电网基本认识能力。

6.特种作业安全技术

本课程的任务是使学生掌握高处特种作业、高压特种作业的相关设备、安全规范、相关法律法规、劳保用品的使用等知识和技能，能够满足风电场特种作业的需要。

教学内容包括高处特种作业设备认识、高压特种作业设备的认识、高处高压作业安全规范、高处高压作业法律法规、劳保用品的正确佩戴等。

本课程在高空实训室、高压实训室进行，以项目为载体，任务为驱动进行课程的教学，培养学生的严格按照安全规程操作的意识和能力。

7.变频器技术与应用

本课程的目标是通过理实一体教学，使学生具备调速控制系统的设计、安装调试以及维护所需的基本知识和基本技能，根据工程需要设计、安装、调试及改造简单的变频器控制系统，并能够利用技术资料学习相应变频器知识和操作、解决现场问题。

教学内容包括变频器功能测试、继电器与变频器组合的电动机正反转控制、PLC 与变频器组合的电动机正反转控制、PLC 与变频器组合的变频与工频的切换控制、PLC 与变频器组合的多档转速的控制、变频器在风机上的应用、变频器在供水系统节能中的应用等项目。

本课程在多媒体教室和可编程控制实训室进行，根据职业岗位需求设立学习情境，学习内容的组织与安排是基于实际的变频调速项目工作过程，先简单后综合，循序渐进：基本技能→专门技能→综合技能。

七、教学进程总体安排

（一）专业课程框架结构表

表 8 风电系统运行与维护专业教学进程安排

课程类型	课程	课程 门数	课时分配		学分分配		实践教学学时分配			总学时分配		
			课时	课时比例	学分	学分比例	第 1 学年	第 2 学年	第 3 学年	第 1 学年	第 2 学年	第 3 学年
公共基础 课	院公共基础课程	18	860	29.98%	56.5	32.57%	282	132	14	672	180	8
专业 (技能) 课	专业基础课程	9	628	21.90%	38	21.90%	168	144	0	352	276	0
	专业核心课程	6	408	14.23%	24	13.83%	64	192	0	88	320	0
	专业实践性教学课程	4	680	23.71%	34	19.60%	20	0	660	20	0	660
拓展 课程	专业拓展课程	7	168	5.86%	10.5	6.05%	24	36	24	48	72	48
	公共基础拓展课程	11	124	4.32%	10.5	6.05%	0	16	18	24	48	52
合计（总学时 2868）		55	2868	100%	173.5	100%	558	520	716	1204	896	768

(二) 专业教学进程安排

表 9 风电系统运行与维护专业教学进程安排

课程类别	课程序号	课程代码	课 程 名 称	学分	总学时	授课方式		学期周数与周学时						考核方式	课证融合	备注
						讲 授	实 践	一	二	三	四	五	六			
								20W	20W	20W	20W	20W	20W			
公共基础课	1	A000001	思想道德修养与法律基础	3.5	56	48	8	4*12						试		
	2	A000002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	48	16		4*12					试		
	3	A000003	形势与政策	1	40	40		4*2	4*2	4*2	4*2	4*2		查		
	4	A000004	高职英语	5	80	80		4*10	4*10					试、查、证		
	5	A000005	高等数学	4.5	72	72		6*6	6*6					查、试		
	6	A000006	大学体育	8	128	0	128	2*16	2*16	2*16	2*16			查		
	7	A000007	信息技术	3	48	24	24	4*12						查		
	8	A000008	湖湘文化	0.5	8	8		2*4						查		
	9	A000009	大学生心理健康教育	2	36	36		2*8	2*10					查		
	10	A000010	大学生职业生涯规划	1	20	16	4	2*8						查		讲座 4H
	11	A000011	大学生就业指导	2	32	16	16				2*8			查		讲座 16H
	12	A000012	大学生创业基础	2	32	18	14		2*9					查		讲座 14H
	13	A000013	普通话训练	1	16	8	8			2*8						
	14	A000014	军事理论	2	36	36	0	4*9								

课程类别	课程 序号	课程 代码	课 程 名 称	学分	总 学时	授课方式		学期周数与周学时						考核 方式	课 证 融 合	备注
						讲 授	实 践	一	二	三	四	五	六			
								20W	20W	20W	20W	20W	20W			
	15	A000015	军事技能	2	112		112	2W								
	16	A000016	职业素养与公益劳动	1	20		20				1W					
	17	A000017	诚信银行	10										查		CRP
	18	A000018	阳光跑	4	64		64									
	小 计			56.5	860	432	428	444	228	72	108	8	0			
专业 (技能) 课	19	C020401	电工技术及应用	6	96	48	48	6*16						试	★	●
	20	D020401	认知实习	1	20	0	20	1W						查		
	21	C020407	机械识图与 CAD	4.5	72	36	36		6*12					试		●
	22	C020404	电子技术及应用	7	112	56	56		4*14	4*14				试		●
	23	C020409	电气控制技术	4	80	40	40		4W					试	★	●
	24	C020403	电子技术综合实训	1	20	0	20				1W			查		●
	25	C020416	电机原理及应用	3	48	32	16		4*12					试		●
	26	C020410	可编程控制技术及应用	6	96	48	48			8*12				试	★	●
	27	C020415	液压与气压传动技术	3	48	24	24				4*12			试	★	
	28	C020404	电力电子技术	3.5	56	32	24				4*14			试	★	●
	29	D020402	风力发电机组安装与调试	10	96+ 80	48	128		4*12+ 2W	4*12+ 2W				试		※分两个学期开设, 其中每个学期2W实训不排课, 在暑假进

课程类别	课程 序号	课程 代码	课 程 名 称	学分	总 学时	授课方式		学期周数与周学时						考核 方式	课 证 融 合	备注
						讲 授	实 践	一	二	三	四	五	六			
								20W	20W	20W	20W	20W	20W			
	30	D020403	电力系统继电保护技术	2	32	24	8			4*8				试		※
	31	D020404	风力发电机组检测与控制	3	48	24	24			4*12				试	★	※
	32	D020405	风力发电机组运行与维护	5	48+ 40	24	64				4*12+ 2w			试	★	※2W 实训 不排课，在 暑假进行
	33	D020406	风电场运行与监测	2	32	16	16				4*8			试		※
	34	D020407	风电场电气设备检修与维护	2	32	16	16				4*8			试		※
	35	D020408	综合技能强化训练	3	60	0	60					3W		查		
	36	D020409	毕业设计	4	80	0	80					4W		查		
	37	D020410	顶岗实习	26	520	0	520					6W	20W	查		
	小计			96	1716	468	1248	116	344	320	276	260	400			
选修课	专业选修	38	E020401	新能源发电技术	1.5	24	12	12		4*6				查		至少选修 4 门
		39	E020402	单片机技术及应用	1.5	24	12	12		4*6				查		
		40	E020403	电气制图与识图	1.5	24	12	12		4*6				查		
		41	E020404	传感器原理及应用	1.5	24	12	12		4*6				查		
		42	E020405	智能电网	1.5	24	12	12			4*6			查		
		43	E020406	特种作业安全技术	1.5	24	12	12				4*6		查		
		44	E020407	变频器技术与应用	1.5	24	12	12				4*6		查		
	公共	45	B000001	国家安全教育（讲座）	0.5	8	8		4	4				查		
		46	B000002	大学生安全教育（讲座）	0.5	8	8		4	4				查		

课程类别		课程 序号	课程 代码	课 程 名 称	学分	总 学时	授课方式		学期周数与周学时						考核 方式	课 证 融 合	备注
							讲 授	实 践	一	二	三	四	五	六			
选修	47	B000003	健康教育（讲座）	0.5	8	8		4	4					查			
	48	B000004	节能减排（讲座）	0.5	8	4	4			4				查			
	49	B000005	绿色环保（讲座）	0.5	8	4	4			4				查			
	50	B000006	毕业教育	1	20	10	10						1W	查			
	51	B000007	社会实践（寒暑假）	3				寒假 1W，暑假 2W						查			
	52	B000015	管理沟通实务	1	16	8	8				4*4			查			
	53	B000017	企业管理实务	1	16	8	8				4*4			查			
	54	B000018	社交礼仪	1	16	8	8					4*4		查			
	55	B000021	演讲与口才	1	16	8	8					4*4		查			
		小计			21	292	158	134	12	60	64	56	80	20			
合计				173.5	2868	1058	1810	572	632	456	440	348	420				

- 注：1. 课程编号中，A 代表学校必修、B 代表学校选修、C 代表院部必修、D 代表专业必修、E 代表专业限选、F 代表专业任选。
2. 考核方式：试、查、证等 3 种类型的单个或其 3 种的组合。
3. 如果是属于课程和职业资格证融合的课程，请在“备注”栏用“★”表示。
4. 请在备注栏内注明本专业的核心课程，请在“备注”栏用“※”表示。
5. 请在备注栏内注明课程性质，“院部公共课”用“●”表示。
6. 企业实习一周认定为 20 个课时，1 个学分。

八、实施保障

（一）师资队伍

学生数与本专业专任教师数比例不高于 18:1，双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%。教学团队由专业带头人、专任教师和企业教师组成，其中专业带头人实行双带头人，学校有 1 名带头人，企业有 1 名带头人；专任教师均为双师素质教师，有骨干教师和一般教师；企业教师由企业的能工巧匠、技术专家、管理专家组成的车间团队、技术团队和管理团队共同组成。其人员结构见下表 10。

表 10 风电专业教学团队组成人员结构表

专业带头人	专任教师		企业教师		
双带头人	骨干教师	一般教师	车间团队	技术团队	管理团队
2 人	6 人	10 人	20 人	12	4 人

1. 专业带头人的基本要求

风电系统运行与维护专业带头人要求具有副高以上职称，具备先进的高等职业教育理念，有较高学术水平和较强实践能力，能把握好高职教育发展动态；在风电行业学术造诣高、实践能力强，能准确把握风电运维专业的发展方向和发展动态；具有较强的教研教改、学术研究能力，掌握基于工作过程和项目导向的课程开发流程与开发方法；具有较强的领导能力，能组织协调好教学团队各项事务。

2.骨干教师的基本要求

骨干教师要具有硕士以上学历，同时具有中级以上职称，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，能积极协助专业带头人搞好专业建设和技术服务，完善专业标准和课程体系；能够掌握专业发展方向和技术动态；能独立完成专业核心课程或主干课程的建设与主讲；能够开发课程和生产性实训项目。对来源于企业的“骨干教师”，不但要有具备一定的现场工程实践经验，还要具有一定的执教能力和科研能力；对于校内专任“骨干教师”，要达到“双师素质”的要求。

3.一般教师的基本要求

具有硕士以上学历，有一定的职业教育理念，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有较扎实的专业技能，能协助骨干教师开展专业建设和课程建设与改革；能独立完成专业基础课程教学；能指导学生开展实践实习和综合实践。

4.企业技术团队与管理团队的基本要求

企业技术团队和管理团队必须具有本科以上学历，同时具有中级以上职称或具备 5 年以上专业从业经验，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，懂得企业的生产管理和劳动组织，熟悉生产现场的工艺，具备一定的现场工程实践经验，掌握风电前沿知识和企业文化，有较强的语言表达能力，同时还必须能独立承担专业核心课程理论和实践教学工作，能承担和参与专业教

学计划、教学标准制定、课程建设、教材建设等教学改革等工作。

5. 车间团队的基本要求

车间团队必须具备专科及以上学历，同时具备 3 年以上风电运维行业相关工作经验，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，能将行业中最先进的技术、规范与信息引入教学，将职业技能和丰富的职业经验传授给学生，有利于学生对技能的熟练掌握和职业意识的强化；能基本指导学生完成专业实习和实践，指导学生完成顶岗实习任务。

（二）教学设施

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑（白）板，多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安全应急照明装置并保持良好状态；符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训基地基本要求

为保证人才培养方案的顺利实施，构建了与课程、专业相配套的一批理实一体化的专业教室，实施工学结合课程和岗位实习提供条件支持，校内专业教室配置情况见表 11。

表 11 校内专业教室配置情况表

序号	专业教室名称	主要设备配置	功能说明
1	机械制图实训室	绘图专用桌椅、绘图板等。	机械零部件的测绘、制图等

序号	专业教室名称	主要设备配置	功能说明
2	钳工实训室	台虎钳、钳工工作台、钳工操作工具等。	钳工的基本操作训练；榔头制作台阶对配合；凹凸角庄样板配合；燕尾角配合六角开口镶配四件组合配等。
3	计算机操作实训室	启天 M6900 联想台式电脑、学习软件等。	计算机的基本操作训练；课程专业软件的学习。
4	电工技术实训室	JD-2000 型电工实验台、XJ4328 型示波器、DA16 型晶体管毫伏表、YB1731A 型稳压电源。	常用电工仪表的使用；电工技术基础实验；电工技术的基本操作。
5	模拟电子技术实训室	KHM-3A 型模拟电子技术实验装置、UT51 数字万用电表, GDS-1072AU 数字示波器, AFG2005 信号发生器, GPS-3303C 直流稳压源 SP1930 双通道交直流毫伏表。	无源元件的识别与检测、有源元件的识别与检测、简易直流稳压电源的制作与调试、常用交流仪器的认识与使用、单晶体共射级放大电路制作与调试、射级跟随器的制作与测试、小功率放大器的制作与调试、集成基本运算放大器的制作与调试、简易信号发生电路的制作与调试
6	数字电子技术实训室	KHD-3A 型数字电子技术实验平台, UT51 数字万用电表, GDS-1072AU 数字示波器, AFG2005 信号发生器, GPS-3303C 直流稳压源。	逻辑门电路功能及参数测试；组合逻辑电路设计；数据选择器及应用；译码器及应用；触发器功能测试及应用；555 定时器的应用；A/D 与 D/A 转换器实验；数显逻辑笔实验；抢答器及综合电路实验；密码锁综合电路实验；数字钟综合电路实验等。
7	电力电子技术实训室	DJDK-1 型电力电子与电机控制实验台、YB43020D 型双踪慢扫描示波器、DJ15 型直流电机、DJ16 型交流电机、DJ-13 型交流发电机、S-300 变频器。	常用电力电子器件如 SCR、GTO、MOSFET、GTR、ICBT 特性及驱动保护电路实验；单、三相可控整流及有源逆变电路实验；单相、三相交流调压电路实验；直流斩波电路原理实验；直流、交流电机调速系统实验；变频器应用。
8	PLC 实训室	THPLC-C 型 PLC 综合实训装置、YL-SMPLC-B 网络型可编程控制器综合实训装置、亚龙 YL 型 6 足 18 自由度爬行机器人实训系统、YL-109-I 型六层电梯实训模型、启天 M6900 联想电脑。	基本指令的编程练习；三相异步电动机的控制；步进电动机控制的模拟控制；十字路口交通灯控制的模拟；多楼层电梯的控制；机械手动作的模拟；运料小车控制模拟等。

序号	专业教室名称	主要设备配置	功能说明
9	继电控制实训室	THWD-1C 型维修电工技能实训考核装置、WDJ24-1 型三相鼠笼异步电动机、WDJ15 直流并励电动机、THPAM-1 电机故障检测实训模块。	常见低压电器的拆装及检测；常见机床电气控制基本线路的原理、安装及检修；CA6140 型车床电气控制线路的原理、接线、故障与维修；Z3040 摇臂钻床电气控制线路的接线与检修。
10	电机维修实训室	THMRJX-2 型电机检修工技能实训装置、THHMZ-1 型电机性能综合测试装置、TH-2672A 型耐压测试仪、THMSR-2 型数字式电阻测试仪、SM-2000 型短路测试仪等、YG-106 型线圈圈数测量仪。	电机维修工具的使用；三相交流异步、同步电动机、直流电动机的拆装与检修；三相同步和异步电动机的故障判断、检测及处理；三相同步和异步电动机的浸漆、烘干、试验等。
11	风力发电展示厅	具有变桨距、偏航、刹车系统的直驱风电机组实体缩比模型和风资源及风电场分布沙盘。	演示大型风电机组的功能原理、运行原理；展示大型风电机组的系统构成及机械结构；展示我国风能资源及主要风电场的分布情况。
12	风力发电仿真实训室	M6900 联想电脑、风力发电辅助教学软件等。	风电机组的系统构成及机械结构动态演示；风力发电场的选址、建设、运营管理及检修方法；风电机组的设计、制造、运输、吊装及并网调试；风电最新技术资料及资讯的学习，风电机组维护、检修实训等。
13	风电机组整机实训室	20KW 型直驱风力发电机。	风机安装、调试、检测实训；电控系统的工作状态及故障分析实训；整个风机运行、维护、操作实训等；风电机组维护、检修实训等。
14	2MW 真实风电机组实训室	82 机型轮毂、机舱、主控制柜等	风电机组安装实训，风电机组调试实训，风电机组维护、检修实训等。
15	兆瓦级缩比风电机组实训室	缩比风电机组，包含轮毂、机舱、塔筒、控制柜等	风电机组车间装配与调试实训、风电机组现场吊装与调试实训、风电机组维护与检修实训等
16	风光互补发电实训室	风光互补发电系统实训平台包括模拟光源跟踪	风力机特性仿真；光伏阵列最大功率跟踪算法；并网逆变器工作原理实训；并网逆变器

序号	专业教室名称	主要设备配置	功能说明
		装置、模拟风能装置、模拟能源控制系统、能源转换储存控制系统、并网逆变控制系统和能源监控管理系统。	参数设置与电能质量分析；太阳能发电系统运行与调试；风光互补发电系统运行与调试；能源监控管理系统组态设计。
17	风电场变配电实训室	工厂供电一次系统部分、工厂供电二次部分和工厂供电监控部分。	工厂高压线路的微机线路保护实验；工厂供电系统的自动装置实验；高压电动机的继电保护供电系统；自动化实验 SCADA 实验。
18	高处实训室	吊篮系统、脚手架系统、安全带和安全帽等劳保用品、安全标识、安全操作图例、安全急救设备等。	高处作业设备的认识；劳保用品的识别、选取、使用实训；吊篮的使用实训；脚手架搭建的实训；安全急救实训。
19	高压实训室	模拟电网、模拟变压器、模拟高压操控设备、安全带和安全帽等劳保用品、安全标识、安全操作图例、安全急救设备等。	高压作业设备的认识；劳保用品的识别、选取、使用实训；电网的维护与检修实训；变压器的维护检修的实训；高压操控实训；安全急救实训。

3.校外实训与实习基地基本要求

为了确保人才培养质量，具有了稳定的校外实训与实习基地，能够开展风力发电机组装配、风力发电机组运行维护与检修、风力发电系统的运行维护与检修等实训活动和实习岗位，可接纳一定规模的学生校外实训和实习；能够配备相应数量的企业指导教师对学生校外实训和实习进行指导和管理；有保证校外实训和实习日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。详细校外实训与实习基地配置如表 12 所示。

表 12 校外实训与实习基地配置情况表

序号	实习企业行业属性	实训工位名称	实习工位要求说明
1	湘电集团风能有限公司 (生产型企业)	大型风机整机的装配实训	要求学生能掌握 1.5MW 及以上直驱型风电机组整机的组装生产过程；熟悉风机制造工艺、制造技术的学习；会进行整机的调试、试验等；对企业调试中发现风电机组故障进行检修学习。
2	湘电集团电机事业部 (生产型企业)	风力发电机制造实训	要求学生能掌握大型风力发电机的生产过程；学会大型风力发电机的测试、试验方法。
3	湘电集团微特电机分公司 (生产型企业)	小型风机的制造实训	要求学生能掌握小型风电机组整机的组装过程；会进行小型风电整机的调试、试验
4	湘电集团动能事业部 (服务型企业)	供配电技术实训	要求学生能够掌握供电系统的主要电气设备；供电系统的一、二次接线以及二次系统的安装与维护等。
5	鲁荷金风电场 (发电企业)	风电场的维护检修实习	要求学生掌握风电机组维护与检修的技能；掌握风电场的维护检修以及风电场的管理工作。
6	明阳新能源集团 (生产与风电场企业)	风电机组车间装配实训 风电机组车间调试实训 风电机组工程岗位实训 风电场运维检修实习	要求学生能掌握 2MW 及以上双馈型、半直驱风电机组整机的组装生产过程；熟悉风机制造工艺、制造技术的学习；会进行整机的调试、试验等；熟悉风电场机组工程安装流程；掌握风电场风电机组运维与检修的基本技能。
7	江苏盐城新风光新能源有限公司 (陆地风电运维企业)	陆上风电场设备安装与调试 陆上风电场运行与管理 陆上风电场设备维护与检修	要求学生能掌握 2MW 及以上双馈型、直驱型风电机组整机的结构、现场吊装与调试等技能；会进行整机的调试、试验等；熟悉风电场机组工程安装流程；掌握风电场相关设备运维与检修的基本技能。
8	福建海上运维有限公司 (海上风电运维企业)	海上风电场设备安装与调试 海上风电场运行与管理 海上风电场设备维护与检修	要求学生能掌握 2MW 及以上双馈型、直驱型、半直驱风电机组整机的结构、现场吊装与调试等技能；学会海上安全等基本技能；会进行整机的调试、试验等；熟悉风电场机组工程安装流程；掌握风电场相关设备运维与检修的技能。

（三）教学资源

1.教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材，专业课程优先使用结合本校特色和企业特色编写的校本教材。

2.图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：风电制造行业政策法规、行业标准、职业标准、技术规范以及主流品牌风电机组技术手册、主流品牌风电机组工艺手册等；风电场运行与管理专业类技术图书和实务案例类图书；5种以上风电类专业学术期刊。

3.数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

建议采用项目教学、案例教学、情境教学、现场教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、线上线下混合式教学、理实一体教

学等新型教学模式，广泛采用大数据、人工智能、虚拟现实等现代信息技术推动课堂教学革命。

（五）学习评价

1.严格落实培养目标和培养规格要求，加大过程考核、实践技能考核成绩在课程总成绩中的比重。

2.严格考试纪律，健全多元化考核评体系，完善学生学习过程监测、评价与反馈机制，引导学生自我管理、主动学习，提高学习效率。

3.强化实习、实训、毕业设计等实践性教学环节的全过程管理与考核评价。

（六）质量管理

1.本专业人才培养方案是在党委领导下，专业教师充分调研的基础上根据教育部颁发的《专业教学标准》制定。

2.建立“三三二一”教学质量监控体系，建立学校、二级学院、教研室三级质量监控层次，建立督导评教、同行评教、学生评教三级评教体系，建立“教师教学质量”和“学生学习质量”两个观测点，形成“一个回路”（指教学质量监控体完整的反馈回路）。

3.建立健全教学质量监控体系的领导机构、管理机构、工作机构，构建学校、学院、系（专业负责人、教研室/课程团队）三级监控体系，建立了一支理论与实践并重、专职与兼职结合、业务水平高、分工合作的教学质量管理队伍，明确各自在教育教学质量保障中的职责，落实责任人。在课堂教学质量监控过程中，除

了发挥学校领导、教务处和各学院教学管理干部、相关职能部门有关同志，以及校、院教学工作委员会的作用外，也充分发挥教学督导团和教学信息员两支辅助队伍的作用。

4.强化课程思政。积极构建“思政课程+课程思政”大格局，推进全员全过程全方位“三全育人”，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。

5.组织开发课程标准和教案，要根据专业人才培养方案总体要求，制（修）订专业课程标准，明确课程目标，优化课程内容，规范教学过程，及时将新技术、新工艺、新规范纳入课程标准和教学内容。要指导教师准确把握课程教学要求，规范编写、严格执行教案，做好课程总体设计，按程序选用教材，合理运用各类教学资源，做好教学组织实施。

6.深化“三教”（教师、教材、教法）改革。建设符合项目式、模块化教学需要的教学创新团队，不断优化教师能力结构。健全教材选用制度，选用体现新技术、新工艺、新规范等的高质量教材，引入典型生产案例。总结推广现代学徒制试点经验，普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式，推动课堂教学革命。加强课堂教学管理，规范教学秩序，打造优质课堂。

7.推进信息技术与教学有机融合。适应“互联网+职业教育”新要求，全面提升教师信息技术应用能力，推动大数据、人工智能、

虚拟现实等现代信息技术在教育教学中的广泛应用，积极推动教师角色的转变和教育理念、教学观念、教学内容、教学方法以及教学评价等方面的改革。加快建设智能化教学支持环境，建设能够满足多样化需求的课程资源，创新服务供给模式，服务学生终身学习。

九、毕业要求

- 1.在学院规定的年限内，修满专业人才培养方案所规定的学分，达到本专业人才培养目标和培养规格的要求。
- 2.三年时间在学院《诚信银行》中的积分达到 1800 分以上。
- 3.无被司法机关拘留或违法刑事犯罪记录。
- 4.无违反校规校纪等处分记录

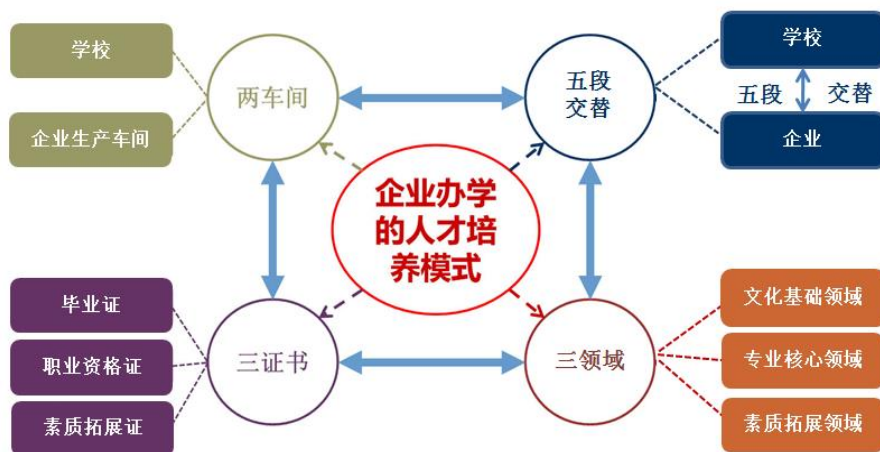
十、其他说明

- 1.本人才培养方案由风电技术教研室和湘电风能有限公司、江苏盐城新风光新能源有限公司、明阳智慧能源集团等联合开发。
- 2.主要撰稿人：石 琼
- 3.主要审阅人：周哲民 李书舟 胡朝宪 罗小丽 罗胜华 王迎旭
- 4.制订日期： 2020 年 3 月
- 5.修订日期： 2020 年 7 月

十一、附录

附件 1 人才培养模式

发挥“企业办学、校企一家”特独优势，依托校企“双主体”二级学院——“湘电风能学院”，校企共同构建了“两车间、三领域、三证书、五段交替”专业群人才培养模式。风能学院师生实行双岗位轮换、双身份管理，教师既为学校专任教师，又是企业技术或管理人员，学生既是在校学生，又是企业的预备员工。采用联合招生招工方式，按照“工学交替”和“双导师”培养机制，实施联合培养。



附图 1 专业人才培养模式

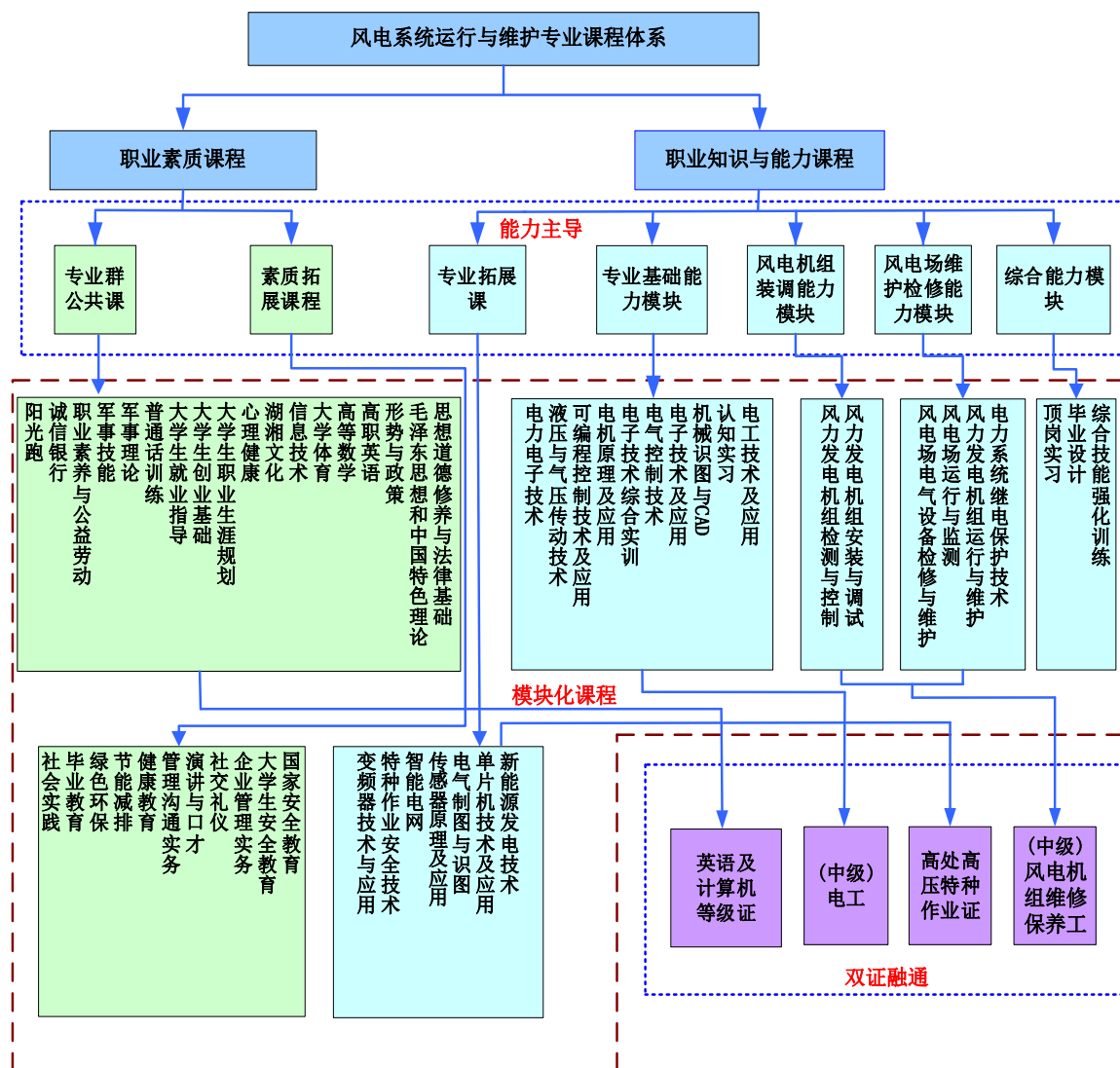
附件 2 课程体系设计与说明

专业课程体系按照“企业调研得到的风电运维专业岗位群及工作任务——教育专家选择典型工作并归纳整合职业行动能力——企业专家确认典型工作和职业行动能力——教师对典型工作和职业行动能力进行教学论加工——校企专家共同确认课程体系”的课程体系开发模式，以职业岗位能力为主线，引入职业资格标准和企业标准，采用融“教、学、做”于一体的教学模式构建基于职业岗位的项目化课程体系。

（1）与湘电风能公司、湘电集团动能事业部、明阳智慧能源集团、江苏盐城新风光新能源有限公司，以及若干风电场等企业合作，通过分析他们的职业岗位群所需的知识、能力和素质，确定人才培养规格。

（2）运用教学论的基本原理进行加工，将企业中实际典型工作任务转化为学习型工作任务，依靠职业成长和认知规律，以能力为本位，以工作过程为导向，确定每一模块或项目单元的教学内容与模式。

（3）最后确定需开设的课程类别及门类，并兼顾教学规律，构建基于职业岗位的项目化课程体系。



附图 2 课程体系构架