



国家电网
STATE GRID

山东电力高等专科学校
SHANDONG ELECTRIC POWER COLLEGE

五年一贯制发电厂及电力系统专业 人才培养方案

(专业代码：530101)

山东电力高等专科学校

二〇一九年八月

2019 级五年一贯制发电厂及电力系统专业 人才培养方案

(专业代码: 530101)

一、专业分析

1. 专业人才需求分析

我国电力工业飞速发展, 电网建设改造稳步推进, 电源结构继续优化, 跨省区送电量不断增长, 国内多条交、直流特高压输电线路已建成投运, 电力装备和科技水平进一步提升, 新一轮电力改革拉开序幕。

电力企业作为技术密集型企业, 在装机容量和变电容量大幅增长、技术装备水平大幅提高的情况下, 电力一线人员的供需矛盾日渐突出, 生产一线急需大批高素质技能型专门人才, 满足电力快速发展和电力行业现代化的需求。发电厂及电力系统专业作为我校首批山东省特色专业, 为电力行业培养具有突出工程实践能力的高素质技能型专门人才。

2. 专业人才培养目标

本专业的人才培养工作, 以国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》、《国家职业教育改革实施方案》、《中国教育现代化 2035》、教育部《现代职业教育体系建设规划(2014-2020 年)》等为指导, 以立德树人为根本, 以服务发展为宗旨, 以促进就业为导向, 深化产教融合、校企合作, 遵循教育规律, 紧跟国家电网、电力行业的发展, 兼顾社会相关企事业单位需求, 不断提升人才培养质量。

本专业人才培养突出其职业岗位的针对性, 形成对接紧密的课程体系, 实现课程内容与职业标准的对接; 教授、专家、现场技术技能人员共同制定人才培养方案、实施教学, 深化校企合作, 推动教学过程与生产过程的对接; 结合职业岗位典型工作任务和职业能力要求, 突出工学结合、知行合一, 全面强化学生职业能力的训练。

本专业培养发供电企业、工矿企事业单位等一线需要的德、智、体、美全面发展的高素质技能型专门人才; 学生应具备从事本专业领域实际工作的职业能力和技能, 掌握职业能力和技能所需的基础知识和专业知识, 具有较强的继续学习能力和创新能力, 具有良好的团队合作精神, 树立敬业守信、精益求精的职业精神。

3. 专业岗位与职业能力分析

通过本方案的培养、学习，学生应熟悉电力系统运行操作的相关规程、规范；具有电力系统正常运行及故障情况的分析能力；具备电力系统从事电气安装、调试、运行、检修的各项技能；具有初步的技术管理和电气产品营销能力；具有与其它专业工种配合、协调的能力。毕业生可在电网公司、各类发电厂、电力建设企业、电力设备生产厂及有关设计试验单位，从事电气运行、检修、安装调试、技术管理和试验研究等工作。

发电厂及电力系统专业涉及的工作岗位种类较多，主要有变电运维、电气运行、电气检修试验、电气安装调试、配电运检等核心岗位。工作岗位及职业能力要求如表 1 所示。

表 1 发电厂及电力系统专业岗位与职业能力分析表

| 岗位 | 职业能力分析 |
|------|--|
| 变电运维 | <ol style="list-style-type: none">1. 正确使用常见的电气安全工器具的能力。2. 现场安全防护和紧急救护能力。3. 正确使用常规测量仪表的能力。4. 电气一、二次回路识绘能力。5. 正确填写、执行典型操作票的能力；办理工作票的许可、终结手续的能力；根据现场工作需要实施安全措施的能力。6. 系统正常运行及维护能力，判断系统异常及初步处理能力；独立巡视设备并能发现缺陷和异常的能力。7. 倒闸操作能力，设备停送电能力及预防误操作能力。8. 设备（变压器、线路及母线、断路器、隔离开关、互感器等）正常运行及维护、异常及故障判断和处理能力。9. 正确填写运行记录的能力，正确描述、记录和上报故障及异常情况的能力。 |
| 电气运行 | <ol style="list-style-type: none">1. 正确使用常见的电气安全工器具的能力。2. 现场安全防护和紧急救护能力。3. 正确使用常规测量仪表的能力。4. 监视并判断发电机组运行工况参数是否越限的能力；具有控制和调整发电机组正常运行的能力。5. 判断系统电压、频率异常的能力；具有正确处理系统电压、频率过低的能力。6. 正确判断、处理发电机异常运行的能力；正确判断并处理发电机非同期并列、定子接地、转子接地、失磁等故障的能力。7. 厂用电系统运行维护及异常和故障处理能力；正确启、停厂用电动机的能力；正确 |

| 岗位 | 职业能力分析 |
|---------|---|
| | 判断并处理电动机异常和故障能力。 8. 厂用电源的切换及停送电操作的能力。 9. 正确填写运行记录的能力。 |
| 电气检修及试验 | 1. 正确使用常见的电气安全工器具的能力。 2. 现场安全防护和紧急救护能力。 3. 常用电气测量仪表的使用能力。 4. 电气制图识图能力。 5. 电气设备（发电机、变压器、断路器、开关柜、互感器、避雷器、电动机等）检修能力。 6. 电气设备异常及故障判断排查能力。 7. 短路试验、空载试验、耐压试验等现场试验的能力。 8. 检修断路器和隔离开关的操作机构的能力。 9. 现场电气测试能力（线圈直流电阻测量、绝缘电阻测量、泄漏电流测量、介质损耗测量）。 |
| 电气安装及调试 | 1. 正确使用常见的电气安全工器具的能力。 2. 现场安全防护和紧急救护能力。 3. 电气识绘图能力。 4. 阅读和翻译本专业一般性英文资料的能力。 5. 电气设备安装能力。 6. 电气设备电气及机械特性测试及调试能力。 7. 电气设备的现场测试与分析调试能力。 8. 安装架空线路和电缆及附件的能力。 9. 安装调试断路器和隔离开关的操作机构的能力。 10. 设备异常及故障判别能力。 |
| 配电运检 | 1. 正确使用常见的电气安全工器具的能力。 2. 现场安全防护和紧急救护能力。 3. 低压电气图识读能力。 4. 常用电工仪器仪表的使用能力。 5. 用电、供配电系统检测与维护能力。 6. 电气控制系统安装与调试能力。 7. 低压电器检修与维护能力。 8. 低压电气设备安装、调试能力。 9. 电气测试能力。 10. 电气控制线路设计能力。 |

4. 典型工作任务分析

发电厂及电力系统专业涉及的主要工作岗位与典型工作任务如表 2 所示。

表 2 发电厂及电力系统专业典型工作任务分析表

| 岗位 | 典型工作任务 |
|---------------------|---|
| 变电 运维 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气安全工器具使用与紧急救护。 2. 常见测量仪表使用。 3. 一、二次回路识绘。 4. 工作票的办理和操作票的填写。 5. 运行监控、运行监视与巡视。 6. 倒闸操作。 7. 系统及设备异常与事故处理 8. 设备的定期试验与检测。 9. 防误操作装置运行监视与维护。 |
| 电气 运行 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气安全工器具使用与紧急救护。 2. 常见测量仪表使用。 3. 一、二次回路识绘。 4. 监视发电机组的运行。 5. 调整系统频率和电压。 6. 同步发电机异常、事故处理。 7. 厂用电机的异常、事故处理。 8. 厂用电系统运行及故障处理。 9. 系统及设备异常与事故处理。 |
| 电气 检修 及试 验 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气安全工器具使用与紧急救护。 2. 电力系统设备（发电机、变压器、输电线路、断路器、隔离开关、互感器、电动机等）检修及维护。 3. 电力系统设备电气测试与分析。 4. 电气设备的绝缘测试和耐压试验。 5. 检修维护测试设备的继电保护及安全自动装置。 6. 检修维护测试二次回路及其设备。 7. 检修维护测试直流系统。 8. 检修维护开关柜及低压配电装置。 9. 高压带电试验。 10. 变压器短路、空载试验。 |
| 电气 安装 及调 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气安全工器具使用与紧急救护。 2. 电力系统设备安装。 3. 安装调试开关柜及低压配电装置。 |

| 岗位 | 典型工作任务 |
|----------|--|
| 试 | 4. 安装调试二次回路和相关设备。 5. 安装调试励磁系统。 6. 安装调试二次回路及设备。 7. 安装调试继电保护和安全自动装置。 8. 安装调试接地装置。 9. 安装调试断路器和隔离开关操作机构。 |
| 配电 运检 | 1. 电气安全工器具使用与紧急救护。 2. 常用仪表使用。 3. 常用电机的拆装与维修。 4. 常用低压电器及配电装置的安装与维修。 5. 配电变压器的检修与维护。 6. 电气控制线路的安装与维修。 7. 配电线路的安装与维修。 8. 电子线路的安装与调试。 9. 电气控制线路设计。 |

二、专业人才培养模式

本专业招生对象为初中毕业生，学制为全日制五年。

根据发电厂及电力系统专业职业岗位和典型工作任务的要求，正确处理好传授知识、培养能力、提高素质三者之间的关系，以培养学生良好的职业道德、科学的创新精神和熟练的职业技能为目标，以基于工作过程导向的项目课程、生产性实训、顶岗实习的有机结合为核心，以校企合作、工学结合为途径，使学生掌握从事本专业领域实际工作的基本能力和基本技能。

教学过程以学生为主体、教师为主导，结合安全规程、行业规范、知识和技能结构，运用项目教学法、工作过程导向法、任务驱动法、情境教学法、角色扮演法、小组讨论法、互动启发法等多种教学方法，运用现代教育技术下的先进教学手段，利用网络教学环境、仿真教学平台为学生营造良好的自主学习氛围。对学生的考核和评价遵循综合知识、能力与技能，注重实践，培养创新的原则，突出过程评价，注重评价形式的多样化、全程化。

在教学内容安排上，第一至八学期完成完成基本素质和必备基础知识学习，第九学期主要进行职业素养和职业技能实训、毕业设计，第十学期学生进行顶岗实习。

三、本专业毕业标准

1. 应获得专业总学分 232，其中必修学分 214，选修学分 18。
2. 符合学校有关学生学籍管理规定。

四、专业课程体系

1. 专业课程体系开发

本专业课程体系的开发按图 1 所示的流程进行。



图 1 发电厂及电力系统专业课程开发流程图

本专业的学习领域如表 3 所示。

表 3 发电厂及电力系统专业学习领域

| 典型工作任务 | 行动领域 | 学习领域 |
|--|-----------|--|
| 监视发电机组运行；调整系统频率和电压；倒闸操作；操作票制定与执行；巡视检查发电设备；投退继电保护和自动装置；排除电气设备异常；处理突发事故；使用常规测量仪表；填写运行记录。 | 发电厂电气运行值班 | 1. 电工技术及实训 2. 电子技术及实训 3. 电机原理及运行 4. 火力发电厂生产过程 |
| 巡视检查变电设备；调整系统运行方式；投退继电保护和自动装置；操作票填写；倒闸操作；电气设备异常及故障处理；使用绝缘工具；使用常规测量仪表；填写运行记录。 | 变电站值班 | 5. 实用电工技术 6. 电力系统分析 7. 电力电子技术 |

| 典型工作任务 | 行动领域 | 学习领域 |
|---|-----------------------|---|
| <p>安装检修电动机；安装检修电力电缆；安装检修互感器；安装检修避雷器；安装检修开关柜；安装检修隔离开关；安装检修架空母线及其引线；安装绝缘子及金具；安装检修断路器；安装检修断路器和隔离开关操作机构；安装检修变压器；安装检修发电机；安装检修励磁机系统；设备电气特性测试及调整；电气设备的现场测试与分析。</p> | <p>电气一次设备安装检修</p> | <p>8. 电气设备运行 9. 电力系统继电保护及测试 10. 企业供用电技术 11. 电力系统自动装置及运行 12. 高电压及测试技术 13. 电工工艺实习</p> |
| <p>安装调试发电机保护；安装调试变压器保护；安装调试线路保护；安装调试电动机保护；安装调试母线保护；安装调试安全自动装置；安装调试二次回路和二次设备；处理继电保护及自动装置异常及缺陷；系统异常或故障时继电保护及自动装置的动作行为的分析和处理。</p> | <p>二次设备的安装调试及运行维护</p> | <p>14. 认识实习 15. 电子工艺实习 16. 变电检修实训 17. 静模仿真实训 18. 继电保护认知实训</p> |
| <p>巡视电力线路；检测绝缘子；检测接地装置；高压带电作业；处理线路和设备缺陷。</p> | <p>电力线路运行及检修</p> | <p>19. 新能源发电技术 20. 变电站仿真实训 21. 职业能力考核</p> |
| <p>测量绝缘电阻；测量泄漏电流；测量介质损耗；测量直流电阻；测量避雷器全电流；测量开关合闸电阻；高压带电试验；短路、空载试验；耐压试验；绝缘工具测试。</p> | <p>电气测量与试验</p> | <p>22. 电网调控仿真实训 23. 专业英语综合实训 24. 电气 CAD 综合实训 25. 特高压仿真实训 26. 配网自动化技术实训 27. 智能变电站实训 28. 社会实践 29. 毕业设计 30. 顶岗实习</p> |

2. 运行实施

(1) 教学进程表

通过公共基础必修课程、专业（技能）必修课程、公共基础选修课程、专业（技能）选修课程的学习，培养学生良好的职业能力和素养，具体教学进程表如表 4、选修课程进程表如表 5 所示。

| 分类 | 课程代码 | 学习领域 | 学时 | 实训学时 | 学分 | 学期分配 | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-------------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 270119 | 公益劳动 | 84 | 84 | 3 | 1W | 1W | 1W | | | | | | | |
| | 270920 | 创新创业与就业指导 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | | | 1W | |
| | 270121 | 德育 | 46 | | 3 | 15*1 | 15*1 | 16*1 | | | | | | | |
| | 270122 | 程序设计 | 64 | 34 | 4 | | | 16*4 | | | | | | | |
| | 小计 | | 1726 | 516 | 88 | 459 | 483 | 450 | 240 | 32 | 34 | 0 | 0 | 28 | 0 |
| 专业 (技能) 必修 课程 | 150401 | 电工技术及实训 | 192 | 70 | 12 | | | | 16*6 | 16*6 | | | | | |
| | 150502 | 电子技术及实训 | 132 | 62 | 8 | | | | | 16*4 | 17*4 | | | | |
| | 150503 | 电机原理及运行 | 132 | 48 | 8 | | | | | 16*4 | 17*4 | | | | |
| | 150504 | 火力发电厂生产过程 | 64 | 12 | 4 | | | | | 16*4 | | | | | |
| | 150605 | 实用电工技术 | 68 | 26 | 4 | | | | | | 17*4 | | | | |
| | 150606 | 电力系统分析 | 102 | 16 | 6 | | | | | | 17*6 | | | | |
| | 150707 | 电力电子技术 | 90 | 16 | 6 | | | | | | | 15*6 | | | |
| | 150708 | 电气设备运行 | 90 | 20 | 6 | | | | | | | 15*6 | | | |
| | 150710 | 电力系统继电保护及测试 | 90 | 30 | 6 | | | | | | | 15*6 | | | |
| | 150811 | 企业供用电技术 | 68 | 24 | 4 | | | | | | | | 17*4 | | |
| | 150812 | 电力系统自动装置及运行 | 68 | 26 | 4 | | | | | | | | 17*4 | | |
| | 150813 | 高电压及测试技术 | 102 | 20 | 6 | | | | | | | | 17*6 | | |
| | 150815 | 新能源发电技术 | 68 | 6 | 4 | | | | | | | | 17*4 | | |
| | 150414 | 电工工艺实习 | 28 | 28 | 1 | | | | 1W | | | | | | |

| 分类 | 课程代码 | 学习领域 | 学时 | 实训学时 | 学分 | 学期分配 | | | | | | | | | |
|----|--------|-------------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 150515 | 认识实习 | 56 | 56 | 2 | | | | | 2W | | | | | |
| | 150616 | 电子工艺实习 | 28 | 28 | 1 | | | | | | 1W | | | | |
| | 150617 | 社会实践 | 28 | 28 | 1 | | | | | | 1W | | | | |
| | 150717 | 变电检修实训 | 56 | 56 | 2 | | | | | | | 2W | | | |
| | 150718 | 静模仿真实训 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | 1W | | | |
| | 150819 | 继电保护认知实训 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | | 1W | | |
| | 150922 | 变电站仿真实训 | 84 | 84 | 3 | | | | | | | | | 3W | |
| | 150923 | 职业能力考核 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | | | 1W | |
| | 150924 | 电网调控仿真实训 | 56 | 56 | 2 | | | | | | | | | 2W | |
| | 150925 | 特高压仿真实训 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | | | 1W | |
| | 150930 | 配网自动化技术实训 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | | | 1W | |
| | 150932 | 专业英语综合实训 | 56 | 56 | 2 | | | | | | | | | 2W | |
| | 150931 | 电气 CAD 综合实训 | 56 | 56 | 2 | | | | | | | | | 2W | |
| | 150934 | 智能变电站实训 | 28 | 28 | 1 | | | | | | | | | 1W | |
| | 150935 | 毕业设计 | 168 | 112 | 6 | | | | | | | | | 6W | |
| | 151001 | 顶岗实习 | 560 | 560 | 20 | | | | | | | | | | 6M |
| | 小计 | | 2610 | 1664 | 126 | 0 | 0 | 0 | 124 | 344 | 362 | 354 | 334 | 532 | 560 |
| 合计 | | | 4336 | 2180 | 214 | 459 | 483 | 450 | 364 | 376 | 396 | 354 | 334 | 560 | 560 |

注：“实训学时”为总学时中的实训学时数；*W为集中实训周数；*M为集中实习月数。

表5 发电厂及电力系统专业选修课程进程表

| 分类 | 课程代码 | 学习领域 | 学时 | 实训学时 | 学分 | 学期分配 | | | | | | | | | |
|------------|--------|------------|----|------|----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|---|----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 公共基础选修课程 | 260101 | 应用文写作 | 16 | | 1 | 8*2 | | | | | | | | | |
| | 260102 | 大学生安全教育 | 16 | | 1 | 8*2 | | | | | | | | | |
| | 260103 | 有效沟通 | 16 | | 1 | 8*2 | | | | | | | | | |
| | 260205 | 形象管理 | 16 | | 1 | | 8*2 | | | | | | | | |
| | 260206 | 财务常识与金融知识 | 16 | | 1 | | 8*2 | | | | | | | | |
| | 260207 | 企业文化 | 16 | | 1 | | 8*2 | | | | | | | | |
| | 260308 | 中国传统文化 | 16 | | 1 | | | 8*2 | | | | | | | |
| | 260309 | 职业生涯规划 | 16 | | 1 | | | 8*2 | | | | | | | |
| | 小计 | | | 128 | 0 | 8 | 48 | 48 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 专业(技能)选修课程 | 150402 | 电力生产过程认知 | 28 | | 2 | | | | 14*2 | | | | | | |
| | 150403 | 电气设备认知 | 28 | | 2 | | | | 14*2 | | | | | | |
| | 150505 | 二次回路认知 | 28 | | 2 | | | | | 14*2 | | | | | |
| | 150506 | 绕组制作 | 28 | | 2 | | | | | 14*2 | | | | | |
| | 150607 | 配网运维认知 | 28 | | 2 | | | | | | 14*2 | | | | |
| | 150608 | 特高压技术 | 28 | | 2 | | | | | | 14*2 | | | | |
| | 150711 | 直流输电技术 | 30 | | 2 | | | | | | | 15*2 | | | 限选 |
| | 150712 | 变电运维一体化 | 28 | | 2 | | | | | | | 14*2 | | | |
| | 150814 | 变电站综合自动化技术 | 34 | | 2 | | | | | | | | 17*2 | | 限选 |

| 分类 | 课程代码 | 学习领域 | 学时 | 实训学时 | 学分 | 学期分配 | | | | | | | | | |
|----|--------|-------------|-----|------|----|------|----|----|----|----|----|----|------|----|----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 150815 | 柔性输电技术 | 28 | | 2 | | | | | | | | 14*2 | | |
| | 150911 | 变电运维异常及事故处理 | 28 | 28 | 2 | | | | | | | | | 1W | |
| | 150912 | 电网调控异常及事故处理 | 28 | 28 | 2 | | | | | | | | | 1W | |
| | 小计 | | 344 | 56 | 24 | 0 | 0 | 0 | 56 | 56 | 56 | 58 | 62 | 56 | 0 |
| | 合计 | | 472 | 56 | 32 | 48 | 48 | 32 | 56 | 56 | 56 | 58 | 62 | 56 | 0 |

注：“实训学时”为总学时中的实训学时数；*W为集中实训周数。

(2) 学时学分分配表

表 6 发电厂及电力系统专业学时学分分配表

| 课程分类 | 课程门数 | 学时学分分配 | | | |
|------------|------|--------|----------|-----|----------|
| | | 学时 | 学时比例 (%) | 学分 | 学分比例 (%) |
| 公共基础必修课程 | 22 | 1726 | 35.9 | 88 | 36.1 |
| 专业(技能)必修课程 | 30 | 2610 | 54.3 | 126 | 51.0 |
| 公共基础选修课程 | 8 | 128 | 2.6 | 8 | 3.2 |
| 专业(技能)选修课程 | 12 | 344 | 7.2 | 24 | 9.7 |
| 合计 | 72 | 4808 | 100 | 246 | 100 |

(3) 职业能力证书

根据国家 1+“X” 实施相关政策，考取相关专业的职业能力证书。

3. 教学计划实施说明

(1) 公共基础课程和专业(技能)课程按照相关规定开出，马克思主义和思政类课程、大学美育、实用英语分配到前三个学期，体育与健康分配到前六个学期。

(2) 顶岗实习安排在第十学期，顶岗实习结束后，学生按要求提交实习报告及实习单位评价。

(3) 在教学过程中以选修课的形式对学生进行电力企业文化、传统文化、安全知识、写作能力、沟通能力等方面的职业教育，养成爱岗敬业的工作作风，精益求精、拼搏进取的优秀品质，做遵章守纪的模范。

(4) 本专业教学总学时为 4808 学时，其中实践教学学时为 2236 学时，占整个教学过程的比例为 46.5%。