



国家电网
STATE GRID

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

定向培养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 级定向培养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。

本专业人才培养运用现代学徒制人才培养模式，实施校企“双主体”育人，双方共同招生、共同制定人才培养方案、共同设计教学内容、共同组建师资队伍、共同组织教学、共同实施教学质量。进一步突出其职业岗位的针对性，进行产教融合，围绕国家电网公司生产技能人员职业能力与岗位分类标准，形成对接紧密的课程体系；教授、专家、现场技术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

本方案主要面向国网蒙东电力、节能公司变电运检方向定向培养学生，通过培养、学习，使学生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；具备电气安装、调试、运行、检修的各项技能；具有与其它专业工种配合、协调的能力。毕业生可在定向培养单位从事电气运行、检修、安装调试、技术管理和试验研究等工作。

基于国网公司相关岗位的从业标准，发电厂及电力系统专业专业相关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	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。

岗位	职业能力分析
电气运行	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）。

岗位	职业能力分析
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
----	--------

岗位	典型工作任务
变电 运维	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	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	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	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

本专业招生对象为高中毕业生，学制为全日制 3 年，实施现代学徒制人才培养模式。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。实施校企“双主体”育人，根据国家电网公司生产技能人员职业能力要求，学校、企业共同研讨，突出核心职业技能，以典型工作任务为载体设计教学活动，实行做、教、学一体化的教学模式，聘请企业优秀技术技能人才授课。

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。

按 1.5+1+0.5 的模式安排教学内容，第一、二、三学期学生完成必备基础知识学习、职业素养和职业技能的训练，第四、五学期按照国网新入职员工培养要求主要进行职业技能实训，第六学期学生赴签约的供电公司通过师傅带徒形式，进行顶岗实习，并由企业师傅和学校老师共同指导学生毕业设计。

三、专业毕业标准

- 1. 应获得专业总学分 141，其中必修学分 131，选修学分 10。
- 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
--------	------	------

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；操作票填写；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；处理突发事件；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. 电工工艺实习 3. 电子技术及实训 4. 电子工艺实习 5. 电机原理及运行
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	6. 电力系统分析 7. 电气设备运行 8. 变电检修实训 9. 电力系统继电保护及测试
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。	电气一次设备安装检修	10. 高电压及测试技术 11. 电力电子技术 12. 变电站仿真实训 13. 职业能力考核 14. 电网调控仿真实训 15. 配网自动化技术实训 16. 认识实习
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。	二次设备的安装调试及运行维护	17. 配电线路及设备运检实训 18. 电气试验实训 19. 继电保护实训 20. PMS 系统认知实训 21. 电气 CAD 综合实训
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。	电力线路运行及检修	22. 火电仿真实训 23. 安全基本技能实训
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。	电气测量与试验	24. 智能变电站巡视实训 25. 智能变电站参数测试与带电检测实训 26. 特高压仿真实训 27. 安全及基本技能实训 28. 顶岗实习与毕业设计

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，具体教学进程如表 5 所示，选修课进程表如表 4 所示。

表 4 发电厂及电力系统专业必修课程进程表

分类	课程代码	课程名称	学时	实训学时	学分	学期分配					
						一	二	三	四	五	六
公共基础必修课程	250101	应用数学	60		4	15*4					
	250102	实用英语	94		5	15*4	17*2				
	250103	大学生思想道德修养与法律基础	45		3	15*3					
	250204	习近平新时代中国特色社会主义思想	51		3		17*3				
	250305	形势与政策	34		2			17*2			
	250206	中共党史	34		2		17*2				
	250107	心理健康教育	30		2	15*2					
	250108	体育与健康	130	130	6	15*2	17*2	17*2	16*2		
	250109	大学美育	64		4	15*2	17*2				
	250110	计算机应用基础	45	28	3	15*3					
	250111	企业文化与综合素质	98	30	5	15*2	17*2	17*2			
	250112	德育	49		3	15*1	17*1	17*1			
	250213	工程制图	34	34	2		17*2				
	250214	金工实习	56	56	2		2W				
	250115	国防教育	56	56	2	2W					
	小计		880	334	48	401	328	119	32	0	0
专业（技能）必修课程	010101	电工技术及实训	60	30	4	15*4					
	010201	电子技术及实训	68	20	4		17*4				
	010202	电机原理及运	68	20	4		17*4				

分类	课程 代码	课程名称	学时	实训 学时	学 分	学期分配					
						一	二	三	四	五	六
		行									
	010301	高电压及测试技术	34	6	2			17*2			
	010302	电力系统继电保护及测试	68	20	4			17*4			
	010303	电气设备运行	68	30	4			17*4			
	010304	电力系统分析	68	24	4			17*4			
	010305	电力电子技术	34	6	2			17*2			
	010306	电工工艺实习	28	28	1			1W			
	010307	电子工艺实习	28	28	1			1W			
	010401	认识实习	112	112	4				4W		
	010402	变电检修实训	84	84	3				3W		
	010403	配网自动化技术实训	56	56	2				2W		
	010404	配电线路及设备运检实训	56	56	2				2W		
	010405	变电站仿真实训	84	84	3				3W		
	010409	智能变电站巡视实训	56	56	2				2W		
	010410	智能变电站参数测试与带电检测实训	56	56	2				2W		
	010411	安全及基本技能实训	28	28	1				1W		
	010502	电气试验实训	56	56	2					2W	
	010503	继电保护实训	56	56	2					2W	
	010507	PMS 系统认知实训	56	56	2					2W	
	010508	电气 CAD 综合实训	56	56	2					2W	
	010509	火电仿真实训	28	28	1					1W	
	010510	电网调控仿真实训	84	84	3					3W	

分类	课程代码	课程名称	学时	实训学时	学分	学期分配					
						一	二	三	四	五	六
	010511	特高压仿真实训	28	28	1					1W	
	010512	职业能力考核	28	28	1					1W	
	010601	顶岗实习与毕业设计	728	560	20					6W	6M
	小计		2176	1696	83	60	136	328	532	560	560
合计			3056	2030	131	461	464	447	564	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	课程名称	学时	实训学时	学分	学期分配					
						一	二	三	四	五	六
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					限选
	260103	有效沟通	16		1	8*2					
	260204	程序设计	51	30	3		17*3				
	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			179	30	11	48	99	32	0	0
专业（技能）选修课程	010412	变电运维一体化作业	28	28	2				1W		
	010413	配电带电作业	28	28	2				1W		
	010513	变电运维异常及事故处理	28	28	2					1W	
	010514	电网调控异常及事故处理	28	28	2					1W	
	小计			112	112	8	0	0	0	56	56
合计			291	142	19	48	99	32	56	56	0

注：“实训学时”一栏为总学时中的实训学时的数量；*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	15	880	26.3	48	32.1
专业（技能）必修课程	27	2176	65.0	83	55.3
公共基础选修课程	9	179	5.4	11	7.3
专业（技能）选修课程	4	112	3.3	8	5.3
合计	55	3347	100	150	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四个学期。

（2）顶岗实习安排在第六学期，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 3347 学时，其中实践教学学时为 2172 学时，占整个教学过程的比例为 64.9%。