

高等职业学校光伏发电技术与应用专业 教学标准

一、专业名称（专业代码）

光伏发电技术与应用（530304）。

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。

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 本专业职业面向

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)	主要岗位群或 技术领域举例
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)	电力工程技术人员 (2-02-15)	光伏发电系统规划与设计； 光伏发电系统建设与施工管理； 光伏发电系统运行与维护

五、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电力工程技术人员，电力设备安装人员，工程设备安装人员，发电运行值班人员，输电、配电、变电设备值班人员，电力设备检修人员等职业群，能够从事光伏发电系统规划与设计、建设与施工管

理、运行与维护等工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

（一）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。

（二）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、安全消防等知识。

（3）掌握电路分析的基本方法，熟悉电工操作与电气安全的相关知识及电气设备的调试方法。

（4）掌握新能源变换技术的基本理论知识，熟悉常用电力电子器件。

（5）了解国家相关光伏产业政策，熟悉光伏行业标准，熟悉光伏电站申报流程。

（6）掌握光伏发电的基本原理和系统组成。

（7）掌握光伏电子产品的设计、制作及开发流程。

（8）掌握供配电系统基本分析、电气设备的选型、基本计算等知识。

（9）了解光伏电站的设计、施工与管理、运行与维护的基本要求。

（三）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。

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

（3）能够熟练应用常用绘图软件，并能识读电气图。

（4）能够完成光伏电子产品的设计及制作。

（5）能够完成光伏电站的可行性研究报告的编制。

（6）能够参与完成光伏发电系统设计及施工。

（7）具有光伏电站的日常管理、质量检测与评估能力。

（8）具有光伏电站电力系统测试及简单故障排除的能力。

(9) 具有光伏设备运行维护与检修的能力。

七、课程设置及学时安排

(一) 课程设置

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

1. 公共基础课程

根据党和国家有关文件规定，将思想政治理论、中华优秀传统文化、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育等列入公共基础必修课；并将党史国史、劳动教育、创新创业教育、大学语文、高等数学、公共外语、信息技术、健康教育、美育、职业素养等列入必修课或选修课。

学校根据实际情况可开设具有本校特色的校本课程。

2. 专业课程

专业课程一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖有关实践性教学环节。学校可自主确定课程名称，但应包括以下主要教学内容：

(1) 专业基础课程。

专业基础课程一般设置 6~8 门，包括：工程制图与 CAD、光伏理化基础、电工电子技术、电气控制与 PLC 应用、光伏组件制备工艺、单片机应用技术等。

(2) 专业核心课程。

专业核心课程一般设置 6~8 门，包括：光伏发电系统规划与设计、光伏电站建设与施工技术、光伏电站运行与维护、光伏产品设计与制作、新能源电源变换技术、供配电系统安装与维护等。

(3) 专业拓展课程。

专业拓展课程包括：光伏建筑一体化技术、智能微电网应用技术、二次回路、高电压技术等。

3. 专业核心课程主要教学内容

专业核心课程主要教学内容如表 2 所示。

表 2 专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程名称	主要教学内容
1	光伏发电系统规划与设计	离网及并网发电系统各组成部件；光伏电站建设的可行性分析；离网光伏发电系统设计；并网光伏发电系统（10 kW、100 kW、1 MW、10 MW）设计；经济效益分析
2	光伏电站建设与施工技术	光伏电站建设管理模式、管理流程、施工组织设计等技术文件编制；项目组织管理知识；工程预算管理、项目进度管理；安全、质量、环境管理；光伏电站施工现场管理知识与方法；光伏支架、组件、电气设备安装工艺与施工方法；光伏电站调试、检查、测试及验收管理

续表

序号	专业核心课程名称	主要教学内容
3	光伏电站运行与维护	大型地面并网光伏电站和分布式并网光伏电站常见故障及分析；光伏电站运行与维护方面的管理知识；运行与维护过程中常用硬件工具和智能化运维工具的使用；光伏组件与支架的维护；光伏组件的清洗；光伏并网逆变器、电表和气象站的维护；监控系统的维护；技术文件管理
4	光伏产品设计与制作	光伏应用产品实际电路分析；设计制作充放电控制器、光伏逆变器、光伏草坪灯、光伏小汽车、小型光伏充电器、光伏手电筒、光伏背包等
5	新能源电源变换技术	电力电子器件、电力电子器件驱动与保护电路分析；可控整流电路分析；直流变换电路分析与制作；逆变分析与制作
6	供配电系统安装与维护	供配电系统的主要电气设备、继电保护；供电系统的二次回路和自动装置、电气安全、电力负荷计算；短路计算及电器的选择校验；供配电系统的保护；供配电系统有关电路图的绘制

4. 实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实验实训室、校外实训基地等开展完成；社会实践、顶岗实习、跟岗实习可由学校组织在光伏发电企业开展完成。实习实训主要包括：企业认知实习、电力系统安装与维修实训、光伏电池性能测试实训、风光互补发电系统安装与调试实训、企业集中训练、职业资格证书技能实践（考证）等。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

5. 相关要求

学校应统筹安排各类课程设置，注重理论与实践一体化教学；应结合实际，开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学；将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

（二）学时安排

总学时一般为 2500 学时，每 16 ~ 18 学时折算 1 学分。公共基础课学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，顶岗实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程学时累计不少于总学时的 10%。

八、教学基本条件

（一）师资队伍

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25 : 1，双师素质教师占专业教师比例一般不低

于60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有光伏发电技术与应用等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外光伏发电行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

(二) 教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

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；安装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. 校内实训室基本要求

(1) 电工技术技能实训室。

电工技术技能实训室应配备交流电源设备及单相可调电源设备、直流电源设备、试验测量仪表、电工工具、电工实验实训项目涉及的实训套件和器材；应满足电工基础知识的认识与验证实验、电工工艺的技能训练的需要；用于电路与磁路等基础课程及电工实训的教学与实训。

(2) 电子技术技能实训室。

电子技术技能实训室应配备交流电源设备及单相可调电源设备、直流电源设备、函数信号发生器、频率计、无线遥控接收器、试验测量仪表、电子工具、电子实验实训项目涉及的实训套件和器材；应满足电子基础知识的认识与验证实验、电子工艺的技能训练的需要；用于电工电子技术等基础课程及电子工艺实训的教学与实训。

(3) PLC理实一体化实训室。

PLC理实一体化实训室应配备交流电源设备、电气控制系统实训台、电工工具、PLC设备、交直流电机；应满足PLC电气控制电路设计、安装、调试技能训练的需要；用于电气控制电机与PLC应用课程的教学与实训。

(4) 光伏电池性能测试实训室。

光伏电池性能测试实训室应配备 IV 电池特性测试仪、IV 测试台；应满足光伏电池性能测试技能训练的需要；用于光伏理化基础、光伏组件制备工艺、光伏产品设计与制作课程的教学与实训。

(5) 风光互补发电系统安装与调试实训室。

风光互补发电系统安装与调试实训室应配备交流电源设备，光伏供电系统、风力供电系统、逆变系统，风机，模拟风场，控制系统；应满足风光互补发电系统安装、调试技能训练的需要；用于光伏发电系统规划与设计、风力发电系统、风光互补发电系统课程的教学与实训。

(6) 光伏发电系统设计与仿真。

光伏发电系统设计与仿真应配备光伏发电系统设计与仿真软件；应满足光伏发电系统设计仿真训练的需要；用于光伏产品设计与制作、光伏发电系统规划与设计、光伏电站建设与施工技术课程的教学与实训。

(7) 光伏组件与滴胶板生产车间。

光伏组件与滴胶板生产车间应配备激光划片机、焊接台、敷设台、层压机、装框机、固化室；应满足光伏组件生产技能训练的需要；用于光伏组件制备工艺、光伏产品设计与制作课程的教学与实训。

具体设备配置可参考教育部颁布的《高等职业学校光伏发电技术与应用专业仪器设备装备规范》。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展光伏组件装配、光伏发电系统运行维护与检修等专业相关实训活动，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供光伏发电系统规划与设计、光伏发电系统建设与施工管理、光伏发电系统运行与维护等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

(三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

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。学校应建立专业教师、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。

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：有关电工电子类、自动控制类、供配电系统、智能微网方面的专业书籍，光伏组件制造、光伏电站设计、施工和运维方面的技术、标准、方法、操作规范以及实操案例类图书等。

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，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

九、质量保障

(1) 学校和二级院系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

(2) 学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

(4) 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。