

基于学生岗位能力提升的光伏电站运行维护实训项目实践研究

王文革¹ 张珍奇² 朱亮亮³ 董世红⁴ 丁基勇⁵ 王成华⁶

(甘肃能源化工职业学院, 甘肃 泾川 744300)

【摘要】随着科技的进步发展和人口的逐年增多, 能源短缺、环境污染等问题日益凸显, 严重阻滞社会的发展。绿色、可持续发展战略目标难以实现。因此绿色环保的光伏电站被提上日程, 它安全可靠、不受资源地域限制、周期短、质量高、对中国的可持续发展起到推动作用。但光伏电站的运行和维护仍缺少专业人才的配置和研究, 本文以甘肃职业技术学院依托学院课程建设为例, 以提高学生岗位运行维护光伏电站的实践能力的目标, 研发探究了光伏发电站运行维护实践实训课程, 以提高我国光伏运转人才, 促进经济的发展。

【关键词】岗位能力; 光伏电站; 运行维护; 实训项目

我国是世界人口大国, 人均资源数量有限, 而随着生活水平的提高, 电能被广泛应用于工业、商业、家庭等各种领域, 成为人们生活中不可或缺的能源。而我国也致力于能源的开发, 风能、水能、太阳能等绿色能源已成为开发利用的主要途径, 基于我国的地理位置和能源结构, 中国太阳能资源丰富, 理论储量达每年 17,000 亿吨标准煤, 太阳能资源的开发利用潜力非常广阔, 目前光伏电站是国家鼓励力度最大的一种绿色电力开发能源项目。要实现这些目标, 需要大量的人才从事相关专业^[1]。光伏电站项目的建设将有力促进光伏发电技术与应用专业建设和发展。借助光伏电站项目建设, 通过校企合作、产教融合, 结合本地区经济建设和学院光伏发电技术与应用等相关专业建设发展实际, 研究开发适应学生技能培养的学习项目, 以提高光伏发电技术与应用专业人才培养质量, 更好地服务于区域经济建设, 同时, 引领和带动本地区高职院校同类专业或相关专业的人才培养模式的改革, 为省内高职院校同类专业人才培养模式改革提供借鉴作用, 推动本地区乃至全省的高等职业职业教育的发展。因

此本文结合地区经济建设和光伏发电技术与应用等相关发展实际来研究开发适应学生技能培养的学习项目, 来提高光伏发电技术与应用, 专业人才的质量培养, 使其更好的服务于区域经济建设, 促进我国的绿色可持续发展^[2]。

一、光伏电站的发展现状及研究意义

(一) 光伏电站的工作原理

光伏发电站是利用半导体界面的光升伏特效应将光能转换为电能的一门技术, 它是通过太阳能光伏组件, 将直射阳光转化为直流电, 光伏组件通过直流、汇流箱并联接入直流配电柜, 汇流后接入逆变器直流输入端, 将直流电转化为交流电, 逆变器交流端出端接入交流配电柜, 经交流配电柜直接并入用户侧低压端^[3]。

(二) 光伏电站的发展现状和人才发展趋势

1. 光伏电站的发展现状

光伏产业是我国为数不多的能够参与国际竞争, 并取得领先优势的战略性新兴产业, 它在国民经济中的作用和影响也越来越大。光伏发电站的发展前景相当广阔, 已经引起了世界发达国家的高度重视。在近十几年党和国家领导高瞻远瞩、统筹规

划、全国相关从业人员开拓创新，不断进取的情况下，我国光伏组件产量已连续 14 年位居全球首位。光伏新增装机量连续十年位居全球首位，光伏累计装机量连续六年稳居首位，取得了举世瞩目的成绩。鉴于我国太阳能资源比较丰富，分布范围较广，太阳光伏发电的发展潜力巨大，加之目前太阳能光伏发电技术已日趋成熟^[4]。光伏电站成为国家鼓动力度最大的绿色能源开发项目。

2. 光伏产业的发展及岗位人才培养趋势

随着光伏产业规模的扩大，我国光伏发电的市场主流已由火力发电系统转向并网发电系统，包括沙漠电站和城市屋顶发电站。截止到 2020 年底，全国光伏的发展电量已占总发电量 3.5% 以上，而且未来这一比重还会持续增加^[5]。因此，光伏电站的相关人才缺口将逐渐增加，尤其是高素质、高水平的技能型人才，加大光伏技术人才的培养迫在眉睫。随着光伏产业技术的革新和智能化，大多数技能培训方案已不能满足现代智能化光伏电站建设和运行维护人才的培养要求。因此我们要加强学生岗位的实践能力，结合配套教学和实训体系进行创新和改进，从理论与实际出发建立专业链和产业链对接，课程内容和职业标准对接，教学过程与生产过程对接的协同育人机制。开发适应企业生产的实训项目来强化学生在光伏电站运行和维护方面的技术能力、创新能力和市场把握能力的培养^[6]。让学生从实际中出发，又回到实际中，使学生毕业后可以尽快的适应岗位工作要求，更好地服务于光伏电站的运行维护，提高经济社会的发展。

3. 光伏电站运行维护及学生岗位能力培养的意义

光伏电站作为一种新型的能源发电系统。其功能优势十分突出。光伏发电清洁、安全、便利、高效、可再生且不受地域限制，因此光伏电站的建设在改善环境的同时，还带动了偏远地区的电力发展，

为推动我国经济平稳、快速发展做出了重要的贡献。但发展的前提要有相关专业人才进行研究和培训，因此，学校光伏电站项目的建设将有力的促进光伏发电技术和应用专业的建设与发展，借助光伏电站项目的建设，通过校企合作，产教融合等，结合本地区的经济建设和学院光伏发电技术与应用等相关专业建设和发展实际来研究适合学生技能培养的学习目标，以提高光伏发电技术与专业人才的培养质量，更好的服务于区域经济建设^[7]。为省内高职院校同类专业人才培养模式改革提供借鉴作用，推动本地区乃至全省的高等职业教育的发展。

二、基于学生岗位能力提升的光伏电站运行维护课程的研究

（一）光伏电站运行维护课程的研究目标

校内 1MW 光伏电站实训建设项目，既是一个能为学院部分用户提供电力的发电站，又是光伏发电技术与应用的相关专业、学习实训培训、科研科普教育一体的校内实训基地。本项目以岗位实际需要及专业建设任务为导向，以实际工作岗位为学习情境，注重学生可持续发展及创新能力的培养，来实现共赢的校企合作长效机制，解决学生实训难的问题。培养适合社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展的具有创新能力和实践能力，能够从事光伏发电操作、管理、服务、光伏电站运行及维护等各方面问题的专业性技能人才。

（二）课程研究内容

甘肃依托学院正在建设的 1 MW 分布式光伏电站校企合作开发光伏电站运行维护的实训项目包含：

1. 光伏电站管理实训。包含人员管理、设备管理和安全管理等。
2. 光伏电站日常运行、维护、检修实训。包括组件维护、汇流箱维护、逆变器维护、支架检修、

组件检修等项目。

3. 光伏电站运用信用维护作业的记录与分析实训。包含运行维护、作业记录和运维分析报告书写两个项目。

分布式光伏电站及能源电网的建设进一步完善,以能力培养为核心的分层次,多模块、多元化和综合性的实验教学体系,全力提升学生岗位技能,及发现问题,解决问题的能力。另一方面,注重人才培养模式的改革与创新。依托分布式光伏电站来创设真实环境下日常运行维护的工作,来为学生提供优良的实践教学和技能训练平台,为学生开展综合性、创新性的实践训练提供支撑。

（三）课程设计思路

课程围绕教育目标、专业建设任务、培养能力要求等,遵循“设备生产性”“过程真实性管理”“开放性的建设思路”。采用多种实践手段,让学生从做中学,学中做,做到学做统一,真正掌握实际操作、发现问题、解决问题的能力。

（四）研究方法

1. 研究思路

光伏电站运维岗位能力提升课程的设计思路,按照研究调查—课题论证—制订方案—实践研究—交流总结的顺序进行。首先,梳理光伏发电企业对相关人员和学院光伏发电技术与应用专业人才的培养方案,在确定研究的内容,方法和步骤并创新培养模式;并以光伏电站的实训项目建设为依托,结合学院的专业实训室建议和相关专业基础,校企合作共同开发运行维护的实训项目。明确知识点,技能点,并优化课堂教学和实践教学。通过交流研究对现有的方案进行修正和完善,来形成一套完整的、适合现代新能源发电行业发展的人才培养模式,以提高本校专业人才的培养质量,推动学校乃至全省新能源发电专业人才的培养。

2. 研究方法

（1）调查研究法。调查研究法是调查收集现有的光伏发电类专业人才的技能培养标准,搭建光伏发电人才培养的基本框架,结合企业的实际需要,来找到光伏发电人才培养模式的改革指导和创新之路。

（2）实践研究法。通过光伏电站的实训项目建设,借助项目开展教学实训,找出课堂教学的重点,难点以及实践教学体系中的不足,并加以完善,充分了解学生在实践的过程中对实践效果的自我评价,全方位的完善课程体系和实训体系,培养出企业所需要的高素质、高技术的专业性人才。

（3）探索性研究法。我们的学习不仅仅局限于课程的内容学习,更重要的是兴趣培养,通过课程的学习来培养出热爱行业的优秀人才,通过探索性的研究方法,将一些创新的教学方法运用到教学实践中来,提升学生对课程的兴趣,增加学习的主动参与性和学习热情。

（4）经验总结法。通过学习和实践的探索性研究结果采用调查问卷、交流谈话等方式来获取教师、企业、学生对课程的意见和建议,以此来改善课程的不足,结合经验,完善课程教学。

三、光伏电站运维能力提升的实训方法及手段

我们秉承以培养面向生产和服务第一线的高素质、技能型专业人才为目标的“素能+技能”培养模式。搭建和完善以职业岗位工作能力为导向的专业课程体系和重视课程,强化技能,衔接企业的高水平专业实训体系,培养能够从事光伏发电组件生产电站建设运行、维护的一线技术人才。因此在理论的基础上我们更注重实践的培养^[8]。

（一）根据学习的内容及专业要求,进行情景性学习

运用启发、讨论、实例分析等方式引导学生进行学习,让学生带着问题去学习,将发电站运行维护

过程中出现的问题及解决思路、解决方案进行汇总,引导学生情景讨论,“如果你在这个岗位上发生了这问题,怎样解决”等,激发学生创新思考,要比单纯讲怎样处理效果要更好一些。

（二）借助设备，现场教学

以具体的实际项目为学生学习的载体来做到边做边学,做学统一。在学习的过程中,不仅带动了学生的学习兴趣和引导学生主动学习,乐于探索,还提高了教学质量以及同学发现问题、解决问题的能力。

（三）利用多媒体，直观教学

在课程的不同章节和阶段,通过多媒体直观了解本课程的模块操作过程,提高学生的注意力和课堂效率。

（四）定期进行实训考核

学习的主要目的是为了提升学生的岗位操作和创新反应能力,因此评价学生的技术能力,实践考核是最直观、准确的方式。考核的过程中,由学校和企业共同进行。将实践和理论按照 70% 和 30% 的比例进行操作,以此来提升学生的学习能力和实践能力,并根据结果判定是否达到培训的要求。

四、总结语

随着光伏电站的规模越来越大,对《光伏发电系统运行与维护》课程的目标要求越来越高,对学生岗位能力的提升不仅仅局限于技术和能力,还要注重核心素养及创新能力的培养,强调以实践为主,本校采用校企合作,利用实训基地,打造出能够“强化技能,衔接企业”的个性化实训课程体系,全方位提升学生的职业能力;组织学生参加校内和全省职业技能大赛,通过比赛交流经验,增强学习的信念。建立“两结合,三层次”的实训体系,即理论教学与实践教学,素质教育和职业教育两个结合;专业基础实训课程、专业技能深化实训课程和创新性实训课程三个实训课程层次。努力将我校光伏发电实训基地建立成为能够辐射职教园区甚至是西北

地区的高科技信息化实训基地示范点。研发适合学生技能培养的学习项目来提高光伏发电技术和应用人才的培养质量,使其更好的服务于社会经济,促进我国绿色、健康、可持续发展!

参考文献:

- [1] 王素梅.光伏发电系统运行与维护课程标准[J].光伏发电系统与维护.2021.
- [2] 光伏电站设备调试与维修实训[J].机电学院.2012.
- [3] 李琦,张威,郑娟.黑粤校际结对提升学生职业素质与岗位能力培养的途径与方法[J].职业技术,2019,18(09):17-21.
- [4] 王一中.新时期高职会计学生岗位职业能力提升研究[J].现代商贸工业,2019,40(11):98-99.
- [5] 李晓林,王利清,王汉章.高职机械制图课教学改革对提升学生职业岗位能力的研究[J].现代职业教育,2019(02):108-109.
- [6] 吕亨龙.高职学生岗位能力提升策略研究[J].才智,2018(33):92+94.
- [7] 陈雅萍.基于学生岗位能力提升的电子综合实训新项目研发[J].职业技术,2015,15(07):98-101+91.
- [8] 梁志华,安宁.太阳能光伏电站运行维护与管理要点分析[J].现代工业经济和信息化,2020,10(08):108-109.

本文系甘肃省高等学校创新基金项目“基于学生岗位能力提升的光伏电站运行维护实训项目实践研究”(2021B-585)资助。

作者简介: 姓名:王文革,性别:男,甘肃泾川人,甘肃能源化工职业学院,副教授,本科,研究方向:新能源发电技术。