



新能源类专业教学资源库
NEW ENERGY TEACHING RESOURCE LIBRARY

职业教育新能源类专业教学资源库共建共享联盟专业调研报告

光伏工程技术

新能源类教学资源库共建共享联盟



调研工作以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大精神，按照全国教育大会部署，落实立德树人根本任务，健全德技并修、工学结合育人机制，构建德智体美劳全面发展的人才培养体系，深化产教融合和校企合作。为落实党和国家关于技术技能人才培养总体要求，光伏专业积极开展专业调研行动，旨在为实施专业人才培养和开展质量评价提供基本依据。

光伏发电技术与应用专业作为十三五优质专业和中国特色高等职业院校重点建设专业，拥有国家级教育教学创新师资团队。在实际工作中严格实施教育教学规范，不断创新拓展专业教学内容，持续审视专业建设进程，发现本专业还一定程度存在着专、兼职教师不充足，专业课程和实际工作岗位对应更新不及时等问题。为进一步配合落实《国家职业教育改革实施方案》（“职教 20 条”）本专业开展了进一步学校和企业调研工作，具体内容如下。

一、调研基本情况

（一）调研目的

据 2018 年中国可再生能源学会大会专家报告知，太阳能光伏发电技术作为引导能源转型的可再生能源的一种，预计从 2015 年至 2020 年增加 2.5 倍。

此次调研任务主要包括：



1.了解行业企业对光伏专业的人才需求情况，分析专业现状及未来的发展趋势，为专业建设与调整提供依据；

2.了解本专业毕业生在企业的主要就业岗位、岗位工作任务和工作要求，以及工作几年后的岗位迁移情况，为确定人才培养目标确定提供依据；

3.了解本专业在全国范围内开设情况，并进行专业设置课程对比，收集相关数据进行对比取长补短。

4.分析调研数据，明确光伏专业人才知识、能力和素质要求，为专业人才培养规格的确定提供依据；

5.了解教学过程存在的问题，为专业教学组织实施与改革提供依据。

(二) 调研时间

2020年2月~7月。

(三) 调研对象

调研对象与分类：光伏组件生产型企业、光伏系统集成企业、行业协会（天津市新能源协会）。

此次调研的光伏电企业有：

天津瑞能电气有限公司，学生在企业可以熟悉新能源电站设备安装调试，有光伏、风力发电系统安装调试的基础技能；

天津力神电池股份有限公司，学生在企业可以掌握电池充放电技术、电池检测技术，电化学技术，能解决生产过程中的技术问题；

晶澳（扬州）太阳能科技有限公司、扬州荣德新能源有限公司，学生在企业可以掌



握晶硅电池制备至晶硅电池组件生产整流程技能学习；

江西电建电力有限公司，学生在光伏电站从事电站运维工作，熟悉电站安全规范以及基本工作流程等技能。

最终还对全国开设光伏发电技术与应用专业院校进行了数据收集和分析。

(四) 调研方法

调研采用的主要方法是资料搜集、企业现场约谈及调查问卷。主要通过企业走访、问卷调查、毕业生走（信）访、会议交流等方式进行。

调研过程：“信息采集→信息归纳→信息分析→关键词语界定→改革建议→专题论证→信息补充→改革建议修正”。

行业调研：旨在了解光伏行业目前的现状和发展趋势。

职业资格鉴定部门调研：旨在了解光伏相关资格鉴定的类别、要求、考证情况和变化趋势。

二、调研分析

(一) 行业现状与发展趋势分析

我国光伏产业近几年来经历了缓慢---快速---爆炸式的发展过程，产业规模不断扩大，无论在核心技术、产品制造、设备，还是在市场开发、安装与服务等方面，都具有了一定自主知识产权的产业链，有些已达到国际领先水平，在国际市场上占有举足轻重的地位。截至 2018 年 1 月，我国屋顶分布式光伏的理论安装容量 > 300GW，而满足要求的屋顶不到 30%，潜力巨大。太阳能发电存在西部集中开发与中东部分散布局并重的模式，近期以分散开发光伏发电为主。

“十三五”天津地区对光伏产业规划分析：2016 年 12 月，天津市发展和改革委员会



员会公布天津市可再生能源发展“十三五”规划，规划指出，天津市太阳能资源较为丰富，具备良好的开发条件。“十三五”期间，继续坚持分布式和集中式并重的原则，充分利用各类建筑屋顶及其附属设施发展分布式光伏，重点依托大型园区、开发区等组织实施规模化光伏发电建设，支持结合土地资源和环境条件，因地制宜发展设施农业光伏和集中地面电站，积极推进光热发电技术研究和工程应用。到2020年，全市太阳能发电装机规模超过80万千瓦。在政府投资或财政补助的公共建筑中率先开展光伏应用，支持屋顶面积大、用电负荷大、电网供电价格高的工业园区和大型商业综合体开展光伏发电应用。依托未来科技城、中关村京津科技园、京津州河科技产业园等京津冀协同发展功能承载平台和经济技术开发区、高新区、保税区、西青经济开发区、武清经济开发区、子牙循环经济产业区等重点开发区域建设分布式光伏发电项目；充分利用火车站、高速公路服务区及周边、机场航站楼、综合交通枢纽屋顶、大型体育场馆和停车场等公共设施以及粮库、别墅等各类建筑，推广应用分布式光伏发电；继续推进武清分布式光伏发电示范区建设。创新土地利用方式，提高土地综合利用效率，在土地集约化利用的前提下，支持光伏发电与设施农业相结合，建设农光、渔光互补系统，在农村扶贫、新农村建设中发挥积极作用，因地制宜利用低效闲置土地或难以开发的荒滩、荒坡、荒草地等未利用地建设集中地面电站。“十三五”期间，建成滨海新区黄港片区集中地面电站和西青精武镇、宁河潘庄等设施农业光伏。

(二) 人才需求分析

本专业和区域先导产业的关系与政策支持调研结果：面对光伏企业不断投入实施创新驱动的战略，光伏材料、光伏制造技术、水上光伏及家庭光伏技术等方面要加大研发力度来突破发展瓶颈，高职学生要具备光伏相关技术基础知识，配合企业拓宽技术路线的技术需求；面向企业引入等新技术，高职学生应在课余时间选修或主动学习相



关先进技术及相关资讯促进自身知识体系构建，为今后更好的适应企业需求。

随着京津冀新能源产业规模不断扩大，目前光伏能源企业约 152 家，在职职工约 18 万人。从高端技术技能人才供给侧看，目前京津冀地区开设光伏发电技术专业的高职院校为 3 家，光伏发电技术与应用专业每年毕业生约为 300 人，根据京津冀新能源发展规划，未来三年新能源企业人才需求量约为京津冀地区职业院校新能源专业毕业生人数的 18 倍，供需缺口巨大。

1、本专业的人才现状和结构分析

1) 本专业企业的人才结构及来源

对企业人才结构及来源调研显示：光伏人才的学历主要包括研究生学历、本科学历、高职学历、中职学历等，光伏电池生产制造行业对高职学生的需求率约占 55%，光伏系统集成企业对高职学生的需求率约占 25%，光伏或新能源产品制造业对高职学生的需求率约占 20%。

2、光伏发电技术与应用专业对应的职业岗位分析

本次对企业的调研，课题组分别针对企业的人力资源部门、工程技术部门或生产一线主管、生产者三种调查对象。对企业的调查内容主要是：员工的素质要求、本专业高职毕业生对应的岗位群和需求量、知识技能（职业资格）要求、对本专业毕业生的满意度；对生产者的调查内容主要是：专业对口程度、进修状况、岗位变迁、培训要求、工作满意度、重要技能和知识等。被访生产者均从事光伏类岗位的工作。

1) 光伏发电技术与应用专业对应的职业岗位

本专业对应的三个岗位群

①光伏电池、光伏组件生产操作、现场工艺和技术人员；



②光伏系统安装与调试人员；

③新能源或节能产品、光伏系统设备制造企业一线技术人员；

调研显示：企业对光伏专科毕业生的岗位安排的变化较大，一般企业对新进的毕业生主要从事一线生产线生产设备操作工作，工作 1~2 年后，其中有一部分换岗从事生产线管理，技术改造，技术服务等部门。

2) 光伏发电技术及应用专业毕业生对应的职业岗位基本情况

调查结果显示，毕业生在光伏企业中就业的占专业毕业生的 60%，在光伏产品生产企业从事技术操作的占其中的 50%，在光伏系统集成企业工作的占 20%，在新能源产品制造生产企业从事技术工作的占 30%。经过 3 月--6 月转正期后，工资待遇在 3000--5000 元。

光伏发电技术及应用专业目前最需人员的岗位有：晶硅生产线操作、电池制造现场操作、光伏组件生产、光伏系统装调、LED 封装、新能源产品生产、电力系统装调等。

随着光伏科技的不断进步、生产力的不断提高，各种先进生产设备，特别是各种自动化生产线在企业中被广泛应用，光伏电池生产设备的安装调试维护人员需求也增大，而其相应的技术人才就显得明显不足。

企业希望学生既要有扎实的专业理论知识，又要有较强的实践动手能力，能解决生产实践中的具体问题，其职业岗位能力真正达到技师相应的理论和技能水平，能尽快适应工作岗位。

(三) 全国院校专业分布情况调查

全国共 97 所高职院校开设了光伏发电技术与应用专业，其中天津共 3 所高职院校开设本专业，山西 4 所、内蒙古 2 所、吉林 1 所、黑龙江 2 所、江苏 6 所、安徽 4 所、江西 7 所、山东 3 所、河南 5 所、湖北 2 所、湖南 2 所、广州 4 所、广西两所、重庆 2



所、四川 2 所、云南 1 所、陕西 2 所、甘肃 5 所、青海 4 所、新疆 1 所、辽宁 1 所、

三、结论

光伏发电技术及应用专业的毕业生在人才市场的需求量是趋于平稳而且是长期的，企业对光伏电池生产的专门人才、光伏系统全面技术人才有着较大的需求；企业希望学生既要有扎实的专业理论知识，又要有较强的实践动手能力，能解决生产实践中的具体问题，能尽快适应工作岗位；企业普遍要求本专业从业人员具备光伏基础理论知识，对具备专业相关证书的毕业生认可度比较高。

（一）目前人才培养方案存在的问题

学校不可能经常更换升级实训光伏电池生产、光伏系统安调的实训设备，学生在学校具备专业基础知识和装调技能后，需要通过进行校企深度合作，让学生学习的知识技能更接近实际应用。

专业教师的实践教学能力不够强，理论教学需要多参与专业培训来提升教师专业知识拓宽，同时要关注专业教师与企业的技术合作，学校要加强对老师校企合作项目的支持力度。

（二）修订人才培养方案的思路

1. 光伏发电技术及应用专业培养目标与专业方向调整建议

光伏发电技术及应用专业人才培养目标主要培养光伏行业组件生产、电站运维等一线技术技能人员。就目前合作企业而言有大规模就业需求的企业多为光伏组件生产及其前段人员，而光伏电站建设及运维岗位由于光伏电站工作性质的原因（光伏电站分布全国，单个电站运维人员数量少，由多年前的 15 人每个电站到目前 3-5 人每电站）每年



固定需求不多，但经过调研分析发现，光伏电站或电力行业企业运维岗位原需求本科生的岗位，本科生就业意向逐年降低，因此光伏运维岗位对于高职学生是一个发展逐渐好转的趋势。因此，同时加大校企合作力度，与电力行业企业以及光伏组件制造企业同时合作，增加学生实训轮训机会，加大环节实施力度，同时完善企业实训的制度，健全安全保障措施，实时监控行业企业发展调整专业方向。

2. 光伏发电技术及应用专业课程设置建议

在与新能源、光伏组件企业以及电站技术管理人员、从业人员交流中,因为产能调整,光伏企业重视新技术的更新,学生要光伏设备安装调试的技能,所以对于光伏企业的智能化控制,考虑提升学生电力电子技术、CAD 制图技术等基础专业能力的同时加强光伏发电技术、安装调试等专业技术课程能力;结合区域调研结果,光伏企业对光伏材料等新型光伏技术的投入要加强,学生应根据自己的兴趣爱好应适量了解光伏材料、水上光伏、家庭光伏并网发电系统的技术、经验,提供学生了解世界光伏材料发展的新趋势、新动向;在国际光伏市场市场中,光伏组件质量备受关注,在学生掌握基本的电池及组件生产工艺的基础上适当增加组件的检测参数学习及其检测设备的使用对学生的就业会有帮助。

3. 光伏发电技术及应用专业教学资源配置建议

(1) 专业师资

专业师资是专业建设的关键内容之一。重新定位的本专业对专业教师提出了更高的任职要求,为此,课题组提出以下建议:

在原有的专业教师应具备的专业资格基础上,进一步鼓励教师的业务进修及下厂锻炼,为教师提供到企业锻炼的优惠政策,完善教师到企业锻炼的基本制度,同时,促进



学校与企业的深入合作。

鼓励教师及有丰富教学经验的老师参加专业技术会议，支持老师们接触新技术、新知识提升教学水平。

本专业专职教师 3 人，2016 级开始招收两年制学生，需要引进专业教师，首先考虑从相关企业引进，也应考虑从企业引进具有 3-5 年生产实践经历的硕士研究生。

聘用兼职：通过各种途径，聘用从事本专业相关工作、具有丰富实践经验的工程技术人员、技术工人担任兼职教师，专门化方向课程的教学可以由校企合作办学的企业方工程技术人员承担。

(2) 专业实训室的软硬件建设

在天津示范校建设项目的政策支持下，我们已建立起光伏发电技术及应用专业相关的 4 个实训室，在 2015 年 6 月我院成果申报国家教育部《新能源类专业教学资源库》项目，专业在完善原有硬件的设备的基础上，积极开发专业软件资源建设，实现资源库在专业授课中的应用，促进在高职院校与企业的技术推广，进行专业重点领域的教育配套资源的更新、建设。