

新能源光伏发电技术应用的思考

张伟 伊利江·艾孜孜江

中国三峡新能源（集团）股份有限公司新疆分公司

[摘要]随着科学技术的发展，我国的新能源光伏发电技术有了很大进展，各种各样的先进技术如同雨后春笋般纷纷涌现，特别是涉及电力供应的技术探索，更是在世界范围内首屈一指，光伏发电技术的出现和应用，解决了传统电力生产中消耗过大的问题，保证了电力行业的环保效果。本文首先对光伏发电技术概述，其次探讨了光伏发电并网系统仿真模型建立，然后研究了新能源光伏发电技术应用，最后就光伏产业的发展进行研究，以供参考。

[关键词] 新能源；光伏发电技术；可再生能源

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.2062

引言

随着双碳目标的制定，分布式发电成为受到广泛国际关注的一种能源发电利用方式，它主要是使用可再生能源，例如太阳能、风能和潮汐能等，产生电能并入电力系统中。通过这种发电技术，可以有效节约能源，保护环境，实现各种自然能源的综合利用。光伏发电作为太阳能利用的一种重要形式，发展势头迅猛，特别是在各类供配电系统中的应用也越来越广。从长远来看，光伏发电是代替传统电网发电形式的最佳选择。积极建设光伏发电项目符合国家绿色发展的理念，耗能低、效能高，也能促进该项目的不断进步；同时光伏发电设备多为模块安装，安装地点灵活，可以有效提高土地资源利用率，推动城市空间布局优化提升。光伏发电项目充分利用太阳能这种可再生资源去代替以往煤炭，石油等传统能源，有效助力绿色低碳发展。

一、光伏发电技术概述

光伏发电根据光伏伏特效应，对太阳能电池进行充分使用，将太阳光转化为太阳能。光伏发电设备的寿命比较长，设备系统由太阳能电池板、逆变器和控制器3部分共同组成。光伏系统具有无噪音以及安全可靠等特点。在光伏发电技术出现后，已经历经三代技术更新，依据目前状况分析，光伏发电技术正向着现代光学技术方面发展。近几年，我国新能源方式不断出现，研究人员继续寻找更加节能的方式，以此满足国家对电量的需求，其中占比较重的还是属于光伏发电技术。

二、光伏发电并网系统仿真模型建立

光伏发电系统其组成一般包括：光伏电池组件（光伏阵列）、DC/DC变换器、控制器、逆变器、滤波稳压电路、变压器、电网系统等。光伏电池组件：光伏电池组件由多个光伏电池板按照串联、并联的方式组成，是光伏发电系统中的关键组成，根据光伏特效应将太阳能转换为电能。光伏电池一般由单晶硅、多晶硅、砷化镓等具有特殊晶体结构的材料构成。光伏电池在太阳光照射下，产生光伏效应。这种能量转换包括电荷产生、分离、输运三个步骤。产生的电能为直流形式，且存在一定的波动性，无法直接并入当前的交流电力系统。DC/DC变换器：可以升高光伏电池所输出的直流电压，同时保证光伏发电系统的输出功率能一直接近最大输出功率。光伏电池具有随机波动性，易受外界温度和光照强度的影响，为了保证光伏发电系统一直工作在最大输出功率点上，需要采用最大功率点跟踪技术。控制器：该部分可以对整个光伏发电系统的工作状态进行控制。逆变器：光伏电池组件经过转换输出的电能一般都是直流电，为向电器提供

电能，需要DC/AC逆变器，通过逆变产生交流电从而实现并网。滤波稳压电路：滤波器可以处理谐波，抑制谐波污染，提高系统的电能质量，起到稳定电压的作用。隔离变压器：隔离变压器的主要起到减少系统对配电网的影响，保护系统安全的功能。通过调节系统参数，隔离变压器能够很好地阻碍直流电进入电网，并且大量抑制电网中的谐波。当光伏并网产生故障时，隔离变压器能够限制短路电流，并进行自我保护。光伏电池模块采用仿真平台已有的模块，可以根据实际仿真需要，设置模块的输入光照、环境温度、光伏电池板型号及参数等内容。光伏电池后段连接DC/DC变换器，目的是为了对电池板输出的直流电压进行变换，并进行最大功率追踪控制，实现电池板输出功率的最大化。仿真模型中VSC部分是三相逆变器的仿真模型封装，采用了3桥臂的“UniversalBridge”模块。为了保证光伏发电的能源利用率最大化，一般运用PQ控制，即“VSCControl”模块。PQ控制的主要原理是调节有功、无功电流来对参考电流进行跟踪，以保证恒功率输出。LC滤波器为逆变器输出波形的滤波，所取电感值为0.00025H，电阻取值为约0.001Ω。

三、新能源光伏发电技术应用

（一）建筑设计

光伏发电体系在很多领域得到了有效应用，在普通型建筑设计中的应用较常见，对建筑进行设计的过程中，需要对发电设备进行合理安装，可以将光伏发电的设备作为传统材料进行应用。在建筑设计时，需要对建筑图纸以及方案进行深入研究，有效掌握所有的施工流程，在建筑外墙上设置有关光伏发电的设备，后期根据实际状况做好点缀工作，保证建筑外的美观性。建筑的实际施工和建筑设计之间存在差异性，选择光伏发电设备以及材料的过程中，设计工作人员需要从设计方面进行全面考虑，同时重视美观性与安全性，充分地体现建筑的价值以及性能。项目施工中运用的光伏材料主要为钢材以及玻璃，在设计的过程中需要合理考虑建筑物的光照问题，做好中间以及顶层住户设计内容的罗列工作，根据相关的标准进行设备检验和审核，使每层用户能够正常使用电能。相关工作人员需要将光伏发电设备安装到建筑的最高层，应该重点关注其使用性能，最大限度地降低其磨损风险，保障该设备之后的正常运用。

（二）光伏发电与并网施工技术

1. 要保证施工前的准备工作，做好定位放线等一系列工作，确保光伏电力设备施工位置的合理性，同时做好支架的焊接等，在此基础上安装太阳能电池板等设备，保证光伏发

电技术的正常应用。

2. 要在正式进行光伏发电与并网施工之前,对光伏电池的装置位置进行清理,避免杂质在后续发电过程中成为安全隐患。

3. 工作人员应该严格遵守相关的施工要求,保证每一个操作的合理性,以更加标准的操作降低质量风险。同时在安装电池板之前需要进行质量检查,确定没有质量问题才能进行安装,在此基础上测量开路电压,符合光伏电池额定电压的情况下进行安装。

4. 保证汇流箱安装效果,要保证汇流箱能够稳定地安装到特定位置,另外要关注桥架安装问题,确定桥架是否有变形等,如果存在这类问题需要进行更换。

5. 要对安装后的设备进行调试并使之完成并网,工作人员要对安装结束后的每个设备进行运行试验,确定其能够正常运行以后,建立光伏发电系统的参数控制,确保调试结果符合运行要求后,可进行并网操作。

(三) 基于用户侧的并网光伏电池市场

过去,并网发电约占全球光伏发电市场总量的90%以上,而在各种并网的光伏发电市场中,经用户侧与民用建筑结合的太阳能光伏并网发电系统就要占90%以上,在德国,开展大规模并网发电的传输侧仅占总体的10%,而美国也仅占6%。德国基于用户侧的并网光伏发电的“100000屋顶计划”、日本基于用户侧的并网光伏的“100000屋顶计划”还有美国的“百万屋顶计划”,其主要目的就是,在低压的用户侧接入太阳能光伏电网的分布式发电系统。因为这种基于用户侧的并网发电方式是对光伏发电开发最有效的利用方式,因此也受到众多光伏电力公司的欢迎。

(四) 单体用户

为了使光伏发电系统能够平稳运行,发电公司需重点分析新能源光伏发电技术应用渠道,结合每个区域发展的情况及运用情况,不断地扩大光伏发电技术的使用范围。很多领域中都能够使用太阳能技术,但小光伏发电技术通常使用在比较偏远的地区中,在使用过程中一定要做好所有环节的控制,相关的工作人员应根据实际状况使用光伏发电技术,从而使光伏发电能够有效地投入单体用户中,使光伏发电的价值发挥到最大。光伏发电在投入单体用户时,需要做好电量控制,通常为5~9kW,符合人们对电力的需求,充分地使用电能。

(五) 太阳能光伏发电并网电流控制技术

太阳能光伏发电并网电流控制技术至关重要,其中逆变器是最主要的设备,能够让直流电变成交流电,通过逆变器的合理应用,电力谐波被控制在一定范围内,光伏发电的电压得到提升,这使光伏发电与并网技术能够更好地发挥作用。从目前来看,太阳能光伏发电并网电流控制技术的应用从根本上降低了电力谐波的失真率,确保了电流控制的有效性,在今后的工作中还需要对其进行进一步研究。

(六) 其他领域中

在时代背景下,光伏发电技术的功能性不断提升,与传统技术相比更具优势,在各行各业中得到非常广泛的使用,得到不同程度的实践,为居民提供了极大的便利与服务。近几年,光伏发电技术被应用在建筑设计和单体户中,也在其他领域得到使用,有效地发挥光伏发电的价值,使我国光伏

发电技术在具体应用方面更上一个台阶,形成比较完善的发展模式,促进各行各业的可持续性发展。在油田行业的绿色照明体系中有效地使用光伏发电技术,使其发挥出自身存在的价值,提供非常优质的服务。

四、光伏产业的发展

将太阳能光伏发电作为当前新能源转型发展的重点。虽然水电、风电也属于新能源,但现实情况是,我国基本上大部分的水电资源都集中地分布在西南地区。而对西南地区的水电资源进行大规模的开发,存在诸多问题,例如部分属于国际性的河流、长距离输电产生的损耗、潜在的生态保护问题以及高昂的开发成本等;而核电的发展又存在选址安全、未来对于核废料的处置方式、防止自然灾害或爆发战争造成的安全隐患等问题;还有由于我国三级地势阶梯,导致风力资源的分布特点十分明显,大部分的风力发电站主要建设在远离电力负荷中心的西部地区,因此又存在着当地消费不了以及远距离输电损耗严重的问题。但是运用太阳能的光伏发电就可以不受地域、自然资源条件、设备制造材料以及远距离传输损耗的限制。更加安全可靠。因此它是一种具有巨大发展前景的十分理想的清洁能源。各个研究院所要加大技术领域的研发投入,进一步提升我国光伏产业的科技核心竞争力。在“十二五”规划的光伏产业发展过程中,研究院所应加大对我国光伏产业,各种技术创新的开发力度,不断提高企业的技术创新能力,在光伏电池的基础材料、生产制造工艺、生产设备的国产化等方面不断取得新突破。要努力通过和技术领域的创新进一步降低生产成本,牢牢巩固和发展我国光伏电池产业的核心竞争力,深入加强各种科技研发平台的建设,加快在技术创新领域的步伐,要使我国的光伏发电更好的发展。

结语

相较于传统的火力发电模式,光伏发电与并网技术具有更可观的环保效果,同时其运营成本更低,安全性更可观。现阶段我国的光伏发电与并网技术还不够成熟,各种各样的技术问题依旧存在,在今后的工作中,技术人员必须根据不同地区的光照条件等,对光伏发电与并网技术进行改造优化,使光伏发电与并网技术的应用价值得到进一步提升。

参考文献:

- [1]陈莹.成果导向教育(OBE)理论在《光伏发电技术》实验教学中的实践探索[J].教育教学论坛,2020(1):200-201.
- [2]刘姣姣.湖北省光伏发电技术与应用专业深化校企合作产教融合的方法路径探索[J].南方农机,2019,50(21):150,156.
- [3]彭程,周炳臣,路文梅,等.光伏发电技术课程建设及人才培养研究——以沧州地区为例[J].教育教学论坛,2018(23):199-200.
- [4]马进,赵大伟,钱敏慧,等.大规模新能源接入弱同步支撑直流送端电网的运行控制技术综述[J].电网技术,2017,41(10):3112-3120.
- [5]白文亭.2017年中国新能源重点细分行业发展现状、新能源行业发展趋势及投资前景分析[J].电气时代,2017(2):34-38.