

Thinking on the application of key technologies of new energy photovoltaic power generation

Hongle Wang

Beijing Haidian Power Supply Industrial Development Co., Ltd., Beijing, 100086, China

Abstract

Under the background of carbon peak and carbon neutrality, the global problem of energy supply shortage is becoming more and more prominent, and under the promotion of increasing environmental awareness, the development of various countries and industries for renewable energy demand has become more and more urgent. As an important part of the development of new energy, photovoltaic power generation has obvious and unique advantages, and plays a very important role in alleviating the energy crisis and promoting the development of green power. This paper gives a relevant overview of new energy photovoltaic power generation, analyzes the key technology of photovoltaic power generation and its specific application in new energy photovoltaic power generation, hoping to provide useful reference for the further development of new energy photovoltaic power generation system.

Keywords

new energy; photovoltaic power generation; solar cells; photovoltaic array; technology; application

新能源光伏发电关键技术应用的思考

王洪乐

北京海淀供电实业开发有限公司, 中国 · 北京 100086

摘要

碳达峰与碳中和背景下, 能源供应紧缺的全球性问题越发突出, 以及在环保意识不断增强的促进下, 各个国家、行业等的发展对于可再生能源的需求变得越发迫切。光伏发电作为新能源发展的重要组成部分有着较为明显、独特的优势, 在缓解能源危机, 促进绿色电力发展方面发挥着十分重要的作用。文章对新能源光伏发电进行了相关概述, 分析了光伏发电关键技术及其在新能源光伏发电中的具体应用, 希望能够为新能源光伏发电体系的进一步发展提供有益参考。

关键词

新能源; 光伏发电; 太阳能电池; 光伏阵列; 技术; 应用

1 引言

碳达峰与碳中和背景下, 能源供应紧缺的全球性问题越发突出, 以及在环保意识不断增强的促进下, 各个国家、行业等的发展对于可再生能源的需求变得越发迫切。光伏发电作为新能源发展的重要组成部分有着较为明显、独特的优势, 在缓解能源危机, 促进绿色电力发展方面发挥着十分重要的作用。光伏发电具备清洁无污染、资源分布广泛、利用形式丰富等优势, 在能源供给方面表现出巨大的发展潜力。而当前, 光伏发电的规模化发展以及商业化发展, 还需妥善解决一系列关键技术应用问题, 包括提高光伏电池转换效率, 实现储能系统优化, 以及智能电网集成化建设等, 都是新能源结构转型与光伏产业扩大发展需要迫切需要解决的

关键问题。

2 新能源光伏发电相关概述

近些年, 在科技不断发展以及材料成本不断优化的推动下, 光伏发电得到了较为快速地发展。尤其是在国家、地区相关政策的扶持下, 光伏发电已然成为我国新能源体系的支柱之一。简单来说, 光伏发电就是利用半导体界面吸收阳光, 形成光生伏特效应, 实现光能转化为电能的技术体系。一般来说, 光伏发电系统主要包括太阳能电池组件、控制器、逆变器这三大组成结构, 涉及大量电子元器件的使用。其中, 太阳能电池板以串联的形式进行封装保护, 构成大面积的太阳能电池组件, 结合对功率控制器等组件的应用, 组成光伏发电装置。光伏发电具备清洁环保、无噪音、零排放、可再生等显著优势, 成为可持续发展理念下绿色无污染的新能源, 在各个国家得到广泛应用。同时, 光伏发电的应用与发展也面临着光伏电池转换效率不足, 储能效率较低以及智能电网水平不高等问题。因此, 加强对光伏发电关键技术

【作者简介】王洪乐 (1987-), 男, 中国北京人, 本科, 工程师, 从事光伏发电并网运行和计量设备接线方式方面的研究。

研发与应用,不断优化新能源光伏发电体系,对于实现光伏发电的规模化、产业化,推动光伏发电在全球能源结构中发挥更为重要作用而言,有着十分重要的现实意义。

3 新能源光伏发电关键技术

3.1 太阳能电池技术

太阳能转换为电能是太阳能技术的应用核心。在光生伏特效应的作用下,太阳能电池能够实现太阳光的吸收、转换,得到直流电能。整个发电过程不会产生环境、空气等污染问题,并且太阳光具备取之不尽,用之不竭的特性,使得太阳能电池能够实现电力能源的持续性生产与供应。社会经济的快速发展加速了电力需求的持续提升。太阳能电池技术的有效应用能够使得家庭生活、工业生产、社会服务等日常电力需求得到更好满足,降低了对传统能源的依赖,能源短缺问题也因此得到有效解决。并且,太阳能电池技术具备可再生特性,对于传统的燃煤能源有着较好的替代性,社会的生产、生活对于化石燃料的依赖也得到大幅降低,提高了节能减排、空气污染防控效果,在环境保护与气候变化应对方面也有着较为重要的现实意义。较之传统的燃烧能源,太阳能电池技术的应用不会受到地理位置、气候条件的较大影响,电力生产较为稳定、可靠,有利于构建和提升国家、社会发展的稳定电力体系,大幅降低能源短缺风险。在先进的太阳能电池技术的支撑下,光伏发电技术能够实现太阳光能的高效捕获、转换,实现光能的高效利用,在优化能源配置,降低能源浪费,优化能源供给体系方面发挥着十分重要的作用。

3.2 光伏阵列技术

在新能源光伏发电体系中,光伏阵列技术属于核心技术之一,使得太阳能向电能转换的关键技术应用成为可能。在光伏阵列中集合了多个光伏组件,且各个组件均包含了光伏电池或电池组。在太阳光照射下,光伏电池能够在光生伏特效应下实现对太阳能辐射向电能的转换。光伏阵列技术的应用实现了对太阳光的高效收集、转换,是光伏发电中对太阳能进行利用的关键环节。结合光伏发电区域的实际情况对光伏阵列的设计与布局进行合理优化,或者利用光感转向技术,提高对太阳光的利用效率,进而提高光伏发电效率。电池板组件对于太阳光的接收数量、质量,会受到光伏阵列排布方式、角度等的影响,进而影响光伏发电效率。在光伏阵列的规模化生产与光伏阵列布局的优化设计作用下,能够有效提高光伏阵列技术应用的经济效益,提高光伏发电的竞争优势,是推动新能源光伏发电的应用普及的重要技术应用。在现代科技的不断发展推动下,光伏阵列技术在光伏发电中的应用范围也在不断扩大,如大型地面光伏电站建设、屋顶分布式光伏系统设计等,都是光伏阵列技术应用场景多样化的体现,并且逐渐渗透到居民用电、电动驱动等领域,实现光伏发电的商业化、工业化应用。

4 新能源光伏发电关键技术的应用

4.1 离网型光伏发电

新能源光伏发电技术在离网型光伏系统中的应用主要体现在离网型光伏组件对太阳能进行电能转换的过程。基于光照条件下,光伏组件利用光生伏效应实现对太阳能向直流电能的转换,这也是光伏发电技术应用的核心所在,奠定了离网型光伏发电系统独立运行的基础。光伏组件产生的直流电能需要借助逆变器的作用转换为交流电能,才能供交流负载使用。可见,逆变器对于离网型光伏发电的重要性。逆变器的作用在于对光伏发电系统和电网进行分离,完成独立供电的转变。在对储能设备进行合理配置的基础上,任何天气、时间都能够借助离网型光伏系统进行稳定的电力供给。智能控制器是离网型光伏发电体系中的常用配置,能够实现对光伏组件电量、电压等的实时监测。以及结合负载需求、储能设备状态等对光伏发电供给进行智能调节与控制,更好地优化、提升光伏发电系统运行的稳定性,提高太阳能的利用效率。在离网型光伏发电体系中,新能源光伏发电技术的应用不可或缺,也是离网型光伏发电系统得以稳定、可靠运行,实现独立供电的重要保障,在促进可再生资源发展与持续利用方面也有着较为重要的现实意义。另外,离网型光伏发电系统能够依据用户需求予以定制,从而拓宽了其应用范围。比如在车顶上安装便携式离网型光伏发电系统发电,这给包括户外作业、露营等活动开展提供了电力支持。最后,相比于其他系统,离网型光伏发电系统不受地理位置与电网覆盖限制的优点,这给没有电网或电网不稳定的偏远山区、岛屿提供了稳定的电力,从而为改善这些地区社会与经济打下坚实基础。

4.2 分布式光伏发电

在分布式光伏系统运行过程中,新能源光伏发电技术有着较为重要的创新应用,在提高太阳能利用效率,降低发电成本,推动光伏产业实现可持续发展方面发挥着重要作用。例如,分布式光伏发电中智能微电网的创新应用,实现了分布式光伏发电与智能控制、智能储能等的有效结合,催生了独立结构与独立运行的微型电力系统、分布式光伏发电中智能微电网的应用,使得能源的控制、管理、平衡等变得更为灵活、可靠,是基于用户需求、电网需求实现对能源进行灵活调度的重要保障,大幅提高了对太阳光的利用效率以及供电的可靠性。同时,数字化、智能化技术的融合应用,赋予了分布式光伏系统传统同步发电机特性,使得太阳能资源的并网性能得到明显改善,电网运行的稳定性得到进一步增强。虚拟同步技术的应用使得分布式光伏发电系统具备平抑波动的能力,电力系统运行更为稳定、可靠。除此之外,能源管理系统在分布式光伏系统中的应用实现了对整个发电系统的全面监控、管理与优化。通过对系统运行状态的实时监测,合理预测分布式光伏发电量,进而结合用户需求、电网需求对能源供给进行合理调度,进一步降低光伏系统的

运行维护成本,光伏发电变得更为高效、可靠。

分布式光伏发电系统与风能、地热能等可再生能源技术的融合应用,还能够实现多种能源的优势互补,更好地提高新能源的利用效率,为传统能源基础薄弱的地区提供可靠的电力供应。对于分布式光伏发电系统而言,坚持推动实现创新型应用的发展方向十分重要,也是分布式光伏发电在推广与应用方面具备更多可能性的重要保障。在光伏发电技术不断发展以及光伏发电应用场景不断拓展的推动下,屋顶光伏发电也成为分布式光伏发电系统的重要形式。通过在屋顶进行光伏发电系统的安装实现对太阳能向电能的转换,为居民、企业进行电力供应,在降低能源消耗的同时还能够为用户节约用电成本。在社会基础设施建设方面,光伏路灯也是光伏发电技术应用的重要体现,光伏路灯能够在白天进行自动充电,到晚上自动放电点亮灯具,在小消耗、零污染等情况下很好地满足城市提供照明需求。此外,光伏农业、光伏车棚等都是分布式光伏发电系统的创新应用,为行业的进一步发展创造出更多有利条件。

4.3 大型并网电站建设

在大型并网电站的建设与运行过程中,新能源光伏发电技术也有着较为关键的应用,尤其是在集中式大型并网光伏电站的运行过程中,新能源光伏发电技术更是不可或缺的核心技术。集中式大型并网电站通常建设于土地辽阔、光照充足的沙漠、草原地区,形成光伏发电的规模效益,实现大量的电能生产,借助高压输电模式向城市、工业区等电力需求较大的地区进行供电。而分布式光伏系统主要安装在建筑屋顶及周边空地,为建筑内部及附近区域供电,这种分布式光伏系统规模一般在几百千瓦到几兆瓦之间,主要适用于对家庭、学校、医院、工厂等规模较小的用电需求。光伏和建筑一体化的形式为建筑使用功能之外增添了光伏发电的功能,有效降低了对传统能源的依赖,以及有利于降低建

筑耗能,提高节能减排水平。在交通设施中,光伏路灯、光伏车站等也是新能源光伏发电技术应用的重要体现,借助光伏设施为交通工作提供运行动力,推动了绿色交通、环保出行目标的实现。在解决光伏发电间歇性问题方面,大规模储能技术的应用至关重要,锂电池、超级电容等储能技术能够实现光伏发电产生的多余电能进行高效储存,进而在光照不足的用电需求下进行供电。智能化控制与智能化调度是大型并网电站高效运行的关键技术之一。在智能调度系统下,光伏发电的配置能够得到有效优化,降低能源损失,实现发电效率最大化。在大型并网电站的建设与运行过程中,新能源光伏发电技术有着较为广泛的应用前景,并且在技术不断进步的推动下,光伏发电技术在能源体系中的重要性将越发凸显。

5 结语

综述可知,在可再生能源利用的全球性发展背景下,新能源光伏发电关键技术的应用与发展面临着前所未有的机遇与挑战,同时光伏发电在能源转型中的核心作用也将越来越凸显。对此,加强在新能源光伏发电关键技术应用领域的交流合作,促进光伏发电应用的进一步普及,对于推动我国能源结构实现绿色转型有着十分重要的现实意义。

参考文献

- [1] 刘毅检.新能源光伏发电关键技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(003):000.
- [2] 刘孝杰.新时期新能源光伏发电的关键技术运用探究[J].2024(6):119-121.
- [3] 苏全舜.新能源光伏发电关键技术应用研究[J].科技与创新,2023(16):154-156.
- [4] 吴程.关于新能源光伏发电技术的一些探讨思考[J].新能源科技,2022(6):25-27.