

新能源发电技术在电力系统中的应用研究

吴军

中电投陵川新能源发电有限责任公司，山西 晋城 048300

摘 要： 本文研究的主要目的是为了满足不同工业进程的不断迅速发展，对能源需求量日益增加的需求，提高现有能源的利用率，降低环境污染，促进国家低碳绿色经济的可持续发展，以充分发挥新能源发电技术的优势。因此，本文主要围绕如何实现能源最大化利用，分析新能源发电技术的优势，探讨新能源发电技术在电力系统中的实践应用，以期给相关工作人员提供一些参考。

关 键 词： 新能源；发电技术；电力系统；应用

Application of New Energy Generation Technology in Power System

Wu Jun

CLP Investment Lingchuan New Energy Power Generation Co., Ltd. Jincheng, Shanxi 048300

Abstract： The main purpose of this paper is to meet the rapid development of China's industrial process, the increasing demand for energy, improve the utilization of existing energy, reduce environmental pollution, promote the sustainable development of low-carbon green economy in the country, so as to give full play to the advantages of new energy power generation technology. Therefore, this paper mainly focuses on how to achieve the maximum use of energy, analysis of the advantages of new energy generation technology, new energy generation technology in the power system to explore the practical application, in order to provide some reference to the relevant staff.

Keywords： new energy; power generation technology; power system; application

随着我国改革进程的不断推进和深化，工业领域的可持续发展促进了社会经济的迅速增长，提高了广大群众对高质量生活生产的用电需求，电能消耗量因此呈现出与日俱增的趋势。针对这项挑战，优化升级电力系统结构，确保其高效性、安全性、稳定性，以及新能源发电技术的研发与利用迫在眉睫。鉴于传统化石能源的局限性和使用过程中不可避免的生态环境污染问题，这与国家提出的绿色低碳循环经济发展理念背道而驰。为了实现社会经济的可持续发展和生态环境保护的双赢目标，加大新能源发电技术的研发和利用力度显得尤为重要，这就要求相关企业和科研人员必须积极探索，采取高效、可行的创新策略，全面开展风能发电技术、太阳能发电技术、光伏发电技术、生物质发电技术等研发工作，实现与传统能源发电的有效互补和逐步替代，以提高新能源的发电效率、降低成本，这对促进电力领域的可持续发展有重要意义。

一、新能源发电技术的优势

（一）降低污染

随着全球气候变化问题愈演愈烈，新能源的开发和利用已然成为各国能源战略中不可或缺的部分，不仅有太阳能、风能、地热能、生物质能的开发与利用，还有热能、海洋能，以及其他形式新能源的开发和利用，这些新能源的共同优势在于可再生，可以为人类提供源源不断的能源供应^[1]。新能源发电技术的不断发展与进步，新能源的应用范围也有了明显扩大，如太阳能既能用于发电，也能应用于家庭和工业的热水系统；风能技术的升级显著提高了风力发电机的效率和可靠性；热能和生物质能技术的优化，提升了热电联产和生物质燃料的有效性和环保性。总而言之，新能源的全面推广与应用不但有利于减少温室气体排放量，而且还能确保能源结构更加多元化，降低对传统化石燃料的依

赖，保障能源安全和降低生态环境污染的同时，减少因为能源供应不稳定造成的经济风险。

（二）降低成本投入

新形势背景下，新能源发电技术呈现出飞跃的发展趋势，其在实际应用中的不断优化升级，如太阳能发电技术、风能发电技术、地热能发电技术、海洋能发电技术、生物质能发电技术等，这些新能源发电技术的创新和规模化应用，不仅减少了发电成本，还提高了能源利用率。从长远发展角度来讲，新能源发电技术的广泛推广与应用，除了可以减少对传统化石能源（煤炭、石油等）的依赖，提高能源利用率和降低生态环境污染外，还能促进电力行业的绿色升级转型，为国民经济的可持续发展提供助力。

（三）实现多能源互补

新能源发电技术在电力系统中的应用，可以实现多种能源之

作者简介：吴军（1987.04-），男，汉族，山西省长治市潞州区，本科，工程师。研究方向：新能源发电与并网。

间的互补,使供电网络相互协调,提高电力系统的运行效率。通过有效使用太阳能、海洋能、风能等多种可再生能源,可以达到多种能源互补的效果^[2]。为了确保这些可再生能源的可靠性和稳定性,电力企业则要对其进行准确的预测和评估,防止因为新能源的不稳定性对电力系统运行的安全性和稳定性造成负面影响。同时,在具体运行过程中,电力企业还应利用先进的控制系统实时监控新能源发电系统的运行状况,这些系统可以提供实时数据和分析,以便于更好地掌握新能源发电系统的动态变化。另外,电力企业需要结合整个电力系统的运行状况,合理安排电价,实现电能的科学供应,确保电力系统保持高效、稳定地运行^[1]。

二、新能源发电技术在电力系统中的实践应用

(一) 风电技术

在新能源发电领域,风力发电技术扮演着非常重要的角色。相较于其他新能源形式,风能有着其无法媲美的优势,主要表现在风能获取比较容易,储存潜力相对较大。在电力系统中合理使用风电技术,则能将风能通过发电设备转换为机械能,然后再将机械能转换为电能,该类风电技术除了能减轻传统发电方式的负担,减少电力系统在能源转换过程中的能源损耗外,还能大幅提高风能的利用效率,充分展示优越的低碳效益。通过风力发电,不仅能达到电力生产的环保效果,还能从源头上解决传统发电方式引发的生态环境污染,满足社会发展对电力资源的与日俱增需求^[3]。

通过分解风能发电装置后,则能了解其主要构成部分,包含风能发电机、塔筒、风轮3个部分。其中,风能发电机作为核心设备,主要责任是将机械能转换为电能,其装机容量的大小与风机桨的长度成正相关。从当前情况来看,在我国电力系统运营过程中,使用最多和最广泛的是中型和小型发电机。塔筒作为风能发电装置的支撑结构,在进行高度设定时则要重点考虑风轮直径,以此来保证风能的高效储存和风力的均匀性及强度。一般情况下,需要将塔筒的高度设定在6—20米之间。风轮的主要责任是将风能转换为机械能,其构成包含了变桨系统和叶片两个部分。为了确保风轮的性能达到最佳状态,不但叶片要使用轻质、高强度的复合材料制成,而且还要将形状设置为“S”形或螺旋桨状。

鉴于叶片应用过程中长期暴露在自然条件下,比较容易受到诸多外界因素的影响,如冰霜覆盖、侵蚀等,造成叶片出现各种各样的裂纹,危及风机运行的安全性和稳定性^[4]。因此,在电力系统中使用风电技术时,则要重视叶片的防护工作。关于风电技术的应用主要集中在西北和沿海地区,在整个发电过程可以实现无污染、零排放的目标,并且根据实际需求合理选择风机的规模。作为一种分布式能源,家庭用户可以通过规范安装小型风力发电机来满足自身的电力需求,且加大生态环境保护的力度。然而,该项技术在具体应用过程中,对大气运动有着很强的依赖性,而大气运动自身既容易受到诸多因素的影响,又存在较多的不确定性,一旦在电力系统中盲目接入过量的风力发电机,势必对整个电网的运行效果造成不利影响,甚至引发不可估量的安全

风险^[2]。

(二) 光伏发电技术

光伏发电技术基于光电效应原理,在电力系统中得到了广泛应用,该项技术是通过利用特定电磁波照射至某些特殊材料时,材料内部的分子则会被激发和释放电子,这些电子在向特定方向移动的过程中产生电流^[5]。在许多光电效应半导体中,往往存在PN结构,与自由电子和空穴一一对应。在太阳光照射下,PN两侧则会产生相应电势差,该电势差可以使电子朝着新形成的空穴移动,然后完成光伏发电过程,将太阳能转换为电能。光伏发电系统并非某项零件组成,而是由多种不同零部件组成的,如太阳能电池、控制器、逆变器、光伏板阵列等。相较于风电技术,太阳能的稳定性和便捷性更为优越,所以成为当前电力系统中应用最广泛的能源之一。然而,光伏发电技术虽然具有无污染的优点,但是传统电池片的转换率相对较低,即便安装在日照时间较长的高纬度地区,仍然无法充分保证发电的稳定性。鉴于太阳能电池片制造过程中有可能引发一系列问题,如生态环境污染、发电不稳定、转换效率等,我国光伏发电技术仍然有很大的发展潜力。

在光伏发电系统中,电池组是不可忽视的部分,在确认其类型时应重点考虑转换效率和成本效益等,只有这样,才能确保类型选择的科学性^[6]。化合物薄膜电池在具体应用过程中存在较多挑战有待克服,如生态环境污染、健康风险等问题。硅基薄膜电池使用过程中存在光电转换效率低的局限性;聚光光伏电池虽然转换效率比较高,但是经济成本比较高,并且还需要完善和优化配置额外系统,如运行散热系统、聚光系统等;晶硅电池的应用涵盖了单晶和多晶两种,在不同情况下其应用效果的差异较大;半导体光膜电池的应用技术尚未成熟。在光电系统运行过程中,需要按照实际的运行需求和运行状况,选择最合适的电池组。为了进一步提高光伏发电系统的直流转换效率,选择逆变器时,既要确保其监控和保护等基本功能的完整性,也要确保其可以承受交直流电压,同时选择集散式、组串式、集中式的结构类型。光伏系统中的光伏阵列作为直接接收光能的装置,通常有三种结构设计模式,分别为双轴跟踪、单轴跟踪、固定式,提高了整个光伏发电系统的发电效率^[7]。其中,固定式光伏阵列在应用中作为基础模式,相较于单轴跟踪、双轴跟踪,其发电效率比较低,其他两者的发电效率可以提升20%、30%^[8]。

(三) 地热发电技术

地热发电技术是一种将地热资源转换为电能的技术,其主要有3种类型,具体取决于所用的媒介。其一,背压发电技术时常应用于干蒸汽田,其要求干蒸汽田必须具有相对较高的温度和压力,该项技术的转换工作思路是首先引导出汽田中的干蒸汽,其次清除其中含有的杂质,最后利用汽轮发电机产生所需的电能。其二,凝汽发电技术经常应用于地热蒸汽,其工作思路与背压发电极其相似,其特点在于发电过程中需要使用凝汽器。地热蒸汽经过凝汽器的净化和分类处理后,可以使清除杂质后凝结气体进入汽轮发电机,借助汽轮发电机转换为电能,而无法凝结气体则会被留在凝汽器中,协助凝汽器形成真空状态,切实提高发电效

率。其三，闪蒸汽技术主要被应用于地热水，其工作流程是将一定量的地热水通过采用合适的方式引入闪蒸汽器进行降压和闪蒸处理，这种技术与前两种技术的相似点在于都是利用蒸汽实现发电^[8]。另外，闪蒸发电技术还能与凝气发电技术进行结合使用，可以将闪蒸汽排出的部分蒸汽进入混合式凝汽器中，凝结成水后进行分流，其中一部分进入冷却塔，另外一部分进入闪蒸汽分离器进行二次加工，或者返回地下。

相较于风能发电技术和太阳能发电技术，地热发电技术作为一种可调节的发电资源，可以为深度脱碳提供补充，并通过利用其调度性和可靠性的优势，则能助力应对现代社会能源安全的局限性。当前，地热项目已经提出了新的商业模式，如企业全天候采购清洁电力、矿产和地热资源的联合开采、可调度购电协议等。增强型地热系统作为一种尚在开发的新技术，在具体应用过程中除了能减少项目成本和风险外，还能进一步拓展其潜在市场总量。基于单位电力成本的平准化视角来看，预计到2030年，增强型地热系统工厂有可能在电力系统的发展中超越化石燃料发电厂，占据更为显著的优势地位^[9]。

（四）生物质发电技术

生物质能作为唯一一种碳源的新能源，是全球四大能源之一的关键构成部分，其在新能源系统研究和发展过程中占据着至关重要的地位。在电力系统领域，优化生物质发电技术的有效应用，既能提高生物质能的开发和利用效率，也能提高自然生态环境的保护效果，并且充分发挥其在生态环境保护中的优势。采用生物质能发电技术时有两个阶段：分别为将生物质能转换为可燃气体、通过生物质燃烧实现发电。该技术在具体应用中具有诸多优势，如分布广泛、环境污染小等，保护了生态环境、高效利用

了生态资源^[5]。生物质能发电系统的构成零部件包含了燃气净化器、汽化炉、内燃机、发电机等，选用与生物质原料类型相适宜的加工处理方法，将经过处理后的生物质材料投放在设备中，发电系统则能立即完成发电过程^[10]。相较于传统的火力发电技术，生物质发电技术在电力系统中的应用有其无法匹敌的优势，如清洁性、可靠性、效率更高。在生物质材料投放置设备后的燃烧环节，可能会出现两种不同的现象，分别为完全燃烧、不完全燃烧。在完全燃烧状态下，生物质发电系统运行涵盖了汽化炉、净化装置、冷却装置、内燃机发电等基本环节和流程；在不完全燃烧状态下，首先是通过汽化炉实现生物质的燃烧，其次通过冷却装置实现气态气体的冷却，最后通过净化装置实现净化和发电。作为农业大国，我国拥有丰富的生物质能资源，不但解决了我国当前生物质燃用的难题，而且还充分发挥生物质发电技术的各项优势，如低污染、高效性等，为我国实现“双碳”目标提供了强有力支持。通过全面高效地利用我国每年产生的大量农副产品残留物和广大群众生活生产的大量生活垃圾，有助于促进自然和社会经济的和谐发展。

三、结论

电力领域发展过程中，太阳能、光伏、风能等新能源发电技术扮演着非常重要的角色。相较于传统的发电方式，新能源发电技术有诸多无法媲美的优势，如环保性、可再生性、循环利用性等，不但缓解了电力系统建设和行业发展的能源压力，而且还有效规避了传统电力行业发展模式造成的生态环境污染问题，进而推动了电力行业的可持续且蓬勃发展。

参考文献

[1] 周喜. 新能源发电在电力系统中的应用研究 [J]. 电气技术与经济, 2023, (06): 180-182.
[2] 郑玉平, 吕鹏飞, 李斌, 等. 新型电力系统继电保护面临的问题与解决思路 [J]. 电力系统自动化. 2023, 47(22).DOI: 10.7500/AEPS20230121001.
[3] 温全. 新能源并网发电系统的关键技术和发展趋势 [J]. 科学与财富, 2022, 14(4): 7-9. DOI: 10.12293/j.issn.1671-2226.2022.04.003.
[4] 王周毅. 新能源发电技术在电力系统中的应用 [J]. 电子技术, 2023, 52(12): 88-89.
[5] 蒋科. 电力工程中新能源发电技术的发展与应用 [J]. 数字化用户, 2023(48): 151-152.
[6] 邵勇. 新能源发电技术在电力系统中的应用效果浅谈 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2018, (07): 4.DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.201807004.
[7] 陈俊. 新能源发电技术在电力系统中的应用 [J]. 光源与照明, 2023, (09): 231-233.
[8] 罗宇强. 新能源发电系统控制技术研究 [J]. 科技创新与应用, 2024, 14(01): 34-38.
[9] 许嘉雯. 储能技术在新新能源发电技术中的应用研究 [J]. 应用能源技术, 2023, (12): 41-45.
[10] 冉小庆. 新型电力系统中新能源的应用以及实践探讨 [J]. 电气技术与经济, 2023, (06): 92-94.