

太阳能光伏发电技术发展状况与趋势分析

李岩

特变电工新疆新能源股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]伴随着上个世纪八十年代的可持续发展理论的提出,对于新型非化石类能源的探究就成了我国经济发展的一项关键抓手。煤炭以及石油都是属于不可再生的化石类能源,没有办法做到永不间断地为人类提供能源。同时传统能源的开发以及使用也一定程度上对于地球环境造成了很大的破坏。而新能源不但对于环境影响极小,可以满足不同社会领域的能源使用需求,更是可以再生的清洁能源,因此十分契合可持续发展理念,对于清洁可再生能源的开发是人类社会发展的必经之路。而太阳的能源在人类使用角度上可谓“取之不尽用之不竭”,起码在未来50亿年之内太阳会源源不断提供动力。而太阳能到电能的转换速度也是相对较快的。因此光伏发电技术就成为了21世纪之中我们开发以及使用能源最主要的方法之一。文中就我国太阳能光伏发电技术的发展状况与趋势展开分析,以供相关技术工作者参考。

[关键词]光伏发电; 标准化建设; 发展状况; 趋势分析

DOI: 10.33142/hst.v5i6.7473

中图分类号: F124.3

文献标识码: A

Analysis of the Development Status and Trend of Solar Photovoltaic Power Generation Technology

LI Yan

TBEA Xinjiang New Energy Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the proposal of sustainable development theory in the 1980s, the exploration of new non fossil energy has become a key point in China's economic development. Coal and oil are non renewable fossil energy, and there is no way to provide energy for human beings uninterruptedly. At the same time, the development and use of traditional energy have also caused great damage to the Earth's environment to a certain extent. New energy not only has little impact on the environment, can meet the energy use needs of different social fields, but also is renewable clean energy, so it is very consistent with the concept of sustainable development, and the development of clean and renewable energy is the only way for human social development. The sun's energy can be said to be "inexhaustible" from the perspective of human use. At least in the next 5 billion years, the sun will continue to provide power. The conversion speed from solar energy to electric energy is also relatively fast. Therefore, photovoltaic power generation technology has become one of the most important methods for us to develop and use energy in the 21st century. In this paper, the development status and trend of solar photovoltaic power generation technology in China are analyzed for reference.

Keywords: photovoltaic power generation; standardized construction; development status; trend analysis

引言

光伏发电作为我国二十一世纪新兴产业中的一员,和传统的化石类能源比较有着储量极为丰富、无需搬运、清洁性极强、能够不断再生等等一系列优势所在。因此在我国新世纪的能源系统建设之中光伏是其中极为关键的一环,也是达成“碳中和、碳达峰”目标的重要助推力量。我国的光伏发电项目在数年间得到了十足的发挥和进步,取得了十分喜人的成就,光伏发电产能以及应用市场规模在世界范围之中都是守卫。但是相对而言在行业建设的标准化、规范化以及行业管理控制领域之中还较为落后,和其余多年发展已经趋于成熟化的行业还有着不小的区别。因此还需要对于其发展状况以及发展趋势进行分析和讨论,以此为基础来加强发展建设,实现更好的技术应用效果。

1 太阳能光电技术的优势

1.1 电能供应稳定

使用太阳能进行光伏发电,其技术的实质其实是一类

对于太阳能的转化。以往的太阳能使用技术是直接将在太阳能在加热过程之中参与。其实人类社会早在1839年的时候就有了光生伏打效应,但是受到了当时技术水平以及生产条件的制约,因此直到一个世纪之后的1954年才有了世界第一块单晶硅的光伏电池诞生。该技术的也同时轰动了全世界得到了广泛的关注,但是由于其生产成本过高因此并没有被大规模地进行推广和使用。而又到了二十一世纪之中世界范围之内的光伏发电技术不断地进步,同时使用材料的成本也在持续性降低,为该技术的大范围普及使用打下了坚实的基础。目前我国光伏发电系统的使用已然十分广泛和普遍。太阳能光伏发电厂为越来越多的城市以及农村地区供给稳定、安全、清洁的电能。同时在我国政府的大力推广以及建设之下,太阳能光伏发电的系统化建设已经可以为数十万居民稳定供给电能。

1.2 储量丰富以及清洁无污染

太阳能是一种极为清洁的能源,同时有着非常丰富的

储量。和以往的化石类能源燃烧使用技术不同的是,太阳能光伏发电技术的使用不会对于自然生态环境进行破坏和污染,同时也不会存在过度开发以及过度使用的情况。就中国的太阳能主要分布区域而言进行分析,中国幅员辽阔,在西部的高原区域太阳能资源异常充足,同时人口较少,可以说为太阳能光伏发电的技术创新使用提供了适宜的地理位置以及环境要素。

2 太阳能光伏发电技术的应用状况

2.1 混合发电系统

使用太阳能进行光伏混合发电是以太阳能以及风力作为基本能源要素,同时把不同种类的风力、光伏发电机组来科学结合使用,进而使得该混合发电系统的电力供应高效、稳定化。而在我国的西北部地区就有着极为丰富的太阳能、风力资源,将二者进行合理融合不但可以改善传统光伏发电系统对于天气环境的要求而存在的劣势。例如在我国的青藏高原地区,冬季其日照情况往往不强,但是风力十分充足,如果单纯使用光伏发电就没有办法实现对于电能的合理有效供应。然而再结合相应的风力发电技术使用就能够对于其技术缺陷和不足进行合理改善,进而使得该发电系统的稳定性以及可靠性大大提升,进而更加稳定化提供高质量能源。

2.2 聚光光伏技术

聚光光伏技术可以有效提升太阳能的利用效率。采用聚光板、镜面等方式,将太阳光线集中照射到聚光电池上,使太阳光线的强度得到有效提升,从而提升太阳能的转化效率。这种技术的应用可以提升光伏发电系统的运行效率,在提升太阳光线强度的同时,降低光伏发电过程中的成本支出。在使用聚光器提高太阳能强度时,光伏发电系统能够更有效地进行光热转换,从而使光热能够快速进入电能生产流程,全面提升光伏发电的效率^[1]。

2.3 光伏建筑一体化

在我国太阳能光伏发电技术的应用过程中,20世纪90年代就已经出现光伏建筑一体化的相关设计。随着建筑与光伏发电技术的快速发展,采用太阳能光伏发电技术的建筑变得越来越常见。一方面,光伏发电技术的有效应用可以降低建筑物的维护成本。例如,某市招商银行大厦使用光伏发电技术,一年可以节省近千万元的电费支出。另一方面,光伏建筑的一体化建设可以进一步利用城镇区域的太阳能资源,并提升建筑物的社会效应。在实际应用中,主要采用两种方式展开光伏建筑的设计。(1)将光伏系统与建筑进行一体化、集成化的设计。这种设计方式是将传统的玻璃幕墙替换为光伏电池板,将光伏电池板作为建材使用,同时能够通过太阳能的吸收和发电,向建筑物提供一定的电能,从而有效控制建筑物的电费支出,并降低光伏发电的成本。(2)在建筑物顶部安装平面光伏系统,同时与电网并网。这种形式可以创建联网的光伏供电系统,

同时在建筑物顶部使用具有色彩的光伏组件,可以装饰建筑物,在实现发电作用的同时,提升建筑的美观度^[2]。

3 国内外太阳能光伏发电技术的发展现状

3.1 国外太阳能光伏发电技术的发展现状

3.1.1 太阳能光伏发电引起各国重视

经过一个世纪的发展进步,太阳能发电的电池类型、规格大小也在日益复杂的市场需求之下有了更多的变化。伴随着世界范围内环境保护护身愈发高涨,太阳能光伏发电技术的市场空间以及发展前景也前所未有的广阔。近年以来世界范围之中对于太阳能光伏发电的电池需求长时间稳定在50%之上。同时在以往进行过推广的太阳能光伏发电技术已经帮助世界各地不同区域的能源节约、经济发展以及环境保护起到了巨大的作用。例如美国的“百万屋顶”项目,就是在许多建筑物的顶端以及其余能够安装使用太阳能光伏发电设备进行光伏设备的安装,以实现对于太阳的高效合理使用。有了前面的项目基础,15年美国再次延长了对于太阳能能源使用的税收降低法案,以推进太阳能光伏发电技术得到更深层次、大范围的使用。

3.1.2 太阳能光伏发电技术发展缓慢

尽管在现阶段之中太阳能光伏发电技术在世界范围内受到了许多关注和重视,但是总体而言其发电数量在全世界发电数量之中仅仅只有百分之一,太阳能光伏发电技术的使用还需要不断地推广。有专家学者进行过统计,估计在2040年的时候使用太阳能进行光伏发电的总发电占比可以达到百分之二十一。因此太阳能光伏发电技术的普及以及深入使用是将来国家市场之中发电项目的主要趋势,同时也会缓慢成为世界主流电力使用方式^[3]。

3.2 国内太阳能光伏发电技术的发展现状

3.2.1 太阳能资源储量丰富

前文提到过我国的太阳能资源储备数量还是十分丰富的,同时有着数额巨大的太阳能资源是在我国的西北部一些人员稀疏的地区,因此有着地理位置以及资源储备方面的优势,能够进行大范围的光伏发电厂的建设。而我国对于太阳能光伏发电技术的使用方面。在上个世纪的七十年代初的东方红2号卫星上就配备了相应的太阳能电池来为其进行运行动力的供应。

3.2.2 太阳能光伏发电技术得到广泛认可

伴随着我国的不断改革开放、发展经济以及可持续化生态发展战略的推进,太阳能光伏发电技术的研究已然成为了一项重点内容。在“送电下乡”的政策推广使用之中,太阳能光伏发电技术就发挥了巨大的作用,因此得到了社会群众一致的认同。太阳能光伏发电技术有着极强的清洁性、安全性,并且可以不断再生使用,在我国生态持续发展建设保护之中有着极为关键的使用效果。

3.2.3 太阳能光伏发电发展迅速

就我国太阳能光伏发电的市场方面而言,一直到

2021 年我国所安装使用的太阳能光伏发电数量已经是连续七年在世界第一名,同时其中分布式的光伏发电总量达到 $1.075 \times 10^9 \text{kW}$,新增的并网光伏发电系统增加了 $2.9 \times 10^7 \text{kW}$,2020 年市场户用光伏电量超过 $1 \times 10^8 \text{kW}$,2021 年超过了 $2 \times 10^8 \text{kW}$ 。因此可以说我国的太阳能光伏发电产业在全世界都是领先的程度,同时在全世界前十名的光伏硅晶的制造企业就有着七家是来自中国,而在太阳能光伏发电的产业链之中的技术应用以及技术完整效果也在世界范围之中远远领先^[4]。

4 太阳能光伏发电技术的发展趋势

4.1 光伏材料成本得到进一步的控制

从太阳能的光伏发电技术的应用历史而言,对于该技术有着较强掣肘效果的主要因素就在于其使用材料的价格偏高。一方面而言有着高转换效果的光伏单晶硅电池板的成本极高,但是另一方面来说低转换率的光伏单晶硅电池板其使用效果又太差,不能充分满足市场层面需要。而从光伏材料使用的光电转换效率而言,转化率的提升也就代表着其能源生产的效果以及稳定性更加优异。有研究工作者进行过测算,只要光电转换率在 63.2% 上下,就能够在理论层面帮助光伏发电彻底取代以往的化石类能源使用。但是在具体的使用里,有着很大一部分的光伏单硅转换比例大致在 10% 到 15%,因此就远远低于市场的具体需要。而一些有着较强科学技术能力的生产企业尽管可以把转换比例提高到 45% 上下,但是制造成本就会十分高昂,因此没有办法市场化生产。比如日本的三洋电机企业使用硅以及锗在太阳能电池里,进而将光电转化效率提高到了 22%,但是转换效率以及制造成本的比例还是难以达到市场需求的标准。而德国企业在太阳能电池制作之中使用一种稀土元素铟,同样将光电转换效率提升到了 23%,也同样面临着市场化难度较大,成本较高的问题。原因就在于目前太阳能电池里的一种主要材料“硅”成本十分高,同时生产周期也相对较长,也就使得太阳能电池的市场化推广使用在成本方面还将面临着较大的障碍。在世界范围之中对于太阳能光伏技术的发展进步里,对于使用材料的制作成本进行控制,从而降低价格进行大规模推广使用,是该技术发展创新的一项最为关键的内容^[5]。

4.2 光伏电站建设的进一步发展

当前时期之中我国光伏发电行业发展十分迅速,原因就在于我国太阳能集中且丰富的地区人口十分稀少,因此可以进行大规模的光伏发电站建设使用,从而最大限度满足市场的需要。但是相对而言建设使用过程里对于土地资

源的需求使用过多也一定程度上使得我国光伏发展站推广以及普及造成了影响。所以相关技术人员又研发了一种农光互补以及林光互补的分散式发展建设,能够对于较为狭窄的空间进行充分使用,进而一定程度摆脱对于土地空间的需要。但是这一类小型的光伏发电站往往复杂程度较高同时维护难度极大。普通居民没有办法对其进行日常维护,此外在大规模推广之中也有着技术条件、建设环境以及政策法规等方面的制约。而目前我国的许多地面光伏发电区域里的建设规划不够深入、彻底,部位地区的规划建设也不够合理化。一些西北部的高海拔区域由于交通地势原因并没有对其进行开发使用,同时因为配套基础设施的原因,没能做到把地面光伏电站加入到其原本的光伏电站建设计划里。

5 结束语

综上所述,我国目前光伏电站的建设活动之中对于我国太阳能资源的利用程度还有待提升,同时地面发电站的大规模建设使用也没能在我国太阳能资源充分且人口稀疏的地位得以实现。分布式小型光伏电站的运行管理市场模式建设还需要不断的完善以及补充。往后相应的技术人员需要将工作中心向上述问题方面移动,集中力量解决我国太阳能光伏发电项目推广使用之中的难题。但总体而言我国对于太阳能光伏电站的建设以及使用无论是从太阳能资源、技术地理条件、资金水平、市场需求等方面而言都有着十分优秀的发展建设空间,为光伏发电技术的创新以及普及提供了必要的条件。

[参考文献]

- [1]李英峰,张涛,张衡,等.太阳能光伏光热高效综合利用技术[J].发电技术,2022,43(3):373-391.
 - [2]俞健,叶浩然,徐腾娟,等.“双碳”目标下光伏发展新机遇及在能源网络的应用[J].油气与新能源,2022,34(3):66-71.
 - [3]王志敏.中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会论文集[C].北京:机械工业联合会,2022.
 - [4]白羽,张恰恰,赵黛青,等.关于积极推广以数字能源技术和低碳政策创新推动“一带一路”国家绿色低碳发展的建议——以光伏发电规模化发展为例[J].中国发展,2022,22(2):87-91.
 - [5]高虎,李俊峰,许洪华.太阳能光伏发电技术发展状况与趋势分析[J].中国科技产业,2006(2):72-75.
- 作者简介:李岩(1986.3-),男,辽宁省阜新市人,汉族,本科生,从事风电,光伏项目设计工作。