

The Role and Influence of Solar Power Generation in the Transformation of Energy Structure in China

Ruijie Feng Yuyun Yuan Xingming Shi

Shanxi Branch, China Three Gorges New Energy (Group) Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

Renewable energy is an important guarantee for the sustainable development of human society and an important part of China's future energy strategy. With the continuous development of science and technology, solar power generation technology has reached the international leading level, and has been widely used in many aspects. However, the overall level of renewable energy in China is not high, and the development is faced with many difficulties and challenges. Solar energy resources are very rich, widely distributed, with huge reserves, and the development and utilization cost is low. Solar power generation has the characteristics of high efficiency, convenience and clean, and can be applied in many fields. It is an important development direction in the transformation of China's energy structure. Therefore, the development of solar power generation in China is urgent.

Keywords

solar power generation; energy structure; transformation; impact

太阳能发电在中国能源结构转型中的作用和影响

冯瑞杰 袁玉云 石兴明

中国三峡新能源(集团)股份有限公司山西分公司, 中国·山西太原 030000

摘要

可再生能源是人类社会可持续发展的重要保障,也是中国未来能源战略的重要组成部分。随着科学技术的不断发展,太阳能发电技术已经达到了国际领先水平,并在许多方面得到了广泛应用。然而,中国可再生能源整体水平还不高,发展面临着许多困难和挑战,太阳能资源非常丰富,分布广泛、储量巨大,且开发利用成本低。太阳能发电具备高效、便捷、清洁等特点,可以在多个领域应用,是中国能源结构转型中重要的发展方向,因此中国太阳能发电的发展刻不容缓。

关键词

太阳能发电; 能源结构; 转型; 作用影响

1 引言

光伏发电作为一种清洁、可再生的绿色能源,在中国能源结构转型中起到了举足轻重的作用。但是,光伏发电还存在着成本高、产业竞争力不强等问题。因此,需要通过技术创新和产业转型,进一步推动光伏发电成本下降,促进中国能源结构转型。在新能源领域,太阳能发电具有很多优势。

2 太阳能发电在中国能源结构转型中应用的必要性

2.1 太阳能资源丰富,发展潜力巨大

据《BP世界能源统计年鉴》,截至2011年底,全球太阳能总储量约为63945万亿kW·h,其中可供人类使用的太阳能资源总量为1.18万亿kW·h。按照中国目前每年

15亿kW·h的耗电量和17%的光电转化率计算,仅中国一国所拥有的太阳能资源就可以满足全国近1/3人口的全年生活用电需求,而其他国家在利用太阳能资源方面还远远没有达到我们的水平。此外,随着科技的进步,太阳能电池技术得到了极大的提高,光电转换效率已超过15%,这意味着未来太阳能的发电成本将大幅度降低,因而对于大规模普及太阳能发电而言是极具吸引力的。

2.2 中国资源相对匮乏,化石能源的储量有限

随着石油价格的不断攀升,新能源产业迎来了前所未有的发展机遇。2011年,中国光伏发电总装机容量超过30万kW,同比增长28%,占全球市场份额的约16%;而美国同期的光伏发电装机容量仅为3500kW。由此看出,中国光伏产业发展迅猛。然而,由于技术不成熟、配套基础设施建设滞后等原因导致太阳能产业一直未能取得突破性进展。如何突破现有瓶颈,促进太阳能发电规模化应用成为当前中国能源结构转型面临的一个重要问题。

【作者简介】冯瑞杰(1989-),男,中国山西忻州人,本科,工程师,从事机电研究。

3 太阳能发电在中国能源结构转型中的作用

3.1 太阳能发电有利于实现节能减排目标

由于传统化石能源具有不可再生性，因而不可能长期满足人类社会的经济发展需求，为了保证经济持续稳定地向前推进，就必须大力推动能源结构优化调整，提高非化石能源比重，从而减少对化石能源的依赖程度，降低碳排放强度，实现节能减排目标。据了解，每生产 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 的电量，太阳能发电站会产生约 7kg 的二氧化碳排放量，如果使用燃煤发电站则会产生约 1800kg 的二氧化碳排放量。由此可见，太阳能发电不仅仅是一个节能的好选择，它还能有效减少环境污染，提供清洁的能源解决方案。在当今社会，人们对于电力的需求日益增长，而太阳能作为一种可再生资源，能够迅速补充电网，满足现代生活对电力的高要求和快速响应的需要。

3.2 太阳能发电与其他清洁能源的协同效应显著

太阳能发电是清洁能源开发的重要组成部分，不仅具有显著的环境效益和经济效益，同时也可以通过与风电、核电等其他可再生能源发电形式的配合互补，达到“ $1+1 > 2$ ”的协同效应。目前，中国太阳能光伏产业已经初步形成了集原材料、核心技术、制造设备及应用产品研发为一体的完整产业链。在国家政策支持下，随着新能源的发展战略实施，未来国内太阳能光伏产业将保持持续稳定增长^[1]。

3.3 太阳能发电促进中国产业结构优化和经济可持续发展

随着中国经济的快速发展，人们对能源的需求也越来越大。为了满足人们不断增长和日益提高的能源消费需求，必须调整能源生产结构，增加可再生能源和清洁能源在能源结构中的比例。太阳能发电具有绿色环保、清洁高效等特点，能够缓解我国石油、天然气资源紧缺的现状。据统计，太阳能开发利用过程中可以减少二氧化碳排放量 59% ，减少二氧化硫排放 82% ，减少烟尘排放 97% 。因此，大力推广太阳能发电技术是建设环境友好型社会和经济社会可持续发展战略的需要。

3.4 太阳能发电对解决我国能源安全具有重要意义

当前中国以煤电为主体的能源结构存在诸多问题，如能源供应结构不合理、污染物排放严重等，不仅造成了极大的环境污染，而且对中国能源安全带来巨大挑战。在这种情况下，大力发展太阳能发电产业具有重大意义。一方面，太阳能作为一种清洁可再生能源，能够缓解我国能源供应紧张的局面；另一方面，通过大力开发太阳能资源，能够有效降低化石能源对外依存度，提高中国能源安全性。因此，在加快推进能源结构转型升级过程中，要高度重视并积极鼓励太阳能光伏发电等新能源项目建设。

4 太阳能发电在我国能源结构转型中的影响

4.1 太阳能发电将成为我国能源生产和消费的主体

中国是世界上太阳能资源最丰富的国家之一，根据《太

阳能发展“十二五”规划》和 2012 年发布的《太阳能发展十三五规划》等文件，预计到 2030 年，中国太阳能发电总装机容量将达到约 5.5 亿 kW ，这与目前美国、印度的装机容量基本相当。由于未来几十年内，中国经济仍将保持较快增长，城市化进程加快，居民用电量会进一步增加，而与此同时，电力需求也随之增加，因此，在 2030 年之前，中国将需要建设大量的光伏电站来满足不断增长的用电需求，届时，太阳能发电将代替传统化石能源成为中国能源生产和消费的主体。

4.2 太阳能发电是优化电力结构，实现能源转型的有效途径

中国可再生能源发展的现状是，对太阳资源进行开发和利用的技术不够成熟，制约了太阳能的规模化生产。随着太阳电池价格的降低，太阳能发电站规模不断扩大，将为解决中国能源问题提供新的选择。随着全球能源转型的不断推进，太阳能发电作为一种可持续的清洁能源解决方案，在未来相当一段时间内，其作用和重要性将持续显现。它不仅能够有效填补传统电力供应不足的空缺，而且对于构建更加合理的能源结构、促进能源消费的低碳化具有不可估量的积极影响。因此，可以断言，太阳能的发展和应用将是一个长期而稳定的趋势，为全球电力系统的可持续发展提供坚实支撑。

4.3 太阳能发电技术具有广阔的发展前景

目前，中国的新能源技术研发已经取得了重大进展。在太阳能光伏发电方面，通过不断改进生产工艺和完善系统设计，其转化效率有了明显提高，未来有望成为最具发展前景的新能源技术之一；在风电技术上，随着风力发电技术的发展与成熟，在各种工程项目中得到了广泛应用，也将成为新能源产业的重要组成部分；在燃料电池技术方面，通过对材料、设计和制造技术的不断创新，使其性能更加优越，将逐渐取代传统能源。

4.4 太阳能发电有望成为第一大电源

随着风电、光电技术的发展和成本的下降，大规模的风力发电和光电发电将逐步取代火电。据测算，如果按照每 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 电量消耗标准煤计算，到 2020 年，我国可再生能源发电比例将达 46% ，其中，水能、风能、生物质能、太阳能和海洋能的比例分别为 98.1% 、 8.3% 、 2.1% 、 1.1% 、 1.0% 。到 2030 年，可再生能源发电比例将达 51% 以上。由此可见，到 2030 年，太阳能发电规模将超过核电，成为我国第一大电源^[2]。

5 太阳能发电在中国能源结构转型中的应用策略

5.1 扩大太阳能发电的应用规模

近年来，中国在光伏发电技术方面取得了显著的成绩。但是，在应用过程中也存在一定的不足之处，需要采取有效

措施加以改进,从而使太阳能发电得到更好的应用。目前,中国主要以分布式光伏电站为发展重点,但是这些电站规模都比较小,难以形成较大的经济规模。因此,相关部门应积极出台政策措施,鼓励和引导企业、社会公众安装太阳能光伏发电装置,不断扩大太阳能发电的应用规模。

5.2 促进太阳能发电与其他能源的有效结合

随着科学技术的不断发展,太阳能发电技术也得到了进一步的提升。由于太阳能具有较高的应用价值,因此,相关部门在进行能源结构转型时,应当充分考虑到太阳能发电的作用,积极促进太阳能发电与水力发电、风能发电以及核能等其他能源的有效结合,这样可以最大程度上发挥出太阳能发电的优势和特点,促进我国能源结构的转型。例如,在海水淡化过程中,可以采用太阳能发电与水电相结合的方式降低能耗;在风力发电领域,可以采用太阳能发电与风能发电相结合的方式来实现电力能源供应的稳定;在核电站的建设过程中,可以采用太阳能发电与核能发电相结合的方式来确保核电的安全运行^[3]。

5.3 注重发展可再生能源与可持续发展

对于太阳能发电来讲,如果想要使其在中国能源结构转型中发挥出更大的作用,就必须注重可持续发展。因为太阳能资源是不可再生的资源,而且在当前能源消耗过多、环境污染日益严重的背景下,开发和利用太阳能资源具有重要意义。首先,政府应加大对太阳能资源的扶持力度,鼓励企业积极采用新能源,特别是太阳能等可再生能源;其次,由于中国人口众多,而发展经济的目的之一就在于解决人的生存问题,所以大力开发利用太阳能资源,可以有效降低中国电力系统建设成本,节约电能资源;最后,为了保证太阳能发电能够得到可持续发展,还应该加强科技研发,不断提高太阳能电池转化效率,减少能源损耗,促进节能减排目标实现。

5.4 优化太阳能发电的技术手段

太阳能技术在发展过程中,要与中国的经济、社会等实际情况相结合,在原有的技术基础上进行优化创新。第一,加大对太阳能发电的投入力度,开发出更为先进的技术,如“光伏+”新能源系统;第二,运用新型材料,将太阳能发电装置小型化,提高其发电效率和发电能力;第三,增加发电设备的灵活性,保证不同气候条件下都能正常使用;第四,采用模块化设计理念,实现设备之间的无缝衔接,促进资源

共享。

5.5 完善太阳能发电的并网机制

目前,中国在太阳能发电并网方面已经制定了若干管理规章,这些措施旨在确保太阳能电力的有效接入电网。然而,相较于全球范围内日益增长的需求和技术进步,这些制度仍显不足,需要进一步完善和调整以适应新能源发展的趋势。为此,相关部门应根据实际情况制定更为科学合理的制度,如实行可再生能源配额制等,并将之纳入《电力监管条例》当中,以此来促进太阳能发电与传统发电方式之间的和谐共存,共同推动我国能源结构向清洁化转型。

5.6 完善相关政策与法律体系

虽然中国已经在太阳能发电技术的应用方面取得了一些成就,但是与世界先进水平相比仍然存在着不小的差距。因此,国家应当制定一系列的政策与法律法规来支持和鼓励太阳能发电产业的发展。一方面,政府应加大对新能源领域的投资力度,增加资金投入,为太阳能发电企业提供相应的优惠政策和财政补贴;另一方面,有关部门要完善法律法规体系,健全相关的规章制度,明确行业准入标准,并严格按照规定执行,同时还要建立和完善监督管理机制,保障太阳能发电行业健康、有序地发展^[4]。

6 结语

太阳能发电具有显著的环境效益、经济效益和社会效益。在全球能源结构转型的大背景下,中国太阳能发电技术已基本满足自身发展的需要。太阳能发电在中国能源结构转型中的作用和影响主要体现在太阳能发电将成为中国能源生产和消费的主体、太阳能发电技术具有广阔的发展前景等。但是,太阳能发电技术也存在着诸多问题,如成本、技术水平、电网消纳、安全等问题。为此,要进一步加快太阳能发电技术的发展,推动我国能源结构转型。

参考文献

- [1] 廖鹭江.“双碳”目标下中国能源转型对碳排放强度的影响研究[D].成都:西南财经大学,2023.
- [2] 韩冬日.能源转型对经济增长质量的影响及对策研究[D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2021.
- [3] 乔红.我国光伏发电法律促进机制研究[D].徐州:中国矿业大学,2021.
- [4] 安慧昱.新能源替代化石能源的机制及效应研究[D].北京:中国矿业大学(北京),2021.