

中国光伏发电的时空分布、竞争格局及减排效益

谢 登 孙 航 宋 周

湖北省电力勘测设计院有限公司 湖北武汉 430040

摘要: 传统能量对环境的负面影响日益明显, 发展光伏发电等清洁能源对解决电力需求和减缓碳排放有着十分重大的作用。在中国经济从快速发展到高品质发展的过程中, 为促进我国光伏发电产业从规模化发展向高质量发展转变, 深入探讨光伏发电的空间分布特征、区域竞争格局、潜在减排效益等问题有着积极意义。本文致力于刻画中国光伏发电的时空分布特征、国有光伏发电企业和民营光伏发电的竞争格局、中国光伏发电在节能减排方面的优势, 以期对我国碳达峰、碳中和目标的落实起到积极作用。

关键词: 光伏发电; 时空分布; 竞争格局; 节能减排

Spatial and temporal distribution, competitive pattern and emission reduction benefits of photovoltaic power generation in China

Deng Xie, Hang Sun, and Zhou Song

Hubei Electric Power Survey and Design Institute Co., Ltd. Hubei Wuhan 430040

Abstract: The negative impact of traditional energy on the environment is becoming increasingly obvious. The development of clean energy such as photovoltaic power generation plays a very important role in solving power demand and slowing down carbon emissions. In the process of the rapid development of China's economy to high-quality development, it is of positive significance to promote the transformation of China's photovoltaic power generation industry from large-scale development to high-quality development, and to deeply discuss the spatial distribution characteristics, regional competition pattern, potential emission reduction benefits and other issues of photovoltaic power generation. This paper is committed to depicting the spatial and temporal distribution characteristics of China's photovoltaic power generation, the competitive pattern of state-owned photovoltaic power generation enterprises and private photovoltaic power generation, and the advantages of China's photovoltaic power generation in energy conservation and emission reduction, in order to play a positive role in the implementation of China's carbon peak and carbon neutral goals.

Keywords: Photovoltaic power generation; Spatial and temporal distribution; Competitive pattern; Energy conservation and emission reduction

引言

光伏发电作为一种重要的环保、洁净的新能源, 目前已成为国内电力系统的重要组成部分。经过政策激励、成本降低、补贴退坡、平价上网等几个阶段, 中国的光伏产业发展由无秩序向有序发展, 逐步进入了大规模的并网发电阶段。

一、中国光伏发电的时空分布格局

化石能源大规模开发利用所造成的气候变化, 环境污染, 生态破坏等问题日益受到人们重视。2019年, 中国的二氧化碳排放量达到了全世界的29%左右, 其排放量的增加依然十分严重。2020年九月, 中国官方宣布将在2060年之前CO₂排放量达到最高水平, 并在2060年

之前实现碳中和。中国在全球气候峰会上进一步承诺:

“到2030年, 风电和太阳能发电总装机量将超过120亿千瓦。”光伏发电作为一种可持续发展的能源技术, 在推进能源转型、保护生态环境和减缓气候变化方面起着举足轻重的作用, 在推进我国“双碳”目标实现中将发挥重要作用。

中国太阳能资源丰富, 按照电网的分布情况, 中国电网分为华北电网, 东北电网, 华东电网, 华中电网, 西北电网, 华南电网。中国太阳能发电总装机容量由2012~2020年由624.8万kW增至25317.0万kW, 而集中型及分散型太阳能发电场由394.9万kW和230.0万kW增至17484.0万kW和7833.0万kW, 年均增长率为60.61%和55.43%。截止到2020年, 我国已累计安装了

25317.00 万 kW, 其中集中式发电量占据了总发电量的 69.06%。华北和华东两个区域的集散电厂在全国都是最大的, 而在西北则是以集群发电为主。其中, 青海, 新疆, 内蒙古, 宁夏等区域, 集散电厂所占比例达到 90%, 占据了我国总装机总量的 1/3。华东分布发电量最高的区域是山东, 浙江和江苏, 发电量为 1465.0 万 kW, 1067.0 万 kW 瓦, 787.0 万 kW, 占到了我国的 1/2。

二、中国光伏发展的区域竞争格局——基于国有光伏发电企业和民营光伏发电企业视角

1. 文献综述

建筑电气工程、石油工程或其它工程都可以产生可观的经济、社会效益, 但能源消耗、环境污染等问题却十分突出。因此, 研究中国光伏发展的区域竞争格局非常必要。刘婷(2013)运用 2003-2011 年度的公司微观资料评价了我国的光伏发电公司改制后的经营业绩, 指出我国政府对我国有光伏发电企业的改革成效不能仅从经济角度来评价, 还应考虑其社会效益。周彬(2013)对我国民营光伏发电企业改制失败的成因进行了分析, 调查显示由于国有光伏发电企业的改制对象不够清晰, 导致了我国电力行业的改制工作出现混乱的局面。严鹏(2017)以国有企业改制为核心的绩效考核评价方法为重点, 并对国企光伏发电企业的失败进行了深入的探讨^[1]。

2. 本文在对上述典型案例进行解读与剖析后, 可以看出, 我国新一轮的国有光伏发电企业改制主要是从政府层面出发, 对国企的改革进行研究, 并提出相关的政策安排。为更好地了解我国的光伏发电企业的改革, 从而促进我国的太阳能发电行业的发展, 须对国有光伏发电企业、民营光伏发电企业改革原因进行一定程度上的探讨。

运用斯塔格伯格模型, 得出国有光伏发电企业的运营目的是收益最大化。当国有光伏发电企业决定既定的产能后, 民营光伏发电企业才可以进行最优化生产。笔者将从两个不同的市场条件下的博弈分析出发, 讨论了我国电力发电企业的改革问题。

3. 竞争结果

在国有光伏发电企业参与的寡头模型中, 电力市场的平均价格较低, 行业的总产量更大, 这是由于国有光伏发电企业没有考虑成本, 一味地追求收入最大化。在斯塔克伯格模式下, 国有光伏发电公司在整个产业中的产出更多、成本更低, 而利润却很少。因此, 如何分配更高效, 需通过比较全行业的福利来确定。

随着我国光伏发电行业运行情况改善, 我国的整体社会福利水平出现了明显的提高。国有光伏发电公司的经营目的却是为获得收入最大化, 导致了资源的扭曲和利益的丧失^[2]。通过对国有光伏发电企业和私营光伏发电企业比较, 笔者发现尽管通过参与市场竞争, 可以有

效降低平均价格, 提高平均产量。但这些都是以社会福利为代价的, 也就是说, 国有光伏发电企业为了追求收入最大化, 忽略了成本, 最终导致资源浪费, 社会整体福利降低。当前, 在我国光伏发电发展初期, 主要是依靠政府扶持机制快速扩张; 后期当光伏发电产业发展成熟, 政府产业政策重心应转移到优化市场结构、改善产业绩效上^[3]。

三、中国光伏发电在节能减排方面的优势

作为可再生能源的重要组成, 光伏发电具有低碳减排及环境改善效应。

1. 在耗电量及能源节约方面的优势

光伏发电技术的应用, 体现出显著的优越性和特点, 具体表现为消耗能量少, 资源浪费低。以建设电气工程为实例, 提出了一种新能源光伏发电技术, 通过建设电力系统, 提高电力系统节电效率, 从而使用户的日常用电需求得以满足。由于该系统可以对整个电力系统进行输入、输出操作, 从而更好地控制能耗水平, 降低能耗。事实表明, 根据电力系统的实际情况, 合理安排新能源光伏发电能耗输入、输出, 从而有效地充分利用电力, 防止长距离发电中产生的能源损耗, 从而减少了电能的浪费。

2. 在材料方面的优势

光伏发电的发展离不开电池板支持, 半导体硅片的应用中, 电池板可以为光伏发电技术发展提供足够多的技术支撑。而新技术的应用, 让光伏发电市场多晶硅行业有更广阔的发展空间。从目前的情况来看, 光伏发电电池板的最佳选择是多晶硅太阳能电池, 与单晶硅片相比, 其成本相对低廉; 与薄膜基片相比, 转换效率明显高于薄膜基片; 通过对多晶硅电路板的分析, 认为其实际应用具有较高应用价值。另外, 值得注意的是, 多晶硅太阳能电池板的制造需要大量电力和废水排放, 必须重视新技术的运用, 以达到节能减排的目的。

四、结束语

随着光伏发电装机规模不断缩小, 部分省份未批先建问题越来越突出。但大规模光伏基地建设可以促进相关产业聚集, 同时也可以有效缓解气候变化, 减少环境污染。在这样的背景下, 本文章对中国光伏发电的时空分布特征进行分析, 在此基础上, 向读者揭示国有企业和私营企业的竞争格局, 最后, 就中国光伏发电在节能减排方面的优势分析梳理, 以期为中国光伏发电行业的可持续发展, 实现中国碳达峰、碳中和的具体实施, 提供政策建议。

参考文献:

[1] 韩梦瑶, 熊焦, 刘卫东. 中国光伏发电的时空分布、竞争格局及减排效益[J]. 自然资源学报, 2022, 37(05): 1338-1351.

[2] 王宏伟, 朱雪婷, 李平. 政府补贴对光伏产业创新的影响 [J]. 经济管理, 2022, 44(02): 57-72.
[3] 杨晋南. 论光伏发电在节能减排方面的优势 [J].

城市建设理论研究 (电版), 2016(33): 113-114.
[4] 季佳雯. 基于复杂网络理论的国际光伏贸易竞争格局及中国光伏市场研究 [D]. 江苏大学, 2016.