

双碳目标下青海省光伏产业碳减排潜力探析

王应楠 邓薇 梁世民 张万辉 陶延宏

(青海黄河上游水电开发有限责任公司光伏产业技术分公司, 青海 西宁 810007)

摘要 随着2030年碳达峰的明确, 青海省稳步推进光伏基地的建设, 致力打造国家清洁能源产业高地, 为中国双碳事业做出青海贡献。本文结合青海省十四五能源规划, 对青海省光伏发电在碳达峰时的碳减排潜力进行了测算, 分析了目前青海省光伏产业发展存在的一些问题, 提出了相关意见和建议。

关键词 青海省 光伏产业 碳排放潜力

中图分类号: F120.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0076-03

1 背景

2020年8月22日, 习近平主席在第七十五届联合国大会一般性论证上提出“中国将提高国家自主贡献力度, 采取更加有力的政策和措施, 二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和。”

2021年10月, 国务院相继出台《2030年前碳达峰行动方案》^[1]和《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》^[2], 方案和意见中明确提出, 严格控制化石能源消费, 严控煤电装机规模, 构建清洁低碳、安全高效的能源体系, 到2030年, 风能和光伏发电总装机容量超过12亿千瓦。

习近平总书记在2016年8月考察青海时作出“使青海成为国家重要的新型能源产业基地”的重要指示, 为青海省清洁能源的蓬勃发展指明前进方向。

2021年6月, 习近平总书记在青海考察时对青海就率先达成双碳目标寄予希望, 明确指出青海在实现碳达峰方面先行先试。

2 青海省光伏产业发展现状

2.1 青海光伏规模发展情况

2013年, 我国太阳能发电装机容量增长量达到全球第一; 2021年, 我国光伏发电装机容量增加54.93GW, 已连续9年位列世界第一; 截至2021年底, 我国光伏发电的累计并网装机容量达到了306GW, 连续7年位居全球首位。^[3]

青海省太阳能资源丰富, 平均每年日照时长在2500-3650小时, 理论上可开发光伏资源达到35亿千瓦, 位列全国第二位; 2011年开始, 青海省光伏产业蓬勃发展,

短短十年装机容量增加二十多倍, 2021年底青海省光伏累计装机容量已达到1656万千瓦, 位列全国第六, 其中集中式光伏装机居全国第一。

根据青海省《青海省“十四五”能源发展规划》, 青海省在十四五期间将积极推进光伏发电规模化开发。把生态保护作为重中之重的前提, 从不同角度开发三江源地区新能源, 创新技术发展模式, 示范推进光伏与水电、光热、天然气一体化友好型融合电站, 实现可再生能源基地的安全稳定运行, 到2025年光伏发电装机规模达到4580万千瓦。^[4]

2.2 青海光伏产业链发展情况

对照光伏产业链整链上下游产品, 青海省光伏产业链基本包括光伏原材料开采端、光伏产业产品制造端、光伏系统应用端三个大部分。近年来, 青海省通过引进和支持企业搭建了太阳能级及电子级多晶硅提纯、拉晶、切片、晶硅光伏电池及组件研究制造、晶硅光伏组件回收、光伏发电系统和并网离网发电的闭环体系。^[5]

青海省已开发形成一个较为完整的光伏产业链, 在西宁经济开发区集中制造业, 形成光伏新材料特色产业集群的雏形。

3 碳达峰目标下青海省碳减排量

光伏通过太阳能自愿进行发电, 青海省光伏所发电力输送到西北区域电网, 以西北区域电网部分电力作为代替, 减少所代替的电力相对应发电过程中的CO₂排放, 从而实现温室气体减排。

光伏发电碳减排量化计算如下:

计算采用第二版可再生能源并网发电方法学(CM-

001-V02)^[6]。依据方法学 CM-001-V02, 组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,x}$ 的计算方式为:

$$EF_{grid,CM,x} = EF_{grid,OM,x} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,x} \times W_{BM}$$

公式中:

$EF_{grid,OM,x}$ ——第 x 年, 电量边际排放因子 (tCO_2e/MWh), 采用国家发展和改革委员会最新公布的区域电网电量边际排放因子。

$EF_{grid,BM,x}$ ——第 x 年, 容量边际排放因子 (tCO_2e/MWh), 采用国家发展和改革委员会最新公布的区域电网容量边际排放因子。

W_{OM} ——电量边际排放因子权重 (%)。

W_{BM} ——容量边际排放因子权重 (%)。

青海光伏电站所在电网电量边际排放因子 ($EF_{grid,OM,x}$) 和容量边际排放因子 ($EF_{grid,BM,x}$) 采用国家发展和改革委员会发布的《2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》的数据, 即:

$$EF_{grid,OM,x} = 0.8922$$

$$EF_{grid,BM,x} = 0.4407$$

光伏发电项目的电量边际排放因子权重 (W_{OM}) 和容量边际排放因子权重 (W_{BM}) 采用默认值, 即:

$$W_{OM} = 0.75$$

$$W_{BM} = 0.25^{[7]}$$

因此, 光伏发电组合边际排放因子 ($EF_{grid,CM,x}$) 为:

$$EF_{grid,CM,x} = 0.8922 \times 0.75 + 0.4407 \times 0.25 = 0.779325 \text{ (tCO}_2\text{e/MWh)}$$

1. 截至 2021 年, 青海光伏 1656 万千瓦, 年实际利用小时数约 1400 小时, 发电量约 23184000 (MWh), 基准线排放量计算如下:

$$BEx_{,2021} = E_{2021} \times EF_{grid,CM,y} = 18067870.8 \text{ (tCO}_2\text{e/MWh)}$$

2. 根据青海省十四五规划, 2025 年青海光伏容量将达到 4580 万千瓦, 2021-2025 年光伏装机量将以每年平均 28% 的速度增长, 2025 年, 青海光伏发电减排量如下:

$$BEx_{,2025} = E_{2025} \times EF_{grid,CM,y} = 49970319.0 \text{ (tCO}_2\text{e/MWh)}$$

3. 按照青海省十四五期间 28% 的年均增速计算, 2030 年碳达峰时的光伏装机容量, 2030 年青海光伏装机容量将达到 15736 万千瓦, 届时青海光伏发电减排量如下:

$$BEx_{,2030} = E_{2030} \times EF_{grid,CM,y} = 171688415.0 \text{ (tCO}_2\text{e/MWh)}$$

4 青海省光伏产业碳减排存在的问题及建议

4.1 光伏电站发电效率还需进一步提高

青海省通过建设大量光伏电站, 光伏累计装机容量在十几年里快速增长, 通过建设光伏电站增加装机容量但是光伏发电效率在近几年提升不多。虽然青海省光伏电站大都建设在荒漠戈壁, 从建设广度壮大光伏产业, 但最根本解决绿色光伏电力替代火电还需从深掘光伏发电效率着手, 引进、培养光伏电池、组件专业人才, 深度研究高效电池、组件技术, 逐步突破技术壁垒, 开发高效、稳定的电池、组件, 降低光伏发电成本, 把青海光伏发展的优势从土地优势转化为技术优势。

4.2 光伏产业链强度和深度还需进一步挖掘

引进国内知名光伏制造企业, 推动青海省光伏产业集群。虽然青海省搭建了较为完整的晶硅光伏产品制造、回收闭环产业链, 但企业数量、规模、科技实力仍较为薄弱, 需制定优惠政策吸引国内大型光伏电池、组件制造商如隆基、天合等知名单位大规模进驻, 制定人才政策吸收高精尖人才引导光伏产业链健康发展、助力光伏研发, 建立有利于光伏制造生产商和产业扩张延伸的服务体系, 联合企业、高校、研究院加强光伏产业科技创新能力, 真正打通产学研科技通道, 促进科技成果转化。

4.3 光伏储能技术需进一步增强

在“双碳”背景下, 建设绿色低碳、安全高效的清洁能源电力体系, 在 2060 年碳中和前非化石能源消费比重达到 80% 以上, 需要着重解决的就是如何在无光照条件下安全、稳定供电, 青海省必须创新储能形式, 加大科研力度冲破储能技术瓶颈。

4.4 青海省需进一步完善碳市场

2021 年 7 月 16 日, 全国碳市场上线, 首个履约期内碳家维持在 40-60 元/吨^[8]; 2021 年 2 月, 生态环境部发布《碳排放权交易管理办法(试行)》, 规定注明重点排放单位每年可以将 5% 以下的国家核证自愿减排量用来清抵超出国家派分的碳排放配额^[9], 相比于碳市场上重点排放单位盈余的碳排放配额, 国家核证自愿减排量售价低, 重点排放单位可优先选择低价国家核证自愿减排量清缴配额, 截至第一个履约期结束, 3200 余万吨 CCER 通过碳市场交易被重点排放单位进行配额清缴抵销, CCER 成交金额超除 9 亿元。2017 年,

因为 CCER 管理实施中存在着交易量小、个别项目不够规范,所以国家暂停审批中国核证自愿减排项目和核证自愿减排量。2021年,北京承建全国自愿减排交易中心,中国核证自愿减排量加入全国碳排放权交易市场只是时间问题,但需进一步思考照搬过来的清洁发展机制方法学是否适应于青海的光伏电站,是否需要结合目前光伏电站的发展,以光伏电站体量大小进一步增加、细化方法学;同时,国家生态与环境部需增强对审定中国自愿减排项目与和核证自愿减排量机构的监管力度。

2015年,节能低碳经济政策逐步扩大实施,青海省深入探索节能低碳试点新模式,国家批复39家国家低碳工业园区试点,格尔木昆仑技术开发区和西宁(国家级)经济技术开发区甘河工业园区被列入其中,引领开展工业节能低碳经济。2000—2019年,青海省碳排放量前升后降。碳排放量由2000年至2016年,碳排放量由1236.40万吨增加至6468.21万吨,于2019年降至4432.24万吨;2020年,青海12家企业列入全国重点排放单位电力企业,全国的碳排放强度达到1.2吨/万元,14个省份碳排放强度高于全国水平,青海省排第九,青海省减碳降碳工作还需进一步深入开展。^[10]

目前,青海省未建立省级碳交易市场,只是以国家要求的几家重点企业参与碳市场;同时,未建立省级CCER申报机制和统筹主管部门,省内没有CCER项目申报、CCER核证自愿减排量核证单位和咨询单位。

青海省实现双碳目标、建成清洁能源高地,实质是降碳排放总量和碳排放强度,道路是重点排放企业降碳和光伏等新能源项目双管齐下。青海省必须加大光伏等新能源项目的建设,引导省内碳排放强度高和总量大的企业开展技术改造、纳入全国碳市场强制减碳,完善光伏等新能源项目全生命周期碳足迹数据库,降低光伏等新能源产品、半成品生产全过程的碳排放,将光伏产业真正做成零碳产业,同时推动青海省光伏产业CCER项目申报工作及自愿减排量省内购买,提前达成青海省内碳中和。

5 展望

2021年第一个履约期,碳市场覆盖碳排放量约45亿吨,按照《碳排放权交易管理办法(试行)》中5%的清缴比例,中国自愿减排量CCER可抵消2.25亿吨;随后化工、建筑等八大行业进入碳市场后,碳市场规模将达到70—80亿吨二氧化碳^[11],中国自愿减排量

CCER可抵消3.5—4亿吨二氧化碳,青海省光伏产业带来的1.7亿吨二氧化碳当量的碳减排量在碳市场上也将通过交易转换成丰厚的利益,同时激励青海省光伏产业更加蓬勃发展。光伏发电不但清洁高效,产生的碳减排量还可通过国家核证签发可流转买卖的碳减排权,可为排放单位抵消碳减排量,随着光伏电站减排量的不断增长,以及排放单位通过技术改造等降低排放量,提前达成碳达峰和碳中和,将青海打造成真正的清洁能源高地。

参考文献:

- [1] 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知(国发〔2021〕23号)[EB/OL].<http://zjj.panzhuhua.gov.cn/uploadfiles/202205/23/2022052310051259582005.pdf>.2021-10-24.
- [2] 中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[EB/OL].<https://www.np.gov.cn/cms/html/jsj/2021-10-29/1750372108.html>.2021-10-29.
- [3] 李美成,高中亮,王龙泽,等.“双碳”目标下我国太阳能利用技术的发展现状与展望[J].太阳能,2021(11):13-17.
- [4] 青海省人民政府.青海省“十四五”能源发展规划[EB/OL].<http://fgw.qinghai.gov.cn/ztlz/zt2022/sswgh/zxgh/202203/P020220308374668670495.pdf>.2022-02-21.
- [5] 王小梅.以双循环为支撑促进青海光伏产业链创新建设[J].青海科技,2020,27(06):22-25,30.
- [6] 百度文库.可再生能源并网发电方法学CM-001-V02(第二版).<https://wenku.baidu.com/view/c1dfc0b001d276a20029bd64783e0912a3167c4c.html>.
- [7] 生态环境部.2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子[EB/OL].https://www.mee.gov.cn/ywyz/ydqhbh/wsqtzk/202012/t20201229_815386.shtml.2020-12-29.
- [8] 李欣,张昕.全国碳市场第一个履约周期顺利收官,再启新征程[N/OL].中国环境报,2022-01-24(01).http://epaper.cenews.com.cn/html/2022-01/24/content_73438.htm.
- [9] 生态环境部.碳排放权交易管理办法(试行)[EB/OL].https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk02/202101/t20210105_816131.html.2021-01-05.
- [10] 高海明,郭宇郝,春晖.碳达峰、碳中和的金融支持思考[J].青海金融,2022(02):13-21.
- [11] 翁爽.实战碳市场[J].中国电力企业管理,2022(03):14-17.