

新形势下内蒙古新能源开发模式

■ 王沁东

摘要：近年来，内蒙古以风电、光伏发电为代表的新能源发展成效显著，装机规模稳居全国前列，发电量占比稳步提升。新形势下，风电光伏已基本进入平价无补贴发展的新阶段，同时仍存在电力系统对大规模高比例新能源接网、消纳的适应性不足等制约因素。要实现到 2030 年内蒙古新能源总装机容量达到 2 亿千瓦以上的目标，必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全，坚持先立后破、通盘谋划，更好发挥新能源在能源保供增供方面的作用，助力扎实做好碳达峰、碳中和工作。

关键词：内蒙古 新能源 先立后破 通盘谋划

一、新能源发展情况

内蒙古发展新能源具有得天独厚的优势和条件，风能资源技术可开发量 14.6 亿千瓦、约占全国 57%（全国陆上风能资源 25.6 亿千瓦），太阳能资源技术可开发量 94 亿千瓦、约占全国 21%（全国陆上太阳能资源 456 亿千瓦），属我国新能源最丰裕的区域之一。1989 年第一个风电项目、2008 年第一个光伏项目并网投运以来，自治区可再生能源发展规模显著提升，目前已形成以风电、光伏为主，水电和生物质发电为补充的多元化发展格局。

目前内蒙古新能源开发利用基本情况是：

（一）从并网规模看，发电装机实现了快速增长

截至 2022 年 5 月底，全区新能源装机达 5545 万千瓦，其中风电累计装机 4054 万 kW，占全国风电累计装机容量的 12%，持续多年位居全国第 1 位；太阳能发电累计装机 1446 万 kW，占全国太阳能发电累计装机容量



量的 4.4%，居全国第 9 位；自治区风电、太阳能发电装机总量占全国风电、太阳能装机容量的 8.2%。“十三五”以来新能源新增装机已超过煤电新增装机，可再生能源装机占比达到 35.5%，可再生能源发电量占比为 22.1%，实现了能源结构的优化。

（二）从消纳利用看，发电量、利用小时较为充分

2021 年全区新能源发电量 1191 亿千瓦时，是全国唯一一个突破千亿千瓦时的省区，占全区总发电量的 19.8%，相当于 5 千瓦时里有 1 千瓦时是风光电发出来的。风电光伏平均利用小时数为 2429 小时和 1563 小时，超出

全国平均水平 197 小时、282 小时。

（三）从利用方式看，主要分为外送和自用

自治区已建成 5 条跨省特高压外送通道，外送能力全国第一，新能源 2021 年外送电量 430 亿千瓦时，5 千瓦时风光电里有 2 千瓦时是外送给全国其他各省市，相当于海南省一年的全社会用电量。

（四）从开发现状看，规划建设的项目规模较大

一是基于已建成外送输电通道的新增配套新能源项目，在国家第一、二批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目中，内蒙古自治区基地建设项目规模分别达 2020 万千瓦、1188 万千瓦，位居全国第 1 位。二是用于满足区内发展需要的保障性项目，2021 年保障性新能源并网规模 1065 万千瓦及其他存量新能源项目。

二、存在问题

自治区新能源发展成效显



著，但仍存在以下不足：

（一）规模集约化水平低

长期以来，国家和自治区新能源项目开发主要采取按年度计划分配建设规模方式，各盟市平均分配年度建设规模，导致全区存量项目布局分散、单体规模不大，碎片化特征明显。

（二）新能源本地消纳空间有限

自治区新能源资源丰富、发展空间很大，但区内市场消纳空间有限。同时，风电、光伏发电具有间歇性出力的特点，需配置一定的火电、抽水蓄能等灵活性调节资源参与调峰，目前自治区调峰能力有限，抽水蓄能电站仅有120万千瓦，火电机组需要参与电网深度调峰，难以满足大规模新能源并网的需求。

（三）新能源跨地区输电、

跨省外送存在瓶颈

自治区内新能源装机与负荷需求呈逆向分布，新能源资源丰富的阿拉善盟、巴彦淖尔、锡林郭勒盟、赤峰等地的新能源装机位于电网主网架末梢，远离呼包鄂城市群、乌兰察布、通辽市等区内电力负荷中心，新能源跨地区输电压力较大。此外，跨省外送项目存在电力消纳市场落实难、配套电网送出工程方案落实难等问题。

三、创新新能源开发模式

“十四五”时期，可再生能源发展将进入一个新阶段。一是可再生能源装机规模将大幅提升。“十四五”期间可再生能源年均装机规模将进一步扩大，到“十四五”末可再生能源的发电

装机占我国电力总装机的比例将超过50%。二是持续扩大可再生能源消费比重。到“十四五”末，预计可再生能源在全社会用电量增量中的比重将达到三分之二左右，在一次能源消费增量中的比重将超过50%，可再生能源将从原来能源电力消费的增量补充，变为能源电力消费增量的主体。三是风电光伏将进入无补贴时代。从今年开始，风电光伏发展将进入平价阶段，摆脱对财政补贴的依赖，将进一步发挥市场在可再生能源资源配置中的决定性作用，实现市场化发展、竞争化发展。四是加快提升新能源的消纳能力。“十四五”期间将加快构建以新能源为主体的新型电力系统实现可再生能源大规模开发，实现高水平的消纳利用，更加有力地保障电力可靠稳定供应，实现高质量跃升发展。

在新形势下，为促进新能源实现高质量发展，内蒙古新能源开发模式也将根据国家和自治区的部署，结合内蒙古实际创新新能源开发模式。

（一）全面摸排全区新能源资源潜力

全面摸排全区新能源可开发利用资源，统筹谋划、有序开发，是促进新能源高质量发展的首要前提。开展新能源资源勘查与评价，建立可开发资源数据库，将新能源项目的空间信息按规定纳入国土空间规划“一张图”，有助于新形势下新能源发

展规划更好的落地实施，为实现主体功能区战略和各类空间管控要素精准落地提供统一的规划底板，实现“发展目标、用地指标、空间坐标”的有序统一。全区可再生能源开发潜力进行全面摸底，将以自治区采煤沉陷区、露天煤矿排土场、荒漠地区、边境地区为重点，结合地方新能源发展规划和测风数据，建立新能源规划设计平台，开展风电、光伏开发潜力及利用方案研究，推动内蒙古风能、太阳能资源富集区资源开发利用。立足资源环境承载能力，发挥各地区比较优势，统筹现有通道、即将建设通道和点对点网通道外送能力和本地消纳能力，提出自治区风电、光伏开发潜力及利用方案。

（二）加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设

推进国家大型风电光伏基地项目建设是党中央、国务院作出的重要决策部署，是国家的重点项目，以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地的建设更是“十四五”新能源发展的重中之重。建议根据国家整体部署，以库布齐、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林沙漠为重点，在内蒙古自治区规划建设若干外送通道。自治区将紧抓新能源发展机遇，主动开展沙漠戈壁荒漠地区大型风光基地研究，对大型风电光伏基地新能源、配套改扩建煤电、通道及电源汇集送出规划方

案等进行研究论证，并开展大型风电光伏基地配套抽水蓄能项目开发建设模式，提高通道绿电利用率，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设。

（三）优先支持新能源多场景直接利用

自治区新能源开发模式较为单一，应用场景不足，主要还是依靠发电卖电，在已并网新能源装机中，近90%为保障性并网项目，其余为外送项目，不仅电网消纳和调度运行承受较大压力，同时在牵引和带动自治区产业结构优化升级方面发挥作用不够。为加快新能源多元化场景应用，推进市场化消纳新能源项目建设，促进自治区产业转型升级，自治区人民政府办公厅已于2022年3月4日印发《内蒙古自治区人民政府关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》。下一步，将积极开展市场化并网新能源项目。一是优先支持工业园区开展新能源绿电直供试点示范。重点组织实施工业园区可再生能源替代、风光制氢一体化、源网荷储一体化等市场化并网消纳示范项目，充分挖掘自备燃煤电厂灵活性调节能力、新增负荷消纳能力，发挥新能源、负荷、储能协调互济能力，提高园区用电清洁能源占比和工业整体能效，探索新能源直接接入园区用户的直供电方式。二是推动全额自发自用新能源项目试

点示范。多场景配套新能源全额自发自用，利用高速公路两侧边坡，配置用于服务区充电基础设施等新增负荷的新能源项目；利用露天排土场等生态治理区域，配置用于矿用重卡等新增矿区用电的新能源项目；通过在运燃煤电厂厂用电负荷，配置解决燃煤电厂绿色用电的新能源项目，新能源所发电量应由配套负荷全额消纳。

四、加快构建以新能源为主体的新型电力系统

2021年年底中央经济工作会议提出，传统能源逐步退出要建立在新能源安全可靠的替代基础上。风电、光伏等新能源具有间歇性、波动性的特点，大规模、高比例并网后，给电力系统的安全稳定运行带来较大挑战。因此，构建以新能源为主体的新型电力系统，是助力实现碳达峰碳中和目标的关键举措和必然要求，也是我国实现能源安全自主、提升产业综合竞争力的必然选择，对于我国经济社会发展全局具有重要的战略意义。

（一）构建以新能源电力为主体的坚强电网网架和灵活调节能力

一方面，加快内蒙古电网主网架规划建设进程，强化新能源项目与配套电网工程同步建设投运；另一方面，推动新型储能快速发展，加大煤电机组灵活性改

造、抽水蓄能和光热等调节电源的建设力度,深入挖掘需求响应潜力,提高负荷侧对新能源的调节能力,加快构建适应新能源占比逐渐提高的新型电力系统。

(二) 建设坚强灵活可靠配电网

配电网的规划与建设对社会经济发展和促进新能源的消纳有着重要的影响。加大配电网建设投入,着力提高配电网接纳分布式新能源的能力,推动配电网扩容改造和智能化升级,提升柔性开放接入能力、灵活控制能力和抗扰动能力,适应分布式电源、微电网、柔性负荷规模化发展需要。通过实施农村牧区电网巩固提升工程,推进“煤改电”、绿电替代、清洁取暖、老旧小区配电网改造等重点任务,切实提高配电网的安全性和灵活性。

(三) 加快抽水蓄能及新型储能快速发展

加大抽水蓄能、太阳能热发电及化学储能项目建设力度,深入挖掘需求响应潜力、推动新型储能快速发展等举措,有助于全面提升电力系统调节能力和灵活性,促进新能源高水平消纳,保障电力可靠稳定供应。自治区将重点围绕黄河“几字湾”、四大沙漠、清洁能源基地,积极开展抽水蓄能的滚动选点规划,谋划建设大型太阳能热发电项目,并推动新型储能快速发展,促进“风光+储能”深度融合,实现一体规划、同步建设、联合

运行,探索用户侧储能融合发展新场景,保障新能源高效消纳利用,全面提升电力系统调节能力和灵活性。

习近平总书记赋予了内蒙古国家重要能源基地的战略定位,要求我们做好现代能源经济这篇文章,指出“要把促进新能源和清洁能源发展放在更加突出的位置”。内蒙古发展新能源,是实现未来可持续发展的必然趋势,既是优化国家能源战略布局的客观要求,也是内蒙的优势所在、机遇所在、责任所在。我们也将将在国家和自治区的高度重视、高位推动下,紧紧围绕做好现代能源经济这篇文章,牢牢把握国家新能源的重大战略机遇,把加快新能源高质量发展摆在更加突出的位置,全力谋划布局、推进落实,在确保能源安全供应的前提下,有效促进新能源实现高质量发展,推动我国从能源大国向能源强国不断迈进。■

参考文献:

- [1] 国家发展改革委国家能源局.关于促进新时代新能源高质量发展实施方案的通知[OB/OL].国家能源局网站,2022-5-14.
- [2] 内蒙古自治区能源局.蒙西新型电力系统建设行动方案(1.0版).内蒙古自治区能源局网站[OB/OL].2022-4-29.
- [3] 自然资源部办公厅.关于开展国土空间规划“一张图”建设和现状评估工作的通知[OB/OL].中华人民共和国自然资源部网站.2019-7-18.
- [4] 促进新时代新能源高质量发展,人民日报[N].2022-05-31.
- [5] 支彤.更好发挥新能源保

供增供作用[N].中国电力报,2022-05-31.

[6] 姚金楠.21项政策力促新能源高质量发展[N].中国能源报,2022-06-06.

[7] 本刊记者.促进新时代新能源高质量发展——国家发展改革委、国家能源局有关负责同志答记者问[J].宏观经济管理,2022,(6).

[8] 《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》政策解读[J].稀土信息,2022,(6).

[9] 时下.解决新能源补贴缺口大力推进双碳目标实现[N].机电商报,2021-04-12.

[10] 徐佩玉.中国可再生能源实现跨越式发展[N].人民日报海外版,2021-04-02.

[11] 杨虹.王晓涛.有力推动可再生能源成长为碳达峰碳中和的主力军[N].中国经济导报,2021-03-31.

[12] 才秀敏.可再生能源发展格局或将进入新阶段[J].电器工业,2021,(6).

[13] 李苑.促进新能源高质量发展21项举措出台[N].上海证券报,2022-05-31.

[14] 李争粉.绿色能源产业“春意盎然”中国高新技术产业导报[N].本报记者,2021-04-05.

[15] 曹雅丽.规模稳居世界第一可再生能源将成“双碳”主力军[N].中国工业报,2021-04-02.

[16] 武子暄.新能源已成为我区能源供给体系新亮点新名片[N].呼和浩特日报(汉),2022-07-28.

[17] 国家发展改革委.国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见[J].中华人民共和国国务院公报,2021-09-10.

(作者单位:内蒙古自治区能源局)

责任编辑:康伟