

“双碳”目标下的能源发展路径

吴琦¹ 金洋² 韩旭¹

(1. 中国有色工程有限公司, 北京 100038; 2. 中国恩菲工程技术有限公司, 北京 100038)

[摘要] 中国能源消费和生产规模位居世界前列, 煤电碳排放高居不下, 煤价上涨, 电荒频发, 新能源发展受制, 在“双碳”目标指引下, 探索能源高质量发展路径迫在眉睫。在构建清洁、低碳、安全的能源体系过程中, 在稳步实现“减煤”的基础上, 必须加大对新能源的支撑力度, 提高非化石能源比重, 提升能源系统的存储和调节能力, 逐步实现能源结构调整, 构建以新能源为主的新型电力系统。

[关键词] 碳达峰; 碳中和; 能源结构; 能源转型; 新能源

[中图分类号] X322 [文献标志码] A [文章编号] 1008-5122(2021)06-0006-04

DOI:10.19610/j.cnki.cn11-4011/tf.2021.06.002

Energy Development Path under the “2-stage Carbon Reduction” Goal

WU Qi, JIN Yang, HAN Xu

Abstract: China's energy consumption and production scale are among the highest in the world, where carbon emissions from coal-firing power plants remain high, coal prices are rising, power shortages occur frequently, and new energy development is constrained. Under the guidance of the “2-stage carbon reduction” goal, it is urgent to explore high-quality energy development paths. In the process of building a clean, low-carbon and secure energy system, on the basis of steadily achieving “coal reduction”, it is necessary to increase support for new energy, increase the proportion of non-fossil energy, and improve the storage and regulation capabilities of the energy system, gradually achieve the adjustment of the energy structure and build a new power system with new energy as the mainstay.

Key words: peak carbon dioxide emissions; carbon neutrality; energy structure; energy transition; new energy

0 前言

伴随“碳达峰、碳中和”被首次写入政府工作报告, 2021年也成为中国开启“碳中和”征程的元年。新的起点上, “碳减排”被提到前所未有的高度, 成

为影响经济发展的重要因素。在此背景下, 优化能源结构和产业结构迫在眉睫且任务艰巨。目前, 发电、供热的碳排放量占碳排放总量比例近半, 因此, 优化能源结构、提高能源效率, 实现供给端的清洁化和消费端的电气化, 任重而道远。

1 能源转型重任在肩

2021年10月24日, 《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》正式发布。其中, “构建绿色低碳循环发展经济体系, 提升能源利用效率, 提高非化石能源消费比重, 降低二氧化碳排放水平, 提升系统汇碳能

[收稿日期] 2021-10-18

[作者简介] 吴琦(1975—), 女, 湖南浏阳人, 硕士, 高级政工师、高级经济师, 主要从事经济、审计、巡视巡察、党建、纪检工作。

[引文格式] 吴琦, 金洋, 韩旭. “双碳”目标下的能源发展路径[J]. 有色冶金节能, 2021, 37(6): 6-9.

力”等方面内容,作为主要目标进行了明确;“加快构建清洁低碳安全高效能源体系”为能源转型指明方向。

过去很长一段时间里,很多地区由于“短平快”的经济发展思路,高能耗产业“大干快上”,规模扩张加剧,导致绿色可持续发展理念难以切实贯彻。要实现高质量发展,就必须告别低水平重复建设的发展模式,要以经济、产业和能源结构的调整,促进中国在全球产业链中持续向高端迈进。2021年,中国碳市场启动后,首批40亿t二氧化碳排放量就超过了全球温室气体总体排放规模的7%,也远超之前最大的碳市场——欧盟。当前,中国在能源消费和生产规模方面都位居世界前列,加速推进能源结构转型,将对自身实现“双碳”目标、全球应对气候变化起到至关重要的积极作用。反过来说,实现“双碳”目标,也会倒逼新旧能源系统迭代,从根本上推动我国经济在更加长远的时间空间里发生模式的巨变。

当前,电力行业的碳排放在我国能源消费碳排放中占比近半,其中60%以上碳排放来自煤炭,因此,脱碳的首要目标就是“减煤”。在减煤与新能源提速并行的道路上,构建以新能源为主的新型电力系统,成为首要任务。截至2021年3月底,中国煤电装机容量10.9亿kW,在能源中的占比首次降至50%以下^[1]。中国电力联合会预计,到2021年底,包括水电、核电在内的非化石能源装机容量将达到11.2亿kW,届时其占比将达到47.3%,首次超过煤电。

众所周知,新能源发电虽然在环保效益上具有显著优势,但是就目前技术水平所能实现的发展程度而言,间歇性强、波动性大、受制于气候和天气因素程度高等问题仍然有待解决,更为关键的是,储能掣肘不消除,新能源即使“大发电”,却也会因为无法全部上网、难以消纳遭到抛弃。因此,随着新能源占比的不断提升,“极度丰饶”和“极度稀缺”必将交替出现,使电力系统的供需平衡遭遇严峻挑战。在此背景下,可以预见的是,电力负荷峰谷差逐年加大,“尖峰负荷”更加显著,煤电如果快速减退,储能等电力峰谷熨平技术的研发应用如果无法跟上,必将导致严重的电力不足情况,造成缺电现象频发,给能源安全造成隐患。

2 电荒原因分析

2021年二季度开始,“限电”“有序用电”的热度一直不减。起初,华东、华南等制造业产业聚集区产能饱和,加上年底冬季取暖需求,导致局部地区的电力供应短缺,并造成煤价上涨。进入9月,煤价翻倍,绝大多数热电厂发一度电亏几分钱,很多以火电为主要能源的地区的电煤库存只能维持几天,设备负荷只有一半。按照国家有关制度要求,煤炭主产区以外的燃煤电厂存煤量原则上不应低于20d,但各地煤炭库存已经消耗到历史低位,因此,9月下旬,从华东、华南到华北、东北,全国各地纷纷开始限电,其中不乏事先未经通知、仓促拉闸的,对交通运输、工厂生产甚至居民生活造成了严重影响。虽然几天之后,在全社会的广泛关注、媒体的持续报道之下,很多“一刀切”的做法也趋于理性,但近有供暖压力,远有“双碳”目标,一边是减煤的必由之路,另一边却要面对缺煤的实际问题,更加重要的是,在此矛盾之下,“电荒”给生产生活带来的严重影响,敲响了能源发展的警钟。

造成“电荒”的原因是煤炭在安全环保压力下供应紧张,煤价高涨,影响了火电企业的效益,从而对供给积极性有所影响。2021年1—8月,全国规模以上火电厂月发电量3.87万亿kW,占全社会发电总量的七成,而且同期全社会用电量同比增长13.8%,比规模以上企业发电量增速高出2.5个百分点,创下2003年以来增速差的最大值,反映了用电紧张的格局。

火电的主要燃料煤炭2021年9月底的价格是2020年同期的近3倍。主要原因是:从供给端看,自从煤炭行业在2016年启动了“去产能”后,煤矿产量增幅逐步压缩,2020年国家严管煤矿安全环保及超产等相关问题,加上进口受限,使煤矿规模大幅降低;从需求端看,“后疫情时期”的经济复苏,使海外订单超预期增长,制造业产能扩张较快,国内用电量以两位数的速度快速增长,造成煤炭需求居高不下的局面。国家发改委预测,2021年冬,受经济稳定增长、取暖用电快速增加等因素影响,全国最高用电负荷将逐步攀升,或将超过2021年夏季和2020年冬季峰值。

此外,尤其值得关注的是,本轮电荒的发生,很

重要的一个原因,就是新能源、清洁能源出力的大幅减少。比如,黑龙江、吉林、辽宁三省,原本风能、太阳能的装机已经超过了3 000万kW,可实现出力1 000万kW。但是在2021年,由于冷空气来袭,占比超过18%的风电在9月出力明显下降,将电力缺口推至10%~20%的严重级别,虽启动了3轮二级有序用电措施,但个别高峰时段缺口仍达416.92万kW,于是东北电网调度部门直接决定下令,采取了“终极手段”——电网事故拉闸限电,以避免电网崩溃的风险。

同时,跨省送电的博弈也不可忽视。比如,一直处于紧平衡状态的南方区域——广东、广西、云南等省份相继启动了有序用电,云南还在大规模推动以电解铝为代表的高能耗产业,影响了自身本就“不富裕”的水电资源“东送”至广东。也正因为如此,原本应该在年中签署的“十四五”滇粤送电协议,在供需关系变化的影响下迟迟无法协调签订,加剧了广东原本紧张的用电。9月底,广东全省最高用电负荷需求达1.41亿kW,比2020年峰值增加11%,负荷创历史新高。

3 “双控”之下的能源路径

虽然全国性触发限电看似原因很多,但其核心,却直指深层次的“能耗双控”诱因。“能耗双控”是指能源消耗强度和消费总量。前者是指单位GDP所需能耗,旨在考察能源在创造经济产值中的利用效率。部分省份2021年上半年能耗目标完成情况不尽如人意,8月份又被国家发改委点名,并在每个季度公布的“红黄灯预警清单”上“榜上有名”。而在实际生产中,各地“两高”行业的产能有所扩张,能源需求旺盛,煤电资源捉襟见肘,政府只能采取强制手段,导致个别“运动式”限电的发生。此轮电荒显示,在资源有限的条件约束下,过去多年并未构成太大挑战的“能耗双控”,在“双碳”目标驱动下所带来的新旧能源系统迭代背景下,将成为持续激发多产业结构调整牵引力量。而且,在所有一次能源中,“节能”已经和煤炭、石油、天然气和一次电力并列,被称为“第五能源”,也就是说,提高能源的利用效率,或者对已经得到利用的“废弃能源”进行再次开发,将成为下一步能源发展的重要方式。

3.1 稳步“减煤”

在能源利用方面,“十四五”规划纲要将“单位

GDP能源消耗降低13.5%”作为经济社会发展的主要约束性指标之一^[2]。和“十三五”相比,这个目标虽只下降了1.5个百分点,但是却给各地带来了巨大压力。8月份,国家发改委披露了2021年上半年,在能耗强度上不降反升的9个“红灯”一级预警省区,以及能耗强度降低率未达标的10个“黄灯”二级预警省区。各地压力巨大,尤其是一些传统高能耗产业在经济体系中占比较高的省区,由于前期能耗管控比较宽松,已经在一季度就用完了上半年乃至全年的能耗指标,到了年末,“双控”形势非常严峻,只能“急刹车、快收口”。在“双碳”目标指引下,各地收紧能耗,却面临着“减排”和“发展”两大目标的权衡难题。国家发改委出台的《完善能源消费强度和总量双控制度方案》(发改环资〔2021〕1310号),在能源消费总量管控的弹性方面有所增强,也不再“一刀切”限制所有能源使用,而是对可再生能源更加鼓励。但是,必须要面对的问题是,在接下来的40年时间里,要将40多亿吨的煤炭消费量降到几万吨,能源路径将如何转变?煤炭利用所产生的碳排放占我国碳排放总量的70%,消费量长期处于平台期。目前,消费主要集中在火电、钢铁、建材、煤化工四大行业,占比分别为53%、17%、13%和7%,合计90%,因此减碳以电力为主。“十四五”期间,风电、光伏能量密度不够,还要考虑电网消纳问题,未开发的水电优质资源极为有限,水电开发周期较长。因此,即使可再生能源全面铺开,风、光、水电的增量部分也不能满足能源消费的增量部分,仍需煤电来填补。

对于基础能源煤炭来说,下一步,推动自身从生产方式、用能方式、智能程度和转型发展上实现低碳减排是应尽之意,同时,煤炭地位从“主体”向“兜底”转变也将是大势所趋。市场普遍预计,煤电装机容量将在2025年实现达峰,停留在11.5亿kW,国家电网、中电联与电规院将煤电装机容量峰值设在了12亿~13亿kW,全球能源互联网发展合作组织预计峰值将在11亿kW左右。目前,中国煤电装机容量为10.9亿kW,再建1亿kW,总计约为12亿kW。未来,部分缺电省份还要新增少量煤电项目,煤电技术进步要依靠示范项目支撑,光热发电、生物质耦合发电及其他新型的热发电技术,也需要通过煤炭相关技术进行储备。因此,“十四五”期间,每年仍然

需要核准少量煤电机组。“十五五”后期,将逐步削减煤电存量,不过削减量或不大,到2030—2035年,削减会加速。2035年之前,整体仍靠电力部门减碳,以清洁能源进口替代电煤。随着替代的加速,到2060年,市场普遍认为仍然需要保留一定煤电装机,即仍需2亿~3亿kW煤电装机,其中部分加装二氧化碳补集、利用与封存技术(CCUS),部分作为备用点支撑^[3]。

3.2 提高非化石能源比重

此外,在提高非化石能源比重方面,按照目前业内估计,如果想要实现“双碳”目标,2050—2055年我国的非化石能源所占比重至少提高至70%,也就是说,未来30年,每年都应该保持2%的涨幅才能满足预期发展目标。目前,我国的水电、核电受制于多种因素无法实现成倍增长,且具有不确定性,因此,建立以风电、光伏发电为主力的能源结构,成为全球在实现碳中和方面的一致共识。2020年,我国风、光新增发电装机容量合计已经达到了1.2亿kW,规模相当于前两年的增量之和。未来,随着电网改造、储能和氢能方面核心技术的持续攻关,新能源发电将得到有效消纳,其随机性、间歇性、波动性强的缺陷也将得到有效克服。

3.3 提升能源系统储存和调节能力

建设高比例的可再生能源体系,对能源系统的存储和调节能力提出了更高要求,也就是说,新能源能否替代传统石化能源、实现“双碳”目标的关键因素,就是要形成与可再生能源建设一致的发展节奏,既要增强传统电力系统的应用水平和灵活性,又要加快物理化学储能、先进储冷储热、先进储氢等新型储能技术的发展。目前,以电化学储能为代表的新

一轮新能源技术正掀起热潮,在动力电池、储能电池加速应用的大背景下,储能产业已经开始与风光发电形成互动发展格局。随着新能源对能源系统储蓄、调节需求的不断扩大,我国也将迎来新能源发电与新能源汽车两大战略性新兴产业融合促进的发展窗口期。

在此基础上,加强对于终端电气化技术的攻关及产品应用、持续健全产业链发展氢能、做好碳补集封存和利用技术储备^[4],也将为在“双碳”目标指引下加快能源转型,注入强大动能。

4 结束语

在“双碳”目标指引下,我国能源发展将迎来重大变革。在构建清洁、低碳、安全的能源体系的过程中,必须将加大新能源的支撑力度与稳步实现“减煤”放在同样重要的位置,逐步建立“系统有效、安全可控、灵活高效、智能优化、开放互动”的能源转型路径,构建以新能源为主的新型电力系统。

[参考文献]

- [1] 刘梦飞,金洋. 碳减排之路上的煤电发展之“惑”[J]. 有色冶金节能,2021,37(3):1-3,10.
- [2] 新华社. 2030年前碳达峰的总体部署——就《2030年前碳达峰行动方案》专访国家发展改革委负责人[R/OL]. [2021-10-26]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1714697182048525560&wfr=spider&for=pc>.
- [3] 刘晓龙,崔磊磊,李彬. 碳中和目标下中国能源高质量发展路径研究[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2021,23(3):1-8.
- [4] 张伟伟. 有色金属工业碳排放现状与实现碳中和的途径[J]. 有色冶金节能,2021,37(2):1-3.