

构建新型能源体系需立足本质安全

■本报记者 李玲

“新型能源体系是在新时代、新形势、新要求下，立足我国能源资源禀赋，贯彻碳达峰碳中和战略部署，以保障能源安全和低碳发展为目标，以夯实化石能源保障能力为基础，以发展清洁能源可再生能源为路径，以多种能源协同互济为形式，以能源结构绿色转型为方向，实现能源系统优化、能源与经济环境协调发展的能源供需体系。”近日，在以“中国式现代化与新型能源体系建设”为主题的第一届能源经济学术研讨会上，煤炭工业规划设计研究院有限公司董事长欧凯表达了他对新型能源体系的理解。

多位与会专家指出，在“双碳”战略目标背景下，我国正加快能源转型步伐，推动构建新型能源体系，安全和低碳是关键词。

● 打造更具韧性的能源产业链

欧凯指出，新型能源体系应以保障能源安全为前提，夯实能源生产基础，完善产业布局，打造更具韧性、更可持续能源产业链。

国家统计局此前发布的数据显示，2022年，我国能源消费总量为54.1亿吨标准煤，同比增长2.9%。其中，煤炭消费量增长4.3%，原油消费量下降3.1%，天然气消费量下降1.2%。煤炭消费量占能源消费总量的56.2%，比上年上升0.3个百分点；天然气、水电、核电、风电、太阳能发电等清洁能源消费量占能源消费总量的25.9%，上升0.4个百分点。

“我国煤炭占化石能源矿产资源已探明储量的95%以上。煤炭仍是我国可清洁高效利用的最安全、最经济、最可靠的能源，是我国能源安全的稳定器和压舱石。”欧凯指出。

与会专家预测，随着“双碳”目标推进，煤炭和新能源在能源消费结构中的比重将呈现此消彼长趋势。从当前到2030年，煤炭仍为基础能源，消费保持稳定，但占比逐步下降，能源消费增量逐步



资料图

由非化石能源补足；2031年—2050年，非化石能源占比增至49%左右，角色为替代能源，煤炭需求占比20%—25%；2051年—2060年，非化石能源成为主体能源，占比增至80%左右，煤炭转变为支撑能源，需求占比为15%左右。

清华大学气候变化与可持续发展研究院院长李政也表示，能源系统低碳转型的保障是建立本质安全的新型能源体系，这是经济社会发展与绿色低碳转型的平衡之道。“一方面，在保证长期发展中能源供需基本平衡的基础上，强化运行安全和应急安全保障机制和措施，确保能源供应安全；另一方面，要承认保障能源安全的价值和贡献，建立合理、责权利明确、有吸引力的机制和政策，促进地方政府和企业承担能源安全责任和义务的积极性。”

● 源网荷储同步转型升级

在保障能源安全的基础上，如何稳妥有序推进能源系统低碳转型？多位与会专家指出，关键在于可再生能源大规模发展。据《中国能源报》记者了解，随着新能源快速发展，其高比例并网给电力系统稳定运行带来挑战。比如，短时间维度上看，源荷侧高度波动性在灵活性资源快速调节出力不足情况下会影响电能质量；长时间维度上看，风光不确定性大，极端情况下，灵活性资源负荷跟踪能力和电力充裕度不足引发的电力不平衡会导致严重切负荷，影响社会正常运转。因此，以新能源为主体的灵活智能新型电力系统建设至关重要。

“预计到2060年，在电源侧，非化石能

源发电占比达90%以上，新能源发电占比60%左右；在电网侧，跨区电网互联规模持续扩大，约为2020年的四倍；在储能侧，预计需12亿千瓦储能，形成多元储能结合多时间尺度储能体系；在负荷侧，则是电气化、柔性负荷、新型负荷。”李政指出，“与此同时，终端能源消费的转型路径是推动终端消费全面再电气化，同时加强生物质、氢能等零碳能源的利用。预计到2060年，全社会总用电量将由2020年的7.5万亿千瓦时提高至约16万亿千瓦时，终端部门的电气化率由2020年的26%提至65%。”

在欧凯看来，新型电力系统具有两高特点，即高渗透率的新能源发电、高比例电力电子设备，并具备保障其安全稳定运行和灵活调度的信息化、数字化、智能化的控制系统。“在新型电力系统中，新能源以分布式开发为主，将海量小型、分散的

日前，位于日本本州岛最西端山口县的上关町召开临时议会会议。抵达会场时被“上关不要核废料”横幅围住的町长西哲夫在会上宣布，同意CHUGOKU电力和关西电力要求的地质勘探调查。

据了解，预计两家电力公司将根据此次调查结果，共同在上关町建设乏燃料临时储存设施，若取得后续进展，当地将建成日本第二个乏燃料相关项目。此前，日本曾在位于本州岛最东端的青森县建设乏燃料处理设施，但项目因诸多问题遭多次延期，至今未投产。乏燃料处理问题也成为困扰日本核电发展的痛点。

● 后处理设施选址长期搁浅

提出上述调查申请的两家公司，同为日本电力行业的大型电力公司。据日本原子力规制委员会统计，关西电力在运核机组7台，规模在日本电力中居首位，机组运行产生的乏燃料处理由此成为该公司的当务之急。

当前，日本政府正在推行核燃料循环政策，即对核电站产生的乏燃料进行后处理。但因种种问题和丑闻，位于青森县六所村的乏燃料后处理设施先后26次宣布投产延期，致使关西电力乃至整个日本的乏燃料后处理陷入僵局。

在后处理设施缺乏情况下，日本各方对乏燃料如何处理踢起了皮球。关西电力在运的7台核机组均位于中部地区的福井县，该县政府长期以“享受核电恩惠的消费地区也要分担核电的痛楚”为由，要求关西电力回到起家的关西地区建设乏燃料储存设施，但关西电力却打起“太极”，设施选址工作从1997年拖至2021年。

2021年，福井县政府宣布同意重启当地运行超过40年的核电站，其中包括目前日本最老的高滨1号机组、近期将重启的高滨2号机组以及日本首个重启的40年以上机组——美滨3号机组。作为重启条件，关西电力承诺，若到2023年底仍无法在福井县以外的地区找到乏燃料储存设施选址，将关闭这三座运行超过40年的机组。但分析人士认为，从计划到上关町进行建设勘探调查可以看出，关西电力根本无意将储存设施设置在关西这样重要的电力消费地区，而是拟选址于相对偏远的山口县。

● 项目建设难获支持

据日本广播协会报道，在上关町临时议会会议召开前，当地居民高举“上关不要核废料”横幅，在会场前开展抗议活动，反对储存设施选址勘探及建设。尽管如此，西哲夫仍在会上表示：“我愿意接受储存设施的相关勘探调查，但会在听取议员意见后做出决定。”虽然后续

日本乏燃料后处理各方扯皮引担忧

■本报实习记者 杨沐岩

有多位议员提出反对意见，诸如“核燃料循环政策尚未明确，从其他地方引入乏燃料会面临极大风险。完全不能理解为什么不考虑当地居民的感受就匆忙推进这个项目。”但西哲夫最终表示，上关町愿意接受关于建造临时储存设施的勘探调查，并明确该决定经由当地政府告知相关电力公司。

其实，上关町一直是日本核电支持者与反对者的交锋地。2001年，上关核电站的建设计划就被纳入日本有关规划，但涉及的填海造陆和渔业影响引发当地居民抗议。该核电站曾于2009年开始进行厂址开发等准备工作，但至今也未启动。

针对上关町接受建造储存设施勘探调查，长崎大学教授铃木达治郎表示：“该事件来得太过突然，且决策过程不透明。当地极有可能因上关核电站建设停滞，为促进当地发展才讨论储存设施建设。”他指出，如果实现该目标，一定程度上会刺激当地经济发展，但若以不透明方式强行选址，当地结构性矛盾并不会消失。“居民连为何要建设储存设施都不能了解，也就很难支持这个项目。”

● 项目前途引担忧

对于建造乏燃料储存设施而进行勘探调查，上述两家电力公司将在至少1个月的准备期后开始作业，用大约6个月进行文献和钻探调查，以确定该地点是否适合建造储存设施。若调查结果表明适合，电力公司将制定具体计划，并提交给当地政府和有关方面。目前，当地政府正在等待调查结果，并希望根据结果在町议会会议上再次讨论。

不过，由于调查需要半年，而且实际施工还需上关町所在的山口县政府同意，所以对亟需储存设施候选地以确保高龄核机组不会停机的关西电力公司而言，恐无法在今年年底前将上关町作为确定的候选地提交给核电站所在地的福井县。

公开信息显示，今年6月，关西电力曾计划取出机组中约5%的乏燃料送至法国，并表示已履行对福井县的承诺，但福井县政府对该计划不置可否。而在得知关西电力计划在上关町建设储存设施后，福井县政府表示将对此继续关注。

关于关西电力的联合勘探调查，铃木达治郎表示：“为什么决定将乏燃料运往上关町？没有足够的解释和透明度，若坚持采取‘哪里有什么地方就把东西运到哪里’的做法，就算这次计划能落地，也无法令人信服。”他指出，虽然这次计划在上关町建设的只是作为中间过渡的储存设施，但人们担心的正是这一点。“核电站不愿继续负责储存乏燃料，而青森县的处理厂又迟迟未投产，两方扯皮下，原本作为中间过渡的储存设施最终恐怕会成为半永久的废料堆放地。”

巴西国家电力系统运营商(ONS)近日称，此前该国互联系统(SIN)运营网络在当地时间8月15日上午8:31发生故障，导致巴西全国大范围停电。SIN数据显示，巴西国家电力系统负荷在10分钟内下降了25.9%。据《中国能源报》记者梳理，近年巴西多次发生大规模停电事件，影响了居民正常生活，同时也再次引发巴西关于电力公司私有化的争议。

● 短时间内引发社会运转瘫痪

SIN数据显示，当地时间8月15日，巴西国家电力系统负荷在10分钟内下降约1600万千瓦，超过系统容量的1/4，停电仅在2小时就导致全国运转大面积瘫痪。

从地域分布看，巴西西北部电网负荷下降83.8%，东北部电网负荷下降44.4%，东南、中西部电网降幅19%，南部电网负荷降幅15.5%。8月15日12:36，ONS报告表示，北部电网55%的负荷已恢复，东北部电网81%的负荷已恢复，南部及东南电网负荷100%恢复。当日14:49，巴西电网全部电力恢复供应，整个事件从发生到结束持续6



大停电暴露巴西电网结构和运行短板

■本报记者 杨晓冉

小时29分钟，SIN损失负荷达19101兆瓦。

大规模停电扰乱了巴西多个区域的公共交通和医疗服务。其中，全国供水系统立刻受到影响，许多州的居民家中供水中断，网络运营商也停止运作。此外，圣保罗、贝洛奥里藏特和萨尔瓦多等主要城市的地铁线路停运，因主要城市的交通信号灯无法正常运行，导致道路交通中断。据统计，此次停电影响波及人口约占全国总人口的1/3。

停电事故发生后，巴西矿产与能源部长西尔韦拉称，事故起因是塞阿腊州电网超载和调查人员尚未明确的一处故障，导致巴西西北部和东北部地区电力中断，由此触发国家电力调度中心的系统应急措施。南部、东南部和中西部地区也随之出现限电现象，但其电力供应并未完全切断。

从能源结构看，巴西全境主要依靠水力发电，水坝水位过低会触发全境的干旱警报。但巴西国家自然灾害监测预警中心协调员何塞·马伦戈指出，干旱并非此次停电的原因。“虽然近期降雨量较少，但并不是极度干旱，干旱警报并未响起。”巴西电力公司“赤道能源公司”的一份报告称，此次全国大停电的原因是电力系统试图减少负荷过大造成损失，因此系统自动启动停电保护措施。

● 网架薄弱或致停电频发

据统计，包括本次大规模停电在内，巴西近15年内累计大规模停电已达7次。历次事故发生的原因主

要有外部不可抗力影响、电网自身线路及保护装置故障、电网结构薄弱、电力部门工作疏忽，以及未能充分预判风险等。

2011年2月，巴西电网某500kV线路与母线之间的开关失灵，保护装置误动导致母线跳闸，致使东北电网与北部、东南部电网解列，东北电网孤岛运行。随后，由于水电站保护设定不正确，导致大部分水电机组停运，东北电网发生大规模功率缺额，区域内电力供应全部中断。该事故导致巴西东北电网与SIN解列，共涉及巴西7个州，电网损失负荷8900兆瓦，受影响人口超过1000万。

巴西停电事故中最严重的一次，发生在2009年。当时，因受强降雨和雷电的恶劣天气影响，伊泰普水电站5条高压电线发生短路，致使巴西最大的两个城市里约热内卢和圣保罗以及周边地区突遭大停电。停电范围约占巴西国土面积的一半，波及18个州，电网损失达24000兆瓦，约占当时巴西电网全部负荷的40%。

多次大规模停电或反映出巴西电网结构和运行的薄弱。巴西电力能源交易中心最新发布的数据显

● 电力公司私有化争议再起

这场规模性停电，再次将巴西电力公司私有化推至风口浪尖。

据了解，巴西此前曾完成巴西电力公司的私有化改革，改革后，巴西政府持股比例降至50%以下。而巴西现任总统卢拉曾多次发表公开声明反对该公司私有化，他在竞选期间就提出要将此前私有化的数家企业重新国有，巴西国家电力公司正是目标之一。据巴西当地媒体报道，私有化后巴西居民电价上涨55%，工业电价则上涨130%左右。

此次停电事故发生后，包括政界人士在内的一些电力用户在社交媒体上发表意见，再次强调巴西电力公司私有化给巴西造成的损失。西尔韦拉公开表示，巴西国家电力公司业务涉及国家能源安全，一定程度上具有“国家职能”，不应私有化，“但将私有化运营与此次停电事故直接联系或许可于草率”。

巴西于上世纪90年代中期开始实施电力工业重组计划，通过电力部门私有化引入了竞争机制。近年来，巴西一直致力于推动电力市场化改革。