

未来两年,我国用电量仍将保持刚性增长势头

# 亟待围绕保供和转型构建新型电力系统

■本报记者 苏南

去年冬季和今年夏季,我国面临严峻的电力保供形势。业内预测,今年下半年,随着复工复产加快推进,相关经济扶持政策落地见效,全社会用电量将同比增长7.0%左右。未来,我国每年新增用电量有望达4000—5000亿千瓦时。随着能源转型深入推进和新型电力系统构建,对电力系统安全稳定运行提出了更高要求。

在业内人士看来,到2030年,风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上,而要做好电力保供和能源转型,需要源网荷储各环节共同发力。

## ■ ■ 供给变化导致托底能力减弱

不容忽视的是,近两年电力供给变化导致系统托底能力减弱。“十四五”以来,我国电力装机结构发生了质的变化,2021年,水电、核电、风电、光伏、生物质等非化石能源发电装机容量首次超过煤电装机,但电源整体置信容量占总装机比重在降低,面对电力需求的刚性增长,托底保障能力仍显不足。

尤其是去年,需求侧工业生产快速恢复、冬季寒潮、夏季持续高温天气带动负荷快速增长;供给侧能耗双控、煤炭价格上涨、来水偏枯等多重因素叠加制约了电

力供应能力。在供需两端综合因素共同作用下,2021年全国电力供需总体偏紧,近20个省级电网陆续采取了有序用电措施。今年以来,局部地区仍有电力供需紧张的情况。

“去年全国大范围实施了有序用电,今年南方多个水电大省出现了用电紧张。这些异常情况的出现,凸显了在新能源大发展的背景下,火电等传统能源在能源保供、能源安全和电力平衡方面的基础性地位。”一位不愿具名的企业人士强调,“传统能源的基础性地位仍需重视。”

## ■ ■ 电力消费仍保持增长态势

国家能源局近日发布的1—9月全社会用电量数据显示,全社会用电量累计64931亿千瓦时,同比增长4.0%。业内人士普遍认为,未来两年,我国电力需求仍将维持刚性增长势头。

中电联的研究显示,我国电力需求还处在较长时间的增长期。预计2025年、2030年、2035年我国全社会用电量将分别达到9.5万亿千瓦时、11.3万亿千瓦时、12.6万亿千瓦时,“十四五”、“十五五”、“十六五”期间年均增速分别为4.8%、3.6%、2.2%。预计2025年、2030年、2035年我国最大负荷分



别为16.3亿千瓦、20.1亿千瓦、22.6亿千瓦,“十四五”、“十五五”、“十六五”期间年均增速分别为5.1%、4.3%、2.4%。

中电联分析,“十四五”期间,新能源按照年均新增0.7亿千瓦计算,到2025年,风电将达到4.0亿千瓦,太阳能发电将达到5.0亿千瓦。新能源可参与电力平衡的容量仅为10%—15%。

由此可见,短期内新能源尚不能有效提供电力支撑,未来我国部分省份电力供需形势仍然偏紧。

## ■ ■ 多层次保障新能源可靠出力

业内人士认为,构建新型电力系统是一项极具开创性、挑战性的系统工程,要统

10月27日,今年第22号台风“尼格”在西北太平洋洋面上生成。据预计,“尼格”将以每小时15—20公里的速度向西偏北方向移动,强度逐渐增强。有业内人士预测该台风或将登陆广东。这是一周内在我国附近生成的第三个台风。

“近年来,12级以上强台风等恶劣天气频发,可导致220千伏甚至500千伏线路发生断线,影响正常生活。”为应对台风来袭,广东电网相关负责人近日正忙着检修工作,“这是不小的挑战。”

基于上述情况,多地相继提出“保底电网”“高弹性电网”等概念,致力于提升保障能力。那么,成效如何呢?

## ■ ■ 极端天气带来重大风险

“早些年,每次来了大台风,我们电网公司抗灾都不知道怎么应对。”上述相关负责人表示,近几年,强台风频发给电网的管理与运行都带来了更大难题。

“总的来说,应对极端灾害,需要提高系统的弹性,所谓弹性即电网对极端事件的预防、抵御以及快速恢复负荷的能力。”西安交通大学副校长别朝红表示,这需要重视最大风险和薄弱环节的辨识,兼顾关键节点加固、应急响应和快速恢复,同时充分考虑新型电力系统的特点和发展趋势。

别朝红进一步强调,要在关键节点加固提升“生命线”重要用户对极端事件的抵御能力,其中,通信、控制和保护等辅助系统需要重点关注。同时形成“主动响应+紧急控制”的多层次应急响应策略,再结合应急防御、优化运行以及不同基础设施间的信息共享、协调指挥,可提升电力系统对极端事件的响应和快速恢复能力。这其中,还可利用基于多信息源融合的系统状态感知、智能化自愈控制等技术有效提升极端事件后电力系统的恢复能力。

国网能源研究院能源战略与规划研究所能源政策与环境研究室主任闫晓卿则表

# 极端天气考验电力保供能力

■本报实习记者 林水静



示,要建立分级、分类、分周期的风险预测预警体系,探索成立国家层面的预测预警平台,以有效适应电力供应风险涉及范围广、传导链条长、时效要求高、综合研判要求高等突出特点。同时要厘清电力安全保供的“权贵利”,持续加强安全管理机构专业化、运转流程制度化、演练常态化等能力建设,在实践中推动电力安全保供机制不断完善。

## ■ ■ 各地积极实践探索

“广东电网打造保底电网,最终是要提高电网的本质安全水平。”上述相关负责人表示,“灾前防、灾中守、灾后抢。”近年来,广东已按照“一城市一方案”的原则,大力推进“网、源、荷、储”协同的电力系统综合防灾应急保障体系,至2020年底,已基本建成全省21个地级市城市保

底电网,为坚强局部电网的规划建设奠定了良好基础。

“近年来,电网灾害模拟、灾损评估以及快速恢复决策支持平台等方面均产生了一批研究成果,值得进一步推广应用。”别朝红介绍,西安交通大学提出了从设备到系统多个层次、灾前—灾中—灾后多个阶段、静态和动态多个维度的极端灾害应对能力的多维度评价指标体系。值得一提的是,浙江电网也形成了三层三级四维评价体系,并在温州开展试点应用。

据介绍,西安交通大学还联合广州供电局等,开发设计弹性能力评估、在线监测预警、事故演变仿真、优化预防决策、用户价值评估五大功能模块,支撑弹性配电网事故演变及快速恢复仿真、潜力用户柔性价值评估分析及控制、全景信息可视化业务,实现了在广州供电局的部署和应用。

## 中电联报告显示:

# 非化石能源发电装机占比接近一半

本报讯10月25日,中电联发布《2022年三季度全国电力供需形势分析预测报告》(以下简称《报告》)。《报告》称,前三季度,全国全社会用电量6.49万亿千瓦时,同比增长4.0%。一、二、三季度,全社会用电量同比分别增长1.50%、0.8%、6.0%,三季度在稳经济政策措施逐步落地以及持续大范围极端高温天气等因素拉动下,用电量增速比二季度明显回升。

《报告》显示,截至2022年9月底,全国全口径发电装机容量24.8亿千瓦,同比增长8.1%。从分类型投资、发电装机增速及结构变化等情况看,电力行业延续绿色低碳转型趋势,非化石能源发电装机占比接近一半。

一是电力投资同比增长17.4%,非化石能源发电投资占电源投资比重达到86.6%。前三季度,重点调查企业电力完成投资同比增长17.4%。电源完成投资同比增长25.1%,其中非化石能源发电投资占比为86.6%。电网完成投资同比增长9.1%;其中,直流工程投资同比增长32.7%,交流工程投资同比增长7.5%。

二是非化石能源发电装机占总装机容量比重上升至48.7%。前三季度,全国新增发电装机容量11463万千瓦,其中,新增非化石能源发电装机容量9402万千瓦。截至9月底,全国全口径发电装机容量24.8

亿千瓦,其中非化石能源发电装机容量12.1亿千瓦,同比增长15.4%,占总装机比重为48.7%,同比提高3.1个百分点,电力延续绿色低碳转型趋势。分类型看,水电4.1亿千瓦;核电5553万千瓦;并网风电3.5亿千瓦,其中陆上风电3.2亿千瓦、海上风电2726万千瓦;并网太阳能发电3.6亿千瓦。火电13.1亿千瓦,其中煤电11.1亿千瓦,占总发电装机容量的比重为44.8%,同比降低3.1个百分点。

三是太阳能发电量增速超过30%,煤电发电量占全口径总发电量的比重接近六成。前三季度,全国规模以上电厂发电量同比增长2.2%,其中规模以上电厂水电、火电、核电发电量同比分别增长5.0%、0.5%和0.5%。8月来水偏少,当月水电发电量同比下降11.0%,当月火电发电量增速上升至14.8%。前三季度,全口径并网风电、太阳能发电量同比分别增长15.6%和32.1%。前三季度全口径煤电发电量同比增长0.6%,其中三季度同比增长9.2%,煤电发电量占全口径总发电量的比重接近六成,煤电仍是当前我国电力供应的最主要电源。

四是太阳能发电设备利用小时同比提高57小时,风电、火电、水电、核电同比分别降低24、49、64、267小时。前三季度,全国6000千瓦及以上电厂发电设备利用小时2799小时,同比降低87小时。分类型

看,水电设备利用小时2729小时,同比降低64小时。核电5576小时,同比降低267小时。并网风电1616小时,同比降低24小时。并网太阳能发电1063小时,同比提高57小时。火电3295小时,同比降低49小时,同比降低幅度比上半年收窄84小时;其中,煤电3437小时,同比降低18小时;气电1826小时,同比降低248小时。

五是跨区输送电量同比增长6.0%,跨省输送电量同比增长3.2%。前三季度,全国新增220千伏及以上输电线路长度22265千米;全国新增220千伏及以上变电设备容量(交流)18772万千伏安。前三季度,全国完成跨区输送电量5752亿千瓦时,同比增长6.0%,其中,8月高温天气导致华东、华中等地区电力供应紧张,加大了跨区电力支援力度,当月全国跨区输送电量934亿千瓦时,同比增长17.3%。前三季度,全国完成跨省输送电量1.32亿千瓦时,同比增长3.2%;其中,8月部分省份电力供应紧张,当月全国跨省输送电量1880亿千瓦时,同比增长9.2%。

六是市场交易电量同比增长43.5%。前三季度,全国各电力交易中心累计组织完成市场交易电量38889亿千瓦时,同比增长43.5%,占全社会用电量比重为59.9%,同比提高16个百分点;全国电力市场中长期电力直接交易电量合计为

31048.5亿千瓦时,同比增长43.1%。

七是电煤价格水平总体仍居高位,煤电企业持续大面积亏损。今年以来煤电企业采购的电煤综合价始终超过基准价上限,大体测算前三季度全国煤电企业因电煤价格上涨导致电煤采购成本同本额外增加2600亿元左右。大型发电集团到场的煤单价涨幅远高于煤电企业售电价格涨幅,导致大型发电集团仍有超过一半以上的煤电企业处于亏损状态,部分企业现金流紧张。

《报告》预计,2022年第四季度全社会用电量将延续平稳增长态势,预计全年全社会用电量同比增长4%—5%。根据电力需求预测,综合考虑中长期交易合同边界、新投产装机、跨省跨区电力交换、发电受阻及合理备用等因素,预计迎峰度冬期间全国电力供需总体紧平衡,部分区域用电高峰时段电力供需偏紧。分区域看,预计迎峰度冬期间华北、东北区域电力供需基本平衡;华东、华中、西北、南方区域电力供需偏紧。

《报告》建议,多方合力做好今冬明春电力保供工作,推动电力行业高质量发展。一是保障电力燃料可靠供应;二是对电煤价格成本的有效疏导给予政策支持;三是充分发挥电网优化资源配置的作用;四是保障电力稳定生产;五是做好需求侧管理,引导社会提高节能节电意识。(李西安)

筹好发展与安全、清洁转型与电力供应、存量与增量的关系,要源网荷储各环节共同发力。

“电力行业技术密集、存量系统庞大,转型对路径高度依赖,新型电力系统建设不会一蹴而就,将是一个长期的渐进过程,需要从推动能源电力行业协调发展出发,统筹技术攻关、机制设计和政策研究,制定分阶段实施的具体路径。”国网发展策划部副主任赵洪磊认为,做好电力保供和能源转型需要坚持先立后破,统筹优化电源装机的类型、规模和布局,加强应急和备用电源建设,保持合理的系统裕度。

在赵洪磊看来,新型电力系统构建要紧紧围绕电力保供和能源转型两条主线,分两个阶段稳步推进。2035年之前,煤电和可再生能源协同发展,常规电源转变为调节性和保障性电源,储能、需求响应等调节资源规模逐渐扩大,电力系统源网荷储互动能力逐步增强。2035—2060年,新能源+储能大规模应用、最小保证出力稳步提升,常规电源向长周期调节性电源转变,大电网、微电网和局部直流电网融合发展,电力系统源网荷储实现协同发展、开放互动。

业内人士普遍认为,需要加快建设互联互通、智能高效的现代化电网,持续提升电力系统安全保障能力和资源配置效率。有关专家建议,需要尽快补齐配套电源,补强送受端网架,推动在运特高压输电通道尽早达到设计输电能力。在保障安全前提下,进一步加快推进已纳入国家规划的陇东至山东、哈密至重庆、宁夏至湖南等跨省跨区输电通道前期工作,力争尽早投产,尽快发挥电力保障作用。

## 关注

## 中国石化首套太阳能直接制氢试验装置投运

本报讯近日,由石工建中原设计公司设计研发的中国石化首套光伏离网质子交换膜(PEM)电解水制氢试验装置成功投运。这是中国石化首次将光伏发电装置与质子交换膜电解水制氢技术结合在一起,可直接将太阳能转化为氢能,且碳排放为零。

该装置是中原设计公司所承揽的石油工程技术服务公司“质子交换膜(PEM)制氢及配套技术与装置研究”项目的一部分成果,制氢试验装置是该项目的核心内容。新装置直接利用光伏离网发电的直流电,将纯水电解为氢气和氧气,实现太阳能向氢能的实时转换,氢气纯度达99.999%。

现场应用结果表明,该装置制氢平稳,产氢量达到设计要求,制取每标准立方米氢气耗电小于等于4.91千瓦时。

(李慧 王婧)

## 胜利油田新东营原油库建成投产

本报讯10月26日,中国石化新闻办对外披露,胜利油田新东营原油库正式建成投产。新油库采用安全环保智能化技术,实现“零异味”“零泄漏”“零固废”“零排放”,预计年减少碳排放1351吨,结合在库区周边实施的碳中和林项目,有望实现油库碳中和,助力黄河三角洲生态保护和高质量发展。

胜利油田老东营原油库于1986年建成投产,担负着胜利油田70%的原油输销任务,累计转销原油8.6亿吨。但随着时间的推移,老东营原油库的库容规模和技术标准已经难以满足油田高质量发展需要。2021年12月,新东营原油库迁建工程启动。与老油库相比,新油库库容量扩大30%,单位库容用地降低25.6%。

新油库具备全面感知、共享协同、安全预警、绿色低碳的智能化能力,实现了油库各类业务管控模式由被动向主动转变,投产后操作人员由原来的189人减少到20人。

(于佳 李方 李敏)

## 国轩高科拟建设两大动力电池生产基地

本报讯10月26日,国轩高科发布消息称,将再建两大动力电池生产基地,磷酸铁锂电池和三元锂电池产能合计30GWh。

其中,广西柳州新增投资建设年产10GWh动力电池生产基地,投资主体为柳州国轩电池有限公司,投资总金额约为人民币48亿元,规划用地约362亩,建设10GWh磷酸铁锂离子电池生产线及配套系统,生产动力电池电芯、模组、PACK和电池系统等产品。计划于项目开工之日起13个月内建成投产。

安徽省合肥新站高新技术产业开发区年产20GWh动力电池项目,投资总金额为人民币67亿元,合肥国轩电池技术有限公司作为该项目实施主体,建设20GWh三元锂离子电池生产线及配套系统,生产动力电池电芯、模组、PACK和电池系统等产品,拟自开工之日起16个月后续工生产。(张彦西)