

中国工程院院士汤广福:

“大力发展火电清洁化是近期重点”

■ 本报记者 朱妍

构建以新能源为主体的新型电力系统,是实现碳达峰、碳中和目标的重要支撑。但随着新能源大规模开发、高比例并网,其波动性和随机性特征,对电力系统的功率平衡、抗冲击能力等提出新挑战,电网调度也面临压力。如何实现安全、稳定、高质量运行?在近日举行的2021年中关村论坛“碳达峰碳中和科技论坛”上,中国工程院院士、全球能源互联网研究院有限公司院长汤广福给出他的观点。

既要完成能源转型任务,还要解决供给安全问题

“构建清洁低碳安全高效的能源体系,实现碳达峰、碳中和目标,都为能源清洁低碳转型指引了方向。”汤广福表示,在此要求下,首先要清醒认识当前形势。

一方面,我国能源安全供给面临严峻挑战。2020年我国能源消费总量49.8亿吨标准煤。同时,我国能源对外依存度总体达到20%,其中原油、天然气对外依存度分别为73%和43%。

另一方面,我国用能结构清洁程度低,温室气体排放量大。全球90%的碳排放来自能源系统,其中又有83%来自化石能源。不同于欧美国家已经达峰、正处于下降趋势中,我国碳排放尚未达峰,还在增加,控排任务艰巨。

“未来40年间,我们除了要完成能源转型,还要解决能源供给安全问题。”汤广福表示,根据中国工程院研究预测,到2035年,我国能源消费总量将达57亿吨标准煤,对外依存度降至约19%。到2035年、2060年,非化石能源占比分别达到27%和80%。“希望通过绿电替代,降低能

源对外依存度。这样一来,油气资源主要用于化工需求,以保证能源供给相对安全、独立自主。”

实现上述思路并非易事。汤广福坦言,欧美发达国家已完成从煤炭到油气时代的转型,正在加速进入可再生能源时代。我国能源消费以煤为主,直接向可再生能源时代变革难度巨大。加上灵活电源占比远低于发达国家水平,我国能源转型还面临关键制约。“美、英等国天然气发电占比较高,这些气电既是灵活电源,又是清洁电源,转型更为容易。我国目前仍以煤电为主体电源,具有灵活调节能力的油气发电量占比不到3.5%。”

电力系统不可能推倒重来,而要渐变发展、主动变革

为破解转型难题,电力成为主战场。“风、光、水、核等一次能源,均要转化为电能才能加以利用,氢能、储能也主要通过电能进行转换。因此,电力系统在能源转型中起到核心作用。”汤广福指出,“我国电力系统是规模最大、结构层次最复杂、强非线性和高维特性的人造系统。对于这样的系统,我们不可能推倒重来,必须渐变发展,重点是运用战略思维主动变革。”

在变革过程中,新能源发电占比越来越大。而新能源资源的波动性和随机性,对电力系统的功率平衡、抗冲击能力提出考验;新能源发电设备的低抗扰性和弱支撑性,给电网自身安全及运行控制带来挑战。“2018年,西北地区风电最大日波动接近3200万千瓦,相当于一个中等省份的用电最高负荷。西北地区新能源装机占比约25%,在风机不同出力水平下,西北电网

频率已到极限。”汤广福举例,新能源大规模接入不仅降低系统的抗扰能力,还使得系统惯量降低、调频能力下降,导致频率变化加快、波动幅度大、频率越限风险增加。

转型还给源-网-荷各层级带来新的变化。除了电源,用户也在变,例如工业负荷中大量采用变频设备,高铁、电动汽车等电气化交通负荷迅猛发展。“发电侧、负荷侧不确定性均在急剧增加,电网稳定控制、协调调度也面临巨大挑战。”汤广福说。

此外,随着电能在交通、居民生活等领域推广,用户侧供需互动需求加大,对电网调节能力提升、服务模式改变提出新的要求。“以电动汽车为例,到2030年保守预估有8000万辆,按照等效总容量80亿千瓦时计算,如果任由这些车辆无序充电,国家电网公司峰值负荷将增加1.53亿千瓦,相当于区域峰值负荷的13%。对此要有序控制,实现供需互动,用好了就是重要的储能来源。”汤广福表示。

预计到2050年,电力系统基本实现净零排放

基于种种挑战,汤广福认为,新型电力系统应具备4个内在特征,即电力电源清洁化、电力系统柔性化、电力系统数字化及电力电子化。

在我国,化石能源仍居主导地位,无论从装机总量还是从发电量来看,火电均占比最大。“风、光总发电量目前只占到11.2%,年利用小时数远不及火电。预测到2030年、2050年,火电占比仍将在52%和20%,必须发挥火电能源保障的基石作用,大力发展火电清洁化是近期重点。”汤

广福提出,远期实现风光领跑、多元协调。到2060年,风光装机、发电量将分别占到72.5%、56.6%,由此成为主体能源。“电力系统碳排放总量预计在2025年左右达峰,峰值约45亿吨。通过电源的清洁化替代结合负碳技术,2030年之后电力系统碳排放将快速下降,到2050年基本实现净零排放。”

为支撑新能源发展,加强灵活电源建设,提升系统灵活性是关键。汤广福表示,欧美发达国家能源转型都是以大量灵活电源作为基础支撑,该比例在30%左右。除了适度发展抽水蓄能、燃气发电,我国还要加快提升火电机组调节能力。“能源转型还要求电网形态主动转变,提升电网柔性传输能力,重构未来新型电网。通过多种储能综合应用,助力削峰填谷,增强电网调峰能力。”

汤广福还称,电力系统离不开数字化技术支撑,但在能源特别是电网领域,数字融合深度不足,人工智能算法、大数据理论等刚刚起步。“未来,上亿级的发电和用户全部参与调度,源网荷储需要纵向贯通,都离不开信息化的全面支撑。传统分析理论、计划调度不再适用,必须提升数字化分析水平,加强电网调控能力。德国灵活电源比例不到16%,但电网柔性化和数字化可弥补不足,可以支撑28.8%的可再生能源消费。目前,我国电力系统自动化做得比较好,智能化远远不够。”



世界级石化基地第五条输电“大动脉”投运

图片新闻



9月24日,随着舟山洛迦一鱼东220千伏输电线路工程正式投运,国网舟山供电公司打通通往鱼山的第五条输电“大动脉”,保障世界投资最大单体产业项目——舟山绿色石化基地用电无忧。基地一期、二期重点建设浙江石油化工有限公司4000万吨/年炼化一体化项目,计划2021年底全面建成投产。截至目前,已有5回220千伏输电线路向石化基地提供电力。图为基地全景。

陈泽云/文 吴家辰/图

八部委联合发文促进地热能开发利用

本报讯 记者贾科华报道:9月26日,国家发改委、国家能源局、财政部等8部委联合对外公布《关于促进地热能开发利用的若干意见》(国能发新能规〔2021〕43号)(下称《意见》),目标到2025年,各地基本建立起完善规范的地热能开发利用管理流程,全国地热能开发利用信息统计和监测体系基本完善,地热能供暖(制冷)面积比2020年增加50%,在资源条件好的地区建设一批地热能发电示范项目,全国地热能发电装机容量比2020年翻一番;到2035年,地热能供暖(制冷)面积及地热能发电装机容量力争比2025年翻一番。

地热能是一种储量丰富、分布较广、稳定可靠的可再生能源,对于落实碳达峰、碳中和目标具有重要意义。《意见》明确了以下5项重点任务:

深化地热能资源勘查工作。地热能资源勘查是地热能开发利用的基础。有关省(自治区、直辖市)自然资源主管部门要组织开展地热能资源调查评价,根据资源环境承载能力和水资源开发利用条件,会同水行政主管部门对地热能开发利用的可行性、适

宜性、开发利用总量和开发强度进行总体评价,以地热田为单元确定地热能资源开发利用规模。跨省级行政区域的大型地热田调查评价由国家公益性地质调查机构组织实施。在此基础上,科学合理确定开采限量、矿业权,引入企业开展后续勘查和开发利用工作。

积极推进浅层地热能利用。在京津冀晋鲁豫以及长江流域地区,结合供暖(制冷)需求因地制宜推进浅层地热能利用,建设浅层地热能集群化利用示范区;在重视传统城市区域浅层地热能利用的同时,高质量满足不断增长的南方地区供暖需求,推进云贵高寒地区地热能利用;根据各地区资源禀赋,对地表水资源丰富的长江中下游区域,积极发展地表水源热泵供暖供冷;对集中程度不高的供暖需求,在满足土壤热平衡情况下,积极采用埋管地源热泵供暖供冷;对水文、地质条件适宜、符合地下水资源保护要求的地区,在确保同一含水层取水等量回灌,且不对地下水造成污染的前提下,积极稳妥推广地下水源地热泵供暖供冷。

稳妥推进中深层地热能供暖。根据资

源情况和市场需求,在京津冀、山西、山东、陕西、河南、青海、黑龙江、吉林、辽宁等区域稳妥推进中深层地热能供暖。鼓励各地在进行资源评估、环境影响评价和经济性测算的基础上,根据实际情况选择“取热不耗水、完全等量同层回灌”或“密封式、无干扰井下换热”技术,最大程度减少对地下水、岩层和水体的干扰,确保地下水水量不减少、水位不下降、水质不降低,避免对地下水资源和环境造成损害。鼓励开展中深层地热能集中利用示范工作,示范不同地热能品位的供暖利用模式和应用范围,探索有利于地热能开发利用的新型管理技术和市场运营模式。宜采取地热能区块整体开发的方式推进地热能供暖,调动企业保护资源、可持续发展的积极性,鼓励推广“地热能+”多能互补的供暖形式。

鼓励地方建设地热能高质量发展示范区。鼓励各地开展地热能与旅游业、种养业及工业等产业的综合利用,地热能梯次开发利用以及地热能开发运营与数字化、智能化发展相结合,总结各地区可复制、效果好的地热能开发实践经验,及时推广典型案例。鼓励各地创新管理方

式,先行先试开展地热能高质量发展示范区建设,以点带面快速带动地热能开发利用的规模化发展,推动地热能成为清洁取暖的重要力量。

稳妥推进地热能发电示范项目建设。抓紧攻关地热能发电关键技术和成套装备,为今后地热能发电的规模化发展奠定技术储备。适时研究出台支持政策,在西藏、四川、滇西等高温地热能资源丰富地区组织建设中高温地热能发电工程,鼓励有条件的地方建设中低温和干热岩地热能发电工程。支持地热能发电与其他可再生能源一体化发展。

此外,《意见》还对“统筹规划浅层地热能项目资源开发布局”“规范地热能开发利用项目备案或登记管理”“简化地热能开发利用项目前期手续”“加强对地热能开发利用项目的监督检查”“加强对地热能开发利用项目的信息化管理”“做好地热能开发利用规划及相关衔接”“营造有利于地热能开发利用的政策环境”等内容作了相关规定。

《意见》自9月10日起施行,有效期为5年。

部委消息

国家能源局《电网公平开放监管办法》印发

本报讯 记者贾科华报道:为规范电网公平开放行为,加强电网公平开放监管,保护相关各方合法权益和社会公共利益,9月29日国家能源局印发《电网公平开放监管办法》(下称《办法》)。

国家能源局指出,电网作为电力系统的“中间环节”,在电力系统运行处于重要地位,具有自然垄断属性。近年来,随着我国电力工业高速发展和电力改革深入推进,电源接入和电网互联互通等电网公平开放工作越来越受到市场主体关注,制定出台《办法》的必要性日益凸显。

《办法》明确了七个方面内容:

第一章总则。明确了《办法》的编制依据、适用范围、基本原则、监管主体、监管对象的基本权利与义务,以及国家能源局及其派出机构、地方政府相关部门在电网公平开放监管中的职责。

第二章电源接入电网。明确了电网企业应公平无歧视为电源项目业主提供电网接入服务以及相关禁止性行为;规定了新建电源项目接入电网应满足的条件,以及并网意向书受理、接入系统方案回复、接网协议签订与执行等主要环节的流程与时限等内容。

第三章电网互联。明确了电网企业应公平无歧视提供电网互联服务以及相关禁止性行为;规定了电网互联意向书受理、电网互联系统方案回复、互联协议签订与执行等主要环节的流程与时限等内容。

第四章信息公开。规定了电网企业向电源项目业主、电网互联提出方公布电网公平开放相关信息的内容、时间及实现方式等要求。

第五章监管措施。明确了国家能源局及其派出机构可以采取监管约谈、监管通报、出具警示函、纳入不良信用记录、行政处罚等措施,以保证办法的贯彻执行。

第六章法律责任。明确了国家能源局及其派出机构从事监管工作人员的法律责任,以及电力企业违规情形及对应罚则。

第七章附则。规定了派出机构可依据办法制订辖区实施细则以及办法施行时间等。

上接1版

加剧炼油产能过剩局面

私扩产能等原因导致的实际炼油产能高出备案产能的现状,进一步加剧了我国炼油产能过剩的局面,给我国成品油市场带来了较大负面影响。尤其是在当前碳达峰碳中和背景下,也给炼化行业的碳减排工作带来挑战。

“这一方面肯定会对成品油市场造成冲击,利用一些手段低价倾销成品油,造成市场不公,追根溯源,问题就出在那些不合规的炼油产能上。另一方面,一些私建的粗加工装置,能耗高、排放大。根据我们的研究,同等规模下,落后炼厂的能耗大概是正规先进炼厂的1.3倍。这样计算,那些多出来的炼油产能,必然会对环境造成更大的影响。”郭焦锋说。

值得注意的是,炼化行业作为传统碳排放大户,是典型的“两高”项目,也是我国实现碳达峰碳中和目标需要管控的重点领域。今年初,生态环境部发文提出要推动包括石化、化工等重点行业提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案。炼化领域的碳减排行动刻不容缓。

上述不愿具名的业内人士也指出:“私扩产能现在已成为行业实现碳达峰碳中和目标中‘难啃的骨头’。私扩产能后,一些小炼厂都做大了,但是只要有生产就有排放,很多多出来的产能都是计划外的,带来的环境污染和碳排放也是凭空增加的,给我们的碳达峰碳中和目标增加了很大工作量。”

在郭焦锋看来,私扩产能的问题还可能造成行业实际的碳排放统计数据失真。“炼油产能的数据是行业碳达峰碳中和的基本依据,这个数据不真实,后面核算的碳排放数据肯定是不准确的,行业的碳达峰碳中和行动就无从谈起。”