

“你好,未来”能源金话筒高端访谈

国际能源转型学会会长、国际能源论坛前秘书长孙贤胜对话国际燃气联盟副主席(前主席)李雅兰——

“万亿方”可期,天然气是可再生能源的“最佳伙伴”

■本报记者 全晓波 张楠君



2024年,全球天然气消费创历史新高,增速达到2.5%,占全球新增能源需求的40%。天然气在全球一次能源消费结构中约占23%;对比之下,2024年,中国天然气消费量同比增长7.3%,远高于全球增速,但天然气在一次能源消费总量中的占比仅为8.8%,未来增长空间巨大。

在国际燃气联盟(IGU)副主席(前主席)李雅兰看来,在中国天然气刚需亟待与国内增储上产成效显著、国际资源进入供需宽松时段,以及天然气价格逐步回归理性等多因素共同推动下,“中国的天然气年消费量达到1万亿立方米可期。”

那么,在中国推进“双碳”目标与新型能源体系加快建设的大背景下,天然气应被赋予怎样的新角色和新定位?气电的发展空间在哪里?围绕以上问题,近日,李雅兰结合自身40多年燃气从业经验,在《中国能源报》“你好,未来”能源金话筒高端访谈栏目中分享独到见解。

WGC2025为中国参与全球能源治理提供实践样本

孙贤胜:作为IGU历史上首位女性主席,也是首位中国籍主席,请您先介绍一下IGU这个组织。如何评价今年IGU在北京召开的世界燃气大会(WGC)成效?

李雅兰:我是在2022年—2025年担任IGU主席。IGU是全球最大的燃气行业组织,其主要宗旨就是推动燃气成为未来可持续发展能源体系的一部分。IGU于1931年成立,成员涵盖燃气上中下游全产业链,中国也是其正式成员。

WGC是IGU最重要的旗舰会议,每三年举办一次,第二十九届世界燃气大会(WGC2025)今年5月在北京成功举办,这也是IGU成立近百年以来第一次在中国举办世界燃气大会。本次大会会有全球70多个国家的近4000名代表参加,展览面积达到5万平方米,5天时间参展观众超过10万人次,无论是参会人数、参观人数,还是展览面积,均创造了IGU的历史。

作为主办方,中国充分利用这次活动,向世界全面展示了国内经济社会发展情况、中国应对气候变化的立场,以及“中国方案”和“中国实践”,并展示了中国燃气行业全产业链的发展成果与潜力。特别是一些首次来到中国的西方人士坦言:“这次大会向西方国家展示,中国是一个向所有人开放、安全、宜业的国家,而且北京也是一个充满活力和生机的地方。”

同时这次大会也向世界表明,中国人可以在国际组织中发挥很好的影响力,我们有能力领导这样一个近百年历史的、传统的、以欧美人为主的国际组织,为我们下一步参与全球能源治理“打了一个样板”,也能够鼓励更多人参与其中。

孙贤胜:过去三年,全球经济面临多重挑战,能源行业也不例外。特别是2022年2月俄乌冲突的爆发对全球能源的贸易流通格局、价格等产生了巨大冲击,这期间您正好在任IGU主席,在协调不同区域的能源诉求差异过程中,有哪些印象深刻的经历?

李雅兰:确实,刚上任IGU主席时,是国际形势特别复杂的时候,正好在俄乌冲突开始不久。IGU有130多个成员,包括资源国、消费国,行业组织、燃气上下游大



国际能源转型学会会长、国际能源论坛前秘书长孙贤胜与国际燃气联盟副主席(前主席)李雅兰对话现场。

型企业,以及知名智库机构等,诉求各异。

我感受比较深的有这几个方面:第一,及时了解政策和需求的变化是我们最需要的工作。比如俄乌冲突之后,欧洲主动减少俄气进口,在2022年冬季就遭遇了天然气短缺、价格暴涨的灾难性局面。2023年5月,IGU在比利时召开执委会,其间邀请了时任欧盟委员会执行副主席蒂默曼斯先生,以及欧洲相关能源部门和主要企业,讨论欧洲的燃气政策走向和未来发展需求,也让IGU成员及时把握到欧洲的天然气市场机会。

第二,我在任期间,IGU召开了世界燃气大会、全球LNG大会、全球燃气技术大会,以及IGU执委会与理事会等合计10次会议,其中有6次是在资源国举办的。讨论中我们可知:当今全球天然气资源仍然比较丰富,资源国愿意开发本国天然气以提振经济、丰富市场供应。

第三,应鼓励创新。因为各国国情不同,能源转型路径和技术方案也不同,比如天然气资源缺乏的日本就提出以绿氢和二氧化碳为原料合成甲烷,再液化,作为未来能源转型的主要手段。

应该说,中国人任IGU主席这三年,国际形势非常艰难复杂,但是我们推动全球天然气实现了高速发展,很好地完成了IGU各项指标,也进一步扩大了IGU在国际能源圈里的影响力,得到组织成员的广泛认可。

天然气是可再生能源的“最佳伙伴”

孙贤胜:我们知道,社会的进步和能源的进步是相辅相成的,天然气在未来的能源体系和在能源转型过程中,会发挥什么样的作用?

李雅兰:我们常说“能源塑造未来”。从需求上看,随着经济社会发展和人口的增长,全球能源需求仍在逐步增加。根据我们的统计,过去几年,全球的能源年增幅约为1.5%,其中2024年约为2%;同期,电力需求年增长约为2.5%,在2024年更是达到4%,是能源需求增长的2倍。电气化是大势所趋。目前全球范围终端电气化率约为20%,据预测到2050年有望达到70%。

从供应上看,2024年,全球所有能源品种供应量都创下历史新高,其中,化石能源约占80%、核能约5%、可再生能源约15%。虽然可再生能源增速高,但因为基数低,仍不能满足全球能源增长的需要,离

不开化石能源的支撑。

据国际能源署(IEA)统计,过去十年是可再生能源发展最快的时期,这一时期化石能源在全球能源结构中的占比从82%降到80%。为何仅降2%?除了前边提到的需求增长和新能源基数低之外,可再生能源的一些技术问题有待解决也是原因之一。在大规模、季节性、商业化的储能还没有发展起来之前,可再生能源的发展仍离不开大量的化石能源作为支撑。

基于这样一个判断,我认为,未来的能源体系应该是一个以可再生能源和低碳化石能源为主的体系。而低碳化石能源应该说非天然气莫属,所以我们一直认为,天然气是可再生能源的“最佳伙伴”,未来会融合发展。

孙贤胜:是的,现在大家都已经认识到,在能源转型过程中,天然气在较长时期内仍将发挥重要作用。虽然气候危机越来越严重,各国也都在为推动能源转型、发展可再生能源作出巨大努力,但我们一定要认识到,这是一个漫长的过程,不会一蹴而就。

李雅兰:现在大家也正逐步回归理性。根据之前诸多测算,到2040年前后,化石能源占比应该在45%—65%区间。若以中间值55%计,比现在天然气在全球能源结构中23%的占比,还多30多个百分点。所以我们一直说,未来的能源体系,一定是以可再生能源和低碳化石能源为主体,其中以可再生能源为引领,低碳化石能源提供能源安全的基础保障。

孙贤胜:在这种情况下,中国应该如何定位气电产业?

李雅兰:对中国而言,这是个非常复杂的问题。我们知道,今年7月,中国的月度全社会用电量创下历史纪录,首次突破万亿千瓦时大关。

在这种情况下,我们该如何发展气电?我认为:第一,发展气电是能源转型的需要。在全球的发电结构中,煤电作为最大电源占比约34%,气电22%,风电、光伏合计约15%。根据相关测算,如果用气电代替煤电,二氧化碳就能减排50%左右。

以美国为例,在2010年,其电力结构中,煤电约占45%、气电24%、风光几乎微不足道;但现在煤电占比已降至15%,气电增至43%,风电、光伏合计达到17%。在此过程中,通过电厂“煤改气”,美国的二氧化碳排放量减少了5亿吨。再以北京为例,通过始于上世纪末、本世纪初的大规模散煤“煤改气”,以及奥运会之后的煤电“煤改气”大规模改造,北京的煤炭消

耗量从最高时的3000多万吨下降到现在的只有不到10万吨,特别是北京本地的发电厂全部改为气电之后,每年减少近1000万吨的煤炭消耗量,同时减少了大量二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物和粉尘的排放,可以说北京的天然气用量跟“好天数”完全呈正相关关系。

第二,因为燃气轮机启停非常灵活,气电可为电网提供灵活性资源。根据我近期的调研,在江苏、上海、浙江等地,可再生能源装机规模越大,气电启停次数越多,有气电厂一年启停可高达300多次,这是煤电根本做不到的。

再比如在欧洲,可再生能源的发展应该是速度最快、规模最大的,为什么?当然有其资源禀赋的原因,但有一个非常重要的原因就是欧洲气电规模基数大,为可再生能源发展提供了坚强的安全基础。去年11月,欧洲连续若干天既没有风、也没有光,同期天然气消耗量增加50%,为电厂提供了非常重要的保障。

再以北京为例,实际上,北京近年来也大量增加了外调绿电的比例,但本地30%的燃气电厂作为稳定的基荷,为北京的电力安全供应提供了重要保障。

孙贤胜:气电发展一直面临价格、成本的制约,这一难题该怎么解?

李雅兰:应该说现在中国的气电发展确实是受到了很大制约。从其在电力结构中的占比看,相较于美国的43%、日本的34%、欧洲的23%,中国的气电对终端发电的贡献只有3.2%。当然发展不起来有资源禀赋的制约,更有价格机制的制约,价格因素确实是必须要理顺的。

这就需要把气电本身发挥的作用与其价值相关联。虽然当前风电、光伏上网电价已经很低,但其发电间歇所需要的调节资源成本该怎么计?反观气电,常年要备份、随时被调度,它的价值又该如何在价格上体现?这关乎气电的长远发展生命力。

纵观全球,德国新政府上台之后制定了一个大力发展气电的计划,越南也提出“到2030年要新建13座燃气电厂”的目标……可以说,全球范围气电的发展速度在明显加快。2024年,全球燃气轮机订单同比增长30%以上,创下近10年之最。

所以我想说,在中国,气电不是不发不展的问题,而应该是快速发展的问题,但归根结底还是要理顺价格机制。

可再生能源越发展,越需要气电做支撑。燃气就是可再生能源的“最佳伙伴”。气电的发展不在气电自身,而是事关建设一个保障度更高的新型电力供应体系。

中国天然气消费量达到1万亿方可期

孙贤胜:中国经济高质量发展,对能源安全与绿色低碳发展的要求也更高。在这种情况下,天然气下一步该如何发挥作用和潜力?

李雅兰:从事燃气行业40多年,我也非常关心天然气的发展前景,尤其是在中国的发展潜力。中国推进“双碳”目标,最重要的就是调整能源结构。2024年,在中国的能源结构中,煤炭约占53%、石油约18%、天然气约9%、可再生能源(包括水电和非水可再生能源)合计约18%,以及核能约2%。也就是说,约80%仍然为煤、油、气,这样的一个能源结构要调整,最重要的就是要减少高碳能源的使用。

纵观全球,从天然气消费量看,美国作为全球第一大天然气消费国,每年消费天然气约9000亿立方米;俄罗斯位居第二,每年消费天然气约4770亿立方米;中国位

居第三,每年消费约4260亿立方米。据保守估计,到2040年,中国天然气总消耗量可达到约6500亿立方米。

孙贤胜:根据相关智库的测算,大家也普遍倾向于认为,到2040年中国天然气消费量会达到6500亿立方米,也有认为是6000亿立方米的。

李雅兰:无论6000亿立方米,还是6500亿立方米,大家测算的时候会考虑到一些边界约束条件,比如认为可能“资源不够”,或者是“对外依存度太高”等。但从需求层面测算,未来天然气的需求一定是刚性的,无论从城市发展的角度,还是从能源转型、工业替代的角度,天然气发电、煤改气等领域仍然有很大发展潜力。

从资源禀赋或供应层面看,应该说中国近年来在天然气增储上产方面取得很大成就,已经连续八年增产百亿立方米以上。如果进一步增加勘探开发力度,辅之以AI手段,我个人认为有望达到增产200亿立方米的水平。

再从国际投资角度看,应该说自2021年以来,全球范围油气行业的大规模投资一直在持续。综合各种信息可知,至少到2027年,这一投资每年均将高于6000亿美元。可以看到,近年来带有“风向标”的油气大企业都在战略性回归油气、理性推进能源转型。比如壳牌已经取消了每年1%—2%的石油减产目标,稳定石油产量的同时大规模投入到天然气和LNG的资源开发。

孙贤胜:bp在管理层做了调整之后,也在回归油气。

李雅兰:没错,bp近两年也在频繁投资一些大的油气田项目,向市场释放了油气回归的战略调整信号。

我觉得美国政府的能源政策调整,在推动全球天然气开发进入一个新热潮。比如特朗普政府取消了拜登政府提出的“限制LNG出口”的政策,而且通过“大而美”法案,进一步明确要大力支持油气勘探开发,实际上也带动了中东、中亚、非洲,以及澳大利亚等资源和地区纷纷跟进,油气产业的持续投资无疑会带来资源量的逐步增加。

此外,俄罗斯天然气会大量运往中国,也会为国内天然气供应带来一个相对宽松的局面。

孙贤胜:您认为这种相对宽松或者说供大于求的时间段,大概会维持多少几年?

李雅兰:我觉得至少5—10年。我们知道,价格是由供求关系来决定的,随着供应的宽松,应该说天然气的价格会回归理性,进而为中国天然气的发展创造一个非常好的外部条件。

再加上国内勘探开发力度增加,我认为中国的天然气消费量达到每年1万亿立方米的目标,应该是可以期待的。

孙贤胜:据我所知,中国“几桶油”目前每年的能源开发投资额约5000亿元人民币,其中约12%—15%用于风电、光伏等新能源开发,也就是说绝大部分还是用于油气勘探开发。可以说,天然气产量连续八年每年增加100亿立方米,其中海洋油气开发产量连续多年贡献六成全国新增量,这是一项非常了不起的成绩。

但问题在于,我们的油气开采成本远高于全球,陆上油气勘探越来越深,比如塔里木钻井深度已走向“万米”,海洋油气勘探也是越来越深、越来越远、越来越偏僻,生产成本不断增加,尽管已采取大量措施控制成本,仍然要高于国外。在这种情况下,天然气是靠外采还是增加国内生产?毕竟外采多了,对外依存度又会上升,供应安全性可能会差。所以,天然气的未来发展还是要在这类问题的交织中不断推进。

西北地区首笔跨省办电业务落地

■史双钧 夏青

“以前办用电业务必须赶回青海民和县,现在,在兰州就能一次办好,太方便了!”11月24日,家住甘肃省兰州市红古区的马先生成为甘肃、青海两地电力业务“跨省通办”的首位受益客户。这标志着西北地区首个电力业务“跨省通办”机制正式运行。

兰州与海源地缘相接、人员往来密切,跨省就业居住、企业跨区经营日益频繁,群众对便捷办电的需求不断增长。以往企业跨省办电“两地跑、多头找”,群众跨省办理“材料重复交、流程反复走”,流程繁琐、耗时费力。为破解这一难题,国网兰州供电公司主动对接国网海东供电公司,于11月17日签署《电力业务“跨省通办”战略合作协议》,共同推动建立“一地受理、多地协同、内部流转、限时办结”的新型服务机制。

根据协议,双方在兰州红古区和海东民和县分别设立“跨省通办”专窗,统一服务标准、简化办理流程。如今,两地居民和企业办理新装、增容、交费等业务时,不再受户籍或用电地址限制,可在两地任一指定联合营业厅提交申请。专窗人员受理后,通过内部系统将材料实时流转至属地供电公司办理,办理进度和结果将通过短信、电话等方式及时反馈,客户在当地即可完成全部办理流程,真正实现“让数据多跑路,群众少跑腿”。

此次合作是国网兰州供电公司落实国家区域协调发展战略、深化“放管服”改革的具体举措。该公司表示下一步将与国网海东供电公司持续完善常态化协作机制,拓展跨省联办业务范围,探索“一件事一次办”等服务场景,为黄河流域生态保护和高质量发展提供更加坚实的能源保障。

世界首台套630℃超超临界二次再热国家电力示范项目主设备完工发运

本报讯 11月25日,世界首台套630℃超超临界二次再热国家电力示范项目主设备完工发运。“这是东方电气集团深度服务国家战略,践行央企使命担当的又一标志性成就。”东方电气集团总经理、党组书记张彦军表示。

项目配置两台由东方汽轮机研制提供的100万千瓦机组,是目前全世界“压力最高、温度最高、效率最高、煤耗最低”的单轴百万千瓦二次再热火电机组。项目投产后年发电量可达100亿千瓦时,较常规机组年节约标煤35万吨、减排二氧化碳94.5万吨。

据介绍,历经八年研制的1450毫米汽轮机叶片,创下国内全转速汽轮机叶片长度新纪录。在材料选型上,采用密度更低、强度更高的钛合金材料,以应对长叶片高速旋转产生的巨大离心力;在气动设计上,创新应用高效超音速叶型,让蒸汽流动效率与能量转换效率实现质的飞跃;在结构创新上,大承载枫树型叶根、

变间隙成圈阻尼围带等独特设计,确保叶片的安全可靠;在制造工艺上,双材质复合喷丸强化、大柔度钛合金叶片加工变形控制等先进技术,破解了制造变形、表面完整性等行业难题。

机组采用的C630R转子由东方汽轮机、钢铁研究总院、中国二重等单位联合攻关,突破国外高压转子传统技术路径,采用全新成分设计思路,性能指标达到世界先进水平,彰显了我国在高端汽轮机转子制造领域的核心竞争力。

项目机组采用的带功率平衡发电机双机回热系统,通过显著提高回热抽汽能级利用效率,精准解决了高参数机组高加换热温差增大引发的换热不可逆损失问题,在提升机组整体效率的同时,进一步增强了运行的可靠性与经济性,代表当今火电机组技术前沿。

(夏开君 林洋)