

# 中国工程院院士刘合： 高度重视西部化石能源开发用水难题

■本报记者 朱妍

作为我国能源富集区及重要的生产基地,西部地区煤炭、天然气、石油储量占比分别达到76%、80%和42%,煤、天然气的产量均已超过70%。但同时,这里又是我国最干旱、最缺水的地区,年均降水量、水资源量各为全国均值的53%和9%,人均水资源量仅为全国均值的一半。水资源严重短缺,对西部能源产业的影响日渐突出。

如何突破瓶颈制约?近日举行的“西部煤炭绿色开发中国工程科技论坛”上,中国工程院院士、中国石油勘探开发研究院教授刘合提出,将能源产业的水资源安全保障放在突出位置,既要推进西部能源产业与水资源协同发展,也要跳出西部、跳出能源与水,在国家战略配置中寻找系统解决方案。

## “能源开发利用的全过程都与水资源密切相关”

当前,我国能源生产增长缓慢,能源消费却快速增加,人均能源消费量远低于发达国家。在油气对外依存度不断升高的背景下,保障能源安全更重要。“尽管现在‘去化石能源’呼声高涨,但在很长一段时间内,煤炭、油气的主体能源地位不会动摇。也正因此,西部能源生产肩负重任。”刘合称。

西部能源资源丰富,却又不得不面对用水短缺的现实。“能源开发利用的全过程都与水资源密切相关。但近年来,西部多地实际降水量不断减少,供水面临较大挑战。”刘合举例,每洗选1吨煤耗水0.25吨,每发1度电耗水1.4吨,生产1吨煤制油、煤制烯烃产品的水耗分别在5.7吨、

20-30吨。油气勘探、开发、炼化、储运等过程,平均用水4万立方米/井/次。“特别是随着压裂水平不断提高,石油开发对水资源的依赖性更强。产量上升、井数增加,耗水量也大幅度提高。”

值得注意的是,气候变化因素进一步带来不确定性。刘合表示,西部是我国气候变化敏感区,近60年来区域增温明显。表面上看,气温持续升高可能带来降水增加,但西部降水的绝对值增数并不算多。此外,升温导致冰川、积雪等加速消融,融水量呈现“先增后减”态势,预计到本世纪中期,冰川融水将大幅减少。积雪、冻土等“固体水库”退化,水资源涵养与调节能力下降,进而对能源开发造成不利影响。

“由于能源生产的连续性,对用水保证率要求较高。科学识别气候变化背景下,西部地区水资源与能源的纽带关系及保障风险至关重要。”刘合指出。

## “能源生产消费的异地性带来大量虚拟水流通”

反过来,能源开发利用也直接影响水资源及生态环境。记者了解到,西部地区能源行业的用水效率已达国内、甚至国际先进水平。尽管如此,保护力度仍需加强。

以油气开发为例,刘合表示,西部油气增储上产潜力最大,通过节水管控、高效利用等措施,新鲜水水总量得以控制,但部分非常规资源开发仍大量耗水。“以低渗、稠油、碳酸盐等低品位或复杂油藏为主的长庆、新疆和塔里木

油田,目前仍是用水大户,用水量占到西部油气田用水总量的80%以上。压裂一口井动辄耗水几万方,用水效率亟待进一步提升。”

再如煤炭行业,从开采、洗选加工到运输、下游发电等环节,均对水资源造成压力。刘合表示,对山西180座煤矿调研测算发现,平均每采1吨煤,井工煤矿、露天煤矿分别影响与破坏水资源1.65立方米、0.93立方米。“若不加以合理优化控制,预计到2035年,西部矿井煤炭开采耗水量将达10亿立方米。”

此外,能源输送也产生大量水耗。刘合称,西部地区能源生产和消费异地性明显,西电东送等工程带来“虚拟水”流通。截至2017年,西部所有省区均为能源虚拟水输出区,除青海外,各地压力都比较大。

所谓虚拟水流通,是指能源产品流通所隐含的耗水量。例如发电用水,相当于把缺水地区的虚拟水送到水资源富集的东部。“2017年,西北地区能源贸易伴随4.9亿立方米的虚拟水流出,规模占到能源生产耗水总量的20%,内蒙古一地就达2.3亿立方米,输出量最大。”刘合坦言,虚拟水流通量持续上升,输出区压力持续加大。

## “放在国家战略配置中寻求系统解决方案”

“基于用水管理政策和水资源可利用量限制,即便在大量节水的情景下,未来仅青海新增水量需求可被满足,其他省份

能源生产新增需求规模,很可能达不到要求。”刘合指出,能源是西部经济社会发展的支柱产业,也是提高水资源利用比较效益的最主要途径,应将能源产业的水资源安全保障放在突出位置。

刘合认为,构建化石能源产业与水资源、水环境的协同发展政策与技术体系,是实现我国能源产业可持续发展、水资源可持续利用的重大战略问题。“因而必须加强能源-水资源-气候变化领域的协同管理,加快完善能源产业的水资源综合配置保障体系。对区域性保障能力和挑战进行细化分析,制定合理的能源保障与水资源利用关系。”

对于西部而言,节水是能源发展的前提和优先要求。刘合提出三个重点方向:进一步强化水的循环再生利用;因地制宜加大非常规水资源利用;严格用水精细化管理,推广替代性节水技术应用。同时,建议将能源作为西部地区高质量发展的战略性新兴产业,打破遍地开花、标准不一的发展状况,高标准、高起点做好顶层设计,规划建设一批“国家集约绿色能源示范区”,确定最严格标准、制定最优惠政策、提出最可靠保障。以示范区为突破口和抓手,带动全域生态保护和高质量发展。

“我们要以居安思危的精神和过紧日子的心态,未雨绸缪抢抓机遇,实现能源与水的协同发展,把能源和水资源利用规模控制住。”刘合称,围绕西部地区能源与水的协同安全保障,从更高格局、更远距离、更大范围去考虑,跳出西部,跳出能源与水,将其放在国家战略配置中寻求系统解决方案,两方面同时强化。



安徽祁门:架通“生命线” 组建“放心网”

## 图片新闻

12月4日,历经半年时间建设,黄山市祁门县牯牛降35千伏输电线路工程实现全线贯通,进入收尾施工阶段。该工程是祁门西部农村电网(原水电供区)改造重要基础性工程,100基输电铁塔全部位于密林深山,建设施工难度大。该工程计划在12月20日竣工送电,届时将打通水电供区第二条供电生命线,可为当地农业生产、旅游开发和项目建设提供可靠的电力保障。

图为安徽送变电工程有限公司施工人员在现场作业。  
人民图片

# 能源数字化转型大步提速

■本报实习记者 杨梓

“在全球经济增长乏力的背景下,数字经济已成为撬动经济增长的新杠杆,数字化技术也将为能源行业创造巨大价值,而数字化平台也将逐渐成为能源行业转型的新引擎。我们要做好迎接科技能源、数字能源的准备,在能源新时代的发展中抓住机遇,实现跨越式发展。”12月11日,由中国产业海外发展协会、中国石油流通协会主办的“2020中国国际能源大会暨国际能源合作创新论坛”上,商务部原副部长、中国贸促会副会长姜增伟表示。

当下,能源数字化转型已成为能源发展的新思路。如何探索能源绿色可持续发展与数字能源经济发展的新机遇,与会专家对此进行了深入探讨。

## 能源数字化转型势在必行

全球数字资产发展委员会主席王凤麟表示,目前世界各国纷纷采取措施,推动能源数字化进程,将大数据分析及机器学习、区块链、分布式能源管理和云计算等数字技术,应用到能源生产、输送、交易、消费及监管等各个环节。“能源和资源数字化后,将得以智能化分配,并明确如何在合适的时间、地点以最低的成本提供能源,效率得到大幅提升。”

粤港澳大湾区国际能源交易中心董

事长龚家龙表示,当前全球能源生产与消费模式正在经历重大转变,今年受新冠肺炎疫情影响和经济下行双重压力,更应积极推进自身的数字化升级,打开数字能源机会大门。

据了解,粤港澳大湾区国际能源交易中心于2019年11月成立,重点推动原油、天然气、成品油等重点石油石化产品的线上交易,建立完善的外币结算、贸易融资、贸易清算、保证金管理等金融服务体系,打造集交易、信息、金融、物流于一体的功能体系,建设服务市场的专业平台。

今年,交易中心重点依托数字技术,如区块链、5G、大数据等技术,打造集油气化工产品仓储服务、交易服务、融资服务、数据服务等为一体的协同智能服务体系,解决油气化工产品流通中交易安全、仓储安全、融资安全的问题,为产业链上下游大中小微企业提供数字化服务支持。在本次大会中,基于数字技术在实体经济应用的经验积累,粤港澳大湾区国际能源交易中心推出“国际能源商城”“数字能源交易平台”等一系列的数字化服务平台。

王凤麟进一步表示,在当前国际国内大背景下,能源发展要顺势而为,能源革命要因时而变。“如今能源巨头们纷纷将数字化列入新一年的发展战略,行业对数字化技术的关注被推到前所未有的高度,实现数字化转型已经成为必然趋势。”

## 深度结合“新基建”

姜增伟表示,我国绿色多元化的能源供应体系正逐步建立,绿色、低碳、环保的能源消费方式日益成为主流;清洁能源、可再生能源占比明显提高,淘汰了大批落后产能,大批新建、改扩建的新型生产基地项目正在建设;“一带一路”能源合作成果丰硕,全球化的国际能源合作体系日趋完善,中国在国际能源舞台中的影响力不断增强。

在本次大会中,粤港澳大湾区国际能源交易中心与美国可持续发展中心建立全面战略合作伙伴关系。

龚家龙表示,交易中心在数字转型的基础上,将进一步以“绿色+数字”为核心理念,并与“新基建”深度结合,将整合全球零碳智慧资源和有效路径,搭建零碳产品采购平台、零碳技术孵化平台和绿色投资金融平台,通过打造“零碳能源”产业的转型升级及示范项目,引领城市、乡村、企业能源转型。

## 数据壁垒制约国际能源贸易

谈及目前我国能源数字化交易面临

的挑战,姜增伟表示,今年我国前三季度进口4.16亿吨原油,同比增长12.7%,为稳定全球能源市场发挥了重要作用。但我国能源仍然面临进口依存度高、国际话语权不足、产能过剩等挑战。能源行业需要更好地发挥作用,进一步建设国际化的能源交易平台,引入更加丰富的能源供应主体,带领行业企业加强国际合作,实现中国能源与世界能源共赢发展。

在王凤麟看来,在国际贸易中如何打破能源数据壁垒是当前能源发展的重大挑战。WTO成立20余年来,国际能源贸易取得了突飞猛进的发展,数据、信息的自由流动既是数字经济产业发展的需要,也是经济全球化和数字产业化的必然结果,但国际社会在关于能源贸易规则方面的供给不足已经制约了能源贸易的发展。

中国石油流通协会会长邱建凯表示,中国作为全球第二大经济体、第一大能源进口国,今年一至三季度原油进口依存度继续创新高,在国际能源领域的地位日益提升,加速能源要素市场建设迫在眉睫。建立全球化的能源交易市场是平衡能源供需、保障国家能源安全的重要手段,特别是在天然气、电力、氢能等清洁能源、新能源领域上,中国应及早建立起国际交易标准,实现金融要素市场对能源实体经济的强大支撑。

## 关注

### 南网完成全域物联网体系化建设

应用技术国产化率超过95%

本报讯 记者路邦报道:近日,南方电网公司突破物联网核心技术,建成覆盖电网各专业的物联网,其平台层、网络层、终端层应用技术国产化率超过95%。物联网技术走向实用,可望使南网更快响应用户用电需求,更好服务社会经济。

物联网就是“万物相连”的互联网,实现物与物、物与人、人与人之间的连接。“物联网建设项目旨在打通生产运行与企业经营管理各环节,推动企业内外部资源共享,创新业务模式,推动企业数字化转型。”南方电网生产技术部相关负责人表示。

以中国移动、中国电信、阿里云计算有限公司等为代表的业内专家组认为,该项目完成全域物联网体系化建设,实现资源配置更集约、采集数据可共享、物接入更可靠、运行维护一体化,有效支撑了电网企业各业务域应用,技术先进、效果明显、示范引领作用显著,成果具有很强的推广应用价值。

据悉,依托南网云、南方电网打造了技术领先的全域物联网平台,具有亿级终端接入能力,成为海量终端可靠连接的中枢,一方面足不出户,可以对电网设备的运行情况了如指掌、运筹帷幄,另一方面对用户的用电需求可精准掌握,对供电瓶颈和薄弱点实现先知先觉,对隐患进行早排除。全域物联网建成,提升了电网设备的运营效率,提升了客户服务水平和精准服务能力。

其中,作为国内具有完全自主知识产权的无线局域网标准(WAPI),除具有传输容量大的特点外,还具备WIFI等其他无线技术所不具备的安全性。南方电网首次将WAPI应用到生产现场。在广东中山220千伏光明变电站、佛山220千伏松厦变电站部署,成功接入巡检机器人等无线终端,打通了厂站无线安全接入的“最后一公里”。

对此,中山大学计算机学院教授骆伟祺表示,南方电网通过物联网建设,可以带动社会资源广泛参与,通过数据的纽带,在综合能源服务、电能替代等领域为上下游企业培育新的业务增长点,形成合作共赢、开放共享的产业生态体系。

与此同时,通过物联网平台,南方电网基于5G技术“天眼系统”在防治电力设施外力破坏方面也有了实战场景。据了解,该系统以自动化预警为目标,系统集成包括5G+视频监控、5G+智能识别、5G+无人机巡检、5G+电子围栏等多款智能化应用,一旦有“异物”闯入系统警戒区域后,监控人员可即时依据系统反馈情况通过各种手段提醒施工车辆,确保电力设施安全,极大增强了电网外力破坏风险对抗能力。

利用物联网平台,南方电网接入了变电、输电、配电监测数据。目前,南方电网已在物联网平台开展变电智能巡视、无人机自主巡检、配电智能运维等场景应用。

### 宁夏点名批评大气污染治理不力地区和企业

本报讯 日前,宁夏回族自治区生态环境保护领导小组办公室通报近期宁夏大气污染防治攻坚进展情况,部分地区和企业因应急安排不落实、应急减排措施执行不力被点名批评。

自冬春季大气污染防治攻坚战开展以来,全区上下及时预判预警,启动预案,采取有效措施,强化联防联控,全面应对重污染天气。按照减排要求,全区水泥熟料生产企业全部停产,吴忠市、宁东基地等地所辖电厂生产负荷全面下降了30%左右。各地已停产企业286家,限产企业324家,立案处罚2家。石嘴山市停产限产措施果断,对未执行重污染天气Ⅱ级响应措施的平罗县东昌碳素有限公司等30家企业实施查封。

检查中,中卫市、吴忠市、固原市等地散煤销售和煤质监管不到位和部分工业企业应急减排措施执行不力,无组织排放、违法排污等问题依然存在。

截至目前,自治区冬春季大气污染防治综合治理攻坚行动服务指导组发现问题458个,已办结316个,正在办理142个,办结率69%。(李锦)