



2021 碳达峰碳中和烟台论坛

主论坛演讲



国际能源署首席能源经济学家 Tim Gould

各国气候行动重塑全球能源市场



目前,全球正处于能源和气候变革的关键时期。一方面,经济复苏及气候变化引发了天然气、煤炭和电力资源处于供应紧张的状态,能源行业面临的压力不容忽视;另一方面,风能、太阳能和新能源汽车等新能源经济正加快崛起。

过去几十年,全球碳排放量持续增长,直到去年新冠肺炎疫情暴发开始趋缓,但今年出现强劲反弹。事实上,自《巴黎协定》签署以来,很多国家出台了新政策,帮助清洁

能源技术降低成本,中国在该方面发挥了重要作用,包括低碳技术尤其是太阳能技术,改变了很多国家对清洁能源的看法。

当前,在各国纷纷制定气候目标政策的背景下,全球能源市场正在重塑。其中,随着电动汽车销售量日益增长,到2025年全球石油需求将趋向平缓,而后开始下滑。预计到2030年,电动汽车将占全球汽车总销量的30%。同时,全球天然气需求将出现类似趋势。此外,由于很多国家新建燃煤电厂的

数量快速减少,全球煤炭市场格局正在发生变化。

值得注意的是,目前存量燃煤电厂仍会产生大量排放,导致全球碳排放量仍将保持高位,因此需要额外的碳减排举措。要加快部署低成本风能、太阳能及包括核能在内的其他低碳能源,快速减少对燃煤电厂的依赖,减少碳排放。同时,要减少化石燃料作业产生的甲烷排放。

根据测算,如果世界在2050年实现净零

排放,那么风力涡轮机、太阳能电池板、锂离子电池、电解槽和燃料电池制造商的累计市场将达27万亿美元。预计到2050年,上述五种设备的市场规模将与目前的石油市场相当。

当然,要实现能源系统脱碳,这些措施远远不够。根据分析,2030年后约一半减排将依赖目前尚未成熟的技术,特别是重工业、长途运输技术。同时,对低碳氢和碳捕获、利用及储存等技术的创新和研发仍必不可少。(仲蕊/整理)



中国工程院院士、清华大学教授 江亿
综合利用核能,助力山东实现零碳能源供应



临的一大问题,如果该问题不解决,将无法实现可持续发展。

因此,核能的全面开发、综合利用可同时解决以上三大问题,即利用核能水热电三联产技术,以全面电气化的电力替代燃煤、燃气、燃油,以零碳热源满足冬季建筑供热和工业生产的热量需求,以足够的淡水资源确保安全可靠供水。

具体而言,核电机组运行会产生大量余热,充分利用余热,可进行海水淡化并制备淡水,再通过单管“水热同送”系统送到城市周边;通过“水热分离”装置分离出热量和常温淡水,由此实现供水、供热。目前,已建成的海阳核电小型示范项目运行效果良好,综合效益显现。

在供热、供水的基础上,再增加一套跨季节储热装置,可实现系统全年连续运行,性能更佳。水热联产等装置属于高投资项目,一旦建成需长期运行,且核电装置不希望季节性转换,而需要连续运行。因此,通过建设跨季节的蓄热装置,可实现连续制水、产热。届时,春夏秋季热量转换到储热装置,连续供应常温热水,冬季则由系统和储热装置共同供

热,并供应常温热水。

测算显示,“1000MW 机组+跨季节储热”全年连续运行8000小时,能发电70亿千瓦时,输出热量4500万GJ,可为1.5亿平方米建筑供热,并产生淡水1.5亿吨/年。若有30台这样的机组,可满足山东半岛35亿平方米建筑供热、45亿吨淡水供应,并提供50%的电力。跨季节储热不仅使水热联产装置、水热同送系统实现全年连续运行,还能使核电通过改变抽气量而改变发电量,从而具有一定的灵活性,不再需要供热调峰热源,可完全根据天气决定供热侧热量,提高供热可靠性。

如前所述,综合利用核能,实现水热电三联供,将对满足山东半岛电力、热力和淡水供应发挥重大作用,是实现山东半岛零碳能源和可持续发展的重要保障。要满足山东半岛热、电、水需求,需要有0.3亿千瓦装机容量的核电。因此,建议在“十四五”期间做好整体规划,为今后20年相关项目建设和改造提出“一张蓝图”,可先完成1-2个热电水三联供示范工程;到2045年,随着核电项目陆续完成,再分期分片完成配套工程。

(朱妍/整理)



“华龙一号”总设计师、中国核电工程有限公司总工程师 邢继
“华龙一号”机型进入批量化建设阶段



今年1月30日,“华龙一号”首堆示范工程投运,标志着我国自主研发的核电技术进入世界先进行列。目前机组运行状态良好,各项指标均符合标准。

“华龙一号”独创采用了177堆

芯设计,在提高发电功率的同时,增加反应堆安全设置,提高了核电站的安全性。同时,自主研发的CF3燃料组件能够实现18个月换料的长周期运行,使“华龙一号”实现反应堆拥有“中国芯”。此外,“华龙一号”采用能动加非能动的安全设计,不断提高核电站整体的抗震能力,安全性大幅提升。

为提高工程项目管理效率,中核集团搭建了“信息化设计互联网+三维设计”的信息平台及“四柱一面”平台,创新风险管控模式及工程施工建设技术……通过一系列创新应用,“华龙一号”首堆打破了三代核电首堆必拖的“魔咒”。目前,“华龙一号”机型已进入批量化

建设阶段,国内外均有项目在建,同时有近20个国家表达了采用该技术的意向。

一台“华龙一号”机组每年发电近百万千瓦时,减排二氧化碳超800万吨。截至目前,我国在运核电机组达51台,总装机容量达5327万千瓦,在建核电机组约20台。2020年,我国核能发电量为3662亿千瓦时,占全国累计发电量的4.94%,相当于减少1.05亿吨标准煤消耗,减排二氧化碳20.7亿吨。

未来,中核集团将持续优化升级“华龙一号”技术,进一步提升安全性、经济性和环境友好性。(张金梦/整理)



国家电投总经理助理,国家核电(上海核工院)党委书记、董事长 卢洪早
我国三代非能动核电技术体系已全面建成



核电发电过程中排放的温室气体少,且具有能量密度高、安全性能高、经济性好、可利用率高等优势,是能源生产与消费革命的重要力量。作为当今世界先进核电技术的代表,我国三代非能动核电技术体系已全面建成,核电产业实现跨越式发展,其中重大专项标志性成果就是“国和一号”。

“国和一号”采用了国际最新的安全和环保标准,代表世界三代核电先进水平,是完全自主设计的我

国三代核电技术品牌。目前,“国和一号”示范工程正在山东荣成稳步推进,批量化建设后,“国和一号”单位机组造价将不断降低。同时,国家电投正积极组建“国和一号”产业链联盟,通过做强设计研发、项目管理及优化运行服务等措施,确保机组高水平交付,全面提升“国和一号”的竞争力,强化机组安全性能、环境友好性和数字智能化水平。

(张金梦/整理)



世界可持续发展工商理事会气候变化部总裁 Claire O'Neil
企业在全世界低碳转型中发挥关键作用



碳排放总量的10%。近年来,山东大力推进低碳转型,取得积极成效。烟台作为国家低碳城市试点、国家环境保护模范城市,核电、风电、光伏发电、生物质发电等产业正快速发展。

需要强调的是,企业在全世界低碳转型中发挥了关键作用,在应对气候变化挑战的过程中,企业可通过合作促进创新,支持政府确立的宏伟目标。

世界可持续发展工商理事会不久前发布的《愿景2050:能源转型路线图(2020-2030)》阐述了能源的未来愿景,即到2050年,建设成为所有人提供可靠且负担得起的可持续能源系统,同时提出了企业未来十年需重点关注的十个能源行动领

域。其中,减少甲烷排放是世界可持续发展工商理事会重点关注的领域之一,致力于根据温室气体核算体系制定甲烷排放报告,并设立资金,提出减少甲烷排放的解决方案,投资甲烷捕获和利用技术。同时,探索在全球范围建设绿色电网,并希望尽可能减少和清除碳足迹。

在中国,世界可持续发展工商理事会和相关城市开展了城市低碳经济合作项目,为中国实现城市低碳发展贡献力量。

碳达峰、碳中和之路需要科学彻底的转型,这也是世界可持续发展工商理事会的职责和优势,期待能为山东尤其烟台的节能减排和零碳能源发展提供创新解决方案。(仲蕊/整理)



航天五院科技委常委、东方红卫星有限公司科技委主任 白照广
为碳达峰碳中和目标提供天基精准数据支持



2020年,全球平均地表温度比工业革命前(1750年)升温超过1.2℃,温度升高1.5℃、2℃,将对生态系统、人类健康、食品和水安全等造成诸多风险,且目前全球温室气体浓度和增速仍在上升。为应对气候变化,需做出很多努力,其中包括排放数据监测工作。

我国观测站点的数量有限且空间分布不均,难以满足高时空分辨率监测的要求。从国际趋势来看,天基碳排放高动态监测可弥补地基时空不均的问题,已成为必须手段。不同于地基可能存在测量规程不同、数据标准不同等问题,使用遥感的优势在于“一把尺子量天下”。因此,需建立“全球网格数据库+地面站网+遥感卫星”的监测体系,实现天地一体碳排放高时空动态监测。

我国现有天基手段缺乏碳源、碳汇高动态监测能力,我国卫星以碳总量缓慢变化监测为主,无法对短期碳排放变化进行动态监测,整体处于初级阶段。与国际上用于碳源、碳汇监测的重要卫星和手段相比,仍存在一定差距。如精准判断一个监测点的排污情况,在精度方面

有所欠缺。相比之下,国外一些国家发射的甲烷探测卫星,可对石油、天然气管道排放及泄漏情况进行精准探测。

因此,为弥补短板,需建设面向碳达峰、碳中和目标的天基高动态监测系统。高动态全球温室气体综合监测星座由高动态碳排放详查星座和高效SIF详查星座组成,联合起来可共同补充我国已有的空间基础设施。面向人类活动的主要区域,采用高空间分辨率、高时间分辨率、多类型探测手段,实现点源碳排放活动及地表植被光合作用的高动态、高精度探测,为我国实现碳达峰、碳中和目标提供天基精准数据支持。有了这些数据,就可以“一把尺子量全球”,进而支持碳排放权交易等工作。(朱妍/整理)