

“十四五”煤控之路怎么走

专家建言构建以可再生能源为主的“电力新基建”体系

■本报见习记者 田瑞颖

以煤而富,也受煤所困,因煤而忧。煤炭作为我国基础能源和工业原料,为国家能源安全和社会经济的发展提供了有力保障。

与此同时,“碳中和”的目标倒逼煤炭生产和消费方式变革,煤炭行业机遇与挑战并存。

近日,以“建言‘十四五’:继续实施煤控约束性指标”为主题的第七届中国煤炭消费总量控制和能源转型国际研讨会在京召开。生态环境部环境规划院副院长严刚强调,煤炭消费率先达峰是中国实现 2030 年前二氧化碳排放达峰的先决条件。

华北电力大学教授袁家海告诉《中国科学报》:“在碳排放约束下,煤电退出市场是个必然过程。同时,不论是基于缓解新冠疫情对经济的冲击,还是实现电力系统高质量发展,构建以可再生能源为主的绿色、灵活、高效、智慧的‘电力新基建’体系,是实现东西部地区共同发展的有力推手。”

“脱”碳先“脱”煤

近日,中国煤炭工业协会五届理事会第四次会议发布的《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见(征求意见稿)》(以下简称征求意见稿)指出,“十三五”期间,煤炭行业取得了重大进展和一系列成果,但也面临着突出的矛盾和问题,推动煤炭清洁高效开发利用亟待政策支持。

其中,煤炭保水开采、充填开采等绿色开采以及煤炭高效洗选、高效燃烧与清洁转化技术,是煤炭清洁高效开发利用的有效途径,但相关支持性政策和税收优惠政策不明晰、落实难。此外,全国煤炭生产向晋、陕、内蒙古等地区集中,全国煤炭产能总体宽松与区域性、品种性和时段性供应紧张的问题并存。

自然资源保护协会高级顾问、煤控研究项目核心组成员杨富强表示,“十三五”期间中国煤炭消费占比呈明显下降趋势,但目前 57%的占比仍然过高;煤炭消费仍是中国空气污染和碳排放的主要来源,中国亟须加速摆脱煤炭依赖。

在杨富强看来,“十四五”规划是开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年规划,具有十分关键的作用。

随着全球能源转型,多国陆续提出“弃煤”时间表;法国计划于 2021 年关闭所有的燃煤电厂;英国决定于 2025 年前关闭所有的煤电设施;芬兰决定到 2030 年实现全



研讨会现场

面禁煤;荷兰将在 2030 年前禁用煤电;德国最迟于 2038 年关闭所有的燃煤电厂。

“煤控不是控制经济的发展,而是促进经济和就业的高质量发展。可再生能源成本的下降及碳排放约束的加紧会促进经济转型,能源消费从煤炭煤电转移到可再生能源和服务业,原来煤炭开采和发电行业的工作人员会转移到服务业等。”杨富强表示。

“煤控”要稳中有降

“十四五”时期是落实能源安全新战略思想、实现 2030 年前碳达峰的关键时期。“十四五”应加大煤炭消费控制政策和措施力度,大力实施‘煤改电’,重新审核已批煤电、煤化工项目,从严控制煤电、煤化工发展规模等,到‘十四五’末,努力实现煤炭消费量与 2020 年相比稳中有降。”国家应对气候变化战略研究和国际合作中心主任徐华清建议。

对此,严刚强调,在生态环境的约束下,“十四五”期间应持续推进北方地区清洁取暖,继续实施重点区域煤炭消费总量控制,多措并举加大低效高污染煤炭替代力度。

具体而言,“十四五”期间,应确保将煤炭消费占比降低到 50%以下,力争 2025 年左右达到碳排放峰值,全国 PM2.5 的平

均浓度达到 30μg/m³,并在重点部门和地区设立‘十四五’煤控、碳达峰和空气质量治理的时间表和路线图。”杨富强表示。

“从能源转型过程来看,煤电的地位会经历从主要到次要,再到退出的过程,也是煤电从主力电源到主要承担调峰和备用的过程。”袁家海从未来煤电发展的角度向《中国科学报》分析道。

他指出,“特高压通道应该主要输送清洁电力,增加以新能源为主体的非化石能源开发消纳,不能打着清洁电力的旗号来输送煤电。”

具体而言,首先退出市场的是燃煤发电机组,新建煤电的规划应该明确传统能源和新能源、基础电源和调峰电源以及源网荷各个环节的分工定位。其次,随着新能源接入电网,煤电的远距离输送应该尽可能减少,优化存量煤电,布局灵活的煤电,使其充分发挥调峰和备用功能。

此外,建设特高压应该优先考虑可再生能源电力开发消纳,优化配置全国能源资源。支持“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”的跨区消纳模式,以及传统的“风火电打捆”特高压输送模式,打破省间壁垒,加强国家电网与南方电网间的输电通道规划研究,实现相邻电网互联互通。

实际上,征求意见稿也指明了“十四五”的煤控之路,要提高矿区地质保障程

度,加大大型整装煤田地质勘探与评价工作力度,加大生产煤矿深部区勘探力度;优化煤炭资源开发布局,科学评价 14 个大型煤炭基地的资源禀赋、先进产能建设、环境容量等,合理分类确定大基地功能,优化开发布局,提高保障能力。

此外,要深化煤炭供给侧结构性改革;推动煤炭科技创新发展,加强对煤炭绿色智能开采、煤矿重大灾害防控、煤炭清洁高效转化等基础理论研究,强化煤炭科技原始创新能力;促进煤炭清洁高效利用;推动煤炭智慧物流体系建设,发挥 5G、大数据、信息化和智能化技术优势,推动现代化煤炭市场交易体系建设。

发展电力新基建

信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等为主要内容的新基建备受瞩目,而新基建的重点建设领域都需要电力发展的支持。

“狭义而言,‘新基建’是指以科技创新、产业升级为核心的领域,广义而言,是指未来增量空间较大的行业,即‘补短板’领域,电力转型即是补能源高质量发展的短板。”袁家海解释道。

在袁家海看来,受疫情影响,以煤电为中心的电力传统基建投资动力显著抬头,以不可再生资源和投资驱动的传统基建模式,可以明显带动投资,拉动就业,“但背离了能源转型要求”。

因此,他认为应坚定走电力新基建之路。“电力新基建是服务于能源安全、能源经济、能源转型的电力部门基础设施建设项目,是符合能源转型和绿色发展要求的,更加清洁、低碳、高效、智慧转型的能源体系,长期来看,电力新基建弥补了欠发达地区和弱势领域短板。”

对于电力新基建的发展之路,袁家海指出应重点关注电力行业的六个领域。一是以光伏、风电为代表的清洁能源将迎来新一轮的发展机遇期;二是电力储能应用将逐步具有竞争优势;三是新基建项目部署中既有能源建设项目,也有能源需求项目;四是电网将不断向分布式和扁平化方向发展,提升配电网服务水平是必然要求;五是电力发展需要强大数字电网的支撑;六是通过煤电延寿、灵活性改造的方式优化利用存量煤电,协助解决电力安全、系统灵活问题,避免加重投资负担。

本报讯(记者崔雪芹)近日,我国科研团队首次成功研发纯相的二维钙钛矿薄膜及其高稳定性太阳能电池,相关研究成果发表于《自然—能源》。

中国科学院院士、西北工业大学柔性电子前沿科学中心首席科学家黄维,南京工业大学先进材料研究院教授陈永华和澳门大学应用物理与材料工程研究院教授邢贵川,首次报道了通过前驱体离子间配位作用、分子间相互作用调控获得近单分散的钙钛矿前驱体胶束粒子中间相,通过溶剂挥发获得不同量子阱宽度的纯相二维钙钛矿薄膜。

黄维告诉《中国科学报》,这一工作基于离子液体调控分子间相互作用力,首次实现了有序取向的、结晶性能良好的二维纯相钙钛矿薄膜,揭示了纯相钙钛矿薄膜的形成机制、光学特征、物相分布以及器件性能。

近年来,二维层状钙钛矿材料由于优越的稳定性和光电性能而成为钙钛矿太阳能电池的研究热点。同时,基于液相法制备的二维层状钙钛矿薄膜均由多相混合量子阱结构组成,即目标量子阱结构与实际获得的多相混合量子阱结构有很大不同,薄膜中夹杂的其他多种钙钛矿相成分对钙钛矿器件的进一步应用有着很大的限制。

因此,科学家们长期致力于制备纯相二维钙钛矿薄膜并研究其对于光电性能的影响。事实上,尽管钙钛矿前驱体溶液是严格按照化学计量比配置的,但仍难以在沉积的过程中直接形成目标设计的纯相量子阱薄膜。

合作团队通过创新性地使用一种离子液体有机胺盐替代传统的卤素有机盐,实现前驱体溶液离子配位和分子间相互作用有效调控,获得择优生长的微米级二维层状钙钛矿薄膜,而且可实现有效的层间电荷传输,具有优异的太阳能电池的光电转换效率。

“钙钛矿的多相量子阱结构已经被大多数科研工作

功制备,然而通过采用新型离子液体有机胺盐和巧妙的实验设计,获得纯相量子阱结构,并对其光学特征和器件性能展开了深入分析在世界上尚属首次。”陈永华介绍说,通过掠入射小角 X 射线衍射技术分析表明,基于该技术制备的纯相钙钛矿薄膜具有微米级的超大晶粒尺寸、良好的晶体取向和结构特征,有利于器件性能的提升。

钙钛矿薄膜的单量子阱结构进一步被飞秒激光光谱所印证,“纯相二维钙钛矿展示出单一的漂白峰和荧光光谱是强有力的纯相量子阱证据。”邢贵川解释道,从分立且单一的光学特征上发现了纯相量子阱特征,纯相薄膜具有连续可调的相分布。这种结构既保证了薄膜的稳定性,又保证了载流子的高效传输,这是制造高性能器件的必备条件。

同时,研究人员构建的平面型太阳能电池器件也表明,纯相量子阱结构使得二维层状钙钛矿太阳能电池的稳定性显著提高。该研究展示的纯相量子阱将促进太阳能电池和其他钙钛矿基光电器件(如探测器、发光二极管、激光器)的发展,为其性能进一步提升提供了新思路。

相关链接文信息: <https://www.nature.com/articles/s41560-020-00721-5>

资讯

《数字电网白皮书》发布

本报讯 近日,第十七届中国南方电网国际技术论坛暨《数字电网白皮书》发布会在深圳举行。会上,中国南方电网有限责任公司(简称南方电网)发布了全球首份《数字电网白皮书》。

南方电网提出的“数字电网”是“数字中国”在电网行业的具体实践。《数字电网白皮书》指出,数字电网应用云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能、区块链等新一代数字技术对传统电网进行数字化改造,发挥数据的生产要素作用,以数据流引领和优化能

量流、业务流,增强灵活性、开放性、交互性、经济性、共享性等,使电网更加智能、安全、可靠、绿色、高效。

目前,南方电网已建成南网云平台和具备千万台智能终端接入能力的物联网平台等基础平台体系,形成了统一电网数据模型,并建成了首个数字孪生变电站;实现了人工智能的广泛应用,全网用电客户全天候、全业务线上办理“一次都不跑”;实现了与广东政务服务、粤省事、粤商通等平台对接,在深圳开创了全国首个基于区块链技术的电费发票。(李惠钰)

山东海阳启动零碳供暖城市创建项目

本报讯 近日,全国“零碳”供暖城市创建暨国家能源核能供热商用示范工程二期开工仪式在山东海阳核电举行。这也标志着全国首个零碳供暖城市创建项目正式启动。该项目将于 2021 年建成,实现海阳城区核能供暖“全覆盖”。

据悉,二期 450 万平方米供热项目是从核电机组二回路抽取蒸汽作为热源,通过换热站进行多道隔离、多级换热,最后经市政供热管网将热量传递至用户。该项目由海阳市政府牵头,国家电投山东核电与地

方热力公司配合协作,共同推进。国家电投山东核电对机组进行改造,为热力公司提供热源;热力公司负责供热管网建设运维及为用户供暖。

作为“十四五”开局之年就将建成的民生工程,该项目在提高能源利用效率、减少碳排放方面具有显著优势。届时,海阳核电厂热效率将提高 3.25%,预计每个供暖季节约原煤 10 万吨,减排二氧化碳 18 万吨、烟尘 691 吨、氮氧化物 1123 吨、二氧化硫 1188 吨,相当于种植阔叶林 1000 公顷。(李惠钰)

首届国网北京电力人工智能数据竞赛启动

本报讯 近日,首届国网北京电力人工智能数据竞赛在京正式启动。竞赛由国网北京市电力公司主办,以“智能新时代,安全新未来”为主题,旨在探索人工智能技术在电力场景应用的新方法,促进电力行业提质增效和能源行业融通发展。

据介绍,本次竞赛分为初赛和决赛两个阶段,初赛时间为 11 月 26 日~12 月 19 日,决赛时间为 12 月 20 日~1 月 10 日。竞赛针对具体的电力运行、施工安全检测场景,开设两个赛道,分别为“电力施工现场安全帽未佩戴行为目标检测”公开赛道和“架空输电线路通道

液压吊车施工隐患目标检测”邀请赛道。公开赛面向社会各界报名,公开参赛选手根据赛道要求搭建目标检测模型,对施工人员进行头部区域确定和安全帽未佩戴行为检测。邀请赛道汇聚百度、阿里、腾讯等 20 多家知名企业参赛,要求选手搭建目标检测模型,确定液压吊车出现的位置。竞赛采用联邦学习技术框架,以数据隐私保护为核心准则,实现在数据不离开本地的情况下完成人工智能模型训练,打通数据壁垒,发挥电力大数据的优势和价值,搭建起能源数据与人工智能的桥梁,实现电力数据的价值释放。(计红梅)

视点

RCEP 对能源领域影响几何

■魏楚 朱薇

11 月 15 日,《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP)正式签署。15 个成员国横跨南北半球两大洲,覆盖资源禀赋国和技术禀赋国,其经济体量、人口总量和贸易总额均占全球的三分之一。RCEP 的签署不仅给区域贸易自由化和全球化提振了信心,对中国能源市场的发展也有十分重要的意义。

RCEP 国家形成互补

从各国能源生产与消费来看,东盟十国是资源禀赋国。《BP 世界能源统计年鉴 2019》显示,东盟国家化石能源生产量超过消费量,其中印尼煤炭、天然气产量更为丰富。东盟还拥有着丰富的生物质能、水能、太阳能等清洁能源,但受技术的限制,清洁能源有待开发。

日、韩是能源资源极为匮乏的国家,化石能源依赖进口,其中石油消费占总能源消费的 40%以上。但韩国技术水平领先,石化产业发展成熟,石油制品产量超过 300 万桶,并长期出口至邻国。

澳大利亚是能源生产大国,2018 年煤炭、天然气产量分别为 301.09、111.9 百万吨油当量,而其国内能源消费远不止于此,丰富的资源让澳大利亚成为世界第三大能源出口国。

中国既是能源生产大国,又是消费大国。2018 年,中国化石能源生产和消费量分别为 2156.8、2791 百万吨油当量,煤炭消费占总能源消费近 80%,由于国内需求旺盛,煤炭、天然气长期向澳大利亚进口。

但值得期待的是,随着中国环境战略的发展,清洁能源替代不断增长,2018 年消费比重达 22.1%,并成为世界水电、风电、太阳能发电装机第一大国。

由于经济发展和资源禀赋的差异,RCEP 国家形成了一定的资源和技术互补,这将有利于各国利用禀赋参与国际贸易,发挥各自的比较优势。

新一轮能源领域的贸易合作开启了我国新的能源之路。RCEP 对我国能源系统也将产生诸多积极的影响。

优化我国能源结构

近几年,我国经济增速放缓除了受到逆全球化的影响外,更重要的是我国自身经济的发展质量并不高,这在能源行业体现为传统能源的产能过剩和清洁能源转型升级遇到瓶颈。

RCEP 战略的实施可以优化我国的能源结构。一方面,能源转移是化解产能过剩的一个主要手段,把我国过剩产业转移到东盟一些欠发达、产业发展还未饱和的国家,可以实现去产能的目标。另一方面,使用更多清洁能源,加快能源转型。我国天然气资源匮乏,每年需要向澳大利亚进口至少 2100 万吨天然气。随着 RCEP 的推进,天然气进口有望增加,周期进一步拉长。

与东盟十国类似,我国清洁能源资源丰富,但是技术开发水平亟待提高。RCEP 合作伙伴关系的建立,可以促进产业政策和技术标准的完善,加强关键技术装备联合攻关,为我国开发水电、风电等清洁能源创造了时机。

进一步保障能源安全

在国际形势日益复杂的背景下,我国面临的能源安全问题越来越突出,RCEP 可以维护我国能源市场的供需稳定、提高能源可获得性。

能源市场的供需平衡是国家能源安全的基础。RCEP 的签署表明各成员国均承诺降低关税、减少标准壁垒,这有助于降低各国贸易的成本。东盟国在煤炭、天然气、镍、不锈钢等产业有出口优势,目前也与中国建立友好的合作关系,RCEP 则有利于进一步加强双方的贸易合作,解决国内能源供应紧张的问题。

RCEP 贸易伙伴中,最大的亮点是中日韩贸易区的建立。日韩在机电产品、运输设备和化工产品方面具有出口优势,并成为我国主要的进口来源国。韩国石化产业发达,石脑油等石油制品也长期出口到中国,但目前这些产品的进口关税较高,未来一旦关税减免甚至取消,成本减少、进口量增加,就可以弥补国内供给的缺口。

RCEP 还拉动他国对我国优势产业的需求,缓解国内产能过剩的问题。比如,我国光伏产业具有相对成本和技术优势,在东盟市场上占有一定的市场份额。而韩国对我国光伏企业的低碳资质一直持怀疑态度,并设置了较高的非关税壁垒。RCEP 将有助于两国友好贸易关系的建立,减少贸易摩擦,推动光伏企业在国际市场的开拓。

能源可获得性是能源安全的必要条件,这需从能源运输能力和能源基础设施建设两方面进行考察。虽然“一带一路”沿线国家是我国能源资源的主要供给方,但是国家之间能源运输通道的安全体系还不够健全。我国与中东地区距离较远,这对管道的运输能力和维护能力都提出了很高的要求。而 RCEP 国家中很多位于东亚、东南亚,与我国领土接壤、政局稳定,可确保能源运输的安全与便捷。

此外,能源贸易发展到今天越来越重视以基础设施为核心的互联互通。2019 年,日本对东盟六国实现基建投资 3670 亿美元,对中国投资 2550 亿美元,中国对印尼投资达 930 亿美元。地区之间加强能源基础设施建设,以产业合作带动各能源投资合作,能提高能源的可获性。

推动能源核心技术合作

作为我国能源战略调整的重要一环,能源技术是加强国际合作的基础,是实现“十四五”时期发展战略性新兴产业目标的支撑。近年来,我国新能源汽车、新能源发电技术发展迅速,但电池、核心电子零部件等技术发展遇到瓶颈,RCEP 给我们创造了合作的契机。

海关数据表明,2019 年中国已经成为日韩机电产品的最大需求者,两国对中国的出口构成中,机电产品占比超过 40%。随着 RCEP 战略合作伙伴关系的建立,中国可向日韩两国学习更多先进技术,提高新能源中风力发电机组、太阳能电池板等的产出能力,缩小与发达国家的差距,增强国际竞争力。

另外,RCEP 对知识产权保护也有相关约束和限制。中日韩在知识产权的交流中一直处于不平衡的状态。日韩在中国的