

关注产业绿色转型 ⑧

□ 本报记者 亢舒

# 全生命周期建筑节能带来新商机



建筑领域是碳排放“大户”。统计数据显示,2020年全社会的碳排放总量约为98.8亿吨。在我国碳排放的四大领域工业、交通、建筑、能源中,建筑领域排放量约为39.5亿吨,占比40%。随着城镇化推进和产业结构深度调整,人们生活水平不断提升,城乡建设领域消耗一次和二次能源碳排放量还将持续增长,占比也将逐步提高。

实施建筑领域碳达峰、碳中和行动势在必行。建筑节能应该是全生命周期的节能,不仅应建造更多的绿色建筑,对既有建筑进行节能改造,还应在建筑使用过程中节约用能。绿色建筑有着良好的节水、节材、减少污染等效果,正在大力推广。

## 大力提高节能水平

近日,住房和城乡建设部完成了2023年度第一批三星级绿色建筑标识项目的审查工作并进行公示。北京大兴国际机场工程等6个民用建筑项目以及两个工业建筑项目在列。按照我国现行绿色建筑评价标准,绿色建筑分为基本级、一星级、二星级、三星级4个等级,三星级绿色建筑节能水平更高。

推进绿色建筑是建筑节能的重要抓手。我国持续推进高品质绿色建筑建设,到2025年,城镇新建建筑将全面执行绿色建筑标准。

绿色建筑是在全生命周期内节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度实现人与自然和谐共生的高质量建筑。绿色建筑理念逐步深入人心,在绿色建筑评价标准等体制机制的引领下,我们身边的绿色建筑越来越多。

在位于广州市的华南理工大学国际校区,中建四局建设团队创新研发了“岭南绿色低碳校园设计暨新型建筑工业化建造”成套技术。中建四局项目总工程师白敏介绍,他们通过优化建筑的形体、朝向、材料性能等,研发出适应地域气候的校园布局模式,形成有利于夏季及过渡季降温的“冷巷通风体系”,行人在校园里行走最大风速可达1.1米/秒,达到通风降碳的效果。同时,办公建筑过渡空间利用“气候腔”,在夏季和过渡季“气候腔”促进被动式通风;在冬季,“气候腔”顶部出风口关闭,形成集中的蓄热空间,配合建筑主动式调节室内热环境。充分利用自然条件实现节能降耗,建筑能耗指标相比标准值降低23.1%,可实现每年节电548万千瓦时。据介绍,建筑“气候腔”通风散热技术达到国际领先水平。

既有建筑方面,我国大力推进节能改造和老旧小区改造。改造老旧小区不仅能改善居民的居住环境,对节能的贡献也非常大。很多老旧小区楼外没有保温层,窗户密封不好,建筑本身会消耗过多能源。老旧小区改造增加楼外保温层厚度,为居民家里装上密封性更好的中空塑钢窗。同时,给墙面及地下室顶板都加装保温层,形成封闭式保温体系。改造后,老旧小区居民家里冬天温

度升高,夏天温度降低,减少了空调使用。经过节能改造的居住建筑,冬季的室内温度能提升3至5摄氏度,夏季能够降低2至3摄氏度,在提升居民居住舒适度的同时,也大大降低了建筑能耗,为居民节省了支出。

住房和城乡建设部有关负责人介绍,我国还将继续推动城镇新建建筑执行绿色建筑标准,持续开展绿色建筑认定,不断提高星级绿色建筑占比,并通过新技术、新产品、新材料的研发应用提高建筑节能水平。

## 提升可再生能源应用比例

在建筑使用过程中,也有很大的节能潜力有待挖掘。建筑使用过程中提高可再生能源利用率,是减少碳排放的重要举措。《城乡建设领域碳达峰实施方案》提出,到2025年城镇建筑可再生能源替代率达到8%。建筑太阳能光伏一体化、太阳能热水系统、空气源电动热泵技术、多种余热利用等都是可选用的措施。各地因地制宜选择措施,提升可再生能源的应用比例。

给建筑表面铺设光伏外墙,这样的外墙通常工作年限不低于25年。《城乡建设领域碳达峰实施方案》提出,到2025年,新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%。

雄安高铁站站房屋顶正是一个光伏发电项目。据了解,雄安高铁站站房屋顶两侧铺设1.77万块4.2万平方米多晶硅光伏组件,项目采用“自发自用、余电上网”模式,总装机容量6兆瓦,2020年12月25日正式并网发电,每年可为雄安高铁站提供580万千瓦时清洁电力,年节约标煤1800吨,减少二氧化碳排放4500吨,相当于植树12公顷。

大力推广“光储直柔”建筑也已经成为广泛共识。国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》中明确,提高建筑终端电气化水平,建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的“光储直柔”建筑。科技部、住房和城乡建设部印发的《“十四五”城镇化与城市发展科技创新专项规划》中也明确,将研究光储直柔新型供配电系统基础理论、安全保护方法及相关标准。

深汕特别合作区中建绿色产业园办公楼,是全球首个运行中的“光储直柔”建筑,已经平稳运行一年多时间。其将屋顶太阳能光伏发电装置产生的电能储存起来并实现柔性使用,节能减排效果显著,实现了建筑由能源消费者向生产者、存储者与调节者转变,使建筑成为一座“绿色发电厂”。

中建科技绿色发展研究中心总经理齐贺介绍,“光储直柔”建筑的减碳手段有两种,其一是建筑储能系统,可将光伏发电装置发出的多余电量储备起来,根据用电需求,随时调节电力供给。其二是通过直流电器的使用,形成用电柔性,更大程度使用光伏绿电,实现了建筑用电的自我调节和自主优化,使建筑成为清洁能源的存储与调节者。像楼内的打印机、空调、咖啡机等电器,均被自主研发



改造为使用直流电的设备,可直接使用光伏产生的直流电。

中国建筑节能协会会长武涌建议,新建办公建筑、居住建筑可以将光储直柔系统设计纳入规划阶段,促进风电、光电消纳能力提升。再如,医院、学校类建筑对用电可靠性需求高,光储直柔系统具备独立运行能力,在外部电网停电情况下可根据用户需求,保障重要负荷一段时间内的连续供电。

## 推进绿色节能建造

建造过程中的节能,同样是建筑节能的一项重要内容。发展装配式建筑是推进绿色建造的重要一环。装配式建筑就是像造汽车一样造房子。住房和城乡建设部部长倪虹曾表示,汽车由千百个来自生产线上零部件,通过科学的设计和精密的焊接组装而成,这种工业化的生产方式也应该用在建造房屋上,大力发展装配式建筑,使房子能够标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修,这样既有利于老房子的更新改造和方便维修,又有利于减少环境污染。

装配式建筑的优势有很多,不仅能缩短工期、减少人工,还能减少建筑垃圾排放70%,节约木材60%,节约水泥砂浆55%,减少水资源消耗25%,大幅降低施工现场粉尘和噪声污染,提升建筑品质等。

用工程建设者的话说,装配式建筑是当下最“潮”的施工技术。中建一局承建的北京城市副中心职工周转房项目是一项重点推进工程,设计标准为二星绿色建筑,包含11栋

住宅楼、2栋配套商业、1栋开闭站和地下车库,共有756套住房。所有预制构件均为预制构件厂加工生产,现场吊装安装,大幅降低施工噪声和建筑垃圾,对周围的影响降至最低。

不仅新建建筑能够采用装配式建造,对老旧小区进行装配式装修也正逐步走进我们的视野。以某一套民居的内部重装为例,可以达到23天完工,速度提升50%以上,人工减少40%以上,现场干净利落,粉尘少,可有效减少碳排放,而且降低噪声,有效避免对邻居的干扰。

在新建建筑中进行装配式装修,节约集约效果更明显。仍以北京城市副中心职工周转房项目为例,房屋内全部采用全装配式装修,施工效率比传统装修提升30%以上,地面采用模块化快装采暖地面,墙面为快装轻质装饰板挂在上,墙面平整度大幅提高,更易于清洁。项目各种管线均隐藏在墙面装饰板里,装饰板在关键节点预留好位置,解决了维修的后顾之忧。

住房和城乡建设部有关负责人介绍,我国还将继续加大装配式建筑建设力度,推广应用绿色建材,推进建筑垃圾资源化利用。我国在建筑保温和节能技术方面,已基本达到世界先进水平。科技引领未来,与绿色建造相关的BIM软件技术平台、高端装备与测量传感器、建筑拆除及回收利用等“卡脖子”技术已实现突破,智能家居、线上服务、居家办公等数字家庭建设加速推进,装配式装修、建筑高效节能等实用技术将不断创新。

河北省玉田县以市场为导向,大力发展装配式建筑制造产业,推动一批产业项目落地生根,为县域经济发展注入新的活力。目前,玉田县共有装配式建筑制造企业10余家,年产值超过36亿元。新华社记者 车宇摄

## 强化界点睛

日前召开的二十届中央财经委员会第一次会议强调,推进产业智能化、绿色化、融合化,建设具有完整性、先进性、安全性的现代化产业体系。

作为构建现代化产业体系的主引擎,我国数字经济蓬勃发展,一方面通过不断提升通信、软件、电子信息制造等重点产业核心竞争力,为现代产业体系增添新动能;另一方面数字技术与传统产业深度融合,将加快其转型升级,有效破解现代化产业体系建设的根本难题。

新基建是数字经济快速发展的坚实基础。截至3月底,我国已累计建成5G基站264万个,千兆光网用户突破1亿户,移动互联网用户达19.84亿户。支撑数字经济基础发挥作用的的核心要素是什么?是集成电路、高端芯片、基站设备、基础元器件等更为底层的“硬科技”。

支撑数字经济发展的关键技术是买不来、要实现的,要实现数字经济创新发展,就必须牢牢牵住科技自立自强这个“牛鼻子”。首先要营造良好的创新环境,加强知识产权保护,完善激励机制和科技评价机制,激发各类创新主体活力。要细化扶持政策,在减税降费、降低融资门槛等方面给予创新型企业适度支持,推动创新链、产业链、资金链、人才链、政策链深度融合,更好构筑自立自强的数字技术创新体系,把关乎产业发展的核心技术牢牢掌握在自己手中。

创新是发展数字经济的根基。当前,我国虽然在5G网络、云计算等数字技术领域已构筑领先优势,但由于长期处于跟随式发展,诸多领域仍面临“卡脖子”难题。这就亟需突破技术瓶颈,抢占数字技术竞争高地。要建立健全以国家实验室为引领、全国重点实验室为支撑的创新体系,着力打造国家科技力量;支持企业牵头、高校和科研院所共建的国家技术创新中心,打造产学研用融合的技术创新平台,开展贯穿数字经济全产业链的技术攻关。

除了政策支持,企业还需苦练内功,让创新星火成燎原之势。作为最具创新活力的主体,企业要深刻把握技术发展规律,仔细梳理自身技术短板,做到心中有数、路径明晰。从当前备受关注的生成式人工智能,到被制造业广泛应用的工业互联网,再到高性能计算、量子信息等前沿科技,数字经济领域的创新最为活跃,也最难突破。这就要求企业具备创新定力,聚焦主责主业,集中优势资源,坚决打赢产业技术攻坚战,助力产业链供应链安全、稳定。

数字经济领域的创新还需以应用为牵引,以需求为导向,让创新更有效率和价值。要加快数字技术在产业链各环节的深度应用,以行业应用为切入点,以典型场景为核心,积极对接国家重大战略需求。按照业务制订数字化转型路线图,加快推广标准化便利化以及可复制的商业模式,形成上下游、大中小、产学研用深度融合的数字化协同发展生态。

本版编辑 祝君璧 美编 王子莹

# 给制氢产业留一片蓝天

本报记者 王轶辰



● 目前海外大型项目中PEM技术占比达 55%至60%

PEM技术优势

无污染

占地少

能耗低

与可再生能源匹配性更好

运维成本低

近日,质子交换膜(PEM)电解水制氢设备生产基地投产,首台本地化产品H<sub>2</sub>LYZ-ER®-1000上线。该基地是目前国内首批投入使用的吉瓦级PEM电解水制氢装备工厂,这是康明斯恩泽(广东)氢能科技有限公司(以下简称“康明斯恩泽”)建设的项目。随着电解水制氢设备国产化进程提速,绿氢制备成本有望进一步降低。

在能源产业加速变革、新型能源体系加速构建的背景下,氢能产业作为一种新兴业态,其创新与发展备受关注。2022年3月份,国家发展改革委和国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》,首次将氢能定位为未来国家能源体系的重要组成部分、用能终端实现绿色低碳转型的重要载体、战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。

中国产业发展促进会会长于彤指出,氢能作为一种清洁、高效、安全、可持续的二次

能源,其开发与利用已经成为新一轮世界能源变革的重要方向。目前,我国氢能产业仍处于发展初期,相较于国际先进水平,仍存在产业创新能力不强、技术装备水平不高、支撑产业发展的基础性制度滞后、产业发展形态和发展路径尚需进一步探索等问题。

制氢是氢能产业上游的关键一环,其技术水平影响着氢能大规模推广与普及。数据显示,2021年我国氢气产能约为4100万吨,主要集中在西北、华北和华东地区;氢气产量约为3300万吨,其中煤制氢产量约为2100万吨,天然气制氢产量约为450万吨,工业副产氢产量约为700万吨,电解水制氢产量约为50万吨,电解水制氢产量仅占总产量的1.5%。从产能结构可以看出,化石能源制氢仍是我国目前的主要氢源,从生产源头看并不“清洁”,氢能转型的目标是采用可再生能源发电,再通过电解水制取绿氢进行替代。

电解技术进步和规模扩大将降低绿氢成本。当前电解技术发展迅速,但需要扩大制造规模以满足政府和行业目标。电解槽制造商面临的压力是进一步开发技术和标准化系统,以进行大规模应用,并提高制造能力。

从去年国内数据来看,电解水制氢交付项目中98%为碱性技术,PEM技术仅占2%。但从国际来看,目前海外大型项目中PEM技术占比达55%至60%。与碱性技术相比,PEM技术的优势可体现在五个方面:一是无污染,没有腐蚀性、毒性的电解液;二是占地少,所需面积远远小于碱性技术;三是能耗低,相较碱性技术节省约10%能耗;四是与可再生能源匹配性更好,适应电源间歇性、波动性的特点,动态响应快、操作范围宽;五是运维成本低。

长春绿动氢能科技有限公司副总经理于宇表示,当前电解水制氢项目大多处于示范阶段,碱性设备应用更普遍,设备价格相对较低,示范阶段更倾向于主要使用碱性设备。在以绿电为核心的绿电转化项目中,PEM设备更加适应电源的波动性和间歇性,随着PEM技术的突破和成本的降低,PEM制氢设备的应用将呈现逐年上升趋势。

2021年底,中石化旗下恩泽基金与康明斯按50:50比例共同出资设立康明斯恩泽,旨在通过领先的PEM电解水制氢技术在中国的本地化产品开发、生产和销售,推进绿色制氢解决方案的发展和大规模应用。其PEM装备零部件可实现100%国产化,从而大幅度降低产品制造成本并实现快速交付,推动绿氢制造设备的规模化生产。

康明斯恩泽绿氢设备制造基地的投产,

对于推广创新的质子交换膜电解槽系统是一次重要飞跃。“合资公司补足了中国氢能产业链最上游制氢环节的短板,加快了先进成熟的PEM电解水制氢技术国产化的步伐。期待合资公司能加快推进制氢设备国产化进程与降本节奏。”中国石化集团资本有限公司党委副书记邓群伟说。

康明斯全球副总裁、康明斯中国董事长石内森表示:“中国是康明斯最重要的市场,也必将引领全球绿氢大规模应用的步伐,康明斯将持续投资并发展领先的绿氢技术与本地制造能力。”

经过一年多的发展,康明斯恩泽已顺利部署多套电解水制氢设备,包括中国三峡集团“源网荷储一体化”项目、中国石化中原油田可再生电力电解水制氢示范项目。其中,中石化中原油田项目已进入试运行,年产能近400吨,绿氢纯度达99.9995%,每天产出的氢气可供106辆公交车全天行驶,目标是年减排二氧化碳2200吨。

从实际情况来看,仅靠设备降本还不足以让绿氢具备较强的经济性。以燃料电池汽车为例,加氢费用只有降到每公斤30元以下才能与燃油车竞争。但如果拿不到特殊电价,终端的制氢加氢一体站制氢成本将接近每公斤50元。

“绿氢最大的挑战还是成本,其中七成来自于电价。”康明斯新能源动力事业部中国区总经理景帅表示,行业降本需要国家出台更多绿氢支持政策,在电价、供电方面给予相应的产业支持,给绿氢一定补贴,这样,整个产业链上的环节才能把产品打磨得更好,成本降得更低。