

产业融合加速建筑业深度脱碳

政策市场双轮驱动,万亿元赛道呼唤跨界协同新生态

■本报记者 董梓童



推动能源节约与碳减排必须聚焦关键领域。《2024 中国城乡建设领域碳排放研究报告》(以下简称《报告》)显示,建筑建造环节所产生的碳排放量,已占全国能源相关排放总量的 45% 以上。面对这一严峻形势,在“双碳”目标的驱动下,建筑业正加速推进绿色化转型。

作为实现这一转型的重要载体,绿色建筑强调在全生命周期内实现低能耗、环境友好与健康宜居的高品质目标。在此背景下,“光伏+建筑”的模式应运而生,让建筑“自发自用”电力成为现实。这种深度集成的方式,在行业内被称为光伏建筑一体化(BIPV),已成为推动绿色建筑的一项关键技术路径。

面对建筑领域巨大的减碳需求,以隆基绿能、晶科能源等为代表的行业领军企业正积极加速技术升级与产业协同。通过提供安全可靠、建筑适配且高效发电的 BIPV 解决方案,它们正有力推动该技术从示范项目向更广泛的工商业及公共建筑规模化应用迈进。伴随这一进程, BIPV 技术本身也持续加速迭代,其功能正由单一的发电向安全可靠、建筑友好、高效美观等多维度全面升级。绿色建筑产业化实践路径日益清晰。

■政策体系持续完善

《报告》指出,2022 年,全国建筑与建筑业建造能耗总量为 24.2 亿吨,占全国能源消费总量的 44.8%,其中:建筑业建造能耗 12.3 亿吨,建筑运行能耗 11.9 亿吨,分别占全国能源消费总量的 22.8% 和 22%。建筑与建筑业建造的碳排放总量为 51.3 亿吨二氧化碳,占到全国能源相关碳排放的 48.3%,其中,建筑业建造碳排放 28.2 亿吨二氧化碳,建筑运行碳排放 23.1 亿吨二氧化碳,分别占全国能源相关碳排放的 26.6% 和 21.7%。

“在碳中和大背景下,建筑行业深度脱碳迫在眉睫。建筑领域节能减碳是我国实现‘双碳’目标的重点领域,而建筑光伏一体化是其中最重要的一条建筑减碳路径。从近年来国家和各级政府陆续发布的建筑光伏一体化相关鼓励政策中就能明显看到这一趋势。”隆基绿能光建系统事业部总裁白忠学说。

在国家绿色发展战略的强力牵引下,BIPV 政策支撑体系日益健全,为产业规模化发展注入强劲动能。顶层设计方面,住建部《“十四五”绿色建筑发展规划》首次将 BIPV 明确列为重点发展方向;2024 年政府工作报告进一步提出“积极发展绿色建筑”,并将其定位为培育低碳经济的新增长点。

地方配套政策随后迅速跟进,出台配套激励措施。据《中国能源报》记者不完全统计,截至目前,已有 13 个省市出台地方补贴政策。同时,通过设定具体装机目标,在绿色建筑评级中给予加分、提供税收优惠等多样化激励措施,着力推动 BIPV 项目落地。这种多层次、立体化的政策支持体系,显著加速了市场成熟度的提升和 BIPV 技术的规模化应用进程。

■万亿元市场加速成型

政策驱动下,BIPV 正开启万亿级市场新蓝海。

中泰证券指出,BIPV 发展潜力巨大,行业有望进入快速发展阶段初期。根据测算,2028 年 BIPV 市场装机规模可达 201.1 吉瓦,对应 BIPV 组件空间可达 9957 亿元。

白忠学表示,根据国家统计局数据推算,每年仅工业建筑屋顶潜在可安装面积就达到 7 亿平方米至 8 亿平方米,除工业建筑外,还有大量的商业、公共、居住建筑,并且除了屋顶,还有立面、构筑物等诸多场景,市场空间极为广阔。

然而,值得注意的是,光伏和建筑属于两个不同的领域,存在各种差异,如何实现深度融合?

光伏企业正在塑造新产业链格局和商业模式。领军企业通过跨领域协同加速生态融合。2022 年,隆基绿能通过并购实现与森特股份的战略合作,共同推出了“双品牌”战略。2023 年,天合光能牵手龙元建设,签署投资协议,确认并同意以龙元明筑作为双方在 BIPV 业务领域的核心合作平台,共同投资龙元明筑开展业务。

白忠学指出,国家绿建五大评估纬度为安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约和环境宜居。为满足市场和客户需求,我们开发的解决方案主要围绕建筑友好、安全可靠、绿色环保、美观舒适、经济收益等维度,这些恰好与绿色建筑相关理念相契合,也对应国家绿建的评估纬度。

“这样的产品从设计开始就充分考虑

多种要素,并非简单地将发电设备附加于建筑之上。”白忠学举例说,“我们最新发布

的隆基 Hi ROOF S 与建筑的结合采用可提供 25 年质保的无损柔性技术,能抗 16 级

台风,系统达到 A 级防火。”

■开放协同打造新生态

在“双碳”目标指引下,BIPV 已超越技术概念,成为新型建筑工业化的核心要素。不过,从整体行业发展来看,BIPV 仍处于相对初期阶段,要真正打开市场,实现普及,还需要提升认知、深度融合,促进产业生态的建设和发展。

白忠学表示,目前,市场对建筑光伏一体化的理解不一致,也缺乏统一的评价标准,导致市场认知模糊。光伏与建筑在专业性、标准规范等方面存在差异。以建筑安全性能为例,不同地区对防水、抗风等级

要求不同,行业需一套兼顾建筑与光伏特性的标准化体系,为项目实施提供明确参照,推动行业健康发展。“我们认为,应追求深度融合,不能因安装光伏而牺牲建筑的防护性、安全性和美观性。定义过于狭义或宽泛都不利于行业发展。”

在业内人士看来,未来,在产业生态构建中,企业需以开放协同为基石,深度整合产业链资源。依托技术突破与全价值链协作能力,聚焦工商业等多元化应用场景,构建产业生态,共建智慧能源网络。

“生态合作上,我们秉持开放共赢理念,与产业链各方紧密协作。凭借技术创新与全产业链协同优势,共同打造精品电站。”白忠学说,“我们提出全球战略布局,计划通过覆盖重点城市、携手生态伙伴,构建全链条产业生态体系,推动建筑与光伏的有效结合迈向高质量发展新阶段。”

广东珠海:海上风电输送绿色能源



图片新闻

广东珠海桂山海上风电场的绿色电力通过海底电缆与珠海市区联网,源源不断为珠海供电,还同步通过海岛微电网实现东澳岛、桂山岛和大万山岛的电力供应同网同价,彻底解决了 3 个海岛的用电难题。图为风电机组迎风旋转,源源不断输送绿色能源。

人民图片

黄骅港煤炭进出港量破亿吨

本报讯 截至 6 月 23 日,国家能源集团港口公司黄骅港年累计完成煤炭进港 10368.5 万吨、出港 10279.9 万吨,双双突破亿吨大关,持续稳居全国煤炭港口吞吐量首位。今年 3 月以来,该港月度煤炭装卸量连续三个月刷新历史同期纪录,日均下水煤炭量达 63 万吨,同比增长 3%。

黄骅港是全国最大煤炭下水港,作为“西煤东运、北煤南运”黄金通道和重要枢纽,该港紧跟国家能源集团一体化运行节奏,深化路港协同机制,与国家能源集团朔黄铁路强化执行路港协同机制,提高维修一致性,压缩衔接作业时长,降低天窗日影响,3 月份以来天窗日卸车达到 140 列的高位水平,较去年同期日均增加 8 列,单日卸车量明显提升,有效保障一体化高位高效运行;联合电商平台与销售端实施精准备煤,依据船舶动态、科学规划分流和堆存,使船舶等货时间同比缩短 6%,有效提升船舶周转效率;强化地企协作,全力推进 7 万吨级航道双向通航。

通过优化调度组织,黄骅港单日通航批次增至 4 批次,涉及船舶超 20 艘次,全年累计完成双向通航 920 艘次,推动泊位利用率提高 2 个百分点,直接带动煤炭下水增量约 150 万吨,为保障能源运输筑牢坚实屏障。

(韩梦圆)

数字电网引领海南自贸港绿色发展

■郭卫华

2024 年以来,海南消纳清洁能源电量 325.4 亿千瓦时,实现清洁能源装机占比 84%,新能源利用率达 99.87%,完成电能替代电量 21 亿千瓦时,累计建成 4618 座充换电站,守护好海南岛青山绿水、碧海蓝天。

随着国家新型能源体系建设的不断深化,海南清洁能源岛建设加快推进,南方电网海南电网公司以数字电网为载体,打造省域新型电力系统示范,一批海南特色的数字电网示范应用,推动海南能源低碳转型进程中走在全国前列。

■数字驱动海南低碳转型实践

一项项绿色降碳的数字创新技术在海

南电网落地生根,让海南“绿”的底色更实。全国首个 500 千伏省域数字电网——海南 500 千伏主网架工程围绕清洁低碳、绿色高效,全力打造数字电网建设典范,计划于 2025 年建成投产,形成途经海口、三亚、昌江等 14 个市县的“口”字形环网架构。

“我们着力打造 500 千伏数字电网基

建平台,与数字电网平台各业务系统全面打通,强化全流程数据贯通,对 500 千伏主网架工程的建设过程和环境监测可视化、规范化管理。”海南电网公司基建部副总经理、工程负责人张耀山说。

据了解,500 千伏数字电网基建平台以数字化驱动业务协同,基于一模到底的“云边协同”的数据应用架构模式,实现从规划、可研、设计、施工、投产、运维的全链条数字化贯通,设备巡视、输电通道可视化巡检,让人工运维工作量减少 80%,设备操作用时缩短 95%,形成南方电网数字基建和数字生产(数字输电、数字变电)业务数字化应用的生动案例。

南方电网公司重大项目总监李庆江说:“工程建成投产后,海南最大输电能力将达到 350 万千瓦以上,保障海南自贸港加速建设的用电需求,带动大容量核电、大规模海上风电等新能源的安全送出和消纳,将有力支撑海南新型电力系统省级示范建设,服务海南绿色转型发展。”

位于海口市市长流镇的 220 千伏长流变电站,因地制宜地部署光伏面板面积约 304 平方米,装机功率为 34.43 千瓦,预计年发电量约为 42000 千瓦时,极大地降低

能耗及碳排放量,实现近零碳运行,为变电站改造提供示范样本。

海南电网公司生产技术部变电管理团队高级经理刘志鹏介绍说:“我们通过安装光伏设备、部署能耗监测系统、替换高能耗设备等方式,升级改造长流变电站运行系统,打造成海南首个零碳运行变电站。”

此外,海南电网公司利用物联网、大数据、云计算、人工智能、BIM 轻量化引擎等数字技术,为长流变电站提供智慧治理方案。同时系统配备碳排放智能核算功能,基于实时监测的能耗数据自动计算变电站的碳排放量,实现生态环境大数据和电力大数据的融合。

■数字赋能海南打造零碳样本

自然生态是海南的天然底色,海南一直争做绿色低碳发展“优等生”。

为推进海南清洁能源岛、国家生态文明试验区建设,2022 年住建部与海南省决定共同创建博鳌零碳示范区,在高温、高湿、多台风的热带海洋性气候地区,形成了一套可复制、可推广的成功经验,为全球制定零碳标准、探索零碳管理提供了

“中国答案”。

博鳌零碳示范区的电力全部来自可再生能源,主要通过农光互补发电项目、分布式光伏项目、柔性充电示范站等,实现绿色电力供电可靠性高达 99.999%。同时,新建的低成本、高安全的水蓄冷储能系统,长寿命、高安全性的全钒液流蓄电池系统,为绿色电力的消纳提供了有力支撑。

“新能源发电主要靠天吃饭,”海南电网公司规划部技术专家陈明帆介绍,为了解决新能源供应波动性问题,今年海南电网引入了自主研发的“大瓦特”电力大模型等人工智能技术,大幅提升了新能源发电预测的精准度,推动示范区实现了 100% 的绿电就近消纳。

2022 年 5 月,在海南省委、省政府和南方电网公司的全力支持下,海南电网公司牵头组建海南省充换电一张网公司,整合并搭建充换电“一张网”监管与运营服务平台,入选了中央网信办“数字化绿色化协同转型发展”优秀案例,成为海南自由贸易港建设的一张靓丽名片。

目前,海南“一张网”平台累计接入 215 家充电设施运营商,12 家换电运营商,4107 座充电站(其中高速公路服务区场站

56 座),81 座换电站,公共充电桩接入率达到 100%,并与 85 家运营商签订“扫码充电”协议,基本实现“一个 App 畅行全省”目标。

“一张网”平台依托覆盖全岛的充换电基础设施运营带来的数据,构建充换电运营、虚拟电厂、绿色电力交易等业务模块,推动跨行业协同与资源高效配置,实现了电网、充电运营商、商用车企业用户、新能源汽车企业之间的深度合作与资源共享。

“我们‘一张网’平台从数据采集—存储—建模—分析—应用的全链条模式创新,实现充电基础设施、车辆数据、服务数据、用户数据的深度融合,打造了全省统一的车辆与电网互动生态系统。”海南省充换电一张网公司董事长符祥壮说。

此外,海南省充换电“一张网”示范基地内建设风机系统、光伏系统、储能系统、充电桩、充放电设施,集“风、光、储、充、放”于一体,通过风光发电实现绿色能源供应,并利用储能技术与充电设备促进绿电本地消纳,打造成海南省首个“近零碳”充电站,成功取得碳中和认证证书,成为零碳微网示范应用场站。