

全生命周期碳排放量化方法及评价标准发布

光伏行业面临全产业链协同低碳转型

■本报记者 林水静

近日，国家能源局发布《分布式电源接入电力系统承载力评估导则》等重点行业标准，其中明确光伏发电项目全生命周期碳排放量化方法及评价标准，将于今年6月18日实施，为光伏产业碳管理划定统一技术规范与评价依据。

“电力部门绿色转型是实现‘双碳’目标的关键，在电力部门发输配用各环节中，发电又是转型的主战场。目前我国能源活动碳排放约占全国总排放的88%，电力碳排放约占能源碳排放的42%。我国光伏发电约占总装机的30%。作为重要的发电形式，精准核算光伏发电全生命周期碳排放，对审定排放因子、捋顺产品碳足迹、规范引导行业绿色转型、助力‘双碳’目标具有重要意义。”暨南大学国际能源学院副院长柯毅明接受《中国能源报》记者采访时表示。

光伏行业作为新能源发电，全生命周期碳排放量从何而来？该标准公布后，又会对全产业链企业有何影响？《中国能源报》记者就此展开采访。

■光伏碳排放核算进入标准化时代

一直以来，光伏的“绿色能源”标签深入人心，核心源于其运行阶段通过光伏效应发电，不产生任何碳排放。但这并不意味着光伏产业实现了“零碳”，其碳排放主要集中在全生命周期的特定环节。

柯毅明解释，光伏发电项目全生命周期可划分为原材料获取、设备生产、施工建设、运维、退役回收等阶段，目前我国光伏发电度电排放因子大约为52g CO₂e/kWh，碳排放的核心来源是设备生产阶段的硅料和硅片制造环节。

事实上，早在2024年工信部就已公布了光伏组件碳足迹核算的相关标准，但当时标准主要规范和指导的是晶硅光伏企业核算产品碳足迹。

“本次发布的新标准聚焦光伏发电项目全生命周期，规定了各阶段碳排放的核算边界、数据采集与量化方法，不仅为光伏发电项目碳排放核算提供了细化可操

作的评价指标和方法，也对全产业链企业减碳管理提出了更明确的要求。随着标准的施行，碳排放指标无论是在项目规划还是投产运行中的重要性都会相应提升，未来也必将逐步成为项目核心考量之一。”柯毅明表示。

除填补了行业全生命周期碳排放核算的规范空白之外，此次新标准的出台还成为提升项目竞争力、衔接国际规则的重要准则。外贸出口产品低碳准入标准持续收紧，倒逼碳排放核算工作快速推进。

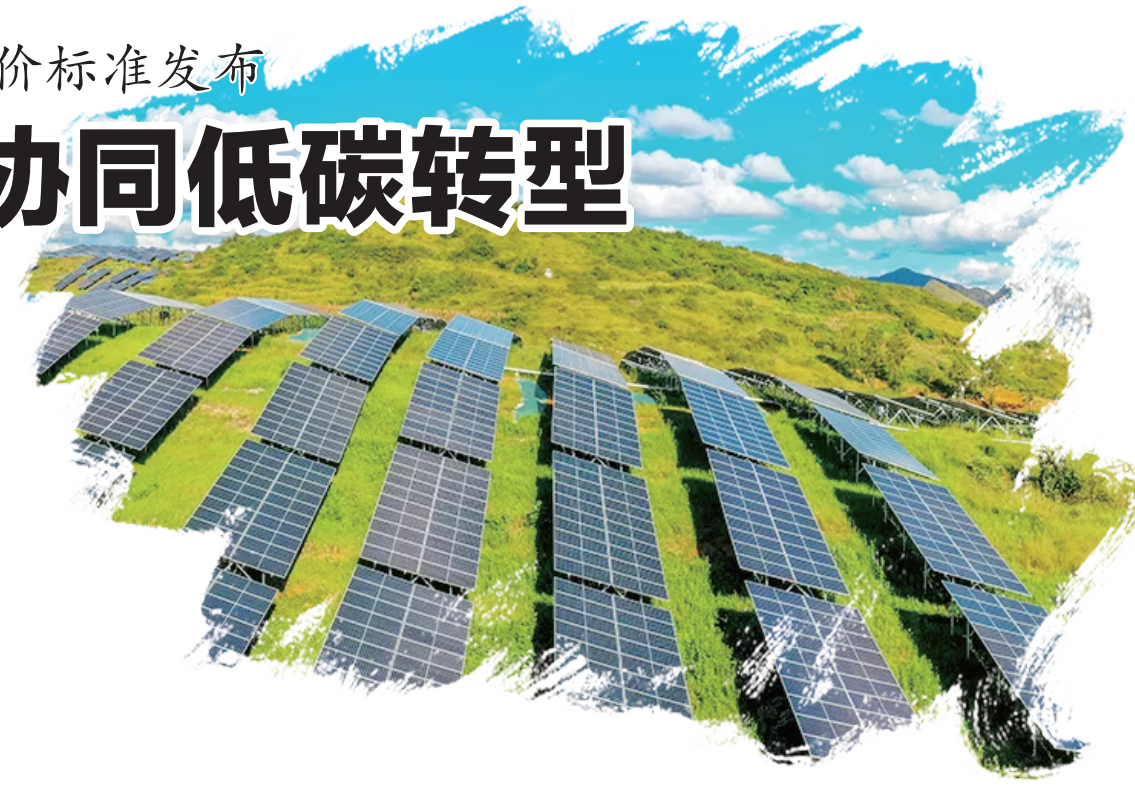
柯毅明指出，新标准下的规范性碳排放核算是指硅料和硅片绿色生产、提升组件产品合规性的关键依据。完善可依的碳排放核算及评价方法对于出口商品的绿色电力溯源、加工产品碳足迹核算、提升加工产品出口竞争力等均具有重要作用。

■新标准重塑竞争规则

随着全生命周期碳排放评价标准的落地，光伏全产业链企业的发展逻辑正被重塑。阳光慧碳核算业务负责人李扬告诉《中国能源报》记者，当前碳足迹认证已成为光伏产品进入国际市场的“绿色通行证”与重要门槛。其紧迫性主要源于全球主要市场已建立起系统的“碳壁垒”体系，将产品碳足迹水平与市场准入、政府补贴、招投标资格直接挂钩。

“比如，法国要求100KWp以上光伏项目必须提供组件碳足迹认证，并设定了具体的数值上限；韩国将组件按碳足迹分为多个等级，并直接与政府补贴资格和评分挂钩，最高等级要求碳排放低于670kg CO₂/kW；意大利、瑞典及美国在招标或市场准入中，已普遍要求或倾向于要求更严格的环境产品声明(EPD)认证，其涵盖的范围比单纯碳足迹更广；欧盟则正在通过ErP指令等法规，系统性建立针对光伏组件的生态设计要求框架，未来碳足迹将是进入欧盟市场的强制性指标。”李扬说。

这意味着，精准、合规的全生命周期碳排放核算能力已直接关系到企业能否进入市场、能否获得政策支



持、能否参与项目竞标。李扬坦言，对于光伏企业而言，这既是挑战，更是重塑产业竞争力的战略窗口。“谁先建立起精准、透明、可追溯的碳管理体系，谁就能够在绿色贸易时代掌握主动权。光伏企业必须从被动应对转向主动引领，将全生命周期碳管理融入企业战略与运营核心。这不仅是为跨越‘碳壁垒’，更是为在全球能源转型中持续保持领先地位。”

■仍需多元发力主动破局

业内人士指出，对于多数光伏企业而言，应对新标准的过程并非坦途，而是面临“外压内困”的复杂局面。

李扬直言：“当前各国核算标准不一，企业需应对多套认证体系，成本高、难度大；同时，供应链长、环节多，企业碳排放数据收集难、追溯难，且缺乏反映中国制造业真实水平的本土化核算因子数据库。此外，除‘碳壁垒’外，还叠加关税、本地化制造法案等多重贸易限制，市场不确定性增加，而许多企业处于被动响应状态，对核算方法、数据用途理解不深，缺乏专业人才与系统工具。”这些困境看似是企业的个体挑战，其实是光伏产

业在低碳转型中所面临的共性难题，倒逼行业从被动合规转向主动破局。李扬认为，企业应将碳管理从成本负担，转化为通过数字化工具提升运营效率、通过绿色认证开拓国际市场、通过供应链协同构建护城河的战略投资。“接下来还需推动标准统一与工具本土化，建立国家或行业通用的核算指南与平台等，降低企业合规成本，争取国际话语权。同时可将数字化碳管理融入核心运营，利用数字化平台系统性地解决数据孤岛问题。此外，全生命周期碳管理需要产业链上下游的共同努力，要构建绿色供应链协同体系，通过能碳数字化平台协同供应链伙伴共同减排，还能凭此打造稳定、低碳、有韧性的供应链核心竞争力。”

此外，在柯毅明看来，政府作为顶层设计者，可以坚持强制约束与正向激励并举，将碳核算标准纳入相关考核依据，同时可以将优异碳排放表现与补贴支持挂钩，引导企业将减碳工作由被动合规转向主动提升。行业协会与领军企业作为标准渗透的关键力量，也可通过标杆遴选、示范推广等方式推动供应链协同，带动产业链整体转型升级，以此推进光伏行业全生命周期碳排放管理体系的建设与发展。

海南电网公司14天完成有史以来最大电力迁改

政企攻坚电力迁改 打通城市发展“动脉”

■郭卫华 李欣阳 宋印官

1月13日20时，夜幕下的琼海市富海产业园区内，海南输电运检分公司和海南能源发展公司工作人员挑灯夜战，全力推进最后一基高压铁塔的组立工作，意味着110千伏塔洋线迁改工程进入尾声，彻底消除了架空线路对园区空间布局的影响。

富海产业园区是承接博鳌乐城国际医疗旅游先行区外溢而谋划的核心产业平台，也是驱动琼海市医疗健康产业链闭环和经济增长的主引擎。琼海市政府和海南电网公司立足城市发展全局，加强政企联动，协调各方力量，优化园区空间布局，推动海南电网有史以来最大的架空电力线路迁改，为园区产业升级、项目落地提供强劲电力支撑。

政企联动破局 14天攻克史上最大迁改项目

此次电力迁改涉及3座110千伏变电站、3座35千伏变电站、3回110千伏线路及4回35千伏线路，从2025年12月31日起至2026年1月13日止，为期14天，电压等级高、工程量大、施工期紧张，是海南电网有史以来最大的电力迁改项目。

既要谋发展，更要保民生。早在2025年底，琼海市政府成立富海产业园区高压电力线路迁改应急处理工作专班，宣传、发改、住建、工信、水务等15家单位协同联动，针对医院、供水、通信等民生重点单位及居民区兜住民生底线，最大限度降低施工对人民群众生产生活的影响。

活的影响。

作为迁改主战单位，海南电网生技、调度、输电、变电专业及琼海供电局等联合行动，提前半个月成立专项攻坚团队，反复推演优化保电方案，根据天气、负荷情况精确选取停电窗口期，核心时段是1月4日1时至5日7时，银海变电站全停作业，时长30小时；其余时段由双电源转为单电源的方式保障用电。

元旦期间，工作专班全员放弃休假，进驻琼海供电局现场办公。琼海市发展改革委专班成员李倩影全程参与应急值守：“在施工前，我们通过融媒体、社区通告、线上推送等多种方式，精准推送停电提示短信25.6万余条，实现用户通知全覆盖，充分保障了公众知情权。”

“银海站全停涉及范围广，还要应对跨区域发电车调配、大型充电桩负荷冲击、长时间昼夜作业等多重挑战。”琼海供电局党委书记蔡家斌介绍说，各参战单位精锐尽出、迎难而上，拆老塔、建新塔、展导线等有序衔接，仅用14天的时间完成7回线路迁改、20基铁塔组立，“我们促成政府层面发布停电公告，省公司调配应急发电车，各专业通力合作，形成可复制、可推广的电力迁改‘琼海经验’。”

40台发电车不间断供电 用户停电零感知

最大的挑战来自110千伏银海变电站全停作业，影响嘉积镇、万泉镇部分区域约3.26万用户。为此，海南电网全省一盘棋，打好提前量，调配26台中压、14台低压发电车，驻守各关键点，重点保障居民生活、医院、

水厂等核心领域的用电需求。

1月4日凌晨1时，海南电网调度下达银海站全停作业指令。与此同时，迁改现场负责人、琼海供电局副总经理张国辉通过对讲机同步下达指令：“各单位注意，现在开始执行跨站手拉手转供操作，务必精准核对参数，确保操作规范！”

遍布嘉积镇、万泉镇街道的一台台黄色应急发电车，顺利接入12回不可转供10千伏线路，实现不间断供电，为迁改作业吃下“定心丸”。

“阿姨，您别担心，我们已经在小区接入应急发电车了。”大哥，要是家里有老人用电不便，随时跟我们说……一句句暖心话语，让群众倍感安心。在可能受停电影响的区域，琼海供电局设立15个便民服务点，配备应急充电设备、饮用水、常用药品等物资，快速响应处置各类用电诉求；党员服务队带头攻坚，30小时不间断巡检值守，全面检验了“南网铁军”的战斗力和战斗力。

“我们通过避开用电高峰、转移电网负荷等方式，努力将施工对生产生活的影响降到最低。”琼海供电局副总经理李军表示，该局提前摸排59个充电站等大负荷用户，通过错峰停电、联动平台精准通知等举措，保障电网平稳运行，实现了迁改期间用户停电零感知、服务零投诉。

市民的认可是对迁改工作的最大肯定。琼海市和树金隆酒店店长黄培赛收到停电公告后，原本担心会影响生意：“我们这条街道提前部署了好多发电车，全程没有感觉到停电，生意完全没受影响。”



浙江舟山：石油基地闲置空间变身“绿色电站”

图片新闻

中化兴中石油转运(舟山)有限公司与中化石油浙江有限公司合作，在中化兴中公司舟山基地建设的分布式光伏电站近日正式投运。该项目建设装机容量882kW的光伏阵列，设计寿命25年，全周期预计发电量可达2516万千瓦时，年均发电约100万千瓦时，相当于每年节约标煤超300吨，减少二氧化碳排放约800吨。

图为近日拍摄的中化兴中舟山基地分布式光伏电站阵列。

应红枫 王旦辉/图文

(陆冬琦 宋吉峰)

广西首个海上风电场报量报价入市

本 报 讯 电 从 海 上 来 。 一 排 整 齐 的 百 米 高 风 机 凭 海 临 风 ， 叶 片 缓 缓 转 动 ， 将 广 阔 海 域 的 清 洁 风 能 持 续 转 化 为 绿 能 —— 这 是 广 西 防 城 港 海 上 风 电 示 范 项 目 万 兴 海 风 场 的 日 常 图 景 。 1 月 15 日 ， 该 项 目 作 为 广 西 首 个 海 上 风 电 场 以 报 量 报 价 方 式 完 成 南 方 区 域 电 力 现 货 市 场 首 日 交 易 。

据 了 解 ， 作 为 全 国 首 个 全 嵌 岩 基 础 海 上 风 电 项 目 ， 万 兴 海 风 场 装 机 70 万 千 瓦 ， 2025 年 上 网 电 量 约 15.66 亿 千 瓦 时 ， 可 满 足 150 多 万 家 庭 的 基 本 用 电 ， 每 年 可 节 省 标 煤 约 47 万 吨 ， 减 排 二 氧 化 碳 129 万 吨 。

“ 南 方 区 域 现 货 市 场 让 发 电 企 业 公 平 参 与 同 台 竞 价 ， 以 市 场 化 方 式 促 进 清 洁 能 源 消 纳 与 资 源 的 最 优 化 配 置 ， 更 加 坚 定 了 企 业 深 度 参 与 市 场 化 改 革 的 信 心 。” 广 西 广 投 北 部 湾 海 上 风 力 发 电 有 限 公 司 运 维 部 主 任 王 宝 介 绍 ， 2026 年 是 万 兴 海 风 场 开 启 正 式 竞 价 参 与 南 方 区 域 电 力 现 货 市 场 交 易 的 第 一 年 ， 该 公 司 将 持 续 迭 代 升 级 设 备 运 维 和 功 率 预 测 技 术 ， 通 过 运 用 无 人 机 巡 检 技 术 搭 建 5G+AI 智 慧 运 维 ， 融 合 风 速 、 海 浪 等 多 源 海 况 数 据 ， 精 准 预 测 发 电 功 率 ， 不 断 增 强 项 目 的 市 场 响 应 能 力 与 交 易 竞 争 力 。

“ 十 四 五 ” 时 期 ， 广 西 通 过 规 则 衔 接 、 技 术 升 级 、 主 体 扩 容 、 机 制 创 新 等 系 列 举 措 ， 全 面 融 入 南 方 区 域 电 力 市 场 ， 实 现 了 电 力 现 货 市 场 从 无 到 有 、 从 试 点 到 连 续 运 行 的 历 史 性 跨 越 ， 市 场 在 现 货 价 格 信 号 传 导 、 拓 宽 跨 省 区 外 送 等 方 面 发 挥 显 著 成 效 。 截 至 2025 年 12 月 底 ， 广 西 新 能 源 报 量 报 价 入 市 企 业 已 达 296 家 ， 装 机 容 量 突 破 3400 万 千 瓦 ， 占 比 超 九 成 ， 覆 盖 全 区 14 个 设 区 市 ， 涵 盖 各 电 压 等 级 ， 交 易 场 站 数 量 、 装 机 容 量 、 规 模 占 比 均 位 居 南 方 区 域 首 位 。

南 方 电 网 广 西 电 网 公 司 电 力 调 度 控 制 中 心 现 货 市 场 部 高 级 经 理 卓 毅 鑫 表 示 ： “ 我 们 打 通 技 术 壁 垒 ， 采 取 先 易 后 难 、 永 临 结 合 思 路 和 虚 拟 挂 接 技 术 ， 实 现 全 电 压 等 级 中 式 新 能 源 场 站 顺 畅 报 量 报 价 入 市 。 当 前 ， 广 西 电 力 现 货 市 场 已 实 现 风 、 光 、 水 、 火 、 核 、 储 、 气 全 品 类 电 源 参 与 南 方 区 域 现 货 及 辅 助 服 务 市 场 ， 让 电 力 商 品 价 值 得 到 充 分 彰 显 ， 充 分 释 放 改 革 红 利 。”

南 方 电 网 广 西 电 网 公 司 电 力 大 数 据 显 示 ， 截 至 2025 年 末 ， 广 西 新 能 源 装 机 规 模 突 破 6000 万 千 瓦 。“ 电 力 市 场 是 优 化 资 源 配 置 、 推 动 能 源 转 型 、 实 现 新 能 源 高 水 平 利 用 的 重 要 载 体 。 下 一 步 ， 我 们 将 持 续 做 优 市 场 服 务 ， 精 简 入 市 流 程 、 加 强 政 策 宣 贯 培 训 ， 高 效 推 动 新 能 源 报 量 报 价 入 市 ， 不 断 激 发 市 场 活 力 。” 南 方 电 网 广 西 电 网 公 司 电 力 调 度 控 制 中 心 副 总 工 程 师 郑 文 彬 表 示 。