

分时电价破解新能源弃电困局

■本报记者 卢奇秀

山东省能源局近日印发《2025年新能源高水平消纳行动方案》，提出进一步提升全省新能源消纳能力，保障新能源利用率保持较高水平，大力开展“五段式分时电价”宣传，引导居民、工商业用户等错峰就谷用电。

在能源转型深入推进、电力供需格局深刻变化的背景下，分时电价成为优化电力资源配置、提升电力系统稳定性和促进新能源消纳的重要手段。业内专家指出，山东创新分时电价机制，为新能源消纳腾挪空间，午间新能源消纳能力增加约583.87万千瓦，晚峰用电负荷转移约225.51万千瓦，对推动全国电力市场建设给出“山东方案”。

● 分时电价机制进入2.0时代

分时电价概念最早可追溯至上世纪40年代的欧美电力市场。彼时，随着工业化进程加速，电力系统面临日益突出的结构性矛盾：高峰时段供电紧张与低谷时段发电能力闲置并存。供需失衡现象催生电力定价机制突破——通过划分高峰、平段、低谷差异化时段，以价格信号引导用户用电行为，优化全社会电力资源配置。

我国分时电价政策起步较晚，但近年发展势头迅猛，已成为电力市场化改革的重要举措。早期，江苏、浙江、北京、上海等地率先试点探索。2021年，国家发改委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》，要求各地优化峰谷时段划分、扩大电价浮动区间。2023年起，山东、山西等新能源大省进一步提出“动态分时电价”，根据“风光”出力情况实时调整价格，开创新能源消纳的新模式。

山东在全国范围内率先构建“五段式”

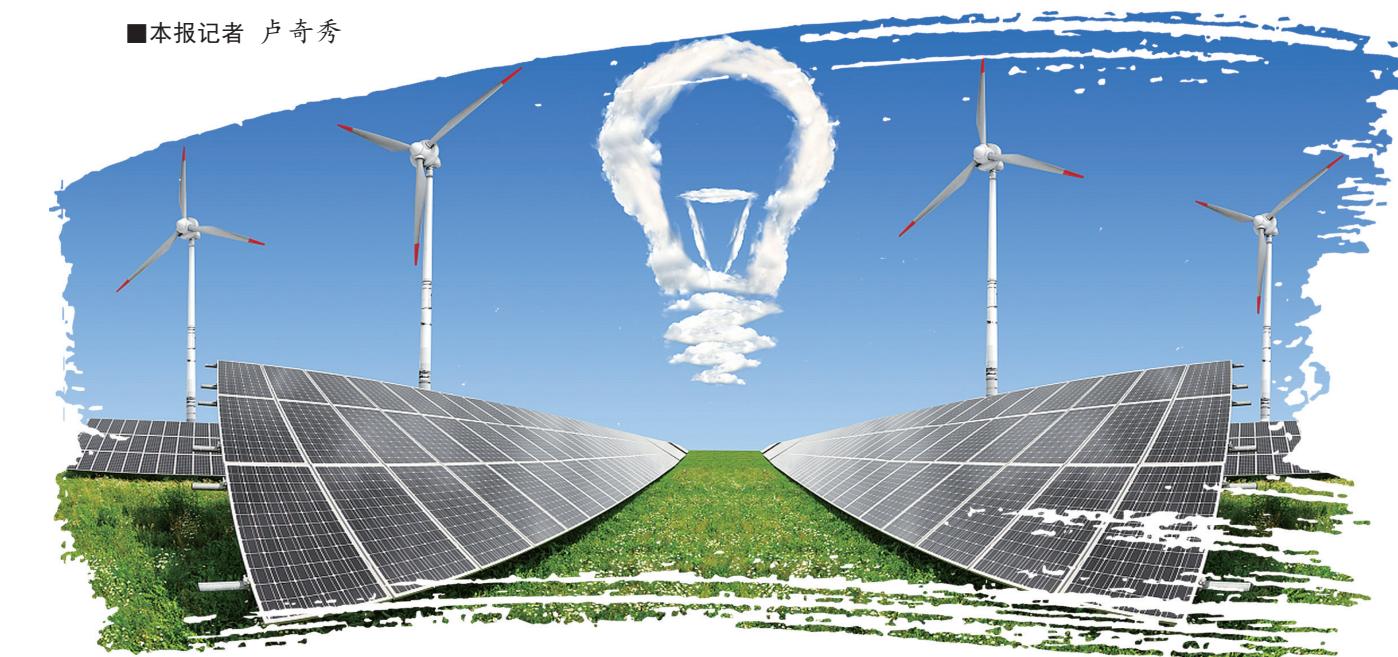
分时电价体系，成为全国首个实施“深谷电价”省份。该体系突破传统“峰—平—谷”三段式定价模式，将全天划分为“尖峰、高峰、平段、低谷、深谷”五个时段，形成更加精准的价格信号。以今年4月35千伏一般工商业电价为例，新能源大发时段的11:00—24:00设为深谷时段，执行0.25元/千瓦时超低电价；晚高峰17:00—22:00电价升至1元/千瓦时，用电最紧张的17:00—20:00尖峰时段电价为1.2元/千瓦时。

“2024年，分时电价引导山东增加‘风光’等新能源消纳量23亿千瓦时。”业内专家指出，山东“五段式分时电价”阶梯式价格设计，实现电力市场精细化调控，推动我国分时电价机制正式迈入“精准定价、动态响应、源荷互动”为特征的2.0时代。

● 电费账单“瘦身”

随着我国电力市场化改革持续深化，分时电价机制通过精准的价格信号有效引导需求侧响应，实现社会用能成本的整体下降。行业统计数据显示，2023年我国实施分时电价政策的地区，平均社会用电成本降低5%—8%，其中江苏等工业大省推动重点企业平均用电成本下降超10%。

分时电价实施红利在各行各业充分显现。在山东省政府近日召开的新闻发布会上，山东省发改委副主任刘勇用一组案例予以说明：在工商业领域，东营市广饶县一家大型轮胎制造企业年用电量近4亿度，通过把原来耗电量巨大的硫化工艺环节调整到低谷、深谷时段，1年可节省电费超8000万元；在现代农业领域，潍坊青州市一家花卉种植企业采用“错峰调控”模式，将兰花培育的关键加温时段精准匹配电价低谷期，年用电成本下降



10%；在居民生活领域，电动汽车用户可将充电桩设置在低谷、深谷时段自动充电，按照每周充一次计算，全年充电电费可降低30%左右。

在分时电价机制下，储能系统通过“低储高放”的运营策略，进一步创造经济效益。山东按照“建成一批、开工一批、储备一批”原则，滚动推进储能项目建设。截至2024年底，山东新型储能运规模达到717.7万千瓦，较2022年底增长3.6倍。压缩空气储能、飞轮储能、熔盐储热等新技术项目顺利落地，储能技术实现多元发展。

“我们100兆瓦/200兆瓦时的储能项目通过精准把握分时电价差，实施每天‘两充两放’的运行策略，经济性明显提升，项目年收益达2000万元。”某储能项目负责人指出，分时电价政策拓展了储能发展空间，既实现新能源消纳社会效应的同时，又创造市场价值。

● 各地差异化探索成合力

虽然分时电价在各地的探索成效显著，但全面推广仍面临多重挑战。“现行电力市场以行政定价为主导，市场发现价格要统筹考虑低收入群体用电支出增加的可能，存在平衡民生保障、产业转型等多重压力。技术层面受限于新能源预测精度和网荷储数据割裂问题，制约电价响应能力。”业内专家指出，分时电价改革必须与电力市场建设、电网升级和社会发展协同推进，采用渐进式发展路径。

各地正因地制宜探索符合区域发展特色的分时电价实施路径。《中国能源报》记者梳理发现，目前有超过20多省区推出差异化分时电价政策。比如，甘肃构建新能源+储能+特高压“三者协同的消纳体系，通过跨省电力交易机制将午间光伏大发时段富余电力输送至东部负荷中心，同时对

配套储能电站实施补贴激励政策，推动省内弃风弃光率同比下降3.2个百分点；广东更则率先深化电力市场化改革，建立全国首个储能容量交易市场，允许储能参与日前现货市场交易，并在迎峰度夏用电高峰期实施弹性电价机制，极端情况下允许电价最高上浮80%。

“目前，全国多数地区仍沿用固定时段定价模式，难以完全匹配新能源出力的实时波动，普遍存在峰谷价差不足3:1情况，削弱价格信号的激励效果。同时，储能基础设施建设进度滞后制约了系统调节能力。”业内专家建议，运用大数据、人工智能等技术提升新能源预测精度，实现电价时段动态优化。简化交易流程，增强价格信号透明度，引导负荷曲线与新能源发电曲线相契合。建立与电力现货市场、辅助服务市场的协同机制，并将分时电价与需求响应、绿电交易等工具有效衔接，降低新能源消纳的社会总成本。

中国锂电筑牢产业“护城河”

■本报记者 林水静

在全球能源转型与产业竞争交织的时代浪潮下，中国锂电产业正经历着前所未有的机遇与挑战。

中国化学与物理电源行业协会近日公布的数据显示，今年一季度，我国锂离子电池出口数量9.95亿个，同比增长12.7%；锂离子电池出口额154.97亿美元，同比增加17.4%，出口总体态势良好；3月出口额逆转1、2月环比下降的趋势，环比增长20.6%，达到57.73亿美元，出口数量3.61亿个。同时，锂电池在全球市场的份额更是攀升至93.3%。

不过，锂电产业良好的出口态势，正受贸易保护主义的侵扰。近段时间，美国关税政策频繁变动，导致中国锂离子电池、储能电池对美出口综合税率飙升。对此，中国锂电企业纷纷回应。

宁德时代在4月15日召开的投资者关系活动中明确表示，美国业务占该公司出货比重较小，且去年以来公司已根据环境变化提前做了预案，所以有关关税政策对公司业绩影响较小，公司正在与客户积极协商解决方案。中东等新兴地区储能市场快速发展，可再生能源及AI数据中心带动的储能需求旺盛，对储能电池的要求更高，公司在中东等市场接连拿到大的储能项目。整体而言，中国及海外市场的需求旺盛，目前公司产能利用率比较饱和。

亿纬锂能日前在投资者互动平台上回应，其境外销售面向全球市场，目前直接出口美国的占比低于4%。短期看，公司与美国客户主要采取FOB模

式进行结算，该模式下公司不承担关税成本，因此当前关税政策对现有合同交付不造成成本影响。长期看，公司将加快完成全球化布局及海外产能建设，强化公司海外工厂的先发优势，并与海外客户做好协同；同时，继续发挥在CLS业务模式的优势，通过技术授权和服务满足海外客户的电池供应需求。

事实上，企业海外产能本土化并非个例。

2024年12月，宁德时代与Stellantis集团宣布在西班牙萨拉戈萨市建设50GWh磷酸铁锂电池工厂，总投资40.38亿欧元，计划2026年底投产；同月，国轩高科宣布拟在摩洛哥、斯洛伐克分别投资建设年产20GWh高性能锂电池及配套项目；2024年10月，欣旺达在匈牙利尼赖吉哈佐工厂举行桩基仪式，规划产能30GWh，重点生产高能量密度三元电池，预计2026年下半年投产。

卓创资讯富宝锂电分析师董云帆告诉《中国能源报》记者：“未来美国可能会转而使用日韩系电芯或者自产电芯，中国企业目前赴美建厂主观意愿不强，更愿意开发东南亚市场。”

技术方面，商务部、科技部今年初对《中国禁止出口限制出口技术目录》内容进行调整并公开征求意见，其中限制出口部分新增电池正极材料制备技术，包括电池用磷酸铁锂制备技术、电池用磷酸锰铁锂制备技术、磷酸盐正极原材料制备技术。

董云帆认为，提升产品竞争力的核心一方面是成本，另一方面是技术。“目前国家限制了高端铁锂

技术出口，头部企业对于专利保护意识也很强，后续还应进一步加强技术方面的管理，比如固态电池等新兴技术。”

中国化学与物理电源行业协会秘书长王泽深接受《中国能源报》记者采访时指出，下一阶段，中国锂电产业应在电池安全性、能量密度、循环寿命和回收技术等方面，不断提升核心技术实力，争取在全球技术标准中占据话语权。除直接出口外，企业应加强在海外市场的本土化生产布局，建立本地研发和生产基地，采取“技术标准+产能+本土化服务”出海新模式，应对各国的本土化政策和贸易壁垒。

“随着全球对环保和可持续发展日益重视，我国锂电池企业需加强碳足迹核算，实施全生命周期的资源综合管理，推动行业朝着绿色低碳方向发展，以在国际市场赢得更多合作机会。中国企业应积极参与国际标准的制定，提升话语权，确保在全球市场中占据有利地位。”王泽深说。

在技术发展方向上，王泽深表示，下一代电池技术矩阵应在固态电池技术、锂硫/空气电池等远期储备技术上；应用上将在船舶电动化、航空动力电池、新型储能（光储充一体化、智慧能源社区）等场景上进行突破。“此外，随着AI技术的不断发展，智能制造4.0（AI工艺优化、数字孪生工厂）、区块链溯源（全生命周期碳足迹管理）等产业数字化革命将兴起。”

本报讯 在闽西北的广袤大地，山峦叠嶂、翠影连绵，“中国绿都”三明市宛如一幅徐徐铺展的生态画卷。当纵横交错的银线与苍茫林海相遇，如何实现“林电共安”？三明是全国林改策源地，国网三明供电公司以林改精神为魂，掀起革新浪潮，让电力走廊变身生态长廊，走出生态保护、能源安全与乡村振兴协同发展的新路径。

三明市泰宁县，地处闽西北武夷山麓，自然条件得天独厚。这里常年温暖湿润，土壤肥沃，为油茶生长提供了理想环境。油茶耐火性强，树皮厚实、枝叶含水量高，能有效阻挡火势蔓延，还具有极高的经济价值。油茶籽加工制成的茶油富含不饱和脂肪酸，被誉为“东方橄榄油”，备受市场青睐。

藉此优势，国网三明供电公司联合乡镇（村）创新推行“集体承包制”，大力推进广电力线路走廊下种植油茶工作，利用低矮且耐火的油茶树替代原有的毛竹、杉木等高杆植物，构建起一道自然生物防火屏障。

同时，地方林业部门也积极出台支持政策，对种植油茶给予专项补贴，充分调动林农的积极性和参与度。一排排油茶树不仅保障了林电安全，每亩油茶还能为林农每年增收1360元，成为当地的“绿色银行”，越来越多的人投身电力线路生物防火林带建设实践中。

今年以来，国网三明供电公司联合地方工信、林业等部门，积极开展生物防火林带三年攻坚行动，目前已完成1635亩油茶林建设，并将朝着打造“百站千线万亩”工程持续发力，形成“林农受益、电力永逸、防火有利”的多方共赢局面。

近期，国网三明供电公司更以“林电共安”为核心战略，创新构建“环境友好型”电网，通过科技赋能与生态协同双轮驱动，探索出一条电力安全与生物多样性保护深度融合的特色路径。

三明市将乐县龙栖山是国家级自然保护区，这里的森林植被葱茏繁茂，为众多生物提供了栖息家园，时常能看到黄腹角雉、白颈长尾雉等珍稀动物的身影，但也给电网稳定运行带来挑战。服务于电力线路的监控设备，通过高清摄像头与智能识别系统，肩负生态保护与线路防护的双重使命。监控所采集的影像数据，为鸟线和谐共生提供了大量一手研究资料，成为生态保护的“瞭望哨”。

为防止珍稀动物因误碰线路而受伤害，国网三明供电公司还对保护区内的电力线路进行绝缘化改造，实施防鸟挡板、生态鸟巢、智能驱鸟装置等多元化防护，既保障线路安全，又为鸟类营造安全的栖息环境。目前，三明市已建成“鸟线共生”生态示范线路18条，涉鸟、小动物电力设施故障分别降低90.91%、64.15%。

油茶林带纵横百里，智慧电网穿行青山，共同诠释三明市“林电共安”的深层逻辑——以林改精神激活治理智慧，用科技创新平衡生态与安全，借绿色产业打通“两山”转化通道。如今，三明市森林覆盖率连续4年稳居“中国绿都”综合评价榜首，凭“100分钟”年户均停电时长为革命老区注入高可靠性电力动能，2.6万公里电力线路与189万公顷森林实现和谐共生，为全国贡献了“护电于林、寓林于电”的“三明方案”。

（廖振陆 唐捷 吴小云）

大亚湾核电基地累计上网电量超1万亿千瓦时

图片新闻



4月29日，广东大亚湾核电基地六台机组累计上网电量突破1万亿千瓦时，成为我国首个达成该“成绩”的核电基地。其中，输送香港的电量超3200亿千瓦时，占香港总用电量的1/4，为粤港澳大湾区的繁荣发展提供了清洁能源保障。

该基地机组累计上网电量等效减少标煤消耗超过3亿吨，减排二氧化碳超过8.2亿吨，相当于植树造林约225万公顷。图为大亚湾核电基地岭澳核电站。