

●责任编辑：张大鹏 ●电话：(0531) 85196375

●2025年11月3日 星期一

绿电竟“速”

山东新能源行业从“扩容赛”转向“价值赛”

◆大众新闻记者 陈晓婉 刘童

2025年的新能源行业，一度被一层“未知”的焦虑包裹。

年初，国家发展改革委与国家能源局联合印发136号文，风光等新能源被推入“全量入市、市场定价”的新阶段。

年中，各省(区、市)推动新能源上网电价市场化改革的实施方案陆续落地，“市场竞价”照进现实。

党的二十届四中全会提出，加快建设新型能源体系，积极稳妥推进和实现碳达峰。

“绿电”这一新型能源体系建设的核心组成部分，加速变革与成长。

山东，曾经的传统煤电大省，如今能源结构告别“一煤独大”，光伏装机连续8年领跑全国，更是在电力市场化改革中率先启动新能源机制电价竞价。

作为中国能源的“微观样本”，山东新能源行业正在经历从“扩容赛”到“价值赛”的关键转型。

告别“政策拐杖” 新能源迎市场化大考

二十多年来，中国新能源完成了一场从边缘到核心的“逆袭”：2000年，光伏还因成本高企被视作“难以商业化”；到2024年6月，全国光伏已与风电合计装机达11.8亿千瓦，首次超过煤电。

在山东，这一转型更具象地展现出来。2024年，山东全社会用电量冲到了8320亿千瓦时，是2000年的8倍多。其背后，是过亿人口、41个工业大类及服务业的刚性需求——部分县域2024年一年的用电量，比1978年全省的总量还多。

谁来支撑庞大的用电需求？

长期以来，煤电担当着主力。2012年前，山东火电占比一度超98%，直到去年2月煤电装机占比首次降至50%以下，但其发电量仍占全省一半以上。

然而，煤电的稳定性伴随着高昂的环保代价：2020年，山东电力行业碳排放约占全省总量的44%。在“双碳”目标下，转型压力不言而喻。

相比之下，山东新能源资源丰富，风能、太阳能、生物质能等种类齐全、潜力巨大。在此背景下，新能源成为必然选择。

“十四五”以来，山东新能源和可再生能源装机年均增长近25%，非化石能源发电装机在沿海省份率先破亿并历史性超越煤电，



青岛市即墨区鳌山湾海域的海上光伏项目区(7月3日摄，无人机照片)。新华社记者 李紫恒/摄

达到1.34亿千瓦，扭转了“一煤独大”的格局。

行业的快速发展，离不开政策的扶持。2009年、2011年，我国分别对陆上风电、光伏发电实行标杆上网电价政策，以“固定电价、全额收购”打消企业顾虑，充当了关键的“政策拐杖”。

身体长得快是好事，但也会遇到衣服不合身的问题——随着新能源规模迅速扩大，消纳瓶颈、系统灵活性不足等“成长的烦恼”逐渐显现。

自2016年起，标杆电价开始退坡，倒逼行业降本增效；2021年，新备案光伏等项目告别补贴，进入“平价上网时代”；2025年，新能源全面入市拉开大幕，更意味着市场将在电价形成中掌握极大话语权——高价、低价乃至负电价都可能出现。

用一位新能源行业从业者的话说，“现在新能源装机规模进入新增长周期，增速回归理性”。这也意味着，行业的生存规则彻底变了——过去是“资源为王”，比的是哪里“风光”好，可用地多；现在是“负荷为王”，考虑的是哪里用电多、需求大，拼的是消纳能力和调度灵活性。

规则在变，新能源企业的盈利模式也从单纯“卖电”，拓展出参与辅助服务、运营虚拟电厂等多元业态。但也有很多企业还没跟上节奏。

山东省太阳能行业协会常务副会长兼秘书长张晓斌的电话成了“咨询热线”。记者采访的4个小时中，几乎每隔半小时就有企业打来问“怎样参与竞价、未来怎么办”。当时距离山东首批新能源竞价报价结束还剩不到一周时间，对

用惯了“政策拐杖”走路的部分企业来说，阵痛在所难免。

“这轮改革是‘大浪淘沙’，能活下来的企业，一定是综合能力最强的。”张晓斌说。

调节风光配比 破解“错位”难题

能源领域有个经典的“不可能三角”：一种能源很难同时满足绿色低碳、经济可行、安全可靠三个目标。

对新能源来说，绿色是其天然属性。经济性也随技术迭代破了局——2024年，太阳能光伏与陆上风电的发电成本，分别比化石燃料低41%和53%。

唯独“可靠性”，成了横在新能源面前的一道坎。

新能源发电具有显著的间歇性、随机性和波动性，光伏出力集中于午间、风电依赖气象条件，导致发电曲线与用电负荷峰谷存在天然时间差。

在山东，这个问题也很突出。截至今年7月底，山东光伏与风电装机比例约为3.3:1，午间光伏扎堆发力，晚间“缺位”；加之约65%的光伏装机为分布式光伏，农村负荷增长慢，就地消纳能力不足。

面对这一结构性矛盾，山东供需两端同时发力，开始了一场“协同革命”。

在供给侧，山东将新能源开发重心转向海上风电、核电与地热能，推动能源结构向风、光、核、地热多轮驱动转变。

今年，山东实施新能源高水平消纳“八大行动”，首条就是调结

构：到今年年底，山东光伏、风电装机比例将优化到2.6:1，以缓解午间发电过剩、晚间供电紧张的矛盾。

在需求侧，用价格杠杆引导“用电追着供应跑”。山东创新推行“五段式”分时电价，将一天24小时分为深谷、低谷、平段、高峰、尖峰5个时段，在光伏大发时段设置低谷电价，价格最大下浮90%，引导用户错峰用电。

在山东力博利夫石油设备制造有限公司的车间，企业设备科负责人指着一台并不起眼的电炉告诉记者，“这是最耗能的中频电炉，我们把它的运转时段调整到谷段，把耗能少的制形等阶段放在高峰期，每月能节省用电成本20余万元。”

这一政策的效果立竿见影。2024年，靠分时电价引导，山东中午的新能源消纳能力增加了583.87万千瓦，晚高峰用电负荷转移了225.51万千瓦，相当于少上2台百万级的火电机组。今年迎峰度夏期间，山东电网负荷8次刷新纪录，最高达1.3021亿千瓦的历史峰值，这套机制有效弥补晚高峰时段性供应缺口，缓解了电网压力。

一套组合拳下来，2024年，山东风电利用率96.4%，光伏利用率98.5%，分别高于全国平均值0.5、1.7个百分点。

储能破局 补上调节能力短板

供需两端的结构调整，可以缓解部分绿电消纳难题，但想让绿电的使用更加顺畅，还需要一个关键支撑——调节能力。而储能，正是实现这个目标的关键工具。

储能，就像一块块连接在电网上的“超级充电宝”，把发电高峰时多余的电存起来，到用电高峰时再放出来，让电力的供需更好匹配。

这种“充电宝”能充多少电？

以东营能源津辉795M W/1600M Wh集中式储能电站为例。记者在项目现场看到，100个长约12米、宽约2米、高约3米的电池仓，像一个个集装箱整齐“码放”。每一个电池仓都包含9984块磷酸铁锂电池，2小时就可以充满100万度电，每天充放电一次，最大可满足约15万户居民一天的用电需求。

采访中，多位专家学者、企业负责人，都持一个相似的观点：

“没有储能的大规模发展，就没有新能源的真正市场化。”但现实是，储能建设滞后于新能源发展速度的现象普遍存在。

症结何在？

记者走访发现，技术门槛较高、缺乏成熟的商业模式与市场渠道、实际利用率低等因素，是储能企业热情不足的主因。

不过，随着政策的调整和新能源全面入市，转机正在出现。

以工商业储能为例，此前受电价政策影响，工商储只能一充一放且价差有限、利润空间小。随着山东电力现货市场日趋成熟，负荷端电价波动更频、价差更大，给储能商业模式创新创造了新空间。

在山东高光新能源科技发展有限公司，一种多元化的“储能+售电”模式正在落地。

企业将储能系统的运营与电力销售直接关联，为不同企业提供特色套餐。“‘源-网-荷-储’自循环体系将是未来盈利的核心竞争力。”高光新能源董事长胡遵昌的判断，道出了不少新能源企业家的心声。

对于储能的未来，专家的视野更加开阔。“不要把储能局限于‘电池存电’，电转氢、电转醇、电转氨，都是储能的重要形态，每一条细分路径上的突破，都可能带动一条全新的产业链。”英国伯明翰大学能源工程讲席教授、山东大学兼职特聘教授孙成功表示。

按需发电 寻找优质负荷

今年以来，新能源入市、分时电价、绿电直连等政策密集出台，看似纷杂，实则都指向一个目标：让新能源发展与电力负荷相匹配。

用山东大学核科学与能源动力

学院教授、绿色能源与材料团队学科带头人王文龙的话说：“当下的新能源项目开发，已从‘先建设后运营’，转变为‘先定负荷再建设’——优质负荷，已经成了稀缺资源。”

到哪去找优质负荷？

大工业领域，电解铝、钢铁等

“高耗能行业”成了重点。国家明确了对电解铝、钢铁、水泥、多晶硅及国家枢纽节点新建数据中心五大重点用能行业设定绿色电力消费比例要求，今年给山东电解铝行业设定的考核比例是26.2%。山东也将目标压实到企业，推动重点企业接入公共电网，提升绿电供应比例。

生活场景领域，随处可见的新能源汽车和充电桩也带来了全新的负荷空间。“十四五”期间，我国建成了全球最大的电动汽车充电网络，山东新能源汽车保有量增长了5倍多、已突破320万辆。

围绕优质负荷，新模式、新业态发展，产业生态日益丰富多元。

比如绿电直连，让优质负荷与新能源电厂之间实现“专属路线”对接。山东近期出台了有序推动绿电直连发展实施方案，重点支持四类项目发展，让优质负荷优先获得绿电资源。

智能微电网、虚拟电厂等新业态蓬勃兴起，能源与工业、交通等领域加速融合，“新能源+”复合模式不断拓展，新能源的功能价值由“单一发电”向“多能融合”转变。

当前，山东每3度用电量中，就有1度为清洁能源。全省单位GDP能耗近四年累计降低18.5%，以3.9%的能耗增长支撑了6.1%的经济增长。一场从“发电侧主导”到“负荷侧革命”的生态重构，正改变能源行业的玩法。

“现在的化纤衣服、塑料制品，本质是‘把石油穿在身上、拿在手里’；未来，仅凭电力和二氧化碳，就能合成几乎所有下游产品。”孙成功的判断，点出了能源重构的核心方向——绿电不再只是替代煤电，而是要在更广阔的领域取代化石能源，构建“全链条可持续绿色能源体系”。

在这场重构中，“碳”的价值被彻底激活。过去，“绿色”是抽象的环保概念；现在，“碳足迹”正在成为衡量产品、企业竞争力的“通用货币”。王文龙认为：“未来，便宜(成本)和绿色(碳足迹)，将是两把尺子——同样的产品，碳排放低的更有市场；同样的企业，碳管理好的更具竞争力。”

党建基 文化铸魂 品牌赋能

济南热电集团推动党建与生产经营深度融合发展的协同实践

济南热电集团党委副书记 范文

得高级工证书。

(三) 基层建设“三强化”，筑牢融合执行堡垒

坚持“大抓基层”导向，让党支部成为“神经末梢”。强化标准化建设，开展“五星级党支部”创建，制定《支部建设标准化手册》，通过“三交三互”机制(支部建在项目上、党旗飘在工地上)

活动，为重点项目成立临时党支部与“党员突击队”，创新“七比两创”工作法，推动长清电厂2×66万千瓦机组项目成为山东省“十四五”超超临界煤电项目首个立项、开工、投运工程；嵌入企业发展，应对供热结构调整，实施“双培养”工程，“将业务骨干发展为党员、将党员培养为业务骨干”，组织骨干驻外实习，引入专业燃煤机组值长；嵌入人才培养，推进人才体制改革，建立职称和职业技能双通道，组建15人讲师团队、19名考评员和10名质量督导员，2024年组织三个专业的高级工评价，87人获

生产经营各环节，实现“以文化人、以文聚力”。

(一) 廉洁文化筑防线，校准生产经营“航向标”

以“亲清律正廉”为核理理念，构建“制度+教育+实践”防控体系。制度层面，梳理招投标、物资采购风险点并制定防控措施；

教育层面，每年开展“廉洁文化月”，组织廉洁党课、案例警示、家庭助廉座谈，实现全员覆盖；实践层面，打造“123”廉洁格局

(一张风险动态报表、两道制度监督防线、三角排查机制)，将廉洁防控嵌入8大关键业务流程，通过“四不两直”监督公车、接待等事项，对11个重点项目开展“驻点式”“跟踪式”监督，实现风险预警与问题整改“双100%”。

(二) 创新文化激活力，破解生产发展“拦路虎”

以创新驱动提质增效，依托党建搭建平台。建立“劳模创新工作室”

“青工创新工作室”，聚焦热源生产技术堵点，让创新课题源于一线、攻

落在现场；构建内部培训制度，选拔培养内部讲师，打造“种子讲师”队伍，23名内训师覆盖12个专业领域，5人获省级竞赛奖项。

(三) 关怀文化暖人心，夯实生产团队“向心力”

坚持“以职工为中心”，转化文化关怀为凝聚力。以“做更好的自己”为主题，开展台球、篮球、八段锦等文体活动，举办“我们的节日”系列活动；完善“职工书屋”“妈妈小屋”“健康小屋”等设施，建立职工健康档案，定期组织体检与健康讲座，让职工感受“家”的温暖。

三、品牌赋能提质效，打造生产经营“金名片”

集团党委以党建品牌为引领、服务品牌为载体、专业品牌为支撑，构建多层次品牌矩阵。

(一) 党建品牌树标杆，引领生产协同“新方向”

以“初心+炽心安源”党建品牌为统领，打造33个特色支部品牌矩阵。北郊热电分公司推出锅炉车间“焱”品牌与管理“众”品牌，组建“党建CP”形成闭环；南郊分公司热源二党支部打造“电磁感应”品牌，让职工从“散磁极”汇成“强磁场”。

(二) 服务品牌赢口碑，传递

生产服务“民生温度”

依托“热电星火”志愿服务联盟，构建文明实践、生态共建、技能培训体系，覆盖14家分(子)公司，注册志愿者1600余名，累计服务超3000小时，获评济南市“爱涌泉城”优秀公益团队、济南城市软实力“公益责任”榜样。

(三) 专业品牌强实力，提升生产行业“竞争力”

将数智技术与生产运营深度融合，依托大数据平台推进全流程信息化建设与智慧项目落地，制定数据治理方案，全覆盖应用“安平台”等三大管理系统，落地财务共享中心项目。2024年，金鸡岭热电分公司检测中心获CNAS认证，集团《基于热源工业互联网的安全隔离防护案例》入选市级网络安全创新案例，集团还成功入选山东省产教融合型企业培育名单。

济南热电集团党委构建的“党建基、文化铸魂、品牌赋能”体系，为国企破解“两张皮”难题提供实践范式。实践表明，唯有将党的优势转化为企业发展、竞争优势，才能实现党建与生产经营从“物理叠加”到“化学反应”的转变，其经验为同类国企提供操作样本，丰富了国企党建引领高质量发展的理论与实践内涵。