

能源广角

读懂零碳园区的发展机遇

数智

每年《政府工作报告》中的新词热词总会引发热议。今年的政府工作报告首提“零碳园区”，提出扎实开展国家碳达峰第二批试点，建立一批零碳园区、零碳工厂。业界普遍认为2025年将是零碳园区元年。作为接下来做好“双碳”工作的一大重点，零碳园区不仅是对“双碳”目标的坚定回应，更是中国经济高质量发展的关键一跃。

什么是零碳园区？它是指在一定期限内，通过各种技术手段，将园区运营过程中产生的温室气体排放量中和，实现净零排放的产业园区。作为比零碳园区更小的“零碳单元”，零碳工厂则是指工厂从事生产、经营过程中直接或间接产生的温室气体排放，按照二氧化碳当量计算，达到综合为零的状态。建设过程中，不仅涉及能源结构优化、清洁能源大规模应用，还包括绿色建筑、数字化管理、碳交易等多个方面的技术创新与应用。

如何看待零碳园区的战略价值？零碳园区是经济转型的“必答题”。产业园区是支撑我国经济发展的关键环节，同时也是碳排放的重要来源。在高质量发展应对气候变化要求下，过去那种高耗能、高排放的发展模式

已难以维系。零碳园区通过新能源替代、循环经济、智能管理，可大幅降低单位产值能耗，减少碳排放，推动产业经济从“规模扩张”转向“质量跃升”。

零碳园区是国际竞争的“新赛道”。气候变化已对全球贸易产生深远影响，全球碳关税壁垒加速形成。未来几十年，全球贸易和供应链将会被重塑。今年的政府工作报告提出，积极应对绿色贸易壁垒。绿色低碳是提升制造业国际竞争力、突破绿色贸易壁垒的重要途径。零碳园区生产的“绿钢”“零碳铝”等产品，将成为畅行全球的“绿色通行证”。依托绿色生产要素，零碳园区也将成为构筑全新低碳产业集群的关键载体。越来越多的西部地区，可以利用自身丰富的可再生能源资源，创建绿色产业集群，打造高质量发展新高地，实现后发赶超。

零碳园区是能源革命的“必经之路”。随着新能源装机占比不断提升，新能源生产与消纳出现了错位现象。今年的政府工作报告提出，统筹就地消纳和外送通道建设。零碳园区恰好可将能源生产与使用有机结合，促进绿电本地消纳，培育新工业体系，助力“双碳”目标达成。

探索推进零碳园区建设，顶层设计是重要驱动力。2024年12月，中央经济工作会议首次提出“零碳园区”概念。此后，工业和信息化部明确表态，探索推进零碳工厂、零碳工业园区建设。地方政府和企业纷纷制定相关政策和规划，加大投入力度。此次零碳园区首次被写入政府工作报告，将进一步加速零碳园区建设。

在政策推动下，零碳园区已从“概念热”逐步走向落地。在内蒙古鄂尔多斯市，全球首个零碳产业园正在为“零碳新工业基地”打样。该园区以“风光氢储”技术为核心，构建了从绿电生产到零碳制造的闭环。作为布局全球的动力电池制造商，宁德时代已建设多家零碳工厂。这些零碳园区和工厂的成功实践，证明了高质量发展与高水平保护，本就可以共生共赢。

尽管前景光明，但零碳园区建设所面临的挑战也不小。一方面，零碳园区需要大量先进技术支撑，如可再生能源高效利用、储能技术的优化等。这些技术目前仍存在成本高、稳定性差等问题。另一方面，零碳园区标准体系尚不健全，许多地区对如何建设零碳园区缺乏清

晰的思路和实施路径。此外，零碳园区和零碳工厂的建设需要大量前期投资，这对一些地方政府和企业来说是不小的经济负担。

为顺利推进零碳园区建设，我们需要加大对新能源、储能、碳捕集等技术的研发投入，突破技术瓶颈，降低应用成本。加快制定各级零碳园区建设标准，明确碳排放核算方法和评价指标。加强对零碳园区的财政补贴和税收优惠，积极引导社会资本共建共享。当零碳园区从一个“盆景”连成一片“森林”，中国经济高质量发展的底色必将更加青绿盎然。



□ 本报记者 刘瑾 潘卓然

中国社会科学院财经战略研究院课题组、中国社会科学院大学平台经济研究中心和中国市场学会近日联合发布的《数智化电商产业带发展研究报告》(以下简称“报告”)显示，以直播电商为代表的数智技术与线下实体产业带深度融合，对传统产业带进行改造升级，对推动区域经济高质量发展和深化供给侧结构性改革具有重要价值。数智化电商产业带正加速形成，并成为推动区域经济结构转型的关键动力。

中国社会科学院财经战略研究院研究员、中国市场学会副会长李勇坚表示，数智化电商产业带是基于数据要素和数智技术赋能，通过数智技术发展，提升企业从研发、设计、生产到营销、服务全流程的数智化水平，降低企业市场交易成本，整合优化区域内各类资源配置，提升企业对市场的响应速度，提高企业生产经营效率和效益，形成产业生态完善、线上与线下深度融合、相互促进的产业集群。

商务部中国国际电子商务中心研究院院长李鸣涛认为，直播电商作为连接生产和消费的桥梁，在推动产业带数字化转型方面具有得天独厚的优势，能有效助力产业带企业拓展市场、打造品牌、提升效益，为产业带发展注入新活力。通过积极运用直播电商等数智技术，各地涌现出众多生机勃勃的特色产业带，这是当下中国制造优势的重要体现，是推动“中国制造”向“中国创造”转变、“中国速度”向“中国质量”转变、“中国产品”向“中国品牌”转变的重要代表性力量。

“传统的生产制造、商贸企业与平台经济深度融合，是数智化电商产业带发展模式的核心要素。直播电商平台通过数字技术和数据要素双轮驱动，有效连接产业和实体经济，推动整个生态良性发展、做大做强。”中央财经大学中国互联网经济研究院副院长欧阳日辉说。

据统计，2024年，来自全国传统产业带地区的1.7亿款商品，通过抖音直播间售出154亿单，同比增长39%。在抖音电商“产业成长计划”推动下，332个产业带的抖音订单量超千万单，830个产业带的抖音销售额超亿元。直播等数智技术为传统产业带中小企业带来生意增量，超200万家中小企业通过直播带动生意增长，近19万家中小企业借助直播带动销售额超百万元。

李勇坚表示，在电商平台支撑下，很多地方已形成一批以中小企业为主体的产业集群。中小企业集聚性越强，其经营活力就越强，带动区域经济更加活跃。数智化电商产业带形成显著外部规模效应，提升了产业活力。福建仙游被誉为“中国古典工艺家具之都”，近年来市场竞争激烈，仙游家具的销售空间不断被压缩，产业带面临产品创新滞后、渠道效能低下和价值认知错位等挑战。

福建晋江天材集团实业有限公司董事长黄海声介绍，借助数智化电商产业带“东风”，当地商家通过短视频记录手工制作家具的过程，让消费者看到产品背后蕴含的文化，使产品触达更多消费者，销路更广了。这几年福建仙游木作文玩产业带通过直播电商，走上从“深山工坊”到“云端爆款”的逆袭之路。2024年数智化电商产业带抖音店铺营业额超过50亿元，带动就业超7万人。

数智化电商产业带发展不仅改变了产业格局，也创造了大量就业机会，催生带货主播、直播运营等新职业，并带动物流仓储等相关产业就业增长。报告显示，直播场次每增加1%，与直播电商相关总就业人数便增加0.29%。

电商产业带通过降低交易成本、拓宽销售渠道等方式，提高了农产品市场价值，增加了农民收入。报告显示，2020年至2022年间，产业带内农村居民人均可支配收入因直播电商增加了4.1个百分点。“电商产业带数智化转型能够显著增加就业和收入，直播电商对农村居民收入的提升作用强于城镇居民，为乡村振兴提供了思路和启示。”李勇坚说。

本版编辑 祝君壁 赖奇春 美编 王子莹

产业聚焦

固态电池开启量产倒计时

2月24日，梅赛德斯-奔驰开启全固态电池路测，此次测试车搭载的固态电池能量密度达到450瓦时/千克。作为最具潜力的“下一代动力电池”，固态电池行业不断升温，多家企业密集更新量产时间表。

在日前举行的2025中国全固态电池产学研协同创新平台年会上，中国科学院院士、中国电动汽车百人会副理事长欧阳明高预计，“全固态电池2027年开始装车验证，真正形成规模可能需要5年到10年时间，预计2030年实现量产”。



工人在位于重庆市渝北区的长安汽车数智工厂电池车间作业。新华社记者 王全超摄

掀起争抢研制热潮

固态电池并非一项全新技术。丰田汽车早在2006年便已开展固态电池研发工作，近期宣布将于2026年小批量试产，2030年后将大规模生产；本田汽车宣布2025年1月起试生产纯电动汽车全固态电池；日产计划今年开始在横滨工厂试生产固态电池，到2028年推出配备全固态电池的电动汽车。

在固态电池上抢跑的车企，已然靠近量产的边界。形势紧迫，国内电池制造商和汽车企业纷纷启动加速模式。

宁德时代2024年公布3项固态电池专利，并且透露了“2027年小规模量产全固态电池”的时间表。据了解，宁德时代已建成全固态电池中试生产线，正在进行工艺优化与产品验证，若能在这一阶段解决安全和性能难题，接下来就能进入生产技术探索阶段。

华为在去年年底公布了一项最新硫化物固态电池专利，名称为《掺杂硫化物材料及其制备方法、锂离子电池》。欧阳明高表示，“2024年是中国全固态电池的里程碑年份，去年下半年以来，我国申请的全固态电池专利数量快速增长”。

比亚迪锂电池有限公司首席技术官孙华军介绍，比亚迪2013年开始全固态电池研发，已启动固态电池产业化可行性验证，涵盖关键材料技术攻坚、电芯系统开发和产线建

设。预计2027年启动全固态电池批量示范装车应用，2030年后实现大规模商业化落地。

新能源车企也在紧追慢赶。广汽埃安宣布将在2026年实现全固态电池量产装车，率先搭载于旗下高端品牌昊铂；奇瑞汽车计划在2026年实现全固态电池上车，2027年规模化量产；上汽集团宣称2026年全固态电池实现量产交付，2027年搭载全固态电池的智己新车实现量产交付；长安汽车计划到2030年推出液态、半固态、固态等8款自研电芯。

随着固态电池风口渐盛，越来越多企业开始“上桌”。一汽集团首席科学家兼研发总院(科技创新管理部)高端汽车集成与控制国家重点实验室主任王德平说，经过近几年发展，我国全固态电池关键技术取得突破，目前正处于原型样机阶段。能量密度达400瓦时/千克的全固态电池，有望在未来2年至3年内实现小批量装车应用。

技术路线逐渐聚焦

固态电池之所以至今未成为主流技术方案，并非企业们“不想做”，而是“做不到”。固态电池采用全新结构和材料，其生产工艺、材料体系更加复杂，成本也高出不少。

“固态电池的研究已取得重要进展，但还需解决诸多基础科学问题和工程技术难题。”

中国科学院院士、中国全固态电池产学研协同创新平台专家委员会副主任孙世刚分析，挑战主要来自如何进一步提升固态电解质的离子电导率、与锂金属和高比能电极材料的匹配性，并构筑相容稳定的固固界面。在材料方面，寻找合适的固态电解质是关键。理想状态下的固态电解质需要具备高离子电导率、良好的化学稳定性及机械强度。另外，界面问题也是不容忽视的一环。固态电池中电极与电解质之间的界面接触不良会导致电池内阻增加，影响电池的整体性能。

除了技术和工艺外，成本高的问题同样限制了固态电池大规模应用。当前，液态锂离子电池单体成本为每瓦时0.5元左右。固态电池在没有大规模量产的前提下，成本相对较高，材料成本每瓦时在2元以上。一个100千瓦时的电池包仅材料成本已经超过20万元，远高于现有液态电池。

目前，固态电池领域技术路径多元。其中，聚合物固态电池、氧化物固态电池以及硫化物固态电池是三大主流技术路线。

“从全球范围来看，全固态电池研制逐渐聚焦到硫化物技术路线上，投入持续增加。”欧阳明高建议，全固态电池的技术路线要聚焦以硫化物电解质为主体电解质，匹配高镍三元正极和硅碳负极的技术路线，以比能量每公斤400瓦时、循环寿命1000次以上为性

能目标，确保2027年实现轿车小批量装车。“在硫化物固态电解质方面，国内众多企业已经拥有了小批量供应能力，还需要重点攻克大规模生产工艺。”欧阳明高说。

智能应用驱动创新

当前，正值全球人工智能技术快速迭代关键时期，大语言模型和科学智能结合，升级研发平台，成为全固态电池关键材料体系创新与构建的加速器。

传统实验室研发流程中存在时间、物料、电能和人力浪费问题。苏州易来科得科技有限公司首席执行官陈新虹说，公司在经历从实验试错到智能自动设计的变革。今年电池设计效率将提升2倍至5倍，智能设计将再提升两个数量级。

宁德时代新能源科技股份有限公司研发总裁欧阳楚英介绍，公司从系统维度进行创新，通过多尺度集成仿真将材料、电芯和系统设计耦合优化，实现正向与逆向设计反馈，提升产品性能。“公司基于应用经验构建物理图像，从工程问题中提炼科学问题，并借助AI和实验形成闭环。”

“以前电池材料研发以试错型为主，耗费大量人力，周期长、效率低。现在人工智能改变了以前的研发模式。”欧阳明高说，现在已实现全过程自动化材料设计，比如自动化的实验、表征、仿真、制备，实现全流程智能化。

借助人工智能技术，对海量数据进行深度挖掘和分析，为固态电池的研发工作提供了便利。欧阳明高介绍，全固态电池AI大模型，智能推荐等研发服务，可以让电池研发效率提升1个至2个数量级，节省70%至80%的研发费用。

全固态电池是下一代电池技术竞争的关键制高点。可以预见，在人工智能驱动下，研发模式的变革，必将加速全固态电池在关键技术、成本、量产应用等方面的突破。

山东管理学院会计学院

创新产教融合模式 赋能地方高质量发展

深化产教融合，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，是推动教育优先发展、人才引领发展、产业创新发展、经济高质量发展相互贯通、相互协同、相互促进的战略举措。

山东管理学院会计学院充分发挥“互联网+”“大数据”“云计算”“人工智能”等新技术的创新驱动作用，建成数智财税金审一体化产教融合服务平台(以下简称“平台”)，并围绕数字经济和新一代信息技术对财税金审业务提出的变革要求，探索服务地方经济发展的平台模式，实现产业链、创新链、教育链的有效衔接。平台有助于推动财务、税务、金融、审计等各类服务资源的聚集、开放和共享，实现高质量应用型人才培养与推动地方产业高质量发展有机协同，并因此得到济南市市校融合战略工程项目的的大力支持，在之前设定的模板基础上，为服务济南各产业高质量发展多作贡献。

实现服务功能一体化 推动地方产业发展

依托平台，学校为地方企业提供更便捷、更精准、更有效的服务功能，实现服务方式多样化、服务匹配精准化、报告推送主动化、数据分析智能化。

平台包括用户认证、权限管理、数据中心等基础架构和政策通、财务通、税务通、金融通、审计通、学习通等系统。平台应用包括通过组建专家团队，校内教师、校外专家和企业骨干带领学生在云平台上为企业提供代理记账、财务管理咨询、纳税筹划、内部控制建设、金融与审计服务等功能，并且进一步实现由此形成的大数据为师生科研和济南市相关部门决策服务。

在服务地方的同时，学校将平台服务拓展到山东省甚至扩展到全国的会计类专业实践教学，从而形成专业实践教学共享体系，由此搭建省级及国家会计类专业虚拟教研共享

平台，促进会计类专业人才培养质量共同提高，打通企业、社会与学校从虚拟到实践的人才培养通道。此外，学校还积极探索与济南市各级政府、地方企业联合开展数智财税金审与人才培养相结合的产教融合研究，探索助力中小企业新旧动能转换、推进地方产业发展的资金运营管理创新等联合研究议题。

提供专业化财税服务 解决企业难点问题

学校在平台专门开发“服务济南专区”，根据济南市相关政策，专门为济南市产业发展提供财税金审专业化服务。通过开展数智财税金审一体化服务于济南市十二大产业链发展研究，探讨济南市十二大产业链相关企业与驻济南高校共享平台机制，助力济南市中小企业供应链金融与营运资金管理高效运行，联合培养适应济南市产业高质量发展所需要的高素质应用型财税金审专业人才。

同时，学校通过汇集济南市财税、人才等

相关政策，专门为济南市产业发展提供政策依据的公益服务。通过向用户提供全面、及时、准确的财税金审领域的政策推送和权威、深刻、详尽的政策解读，设置了实用、易用、高效的政策专区，并基于线上与线下相结合的咨询服务，全方位帮助企业解决“政策不了解、通知不知道、材料不会做、流程不掌握、沟通不顺畅”的问题。

提供企业服务项目 推动地方经济发展

学校构建的平台通过为企业提供代理记账、资金管理、风险管理、内部控制体系建设、审计服务等项目，将产教融合服务落到实处，真正实现服务地方发展。通过帮助企业识别潜在的合规风险点，制定相应的风险管理策略，确保企业在合法合规的框架内运营，避免法律风险和声誉损失，助力企业实现高质量发展。通过分析企业的成本结构，提出成本优化建议，帮助企业降低运营成本，提升盈利能力、

增强市场竞争力。

同时，学校通过提供资金管理咨询，包括资金流预测、资金调度优化等，协助企业对接金融机构，提供融资方案，帮助企业优化资金使用效率，缓解资金压力，助力企业稳定运营。通过提供全面的风险评估服务，建立风险预警机制，及时发现潜在风险并发出预警，帮助企业提前识别和应对各类风险，降低风险损失，保障企业的稳健运营。

此外，学校建设的数智财税金审一体化产教融合服务平台，还面向黄河流域高校和山东省同类高校及济南市职业院校提供财税金审专业人才培养实践教学案例，扎实发挥服务国家战略和服务地方功效。未来，学校将持续创新人才培养模式，深化校企、校地合作，拓宽实践渠道，为济南市乃至山东省及全国培养更多高素质、复合型的财税金审专业人才，为服务社会经济高质量发展贡献更多力量。

(邱兆学 韩飞 吴艳芳) 广告