

吕梁以氢能为突破推进能源革命

喝下一口“氢” 绿色动能向“新”驰骋

■ 王少科

依托 2.1 亿吨煤炭、3800 万吨焦化产能，吕梁正进行一场以氢能为突破口的“绿色”能源革命。

作为全国重要的煤炭、焦化和非常规天然气生产基地，吕梁具备发展工业副产制氢、煤气化制氢、天然气制氢、电解水制氢的资源优势。每年工业副产焦炉煤气产能达到 80 亿立方米，可产蓝氢超 40 万吨，每公斤高纯氢成本仅 8 元左右，远低于行业平均水平。

在吕梁，氢能产业链有多丰富？有哪些让人眼前一亮的高科技？氢能又怎样改变着人们的生活？现走进吕梁，感受氢能产业发展的“脉搏”。

夯基垒台 全产业链初具规模

“我们这里生产的氢燃料商用车，不‘喝’油、只‘喝’氢，排出来的还是纯净水，而且‘喝饱’氢只要 15 分钟。”12 月 15 日，在吕梁经开区美锦氢燃料商用车生产线上，生产主管刘斌奇介绍说。

美锦氢燃料商用车整车生产项目，作为吕梁市氢能产业链布局的关键环节，不仅在氢能的制、储、运、加及核心装备方面发挥着承上启下的作用，更实现了从单纯制氢到氢能源全产业链发展的转型。

而在美锦氢燃料商用车生产车间旁，有一家专门生产氢能重卡“心脏”的公司——氢澜科技公司山西吕梁生产基地。该基地是其布局华北氢能产业的核心枢纽，4000 平方米智能厂房内已建成氢燃料电池发动机、

电堆、膜电极三条核心产线。作为国家燃料电池汽车示范应用城市群的关键配套项目，基地可年产 3000 台燃料电池系统、3000 台钛合金电堆及 100 万片有序化膜电极。目前，该公司产品已全面供应山西氢能重卡市场。

据了解，吕梁经开区从 2024 年开始布局氢能产业，从上游的制氢，到中游的储氢、加氢，再到下游的应用场景打造，然后到碳资产平台建设，吕梁经开区已完成氢能产业的闭环运行。“我们的目标是把经开区打造成吕梁氢能产业发展的引领区和示范区。”吕梁经开区负责人说。

吕梁市围绕“车、氢、能”三个维度，着力打造氢能重卡关键零部件和整车产业链、氢气“制—储—运—加—用”产业链以及“火风光储氢”多能互补综合能源供应系统，推动形成氢能产业立体发展格局。目前，全市省级氢能重点产业链链上企业有 14 户，制氢产能位居全省第一；建成加氢站 14 座，占全省总量的一半；建成年产 6000 辆氢能商用车组装生产线，投运氢燃料电池汽车 700 余辆，数量为全省最多。

创新驱动 产业迈向新未来

“这个大屏上每一个小光点，就是一辆正在跑的氢能重卡。只要轻轻一点击，每辆重卡排了多少碳都能算得明明白白。”吕梁经开区科创服务有限公司副总经理王镜皓说，“我们与交通运输部科学研究院共同研发的吕梁市碳资产计算监测平台，会实时监测氢能重卡的行驶里程、载货重量，对比柴油车、汽油车碳排放标准后，经专业模型测算生成碳减

排数据。自今年 5 月上线以来，已接入 30 辆氢能重卡、累计行驶 74 万公里，监测减碳量达 689 吨。”这些数据将为吕梁氢能重卡对接碳交易、开发碳金融产品打下坚实基础。

鹏飞集团作为吕梁氢能产业的主力军，与上海交通大学、上海申能等共建燃料电池汽车制造技术联合实验室和氢能产业协同创新中心，聚焦全产业链技术难题攻关；与黄庆院士团队合作，目标是研发更安全、储氢密度更高的Ⅳ型碳纤维缠绕储氢瓶；与中北大学联合共建先进炭基电极材料山西省重点实验室，重点突破新型储氢材料、电极材料等上游核心材料技术。

值得关注的是，由鹏飞集团牵头，联合上海晨晨、上海交通大学等单位共同申报的国家重点研发计划“氢能技术”重点专项——“燃料电池电堆高精度批量制造工艺与成套装备技术”项目，已正式获得科技部批复。该项目致力于实现燃料电池电堆关键零部件和制造装备的国产化，对于提升氢能产业自主可控能力具有重大意义。

在氢能产业推进中，吕梁坚持科技创新引领，成立博士后科研工作站，打造全省氢能科技成果转化示范基地；每年设立不低于 1 亿元的氢能产业专项资金，吸引社会资本设立氢能产业发展基金，鼓励氢能企业建立技术研发机构，用真金白银支持氢能产业创新发展。

多元拓展 应用场景遍地开花

清晨的孝义市北姚加氢综合能源岛，4 辆满载货物的氢能重卡已完成充能补给。随

着带队师傅郭超会的一声指令，车队驶往天津港。“第三代氢能重卡跟以前的燃油车相比，不仅静音节能，动力还特别足。”郭超会手握方向盘，话语里满是自豪。

“吕梁至天津、吕梁至河北黄骅港的氢能重卡零碳运输线路已成功运营，在国内率先打造了纯商业化氢能重卡长途运营场景，部分重卡单车年行驶里程超 10 万公里。”吕梁经开区相关负责人说。该线路的成功运营，证明了在长距离、高强度的物流场景中，氢能重卡已具备传统燃油车的载运能力。目前，氢燃料汽车已在吕梁重卡货运、公交、特种车辆等领域实现应用，全市共投入运营氢燃料重卡 650 余辆。

鹏飞集团氢能巴士司机张爱生每天的出行方式是这样的：早上 7 时左右，在小区附近“扫”一辆氢能共享单车，骑行到工作单位，开氢能巴士接送职工通勤；下午下班后，再骑氢能共享单车回家。

“我家离单位两三公里，开车没必要，走路时间又紧张。这个绿色环保的‘小氢车’，成了我上下班出行的优先选项。”张爱生说。目前，鹏飞集团在孝义已投放氢能共享单车近 600 辆，日订单量稳定在 3000 单左右。

晨光里的氢能单车、公交站里的氢能公交车、景区里的氢能观光车……“零碳”出行方式正融入城市的方方面面。

今年 3 月，吕梁正式加入国家燃料电池汽车示范应用城市群，是全省唯一入选的城市；今年 9 月，太原能源低碳发展论坛发布山西省氢能产业发展指数，吕梁综合指数位居全省首位。业内人士普遍认为，吕梁氢能产业已进入高质量发展的“快车道”。

科学导报讯 12 月 18 日，在阳泉市平定县新能源电池小镇，机器轰鸣声回荡在山西贝特瑞新能源科技有限公司(以下简称“山西贝特瑞”)年产 5 万吨锂电负极材料车间内。大块的石油焦、针状焦经过破碎、造粒、碳化、石墨化等一系列工序，最终变成黝黑的粉末。“别看成品‘长得’不怎么样，却是手机、新能源汽车、储能电池中不可或缺的关键材料。”山西贝特瑞技术总监李光华说。

这些粉末正是制作锂离子电池的核心材料——负极材料。作为平定县新能源电池小镇的龙头企业，山西贝特瑞通过持续技术创新与流程优化，构建起从研发设计到生产检测的全流程品控体系。公司研发的 GL-K6 系列高能量密度快充负极材料不久前获评 2025 年度“山西精品”。

锂离子电池负极材料的性能，主要通过容量、循环寿命、充放电保持率等关键参数进行衡量。李光华说：“过去，市场好比只考‘单科’，产品的某一项参数突出就能满足客户需求。但现在，客户要求的是‘全科优秀’。我们必须让产品每一项指标都达到较高水准，才能真正在市场竞争中有优势。”

面对当前越来越“卷”的市场环境，山西贝特瑞积极谋求改变。

在公司的新材料与技术创新中心，X 射线荧光光谱分析仪、扫描电子显微镜、激光衍射粒度分布系统等试验器材一应俱全。工作人员将石油焦、针状焦等原材料进行切片处理，置于显微镜下进行组分构成分析。公司品质技术中心经理刘尚说：“这就像为原材料做‘体检’，我们能清晰辨别哪些部分有助于提升电池容量，哪些部分能延长寿命，从而精准筛选出最适合的原料进行后续加工。”

优选原材料只是当好“全科状元”的第一步。山西贝特瑞拥有一套完全模拟生产流程的新产品工艺中试平台。“中试平台能让我们提前发现并解决生产过程中的潜在问题，这是产品量产前的‘模拟考’。”刘尚说。

此次获评“山西精品”的 GL-K6 产品，在中试环节创新性地加入低温改性流程，充分挖掘了材料潜能，使成品各项关键参数成功达到客户提出的严苛要求。中试平台上积累的宝贵数据和经验，为山西贝特瑞新产品顺利转化和产业化打下坚实的基础。

检验检测环节是保障产品质量的“守门员”。对于山西贝特瑞来说，他们不仅有针对原材料、半成品以及成品的完整检测流程，还花费重金搭建全电池技术创新中心，用于模拟下游客户的实际使用场景。

“这个中心相当于一个微型电池工厂。通过模拟电池的全流程制造与测试，我们能从最终应用的角度，反向评估负极材料的性能短板和改进空间。”李光华说。这些一手数据，为公司后续新材料的量产提供了至关重要的决策依据。

扎实的创新力背后，是持续不断的投入。该公司每年研发经费占营业收入 4% 以上，近 3 年累计投入超 6400 万元。同时，他们拥有一支 50 余人的专业研发团队，并与哈尔滨工业大学、太原理工大学等高校共建实训基地，深化产学研合作。今年 6 月以来，由山西贝特瑞牵头成立的“平定县新能源电池专业镇工匠学院”通过产教融合模式开展多场培训，为产业持续输送高技能人才。

先进的材料设计、严谨的工艺把控与持续的研发投入，共同铸就了山西贝特瑞产品的卓越品质。山西贝特瑞更是参与制定了锂离子电池负极材料国家标准，其锂离子电池负极材料的关键性能均达业界领先水平，广泛应用于比亚迪、宁德时代等头部企业。

面向未来，李光华表示，他们将持续加大研发投入，开发高能量密度、快充、长循环等高性能产品，以技术优势提升品牌竞争力。

山西贝特瑞新能源科技有限公司通过创新引领和技术革命，形成一套从设计生产到检验检测全流程的『精品制造』模式——

争做负极材料领域的『全科状元』



绿色转型

12 月 25 日，运城市稷山县新嘉源纸业工人正在生产纸箱产品用纸。当地持续强化技术创新与智能化改造，与高校建立产学研合作，依托 3 家再生纸企业，年处理废旧纸箱 30 万吨，推动包装印刷产业绿色低碳转型。

■ 栗卢建摄

温荣鑫



欢迎订阅 2026年度 科学导报

全国优秀科技报 全国优秀科普报 山西省十强报纸 第二、三届山西出版奖提名奖

《生态山西》周刊每周三出版

邮发代号：21-462 年价：396元

全国各地邮局均可订阅 投稿邮箱：kxdbstsx@163.com

新闻热线：18636996118