

陕西省加速构建“全链条”氢能产业生态

“氢”风正劲 聚能成势

本报记者 龚仕建

春光正好，位于陕西省西安市的诗经里景区游人如织，景区内的氢能电动车为游客带来新体验；在陕西省榆林市，氢燃料电池通勤车投入运营，一次加氢可行驶400余公里……在三秦大地，氢能正在走进人们的日常生活。

当前，陕西省加速构建“全链条”氢能产业生态。榆林市依托能源化工基地优势，加快开展制氢、储氢、氢燃料电池等氢能领域技术攻关和产业示范；渭南市的低成本化制氢工业体系和重型货运示范应用场景极具市场竞争力；西咸新区作为陕西秦创原创新驱动平台的总窗口，不断加快氢能产业创新聚集区建设，已吸引全省逾1/3的氢能企业入驻。

加强“校地合作”，攻克技术难关

在西咸新区秦创原·氢合湾产业园里，陕西旭氢时代科技有限公司（以下简称“旭氢时代”）工作人员正在加紧对生产线进行改造。这是陕西省首条全自动化氢燃料电池电堆生产线，于2023年底正式投产。

刚使用一年多的产线为何要调整？“因为我们的产品已经升级到第三代了，即将量产的新品体积更小、功率更大，原有的产线自然也要进行升级。”旭氢时代总经理孙剑说。

2021年11月，陕西氢能产业链首批“链主”企业陕西旭强瑞清洁能源有限公司（以下简称“旭强瑞公司”）落地西安，旭氢时代由此诞生，主要产品锁定氢燃料电池电堆。这是氢能车辆生产的核心部件，氢气在这里与氧气产生电化学反应转化为电能，以一辆价值100万元左右的氢能重型卡车为例，近30%的成本都在于此。

如何攻克核心技术，一度让企业“头疼”。彼时，陕西秦创原创新驱动平台刚刚成立几个月，还在如火如荼建设中。秦创原是陕西举全省之力打造的集转化、孵化、产业化于一体的科创综合平台。而国家级新区西咸新区，正是秦创原的总窗口。

“了解到企业的需求后，我们第一时间找到中国科学院院士、西安交通大学能源与动力工程学院教授陶文铨，促成双方合作。”秦创原创新促进中心主任杨稣介绍，陶文铨院士的团队已深耕相关技术20余年，双方一拍即合，通过股权合作等形式，好技术从实验室走上了生产线，双方实现了共赢。

旭氢时代第三代产品正在加快研发，预计年内正式发布，单堆额定功率提升至150KW，体积功率密度达到4.1kW/L，每年预计可生产2000台（套），能够满足1000台氢能重型卡车的需求。

近年来，依托秦创原创新驱动平台，陕西氢能产业多方面技术创新取得突破性进展，这样“校地合作”故事还有很多。

渭南市不断深化与西安交通大学、西北工业大学等高校的合作，推进“西安研发，渭南转化”的协同发展模式。榆林市依托以榆林中科洁净能源创新研究院为龙头的“一院两校多所”科创体系，引进院士专家团队开展绿氢、绿氨、储氢等一系列新能源及能源清洁化利用等研究。

应用场景落地，产品加速升级

各类氢能应用产品正成为在文旅市场

上的“新星”。不久前，家住西咸新区的邢斌在诗经里景区和朋友一起体验了景区内的“氢能助力车”。“之前在网上看到景区有‘氢能小车’，感觉很新奇，正好朋友来西安玩，就想着来体验一下。”邢斌告诉记者。

这些助力车由位于西咸新区的盛世盈创氢能科技（陕西）有限公司（以下简称“盛世盈创”）自主研发，采用氢燃料电池技术，利用氢气和氧气的化学反应产生电能，10秒即可更换氢瓶，最高时速可达25km/h，续航超80公里，具有长续航、轻量化、高安全等优势。

应用场景为研发提供了方向。“氢气泄漏检测是所有涉氢环境都需要的，相比仪器，氢气检测胶带更轻便。氢能助力车、氢能公交车等有在户外进行日常维护、检测的需求，氢气检测胶带更轻便。”盛世盈创负责人田东明介绍，氢气检测胶带的核心技术此前被海外垄断，虽然公司看好这个市场，也研究了相关专利，但反应时间的问题始终难以突破。

在秦创原的帮助下，企业与西安交通大学教授冯国栋团队合作，不到2个月，技术难点就被攻克了。新产品不但性能提升，且成本远低于进口产品，产品预计今年6月发售。

市场需求攀升，推动氢能产业快速发展。在位于榆林市的陕西氢能自用撬装（双河）加氢站，平均每天有20辆氢能重型卡车前来补充能量。陕西氢能运力有限公司总经理王刚表示，他们的目标是2030年实现1万辆氢能重型卡车、5000辆公共交通及公务车辆运营，投用400座加氢站。

“盘活市场，能够为产业链各类产品技术升级、降本增效争取时间。以整车企业为例，订单增加，不但会‘摊薄’成本，而且能获得更多车辆数据，助推产品加速升级。”陕西氢能标委会委员吕美军说。

“龙头企业”引领，产业链条完备

氢能产业何以集聚西咸新区？答案在“链”上。

质子汽车氢能重卡是行业“龙头企业”，它能为当地带来什么？西咸新区泾河新城双碳光伏产业园发展中心副主任李千里介绍：“像质子汽车这样的龙头企业，为我们聚集产业链提供了方向。质子汽车落地后，我们将该企业的上下游企业梳理出来，挨家挨户上门招商。”

西安伯肯氢能科技有限公司（以下简称“西安伯肯”）就是这样被“链”来的企业。该企业母公司北京伯肯节能科技股份有限公司2015年上市，是国内氢能领域的领军企业之一。

“上下楼就是上下游，这样的产业链环境，谁不动心？”西安伯肯相关负责人黄文斌说，“我们主要做供氢系统，入驻西咸新区氢合湾园区后，我们与盛世盈创、质子汽车等企业建立合作，共同提升产品质量。”

“类似这种‘以商引商’的例子还有很多，盛世盈创今年就为我们引来了京城股份、上海协氢等多家链上企业。有了‘生态’，集聚效应越来越显著。”西咸新区泾河新城产业园区发展有限公司副总经理于志超说。

泾河新城产业园将入驻企业视为自己的“伙伴”，与企业共同成长。“我们每周都会与入驻企业交流研讨。通过交流，我们发现园区很多企业都有涉氢测试需求，所以去年我们开始建设氢燃料电池共性测试平台，让企业不出园区即可完成检测。”于志超介绍，未来园区还将不断建设各类测试平台，同时探索高效供氢问题的解决方案。

据了解，西咸新区已引入氢能企业78家，涵盖全产业链。未来，西咸新区将从政策、金融、平台、应用场景等方面持续发力，加速构建以氢能产业为代表的现代化产业体系。

“氢”风正劲，聚能成势。作为陕西氢能版图重中之重的榆林市，通过西部氢博会搭建氢能产业合作“双向奔赴”的桥梁，不断加强与国内外龙头企业、专家学者和科研机构的对接合作，2024年签约储氢装备、输氢管道等20个重点项目，吸引投资85亿元。与此同时，榆林将氢能产业列为全市10条重点产业链之一，每年拿出3亿元支持氢能产业发展。随着华秦氢能产业园、榆林零碳产业园等项目的落地，榆林正在持续推进氢能产业链延链补链强链，助推产业转型和绿色低碳发展。全国首个省级氢能运营平台企业——陕西氢能产业发展有限公司也落地榆林，公司立足陕西资源禀赋、产业基础、科技创新优势，全力打造千亿级氢能产业集群。

渭南市则积极谋划氢能及燃料电池相关项目，开展多场景规模化重卡公交示范应用，引进中国电子、亿华通、陕煤集团等优秀企业，建设渭南燃料电池产业基地和韩城氢能产业园，实现产业集聚，打造西部氢燃料电池汽车产业高地。

“氢能产业是能源领域新质生产力的典型代表，是陕西加快绿色低碳转型发展、实现‘双碳’目标的重要途径之一。2025年陕西将加速构建安全稳定的供氢体系，加快建立便捷高效的加氢网络及供氢体系，持续拓展多元化应用试点场景，不断打造体系完善的产业链条，建设互为支撑的产业节点，进一步完善省内氢能产业链，抢抓机遇、积极作为，推动陕西氢能产业高质量发展。”陕西省能源局副局长刘齐说。

（王 鹏参与采写）



2025年1月，国内首个液氢驱动的电级eVTOL无人飞行器在陕西凤翔高新区成功试飞。图为工作人员正在调试机身。资料图片



在陕西旭氢时代科技有限公司生产线上，工作人员正在忙碌。席容轩摄



在陕西省渭南市一家氢能加注站，工作人员正在为氢能源车加注氢能。彭一鹏摄



秦创原·氢合湾产业园一角。席容轩摄

陕西省西安市人才发展基金

引“金融活水”浇灌“科创绿洲”

本报记者 龚仕建

2023年，西安交通大学教授刘明团队研发多年的电磁感应材料终于突破最后一道技术瓶颈。但遗憾的是，资金成为横亘在实验室与市场之间的最大障碍。

“没有生产线，再好的技术也只能锁在实验室里。”刘明说，就在团队灰心时，西安市人才发展基金（以下简称“人才基金”）及时出手。2024年，该基金拿出600万元政策性资金，支持刘明团队核心技术产业化，更是撬动了1.05亿元社会资本，使团队得以建成1.2万平方米的新产线，并开始向多家上市公司供货。同年，刘明团队所在的企业快速发展，2024年企业实现千万级营收，同比增长47倍，预计2025年营收突破亿元。

在西安，越来越多的科研创业者正受益于这支人才基金。“它不追求短期回报，而是甘当‘耐心资本伯乐’，在科学家最需要的时候‘雪中送炭’，把硬科技的‘种子’浇灌成参天大树。”刘明说。

2023年5月，西安市设立西北地区首支人才发展基金，由西安市委组织部（人才办）主导、市区财政联合出资、西安财金投资管理有限公司（“西安财金”）负责运营管理，主要投资于西安市战略性新兴产业及各级各类高层次人才创新创业项目，旨在突破人才创新创业初期面临的研发创新投入高、项目发展融资难、企业引才留才难等

“瓶颈”，引“金融活水”精准浇灌“科创绿洲”。

基金运营近两年来，已决策人才项目46个，累计决策金额2.64亿元，实际投放超1.9亿元，带动项目投资总额102.9亿元，资金放大38.9倍，直接支持了各级各类高层次人才105人。

“很多早期科创项目缺的就是敢于投早投小的长期资本。”西安财金董事长、人才基金投资决策委员会主任委员任纪刚告诉记者，西安市人才发展基金的《项目征集指南》明确了对早期科创项目的支持，早期科创项目可申请人才基金直接出资的最高上限达1000万元。

西安伯肯氢能科技有限公司（以下简称“西安伯肯”）就是这样被“链”来的企业。该企业母公司北京伯肯节能科技股份有限公司2015年上市，是国内氢能领域的领军企业之一。

人才基金瞄准人工智能、低空经济、氢能等新兴产业和未来产业方向。截至目前，累计决策项目中成立时间不足1年的5个，1年至5年的35个，早期项目占比86.96%；B轮融资以前人才项目33个，占比76.74%。截至目前，人才基金投资项目覆盖陕西省2024年度上市后备项目13个，国家级及省级“专精特新”项目12个，陕西省及西安市重点产业链链主项目3个。

超表面生物雷达「透视眼镜」走进现实

隔墙「视」物 助力搜救

本报记者 龚仕建 崔杨臻

戴上眼镜，即使隔着水泥墙，也能“看”到墙后人体的位置和生命体征；目光移动，探测光束随之改变方向，实现“看哪里探哪里”。这不是科幻电影中的情节，而是超表面生物雷达“透视眼镜”系统的真实演示内容。

位于陕西的中国人民解放军空军军医大学研发的生物雷达技术不仅能远程探测生命信号，还能实现隔墙“视”物，并已多次在地震等救援实战中成功探测生命信号，为复杂环境下的搜救工作提供了强有力的技术支撑。

在空军军医大学军事生物医学工程学系（以下简称“医工系”）的实验室里，记者看到了超表面生物雷达“透视眼镜”系统的原理样机。佩戴好眼镜，研究团队成员邱天硕转头看向记者所在的方向，显示器上几条平稳的线条随即有规律地波动。“‘透视眼镜’捕捉到了两位的呼吸和心跳。”医工系讲师安强介绍，样机由眼动信息捕捉眼镜、信号分析仪、超表面天线和显示器连接而成，佩戴者只需移动视线，生物雷达发射的电磁波就会自动转向，实现“看哪里探哪里”的效果。

团队负责人、医工系教授王健琪介绍，“透视眼镜”目前已实现了多种功能：一是多目标呼吸和心跳非接触探测，二是障碍物后人体定位和动作检测，三是无人飞行器智能跟踪及干扰，四是无障碍语音获取。

王健琪表示，下一步，团队将在眼动捕捉系统集成、天线系统小型化、射频收发系

统的集成化、信号处理算法芯片加载等方面进一步优化。

王健琪表示，传统的生命探测技术存在两个短板：一方面，医用监测仪大多依靠传感器与人体表面的接触，但在灾后、战场等环境下，受废墟、墙壁、树丛等遮挡，部分伤员既看不见也摸不着。另一方面，面对高温、高湿、高海拔、高噪声、浓烟雾的多变环境，音频、光学等非接触生命探测技术难以兼顾远距离和穿透性，且容易受到环境干扰。

经过可行性分析，王健琪认为，利用雷达电磁波探测生命信号，会为非接触式生命探测技术带来突破。王健琪召集团队先后突破了超低频微动检测、跟踪干扰抑制、间隙采样扫描、生命信号相关性辨识等技术，成功研制出中国首台具有自主知识产权的生物雷达。

“目前‘透视眼镜’工程化分为高频段和低频段两套系统推进，高频段主要用于探测呼吸和心跳，低频段则用于穿透真实墙体。”王健琪向记者介绍，高频段系统已实现超表面天线的小型化和射频收发系统的集成化，能够精准探测呼吸和心跳信号，未来可广泛应用于医院、养老院及传染病防控等场景，实现远程无接触生命体征监测。低频段系统正在优化天线和射频收发系统，以提高在复杂环境中的探测能力，为地震救援、反恐安保等领域提供技术支持。