

曾经，湖北大冶“炉火照天地”，3000余年的青铜冶炼史、1700多年的铁矿采掘冶炼史，让这里成为历史悠久的矿冶名城。

今天，一辆辆身披“绿衣”的氢能公交车缓缓驶入大冶东综合能源站，工作人员核对车辆型号、氢气容量，并完成除静电等操作后，将加氢枪接入车辆加氢口……不到10分钟，“喝饱”氢气的公交车奔向下一个公交站点。

不只是公交车，许多功能不同的氢能车辆每天奔走在大冶的大街小巷。因地制宜发展氢能产业，大冶正着力探索资源枯竭城市的绿色转型新路。

废弃矿山发出光伏绿电

走进位于大冶市金湖街道的姜桥制氢工厂中控室，安全管理员殷帅紧盯智慧大屏上的不同监控点位。开关按下，PEM质子交换膜电解槽通电，阳极产生的氧气放空，阴极产生的氢气则进入下一工段进行提纯……只需要半个多小时，纯度达99.999%的氢气便能顺利制备出来。

“工厂设计制氢能力3200标方/小时，满负荷运行年产绿氢1500吨，日制氢能力可达5吨左右，可满足200台公交车或100台矿用设备用氢需求。”殷帅介绍，作为大冶市氢能项目核心工程，姜桥制氢工厂采用“碱性电解槽+PEM质子交换膜电解槽”双工艺，制氢环节能耗直降15%，且“零碱液排放、零废水污染”。

氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的清洁能源。2023年，大冶市谋划实施绿电绿氢制储加用一体化氢能矿场综合建设项目，总投资34.38亿元，包括新建三座绿电制氢工厂，配套建设光伏电站和加氢综合能源站，搭建氢能产业智慧运营平台等。

地处鄂东南地区，大冶“无中生有”发展氢能产业的底气何在？大冶的回答是：立足本地资源禀赋，让千年矿冶的文化在新时代焕发新光彩。

距离姜桥制氢工厂不远的宋晚村，一处废弃矿山山体上铺满了光伏板。“过去这里是生态伤疤，现在成了‘阳光银行’。”绿冶氢能公司负责人张恒说，矿坑地形经专家论证后，通过削坡、加固，既消除了地质灾害隐患，又为光伏板提供了最佳倾角。

据悉，这片由废弃矿山改造的光伏场，总装机20兆瓦，预计年发电2000万度，可直供制氢车间。目前施工单位正在对光伏板接电缆、安装逆变器，预计正式通电后，制氢工厂的用电价格将降低到3毛多钱一度。

大冶铜、铁、煤、有色金属等矿产资源丰富，开发利用历史悠久，多年的采冶遗留下大量废弃矿山。“利用矿山开发留下的废弃用地、边坡、尾矿库等资源建设光伏电站，这种模式不仅解决了制氢工厂的电力供应问题，更实现了‘采空区变能源仓、尾矿场变发电站’的绿色蝶变。”张恒表示。

产学研协同破储氢难题

制氢不易，储氢更难。在宋晚村的光伏板之下，“岩洞储氢第一库”已经初具雏形。几名施工人员在洞内进行岩体加固和衬砌等作业。

“以往，氢气通常储存于地面钢质球罐中，成本高、储量小，还非常占用地面空间。”中冶武勘工程技术有限公司设计院副总工程师谢亮介绍，在姜桥制氢工厂就有两个巨大的储气罐，每个罐子的容量为1000立方米。

为了解决这一难题，去年12月，由中冶



湖北大冶宋晚村废弃矿山光伏绿电项目。

湖北大冶：“穿”上“氢”装再出发

本报记者 范昊天



武勘工程技术有限公司投资、研发、设计及建设的湖北大冶深地储氢科研中试基地项目开工建设。

这是中国首个岩洞储氢科研中试项目。

工作人员从矿山山脚垂直向内挖掘92米，打造一个长30米、直径5米的圆柱形储氢洞室。洞室可承受10兆帕压力，相当于1000米水深压力，是常见高压罐承压能力的3倍，能储

存5万标方氢气。

“用山体作为储气罐，经济又安全。而大冶矿山资源丰富，非常适合作为岩洞储氢的技术试点。”谢亮说，该项目由中冶武勘联合



湖北大冶姜桥制氢工厂。
湖北大冶氢能公交车进站加氢。

本文图片由湖北大冶融媒体中心提供

■凭栏天下

资源型城市在发展前期因资源而兴，也常为资源所困。截至目前，中国共确定了69个资源枯竭城市，这些城市的转型发展，不仅关乎当地百姓的福祉，也是实现区域协调发展必须破解的难题。

当赖以生存和发展的自然资源日渐枯竭，资源枯竭城市面临的发展困境是多方面的，但思路一变天地宽。一批资源枯竭城市结合自身实际，进行了有益的转型探索，为其他城市提供了借鉴。

转型的重要路径在于发展接续替代产业，实现产业多元化。

一些城市选择在原有资源产业的基础上延伸链条，发展精深加工，如河南焦作在煤炭资源衰退后，大力发展铝工业、装备制造等产业，成功实现了从“黑色煤城”到绿色宜居城市的转变。也有城市尝试“无中生有”，培育与原有资源关联不大的新兴产业，开辟新的发展赛道，像江西萍乡就积极转向节能环保和新能源领域。

除了产业更替，大力修复生态环境、重塑城市竞争力也成为关键一环。

江苏徐州通过对采煤塌陷区的综合治理，建成了风景如画的潘安湖湿地公园，变“包袱”为

财富，带动了旅游业发展，也重新带回了人气。

在转型中，许多城市主动融入区域发展战略，通过承接产业转移、对接城市群来借力发展，寻求协同突破。

尽管取得了一些成效，但也必须清醒地认识到，转型非一日之功，一些资源枯竭城市依然面临内生动力不足、历史包袱沉重、创新人才短缺等挑战。未来，要让转型走向深入，还要强化创新驱动，加大科技投入，营造优良的创新环境，吸引和留住人才，实现发展动能的转换。同时，必须坚定不移地走绿色发展之路，将生态修复与产业培育更紧密结合，探索更多生态产品价值实现机制。

在笔者看来，思维上的转型同样重要。过去，一提到资源、煤炭、石油等字眼往往首先出现在我们的脑海中，这些是资源没错，但当下，“资源”还可以有很多，好的生态环境、好的营商环境等都是发展不可或缺的资源。

正如古语所云：不破不立。资源枯竭城市的转型是一场深刻的经济社会变革，需要系统谋划的布局 and 持之以恒的毅力。唯有坚定不移地走多元化、绿色化的转型之路，这些曾经为国家发展作出重要贡献的城市，才能彻底摆脱对旧有资源的依赖，迎来可持续的、充满活力的新生。

践诺于行，共同应对气候治理“行动赤字”

《联合国气候变化框架公约》（以下简称《公约》）第三十次缔约方大会（COP30）日前在巴西贝伦闭幕。作为《巴黎协定》达成十周年之际的关键会议，这场承前启后的大会经过各方艰苦努力和紧张谈判，最终就减缓、适应、资金、国际合作等议题凝聚共识，达成《全球动员 团结协作应对气候变化挑战》政治文件，展现了各方合作推进绿色低碳转型的决心。

近年来，全球极端天气事件频发，凸显了气候治理的紧迫性与必要性。然而，全球气候治理却遭遇“行动赤字”困境。如何破解？坚持多边主义、夯实资金支柱并推动公正转型，是有效应对挑战的良方。

气候变化没有国界，携手共进方为正途。当前，尽管面临单边主义抬头与地缘政治紧张加剧等挑战，但COP30达成共识表明，国际社会仍可以在《公约》框架下凝聚共识，坚持多边主义仍是推动气候行动的“定盘星”。

联合国环境规划署《2025年适应差距报告》显示，发展中国家适应气候的资金缺口正不断扩大，威胁到生命安全、生计稳定 and 经济发展。COP30就气候适应资金问题进一步达成共识，为受气候变化影响严重的发展中国家提供支持。下一步，各方应切实落实资金承诺。

应对气候变化不能以牺牲发展和民生为代价，尤其要重视发展中国家在脱贫与能源安全方面的现实需求。根据共同但有区别的责任原则，全球绿色低碳转型不能搞“一刀切”。应当确保发展中国家用得上、用得起绿色技术与产品，帮助其在减排的同时实现发展。

作为最大的发展中国家，中国一贯高度重视应对气候变化，正以一系列务实举措，诠释言出必行的责任担当，推动全球气候治理行动行稳致远。

作为多边主义的坚定拥护者，中国始终站在推动气候合作的前沿。近年来，中国领导人多次在国际场合强调各国应携手应对气候变化等全球性挑战；2025年，中国与欧盟、法国、巴西等分别发表联合声明，推动落实《公约》及《巴黎协定》，为全球气候治理多边进程注入动力。

作为绿色转型的重要引领者，中国以雄心目标引领自身行动。中国宣布的2035年国家自主贡献目标覆盖全经济范围、包括所有温室气体，首次提出绝对量减排目标，充分彰显负责任大国担当。此外，中国构建了全球最系统完备的碳减排政策体系，建成全球最大的可再生能源体系、最大最完整的新能源产业链，为全球减排作出扎扎实实的中国贡献。

作为低碳技术的主要贡献者，中

中国科学院武汉岩土力学研究所、武汉科技大学等高等院校开展科研攻关。

存储氢气并不容易，首先要攻克的技术难题便是防止“氢脆”现象。“氢脆是指金属材料在应力和氢的共同作用下，其塑性和韧性显著下降，从而在内部产生微小裂纹。这种现象一旦发生，储氢材料就可能断裂，导致漏气等安全隐患。”中国中冶专业技术领域首席专家、中冶武勘副总工程师丁洪元解释说。

为了解决这一问题，中冶武勘联合国家卓越工程师、武汉科技大学教授丁文红团队反复尝试，成功研发出一种新型高强度抗氢金属复合材料，用于岩洞储氢的密封内衬。在中国科学院武汉岩土力学研究所杨春和院士团队的支持下，项目还集成了地质稳定性分析、氢泄漏实时监测、风险预警等多项技术，逐一解决了岩穴储氢的关键技术难题。

上个月，大冶深地氢储能系统中试项目入选国家第一批能源领域氢能试点。预计明年3月建成后，依托光伏发电系统、水电解制氢与岩洞储氢设施的协同运行，每年可减少约12万吨碳排放。

政策引导打造氢能全产业链

在大冶东综合能源站，三台蓝白相间的加氢机一字排开。33路公交车司机杨俊熟练地将车开到加氢区，交由现场工作人员帮忙加氢。屏幕上显示氢气单价为一公斤25元，随着加气量的变化，金额也随之不断增加。

“加满一次容量为18公斤的氢气，能跑200多公里，比燃油成本低30%。”杨俊说，现在基本上三天两充，每次快的话五六分钟就能加满氢气。工作人员拔下加氢枪，屏幕上显示3分钟就加了10多公斤。

车上的仪表盘显示，自今年4月氢能专线开始运行，这辆车已经跑了29463公里。“氢能公交车尾部的排气管排出的是水，环保无污染。”杨俊表示。

目前，大冶城区已有12台氢能公交车、16台冷链运输车、5台氢能渣土车、7台商用氢能物流车常态化运营，每月消耗绿氢16吨左右，覆盖城市交通、矿山运输、民生保障等多领域。“预计明年6月之前，全市要布局300台氢能车辆。”大冶市氢能项目建设指挥部办公室相关负责人介绍。

应用端的拓展离不开政策支持。近日，大冶推出支持氢能产业发展的16条措施，涵盖氢能“制、储、加、用”全产业链，如年产绿氢500吨及以上的企业，可获最高不超过500万元用电补贴；对新建、已建和改建且日加氢能力500公斤及以上的加氢站，一次性给予项目投资20%、最高不超过200万元支持；矿山、货运、客运等领域企业、单位使用氢燃料电池车辆，每年每车最高补贴10万元。

不只是交通领域，在大冶湖高新区氢能创新科技园，施工机械往来穿梭，一派热火朝天的繁忙景象，这里即将招引一批氢能产业链上下游的企业入驻，同时还将搭建大冶市氢能智慧管控平台，覆盖光伏发电、电解制氢、管道输氢、岩穴储氢、能源站储加用全流程，实现精准调度与动态监管，助力企业碳减排。

目前，大冶第二座制氢工厂已挂网招标，两座新的综合能源站建设已进入收尾阶段，更多产业应用场景正在拓展……“大冶的氢能探索，正努力为县域发展未来产业、推动低碳转型提供示范样板。”大冶市委书记孙辄表示，大冶将积极推广氢能（在矿山、氢冶炼、电子信息等领域的深度应用，助力产业深度脱碳，降低产品碳足迹，实现“绿色能源吸引绿色产业、绿色产业消纳绿色能源”的良性循环。