

昔日“黑色固废”堆如山 如今“绿色资源”成气候

——古交市探索煤矸石综合治理纪实

张剑雯

6月10日，笔者走进山西焦煤集团西山东曲煤矿断梁沟矸石场，只见一幅绿意盎然的生态画卷徐徐展开。曾经尘土飞扬、乱石堆积的矸石荒山，如今草木繁盛、繁花点缀，彩蝶翩跹于林间。喷淋装置有序运转，洁净的井下复用中水滋养着成片绿植，山野间焕发出勃勃生机。

从黑色矸石荒坡到绿色生态乐园，从固废堆积如山到资源循环利用，古交市凭借持之以恒的治理决心，让这座工矿老城的生态面貌焕然一新，走出了一条资源保护、生态修复、产业增效的协同发展之路。

精耕细治 矸石山蝶变生态绿洲

古交，因煤而兴，因矿而盛。煤炭产业数十年的发展，为地方经济筑牢了坚实根基，却也带来了大量煤矸石固废。作为煤炭开采与洗选过程中产生的“黑色废弃物”，煤矸石若采用传统露天堆存方式处理，不仅会大量侵占宝贵的土地资源，还易引发自燃现象，释放有害气体，污染水土环境，成为制约区域生态高质量发展的顽疾。因此，如何妥善处置、高效利用煤矸石，是古交市生态文明建设的必答题、必修课题。

作为古交市重点煤炭企业，山西焦煤集团西山东曲煤矿年均产生煤矸石135万吨，断梁沟矸石场累计堆存量达2770万吨，固废治理任务艰巨。为破解煤矸石污染困局，该矿摒弃粗放的管理模式，启动实施了系统化、常态化的生态治理工程。

“我们严格遵循‘边排边治、分区管控’原则，将矸石场精准划分为生态恢复、生态



正在治理中的矸石山。张剑雯摄

治理、生产排矸三大功能区域，分类施策、梯次推进治理工作。”该矿环保部副部长谭红霞介绍，“自2019年起，东曲矿累计投入9000万元治理资金，严格遵循‘自下而上、分层碾压、黄土覆盖、适时绿化’的作业标准，落实‘防流失、防扬散、防自燃’治理要求，全面推进堆体整形、截排水修缮、分层覆土、植被复绿等系列工程。”

经过数年深耕治理，昔日荒芜的矸石堆场已焕然一新，蜕变为集办公区、果树林、苗木基地、蔬菜大棚、生态鱼塘于一体的综合性生态园区，实现了从“生态痛点”到“生态亮点”的华丽蜕变。

井下充填 解锁绿色开采新模式

若说东曲矿代表的是矸石山生态修复

的“地表模式”，那么古交市鸿福煤矿正在规划的综合机械化单元密实充填开采项目，则是探索出一条“井下消纳”的创新路径。

相关资料显示，古交市现有23家煤矿、53家洗煤企业，煤炭产能规模庞大，累积大宗固废约1.1亿吨。其中，煤矸石存量达1亿吨，年均新增700万吨，固废资源化利用刻不容缓。

为从根源上破解固废积存难题，补齐生态治理短板，古交市创新推出井下充填绿色开采模式。鸿福煤矿井下充填开采项目，颠覆了传统矸石外排堆存的模式，秉持“采充协同、绿色低碳”的理念，创新采用高浓度膏体充填工艺，以煤矸石、粉煤灰为主要骨料，搭配胶凝材料制备充填物料，通过地面搅拌、管道泵送系统回填至井下采空区。

据工作人员介绍，该项目可有效构建“煤柱—充填体”复合承载结构，精准防控覆

岩移动和地表沉降，彻底实现煤矸石零外排。这一举措既能根除矸石堆存带来的污染问题，又能高效回收村庄、工业广场下压覆的优质焦煤资源，大幅提升煤炭回采率，同步实现安全生产、生态保护与资源增效的多重价值。

全域布局 构建固废治理“古交模式”

东曲矿的“矸石山上种菜养鱼”与鸿福煤矿的“矸石井下回填”，只是古交市全域固废治理的生动缩影。当地政府深知，单点治理提升质量固然重要，但更需全域布局以增强整体效益。

为彻底转变粗放式发展模式，古交市将大宗固废综合利用纳入生态文明建设的核心布局。2023年以来，该市成立了由党政主要领导牵头的“无废城市”建设领导小组，连续两年将固废综合利用写入《政府工作报告》，将其提升至全市战略高度。

同时，古交市多方调研取经，敲定煤矸石土壤化生态修复、井下充填高值利用、传统资源化处置三大技术路径，搭建起立体化、全覆盖的固废治理体系。2024年10月，煤矸石土壤化协同生态修复中试项目顺利落地，同步规划建设智慧低碳煤矸石产业园区，打造“实体园区+数字平台”智慧治理体系。按照规划，古交市将布局10处煤矸石、3处粉煤灰生态修复场地，力争两年内建成年产千万吨级煤矸石处理基地，打造年产值10亿元的固废综合利用产业链。

如今，堆积如山的“黑色固废”变身“绿色资源”，古交市以生态治理赋能产业升级，为全国资源型城市绿色低碳转型交出一份亮眼的“古交答卷”。

近年来，大同市积极响应国家“无废城市”建设号召，煤炭企业通过率先应用“煤矸石制人工土壤”技术，实现煤矸石100%全量化利用，探索出一条资源型产业绿色转型的新路子，为煤炭产区破解固废提供了可复制、可推广的“云冈方案”。

作为煤炭主产区，大同市云冈区年产原煤约1亿吨，煤矸石伴生率达30%，年产生量约3000万吨，历史堆存压力巨大。为此，云冈区积极布局多个标杆项目，全力推动煤矸石100%全量化利用。中能建投总投资约70亿元建成全国首个千万吨级综合利用项目，处置煤矸石1000万吨。通过“一次破碎筛分、两次光电分选、六大模块协同”，产出高强陶粒、高岭土、装配式建筑部件等七大类高附加值产品。年减少堆存占地约3000亩，余热发电年发电量2.85亿千瓦时，节约标煤3.5万吨，减碳超20万吨。此外，千万吨级项目配套陶粒中试线，煤矸石经破碎、分选、焙烧，转化为轻质高强陶粒，广泛用于装配式建筑、海绵城市、水处理等领域。云冈区积极构建“煤矸石—建筑新材料—绿色建筑”全产业链，推动能源产业从单一煤炭生产，向固废利用、新型建材、生态修复等多元领域延伸，从而实现从“卖原煤”到“卖材料、卖技术”。

大同兴华联合选煤有限公司携手中国科学院、中国矿业大学，研发“物理重塑+生物活化”技术，将煤矸石转化为优质种植土壤，入选生态环境部《“无废城市”先进适用技术清单》。该企业经过持续技改，产能从180万吨/年跃升至820万吨/年，成为国内领先的群矿型选煤厂。面对每年产生的大量煤矸石，企业没有选择传统填埋方式，而是引入“煤矸石制人工土壤”技术。该技术采用物理重塑与生物活化工艺，将煤矸石“还原”为富含养分、安全环保的种植土壤，已入选生态环境部《“无废城市”建设先进适用技术清单》。

为验证效果，企业在蔬菜大棚中同时用人工土与本地黄土种植相同蔬菜。结果显示，人工土壤中的蔬菜长势明显更优，所有检测指标均符合相关标准。从“生态包袱”到“绿色资源”，煤矸石制土可用于矿山修复、园林绿化、土地整治等领域。从“污染大户”到“治污标杆”，实现煤矸石“吃干榨净”，彻底解决堆存污染问题，盘活土地资源，改善区域生态环境，助力“无废城市”建设。

大同市云冈区以煤矸石综合利用为抓手，推动能源产业从“黑色增长”向“绿色发展”跨越，让老能源基地焕发新生机，为全国资源型地区转型发展注入强劲动力。

郭斌 马静波 丁宏伟

大同煤矸石“点石成金” 助推能源产业转型



全力保障 订单交付

6月15日，临汾经济开发区内，山西泽江环保科技有限公司生产车间一派繁忙。该公司以“绿色环保，清洁能源”为理念，集设计、生产、经营于一体，正全力保障订单交付。

申晋光摄

长治市襄垣县： 煤矸石巧变环保彩塑

科学导报讯 “你看这手感，温润细腻，谁能想到它的‘前身’是乌黑的煤矸石？”近日，在长治市襄垣县黄孝美大师工作室，黄孝美拿起一件刚脱模的彩塑素坯，指尖轻轻摩挲着表面由衷感慨。

煤炭开采遗留的煤矸石，经黄孝美团队的匠心打磨、科学配比，摇身一变，成为兼具艺术美感与乡土气息的环保彩塑，走出一条生态治理与传承双向赋能的绿色转型路。

作为传统煤炭大县，襄垣长期面临煤矸石固废处置难题。近年来，当地依托山西大学固废综合利用襄垣研发基地，搭建产学研平台，扶持艺人探索固废资源化路径。省工艺美术大师黄孝美领衔的工作室便乘着这股东风，潜心探索。

创作之初，团队面临诸多困境：煤矸石粉料可塑性差、烧制易变形、上色难均匀。历经上百次试验调试，他们终于敲定最优配比，成功破解技术瓶颈，让煤矸石具备了良好的塑形与烧制性能。

匠心赋形，文脉铸魂。团队深度挖掘襄垣地域民俗、红色文化与历史典故，将本土元素融入彩塑创作，让每一件作品都带有鲜明的“乡土印记”。乌黑的煤矸石粉末与泥土糅合，经匠心塑型、精工烧制，化作造型灵动、质地温润的艺术佳作，彻底颠覆了人们对煤矸石的固有认知。

如今，襄垣煤矸石彩塑已走出“深闺”，在各类文博展会中崭露头角。2025年，煤矸石彩塑作品《自在》斩获第21届中国（深圳）文博会工艺美术文化创意大赛铜奖，彰显了其独特的艺术价值。

崔如意 孙彬雁



您的每一次环保之举
都为世界
又呵护了一抹绿

推行垃圾分类 绿色低碳出行