

能源转型:从“煤老大”到“绿电先锋”的蝶变

■ 王雷

太行深处,昔日浓烟滚滚的煤矿厂区,如今矗立起智能化控制室,井下作业数据实时回传、设备运维精准可控;雁门关外,数台直径 220 米的巨大风机随风转动,将清洁能源送入电网;忻州高原,成片光伏板如蓝色海洋铺展,与储能电站构成协同互补的能源网络。山西,这个曾以“煤”为核心的、撑起全国能源供给半壁江山的能源大省,正加速摆脱路径依赖,在传统能源清洁化、新能源规模化、能源系统智能化的转型之路上,书写着从“煤老大”到“绿电先锋”的蝶变篇章。

老煤企的“新玩法”——“燃料”变“原料”,“算力”替“人力”

“以前挖出来的煤大多直接卖出去,附加值低;现在通过技术改造,煤炭能变成甲醇、乙二醇,甚至高端化工新材料,身价翻了好几倍。”近日,在潞安化机集团有限责任公司公司的生产车间里,技术负责人指着运转中的“晋华炉”介绍道。

作为企业自主研发的核心技术,“晋华炉”打破了国外技术垄断,实现了煤炭的高效清洁利用,让煤炭从传统“燃料”成功转型为高附加值的“原料”,每年可为企业新增高额产值,更推动山西省煤化工产业摆脱了低端加工的困局。

煤炭的转型不仅体现在利用方式上,更深植于开采环节的“智变”。在晋能控股煤业集团塔山矿,智能化改造让这座大型煤矿焕发勃勃生机;井下综采工作面,无人采煤机按照预设程序自动切割、装煤,数据实时传送到地面控制室;井上工作人员通

过监控屏幕,就能完成对井下设备的精准操控。“现在井下作业人员减少了 60%,效率却提高了 30%,安全系数也大幅提升。”该矿一线智能化操作员王师傅说。

这样的智能化场景在山西省的煤矿中已成为常态。在华阳集团一矿,被大家亲切称为“小黄人”的智能巡检机器人化身井筒安全“卫士”,30 分钟的巡检量相当于 3 名巡检人员 1 小时的工作量,识别准确率超 99.99%。

此外,山西省更培育出中国煤科太原研究院“煤海蛟龙”这样的一体化快速掘进系统,创下月进尺 3088 米的世界纪录。

截至目前,山西省已建成智能化煤矿 369 座,占全国三分之一以上,在保障能源安全的同时,实现了传统煤炭产业的绿色升级。

新能源的“大棋局”——风光氢储协同,绿电外送领跑全国

忻州,昔日的黄土高坡,如今已是全国知名的新能源产业高地。在繁峙经济技术开发区奥博产业园内,槽式太阳能光热系统的槽形抛物面聚光器,在阳光下折射出耀眼的光芒。

作为光伏产业链的“链核”企业,山西奥博能源电力有限公司在这里实现了从光伏组件生产、专利技术研发再到光伏板应用的全链条布局,成为山西省新能源产业集群的生动缩影。

“槽式太阳能光热系统是奥博企业的专利技术。”园区负责人介绍说,“该系统研发侧重于如何提高聚光器的效率,如提高反射面加工精度、研制高反射材料,能够自动跟踪太阳轨迹、实现远程操控,保障光热

源的持续稳定供应。”

在神池县夏初科技集团吴达储能电站,山脊线上的风力发电机与山坡上的光伏组件、矩阵式排布的储能电池舱构成成功互补的能源网络,通过合理的风光储能容量配比,破解了可再生能源“靠天吃饭”的波动性难题。该项目总装机规模将达 600MW 级,实现风光发电与储能的统一调度。

2025 年 8 月,山西电网首次实现 47 座储能电站、16 座虚拟电厂集中调度,双向调节最大功率达 225 万千瓦,为新能源消纳提供了有力保障。

此外,山西省还积极探索氢能与煤化工产业的耦合发展。美锦能源、晋南钢铁等企业利用焦炉煤气制氢,打造“制储输用”全产业链。2025 年太原能源低碳发展论坛期间发布的数据显示,山西省氢能产业发展综合指数为 365.76,显著高于全国平均水平,在全国主要氢能发展地区中位列第 3 名。一幅“风光氢储”协同发展的绿电版图正在三晋大地徐徐展开。

电网的“智慧芯”——新型电力系统筑牢转型底座

“以前,新能源发电不稳定,容易给电网带来冲击;现在有了能源互联网技术,就能实现新能源的精准调度和高效消纳。”国网山西省电力公司相关负责人表示。

对于山西省正全力构建的新型能源体系而言,坚强的电网网架正是其核心支撑。

2025 年 12 月 20 日,走进阳高县的大同一怀来—天津南 1000 千伏特高压交流工程建设现场,只见这里处处是紧张有序的施工图景。110 千伏电抗器安装区内,吊车巨臂舒展,一根根重达 200 千克的支柱

绝缘子被精准吊装就位,身着厚实工装、头戴安全帽的施工人员穿梭其间,干劲十足地向着工程节点全力推进。

作为国家“十四五”电力发展规划重点工程,该项目正在加速推进中。这条总长 770 公里的“电力巨龙”建成后,每年将输送 270 亿千瓦时清洁能源入京。据了解,该工程山西段投资达 36.53 亿元,不仅可直接拉动经济增长与就业,还将带动上下游装备制造、电力建设等多个产业协同发展。能源数字化转型更让电网装上“智慧大脑”。国网山西电力依托能源大数据中心,打造了“以电折煤”“企业能耗监测”等大数据产品,通过用电量精准折算煤炭产量,为政府决策和企业运营提供支撑。

在建成全国首个正式运行的省级电力现货市场后,山西省已形成“中长期+现货+辅助服务+零售市场+绿电绿证”的完整市场体系,2.1 万余户市场主体实现“指尖交易”。

对此,省能源局相关负责人表示:“新型电力系统的建设,不仅保障了能源安全,也为低碳转型筑牢了底座,让山西省的能源转型走得更稳、更远。”

每一步转型,都镌刻着攻坚克难的决心;每一次突破,都凝聚着实干担当的力量。

山西省的能源转型不是简单的产业替代,而是一场关乎发展理念、生产方式、产业结构的全方位变革。2025 年 1 月,山西的清洁电力装机量首次超过煤电,每用 3 度电就有 1 度是清洁电。三晋大地上每一缕风、每一束光转化的电能,都在为全国实现“双碳”目标注入动力。这条转型之路,既守住了能源保供的底线,更开辟了高质量发展的新赛道。



盐湖如镜 引人入胜

1 月 11 日,运城市七彩盐湖景区,湖面宛如“天空之镜”,在阳光映衬下美不胜收。当地围绕“盐湖+”模式,培育新业态,打造“盐梦长廊”文旅综合体、创建国家级旅游度假区,推动从单一观光地向综合性旅游目的地转型。

■ 常奇摄

地市动态

古交市 一项目入选全国“山水工程”典型案例

科学导报讯 近日,财政部、自然资源部、生态环境部公布了山水林田湖草沙一体化保护和修复工程(以下简称“山水工程”)第三批 16 个典型案例,为全国生态修复工作再添实践样本。其中,古交市汾河下游三期河道治理和万柏林区周家山生态保护修复项目入选。

第三批“山水工程”典型案例共有 16 个,涉及 14 个省份,充分展现东、中、西部不同自然地理条件下的生态保护修复实践经验。此次入选的典型案例呈现出类型丰富、区域广泛、亮点突出的鲜明特征。案例涵盖流域综合治理、沙化土地治理、矿山生态修复、湿地生态修复、森林质量提升、生物多样性保护等多种生态修复类型。

古交市汾河下游三期河道治理项目的实施,极大地提高了治理河段防洪能力,形成了长度 6.5 千米、蓄水面积 38.68 万平方米、蓄水量 24.5 万立方米的蓄水区,建成的 5 个生态改造片区总面积达 79.5 亩。该项目是改善汾河水生态环境的关键环节,项目的实施加大了渗漏段对晋祠泉的人渗补给,对晋祠泉水稳定复流具有重要意义。周家山项目在完成山体创面修复的同时,推进土地整治 60.1 公顷、经济林改造 8.05 公顷,9000 多株玉露香梨树和 3000 多株樱桃树的种植,为当地村民提供了可持续收入来源,实现了生态文明建设和乡村振兴的双赢。

刘少伟

运城市平陆县 推行野生动物致害补偿险

科学导报讯 “我们公司在平陆县张村镇种了 200 多亩莲菜,2024 年冬天有 90 亩被大天鹅啄食。多亏县林业局购买的野生动物致害补偿责任保险弥补了公司的损失。15 万元理赔款全到账了。”1 月 6 日,山西楔宝农业开发有限公司负责人郭斯师难掩心中喜悦。

平陆县素有“中国大天鹅之乡”的美誉。这里生活着 37 种国家一、二级重点保护动物,18 种省级重点保护动物,239 种各类鸟类。但随着野生动物数量和种群不断增加,野生动物保护与群众利益间矛盾凸显。为破解这一难题,平陆县结合本地实际编制《野生动物致害保险实施方案》,自 2023 年起推行野生动物致害补偿责任保险,以保险理赔方式解决补偿问题。

该县每年投入 50 万元为全县农作物投保,其中省级财政配套 40%(20 万元),县级配套 60%(30 万元),赔偿累计责任限额 800 万元。2023 年至今,已受理赔付野生动物致害事件 23 起,涉及大天鹅损害莲菜和小麦、野猪损害小麦、野鸡损害西瓜和桃子等多种类型,累计赔付金额 50 余万元,实现了“有损即报、即报即接、即接即赔”。

这一举措既有效保障了群众利益,又为野生动物营造了良好栖息环境。“下一步,我们将通过多渠道、多方式加强政策宣传,提升群众对野生动物致害补偿流程和法律责任的知晓度,推动‘应知尽知’,促进野生动物保护与经济社会可持续发展有机统一。”平陆县林业局局长孙永强表示。

张丽媛 乔杜茹

执笔“双碳”,绘就发展新画卷

(上接 A1 版)

面对 2026 年经济发展的新任务,中央经济工作会议指出,制定能源强国建设规划纲要,加快新型能源体系建设,扩大绿电应用。

国家能源局局长王宏志表示,站在新的历史起点,能源行业要充分认识到初步建成新型能源体系目标已经明确,必须系统科学谋划推进“十五五”能源工作;充分认识到确保如期实现碳达峰和 2035 年国家自主贡献目标,必须以更大力度推动能源绿色低碳转型。

日前召开的 2026 年全国能源工作会议指出,2026 年,要高质量高标准编制实施“十五五”能源规划。以重大项目带动能源规划落地实施。扎实推进能源绿色低碳转型。持续提高新能源供给比重,全年新增风电、太阳能发电装机 2 亿千瓦以上,有序推进重大水电项目,积极安全有序发展核电,加强化石能源清洁高效利用。

守护蓝天碧水 铺展绿色发展底色

位于山东威海的桑沟湾,是中国最

东端的海湾。全长 94.9 公里的海岸线一路蜿蜒,碧波荡漾、海鸟翱翔,美不胜收。每年假期,这个美丽海湾都吸引了不少来自周边城市的游客搭乘渔船,观光、垂钓。

“我们开展了入海排污口巩固提升、岸滩垃圾污染防治、渔港码头环境综合整治提升、入海河流总氮治理等专项行动,近岸海域水质优良比例 100%、连续 6 年实现山东省最优,5 个海湾入选省级美丽海湾。”山东省威海市生态环境局局长毕建康说。

蓝天、碧水、净土保卫战在全国各地广泛开展,更多海湾、河湖、湿地、森林成为市民可感、可享的“城市花园”。威海重点治理挥发性有机物、扬尘、移动源和重污染天气,PM_{2.5}连续 4 年稳定达到世卫组织标准;在云南,截至 2025 年 9 月,农村生活污水治理(管控)率达 61.8%,提前完成“十四五”目标,纳入国家监管清单的 77 条农村黑臭水体全部完成治理;在黑龙江,“健康土”守护家园安心田,125 个县区给耕地“贴标签”,土壤环境质量按类别分并实行分类管控……

如何更好描绘美丽中国新画卷?不

仅要治污,也要做好植绿。在我国北疆,“三北”工程的绿色长城正在织牢织密。

三北地区分布着我国八大沙漠、四大沙地和广袤的戈壁。曾经,这里沙化土地面积占全国 90%,风蚀沙化严重。如今,科尔沁沙地正在重现稀树草原风光,塔克拉玛干沙漠戴上了“绿围脖”……“十四五”以来,“三北”工程完成建设任务 3.17 亿亩,生态安全屏障进一步夯实。

中央经济工作会议指出,实施固体废物物综合治理行动,深入打好蓝天、碧水、净土保卫战,强化新污染物治理。扎实推进“三北”工程攻坚战,实施自然保护地整合优化。

生态环境部相关负责人表示,“十五五”时期,将持续深入推进污染防治攻坚。全面落实精准科学依法治污,更加注重源头治理,强化减污降碳协同、多污染物控制协同、区域治理协同,深入打好蓝天、碧水、净土保卫战。加大以排污许可制为核心的固定污染源监管制度。实施固体废物综合治理行动,开展重金属环境安全隐患排查整治,深入推进新污染物治理。

姚亚奇

记者观察



南渣线小区一角

■ 科学导报记者 范琛 文/图

“现在下班回家,再也不用为找停车位发愁了。”1 月 12 日,在太原市杏花岭区程家村南渣线小区,居民刘先生站在平整的沥青停车位旁,脸上洋溢着幸福的笑容对《科学导报》记者说。这笑容背后,是太原市老旧小区改造工程带来的实实在在的变化。

以前,南渣线小区曾是典型的脏乱差小区,卫生状况堪忧,设施维修滞后,小广告随意张贴,路面坑洼破损严重,这些问题长期困扰着居民,成为大家的“心头病”。程家村西社区负责人回忆道:“以前小区环境确实让人头疼,各种问题层出不穷。”

自 2023 年以来,该小区开始大力推进老旧小区改造工程。经过两年多时间的改造,南渣线小区迎来了翻天覆地的变化,楼房外立面重新粉刷,水暖管道全面更换,地面重新铺设,并增设了绿植和健身器材。这些改造让小区从凌乱的老院落变成了宜居整洁的新家园,市井生活更有品质,老住户也彻底迎来了新生活。

这一蜕变,离不开社区治理的精准发力。南渣线小区再改造过程中,程家村西社区以党建引领和居民自治相结合的方式,各类乱象得到了有效改善,犄角旮旯的垃圾被清理干净,小区环境焕然一新。与此同时,程家村西社区还组织有专长的居民成立了“能工巧匠”维修组,为居民义务维护楼道电线、管道等;目前越来越多的居民开始自觉维护小区的公共卫生。

在治理模式创新的基础上,程家村西社区进一步聚焦居民最迫切的民生需求。在改造期间,南渣线小区涉及 700 户居民,程家村南社区充分考虑居民的实际需求,通过走访入户、调查问卷等方式广泛征集意见。针对停车难这一突出问题,程家村西社区整合边角地、闲置空坝,清理杂草、硬化地面、划定车位,并配套了完善的照明与监控设施,新增了 500 个机动车停车位。

李先生感慨地说:“社区干得真不错,大家都心服口服。现在小区环境好了,住在这里挺踏实。这种变化不仅提升了居民的生活品质,也为构建幸福美好的社区环境奠定了基础。”

居民满意的背后,是社区在长效管理上的持续探索。程家村西社区负责人表示:“老旧小区改造不仅要改得好,还要管得好。改造后,我们建起了长效管理机制,通过物业公司的管理,确保改造成果得以持续。不仅如此,我们还配套建起了老年文化活动站、老年日间照料中心等设施,极大地提升了居民的生活便利。”

(上接 A1 版)

绿色转型不是简单的“去煤化”,而是让传统产业“绿起来”,让新兴产业“强起来”。氢能装备、光伏组件、储能电池等一批绿色产业项目在三晋大地落地生根。绿色正在成为山西经济的新增长点。

从“黑色增长”到“绿色发展”,山西正在重塑绿色发展版图,为美丽山西建设夯实产业根基。

实施城乡共治 生活更加宜居

美丽山西建设,不仅要有“高颜值”,更要让百姓获得生态“幸福感”。

雨水进坑塘,污水进管网。如今随着区域性治理深入,临近汾河的晋中介休市义安镇北辛武片区,农村坑塘焕然一新。义安镇黑臭水体治理片区主要采取控源+内源清淤+生态治理三种措施,通过铺设的管网把生活污水统一收集处理,对历史坑塘按照淤积厚度采用生态滤床等技术治理,达到长治久清的目的。处理后的农村生活污水稳定达到地表水Ⅴ类标准,水质的改善也极大提升了乡村人居环境,北辛武村民郝树林说:“原先污水横流,改造后污水没有了,坑塘不臭了,老百姓感到很幸福。”

绿意葱茏,溪水潺潺,数十顶帐篷如星星般散落,烧烤烟火与孩童笑闹交织。2025 年夏天,襄垣县虢亭镇宝峰湖畔的建华村露营地成为周边游客的热门打卡地。“原来这是一片河滩荒地,闲置了,看着可惜,我们投入大量精力整治环境,激活集体经济,这条路算是走对了。”建华村党支部书记、村委会主任魏增军说。他环指四周,进一步介绍:“看,咱村的东边有潮屿酒店可供住宿,西边有露营地供人游玩,北边有森林小绿地供人漫步,南边有荷塘美景供人观赏,一步一景、美不胜收。下一步,我们将聚焦建设省级‘千万工程’精品示范村,全力将建华村打造成县区郊游的首选目的地。”

像建华村一样,越来越多的美丽乡村成为探索“生态变现”的生动缩影,越来越多的人民群众在宜居宜业中共享美丽山西建设成果。

重拳治污,让山川更美丽;绿色转型,让产业更绿色;城乡治理,让人民更加幸福。加快美丽山西建设,是一场关乎未来的深刻变革,也是三晋儿女共同的责任。站在新的历史起点上,山西省正以坚定的决心、务实的举措,推动绿色发展、促进生态改善、增进民生福祉,让美丽山西的画卷在新时代展开。

太行作证,汾水为凭。一个天蓝、水清、土净、村美、城靓的美丽山西,正在向人们徐徐走来。

程国媛