

交城经济开发区污水处理厂

点废成金 向绿而行

高茜 王华燕

10月，秋阳暖意融融，交城经济开发区污水处理厂厂区内，整洁的步道蜿蜒，绿植错落点缀，清新空气里寻不到半分异味。一侧，载着工业废水的罐车缓缓驶入，深褐色污水顺着专用管道注入综合调节池；另一侧，回用车间里清澈的再生水奔涌而出，重新汇入附近工业园区的生产线。

这般生机盎然的景象，与几年前这里工业废水横流的“臭水沟”形成鲜明对比，这场脱胎换骨的蜕变，根源正是交城经济开发区污水处理两期项目的落地与推进。

作为山西省“一泓清水入黄河”战略的关键支撑工程，该项目历经两期系统建设，以创新技术精准破解高污染产业的治水痛点，成功构建起“全流程管控+资源化回用”的工业水循环体系。如今，它正稳稳扛起守护区域生态的“环保枢纽”重任，为流域生态保护与工业绿色发展搭建起坚实桥梁。

聚污攻坚 破解分散困局

交城经济开发区是当地产业集聚的核心，煤焦化、化工等企业星罗棋布，机器昼夜轰鸣。这些企业不仅撑起了交城地方工业经济的“半壁江山”，成为区域发展的“动力引擎”，却也给当地水资源与环境带来了不小压力。

企业污水处理该怎么搞？废水该往哪儿排？成了开发区众多企业心头的难题。

“以前每家企业都得自建污水处理站，成本高不说，处理效果还没个准儿。”提及过去的处理模式，不少企业负责人满是无奈。早年企业自建的设施，受限于技术水平和资金投入，大多工艺落后、设备老化，处理效果极不稳定，更棘手的是不同企业废水成分天差地别，各家处理工艺不同，排放标准“各吹各的号”，根本无法统一。最终，分散处理的废水难以深度净化，大多直接外排，既浪费了宝贵水资源，又持续破坏着当地磁窑河流域的生态。

显然，“各自为战”的老路走不通了。交城县经过多次调研，明确了建设经济开发区集中式污水处理厂的思路，唯有集中处理，统一回用，才能破解治污难题。

2016年，开发区投资1.8亿元启动污水处理厂一期工程，山西上德水务有限公司凭借贴合开发区实际的完善方案，成功成为项目建设与运营主体。

“接手后，我们先去全国标杆企业学经验，再挨个走进园区企业，摸清每一股废水的‘脾气’。”该公司总经理王安康说。

公司采用进水调节+A2/O生物处理+芬顿处理+生物曝气处理+臭氧强氧化等七重工艺组合，不仅建成了日处理1.5万吨污水的设施，还铺设了污水收集外网，将园区分散的企业废水“一网打尽”。

经过一年多攻坚，2018年6月，项目一期投运，70余户企业的废水率先接入。在统一、先进的工艺处理下，废水实现深度净化。从这时起，交城经济开发区不仅终结了



交城经济开发区污水处理厂一角。 肖聚保摄

工业废水处理分散治污的乱象，更迈出了“向绿而行”的关键一步，为后续“点废成金”挖掘污水价值打下了坚实基础，为区域工业绿色转型与生态改善，筑起了一道坚实的防护屏障。

变废为宝 激活循环动能

集中治污虽初步破解了园区废水治理的“有没有”难题，让工业废水告别了分散乱排的混乱局面，但随着国家工业废水排放政策持续收紧，新的挑战接踵而至。

尤其是国家要求焦化企业全面建设干熄焦、关停湿熄焦后，企业生产过程中产生的生产废水量显著增加，且伴随大量高含盐浓盐水，原有处理工艺已难以适配。由此，三个关键考题摆在面前：如何确保污水在新标下持续稳定达标？高含盐废水的治理难题该如何突破？更核心的是，能否推动废水从“达标排放”转向“变废为宝”，真正实现循环利用？

针对这些新挑战，为达成工业废水分质分级利用、污染物零排放及废盐综合回收的目标，2023年交城经济开发区专项投资2.05亿元，正式启动“山西上德水务有限公司（交城经济开发区污水处理厂）中水回用项目”。历经两年推进，截至2025年9月，该项目已全面落地投用，进入稳定运行阶段。

项目投用后，开发区76户涉水排污企业的工业废水，需先经污水处理厂生化系统完成基础净化，再接入中水回用系统进行一轮提标处理与深度分解，最终水质完全达到园区企业生产用水标准，可直接回用于生产线。

这一“处理—提标—回用”的闭环模式，从源头上彻底终结了过去园区工业污水直排河道的历史，让“废水外排”的老问题得到根本性解决。

“让黑臭污水变成能循环利用的清水，靠的就是一套‘五步净化法’，每一步都得把好看。”公司中控工程师杨军站在中央控制室，指着实时监控的工艺流程，揭开了污水

“蜕变”的秘密——

“刚进厂的废水‘脾气古怪’。焦化厂来的含难处理的酚类，化工厂来的有机物超标，颜色像墨汁。这些水直接进设备，不出半天机器就得‘罢工’。”杨军指着综合调节池说，“第一步先让它们在这儿‘匀一匀’，不停搅拌把浓的稀的混均匀，水质稳了，后续处理才能顺利推进。”

接下来的预处理环节，工人会往高密度池里加药剂，药剂能“抓住”水里的离子，让它们变成小沉淀，再通过斜板快速沉底，这一步，相当于给废水“刮了层油”，去掉了大部分杂质。

到了膜处理车间，就进入了“提纯关键站”。5套超滤设备嗡嗡运转，“这些膜的孔径比头发丝细很多，胶体、细菌根本钻不过去。”超滤后的水再进入反渗透设备，“这层膜更厉害，能拦住99%的矿物质。”经过这两步，出来的就是清澈的清水，直接送进回用水池，等着被园区企业拉去用于冷却、生产。

剩下的浓水也不浪费，会流进纳滤系统“分家”。纳滤膜就像“管理员”，能根据离子的“电荷数”分类：二价的硫酸根离子电荷多，被牢牢拦住；一价的钠离子、氯离子电荷少，大部分能通过，最终浓水分成了氯化钠和硫酸钠两种溶液。

最后一站是蒸发结晶车间，传送带上堆着雪白的晶体。“氯化钠不怕热，用三效蒸发浓缩就能结晶；硫酸钠怕冷，就用‘预浓缩+冷冻’的办法，低温下就能析出纯晶体。”杨军拿起一把晶体说：“你看，这纯度能到99%，符合国家一级品标准，化工厂都抢着要。”这雪白的晶体，正是“点废成金”最直观的成果。

正说着，一辆罐车驶了过来，司机王师傅熟练地接上回用水管道。“这水比自来水便宜一半，我们厂每天用100多吨，一年能省几十万元！”王师傅的话里满是欢喜。

看着再生水奔涌进罐车，王安康感慨：“从没人要的废水，到能循环利用的清水，再到能卖钱的工业盐，这一套流程走下来，才算

真正把废水‘变废为宝’。”

生态惠民 赋能产城发展

“以前路过白石南河，那股刺鼻味儿隔老远就能闻到，谁都不想靠近。现在不一样了，河水变清，夏天甚至能看到小鱼游，空气都清新多了。”家住开发区附近的居民赵薇，如今每天都会沿着河边散步。她的真切感受，正是污水处理项目生态效益最直观的体现。

自污水处理厂投运以来，经过两期项目攻坚，出水水质始终稳定达到地表Ⅴ类标准。曾经令人避之不及的“臭水沟”，如今彻底蜕变成水清岸绿的“景观河”。随着生态持续向好，水鸟重返，岸边草木愈发葱郁，一幅生机盎然的生态画卷正徐徐展开。

“这个项目不只是改善了白石南河的水质，更对磁窑河、汾河的生态保护起到关键支撑作用。”公司副总经理张树德强调。作为黄河的重要支流，汾河的水质保护直接关系到“一泓清水入黄河”的生态大局。而污水处理厂的稳定运行，每年可削减化学需氧量(COD)219吨，减排污水547.5万吨，中水回用量达545.49万吨，为流域水质改善筑起了一道坚实的“生态防护墙”。

生态效益的背后，是实实在在的经济效益，让园区企业收获了满满的“获得感”。对于企业而言，污水处理厂与中水回用项目的投用，不仅彻底解决了长期困扰发展的环保难题，更显著降低了生产成本。

“以前我们自建污水处理站，每天处理250吨废水，成本就要1万多元。现在接入污水厂集中处理，每吨处理费比自建成本低30%左右，一年能省100多万元！”园区企业负责人王磊算了一笔经济账。更让他惊喜的是，中水回用项目投运后，企业还能以远低于自来水的价格购买再生水，“再生水成本比自来水低一半，我们每天用1000吨，一年又能省180万元。”成本大幅降低，让企业有了更多资金投入生产研发与扩大经营。

截至目前，已有70余户企业接入污水处理厂。随着东区企业污水管网不断完善，未来接入企业将达到100余家。这种集中处理模式，让企业彻底摆脱环保“后顾之忧”，能将更多精力、资源专注于核心生产经营，发展活力与竞争力大幅提升。如今，污水处理项目已成为园区招商引资的“金字招牌”，为吸引优质企业入驻奠定了坚实基础。

项目带来的红利，还辐射到了周边群众就业，让当地居民共享发展成果。目前，污水处理厂已提供50余个稳定就业岗位，其中多数优先录用周边村民和返乡青年。

从告别“各自为战”到集中治污，从污水达标到零排回用，从生态改善到经济赋能，在“一泓清水入黄河”的使命指引下，交城经济开发区污水处理厂正以默默的坚守，以“点废成金”的智慧挖掘污水价值，以“向绿而行”的定力守护生态底色，为工业园区的绿色发展提供可复制的“交城经验”，也为地方经济高质量发展注入了源源不断的“绿色动力”。

临猗城市再生水回用项目进入设备调试阶段

循环利用 缓解工业用水压力

科学导报讯 近日，临猗一项总投资1.5亿元的城市再生水回用项目已进入设备调试阶段，这标志着该县在推进污水资源化利用、构建循环型发展模式上迈出实质性一步。该项目通过先进工艺对工业尾水进行深度净化，使其“变废为宝”，有效缓解区域工业用水压力，为“一泓清水入黄河”生态目标的实现提供有力支撑。

临猗此次启动的城市再生水回用项目总占地15.43亩，规划分三期实施，通过集中建设收集净化设施及管网系统，对当地大型企业及污水处理厂每日排入涑水河的尾水进行回收净化，从而将传统排污模式转变为可持续发展的循环利用模式。

在项目施工现场，工人们正紧张地进行最后的设备调试。据项目经理肖武超介绍，该项目采用“浸没式超滤+反渗透”双膜法先进工艺，实现对尾水水质的提升。处理流程首先通过格栅拦截较大悬浮物，随后水流进入超滤膜池，借助PVDf材质的中空纤维膜有效去除细菌、降低浊度；之后水体再经反渗透系统进行深度净化，通过高压泵驱动使水分子透过反渗透膜，最终产水完全符合企业生产回用标准。这一精密工艺成功打通了“污水收集—净化处理—循环利用”的完整闭环。

根据规划，项目一期工程投资5000万元，每日可处理尾水1万立方米，后续二期、三期将逐步扩大规模，最终实现日处理尾水4.5万立方米的目标。项目投运后，净化再生水将直接供给周边工业企业，不仅降低企业用水成本，更将大幅削减排入涑水河的工业污水，对改善流域水质、保障黄河断面稳定达标具有重要作用。

郭正 罗晓庆

襄垣县年产10万吨聚合氯化铝项目进入联动试车阶段

打通固废资源化利用新路径

科学导报讯 山西坤源化工有限公司年产10万吨聚合氯化铝项目，是襄垣县固废资源综合利用的标杆项目之一。连日来，该企业抢抓施工黄金期，全力加快项目建设，目前已进入联动试车阶段。

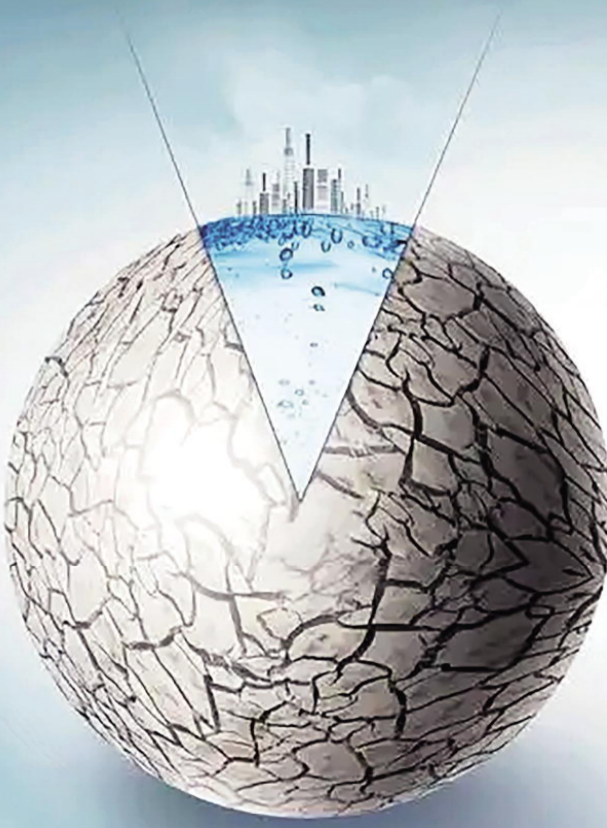
在项目核心反应装置车间，技术人员正围绕各系统协同运转开展联动试车调试，他们紧盯每一项设备运行参数，对流程环节逐一细致排查，全力确保每个环节都达到投料试车要求，为项目后续安全高效投产筑牢坚实基础。

除建设进度稳步推进外，该项目在固废资源化利用方面的创新优势同样突出。通过自主研发最新湿法工艺，以园区副产盐酸和本地工业固废为原料，高效提取三氧化二铝、二氧化硅等核心原料，生产聚合氯化铝和硅酸钠产品，真正实现“变废为宝”。同时，还为区域固废处理提供了高效解决方案。


“目前，项目原料储罐区、反应装置、压滤干燥线及包装车间等核心单元均已建设完毕，各工序的设备单机调试也全部完成，正在全力推进全流程联动试车调试工作。”项目生产厂长杨海林说，“在联动试车阶段，我们将以安全、高效为核心目标，重点关注各系统的衔接稳定性与工艺参数精准度，确保后续投料试生产工作平稳推进。”

项目投产后，将形成从“原料转化”到“产品应用”的完整产业链闭环。生产的聚合氯化铝产品可广泛应用于工业废水处理领域，服务自来水厂、洗煤厂、印染厂、造纸厂等多个行业。值得一提的是，经该产品处理后的工业废水，可达到中水回用标准，既能大幅减少工业废水排放量，又能实现园区固体废弃物和生产副产物的资源化循环利用，实现“园区内循环、产业大闭环”的绿色生态发展模式。


项目负责人张晟炜表示，项目总投资1.25亿元，分两期建设，其中：一期投资建设聚合氯化铝(PAC)生产线1条，年产10万吨聚合氯化铝产品；二期工程新建硅酸钠生产线1条，年产5万吨硅酸钠产品。全部投产后，可实现销售额1.8亿元，吸纳就业80余人。霍卫星 郭伟哲




为了我们的未来 请节约用水

发展绿化
涵养水源

一水多用
重复使用

阻止滴漏
减少流失

科学导报社宣