

湖南环保产业



主办：湖南省环境保护产业协会 湖南省环境科学学会

2025 第 1 期（总第 88 期）

HUNAN ASSOCIATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION INDUSTRY
HUNAN SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES

内部资料 免费交流
(湘O) LK20240379



- ◆ 习近平出席民营企业座谈会并发表重要讲话 / 04
- ◆ 全国生态环境保护工作会议在京召开 / 06
- ◆ 民营企业座谈会给企业吃下“定心丸”，
环保产业怎么干？ / 11
- ◆ 新年开新局 环保企业海外闯新天 / 封3

李建中在全省强化污染防治攻坚暨2025年生态环境保护工作会议上强调

聚焦环境质量明显改善 奋力推动工作再上台阶



2月19日，全省强化污染防治攻坚暨2025年生态环境保护工作会议召开，副省长李建中出席会议并讲话。

李建中指出，2024年，全省生态环保系统砥砺奋进、攻坚克难，推动生态环境各项工作取得新成效，全省环境质量稳中向好、专项行动扎实有力、生态安全持续巩固、治理能力有效提升。但全省生态环境保护工作面临的形势仍然严峻，要把握大势、坚定信心、凝心聚力，努力推动全省生态环境保护工作再上台阶。

李建中强调，要提高政治站位，深入学习领悟、坚决贯彻落实习近平生态文明思想，全面落实省委、省政府部署要求，努力解决突出生态环境问题，切实提升人民群众生态环境获得感、满意度。要紧盯重点指标，坚持问题导向，聚焦环境质量明显改善，坚决打好打赢污染防治攻坚战，努力完成“十四五”目标任务。要严整整改突出生态环境问题，动真碰硬推动点上问题整改，带动面上工作整体提升，抓实生态环境隐患排查化解，牢牢守住生态环境安全底线。要深化生态环境领域改革，健全体系、压实责任，全面提升生态环境治理能力水平。

新闻链接

2024成绩亮眼：环境质量稳中向好

会议透露，过去一年，湖南生态环境质量持续改善：全省国考断面水质优良率提升至98.6%，居中部第一，湘资沅澧四水干流监测断面连续五年达到或优于Ⅱ类水质。张家界、永州、怀化3个市进入全国水环境质量前30名。优良天数比例达89%。土壤安全利用率达94%，整治农村黑臭水体124个，“无废城市”建设成效显著。此外，湖南在全国率先设立乡镇生态环境办，法治建设与科技监管能力迈上新台阶，生态环境损害赔偿案件数居全国前列。

2025目标明确：聚焦七大提升、六项攻坚

2025年是“十四五”规划的收官之年，也是全面推进美丽中国、美丽湖南建设的基础之年、关键之年。全省生态环境系统将按照“一二三四五六七”的工作部署，即：锚定一个目标，履行两项职责，贯彻三大方针，唱好四季歌，把握五个重大关系，突出六项重点任务，实现七个全面提升。

核心工作目标包括：中央污染防治攻坚战成效考核“提效达标、争先创优”，PM_{2.5}浓度控制在33微克/立方米以内，国考断面水质优良比例达97.3%，受污染耕地安全利用率达到93%以上，严守环境安全底线等。

重点工作包括：持续深入推进蓝天保卫战、碧水保卫战、净土保卫战。加强生态保护和修复监管，着力推进绿色低碳发展，守牢美丽湖南建设安全底线。同时，加快提升生态环境治理水平，推进生态环境保护全民行动。

湖南日报 红网



金观平：让民营企业心无旁骛谋发展

“党和国家对民营经济发展的基本方针政策，已经纳入中国特色社会主义制度体系，将一以贯之坚持和落实，不能变，也不会变。”习近平总书记近日在民营企业座谈会上的重要讲话，提振了民营经济发展信心，鼓舞了民营企业大显身手的干劲。促进民营经济健康发展、高质量发展在各地已形成广泛共识，31个省份的政府工作报告都提出了具体举措，合力推动民营经济发展壮大。

当前，我国经济发展面临的环境依然复杂严峻，民营经济在稳定经济增长、促进科技创新、增加群众就业等方面发挥着重要作用，显露出巨大韧性与创新活力。也要看到，仍然有一些民营企业存在顾虑，对扩大投资缺乏信心、对政策走向预期不稳。

激发民营企业干事创业热情，要营造公平竞争的市场环境。在建设全国统一大市场过程中，民营企业有时会遇到一些不合理的限制和壁垒，难以平等参与竞争。今年各地纷纷推出改革举措，为民营企业参与重点项目建设 and 地方经济发展创造更多机会。有16个省份在政府工作报告中明确了向民营企业开放的领域。广东、云南、甘肃、新疆等地鼓励和支持民间资本参与重大项目建设，山西、吉林、湖北推进基础设施竞争性领域向民营经济开放，北京、上海、安徽、广西等地将支持民营企业参与甚至牵头重大科技攻关。各地以开放包容、共建共赢的姿态引导民营经济迈向更大舞台，发挥更大作用。

让民营企业安心发展，要切实保护企业合法权益。今年有15个省份的政府工作报告中提出要规范涉企执法，其中12个省份明确提出要开展规范涉企执法专项行动。民营经济促进法立法进程正加快推进，为促进民营经济健康发展，更好营造市场化、法治化、国际化一流营商环境提供坚实法治保障。广大民营企业大可卸下负担、轻装上阵、心无旁骛谋发展。

融资难融资贵仍制约民营企业发展。各地在政府工作报告中出台了不少针对民营企业纾困解难的政策举措。山西和广东在融资协调机制上发力，引导信贷资金直达基层、快速便捷、利率适宜。黑龙江提出落实省级中小企业稳企稳岗基金担保贷款投放等普惠金融政策，金融机构贷款余额增长8%左右。内蒙古、西藏等地则强调落实或优化“无还本续贷”。这些举措直指民营企业融资痛点，通过精准施策、系统推进，民营企业面临的资金压力有望得到缓解。

提升政府服务质量，是推动民营经济发展的重要保障。通过革新服务理念、提升服务效能，各地正在为民营经济发展营造更好的政商环境。山西提出建立民营经济“1+N”服务体系，全面构建亲清政商关系，创设营商环境无感监测体系，推广“办不成事”反映窗口，营造市场配置资源、政府解决困难的发展环境。湖南提出深化政务数据共享，建好用活“湘易办”，推进“高效办成一件事”。政府服务的持续优化，必将进一步激发市场活力，释放发展动能，推动民营经济行稳致远。

湖南环保产业

Environmental Protection Industry of Hunan



监管单位

湖南省生态环境厅

主办单位

湖南省环境保护产业协会
湖南省环境科学学会

主 任：邵斯琴

主 编：丁 疑

责任编辑：杨 良 冯 源

张 康 蔡长卿

易 娟

版面设计：莫立明

地址：长沙市万家丽中路三段 118 号
和景园 1 栋 101 室

邮编：410014

印刷单位

湖南金源印刷有限公司

印刷质量投诉：0731-82600000



官方微信公众号

电话：0731-85621171

传真：0731-85621173

目 录

CONTENTS

卷首语

金观平：让民营企业心无旁骛谋发展 / 1

特别关注

习近平出席民营企业座谈会并发表重要讲话 / 4

全国生态环境保护工作会议在京召开 / 6

透视地方两会，新的绿色发力点在哪儿？ / 8

2025-2029 年湖南将打响防治大气污染五大战役 / 10

民营企业座谈会给企业吃下“定心丸”，环保产业怎么干？ / 11

高峰论坛

李其林：环保产业的未来发展趋势及对策 / 13

政策法规

中共中央、国务院印发《乡村全面振兴规划(2024-2027 年)》 / 16

焦化行业新的排污标准发布 / 17

两部委持续推进“两新”政策 激励各行业推进绿色升级和
智能化改造 / 18

生态环境部：将农业排污口纳入监督管理范畴 / 18

《湖南省加快经济发展全面绿色转型实施方案》印发 / 19

湖南在全国率先出台规范涉企行政检查配套性文件 / 19

投资动态

东南亚国家开始禁止塑料进口，着力解决“垃圾围城”问题

中国垃圾焚烧产业迎来更大“出海”机会 / 20

行业动态

军信股份持续优化固废处理方式—焚烧发电变废为宝 / 22

湖南坎普尔：为环保添“膜”力 / 23

INDUSTRY OF HUMAN ENVIRONMENTAL PROTECTION

省科技成果转化中试基地认定名单公布 永清环保牵头建设项目
成功入选 / 24

徐峥勇：在大好河山搞科研的“掌舵手” / 25

企校携手，共谱垃圾渗滤液处理新篇章 / 26

惟创环境核心技术荣登湖南省绿色低碳技术目录 / 26

科美洁环保董事长李荣荣获湖南省企业“创新达人”称号 / 27

锐异资环荣获长沙市企业技术中心认证 / 27

湖南万容固废入选国家再生资源回收体系试点企业 / 28

三友环保龙王嘴污水处理厂生化系统改造工程通过验收 / 29

学会动态

2024 年度“湖南省环境保护科学技术奖”获奖项目名单 / 30

2024 年度“湖南省生态环境学术交流奖”获奖项目名单 / 31

2024 年度“湖南省生态环境科普奖”获奖项目名单 / 31

2024 年度“湖南省环境保护青年科学技术奖”获奖个人名单 / 31

环境监测

《全国生态质量监测样地设置方案》正式印发 / 32

机动车排放检验机构造假情节严重 将依法严惩并取消检验资格 / 32

第三方检测机构如何提高公信力？ / 33

我国首个 17 种杂环类农药监测分析方法标准发布 / 34

先进技术

智能化模块化高效污水处理装备—从“钢筋森林”到“智能积木”
的绿色变身 / 35

一种应用于流域治理的微生态菌种高效均质扩散技术 / 38

垃圾渗滤液全量化处理技术的应用 / 40

一种含锂卤水中脱除氟的处理工艺技术 / 43

示范工程

太和县大华能源科技有限公司 20 万 t/a 再生铅连续富氧侧吹低温熔炼技术
示范工程 / 45

大田县受污染耕地安全利用集中推进区实施项目 / 47

封面封底：中国梯田景观

封二：湖南省召开全省强化污染防治攻坚暨 2025 年生态环境保护工作会议

封三：新年开新局 环保企业海外闯新天

编辑委员会

主任 贺志勇
副主任 张志光

编委

方国浩 何劲松
郑自儒 邢汉君
黄凤莲 王 峰
陈 红 张广胜
黎青松 高伟荣
李政霖 孙铁刚
蒋国华 杜成琼
刘宜德 廖文赞
彭 超 王海明
郭丽丽 袁继雄
刘佑明

执行编委

柴 田



习近平在民营企业座谈会上强调

民营经济发展前景广阔大有可为 民营企业和民营企业家大显身手正当其时

李强丁薛祥出席 王沪宁主持



中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平2月17日上午在京出席民营企业座谈会并发表重要讲话。他强调，党和国家对民营经济发展的基本方针政策，已经纳入中国特色社会主义制度体系，将一以贯之坚持和落实，不能变，也不会变。新时代新征程民营经济发展前景广阔、大有可为，广大民营企业和民营企业家大显身手正当其时。要统一思想、坚定信心，促进民营经济健康发展、高质量发展。希望广大民营企业和民营企业家胸怀报国志、一心谋发展、守法善经营、先富促共富，为推进中国式现代化作出新的更大的贡献。

中共中央政治局常委、国务院总理李强，中共中央政治局常委、国务院副总理丁薛祥出席座谈会。中共中央政治局常委、全国政协主席王沪宁主持座谈会。

座谈会上，华为技术有限公司首席执行官任正非、比亚迪股份有限公司董事长王传福、新希望控股集团有限公司董事长刘永好、上海韦尔半导体股份有限公司董事长虞仁荣、杭州宇树科技有限公司首席执行官王兴兴、小米科技有限责任公司董事长雷军等6位民营企业负责人代表先后发言，就新形势下促进民营经济发展提出意见和建议。

在听取大家发言后，习近平发表重要讲话。他表示，民营企业是伴随改革开放伟大历程蓬勃发展起来的。几十年来，关于对民营经济在改革开放和社会主义现代化建设事业中地位和作用的认识、党和国家对民营经济发展的方针政策，我们党理论和实践是一脉相承、与时俱进的。党和国家坚持和完善社会主义基本经济制度，毫

不动摇巩固和发展公有制经济,毫不动摇鼓励、支持、引导非公有制经济发展;党和国家保证各种所有制经济依法平等使用生产要素、公平参与市场竞争、同等受到法律保护,促进各种所有制经济优势互补、共同发展,促进非公有制经济健康发展和非公有制经济人士健康成长。

习近平指出,现在我国民营经济已经形成相当的规模、占有很重的分量,推动民营经济高质量发展具备坚实基础。新时代新征程,我国社会生产力将不断跃升,人民生活水平将稳步提高,改革开放将进一步全面深化,特别是教育科技事业快速发展,人才队伍和劳动力资源数量庞大、素质优良,产业体系和基础设施体系配套完善,14亿多人口的超大规模市场潜力巨大,给民营经济发展带来很多新的机遇、提供更大发展空间。中国特色社会主义制度具有多方面显著优势,社会主义市场经济体制、中国特色社会主义法治体系不断健全和完善,将为民营经济发展提供更为坚强的保障。

习近平强调,当前民营经济发展面临的一些困难和挑战,总体上是在改革发展、产业转型升级过程中出现的,是局部的而不是整体的,是暂时的而不是长期的,是能够克服的而不是无解的。要把思想和行动统一到党中央对国内外形势的判断上来,统一到党中央对经济工作的决策部署上来,在困难和挑战中看到前途、看到光明、看到未来,保持发展定力、增强发展信心,保持爱拼会赢的精气神。

习近平指出,扎扎实实落实促进民营经济发展的政策措施,是当前促进民营经济发展的工作重点。凡是党中央定了的就要坚决执行,不能打折扣。要坚决破除依法平等使用生产要素、公平参与市场竞争的各种障碍,持续推进基础设施竞争性领域向各类经营主体公平开放,继续下大气力解决民营企业融资难融资贵问题。要着力解决拖欠民营企业账款问题。要强化执法监督,集中整治乱收费、乱罚款、乱检查、乱查封,切实依法保护民营企业和民营企业合法权益。同时要认识到,我国是社会主义法治国家,各类所有制企业的违法行为,都不能规避查处。要认真落实各项纾困政策,提高政策精准度,注重综合施策,对企业一视同仁。要进一步构建亲清政商关系。各级党委和政府要立足实际,统筹抓好促进民营经济发展政策措施的落实。

习近平强调,企业是经营主体,企业

发展内生动力是第一位的。广大民营企业和民营企业企业家要满怀创业和报国激情,不断提升理想境界,厚植家国情怀,富而思源、富而思进,弘扬企业家精神,专心致志做强做优做大企业,坚定做中国特色社会主义的建设者、中国式现代化的促进者。要坚定不移走高质量发展之路,坚守主业、做强实业,加强自主创新,转变发展方式,不断提高企业质量、效益和核心竞争力,努力为推动科技创新、培育新质生产力、建设现代化产业体系、全面推进乡村振兴、促进区域协调发展、保障和改善民生等多作贡献。要按照中国特色现代企业制度要求完善企业治理结构,规范股东行为、强化内部监督、健全风险防范机制,不断完善劳动、人才、知识、技术、资本、数据等生产要素的使用、管理、保护机制,重视企业接班人培养。要坚持诚信守法经营,树立正确价值观和道德观,以实际行动促进民营经济健康发展。要积极履行社会责任,积极构建和谐劳动关系,抓好生态环境保护,力所能及参与公益慈善事业,多向社会奉献爱心。

王沪宁在主持会议时表示,习近平总书记的重要讲话,充分肯定民营经济发展取得的重大成就和为国家经济社会发展作出的重要贡献,强调要正确认识民营经济发展面临的机遇和挑战,对当前和今后一个时期促进民营经济健康发展、高质量发展作了全面部署。讲话立意高远、思想深邃、论述精辟、内涵丰富,我们要认真学习领会、坚决贯彻落实。要坚定发展信心,强化全局意识、系统观念、法治精神,把各项政策落实到位,努力开创民营经济发展新局面。

石泰峰、李书磊、何立峰、吴政隆、穆虹出席座谈会。

中央和国家机关有关部门、全国工商联负责同志,民营企业负责人代表等参加座谈会。

新华社



全国生态环境保护工作会议在京召开

1月14日至15日，生态环境部在京召开2025年全国生态环境保护工作会议。会议以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会以及中央经济工作会议精神，深入贯彻习近平生态文明思想，全面总结2024年生态环境保护工作，研究分析当前面临形势，安排部署2025年重点任务。生态环境部党组书记孙金龙出席会议并讲话，生态环境部部长黄润秋出席会议并作工作报告。

会议指出，党的二十届三中全会对进一步全面深化改革、推进中国式现代化作出战略部署，全会通过《决定》，系统部署深化生态文明体制改革的重点任务和重大举措，充分体现了以习近平同志为核心的党中央对生态文明建设的高度重视和战略谋划。全国生态环境系统要深入学习领会习近平总书记关于全面深化改革的一系列新思想、新观点、新论断，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，深刻把握进一步全面深化改革的指导思想和总体目标、重大原则和科学方法，着力推动深化生态文明体制改革任务落地见效。要在发现问题上用力，立足部门职能和职责，紧紧围绕改革目标，在“进一步”“深化”上想问题、谋思路、抓改革。要在结合实际上用力，深入基层、深入一线，多向人民群众和企业问需问计，让生态环境领域改革举措更接地气。要在制度建设上用力，坚持立破并举、先立后破，把经过实践检验的成熟做法上升为制度机制，并强化制度执行，打通贯彻落实“最后一公里”。

会议强调，今年是“十四五”规划收官之年，要对标对表习近平总书记重要指示批示精神和党中央、国务院决策部署，锚定美丽中国建设目标，在战略上更加主动、思路更加开阔、行动上更加务实，真抓实干、迎难而上，以高品质生态环境支撑高质量发展。要树牢大局观念，自觉把生态环境保护工作放在经济社会发展大局中谋划推进，精准掌握所在地区的突出生态环境问题和影响生态环境质量的主要因素。要增强法治意识，不断提高运用法治思维和法治方式开展工作、破解难题的意识和能力，主动从法律层面想办法找答案，切实发挥



好法治的引领、规范和保障作用。要提升科学思维，尊重自然规律、尊重客观规律，弄清楚污染问题形成的原因机理，科学制定污染治理措施。要践行实干精神，把有限资源和力量集中到完成中心任务上来，进一步把工作抓实，把基础打实，把步子迈实。

会议认为，过去一年，面对严峻复杂的生态环境保护形势，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，在习近平新时代中国特色社会主义思想的科学指引下，全国生态环境系统全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，认真落实全国生态环境保护大会要求，以美丽中国建设为统领，持续攻坚克难、深化改革创新，在全力保障经济持续回升向好的同时，顶住不利因素影响，实现生态环境质量持续改善，各项目标任务圆满完成。一是认真贯彻落实党中央、国务院决策部署，加快构建美丽中国建设实施体系，加强习近平生态文明思想研究宣传阐释，深化生态文明体制改革，扎实推进中央生态环境保护督察。二是坚持精准治污、科学治污、依法治污，以更高标准打好一批标志性战役，蓝天保卫战加力推进，碧水保卫战巩固提升，净土保卫战稳步推进，固体废物和新污染物治理持续加强。三是强化减污降碳协同治理，构建生态环境领域促进新质生产力“1+N”政策体系，加强重大项目环评服务保障，统筹推进区域重大战略生态环境保护，持续实施应对气候变化行动，扎实推进绿色低碳转型。四是守牢美丽中国建设安全底线，强化生态保护修复监管，有效防范化解各类生态环境风险，严格核与辐射安全监管。五是夯实生态环境保

护基础支撑,推动完善法律法规标准体系,加快生态环境领域科技创新,提升执法监管效能,构建现代化监测体系,强化资金保障,深化全民行动,积极引领全球环境治理。

会议指出,高质量完成“十四五”生态环境保护目标任务,事关美丽中国建设全局,事关经济社会发展大局,要全面对照高质量收官要求,深刻把握面临的机遇和挑战,正确运用行之有效的策略方法,聚焦“三个明显改善、三个基本消除、三个有效保障”集中攻坚,确保“十四五”圆满收官。要坚持统筹推进高质量发展和高水平保护,更加注重源头防控、精准管控、规范引领、市场引导、科技赋能,推动形成高水平的调控体系、治理体系、标准体系、政策体系、技术体系。要坚持把问题导向贯穿工作始终,针对关键性问题、根源性问题、深层次问题,找准突破口和发力点,分类施策、破解难题。要坚持以精准、科学、依法治污破除各类形式主义问题,坚决杜绝打着环保幌子搞“一刀切”。要坚持打好法治、市场、科技、政策“组合拳”,推动实现优势互补、协同发力,形成既“放得活”又“管得住”的工作格局。要坚持发挥深化改革的牵引作用,突出改革实效,以改革的精神和创新的手段不断适应新形势、解决新问题。

会议强调,2025年是全面落实深化生态文明体制改革任务、深入推进美丽中国建设的关键一年。做好生态环境保护工作,要以习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平生态文明思想为指导,深入贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神,全面落实中央经济工作会议和全国生态环境保护大会部署,坚持稳中求进工作总基调,全面准确落实精准治污、科学治污、依法治污工作方针,聚焦建设美丽中国,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,更好统筹高质量发展和高水平保护,更加有效防控生态环境安全风险,更大力度深化生态环境领域改革,推动生态环境质量稳中向好、持续改善,不断提升生态环境治理效能,高质量完成“十四五”规划目标任务,加快形成以人与自然和谐共生现代化为导向的美丽中国建设新格局。

会议确定,2025年要抓好以下八个方面重点任务。一是落实深化生态文明体制改革重要举措,推动完善生态文明基础体制、生态环境治理体系、绿色低碳发展机制。二是全面推进美丽中国建设,深化美丽中国建设推进落实机制,统筹开展美丽中国先行区建设,系统谋划“十五五”生态环境保护工作。三是深入打好污染防治攻坚战,持续深入推进蓝天、碧水、净土保卫战,创新开

展固体废物和新污染物治理。四是积极推动绿色低碳高质量发展,强化重大规划和项目环评服务保障,积极应对气候变化,进一步发展全国碳市场,培育壮大绿色生产力。五是加强生态保护修复统一监管,统筹维护国家生态安全,严密防控生态环境风险,确保核与辐射安全,守牢生态环境安全底线。六是着力强化生态环境督察执法,深入推进第三轮中央生态环境保护督察,统筹开展流域督察和省域督察,加强生态环境执法监管。七是推进生态环境科技创新与监测体系建设,深入实施国家科技重大项目,推动国家生态环境监测网络数智化转型,建设天空地海一体化监测网络。八是加快健全现代环境治理体系,完善生态环境法规标准政策制度体系,推进生态环境保护全民行动,深化生态环境领域国际合作,强化生态环境保护干部队伍建设。

会议要求,着力推动机关党建高质量发展,引领生态环境保护事业行稳致远。要强化党的创新理论武装,突出学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想这个首要政治任务,坚持好、运用好贯穿其中的立场观点方法,切实用以武装头脑、指导实践、推动工作。要唱响生态文明建设主旋律,加快推动习近平生态文明思想进教材、进课堂、进头脑,对外讲好美丽中国故事。要持续整治形式主义为基层减负,从严精文减会,统筹规范各类督查检查考核,引导党员干部积极作为。要纵深推进全面从严治党,坚持用改革精神和严的标准管党治党,坚定不移纵深推进正风肃纪反腐,锲而不舍落实中央八项规定及其实施细则精神,一严到底纠治“四风”,持续打造生态环境保护铁军。

会上,河北省、吉林省、江苏省、山东省、甘肃省、贵州省、海南省生态环境厅作交流发言,安徽省、浙江省、重庆市、湖北省、广东省生态环境厅(局)作书面交流。

生态环境部党组成员、副部长赵英民主持开幕会。生态环境部党组成员、副部长于会文、郭芳,中央纪委国家监委驻生态环境部纪检监察组组长、部党组成员廖西元,生态环境部党组成员、副部长董保同,生态环境部总工程师任勇,部分老领导、老干部出席会议。

中央和国家机关有关部门、有关中央企业代表;各省(区、市)生态环境厅(局),新疆生产建设兵团生态环境局,军委后勤保障部军事设施建设局主要负责同志;驻部纪检监察组负责同志,机关各部门,各派出机构、直属单位及有关单位党政主要负责同志参加会议。部机关各部门正处级(含)以上干部列席会议。

生态环境部

透视地方两会,新的绿色发力点在哪?

一年一度的地方两会是观察各地经济社会发展的重要风向标。

作为“十四五”规划收官之年和“十五五”规划谋篇之年,2025年,从推动高质量发展、发展新质生产力,到治污攻坚,推动绿色转型,纵观近期召开的地方两会,各地“新意”多,勾勒经济社会发展的新图景。

巩固拓展生态优势,促进绿色转型

“推动实现生态功能最大化。”围绕深化生态文明体制改革,青海省政府工作报告明确,将编制“中华水塔”保护行动纲要,健全三江源“中华水塔”保护支持体系。全面推进以国家公园为主体的自然保护地体系建设,实施好三江源国家公园总体规划等。

“全省PM_{2.5}平均浓度不超过35微克每立方米。”作为汾渭平原重要区域之一,陕西省政府工作报告给出了今年大气污染防治目标。为此,陕西将深化关中大气污染治理,先立后破加快产业、能源、运输结构调整,加强扬尘、挥发性有机物污染管控,加快焦化等重点行业超低排放改造。

作为长江流域重要组成部分,重庆市政府工作报告明确实施幸福河湖建设“百千行动”。加强入河排污口排

查整治,推进集中式饮用水水源地专项整治和规范化建设,加快解决城市污水溢流问题,确保长江干流重庆段水质保持在Ⅱ类。

“让群众享受更多自然之美。”北京市政府工作报告明确,2025年将全面推进花园城市建设。加强道路、河道等线性空间点彩连线,打造市民观城观景视廊50条,新增联山联水联社区的绿道1000公里。推进全域绿化彩化立体化,打造春新彩、夏浓绿、秋斑斓、冬银墨的城市风貌。

新一年,云南将推动生态文明建设排头兵展现新面貌,明确要坚定守护绿水青山、做大金山银山,按照保护为先、治污为重、扩绿为基、转型为要、发展为本的要求,实施生物多样性保护重大工程,拓展生态产品价值实现路径,推动经济社会发展全面绿色转型,营造绿色低碳产业健康发展生态。

提消费、促增长,绿色产业大有可为

“支持企业发展要以解决实际问题为要,甘居幕后,不能今天去一趟、明天去一趟,导致企业不胜困扰,好心办了坏事。”

这是福建省省长赵龙在作政府工作报告时赢得掌声最密集的一段。坚持扩大内需,畅通经济循环,福建省明确要强化用地、用林、用海、环评等保障,推动项目快速落地。

记者注意到,提振消费、稳定增长,是今年地方两会普遍提到的重点。2024年中央经济工作会议也将“大力提振消费、提高投资效益,全方位扩大国内需求”置于今年重点任务首位,为此,各地也在用功发力。

“政府对绿色发展的重视,给低碳能源行业带来重大利好。”上海市人大代表、上海市工商联执委、上海艾能电力工程有限公司董事长朱柯丁在上海两



会期间表示,上海制定绿色低碳转型方案、推进新增光伏装机等举措,与行业发展深度契合,极大拓展了市场前景,坚定了企业深耕与创新的决心。

除了促进企业发展,记者注意到,包括湖南、辽宁、广西、河南等众多省份在地方政府工作报告中都不约而同地将“绿色消费”作为消费的新增长点和热点。

宁夏明确,要充分利用绿色能源等“十大招商优势”,确保“宁电入湘”正式送电,晓星氨纶(三期)、宝丰储能电池等重点项目建成投产。

越冷越火热,眼下的黑龙江冰雪旅游持续升温。黑龙江省政府工作报告提出,2025年,将推动特色文旅产业可持续发展。充分发挥文旅资源丰富的独特优势,做好把绿水青山、冰天雪地更好转化为金山银山的大文章。

发展新质生产力,打造绿色低碳发展高地

发展新质生产力是推动高质量发展的关键。2024年中央经济工作会议强调,以科技创新引领新质生产力发展,建设现代化产业体系。

在各地政府工作报告中,“新质生产力”“高质量发展”频现,正绘制出地方加快培育新质生产力的“路线图”。

江苏省政府工作报告指出,以科技创新引领新质生产力发展,加快建设现代化产业体系,积极推进深层次改革和高水平对外开放,联动构建区域协调发展和城乡融合发展新格局,扎实推进乡村全面振兴,加快打造绿色低碳发展高地。

“全力培育新质生产力”,吉林省政府工作报告明确,因地制宜发展新质生产力,超常规推动制造业发展壮大,包括支持奥迪一汽新能源车型批量投产上市,加快氢能驱动时速250公里城际市域列车和氢能驱动有轨电车新产品研制应用。

作为国家八大算力枢纽节点和十大数据中心集群之一,新一年,内蒙古自治区瞄准“国内领先”的目标,新建数据中心绿电比例不低于80%。

各地在培育新动能的过程中,也注重对旧动能的转型升级,积极借助数字技术和绿色技术改造传统产业,提升其竞争力和可持续性。2025年,广东计划再推动超1万家工业企业开展技术改造和数字化转型,推动家电、纺织服装、石化等传统产业升级、智能化、绿色



化发展。

聚焦重大战略部署,交出绿色新答卷

除了聚焦本省省情,一些地方也坚持全面落实国家重大战略部署,根据各地实际情况,对标对表,把握发展机遇。

在长三角一体化的发展中,上海扮演着重要的角色。2025年,上海市政府工作报告提出,要深入推进长三角生态绿色一体化发展示范区制度创新,深化落实改革授权事项,加快方厅水院、上海示范区线等项目建设。

京津冀协同发展是河北省面临的重大机遇。河北省政府工作报告指出,2025年要在推进京津冀协同发展和高标准高质量建设雄安新区中彰显新担当,在推进全面绿色转型中实现新突破,在推进深化改革开放中培育新优势,在推进共同富裕中展现新作为。

今年山东省两会期间,黄河流域生态保护和高质量发展仍是被关注的热点话题之一。山东省政府工作报告提出,2025年,要突出抓好黄河大保护,具体包括推进黄河山东段安澜提升工程,打造沿黄生态廊道,建设好黄河口国家公园,实施环泰山区国土绿化示范项目等。

作为长江经济带的重要省份,湖北省今年政府工作报告明确,要始终把修复长江生态环境摆在压倒性位置,深入实施长江高水平保护十大提质增效行动,坚定推进长江十年禁渔,着力建设“荆楚安澜”现代水网,扎实开展丹江口水库、洪湖、梁子湖、斧头湖等湖库水环境治理,确保“江湖安澜、碧水东流、净水北送”。

随着新一年部署的明确和落实,各地也将努力交出亮点纷呈的发展新答卷。

中国环境

剑指 PM_{2.5}！2025-2029 年湖南将打响 防治大气污染五大战役



2024 年 12 月 31 日，省生态环境厅在长沙召开新闻发布会。省生态环境厅党组成员、副厅长王盛才介绍，从 2025 年至 2029 年，湖南省将聚焦移动源污染防治、扬尘污染防治等领域，滚动开展五大标志性战役，争取全省 PM_{2.5} 年均浓度每年下降 1 微克 / 立方米；到 2029 年，全省 PM_{2.5} 年均浓度控制在 30 微克 / 立方米以内；到 2035 年，达到基本建成美丽湖南的大气环境质量目标。

自 2018 年污染防治攻坚战全部部署实施以来，全省持续深入打好蓝天保卫战，连续 8 年开展污染防治“夏季攻势”，推动环境空气质量持续逐年改善。2024 年截至 12 月 29 日，PM_{2.5} 年均浓度（35.7 微克 / 立方米）较 2017 年（44.5 微克 / 立方米）下降 19.7%，优良天数比例（89.4%）增加 5.4 个百分点，重污染天气减少 57 天。

五年内，防治大气污染五大战役轮番打响

根据全省最新的 PM_{2.5} 源解析结果（移动源是第一大源，贡献占比平均为 27.5%；扬尘源是第二大源，贡献占比平均为 25.4%；工业源是第三大源，贡献占比平均为 23%；其他固定燃烧源、生物质燃烧源、餐饮油烟贡献占比分别为 10.6%、8.2%、5.3%）。

王盛才介绍，具体来说，2025 年，重点打好移动源污染防治标志性战役。聚焦新能源车推广、高排放车辆和机械淘汰、绿色运输体系建设、船舶岸电使用和机动车达标监管。2026 年，重点打好扬尘污染防治标志性战役。聚焦装配式建筑推广、工地扬尘管控和道路清扫保

洁。2027 年，重点打好促进秸秆综合利用和禁止露天焚烧标志性战役。聚焦秸秆收储体系建设、市场利用主体培育、秸秆科学还田和禁止露天焚烧。2028 年，重点打好工业企业污染防治标志性战役。聚焦地方排放标准制定、工业企业深度治理改造和涉 VOCs 产业集群整治。2029 年，重点打好餐饮油烟污染防治标志性战役。聚焦监管体系完善、源头达标治理和餐饮服务单位布局优化。

为何“移动源污染防治”首当其冲？

“关于‘移动源’的概念，大家可能有点陌生，其实它非常贴近我们的生活，简单来说就是机动车以及工程机械、农业机械、船舶、铁路内燃机车、飞机等非道路移动机械。”

省生态环境厅总工程师、大气环境与应对气候变化处处长吴小平向记者介绍，截至 2024 年 12 月，全省机动车保有量为 1783 万辆，其中汽油车约 1100 万辆、柴油车 81.94 万辆，非道路移动机械 13.16 万辆。加强对移动源排气污染的管控，可有效降低颗粒物和氮氧化物浓度，是 PM_{2.5} 和臭氧协同控制的主要手段。

从 PM_{2.5} 源解析来看：移动源是第一大源，各市州平均贡献占比为 27.5%。

从污染物排放总量来看：湖南省移动源氮氧化物、挥发性有机物的年排放量分别为 15.4 万吨、3.7 万吨，分别占全省污染物排放量的 49.0%、24.7%；其中重型柴油货车公路运输排放突出，占氮氧化物排放量的 44% 左右。

从交通结构来看：2023 年全省公路货运量占比 87.4%，高出全国平均水平 13.7 个百分点；全省柴油货车保有量 64.22 万辆，其中国三及以下排放标准还有 9.7 万辆；大宗货物清洁运输比例目前统计只有 57.85%；绝大部分柴油货车及非道路移动机械均未安装在线定位监控装置。

加大新能源汽车推广力度，加快绿色运输体系建设

“因此，省委省政府决定将移动源污染防治作为五大标志性战役第一仗。通过加大新能源汽车推广应用力度，加快淘汰超标排放车辆和机械，持续推进绿色运输体系建设和移动源监管执法，进一步降低全省移动源污染物排放总量。”吴小平说。

其中，新能源汽车推广应用受到广泛关注。

民营企业座谈会给企业吃下“定心丸”， 环保产业怎么干？

在2月17日召开的民营企业座谈会上，习近平总书记发表重要讲话，充分肯定民营经济发展取得的重大成就和为国家经济社会发展作出的重要贡献，精辟概括并强调一以贯之坚持和落实党和国家对民营经济发展的基本方针政策，让广大民营企业和民营企业家吃下安心谋发展的“定心丸”，为促进民营经济健康发展、高质量发展注入“强心剂”。

记者第一时间采访了环保领域的一些专业人士，听听他们捕捉到了哪些机遇，如何破除未来发展的障碍，如何搭上时代发展的列车。

环保产业重新洗牌，谁能胜出？会议指明方向

民营经济发展前景广阔、大有可为。在这一背景下，哪些民营经济的发展机会更大？

从此次会议邀请的民营企业负责人代表可以看出，他们大多来自半导体、机器人、新能源汽车、智能手机等领域，聚焦“科技创新型”这一关键词。未来，科技型企业是国家打造经济韧性与提升经济活力的重要支撑。

此次民营企业座谈会明确，要坚定不移走高质量发展之路，坚守主业、做强实业，加强自主创新，转变发展方式，不断提高企业质量、效益和核心竞争力，努力为推动科技创新、培育新质生产力、建设现代化产业体系。

长期以来，民营环保企业在智能化的道路上不断探

索。

“在膜材料研发领域，我们准备基于 Deepseek 平台开发一个小模型，帮助我们更科学合理地设计研究方案。以前可能需要做 1000 次实验，耗费一两年时间，现在利用 AI 技术，可以直接废除一些不合理的实验，还可以帮助我们优化实验，提高效率。”三达膜环境技术股份有限公司（以下简称三达膜）总经理方富林向记者介绍了他们的智能化布局。

作为一家科技创新型企业，三达膜今年计划将 AI 应用嵌入业务系统，包括研发、市场、水务管理等方面。

作为一家专注于电力核心系统的工业软件高新技术企业，清大科越副总裁郭梦婕告诉记者：“我们通过这次会议感受到，现阶段正处于政策红利加速释放期，在绿色转型与‘双碳’目标的背景下，会议明确提出支持新能源、智能电网技术应用，而清大科越的虚拟电厂调度、储能运营等业务将直接受益于政策补贴和示范项目倾斜。”

伴随着电力市场化改革提速，企业能源成本管控需求激增。同时，高耗能行业面临碳排放约束，其能效优化解决方案（如工业用户侧智能微网）需求刚性增强，这将为相关企业提供更多发展机会。不少企业负责人表示，借助会议传递的重要精神和信号，将共同推进国家“双碳”目标的实现。

记者观察到，方案中包括制定出台省级新能源汽车财政奖补、新能源汽车路权优先等支持鼓励政策，全面提高新能源汽车市场渗透率；加大公共领域和公务领域新能源汽车推广力度，提升领域内新能源车占比；推进公路沿线、农村地区、居民小区、旅游景区等重点场景充电设施建设，基本形成城市面状、公路线状、乡村点状布局的充电网络；依托“惠购湘车”等活动，进一步加大新能源汽车以旧换新力度，推进新能源汽车下乡等。

推进绿色运输体系建设方面，包括推动货物运输绿色转型、提升港口岸电设施建设和使用率、完成加油站

油气回收治理等任务。通过推动大宗货物运输“公转铁、公转水”，推进“多式联运”“散改集”“外集内配”等运输模式，大幅度提升全省铁路、水路年货运量；通过加强岸电设施标准化、便利化建设和改造，推动船舶靠港使用岸电常态化；完成城镇建成区重点加油站三次油气回收治理，开展储运销环节油气回收专项检查。

在方案推进过程中，湖南将坚持“车、油、路、站”统筹推进，综合运用法治、经济、技术和行政等手段，切实推动移动源污染防治，助力大气环境质量持续改善。

红网

武汉格林环保设施运营有限责任公司 CEO 姜琦介绍，近年来，政府通过多项政策支持措施，如财政资金投入、税收优惠政策和简化行政审批流程等方式，为民营企业创造了更好的发展环境。“我们看到未来环保产业发展充满了机遇，民营企业有机会通过技术创新和服务优化来占领更多市场份额。此外，国家对生态环境事业的大力支持，也为民营企业提供了更多参与国际合作的机会。”

想突出重围？要有积淀和耐心

科技创新无疑成为民营环保企业从洗牌中存活发展的重要法宝。

“过去几十年，基于我国城镇化红利，历经了‘大基建’时代，在‘水宽鱼大’的情况下，环保企业呈现过度茂盛的状态，供应商过多，但同质化竞争严重，企业质量参差不齐。不少企业仅仅是因为踩在风口上得到了一定的发展机会，但不代表具有较强的竞争力。”E20 环境平台执行合伙人、E20 研究院执行院长薛涛认为，当转型升级到来以后，民营环保企业需要推动科技创新，走“小而精”的路子，实现差异化竞争。在转型升级的过程中，能够“杀出来”的民营环保企业是少数，大部分可能会被淘汰，但这是环保行业必然要经历的大浪淘沙、重新洗牌的过程。

哪些企业最终能够突围？他认为，在技术等方面有深厚积淀、对未来趋势有准确预判及有一定运气的企业。

三达膜就是一家得益于技术积淀成功拓展业务版图的企业。近年来，这家企业一直致力于深耕盐湖提锂技术。方富林介绍，这方面的订单已经占到企业总订单量的 60%。一家新材料企业将盐湖提锂业务做大做强，方富林认为这不是“转型”。他认为，这是膜技术应用行业的延伸，盐湖提锂也是膜材料的应用领域之一。“三达膜 2016 年开始研发相关技术，2021 年才‘开花结果’。2024 年，受益于新能源汽车快速发展，我们来自盐湖提锂订单大增。过去的一些锂电池回收技术较为低效，现在我们可以把锂电池里面的锂、磷酸铁等精准回收，重新用作电池材料。提取碳酸锂——供给锂电池厂——对废弃锂电池中的锂进行回收，这种闭环的方式可有效缓解锂资源短缺问题。”

但是，鱼和熊掌不可兼得，科技创新和赚快钱有时也不可兼得。

不久前，国务院办公厅印发了《关于促进政府投资基金高质量发展的指导意见》，明确发展壮大长期资本、耐心资本。资本缺乏耐心，倾向于赚快钱，容易走向“内卷”，这是当前我国产业界存在的一种较为明显的现

象。但专家认为，在以科技创新为主的产业升级中，需要耐心资本支持。如果没有耐心资本，很难有创新成果。

民营企业希望得到哪些支持？破除哪些障碍？

此次民营企业座谈会强调，“要坚决破除依法平等使用生产要素、公平参与市场竞争的各种障碍，持续推进基础设施竞争性领域向各类经营主体公平开放，继续下大气力解决民营企业融资难融资贵问题。”“要着力解决拖欠民营企业账款问题。”习近平总书记在座谈会上指出：“凡是党中央定了的就要坚决执行，不能打折扣。”

这给民营企业吃了一颗“定心丸”。

“下一步，我们准备加大研发创新的力度，今年会继续增加研发费用，计划比去年增长 20% 以上，比如推动 AI 技术的应用、开发更多新材料等。这次会议提出解决企业应收账款，给我们很大的信心。我们 27 家污水处理厂的应收账款有将近 8 个多亿，对我们的现金流有不小的影响，会影响研发资金的投入。如果能够推动解决这方面的问题，对我们来说是一个极大的利好。”方富林说。

姜琦说，长久以来，大量资本不会考虑投资民营企业，这使得一些创新型环保技术项目难以实现。“我们希望政府可以探索更多的融资方式，如风险投资支持、担保贷款等，为民营企业提供更多资金支持。”

另外，她认为，民营企业信用背书不足。与国企和央企相比，民营企业在市场上信任度较低。“这使得我们在项目合作和资金筹集中面临一定困难。我们认为，可以通过建立第三方评价机构、开展行业认证等方式，提升民营企业的信用背书。”

除了资金，人才成为民营企业普遍关注的另一个问题。

郭梦婕说，在未来发展中，希望通过地方政府实施税务优化、户口指标合理配置、人才引进策略升级及项目资金政策支持的强化、业务协同这五大策略，推动企业需求的有效满足，助力区域经济持续健康发展。

姜琦认为，环保行业人才培养难度较大。环保行业技术要求高，对专业人才的需求远超市场供应，希望加强校企合作、推动职业教育发展，以及引入更多的实习生和专业技术人才，来缓解这一现象。

身处中国式现代化建设的关键时期，民营经济迎来了更加广阔的发展前景。“我们深刻感受到国家对民营企业的重视，这为环保产业发展带来了巨大的机遇。我们将继续秉持创新驱动、绿色发展的理念，力争发挥更大作用。”姜琦说。

中国环境

李其林：环保产业的未来 发展趋势及对策

2024 年 8 月 11 日，中共中央、国务院发布了《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》，这一文件不仅为环保产业的发展指明了方向，更提出明确目标——到 2030 年，节能环保产业规模达到 15 万亿元左右。当前，环保产业正处于一个关键转型期，面临着业态升级、模式重组、格局重构多重挑战，环保产业如何破解“增收不增利、发展同质化”的困境，如何平衡新技术、新领域与产业发展的关系，成为业界关注的焦点。

在 2024 北京大学金融家、企业家走进西藏专题研讨活动上，全联环境服务业商会会长、清新环境总裁李其林就环保产业的发展现状与未来进行了探讨。李其林指出，环保产业的发展空间依然广阔，关键在于如何找准定位，把握“降碳、减污、扩绿、增长”的内涵，并以此为基础，通过规模化发展提升资产效率，选择适合企业特性的资产模式。他还强调了数字化手段在推动产业标准化中的作用，以及 AI 等新技术在服务产业逻辑中的重要性。面向未来，技术创新与环境保护的可持续性成为环保产业发展的双轮驱动，而围绕出海和“双碳”目标的积极布局，将是环保产业发展的重要方向。

环保产业的发展趋势

问：2030 年我国节能环保产业规模将达到 15 万亿元左右，您认为环保行业未来几年可能的发展趋势是怎样的？

李其林：我们可以从三个主要方面来探讨环保产业



的发展趋势。首先，近年来环保产业经历了一次理念上的重大转型。自党的二十大以来，环保产业的发展逻辑已经从传统的污染治理转变为“降碳、减污、扩绿、增长”这八个字。这个转变意味着我们的工作重点不再仅仅局限于污水处理、废气治理、固废处理和噪声治理，而是扩大到了节能降碳、碳资产管理、绿色化改造以及生物多样性保护、生态修复等更广泛的领域。因此，环保产业的发展需要顺应时代潮流，寻找在这些更广泛内涵中的发展空间。

第二个关键点是环保产业的规模化整合和提质增效的发展趋势。我国的环保产业从 20 世纪七 80 年代开始萌芽，并于 2000 年前后迎来了主流环保公司的广泛成立，后又历经二十多年的快速发展。这一发展过程与我国的工业化进程同步。在第一阶段，环保治理初见成效，各行各业都出现了一些成熟的公司。以污水处理为例，水务行业内涌现了大批企业，几乎各个省份都拥有自己的水务公司或由城投平台掌控的水务实体。全国性的龙头企业，如北控和首创，也已经形成。但产业的属地化特性也导致环保资产存在条块分割的情况。

在传统经济运行的逻辑下，环保产业是社会成本的一部分，环保治理需要社会付出特定的费用。新时期，环保产业的第二大趋势聚焦于如何通过规模化发展提升存量资产效率以降低成本，这可能涵盖资产并购整合、技术改造及多项存量优化举措，标准化与智慧化改造等新手段也被纳入其中。



第三是环保产业出海带来的机会。近年来，国际市场存在波动和不确定性，但总体来看，无论是在“一带一路”倡议下，还是针对特定地区的环境发展需求，都存在许多机遇。中国的环保企业，无论规模大小，这几年都在积极拓展海外市场。部分龙头企业，比如光大水务、锦江环境、景津装备等，都已经将业务拓展到了国外，特别是在东南亚和“一带一路”共建国家，服务涵盖了污水处理、固废处理、装备制造、大气处理等多个领域。

这些机会的核心在于，中国在过去三四十年的快速工业化进程中积累了极具竞争力的环境技术。当前面临的排放问题和压力加速了技术创新的步伐，使我们的技术在国际上展现出强大竞争力。因此，尽管出海发展之路由于其他非技术原因而不会平坦，但出海之路依然充满了机遇。此外，随着全球对“双碳”目标的关注，国际碳资产交易和平衡也为我们提供了新的机遇。我认为，围绕出海和“双碳”目标，我们依然有很大的发展空间。

转型期的环保产业战略选择

问：伴随着大规模基建热潮的逐渐退去，环保产业正步入一个深度调整期，您认为环保产业企业该如何破局？

李其林：这个问题实际上涉及了环保产业当前面临的一些困境和挑战。从2018年到现在，环保产业的数据呈现出一种增收不增利的现象——营收总体上保持增长、利润却未见同步增长。这与整体经济形势、客户的经济状况，以及行业内的竞争加剧都有关系。

环保产业近年来的一个重大挑战在于技术创新。创新本身就是一项挑战，它需要时间，不是一蹴而就的。因此，当经济效益下滑时，对创新的投入也会受到影响。

创新是一个周期性的过程，短期内难以看到成果。

此外是环保行业格局的变化。过去几年，我们经常听到“国进民退”这个词，这里我们持中立态度。实际上，许多省份都成立了自己的省级环保平台，一些地级市也成立了环保公司，包括央企在内的国有企业也纷纷进入环保领域。这表明产业发展的趋势是积极的，更多的企业参与进来是好事。然而，这也无形中加剧了竞争，甚至有些地方形成了地方保护主义的门槛。

还有一个行业内的通病——回款难题，环保产业应收账款居高不下。这与环保产业的业态有关，因为环保产业主要是通过

向客户提供服务、设备或技术来获取款项，而客户的支付能力和意愿近年来在持续下降。

基于上述挑战，环保企业必然要围绕新的行业发展趋势进行创新。比如，从单纯的治污转向治污和降碳结合，开发新的技术和商业模式，从而提高毛利率。通过创新来改进产品组合，创造出毛利率更高的产品，这将有助于提高企业的盈利能力。在行业格局方面，每个企业要选好自己的定位。比如，大型国企可以进行资本性运营和重资产投资，因为它们有较低的资金成本。而中小企业则应专注于技术开发、产品和服务，为大企业提供配套协调。从整体看，优化全生态链是一个非常重要的方向。

至于回款问题，行业已采取了一些措施来解决，这包括行业商会和协会以及企业自身的一系列回款举措。近几年，政府也在不断推出一些针对民营企业的关于回款的政策，甚至中央政府也下发了相关文件予以支持。但这一问题与整体经济环境息息相关。未来，我们或许可以尝试结合金融产品来处理，例如探索应收账款打包、通过第三方专业机构进行回收或者融资来解决企业的现金流问题。

问：《2024 中国环境企业营收前 50 发展报告》显示，2023 年我国生态环境产业相关上市公司平均资产负债率达 60.41%。面对不断攀升的资产负债率，环保企业的投资决策显得尤为关键。您如何看待环保行业的轻重资产发展战略之争？

李其林：纵观环保产业的发展历程，我们可以看到明显的轻重资产配置变化。最初，环保产业以轻资产模式起家，主要涉及工程施工、产品提供和技术服务。随着时间的推移，特别是在 2007 年左右，烟气治理领域开

始引入 BOT (建设—运营—移交) 和特许经营权等模式, 大气治理业务开始向重资产投资运营模式转型。水务行业从一开始就较多地涉及重资产投资运营, 至今已经积累了一批相对较重的环保资产。而当前, 环保产业的发展趋势是轻重资产相结合, 例如围绕重资产业务, 许多企业开始提供轻资产的运维服务和技术服务等。

选择何种战略具体要根据企业自身的特点来决定。在环保行业的参与者格局中, 我们可以看到多元化的企业类型, 包括大型央企、国企、地方投资集团、民营企业以及专精特新企业。这些企业各自有不同的特点和优势, 企业应根据自身的资金成本和获取能力来决定在重资产上的投入程度。对于那些资金成本较低的企业来说, 投资重资产可以带来稳定的收益, 因为拥有实体资产是稳定运营的基础。相反, 如果企业只专注于轻资产的一次性产品和技术服务, 虽然订单灵活, 但往往收益一次性, 这不利于企业经营的稳定性。

轻资产运营中还包括一种运维模式, 即运行维护服务。这种模式的成功与否取决于企业是否能够获得相应的订单。对于清新环境来说, 我们采取的是轻重资产结合的运营模式。以下属的水务板块为例, 国润水务主要负责供排水投资运营, 属于重资产投资; 而深水咨询则以轻资产的运行维护服务为主, 包括城市服务的延伸, 如河道和流域管理、公园维护和运营等。这种内部轻重资产模式的搭配有助于我们在资金效率和运行效率之间找到一个良好的平衡点。

问: 碳中和是一项极具挑战性的任务, 环保企业与“双碳”产业的联动将有巨大的探索空间, 您认为环保企业面临的主要挑战是什么? 又有哪些机遇可以把握?

李其林: 在探讨碳中和这一议题时, 我们可以看到它与传统环保企业有着紧密的联系, 同时也存在显著的不同。碳资产交易与企业的能源使用密切相关, 这与节能、新能源以及碳汇等领域紧密相连。环保企业的客户群体主要是大型工业企业, 这些企业在碳监测和碳交易方面面临着新的挑战, 因为这些领域仍然是商业上的新生事物, 正处于发展之中。

从 2023 年开始, 碳交易市场上的交易以配额交易为主, 国家核证自愿减排量 (CCER) 作为补充, 但目前方法上认定的种类还不多, 因此更多的是存量配额的交易。配额交易涉

及的行业最初主要是火电, 最近又扩展到了钢铁等行业。在未来, 围绕碳资产的开发和碳配额的认定服务将大有可为。这一领域不仅涉及节能降碳企业, 还包括碳排放权交易 (CCR) 等开发企业。

从最初的咨询公司提供的碳排放核定认定等基础服务, 到企业正在开发的碳监测设备, 如二氧化碳排放监测仪器, 都有着巨大的发展潜力。目前市场上已有多种监测二氧化硫和氮氧化物排放的设备, 而针对二氧化碳的监测设备正在开发中, 这将有助于提高碳排放数据的准确性。碳排放数据的获取方式主要有两种: 核算和在线监测。这两种方式都可能带来新的市场机会。

此外, 碳资产管理也是一个充满机遇的领域。除了配额管理之外, 企业、园区乃至大型客户的节能降碳指标管理也存在广阔的发展空间。这可能会催生出针对这些客户群体的碳金融服务平台, 类似于碳投行, 为市场带来新的业态。

然而, 这些领域的挑战也不容忽视。碳咨询、监测和管理都是新兴的专业领域, 需要新的逻辑和专业知识。对于环保企业而言, 进入这些领域需要具备专业性, 并选择合适的赛道和角度。

数字化时代的环保产业新发展

问: 随着数字化时代的全面到来, 您如何看待数字技术发展对环保产业的影响?

李其林: 数字化转型是一个全方位的过程, 涉及各个行业, 环保产业也不例外。在环保产业的数字化转型浪潮中, 有三类企业的角色尤为重要: 环保企业自身、第三方服务型企业以及主流的大型科技巨头。

北大金融评论



中共中央、国务院印发

《乡村全面振兴规划(2024—2027 年)》

近日，中共中央、国务院印发《乡村全面振兴规划(2024—2027 年)》(以下简称《规划》)。《规划》提出，到2027 年，乡村全面振兴取得实质性进展，农业农村现代化迈上新台阶；到2035 年，乡村全面振兴取得决定性进展，农业现代化基本实现，农村基本具备现代生活条件。

《规划》提出，优化城乡发展格局，分类有序推进乡村全面振兴；加快现代农业建设，全方位夯实粮食安全根基；推动乡村产业高质量发展，促进农民收入增长；大力培养乡村人才，吸引各类人才投身乡村全面振兴；繁荣乡村文化，培育新时代文明乡风；深入推进乡村生态文明建设，加快发展方式绿色转型；建设宜居宜业和美乡村，增进农民福祉；深化农业农村改革，激发农村发展活力；加强农村基层组织建设，推进乡村治理现代化。

《规划》要求，加快农业绿色低碳发展。推广绿色生产技术，鼓励测土配方施肥和增施有机肥，降低经济作物化肥施用强度，推进病虫害绿色防控与统防统治融合，发展节水旱作农业。强化农业面源污染防治，发展生态循环农业，推行农业废弃物减量化、资源化、无害化，加强对农业面源污染治理的监测评估。稳步推进农业减排固碳，推广免耕少耕播种技术，降低农业甲烷和畜禽养殖臭气排放，加快老旧农机报废更新和绿色技术装备应用，开展农业减排固碳技术攻关。改善乡村生态环境。推进耕地草原森林河湖休养生息，完善耕地轮作休耕、草原保护等制度，实行天然林保护与公益林并轨管理，开展重点河湖治理修复。实施重要生态系统保护和修复重大工程，推进“三北”等重点生态工程建设，实施生物多样性保护工程，加强外来物种入侵防控，深入实施长江十年禁渔，加强水生野生动物保护。开展生态环境突出问题治

理，推进河湖库“清四乱”，保护和修复小微湿地，推进地下水超采、水土流失、土壤重金属污染防治，建立农村生态环境监测评价制度。完善生态产品价值实现机制。落实自然资源资产权益，健全调查监测评价体系，开展生态产品总值核算，健全碳排放权、排污权、用水权交易机制。完善生态保护补偿制度，推进生态综合补偿，健全横向生态保护补偿机制，推进生态保护补偿市场化发展。开展乡村生态产品经营开发，打造生态产品区域公用品牌，加大绿色金融支持。

《规划》要求，持续改善人居环境。深入实施乡村建设行动。因地制宜扎实推进农村厕所革命，引导农民开展户内改厕，完善农村厕所建设管理制度。推进农村厕所革命与生活污水治理有机衔接，鼓励联户、联村、村镇一体处理。分类开展生活污水治理，以乡镇政府驻地和中心村为重点批次推进实施，基本消除较大面积黑臭水体。提高生活垃圾治理水平，推进源头分类减量、就地就近处理和资源化利用，完善收运处置，提升有毒有害垃圾处置能力。提升村容村貌，开展乡村绿化美化行动和村庄清洁行动。

中国环境



焦化行业新的排污标准发布

注意：达到焦化标准是法定责任

近日，生态环境部和市场监管总局联合发布《炼焦化学工业大气污染物排放标准》(GB16171.1—2024)(以下简称焦化标准)国家污染物排放标准。生态环境部大气环境司相关人员对焦化标准进行了解读。

我国是世界最大的产焦国，2023年全国焦炭产量4.9亿吨，占世界总产量的70%以上。焦化行业是重要基础原材料产业，也是大气污染防治重点行业。

生态环境部大气环境司介绍，《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171—2012)实施后，对推动行业污染减排、风险管控、保障人体健康发挥了重要作用。但对照标准评估和现场调研情况，现行标准还存在部分污染物控制因子缺失、未规定无组织排放控制措施、达标判定要求不明确等问题。随着蓝天保卫战不断深入，现行标准难以适应新形势、新要求，亟需修订完善。

标准主要做了哪些方面的修改？

焦化标准修订工作坚持以问题为导向，聚焦行业重点和亟需解决问题。主要有组织排放控制、无组织排放控制、旁路和应急排放口控制以及监测和达标判定等4个方面进行修订。

关于有组织排放控制。目前全国约80%的焦炭产能已执行现行标准特别排放限值或更严格的地方标准。因此，本次修订以现行标准特别排放限值为基础，增加脱硫制酸装置、焦油和粗苯装载设施、生产废水处理设施等排放环节和相应污染物排放限值；针对焦炉烟囱、半焦炉出焦等环节增加了非甲烷总烃、氨排放限值；为和其他同类型行业污染物排放标准相协调，进一步收紧了苯、酚类、硫铵结晶干燥颗粒物排放限值；为防止焦炉烟囱、管式炉等燃烧设施废气稀释排放，新增废气基准含氧量为8%。

关于无组织排放控制。本次修订新增了颗粒物和挥发性有机物无组织排放控制要求，填补了焦化行业无组织管控的空白。根据全国焦化企业无组织排放现状，全面对接《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》，针对“厂内物料储存、制备与转运”“装煤、推(出)焦与熄焦”“焦炉炉体”“煤气净化”“敞开液面”等排放环节提出具有行业特点无组织排放控制要求。

关于旁路和应急排放口控制。为进一步加强旁路

和应急排放口的监管，规定了焦炉荒煤气排放口、放散煤气排放口、挥发性有机物废气应急排放口、焦炉热备烟囱、脱硫脱硝备用设施烟囱等排放口自动监控设备、流量计、阀门开启状况的安装要求以及确需使用应急排放通道的管理要求等内容。

关于监测和达标判定。本次修订进一步调整了焦炉炉顶无组织监测点位要求，补充、更新了部分污染物测定方法。明确了有组织排放、无组织排放、焦炉炉顶、企业边界等超标判定相关规定；规定了手工监测数据与自动监测数据不一致时的超标认定原则。

焦化标准与超低排放是什么关系？

生态环境部大气环境司明确，总的来说，焦化企业达到焦化标准要求是法定责任，而超低排放是鼓励导向。

从边界范围来看，焦化标准包括备煤、炼焦、焦处理、煤气净化等环节，超低排放还包括锅炉、化学产品深加工、厂内外运输等环节。从限值和措施要求看，焦化标准规定的各项污染物有组织限值与超低排放要求相当或略松；无组织控制措施与超低排放要求基本相当，但考虑到标准执行问题，未要求建设机械化料场等“鼓励类”措施及建设微站、无组织排放管控平台等管理措施。从文件性质看，焦化标准具有法律约束力，是强制指标，是法定责任，焦化超低是鼓励性政策。

标准实施的可行性如何？

焦化标准修订过程中，已面向社会公开征求意见，行业协会及部分重点企业全程参与编制，市场已有预期。本次修订在现行标准特别排放限值基础上，对部分环节排放限值进行了补充完善，标准的每项限值和措施要求都有成熟的可行技术。目前，全国约80%焦炭产能已执行现行标准特别排放限值或更严格的地方标准，修订后大部分企业工程改造量不大。

焦化标准发布后，新建企业3个月后将开始执行标准各项要求；现有企业给予两年过渡期，用于实施脱硫脱硝备用设施建设、半焦炭化炉出焦废气达标改造、无组织排放控制措施改造等，自2027年1月1日起实施，给予企业充足的升级改造时间。

中国环境

两部委持续推进“两新”政策

激励各行业进行绿色升级和智能化改造

记者近日从国家发改委官网获悉，国家发改委和财政部近日联合发布《关于2025年加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新政策的通知》（以下简称《通知》），旨在通过加大设备更新力度，扩大消费品以旧换新范围，推动低碳绿色转型，提升生态环境质量。政策覆盖了设备更新、消费品更新、资源回收等多个领域，通过财政支持、税收优惠等措施，激励各行业积极进行绿色升级和智能化改造。

政策的实施将重点支持高端、智能、绿色化设备的应用。根据《通知》，将在继续支持工业、能源、交通运输等传统行业的设备更新基础上，加大对电子信息、安全生产、设施农业等领域的支持力度。特别是针对智能化和绿色化设备的应用，国家将加大财政投入力度，并通过超长期特别国债资金为项目提供支持，降低企业和地方政府的融资成本。为确保设备更新政策的顺利实施，国家还将简化申报审批流程，提高办事效率。

在消费品更新方面，政策扩展了旧车和家电等大宗耐用消费品的以旧换新补贴范围。《通知》指出，个人消费

者可以通过报废符合条件的旧车，特别是国四排放标准的燃油车，换购新能源车，并获得相应补贴。同时，家电更新补贴标准也得到了提高，涵盖了冰箱、洗衣机等8类家电，并对节能型家电产品提供最高20%的价格补贴。政策还首次将智能家居、数码产品等纳入补贴范围，进一步推动绿色消费。

资源回收与循环利用是本次政策的重要组成部分。为提升资源利用效率和促进绿色发展，《通知》指出，将安排专项资金，支持废旧电器电子产品、旧车等的回收与处理。同时，政策鼓励二手商品交易和再制造产业的发展，推动废旧机电设备进行再制造，形成可持续的产业链。

《通知》提到，为保障政策落实，将通过资金监管和市场监督机制，确保资金的高效使用和政策的公平执行。各地区将根据中央资金分配情况，合理安排配套资金，并对补贴对象进行严格审核。同时，政策还明确要求地方政府优化补贴流程，减轻企业和消费者的负担，确保补贴资金及时到位。

中国环境报

生态环境部：将农业排污口纳入监督管理范畴

在1月20日举行的新闻发布会上，生态环境部有关负责人介绍，根据刚刚出台的《入河排污口监督管理办法》，农业排污口与工业、城镇污水处理厂排污口一样，被纳入了监管范围。

入河排污口是污染物进入环境水体的最后一道关口。生态环境部近年发现，有些地方涉农排污口的污染防治不到位，已成为制约水生态环境质量改善的重要因素。

生态环境部新闻发言人裴晓菲表示，和城市或者是工业的污染治理相比，农业的面源污染治理，起步就比较晚，并且投入也很少，历史的欠账也非常多。应该说也是我们当前污染防治的一项重点和难点问题。有的灌区用水“大引大排”这种现象还没有根本改变，农药、

化肥、农膜，甚至一些畜禽的养殖粪污随着农田的退水，进入河道当中，导致下游水质恶化。还有一些水产养殖，尾水没有很好控制，连片散排、直排，或利用坑塘旱季积水，雨季、清塘季集中排污。再例如，一些地方雨洪排口失管，雨水管网旱季藏污纳垢、雨季“零存整取”现象突出，不法企业借雨排污、借道排污问题时有发生。

这位负责人表示，生态环境部将制定相关的标准规范，明确农业排污口排查整治要求，指导地方依法取缔一批、清理合并一批、规范整治一批，并鼓励各地充分利用卫星遥感、无人机、无人船、人工智能、大数据等技术手段，精准识别问题排口，提高监管效能。

央视新闻客户端

《湖南省加快经济社会发展全面绿色转型 实施方案》印发

《湖南省加快经济社会发展全面绿色转型实施方案》近日正式印发,要求坚持全面、协同、创新、安全转型,到 2027 年,绿色低碳发展深入推进,国土空间开发保护格局得到优化,生态环境治理体系更加健全,美丽湖南建设成效明显。到 2030 年,全省能源、产业、交通运输结构调整取得积极进展,绿色生产生活方式基本形成,减污降碳协同能力显著增强,主要资源利用效率进一步提升。到 2035 年,绿色低碳循环发展经济体系基本建立,绿色生产生活方式广泛形成,减污降碳协同增效取得显著进展,能源和水资源利用效率达到国际先进水平,美丽湖南目标基本实现。

《方案》提出,将构建绿色低碳高质量发展空间格局、推进能源绿色低碳转型、加快产业结构绿色低碳转型、推进交通运输绿色转型、推进城乡建设发展绿色转型、全面加强资源节约、推动消费模式绿色转型、发挥

科技创新支撑作用、强化绿色转型政策保障等。《方案》鼓励各类资本持续加大绿色低碳领域投资,引导和规范社会资本参与绿色低碳项目投资、建设、运营。积极组织符合条件的新能源、生态环境保护等绿色转型项目申报发行基础设施领域不动产投资信托基金(REITs)。

《方案》强调,一方面将推动传统产业绿色低碳改造升级,持续推动钢铁、有色金属、石化化工、建材等传统产业低碳工艺革新和数字化转型,推动烟花爆竹产业绿色转型升级;另一方面将培育壮大绿色低碳产业,加快培育有竞争力的绿色低碳企业,打造一批领军企业和专精特新中小企业,同时支持绿色低碳导向的新产业、新业态、新商业模式加快发展,推动文化和科技、文化和旅游等融合发展。到 2030 年,全省节能环保产业规模突破 4000 亿元。

湖南日报

湖南在全国率先出台 规范涉企行政检查配套性文件

涉企行政检查,今后将更规范!2月18日,湖南省人民政府办公厅印发《关于严格规范涉企行政检查的实施方案》(以下简称《实施方案》)。记者从省司法厅获悉,这是《国务院办公厅关于严格规范涉企行政检查的意见》下发后在全国率先公开印发的配套性文件。

《实施方案》明确了涉企行政检查事项清单,应包括检查事项名称、实施依据、检查主体(含实施层级)、承办机构、检查对象、检查内容、检查方式、检查频次、备注等。

《实施方案》明确,涉企行政检查可以由不同层级实施的,省直各行政执法机关要在国务院有关主管部门确定的分级分类检查制度基础上,明确本系统各层级行政执法机关的检查权限,严禁重复检查。

《实施方案》要求严格控制检查频次,实行“无计划不检查”的日常行政检查制度。如对于多个行政执法机

关对同一检查事项或对象拟实施的行政检查,遵照“应协同尽协同”原则。推行“综合查一次”制度,同一行政执法机关对同一检查对象实施的多项检查原则上应当合并一次进行。

今后将依托“湖南省行政执法和行政执法监督一体化平台”全面推行“扫码入企”,严格实行平台之外无检查制度。行政执法人员入企检查前必须通过登录“湘易办 APP”点击“扫码入企”或者扫描“湖南营商码”进行检查登记,获得系统“赋码”并将检查方案、主体、内容等实时上传信息系统后方可开展现场检查。

《实施方案》对追责问责情形进行了细化和补充,涵盖不具备执法主体资格检查、未制定和报备年度行政检查计划实施检查、未落实“扫码入企”要求实施检查,未经批准擅自部署或实施专项检查、超过年度行政检查计划规定的频次上限实施检查等多种违规行为。

湖南日报

东南亚国家开始禁止废塑料进口,着力解决“垃圾围城”问题

中国垃圾焚烧产业迎来更大“出海”机会

据泰国《曼谷邮报》、卡塔尔半岛电视台等媒体报道,泰国、印度尼西亚(以下简称印尼)宣布自2025年1月起全面禁止进口塑料垃圾。而此前,作为全球第二大欧盟废塑料进口国的马来西亚、“洋垃圾”进口大国越南等也已表态加入反对“垃圾殖民”的浪潮。

这股浪潮的背后是垃圾处理矛盾正在日渐激化:上述国家在垃圾处理能力“捉襟见肘”的同时还要承接大量“洋垃圾”。在当前国内垃圾处理能力建设逐步饱和,而解决“垃圾围城”问题成为东南亚国家当务之急时,中国企业“出海”挖掘广阔市场的机会是否已经到来?

大量“洋垃圾”进口等导致东南亚国家垃圾围城 填埋场匮乏,非法弃置、露天焚烧、火灾等情况严重

资深环保人士、清气团创始人晏磊告诉记者:“中国禁止进口固废后,大量‘洋垃圾’就开始往东南亚国家转移,而这些国家本身填埋资源不够,所以垃圾随意弃置情况非常严重。2024年以来,在越南、菲律宾等国都发生了大量垃圾堆在街上,洪水裹挟着这些垃圾堵住河道口,导致内涝的情况。菲律宾总统在2024年开过一次会议,重点关注垃圾堵塞下水道、河道,导致城市内涝的情况,表明这个问题非常严重。”

据专家介绍,2018年—2022年,联合国将东南亚列为主要垃圾进口地区,每年进口2000万吨—3000万吨。而在垃圾进口量增加的同时,其填埋场资源却快速萎缩。

晏磊介绍,印尼首都雅加达最大的垃圾填埋场Ban-tar Gebang已经超期服役十余年。2024年,马来西亚政府封场了175个简陋垃圾填埋场,仍有154个传统垃圾填埋场在运行,每天接收近4万吨垃圾。有数据显示,东南亚“洋垃圾”只能回收40%,其余60%被非法弃置或露天焚烧。

据《环球时报》报道,菲律宾总统曾就垃圾问题怒斥加拿大:“他们最好把这些东西拉走,不然我就让船开到加拿大,将他们的垃圾丢在那里。”不过,加拿大表

示,垃圾的运送是商业交易,没有获得政府的支持。加方无权强迫私人托运人将货物退回加拿大。

露天堆放垃圾还带来火灾频发的问题。晏磊介绍说:“印度垃圾填埋场的火灾问题非常严重,因为其大量的填埋场已经填埋不了垃圾了,垃圾就是露天堆置,引发自燃的可能性较高。印度德里1984年开始进行垃圾填埋,填埋空间用尽后,发展到垃圾露天堆置,目前预估垃圾量已经达到2000万吨,高度已经达到大约80米,大小差不多有北京的景山公园那么大。这座填埋山距离印度总理府直线距离不超过10公里,而且其周边已经是居民聚集区了。这个填埋场从2023年以来,每个月至少发生持续两天以上的火灾,每个月大概3到4次,非常麻烦,而且会产生大量污染。”

“一带一路”国家垃圾焚烧需求持续释放

急需垃圾焚烧项目“救火”

中华环保联合会能源环境专委会秘书长郭云高告诉记者:“从东南亚、中亚和中东国家的情况来看,其城市生活垃圾的处理水平整体与中国2002年左右的水平相当。这些国家也知道传统处理方法行不通,但尝试焚烧处理工艺时,面临资金需求大和公众阻挠的困境。”

他认为,生活垃圾和各类生活垃圾处理利用是未来世界城市发展面临的普遍问题,却是生活垃圾焚烧产业的机遇。

2024年2月,联合国环境规划署发布了《2024年全球废物管理展望》,预计到2050年,城市固废产生量将从2023年的21亿吨增长到38亿吨,城镇化、工业化导致城市固废不断快速增长。根据中国城市固体废弃物成分来看,生活垃圾和类生活垃圾占比较大,超过50%,可达70%。如此巨大的城市生活垃圾和各类生活垃圾固废对能够量化处理利用的(焚烧)废弃产业有着巨大的需求。

就现实情况看,近年来,包括东南亚国家在内的“一带一路”沿线国家的垃圾焚烧需求持续释放。

郭云高介绍,当前,很多国家根据自身发展情况,

进行了粗略的垃圾焚烧厂规划,其中包括乌兹别克斯坦 10 座、马来西亚 18 座、吉尔吉斯斯坦 9 座、越南 20 座、泰国 80 座、印尼 18 座。哈萨克斯坦和塔吉克斯坦也迫于城市发展压力,正在考虑规划建设垃圾焚烧厂。

他认为,迫使相关国家不得不考虑和加速上马垃圾焚烧项目的原因主要有 3 个。“首先,传统的垃圾填埋处理方式的本质是不处理,可持续性太差;其次,垃圾高质量、高效率处理已经成为现代城市生存发展的前提;最后,生活垃圾增量与城市发展是正相关的,越有活力的城市,生活垃圾产生量越大。”

晏磊认为,不仅是东南亚,全球的垃圾焚烧项目呈现缓慢复苏的态势。“英格兰垃圾焚烧厂已经从 2019 年的 38 座增加到 2024 年的 52 座;美国也于近期在迈阿密戴德县规划建设了日处理 4000 吨的垃圾焚烧厂。美国、加拿大、澳大利亚和新西兰等开始了新一轮的垃圾焚烧厂建设期。他们的上一轮垃圾焚烧厂建设期应该还是在 15 年前。除了新建,欧美很多老旧垃圾焚烧厂也开始加速翻新扩建。德国有 50 多座垃圾焚烧厂,其中大概 10 座是 20 世纪 60 年代设计的,炉况不太好,污染控制水平、发电效率等也较低,所以他们急需进行翻新。同时,我们看到南美洲首次释放了垃圾焚烧项目信息,比如巴西不久前就释放了大概 5 个项目信息。”

中国企业有望“大展身手”

向世界提供以“清洁、高效、兼容、和谐”为综合特征的中国垃圾焚烧方案

海外市场的打开对有实力的中国垃圾焚烧企业来说,是难得的机遇。

据不完全统计,目前进军海外垃圾焚烧市场有不少企业,如中国天楹在越南、新西兰、泰国、马尔代夫等多国,康恒环境在乌兹别克斯坦、越南、泰国、马来西亚等国,光大环境在越南、乌兹别克斯坦等国,中工国际在乌兹别克斯坦、孟加拉等国都有项目落地。

而这一方面展示了企业的战略布局,另一方面也映射了中国近年来在垃圾焚烧领域的发展。

中国城市建设研究院有限公司总工程师徐海云告诉记者:“近 10 年来,中国生活垃圾焚烧处理领域的发展非常迅速。目前,我们建成投入使用的生活垃圾焚烧能力已达到 110 万吨/日,远超我国‘十四五’规划的量。另外,从全球范围来看,我国生活垃圾焚烧发电处理能力占全球的 60%以上。也就是说,世界其他所有地方的垃圾焚烧发电厂的规模加起来都比我们小。”

2021 年 5 月,国家发改委、住建部印发的《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》明确,到

2025 年底,全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到 80 万吨/日,焚烧处理能力占城镇生活垃圾处理能力的 65%左右。可见,我国已提前实现既定目标。

徐海云介绍,不仅全球最大处理规模的垃圾焚烧发电厂主要在我国,余热利用率较高的高参数垃圾焚烧发电厂也主要在我国,如广州东部(福山)生活垃圾焚烧发电厂(9300 吨/日)、上海老港生活垃圾焚烧发电厂(9000 吨/日)、深圳东部生活垃圾焚烧发电厂(5000 吨/日)等。“我之前去云南,发现在西双版纳海拔 2000 米的大山深处都建起了现代化的垃圾焚烧发电厂,而且采用发电效率较高的高参数锅炉。”

然而,历经高速发展期后,中国垃圾焚烧行业来到“转型阵痛期”,面临多重挑战,如国补退坡、市场竞争激烈、产能过剩、需求萎缩等。面对海外市场这块蛋糕,“先行者”们已经大踏步走出去了。

郭云高告诉记者,中国垃圾焚烧经历了近 40 年的发展,已经建成投运近千个项目,借助统一大市场优势完成了多轮迭代优化,可以向世界提供以“清洁、高效、兼容、和谐”为综合特征的中国垃圾焚烧方案,为包括“一带一路”沿线国家在内的世界各国提供价格合理兼具发展的高水平垃圾焚烧解决方案。当前,多家垃圾焚烧企业已经凭借“中国垃圾焚烧方案”的“碾压优势”,在国外垃圾焚烧项目竞争中脱颖而出。

那么,中国企业“出海”参与垃圾焚烧项目建设运营要注意什么,规避哪些风险?

郭云高认为,主要应关注三方面。首先,避免路径依赖,切忌把中国垃圾焚烧产业的收益模式照搬到项目所在国,要优先考虑“装备、技术、工艺出口+提供运行服务”的模式,尽量避免“重资产+长期收益”模式;其次,要对项目所在国的政局、法律和营商环境有系统的研究,最好与所在国信用较好的企业形成利益捆绑;最后,最好不要进行低价竞争,这既需要企业自律,也需要国家出面协调。据悉,中华环保联合会能源环境专委会也在考虑是否以公布合理造价成本等方式帮助国外客户理性选择合作伙伴。

晏磊认为,还需要关注项目所在国的人口、经济、基础设施建设水平等。“比如经济,我们主要看产业结构变化水平。如果说这个国家正从农业国快速向工业国转变,那么它的人口会快速聚集,垃圾产生量也会快速增加。再如,垃圾焚烧项目涉及发电上网、垃圾收运,需要较先进的基础设施建设水平,要考虑其电网建设、道路条件、垃圾中转站点、垃圾收运体系等情况。”

中国环境报

军信股份持续优化固废处理方式—— 焚烧发电变废为宝

走进位于湖南省长沙市望城区桥驿镇的湖南军信环保股份有限公司黑麋峰园区，如果没有出入繁忙的垃圾中转车辆，很难想象这座干净整洁的园区承载着长沙城区全部生活垃圾与大部分市政污泥的处理任务。

绿色与智能，是这座现代工厂的鲜明特色。在黑麋峰园区内，卸料区、垃圾储坑、汽轮发电机组、烟气净化车间等一览无余；中央控制室的大屏幕上，清晰显示着清洁焚烧项目的卸料平台、焚烧炉等运行情况。

“垃圾是放错了地方的资源。”军信股份总工程师李方志说，生活垃圾作为固体废弃物的一种，以往常卫生填埋方式处理，不仅占用空间，而且无法实现废弃物的再利用。公司通过焚烧生活垃圾，使垃圾体积减小98%以上，每天可输送上网电量约400万千瓦时，全年上网电量可满足近110万长沙城镇居民用电需求。

李方志介绍，在军信股份，清洁焚烧并非简单一烧了之。入场的生活垃圾经称重后，进入密闭的垃圾储坑进行3天至7天的生物降解，经发酵降低水分后送入焚烧炉，燃烧产生的高温烟气进入余热锅炉进行热交换，产生的蒸汽带动汽轮发电机发电。

通过焚烧生活垃圾发电只是军信股份探索改进固废处理工艺的一个缩影。作为国家高新技术企业，军信股份长期致力于环境治理、绿色能源和节能低碳业务。近年来，公司持续优化固废处理方式，在生活垃圾清洁焚烧、餐厨垃圾及市政污泥处置、渗滤液处理等固废领域研发一系列核心技术，形成“垃圾中转+固废综合协同处理”一体化经营模式，跑出协同创新的绿色加速度。

自成立以来，军信股份累计投资超70亿元对长沙市城市固废处理场进行改造升级，通过对固废处理项目、工艺分期分批改造，形成了固废处理全产业链服务能力。“目前，黑麋峰园区日均协同处理生活垃圾近万吨、污泥1000余吨、渗滤液近6000吨、灰渣近410吨，实现了长沙市生活垃圾全量焚烧。与传统的火力发电相比，垃圾清洁焚烧发电每天可节约标准煤超1200吨，年减少排放二氧化碳超100万吨。”李方志介绍。

公司还运用创新技术将生活垃圾变废为宝，实现无害化、资源化处置。目前，公司烟气排放指标全面优于国家最新标准和欧盟标准，已实现污水零排放，炉渣作为行道砖、地基填料等实现资源化利用，对渗滤液和污泥厌氧处理产生的沼气集中收集利用，飞灰则按照环保规范要求整合固化后进行安全填埋处理。

通过不断地技术突破和管理升级，军信股份还在自动化生产控制、垃圾储坑智慧管理、厂区热能综合利用回收以及全厂热力系统优化等方面形成一系列创新成果。公司垃圾焚烧吨发电量、焚烧炉年平均连续运行小时数、连续稳定运行时长、厂用电率等指标均居同行业领先水平；将全预应力设计与施工技术应用到垃圾焚烧厂，建成大容量垃圾储坑；自主研发的“大型餐厨垃圾处理设施高效稳定运行集成技术”等核心技术实现了杂质分选减量、油脂高度回收、固渣高值转化、污染高度消纳等技术升级；引进、吸收、形成先进的“热水解+高温高含固厌氧消化+脱水+干化”技术集成并应用，实现了污泥的“稳定化、减量化、无害化、资源化”处置。

公司取得的诸多技术创新成果与持续的研发投入密不可分。截至目前，公司已开展绿色低碳重大技改项目60余项，拥有国家授权专利312项，其中发明专利61项。

“我们将以创新作为企业发展引擎，持续在固废处理和绿色能源新工艺、新技术领域开展技术攻关，用技术创新支撑企业高质量发展，为生态环境治理与改善提供更多优质方案。”军信股份副总经理、董事会秘书覃事顺说。



经济日报

开局“智”胜 湖南坎普尔：为环保添“膜”力

从曾经的“卡脖子”到如今的产品百花齐放，国内膜产业发展已经初具规模，打破了国外企业在水处理领域对高端膜材料的垄断地位。

经过数年的发展，位于宁乡经开区的湖南坎普尔环保技术有限公司（以下简称“湖南坎普尔”）凭借其在水处理膜技术领域的持续创新，正成为推动湖南环保产业高质量发展的中坚力量。

从“制造”到“智造”

走进湖南坎普尔的生产车间，工作人员们正在有条不紊地进行复工后的产线维护工作，远远望去，已成型的产品像一根根白色“面条”，被悬挂在中转钢架上。

“我们的产品和传统意义上的‘膜’不太一样。”我们的产品突破了传统膜分离技术的局限，实现了革命性创新。”湖南坎普尔环保技术有限公司副总经理钮键手持一根超滤膜丝向记者详解。在电子显微镜下，这些看似普通的膜丝表面密布着数以亿计的纳米级过滤孔道，孔径均匀分布在 0.01-0.1 微米之间，相当于头发丝的千分之一。“正是这些精密可控的微孔结构，赋予了超滤膜卓越的分离性能。”钮键解释道，与传统过滤膜相比，这种新型超滤膜优异的处理能力和抗污染性能，在市政污水、工业废水处理等领域展现出显著的技术优势。

同时，通过引入智能化生产线和数字化管理平台，湖南坎普尔实现了从传统制造向智能制造的转型。目前，该公司产品已被广泛应用于钢铁、电力、石化、煤化工、市政自来水、污水处理、饮用水处理等多个领域，2024 年实现年产值 1 亿元，较往年同比提升 18%，市场占有率稳居国内排名前列。

从实验室走向全球

以往在膜行业，欧洲和北美被公认为技术高地，而凭着一股与技术死磕到底的干劲，国内的膜企业开启了技术攻关之路。

作为中国膜工业协会副理事长单位，凭借着对膜技术全面的理论知识和实践经验，湖南坎普尔公司的研发团队今年计划对高温消毒膜进行技术突破，打开新的细分市场。

公司今年将重点布局食品安全领域的创新研发。“目前我们在食品级过滤材料领域已实现关键技术突破，完成了实验室阶段的技术验证。”钮键表示，研发团队正积极推进产学研合作，计划联合头部乳品企业开展规模化应用研究。据悉，该新型过滤技术未来将形成覆盖乳制品、酒类、饮料等多领域的解决方案，通过优化过滤效率和材料循环利用率，可帮助企业降低综合能耗成本，同时提升产品安全指标，为食品生产企业赋能。

“今年公司还将针对海外市场的特殊要求进行产品原材料升级改进，为公司打开海外市场提升产品市场竞争力。”钮键表示，目前，公司已经全员到岗，迅速投入生产状态。

红网



省科技成果转化中试基地认定名单公布 永清环保牵头建设项目成功入选



近日，省科技厅公布 2024 年湖南省科技成果转化中试基地认定名单，永清环保牵头建设的“湖南省源网荷储能源系统科技成果转移转化中试基地”（以下简称“中试基地”）成功入选。该基地的认定，标志着永清环保在新能源及相关产业链的技术研发能力跃上了新台阶。

支撑绿色智慧能源系统解决方案

“中试基地”由永清环保牵头，联合中南大学、华自科技股份有限公司、湖南省产商品质量检验研究院等单位共同构建，聚焦清洁智慧能源技术与装备产品、装备、系统、方法科技成果转化关键环节，为省市各级政府部门、工业园区以及制造业、新型材料、生物医药、电子信息、农业农产品等重点领域提供方案咨询、研发设计、生产制造、成果转化、集成应用等全链条、上下游的绿色智慧能源系统解决方案。

基地软硬件条件完备

永清持续创新科研技术与产业产品服务生态，“中试基地”硬件基础条件在行业内居前列优质水准，具备独立的国家级标准研发中试场地。秉承“成本最

低、技术最优、效率最高、服务最好”的服务理念，形成聚集中试设施设备、具备专业人才资源、对智慧能源技术装备小试研发成果进行二次放大和熟化研发，为规模生产提供成熟、适用、成套技术成果转化服务基地和平台，实现从中试项目遴选开发、性能工艺改进、工艺放大熟化、小批量试生产、产品性能检测、仪器开放共享、提供技术咨询服务等。

助力新能源业务开拓创新

“中试基地”的成功认定，正是永清环保以科技创新赋能产业发展，在科技成果转化道路上迈出的坚实一步。永清环保将进一步完善中试服务体系，积极探索减污、降碳、节能、增效路径，构建以智慧能源技术与装备开发应用及运营、智慧新能源一体化管控平台及碳资产管理平台开发应用，多能互补投建与运营、生态环境治理与修复为一体的“一核两翼”服务体系，为地方政府、工业园区和企业提供“双碳”咨询、绿色智慧能源开发投资建设运营、碳金融及碳资产管理、固危废处置及资源化、大气污染治理、土壤污染修复等“一站式”综合减污降碳服务。

高 芳



湖湘卓越工程师 徐峥勇：在大好河山下搞科研的“掌舵手”

“湖南对我们产业技术人才的支持和关心，体现了对工匠精神的大力弘扬。”“绿水青山就是金山银山，希望大家多多保护生态环境，共同守护祖国大好河山。”

12 月，星城的冬日洋溢着暖意，徐峥勇获评 2024 年湖南省“卓越工程师”。台上，他身挂勋带，脚步带风。

台下，在环境科学领域深耕 20 年，他踏遍三湘四水，带领团队将好论文写在大地上，让好技术应用在泥土里。

变，也没变。从长沙县环保局、湖南省科技厅跃至湖南现代环境科技股份有限公司担任董事长，徐峥勇直言，“身份更替，我心依旧，始终盼着三湘四水越来越美。”

“干活要紧，泡面也香。”6 月，徐峥勇去江苏宜兴考察设备厂家。路上，他来不及感受江南盛夏的美景，因行程紧、任务重，大餐是一桶泡面。不过，精神食粮倒很丰富——停不下的手机铃声。

通过科技创新更好地推动产业发展。

3 年来，徐峥勇带着一支湖湘青年组成的初创团队，以吃得苦霸得蛮耐得烦的性格特质，站在了湖南环保的技术前沿。

这还不够。“我们想打造环保领域的全流程全技术的综合服务商，通过技术价值实现核心竞争力的跃迁。”

湖南大学环境工程博士毕业后，他辗转过多个政府单位部门，不过始终与环保领域打交道，深刻感受到要把核心技术掌握在自己手里。

在徐峥勇看来，需要通过科技创新更好地推动产业发展。“有一年，我去国家航天局参观了中国神舟号飞船，受到极大震撼。”

在大众创新、万众创业的热潮下，他思考了很多，“当时觉得我读了这么多书，又有丰富的管理经验，具备相关技术积累，应该做点什么。”

研发模块化智慧污水处理技术，有效应对“潮汐现象”。

科研出身的他秉承科技报国理想，强调科技兴企，坚持把自主创新作为提高企业核心竞争力的原动力，在激烈的环保产业市场竞争中，取得了一系列科研成果。

做投资建设“起家”后，通过科技创新不断转型升级，团队如今在生活垃圾处理处置、渗滤液处理处置、

固危废处理处置和土壤修复等领域取得了不少突破。

比如，飞灰的主要处置方式有稳定化固化 + 生活垃圾填埋场填埋、烧结法、熔融法、玻璃化法等，存在建设成本高、能耗高、二次污染等痛点。

对此，徐峥勇带领团队开发了生活垃圾焚烧飞灰水热无害化资源化技术，结合水洗和水热的介质共性，还可生成工业副产盐和硅铝酸盐矿物材料，分别可用于融雪剂和建筑材料，一举多得。

目前，该技术已完成小试实验和中试实验准备工作，计划在湘乡现代子公司建设一套垃圾焚烧飞灰处理量每天一吨的中试生产线，用于验证工艺的连续性实验问题。

12 月，徐峥勇获评 2024 年湖南省“卓越工程师”。

而我国高速公路出行平时人少，节假日暴增，使得服务区污水处理设施的建设和管理面临两难境地。

如何应对这种“潮汐现象”？他带领团队研究出模块化智慧污水处理技术，强化系统抗冲击负荷能力，实现对每个服务区污水处理站从建设到运营阶段进行全生命周期管控。

也就是说，调节池智能并联控制，利用设备内部的优化分隔和智慧化平台，形成平日、节假日 2 种运行模式，实现能耗降低 10% 到 20%，污泥减量 30% 到 40%。

如今，已成功应用于湖南省湘乡东、南长城等 20 余个高速服务区，装备 50 余台套，产生经济效益 2000 余万元，其中茶陵和官新服务区 2 个污水处理项目获评 2024 年湖南省环境保护先进技术示范工程。

徐峥勇认为，要为解决真正的难题和市场需求做研发。

他坚信，带领团队走向成功，在于搞好科研的“艺术”。

该技术获第二十七届全国发明展览会“一带一路”暨金砖国家技能发展与技术创新大赛铜奖、湖南省环保科学技术奖二等奖、长沙市生态环境技术进步奖二等奖。

“不要为了拿项目而做研发，而是要为了解决真正的难题和市场需求做研发。”担任“掌舵手”，除了管理好大大小小的团队，更是徐峥勇一次次勇攀科学高峰的生动实践。

再次踏上调研路，捧起一握碧水，他感觉到清甜。

红网

企校携手，共谱垃圾渗滤液处理新篇章



1月9日，湖南迪亚环境工程股份有限公司（以下简称“迪亚环境”）与湖南大学黄杨强课题组在迪亚环境总部举行了委托研发签约仪式。湖南大学化学化工学院的罗潇教授、黄杨强教授课题组成员与迪亚环境相关负责人及其他公司代表汇聚一堂，共同见证了这一重要时刻。

随着城市化进程的加速，垃圾渗滤液高氨氮废水处理难题逐渐成为环保领域的重大挑战，这类废水的处理不仅难度大，而且传统处理方式的成本高昂，资源利用率低，已经成为困扰整个行业发展的“硬骨头”。

面对这一难题，迪亚环境与湖南大学决定共同，研发一项针对垃圾渗滤液高氨氮废水处理的低成本提取及回收利用技术。这项技术的核心在于通过创新的方式，大幅降低渗滤液脱氮成本，从而减轻环保企业与相关部

门在垃圾处理方面的经济压力。同时，该技术致力于氨氮的回收利用，将原本的污染物转化为可利用的资源，为环保产业的循环发展注入新动力。

双方坚信，知识与实践的碰撞能够带来创新突破。迪亚环境与湖南大学的合作是高校智慧助力企业腾飞、企业反哺科研创新的双赢典范。按照计划，迪亚环境将全力支持研发工作，投入专项研发资金，以期在三年内取得突破性进展。

这次合作不仅仅是对技术难题的挑战和攻克，更是对未来环保事业的期待和探索。相信在双方的共同努力下，这项技术一定能够取得丰硕成果，为推动我国环保事业发展作出积极的贡献。

陈镜羽



惟创环境核心技术荣登湖南省绿色低碳技术目录

近日，省工信厅发布《湖南省工业领域鼓励发展的绿色低碳先进适用技术、装备和产品目录（2024年版）》，惟创环境（全称）“同步脱氮除磷原位污泥减量技术”成功入选。

该技术是惟创环境自主研发的创新成果，其独特之处在于可集成垂直折流与好氧—厌氧耦合减泥工艺（OSA），实现有机污泥的近零排放以及污水污泥的同步处理。该技术凭借其高效低耗、抗冲击负荷能力强、占地面积小等多项优势，在生活污水处理和工业废水生物处理领域展现出了显著的应用效果。

自公司创立以来，惟创环境始终致力于解决区域环

境问题，积极助力实现国家的“双碳”目标。公司主营业务涵盖生态环保技术研发、技术咨询、项目建设与运营、设备制造与销售等多个领域。公司一直以先进的技术和装备为环境治理贡献力量，此项技术入选也体现了公司在环保领域的专业能力和技术水平。

惟创环境将以此次入选为契机，继续深耕环保领域，进一步推动绿色低碳技术的发展与应用。公司将不断投入研发力量，创新环保技术，助力推动生态文明建设。同时，公司也将与各界合作伙伴共同携手，共同应对环境挑战，为构建美丽中国贡献力量。

钟金金

科美洁环保董事长李荣 荣获湖南省企业“创新达人”称号

1 月 22 日,在由湖南省科协联合省工商联、省科技厅、省工信厅、省国资委共同组织举办的 2024 年湖南省企业“创新达人”发布暨宣讲大会上,现场宣读了 2024 年湖南省企业“创新达人”的表彰决定。科美洁环保董事长李荣入选 2024 年湖南省企业“创新达人”名单。

作为一位富有使命感的企业家,李荣自 2012 年起就积极投身于环保事业。他创立的湖南科美洁环保科技有限公司,致力于通过科技手段,更高效地处理垃圾和防止污染。特别是在生态环境保护得到党中央高度关注后,该公司紧随政策方向,迅速将业务扩展至全国多个省份。

在过去的几年里,科美洁环保一直处于创新的前沿,成功研发了省内首台微生物全自动喷雾除臭设备,并因此获得了省级科技和环保部门的重点推荐。随着产品的不断迭代,科美洁环保的解决方案已广泛应用于全国多个县(市、区),为改善环境质量做出了显著贡献。

在应用技术领域,公司也取得了显著的突破。针对高氯盐高氮渗滤液治理难题,成功研发出全量化处理技术及装备,显著提高了常规生化 COD 脱除效率,达到了国内领先水平。此外,公司还荣获了多项省级和市级荣誉,如获评“湖南省环境保护示范工程”,入选“湖南

省绿色技术推广目录”等。

值得一提的是,公司以李荣为核心发明人,已拥有超过 100 项专利。同时,公司的业务领域也在不断扩大,目前已经覆盖了环保智能装备、大气污染防治、生活垃圾渗滤液处理等多个领域。

未来,科美洁环保将在董事长李荣的带领下,继续秉承创新驱动发展战略,持续加大科研投入,不断提升企业核心竞争力。

黄臣



锐异资环荣获长沙市企业技术中心认证

长沙市发改委近日公布了“2024 年度长沙市企业技术中心拟认定名单”,湖南锐异资环科技有限公司凭借其在危险废物安全处置和有色金属二次资源清洁高效利用领域的杰出表现,成功获得认证。

作为企业创新的核心引擎,锐异资环的企业技术中心不仅承载着技术创新、产品创新和服务创新的使命,更是推动产业升级和实现企业可持续发展的关键力量。技术中心自 2018 年成立以来,一直专注于解决危险废物治理行业的难题。

该公司不仅研发了高效、清洁、低碳的关键技术和成套装备,还承担了多项国家及省级科研课题,申请了 90 余项专利,并参与制修订了多项国家标准和地方标准。上述创新成果在废铅蓄电池、电镀污泥处置、高砷

物料等领域得到了广泛应用,创造了显著的社会经济效益。

此次获得认证,是公司技术创新和成果转化的有力证明,也意味着锐异资环在危废安全处置和有色金属二次资源循环利用领域的技术突破得到了官方的肯定。

展望未来,锐异资环将继续秉承“熔万物之稀,铸自然之美”的发展愿景,紧紧围绕国家“双碳”战略和生态文明建设战略,不断研发和推广应用低碳、高效的技术装备。公司计划在危废安全处置与有色金属二次资源循环利用领域取得更大的技术突破,力争成为国内领先的企业技术中心,为公司的持续发展和行业的进步贡献更多力量。

范锦艳

湖南万容固废入选国家再生资源回收体系试点企业

近日，商务部等8部门公布全国再生资源回收试点名单，万容科技旗下湖南万容固体废物处理有限公司（以下简称：万容固废）成功入选78家试点企业之一。万容固废在废旧家电家具等再生资源回收领域的创新模式，为全国提供了可复制、可推广的经验。

智慧回收，构建全链条两网融合“蓝色体系”

万容固废创造性地打造了两网融合“蓝色体系”，实现了再生资源回收与生活垃圾分类的“两网融合”。

这一体系包括小蓝屋（回收点）、蓝车（智能转运车）和蓝岛（街道/镇级再生资源绿色分拣中心），覆盖城乡大型商场、学校、工厂、企业、机关单位等各类场景，建立了15分钟便民回收网络，回收废塑料、废金属、废纺织、废旧家电、废旧家具等全品类废旧物资。

体系配套环保碳账户、收运管理、溯源管理、分拣管理、可视化数据等大数据平台，实现了再生资源回收全流程数字化管理，为政府监管提供有力支持。这种智能化、数字化的管理模式使万容固废在效率和精准度上远超传统回收企业，推动了行业向更规范、更专业的方向发展。

据统计，截至2024年12月，该体系已累计回收利用约30万吨再生资源，日均回收利用量高达300吨，且呈现逐步增长趋势。

技术创新，实现全品类再生资源回收利用

万容固废依托母公司万容科技在再生资源处理技术方面实现了全面创新。

公司建立了立体仓储平台，配合精细化分拣流程，显著提升了产品价值，同时采用集成化工艺不仅提高了场地利用率，有效降低了用地成本。

蓝岛引进先进的光选机技术，用于高速精准分类PET塑料瓶，大幅提升分拣效率和回收材料纯度。同时，根据实际需求，创新工艺将低值可回收物如布条、海绵、吨袋等转化为固体替代燃料，实现了资源的高效利用，并拓展了大件垃圾、园林绿化垃圾、废旧家电、商业秘密载体等多种固体废弃物的回收利用或处理，提高了再

生资源回收利用盈利能力。

产业通路，实现废家电生命周期资源闭环

万容固废构建了一套完整的废旧家电回收处理体系，以废旧冰箱为例，展现了公司在资源循环利用方面的专业能力。

回收的废旧冰箱首先通过“小蓝屋”“蓝车”运送至“蓝岛”分拣中心，随后进行专业检测和评估。对于无法修复的冰箱，公司将其送至万容科技旗下专业拆解中心——汨罗万容电子废弃物处理有限公司进行规范化处理，通过双轴撕碎、立式破碎等多级破碎工艺，结合磁选、涡电流、气流分选等技术，转化为铜、铁、铝、塑料等可再生资源。

其中，回收的塑料经过破碎、分选、熔融、造粒等工序，被加工成高品质PCR（Post-Consumer Recycled）颗粒，闭环应用于家电、汽车、电子产品等领域。

通过这一系列专业化、规范化的处理流程，万容固废成功构建了废旧家电的全生命周期资源闭环体系，2023年回收废旧家电4000台，实现13300吨废旧家电回收利用。

行业标杆，引领旧物资回收利用创新发展

万容固废凭借其在城乡固废全品类回收与分类体系建设运营方面的丰富经验，整合万容科技、一起分类、汨罗万容等优势资源，能够为客户提供规划咨询、勘察设计、方案设计、建设实施、运营指导等全流程系统服务。

作为商务部第一批备案再生资源企业，万容固废是国家重点联系再生资源回收企业和国家级高新技术企业，积极参与多项行业标准的制定，包括《再生资源分拣中心建设管理规范》《两网融合回收体系建设规范》《可回收物回收体系建设管理规范》等，并参与湖南省级课题研究《可回收物回收利用体系建设》，推动行业向更规范、更专业的方向发展。

万容固废服务的长沙县被住建部评选为第二批国家生活垃圾分类和资源化利用示范县，同时被农业农村部作为垃圾分类的典型案列向全国推广，并获得中央电视

极限脱氮除磷 三友环保龙王嘴污水处理厂生化系统改造工程通过验收

2024 年 12 月 31 日,湖北省武汉市龙王嘴污水处理厂生化系统改造工程竣工验收会在龙王嘴污水处理厂会议室召开。经与会领导和验收组专家综合评定,由武汉市水务建设工程有限公司、湖南三友环保科技有限公司与中国市政工程中南设计研究总院有限公司联合承包的“龙王嘴污水处理厂生化系统改造”工程项目,顺利通过竣工验收。

为实现南湖“活水保质”的目标,龙王嘴污水处理厂于 2024 年 1 月开始进行提标升级建设,创新采用三友环保 HPB 技术对龙王嘴污水处理厂二、三期生化池进行改造升级,其改造规模为 30 万 m^3/d 。历时近一年的建设,该厂在不改造现状厂区构筑物主体结构、不停产的情况下,提升了生化系统处理能力和抗冲击负荷能力,减轻了后续处理流程的处理压力和处理成本,使污水处理厂的出水水质从一级 A 提标至地表水 IV 类(湖、库)标准。

据三友环保技术人员介绍,当前正值南湖补水时期,为满足后续深度处理工艺的衔接,龙王嘴污水处理厂生

化系统出水水质已达到 $\text{COD} \leq 30\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD} \leq 6\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 0.3\text{mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} = 0.3 \sim 0.5\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 10.0\text{mg/L}$ 、总凯氏氮 $\leq 0.8\text{mg/L}$,经深度处理后,总出水总氮小于 1.5mg/L ,实现了极限脱氮和全指标达地表 IV 类水水质。

二级生化处理是氮、磷去除的主要功能区,在排放标准日趋严格的情况下,特别对于现有污水处理厂的提标,应重点关注于挖掘二级生化处理潜能,通过优化各反应区关键指标控制和加强运行管理,强化氮、磷去除性能,在不新增构筑物的同时,实现出水水质提升。作为一种高效低碳同步脱氮除磷技术,HPB 技术基于污水生物处理的技术原理,通过向生化池中投加复合粉末载体,提高生物池混合液浓度的同时,构建了悬浮生长和附着生长“双泥”共生的流化床系统;并通过污泥浓缩分离单元、复合粉末载体回收单元,实现了“双泥龄”,强化了生物脱氮除磷效率。该技术不仅可以在不额外增加建设用地、不停产的情况下,实现原工艺处理水量与出水水质的同步提升,单位容积污水处理能力可提升 1 倍以上,还可以节约投资 20% 以上,建设周期缩短 30% 以上,运行费用节省 20% 以上,碳排放量降低 20% 以上,为污水处理提质增效提供一条创新路径。

“龙王嘴污水处理厂生化系统改造”工程的成功竣工验收,不仅彰显了三友环保在污水处理领域的雄厚实力和技术水平,而且再次验证了 HPB 技术在污水处理脱氮除磷方面的领先优势。未来,三友环保还将继续深化技术研发,拓展市场应用,助力高排放标准下污水处理厂的集约、高效、低碳化运行,推动水务行业加速“提质增效”,守护碧水清流。

纪媛



台专题报道。2023 年,公司建设的分拣中心成为湖南省首个通过认证的绿色分拣中心。

环保意识提升和政策支持为行业带来机遇,但高成本和盈利模式不清晰等挑战仍存。万容固废入选国家再生资源回收体系试点,为行业贡献了创新模式。未来发

展需要政策扶持和商业模式创新,平衡环保与经济效益。万容固废的成功经验为行业提供了借鉴,但实现更多区域产业化仍需各方努力,通过持续创新和优化,再生资源回收行业有望在环保和经济发展中发挥更大作用。

刘艺

2024年度“湖南省环境保护科学技术奖” 获奖项目名单

序号	授奖等级	项目名称	项目主要完成单位	主要完成人
1	一等奖	城市群重金属污染场地土-水协同 长效修复技术装备与应用	湖南新九方科技有限公司、湖南省环境保护 科学研究院、长沙市铬污染物治理有限公司、 湖南新九方工程技术中心有限公司	罗赞、罗德芳、陈灿、纪智慧、杜红 花、魏海江、徐巍、万勇、曹雅博
2		酸性矿井涌水高效处理关键技术与 应用	湖南省和清环境科技有限公司、华中科技大 学	周涛、姜伟、吴晓晖、黄明杰、周自 力、王晨、殷皓、段懿轩、刘天伦
3		餐厨垃圾沼液厌氧氨氧化新工艺与 装备	湖南北控威保特环境科技股份有限公司、华 昕设计集团有限公司、北威水环境科技（上 海）有限公司、杭州未来北水科技有限公司	冒建华、陶晋、程文、耿震、戴魁、 张丽丽、伍青松、许敏、胡众仪
4		融合减污降碳的生态环境分区管控 体系构建与应用	湖南省生态环境事务中心、长沙环境保护职 业技术学院、湘潭大学	李庄、郑立国、苏维、刘兴旺、杨健、 毛晓茜、周军、陈林、勒伟青
5		基于资源回收的多组分工业废水近 零排放绿色低碳技术与装备	湖南湘牛环保实业有限公司	汤恕、方志斌、贺志勇、谭杰文、 徐征、彭云波、刘葵、黄茜
6		南方农村主要面源污染综合治理技 术与应用	湖南艾布鲁环保科技股份有限公司、中国科 学院亚热带农业生态研究所	王栋、李希、曾小宇、刘书洪、陈丹、 李乐、谭竹、杨攀、曾睿
7		矿产资源开发利用遗留重金属污染 地块原位基质生物修复技术与示范	湖南省环境保护科学研究院、湖南大学	钟振宇、李洪强、黄攀、谭彬、彭逸 喆、郭晟鹏、万勇、许友泽、彭克俭
8		人工湿地高效深度净化关键技术研 究及应用	湖南凯迪工程科技有限公司、长沙理工大学、 中国科学院亚热带农业生态研究所、中南林 业科技大学、湖南江山春锦科技有限公司	刘军武、孙士权、谢永宏、傅晓华、 方迎春、孙旗、周乐安、李峰、周航
9		水中痕量重金属(镉)在线监测设备 研发及在湘江上游典型区域水环境 预警中的应用研究	湖南省生态环境监测中心、力合科技(湖南) 股份有限公司、湖南省永州生态环境监测中 心	甘杰、张辉、李濠、陈阳、李佳伦、 许超、蒋晶、郭峰、李颖
10		涂装VOCs废气治理系统及关键技 术研究	航天凯天环保科技股份有限公司、长沙环保 工研院有限公司、长沙环境保护职业技术学 院	叶明强、何曦、周杰、谭绪凤、周益 辉、刘胜强、朱鹏程、李先华、丁沛 文
11		新型赤泥基修复剂的制备及其在重 金属污染土壤修复中的应用	中湘环保股份有限公司、湖南农业大学	唐奇军、罗琳、胡循荣、彭晶
12		黄金冶炼氰化贫液有价值元素梯级分 离资源化回收及深度净化工艺研究	长沙华时捷环保科技发展股份有限公司	蒋晓云、班双、夏栋、蒋敏、刘汉阳、 黄卫峰、李武、易亚男、耿德新
13		面向重金属污染高效治理的硅、碳 基材料功能化改性与应用	中南林业科技大学	朱健、陈润华、王平、黄超、雷明婧
14	二等奖	临武县三十六湾矿区、甘溪河流域 水质超治理技术研究	湖南省地球物理地球化学调查所	凌宏辉、黎新跃、李波、胡厚继、 刘显丽、袁志慧、周毅
15		基于膜池技术的厌氧氨氧化+MBR 工艺在农村集中式生活污水处理设 施的应用	湖南蓝天环保科技有限公司	邹镁、马晓明、谭冬冬
16		含酸高铁水污染流域治理与生态修 复关键技术研究及应用	中国电建集团中南勘测设计研究院有限公 司、合肥合大环境工程研究院有限公司	周海燕、李国卿、唐泽恒、楚凯锋、 顾莉、肖武、赵坤、金杰、肖劲光
17		荧光废水多点催化氧化处理技术 及应用	湖南德邦环保科技有限公司	孙志科、郭雯、刘丽
18		化工园区污水多源调控与高效处理 技术	湖南鑫远环境科技集团股份有限公司	文敏、张俊、胡胜、郭丽丽、付煥、 蒋旭宇、周翔宇
19		污染地块风险管控-柔性垂直阻隔 技术自动下膜系统设备及应用	中科鼎实环境工程有限公司、长沙市铬污染 物治理有限公司	罗德芳、王海东、魏海江、魏玉虎、 樊旭磊、陈涛、梁锐
20		湖南省柑橘化肥农药减施技术集成 研究与示范	湖南农业大学、湖南省园艺研究所	马先锋、韩建、邓子牛、李先信
21		高难医疗污水中抗生素处理技术及 装备的研发与产业化	湖南君悦达科技有限公司	杨志军

22	二等奖	MBR 污水处理厂智能化运营平台开发	湖南湘新水务环保投资建设有限公司、中南水务科技有限公司	张小春、郑恒、黄庆、余明达、王竹、赖涵、余霏雯
23		高光谱遥感监测土壤质量评价元素关键技术研究	湖南省地球物理地球化学调查所	易孜芳、周磊磊、骆检兰、杨树锋、邵军、王欢欢、李化伟
24		蓝藻爆发应急控制技术与应用示范	湖南英韦尔特环保科技有限公司、湖南中拓环境工程有限公司	彭勃、彭茅云、刘威、李军、朱丹、胡丽、谭菊
25		基于物联网的空气质量风险预警与治理系统	湖南科美洁环保科技有限公司	吴海雁、李荣、于志敏、张聪、黄旭、王玉梅
26		湿地生态保护与修复技术	湖南润万环保科技有限公司	张瑜

2024年度“湖南省生态环境学术交流奖” 获奖项目名称

序号	项目名称	完成单位	主要参与人
1	高氯酸盐污染防治技术研讨会	湖南省环境保护科学研究院、长沙华时捷环保科技发展股份有限公司、湖南善循环环保科技有限公司、湖南佰瑞福环保科技有限公司、湖南儒环环保科技有限公司、力合科技(湖南)股份有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司	钟宇、赵媛媛、田石强、邹佳婧、陈颖、周霜、黎继革、肖坤、付广义、蒋晓云、夏栋、张金龙、徐波、肖新民、高美清、吴国军、陈阳、李颖、丰小阳、黄华军

2024年度“湖南省生态环境科普奖” 获奖项目名称

序号	项目名称	完成单位	主要参与人
1	“万物共生‘湘’遇美好”生态环境科普传播项目	湖南省生态环境事务中心、湖南日报新媒体发展有限公司	舒丽娟、彭勃、陶佳、杨菲、肖静
2	一滴污水的再生之旅	湖南先导洋湖再生水有限公司	王文明、杨洪棕、宋凤鸣、向卓、靳星、汪文韬
3	环保夏日游园会	湖南省生态环境监测中心	朱瑞瑞、刘静怡、刘艳菊、曾恬静、刘荔彬、易理旺、李憬然、李晨、郭卉、黎奥博
4	生态文明传播大使 环保科普讲解先锋	长沙环境保护职业技术学院	胡献舟、肖蕊、舒丽娟、王妍、唐小玲、蒋志宏、孟子博、邹黎黎、何苗、左婷

2024年度“湖南省环境保护青年科学技术奖” 获奖个人名单

序号	姓名	工作单位
1	甘敏	中南大学
2	陈业强	湖南省环境保护科学研究院
3	刘玉莎	湖南博世科环保科技有限公司
4	宋冰冰	湖南省生态环境监测中心
5	何曦	航天凯天环保科技股份有限公司
6	刘艳	湖南现代环境科技股份有限公司
7	谭菊	湖南省长沙生态环境监测中心
8	杨添奇	湖南新九方科技有限公司
9	勒伟青	湖南省生态环境事务中心
10	郭晶	湖南省洞庭湖生态环境监测中心
11	徐雪生	湖南省地球物理地球化学调查所
12	易亚男	长沙华时捷环保科技发展股份有限公司

《全国生态质量监测样地设置方案》 正式印发

为深入贯彻全国生态环境保护大会精神，落实《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》部署，加快构建完善生态质量监测网络，生态环境部正式印发《全国生态质量监测样地设置方案》，在全国共布设16400个样地，基本实现县级行政单元全覆盖，补齐地面生态质量监测短板。结合已布设的171个生态质量综合监测站，全国生态质量监测网络初步建成。

样地作为生态质量监测网络的重要组成部分，重点监测生态系统植物群落物种组成、结构和功能，兼顾鸟类等其他生物类群的物种多样性，为遥感监测结果提供地面验证和精度评估。全国样地布设围绕“科学布设，客观评价；全面覆盖，突出重点；继承发展，安全可达”

等原则，涵盖八大生态系统类型，其中森林样地数量为5551个、草地2263个、湿地543个、荒漠395个、城乡2570个、农田2069个、水体2468个、海洋541个，在自然保护地、生态保护红线、重点生态功能区等重要生态空间加密布设，实现高水平监测支撑高效能生态保护监管。

下一步，生态环境部将继续优化生态质量监测技术体系，积极发挥生态质量综合站及样地作用，推动生态质量监测网络高效运行，为全面加强生态保护监管，建设人与自然和谐共生的美丽中国提供有力支撑。

生态环境部

机动车排放检验机构造假情节严重 将依法严惩并取消检验资格

记者从生态环境部了解到，生态环境部会同市场监管总局编制了《生态环境部、市场监管总局关于机动车排放检验机构伪造排放检验结果或出具虚假排放检验报告情节严重判定标准的意见（征求意见稿）》（以下简称《意见》），即日起公开征求意见。

《意见》共有五条，综合考虑了影响程度、危害后果和各地实际工作基础，明确了伪造排放检验结果或出具虚假排放检验报告情节严重的判定标准。其中指出，将伪造检验结果或出具虚假检验报告涉及10辆车以上的视为情节严重；对在生态环境行政处罚追溯周期内，经查实存在情节严重情形的机动车排放检验机构，相关部门应当依法依规进行处罚，取消检验资格。

机动车排放检验领域第三方机构、特别是机动车排放检验机构，是重型货车环保达标监管的重要环节。重型货车未按要求使用污染控制装置、机动车排放检验机

构弄虚作假，将导致大量超标车辆上路行驶，直接造成环境污染。

2024年9月起，生态环境部会同最高人民法院、最高人民检察院、公安部、交通运输部、市场监管总局在全国范围内深入开展机动车排放检验领域第三方机构专项整治，依法严肃查处一批弄虚作假机构，充分发挥震慑效用，成效显著。

依据《中华人民共和国大气污染防治法》第一百一十二条“出具虚假排放检验报告的，由县级以上生态环境保护部门没收违法所得，并处十万元以上五十万以下的罚款；情节严重的，由负责资质认定的部门取消其检验资格”。但此次公布的《意见》编制说明中指出，目前，国家层面尚未出台机动车排放检验机构弄虚作假情节严重的认定情形；地方也无取消检验资格认定标准。

记者关注到，此前，全国各省（自治区、直辖市）

第三方检测机构如何提高公信力?

社会检验检测机构是独立于管理者、经营者和生产者之外的第三方客体,能够以非当事人的身份,根据有关法律法规和标准,公正权威地开展商品检验检测活动,提供周期短、费用合理、客观公正的检测服务。因此,社会第三方检验检测的业务也越来越受到市场的重视。

第三方检测机构是以营利为目的的企业。这就意味着,为了追求利润最大化,第三方检测机构在实际经营过程中很有可能受利益驱使,忽略检测机构本身应具备的“科学、公正”基本原则。比如为了达到成本最小化,不按照相关检测规范要求抽样检查、使用不合规范的仪器进行检测、简化质量管理流程等;在日常工作中,机构内部质量监督员受内外干预不能充分发挥应有的监督作用;有的第三方检测机构更是直接收取各类好处而出具虚假、不实报告等来吸引更多客户。

鉴于此,社会检验检测机构必须强化内部管理,加强质量管理体系建设,促进自身健康持续发展,从而为社会提供具有公信力的检测服务。

笔者建议,要加强检验检测关键点的质量安全管理。

一严格人员管理

首先,所有检验检测人员均必须经过相应培训并获得资格后方可上岗操作,这是对检验检测人员最基本的要求之一。其次,为了提高人员的专业水平,应当加强培训,以基本知识和操作技能作为培训重点。通过具体培训,让相关人员了解并掌握最新的标准和检测技术,满足实际工作需要。

二抓好设备管控

检验检测中使用的仪器设备除应当符合实际检测要求之外,还应当具备足够的精确度。只有经过鉴定合格并在有效期内的仪器,方可在检测中使用;机构内部还要定期做好仪器设备的期间核查工作,采用仪器对比、标样测试等方法确保仪器的性能;操作人员应当熟悉设备的检测原理和日常维护要求,确保设备始终处于良好的运行状态。

三强化环境管理

实践表明,检测环境对检验检测质量安全也具有一定程度影响。一方面,要保证检测时的温度、湿度、压力范围符合检测要求;另一方面,检测现场的环境测定装置应当是经由专业机构鉴定合格的设备。

四材料和试剂管理

样品检测环境、试剂使用环境以及存放环境应当满足规范要求。在对样品进行预处理时,除要严格控制环境因素之外,还应当采取相应措施防止样品被污染,以确保检测数据的准确性。

建议地方市场监督管理部门和生态环境主管部门加强社会第三方检验检测机构的外部监管。比如从检验检测机构实验室能力验证、实验室资源信息公开、实验室行为规范、实验室全面监管等方面入手,加强对第三方检验检测机构的质量安全风险控制和关键过程控制,进一步确保检测结果的公正性和可靠性。

中国环境

生态环境厅(局)根据各地实际情况自行制定情节严重情形规定,其中 13 个省(自治区、直辖市)在《生态环境行政处罚裁量权基准》中对机动车排放检验机构弄虚作假情节严重进行规定,但各地规定不同、尺度不一。此外,18 个省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团尚没有情节严重的具体规定。

在这样的背景下,2024 年 10 月,生态环境部携手市场监管总局,系统梳理各地关于机动车排放检验机构弄虚作假情节严重认定情形和取消检验资格认定标准的相关规定,深入研究生态环境部移动源专项监督帮扶发现

的检验机构弄虚作假问题,并组织对机动车排放检验领域第三方机构专项整治查办的弄虚作假机构分布和数量、违法报告份数和违法所得、行政处罚情况、移送移交情况、资质取消情况等进行全面分析。其间,对 21 个省(自治区、直辖市)开展线上和现场调研,充分听取地方情况和意见。

生态环境部表示,对于此《意见》,各机关团体、企事业单位和个人均可提出意见和建议。征求意见截止时间为 3 月 3 日。

中国环境

我国首个 17 种杂环类农药监测 分析方法标准发布

近日，生态环境部发布公告，由湖南省生态环境监测中心（以下简称省中心）牵头起草的《水质 17 种杂环类农药的测定高效液相色谱法》（HJ1395-2024）国家生态环境标准正式发布。此项标准是我国首个针对 17 种杂环类农药的监测分析方法标准，也是湖南省生态环境监测中心首次在有机污染物领域牵头起草的国家生态环境标准。

杂环类农药是指具有杀虫、除草和除菌效果的各种杂环类化合物，因其广谱性和高效性等优势而广泛应用于农作物的病虫害防治，是国内外广受关注的新型农药。研究表明，杂环类农药及其代谢物具有生殖毒性、神经毒性和致畸致癌风险，在水环境中即便是低浓度的长期暴露，也会对人类健康和水生态安全造成较大的威胁。目前，国内外关于水环境中杂环类农药的分析方法体系还不够完善，对于环境管理迫切需要控制的杂环类农药原药、中间体和代谢物，我国仅发布了其中 1 种或少数几种目标物的联测方法标准，暂不能满足现阶段杂环类农药环境管理和监测的实际需求。为适应国家生态环境工作需要，完善生态环境监测标准体系，生态环境部前期下达项目计划书，明确由湖南省生态环境监测中心承担杂环类农药方法标准的制订工作任务。

项目立项后，湖南省立即牵头组织成立标准编制组，在广泛查询国内外相关标准和文献资料的基础上，严格按照《国家生态环境标准

制修订工作规则》有关要求组织开展相关工作。标准编制期间，湖南积极开展方法条件试验研究，完成实验室内和实验室间方法验证，并配合生态环境部先后多次组织召开开题论证会、专家咨询会和技术审查会，公开向自然资源部、水利部，以及生态环境部相关直属单位和地方生态环境部门等 208 家单位征求意见，历经多轮修改完善并报生态环境部审核通过后，形成标准发布稿。

《水质 17 种杂环类农药的测定 高效液相色谱法》是我国首个针对 17 种杂环类农药的监测分析方法标准，适用于地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水中的 17 种杂环类农药的测定。该标准的发布实施填补了我国杂环类农药监测分析方法标准的空白，不仅为水环境杂环类农药的科学、准确、规范监测提供了技术依据，更将为进一步深入打好污染防治攻坚战、强化生态环境风险管控、持续改善生态环境质量提供重要支撑。

中国环境



中铁环境科技工程有限公司—— 智能化模块化高效污水处理装备 —从“钢筋森林”到“智能积木”的绿色变身

技术名称

智能化模块化高效污水处理装备

适用范围

适用于新改扩建城镇污水处理厂、河湖水环境综合治理、高浓度有机废水等。特别是铁路、水利水电等工程项目建设中产生的施工废水，如隧道施工废水等；铁路、公路运营过程中产生的各类废水，如铁路集便器废水、高速公路服务区废水；矿山资源开采中产生的矿山酸性废水。

主要技术内容

一、技术简介

基本原理

围绕我国污水处理低碳化、创新化、标准化和智能化的产业高质量发展需求，针对碳排放高、创新不足、标准匮乏、智能化水平低、质量不稳定，以及传统污水处理厂“钢筋混凝土工程建造”旧模式无法循环利用，且设计及施工复杂、占地较多、周期较长等共性问题和技术痛点，攻克水处理装备标准化设计和关键模块技术，研制“智能化模块化高效污水处理设备—装配式污水处理厂”，关键模块工作原理如下。

1、快速生化处理模块

“快速生化处理模块”包括两大细分模块，一是采用生化反应及沉淀一体的生物反应器，利用曝气、三相分离器耦合沉淀分离过程，使反应器内微生物保持数量和质量上的优势，实现快速降解污染物；二是采用生化反应及过滤一体的生物反应器，利用曝气、填料耦合过滤分离过程，使反应器内微生物保持各类优势群落，实现快速降解污染物。可采用一体化集装箱、撬装模块、钢结构装配式等多种形式，占地省。

2、快速沉淀处理模块

采用介质加载及载体分离回收技术，通过投加磁粉、微砂及污泥等重介载体，强化形成高密度大体积的均匀絮体快速沉淀，表面负荷达 $20\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 以上，实现固液高

速分离及载体回收；针对不同场景需求，采用绿色环保药剂新材料，提高污染物去除效率。可采用一体化集装箱、撬装、钢结构装配式等多种形式，占地省，仅为常规工艺的 30%。

3、多级深度处理模块

针对不断提高的水质标准，开发“板式臭氧催化氧化”“一体化电解加氯”等深度处理系统，这些系统具备安全性高、可靠性高、运行成本低等。

4、多污染系统处理仓模块

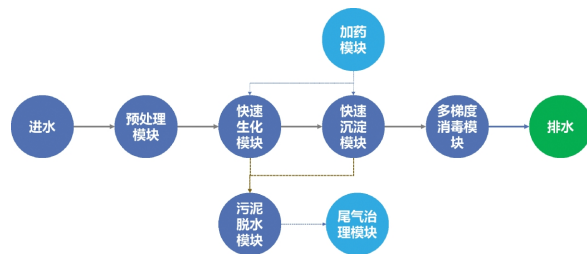
将加药、尾气处理及污泥处理集成到独立空间内，形成多污染系统处理仓，消除污水站的潜在危害，其中智能加药、尾气治理、污泥脱水等模块。

5.智能管控模块

通过精准控制、精准加药、人机管控，实现污水处理装置远程智能控制，减少了人为干预，提高处理效率及智能化运行水平。

工艺路线

智能化模块化高效污水处理装备工艺流程如下图所示，各模块可根据应用场景水质情况进行组合。



智能化模块化高效污水处理装备工艺流程图

污水通过预处理去除塑料、纸质及较小悬浮物等杂质，进入快速生化处理模块，显著降低水中的 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 SS 、 TP 等污染物。快速生化模块的出水进一步通过快速沉淀模块去除 SS 和 TP ，之后进入多梯度消毒模块，去除细菌，使水质达标排放。多污染处理仓模块包括污泥深度脱水模块、生物除臭模块、自动

加药模块等。

主要技术指标

该技术装备主要处理 3000~20000 吨/日的城镇污水、黑臭水体等；经该设备处理后的污水，出水各项指标均优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准，其主要污染物处理后的指标为：

CODCr≤50mg/L；

BOD₅≤10mg/L；

氨氮≤5mg/L；

总氮≤15mg/L；

总磷≤0.5mg/L；

SS≤10mg/L。

技术应用效果

“智能化模块化高效污水处理装备”已成功应用于铁路、水利水电等工程项目建设中产生的施工废水；铁路运营中产生的铁路列车集便器废水和公路运营中产生的高速公路服务区废水，以及乡镇污水、应急污水处理、河湖水质提升、矿山酸性废水等领域 20 余个项目，已实现销售合同额 4.95 亿元，创效 9500 万元。在具体案例实施过程中，可有效节约项目投资费用和运行费用。

技术特点及先进性

1、特点

智能化模块化高效污水处理装备为该公司通过引进吸收创新，自主研发并实施的污水治理技术装备产品。在引进消化市场已有工艺技术的基础上，从产品的工艺、结构、控制、安装方面形成了工艺创新，结构集成创新，精准联控，模块化安装四项独有创新点。

(1) 工艺提效创新

研发了“水—泥—气”多污染一体化协同治理工艺，将快速生化处理模块、快速沉淀处理模块、多级梯度消毒处理模块和多污染系统处理仓模块进行高度集成，显著降低了污水处理厂的占地面积和污水处理效率，处理效率提高 70%。

(2) 结构集成创新

结构上采用了 CFD 仿真模拟与有限元分析等技术，符合流体力学特性、设备高度集成。结合 CFD 仿真模拟与有限元分析等技术，对装配式模块及箱体进行分析检测，通过相互对比验证，确保钢制结构模块间连接的密封性、耐腐蚀性、抗压力等关键性能。

利用仿真建模设计，十余个不同功能标准模块进行拼接和组合，符合流体力学特性、设备高度集成，使装备具有使用寿命长、施工周期短、占地少、成本低等优势。

(3) 智能管控创新

通过精准曝气、精准加药、精准控制，实现污水处理装置远程智能控制，运行自动反馈，全过程智能调控，有效应对水质负荷波动，减少人为干预，提高处理效率及智能化运行水平。通过智能计算每一个控制分区的需气量，进行模块分区控制，实现精确曝气。开发智能碳源投加，智能加药除磷，智能污泥回流数据库和模型，实现精准加药。设置工艺段关键参数控制，点位，建立控制模型，实现精准控制。

(4) 模块化组装创新

各模块可采用车载式、撬装式、集装箱式多种形式。满足不同施工场地的要求，现场拼装式安装，实现快速交付，安装即通水。开发了全装备式污水处理系统，各工艺单元，在工厂预制成模块，在现场进行装配。实现工程装备化、装备模块化、模块标准化、系统集成化、施工绿色化，优化各生产建设周期，在保证产品的高合格率基础上缩短了建设工期。

2、技术先进性

“智能化模块化高效污水处理装备—装配式污水处理厂”是中铁环境拥有自主知识产权的成套技术及装备，实现了从设计到施工的绿色化、智能化转型，以工业化智造模式颠覆钢筋混凝土非标准化建造模式。可节约占地 50%~75%；缩短工期约 50%以上；生态施工三废减少 70%~90%；节能减碳 40%~50%。

智能化模块化高效污水处理装备与传统污水处理厂的对比如下表所示：

技术对比	智能化模块化高效污水处理装备	传统污水处理厂
主要结构	预制装配式钢结构、一体化装置、撬装结构等	钢砼结构
环境影响	小	大
建设周期	1.5-3 个月	12-24 个月
建设成本 (元/吨)	1500-2500	4000-6000
占地面积 (平方米/吨)	0.4-1.0	0.8-2.0
吨水耗电量 (度/吨)	0.25-0.45	0.40-0.80

备注：在相同工艺以及处理量为 15000 吨每天，出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 情况下进行对比。

技术成果

该装备相关技术已申请专利 31 项，其中发明专利 7 项；发表论文 3 篇。技术装备通过中国机械工业联合会的科技评估鉴定“填补国内外技术空白，整体技术国内领先，关键技术已达到国际先进水平”(JK 鉴字[2021] 2205 号)。该成果于 2021 年入选湖南省环保产业

协会湖南省环境保护实用技术目录；2022 年入选湖南省环保产业协会环境保护先进技术目录；2024 年荣获中国环保机械行业协会环保装备科技技术奖二等奖。

二、典型应用案例

案例名称

成都市郫都区团结临时应急污水处理项目

案例概况

1、项目规模

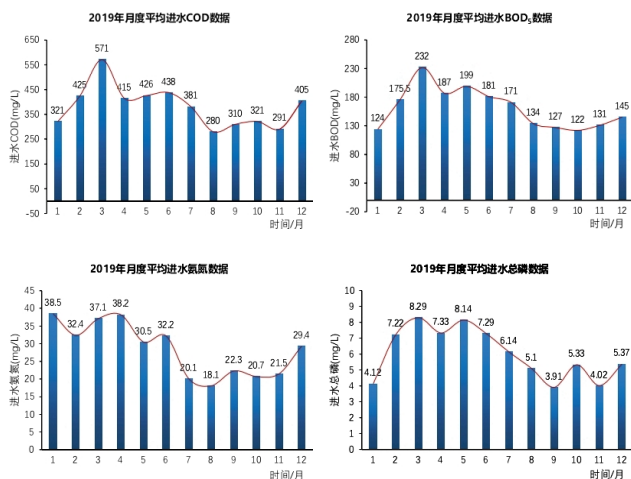
该工程净化站设计处理规模为 15000m³/d。

2、项目概况

业主提供的 2019 年月度平均水质指标 (如图 4-17) 显示 COD 进水值为 280—571mg/L；BOD₅ 进水值为 124—232mg/L；氨氮进水值为 18.1—38.5mg/L；总磷进水值 3.91—8.29mg/L。该项目污水进水水质指标比常规生活污水水质指标高约 1.5—2 倍。可能是由于该区域存在一部分企业将工业废水排入城镇污水处理厂管网，造成该项目水质较常规生活污水进水指标偏高。

序号	项目	单位	常规生活污水	本项目污水水质
1	COD _{Cr}	mg/L	<250	280—571
2	BOD ₅	mg/L	<150	124—232
3	氨氮	mg/L	<20	18.1—38.5
4	总氮	mg/L	<30	40—60
5	总磷	mg/L	<4.5	3.9—8.3
6	SS (悬浮固体)	mg/L	<150	150—200

常规生活污水水质与本项目污水水质



2019 年月度平均进水数据

3、设计进出水水质

该项目的废水来源为生活污水，偶尔混有工业废水，设计出水须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 排放标准，具体指标如下表。

序号	项目	单位	设计进水	设计出水
1	COD _{Cr}	mg/L	<500	<50
2	BOD ₅	mg/L	<300	<10
3	氨氮	mg/L	<50	<5(8)
4	总氮	mg/L	<60	<15
5	总磷	mg/L	<10	<0.5
6	SS (悬浮固体)	mg/L	<200	<10

废水设计进水及设计出水指标

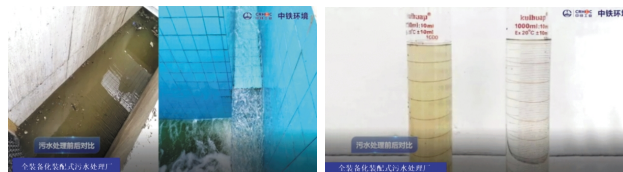
4、工艺设计

采用“污水进水→提升泵房→细格栅→旋流沉砂器→快速生化处理模块→快速沉淀装备→多梯度消毒模块→出水”的工艺流程。

案例意义

在应急污水处理领域，该成套产品于 2020 年应用于成都市郫都区团结镇临时应急污水处理厂，日处理规模为 15000 吨，施工工期 3 个月，占地约 6 亩，在进水污染物浓度超过了常规的城镇污水处理厂水质的情况下，其中 COD300—500mg/L，氨氮 20—40mg/L，总氮 40—60mg/L，总磷 5—8mg/L。项目出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 排放标准。运行成本为 0.8 元 / 吨水，较传统处理方式年节约运行费用约 100 万元，节省投资 1000 万元。整体解决方案实现了出水稳定性、系统集约性、环境安全性、生态宜居性。

尹念 赵勤



典型案例治理前后对比图



郫都区项目现场图

湖南净源环境工程有限公司—— 一种应用于流域治理的微生物种 高效均质扩散技术

技术名称

一种应用于流域治理的微生物种高效均质扩散技术

适用范围

该技术适用于各类流域治理项目

主要技术内容

一、技术简介

基本原理

该技术将管道预混合技术和潜水射流曝气技术有机结合起来，用于流域治理的微生物种在流域岸边提前配好后和菌种激活液预混合后再通过潜水射流曝气技术均质扩散于流域水体中，最终实现流域治理微生物种的高效均质扩散。

工艺路线

该技术的工艺路线如下：

- 1、在流域岸边按照合适的比例配好微生物种液（微生物种浓度建议为 10%）；
- 2、在配好菌种的同时，按照 20% 的浓度配好微生物菌种激活液；
- 3、启动流域水体内的射流曝气装置，关闭进气阀，打开进液阀；
- 4、启动流域岸边的预混合装置，通过预混合装置将微生物液和激活液充分混合后泵入进液阀，通过射流曝气装置将其高效均质扩散至流域水体中。

主要工艺运行及控制参数

- 1、微生物种液的浓度控制在 10% 左右；
- 2、微生物种激活液的浓度控制在 20% 左右；
- 3、微生物种液和微生物种激活液的配合比为 3 : 1；
- 4、预混合时间控制在 10s 左右。

技术指标

以该公司的沙溪河（临澧县段）生态修复治理项目工程为例，在日常稳定运营的情况下，采用该公司自主

研发地应用于流域治理的微生物种高效均质扩散技术，其主要技术指标（污染治理效果）如下：

- 1、COD_{Cr} 去除率为 96%；
- 2、BOD₅ 去除率为 98%；
- 3、总氮去除率为 90%；
- 4、氨氮去除率为 96%；
- 5、总磷去除率为 93%。

技术应用效果

该技术将管道预混合技术和潜水射流曝气技术有机结合起来，在基本上不增加额外投资的基础上克服了以往流域治理过程中人工投加菌种效率低且投加不均匀的问题。在降低实施成本的同时提升了流域治理效率。具有良好的技术推广前景。

技术特点及先进性

该技术的特点及创新点在于将管道预混合技术和潜水射流曝气技术有机结合起来，克服以往流域治理过程中人工投加菌种效率低且投加不均匀的问题。在降低实施成本的同时提升了流域治理效率。

技术成果

该技术已授权实用新型专利《一种微生物原位扩培装置》（专利号：202020197786.1）；已授权实用新型专利《一种黑臭小型河道增氧曝气系统》（专利号：201721164582.2），核心发明专利正在准备申请过程中。

二、典型应用案例

案例名称

沙溪河（临澧县段）生态修复治理项目工程

案例概况

- 1、工程规模及项目投运时间
主体工程建设总投资（不包括绿化、道路等附属设施）1238.089 万元。

（1）上游河道内源治理工程清理河道垃圾 250 立方米，清淤疏浚 4500 立方米，污泥脱水废水处理 3000 立方米，干化污泥处理 1000 立方米。（2）河滨带生态修复

工程分别采用自然生态护岸和自嵌式植生型生态护岸工艺进行修复,共计建设7处,修复长度6.3km,修复面积18900平方米。(3)湿地缓冲带建设工程在沙溪河沿线总计建设表面流人工湿地4个,总面积为11000平方米。(4)农村生活污水治理工程在沙溪河沿线总计建设潜流型人工湿地3个,总面积为7305平方米。

项目投运时间:2023年11月。

2、污染物排放情况

治理后的水体水质得到持续改善和保持,水质保持在地表Ⅲ类水及以上水平,具体指标如下表所示。同时,该技术不投加药剂,无二次污染的风险。

	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	总磷	总氮
处理前	7.3	6.38	27	0.6	0.3	2.56
处理后	7.5	2	10	0.5	0.1	0.5
Ⅲ类水标准	6-9	≤4	≤20	≤1	≤0.2	≤1

案例意义

该技术所需要的设备、微生物种、激活液和能耗为项目实施本身所必需,所以基本无需另外增加投资。

该技术将管道预混合技术和潜水射流曝气技术有机结合起来,克服以往流域治理过程中人工投加菌种效率低且投加不均匀的问题。在降低实施成本的同时提升了流域治理效率。

李丽



典型案例治理图

湖南天为环保科技有限公司——

垃圾渗滤液全量化处理技术的应用

技术名称

垃圾渗滤液全量化处理技术的应用

适用范围

垃圾渗滤液全量化技术适用于各种地域，无论是城市还是乡村，只要存在垃圾填埋场或垃圾处理设施，都可能产生渗滤液需要处理。特别是对于那些水资源短缺、环境敏感或者对垃圾渗滤液处理有严格要求的地域，该技术具有更广泛的应用前景。

全量化技术可以处理不同规模的垃圾渗滤液从小型填埋场产生的少量渗滤液到大型垃圾处理设施产生的大量渗滤液，该技术都能有效应对。通过模块化设计，可以灵活调整处理规模，满足不同需求。

该技术适用于处理不同类型的垃圾渗滤液，包括新鲜渗滤液、老龄渗滤液以及不同来源、不同成分的渗滤液。全量化技术具有较强的适应性，可以通过调整处理工艺和处理参数来应对不同渗滤液的特点。

主要技术内容

一、技术简介

基本原理

使用 HPRO 进行浓缩液的减量；低温 MVR（强制循环）进行浓缩液的高倍浓缩；母液处置部分采用固化填埋的方式进行处置；冷凝水通过 RO 反渗透和离子交换系统处理后达标排放。

1、HPRO

HPRO 是一种新型反渗透技术，其膜组件流道设计形式较为特殊，可使废水以最短距离快速流经过滤膜，同时使废水在高压作用力下流经滤膜表面遇凸点碰撞时形成湍流，增加透过速率和自清洗功能。HPRO 对进水水质要求不高，且易于清洗。为了进一步提高处理效率，在具体工程实施过程中，会根据水质指标设计是否采用预处理，缓解膜组件结垢现象，配套预处理一般采用砂滤、超滤、化学软化等方法。

2、强制循环式 MVR

强制循环式 MVR 与列管式 MVR 工艺的蒸汽利用类似，同样采用换热器预先加热废水及蒸汽压缩机二次

利用蒸汽，不同之处在于：1、蒸发器方式，强制循环多采用闪蒸技术，废水经过主换热器加热后进入闪蒸罐，在释压过程中水分发生相变，无接触面或相变受热面，不易结垢；2、设置有高流速的强制循环系统，保障核心系统部分物料处于高流速状态，对过流面产生冲刷效果。该技术适用于水质成分复杂且硬度较高的污水。

3、固化技术

固化技术是指在废物中添加固化剂，使其转变为不可流动固体或形成紧密固体的过程。固化的产物是结构完整的整块密实固体，这种固体可以方便地改变尺寸大小进行运输，而无需任何辅助容器。水泥 / 石灰固化是一种应用比较广泛的固化 / 稳定化方法。稳定化是将污染物转变为低溶解度、低迁移性及低毒性物质的过程。与化学稳定化方法相比，水泥 / 石灰固化 / 稳定化方法则在成本上具有一定优势。目前，国内的不少危险废物填埋场已经开始采用水泥 / 石灰固化技术来控制焚烧飞灰的重金属污染。

4、冷凝水深度处理—卷式 RO

反渗透膜是实现反渗透的核心元件，是一种模拟生物半透膜制成的具有一定特性的人工半透膜。一般用高分子材料制成。如醋酸纤维素膜、芳香族聚酰胺膜、芳香族聚酰胺膜。表面微孔的直径一般在 0.5 ~ 10nm 之间，透过性的大小与膜本身的化学结构有关。有的高分子材料对盐的排斥性好，而水的透过速度并不好。有的高分子材料化学结构具有较多亲水基团，因而水的透过速度相对较快。因此一种满意的反渗透膜应具有适当的渗透量或脱盐率。反渗透膜应具有以下特征：

- (1) 在高流速下应具有高效脱盐率；
- (2) 具有较高的机械强度和使用寿命；
- (3) 能在较低操作压力下发挥功能；
- (4) 能耐化学或生化作用的影响；
- (5) 受 pH 值、温度等因素影响较小；
- (6) 制膜原料来源容易，加工简便，成本低廉。

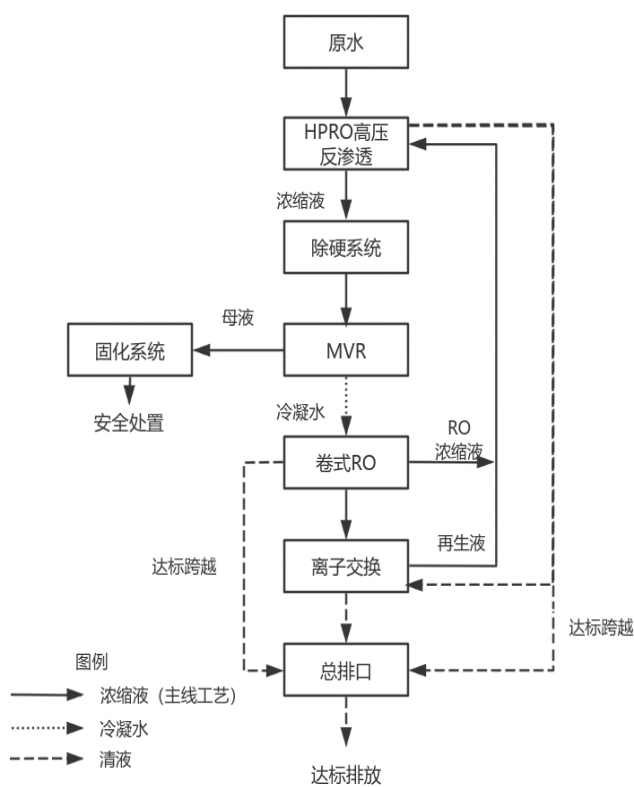
5、冷凝水深度处理—离子交换技术

离子交换法是通过氨离子具有很强选择吸附作用

的材料去除废水中氨氮的方法。常用的吸附材料有分子筛（沸石）、活性炭、蒙脱石及交换树脂等。沸石是一种三维空间结构的硅铝酸盐，有规则的孔道结构和空穴，其中斜发沸石对氨离子有强的选择吸附能力，且价格低，因此工程上常用斜发沸石作为氨氮废水的吸附材料。影响斜发沸石处理效果的因素有粒径、进水氨氮浓度、接触时间、pH 值等。

工艺路线

该技术的工艺路线如下图所示



工艺路线图

1、收集池中的膜浓缩液通过提升泵输送至 HPRO，HPRO 产水至离子交换（达标时可跨越），汇总至总排口排放；

2、HPRO 的浓缩液先进入除硬系统再进入 MVR 系统进行蒸发；

3、蒸发冷凝水首先进入 RO 系统，然后进入离子交换系统，产水汇总至现有总排口排放，离子交换再生液返回 HPRO 浓缩；

4、蒸发母液进入尾渣固化系统进行固化，固化尾渣满足安全填埋要求后进行安全填埋。

技术指标

垃圾渗滤液膜浓缩液在有机污染物、无机盐和金属离子浓度更高，且生化性较差，若处置不当会造成更严

重的二次污染的条件下经过“HPRO+MVR+ 固化”工艺路线后的指标达到化学需氧量（ COD_{Cr} ）（mg/L）小于 100、总氮（mg/L）小于 40、氨氮（mg/L）小于 25。其处理前的主要指标浓度为化学需氧量（ COD_{Cr} ）（mg/L）在 8000~12000、总氮（mg/L）在 1000~3000、氨氮（mg/L）在 1000~3000。处理效果：化学需氧量（ COD_{Cr} ）去除效果在 98.75%以上、总氮去除效果在 96%以上、氨氮去除效果在 96%以上。

技术应用效果

垃圾渗滤液全量化处理技术在能源利用方面具有显著优势。其中，低能耗 MVR 蒸发工艺是其中的一项关键技术。与传统的蒸发器相比，MVR 蒸发器能够节省 80%以上的能源。这是因为 MVR 蒸发器通过强制循环泵实现蒸发，从而大大提高了能源利用效率。

在资源节约方面，垃圾渗滤液全量化处理技术同样表现出色。首先，通过渗滤液浓液的全量化处理，可以最大限度地减少废水的排放，从而节省了大量的水资源。这不仅有助于降低企业的生产成本，还有助于减少对环境的影响。

垃圾渗滤液全量化处理技术的综合利用效果也非常显著。这种处理方式不仅能够有效去除残留的污染物，保证处理后的水质清洁、安全，还能够实现废水的循环利用，提高水资源的利用效率。

技术特点及先进性

1、高效处理能力：垃圾渗滤液全量化技术采用技术先进、工艺可靠、应用成熟及经济合理的工艺，能够高效去除渗滤液中的有机污染物、重金属和其他有害物质，确保处理后的水质达到相关环保标准。

2、显著减量效果：该技术通过有效的处理工艺可以显著减少渗滤液的体积和重量，实现渗滤液的减量化和资源化利用，降低后续处理的难度和成本。

3、技术集成创新：垃圾渗滤液全量化技术将多种先进的处理技术和方法进行集成创新，形成一套完整、高效的处理系统。这种集成化的处理方式不仅提高了处理效率，还降低了能耗和运营成本。

技术成果

1、该技术已授权发明专利《一种基于垃圾渗滤液全量化处理的蒸发残渣固化工艺》（2020108365837）；已授权发明专利《一种用于高浓度垃圾渗滤液膜浓缩液的预处理组合物及其应用》（202023339741）；已授权发明专利《一种高浓度垃圾渗滤液膜浓缩液处理工艺及其应用》（2021219564092）；已授权发明专利《垃圾渗滤液除硬装置》（2022105927954）。

2、该技术入选 2024 年湖南省环境保护实用技术名录，获评 2024 年湖南省环境保护先进技术；该技术所运用至石首市张城坑垃圾填埋场购买渗滤液处理 3 万吨项目，荣获环境治理行业优秀工程。

3、该技术荣获“航天科工杯”第七届“创青春”中国青年创新创业大赛全国赛荣获商工组一成长组一铜奖；垃圾渗滤液全量化处理新技术产业化项目荣获第七届“创青春”湖南省青年创新创业大赛商工组三等奖。

二、典型应用案例

案例名称

汨罗市城市管理和综合执法局 50m³/h 垃圾渗滤液膜浓缩液 HPRO+MVR+ 尾渣固化工艺处理工程

案例概况

汨罗市垃圾填埋场位于汨罗市新市镇新桥村 16 组，原设计日处理生活垃圾 200t，总库容 185 万 m³，服务年限 20 年，总占地面积约 150 亩。于 2012 年按卫生填埋场标准投入使用。目前垃圾渗滤液采用“生化+MBR+

纳滤+超滤+反渗透”工艺，处理能力为 100t/d；同时采用“预处理+两级 DTRO”工艺，处理能力为 100t/d。由于新桥垃圾填埋场的封场，膜浓缩液不再采用回灌填埋场的处理方式，目前膜浓缩液处理主工艺为“高压反渗透+MVR+固化填埋工艺”，渗滤液膜浓缩液处理能力不低于 50 吨/天，整体工艺回收率 90%以上，排放水质达到《生活垃圾填埋场污染排放控制标准》GB16889-2008 表 2 标准排放值。

尾渣处理方式：该项目产生的尾渣中盐分含量较高，无法直接焚烧，经过螯合固化后运送至已建成使用的汨罗飞灰填埋场安全填埋。

案例意义

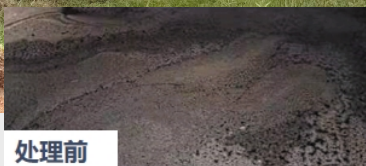
该技术运用于汨罗市新桥垃圾填埋场渗滤液膜浓缩液处理项目，为了妥善处理汨罗市垃圾填埋场渗滤液处理设备产生的浓缩液，不产生二次污染物质，形成垃圾渗滤液处理的闭环，不衍生出其他环保问题，实现区域环境治理工作的长期稳定。

蔡昕彤



汨罗项目调节池

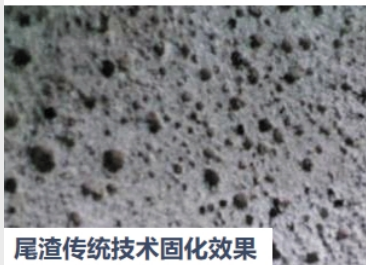
处理前



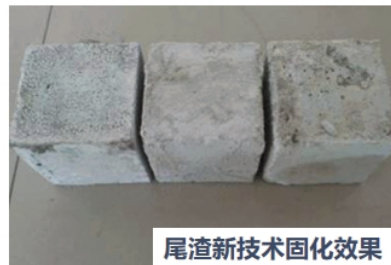
处理后



核心技术效果图



尾渣传统技术固化效果



尾渣新技术固化效果

湖南艾森尼克环保科技有限公司——

一种含锂卤水中脱除氟的处理工艺技术

技术名称

一种含锂卤水中脱除氟的处理工艺技术

适用范围

该技术适用氟矿石开采、金属冶炼、铝加工、光伏、焦炭、玻璃、电子、电镀、化肥、农药、自来水厂等行业。

主要技术内容

一、技术简介

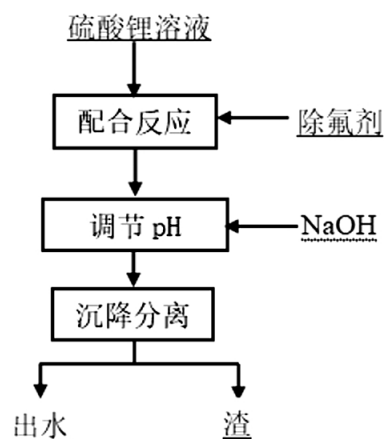
基本原理

随着新能源锂电产业兴起，在矿石提锂和电池回收提锂过程中，产生的含锂卤水中往往含有较高浓度的氟离子，如不予以脱除，将对设备系统和产品造成不良影响。

针对这一问题，该公司进行了大量试验，自主开发出天然矿物—无机纳米材料吸附共沉体系的核心技术，通过纳米隧道矿物改性钙材料进行介电调控，改变氟离子和重金属在溶液中的存在形态，激发氟化物与沉淀剂反应，由于沉淀剂矿物的隧道结构，非常容易将新生成的氟化沉淀“储存捕捉”，从而将氟转化为可沉淀可分离的稳定形态，达到高效深度脱氟的目的。

工艺路线

该技术的工艺路线如下图所示



工艺路线图

说明：在反应釜中先加入适量的除氟剂进行配合搅拌反应 20min，然后用氢氧化钠调节 pH 到最佳范围 6~7 后，再反应 15min 后过滤固液分离，滤液进行分析检测。

技术指标

使用该药剂前卤水中氟离子浓度处于 100~300mg/L 的区间，这一状况对后续工艺和产品质量存在潜在影响。而在采用该公司自主研发的高效脱氟剂进行处理后，卤水中氟离子浓度实现了质的飞跃，稳定控制在 $\leq 20\text{mg/L}$ 。这一显著的性能提升，大幅提高了卤水的纯度，有力保障了后续生产环节的高效与稳定。

技术应用效果

该技术可在镍钴锰锂等高盐溶液体系下定向吸附氟离子，同时又对镍钴锰锂等离子具有显著的疏远性能，将以上元素损失降至最低。对卤水进行有效除杂，不仅可满足后续生产工艺对氟含量的严格要求，还可使后续产品纯度更高，杂质更少，品质更优，提高产品的市场竞争力。

技术特点及先进性

该技术使用方法灵活，操作简便，反应效率高且适用范围广泛，主要特点及优势如下：

- 1、工艺流程简单，投加药剂种类少；
- 2、可长期稳定达标可根据生产需求灵活调整；
- 3、自动化程度高，操作简单；
- 4、配套一般采用一线品牌，同时选择优质可靠的材料和品牌，提高系统的稳定性；
- 5、避免因系统设备的不稳定性影响整个系统的生产，给企业造成经济损失。

技术成果

该技术获评 2024 年湖南省环境保护先进技术。

二、典型应用案例

案例名称

宏信锂业硫酸锂卤水脱氟项目

案例概况

1、项目投资与产出

该项目主要设备设施为业主原有设备设施，仅仅新

增了药剂储罐和卸药加药泵，新增投资 10 万元，单位新增投资成本仅仅约 100 元 /m³ 卤水；受到前端产能影响，目前实际运行量为 100m³/d，吨卤水的药剂成本约为 20 元，其中药剂费 18.5 元、电费 0.5 元，人工 1.0 元。

2、污染物排放情况

处理后的硫酸锂溶液中的氟离子浓度大幅度降低，满足后续生产需求：

项目	pH	F(mg/L)
处理前样	7.8	178
处理后样	6.52	9.1
要求	6-12	≤20

案例意义

目前国内类似技术一般设备投资较大，运行维护成

本高，该技术投资小，能够大部分利用企业现有设备设施，运行维护简单。该项目通过现场生产中试，验证了除氟剂对硫酸锂卤水去除效果明显，技术可行性高，同时流程简单，设备简单，成本低廉。同时，可根据生产需求灵活调整，随着近年新能源产业的迅速发展，伴随而来的溶液除杂问题也受到极大关注，具有较大的市场需求。对提升企业产品品质，使业主产品不因氟化物含量超标导致计价系数偏低，创造更高的经济效益有重大意义，有很好的发展前景。

该技术工艺产业化应用时，可合理选用优质节能设备，电机采用二级能效等降低能耗，提高工作效益和使用寿命，降低成本，同时将充分考虑药剂的配方和工艺路线，不会有二次污染因子的引入，保障后续生产质量。

何建 杨康



案例治理图



湖南锐异资环科技有限公司——

太和县大华能源科技有限公司 20 万 t/a 再生铅连续富氧侧吹低温熔炼技术示范工程

工程名称

太和县大华能源科技有限公司再生铅连续富氧侧吹低温熔炼技术示范工程

工程所属单位

湖南锐异资环科技有限公司

工程分析

一、工艺路线

该工程废铅蓄电池回收包括全自动拆解系统、富氧侧吹熔炼系统、粗铅精炼系统，其中富氧侧吹熔炼系统采用“再生铅连续富氧侧吹低温熔炼技术”。

1、全自动拆解系统

废铅蓄电池通过振动加料机和皮带输送机送到破碎机，破碎后的物料经筛分和水力分离得到废酸、铅泥、铅栅和废塑料，废酸送至污酸处理车间生产工业硫酸，废塑料外售，铅栅送至低温熔炼系统生产精铅，铅泥经沉淀、压滤得到铅膏送至富氧侧吹熔炼系统生产精铅。

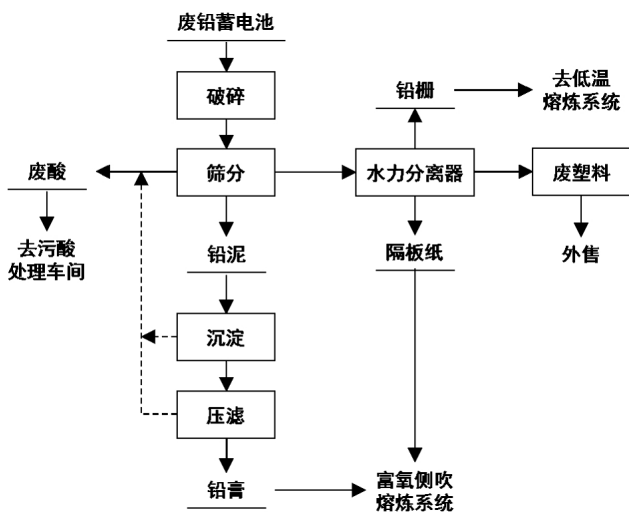


图1 拆解系统工艺流程

2、富氧侧吹熔池熔炼系统

将铅膏与碳酸钠、铁矿石和石灰石、还原煤送入氧

化炉进行氧化熔炼得到一次粗铅和高铅渣。热高铅渣流入还原炉进行还原熔炼得到二次粗铅和水淬渣。氧化炉和还原炉产生的含铅烟尘制粒后投入还原炉熔炼，除尘后的净化烟气送至制酸系统生产工业硫酸。

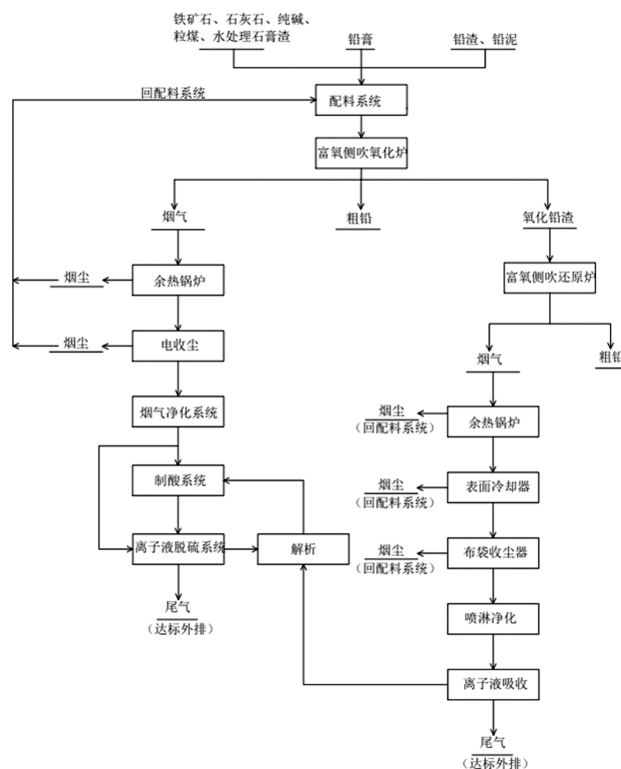


图2 富氧侧吹熔炼系统工艺流程

3、粗铅精炼系统

将富氧侧吹熔炼系统产出的粗铅在精炼锅中熔化得到粗铅液，加入硝酸钠和氢氧化钠进行碱性精炼，捞出浮在铅液上面的含锑精炼渣，然后降温加入硫磺进行熔析除铜，捞去浮在铅液上面的含铜精炼渣后得到精铅（含铅大于 99.992%）；将精铅加工成阳极板，以铅始极片为阴极、PbSiF6 和 H2SiF6 组成的水溶液为电解液进行电解精炼，得到 2# 铅和含贵金属的阳极泥。

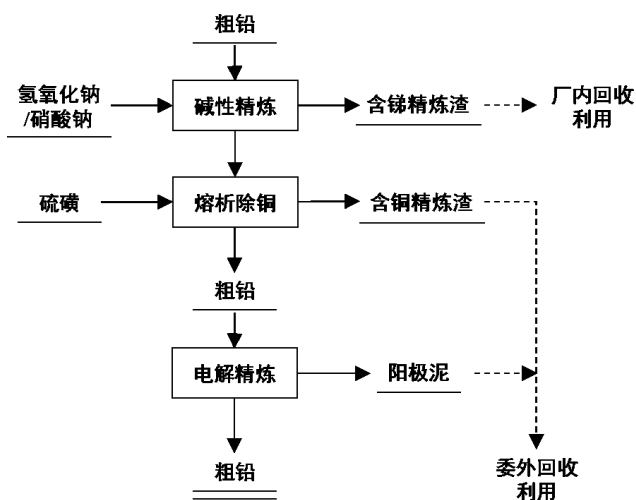


图3 粗铅精炼系统工艺流程图

二、关键技术

针对废铅酸电池火法回收铅膏的处理难题，该工程采用“再生铅连续富氧侧吹低温熔炼技术”的新工艺和成套装备，突破了铅膏富氧侧吹熔池熔炼技术的制酸难题和低温熔炼瓶颈，各项经济技术指标及处理成本都呈现显著优势。

1、通过添加 Na_2CO_3 助熔剂，构建铁-硅-钙-钠四元低熔点渣型体系，充分利用钠盐的低熔点特性，将火法炼铅温度从传统工艺的 1300°C 以上降低至 1150°C 以下，大大降低了熔炼能耗，具有节能、环保、烟尘率低及金属直收率高等优点。

2、采用自主研发的 RE 富氧侧吹炉成套装备，通过氧枪结构及其布局优化，提高了熔炼强度和侧吹炉床能力。

3、应用“再生铅连续富氧侧吹低温熔炼”双联炉处理技术，解决了传统工艺二氧化硫难治理的问题，并通过精准控制还原深度，实现渣含铅低于 1%。

工程规模

该工程设计规模为 20 万 t/a 再生铅，实际处置规模为 29 万 t/a，包括废铅蓄电池 25.5 万 t/a、铅膏 2.1 万 t、铅泥 1.4 万 t/a。

主要技术指标

床能力 $>60\text{t}(\text{料})/(\text{d}\cdot\text{m}^2)$ ；熔炼温度 $<1150^\circ\text{C}$ ；综合能耗（铅膏熔炼） $\leq 210\text{kgce/t}(\text{铅})$ ；烟尘率 $\leq 14\%$ ；出炉烟气 SO_2 浓度 $\geq 3\%$ ；渣含铅 $<1\%$ 。

经济效益分析

1、投资费用

该工程总投资 47000 万元。

2、运行费用

该工程按精铅产能计的处理规模为 20 万 t/a，实际处置废铅蓄电池 25.5 万 t/a、铅渣 2.1 万 t/a、铅泥 1.4 万 t/a，即危险废物处置规模为 29 万 t/a。年运行成本共约 264592 万元（不计铅合金），单位运行成本约 13230 元/t 精铅或 9124 元/t 危险废物。

3、效益分析

该工程总投资 47000 万元，（按精铅 1.5 万 t 计）达产年营收 300281 万元、运行成本 264592 万元（含设备折旧等），利税总额 23164.5 万元（含管理费用），核算投资回收年限为 6.64 年，具有较好的经济效益。该工程产生的二次污染物经厂内收集后统一入侧吹炉熔炼；含铜精炼渣、阳极泥，富含价元素，定期委托有资质单位回收利用；二次污染经治理后单位排放（kg/t 铅）显著减少，二次污染得到妥善治理。该工程的能源消耗主要为电力、燃煤和燃气，各项能耗指标均优于再生铅单位产品能耗国家标准先进值，节能效果显著。

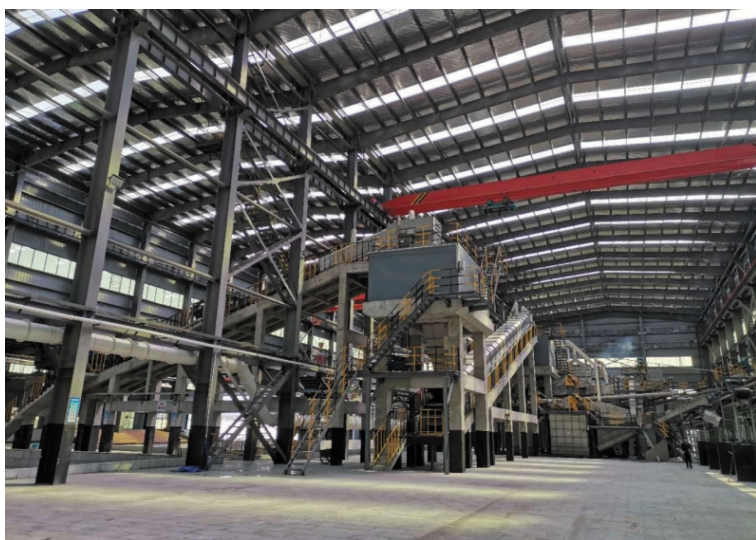
工程环保验收

1、组织验收单位：太和县大华能源科技有限公司；

2、验收时间：2021 年 3 月 8 日；

3、验收意见：该项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料基本齐全；环境保护设施已按环评及批复的要求落实，环境保护设施经负荷试车检测合格，具备环境保护设施正常运转的条件。验收组成员认为太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目（一期）竣工环境保护验收合格。

唐南



环保桥(湖南)生态环境工程股份有限公司—— 大田县受污染耕地安全利用 集中推进区实施项目

工程名称

大田县受污染耕地安全利用集中推进区实施项目

工程所属单位

环保桥(湖南)生态环境工程股份有限公司

工程分析

一、工艺路线

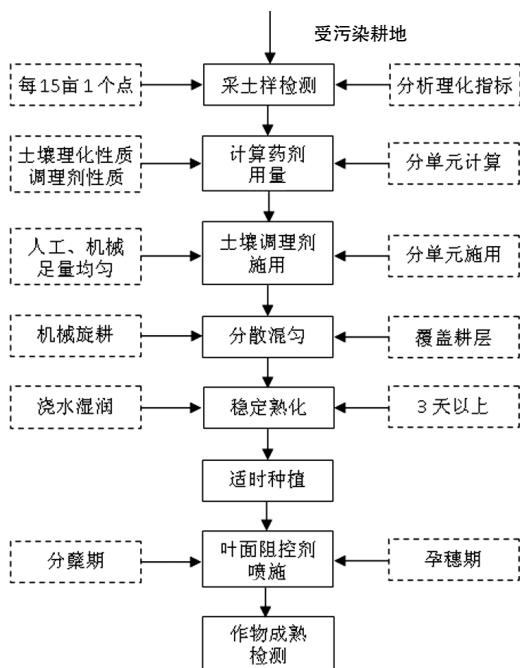


图 1 技术工艺路线图

该技术工艺路线包括八个方面，具体如下：

1、采土样检测：按照每 15 亩一个点（单元）的密度布置采样点，采用五点法采集拟修复农用地的土壤样品，分析其 pH 值、有机质含量、全镉及有效镉等理化性质；

2、计算药剂用量：评估土壤污染程度及其相关理化性质，并结合土壤调理剂的特性，计算各单元所需的土壤调理剂用量；

3、土壤调理剂施用：各单元农用地根据计算得出的用量，采用机械或人工方式，足量且均匀地撒施相应的

土壤调理剂；

4、分散混匀：采用机械旋耕作业，使土壤调理剂与耕层土壤充分混匀；

5、稳定熟化：浇适量水，保持土壤湿润 3 天以上，使土壤调理剂在土壤系统中稳定熟化；

6、适时种植：施用土壤调理剂 5 天后，相应地块即可进行水稻的播种或种植；

7、叶面阻控剂喷施：在分蘖期和孕穗期这两个关键阶段，各喷施一次叶面阻控剂；

8、作物成熟检测：在农作物成熟期，以单元（15 亩）为单位采集农产品样品，检测其镉含量，并根据达标情况进行分类处置。

二、关键技术

该项目基于功能肥料的应用，旨在通过土壤调理剂和叶面阻控剂这两种具有土壤污染防治功能的载体，有效钝化土壤中的镉元素，降低其活性，并阻断镉在作物植株内的迁移过程。通过从土壤到作物的综合调控，全面降低农产品中的镉含量，确保受污染耕地的安全利用。见图 2。

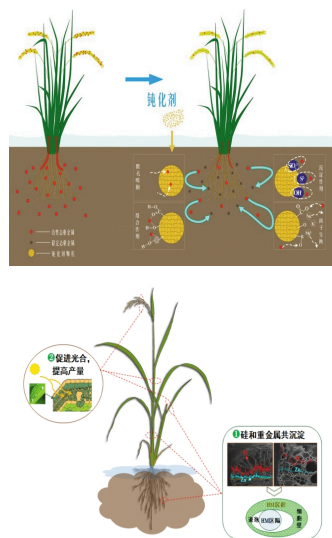


图 2 技术原理图

具备土壤污染防治功能的土壤调理剂，以海泡石、硅灰石、钾长石等天然矿物为主要原料，经煅烧、超微粉碎、活化、改性及功能因子负载等多重工艺精制而成。该调理剂能够通过沉淀、微孔吸附、离子交换及原电池效应等多种机制，改变土壤中镉的存在形态，有效抑制农田排水后 CdS 的再活化，降低土壤中镉的有效性，减弱镉在土壤中的迁移性，从而抑制农作物对镉的吸收。



图 3 项目采用的土壤调理剂

具备土壤污染防治功效的叶面阻控剂富含硅、硒等功能元素，不仅能通过硅、硒与镉形成复合物、调控酶活性以增强水稻对镉的耐受性、增厚作物细胞壁、降低细胞膜透性从而有效阻滞镉的迁移转化，还能促进镉在根部细胞液泡中的储存，减少作物对镉的转运。



图 4 项目采用的叶面阻控剂

工程规模

15000 亩受污染耕地安全利用。

主要技术指标

完成集中推进区 15000 亩安全利用面积，且使安全利用率达到 93%。

经济效益分析

1、投资费用

项目工程投资费用包括采样检测费、药剂费、撒施肥、管理费等方面，合计 519.2 万元，具体表 1 所示。

表 1 项目投资经济指标

项目	采样检测	药剂费	撒施肥	管理	合计
金额 (万元)	34.5	360	105	19.7	519.2

2、运行费用

无运行费用。

3、效益分析

在土壤受重金属污染情况下，若不使用该技术，稻米镉含量超标较为严重，按照规定不宜再作为农户口粮食用和流入市场交易，只能作为工业酒精发酵原料等其他用途，相应的销售价格也会大打折扣（约为市场上普通稻谷的价格 2.4 元 /kg 的三分之一），按亩产 500kg 计算，每亩的收益只有 400 元。而使用基于功能肥料的重金属污染耕地安全利用技术后，稻米中的镉含量显著降低，稻米中镉含量达到食品安全国家标准，可以放心食用和销入市场，同样按照亩产 500kg 计算，每亩收益为 1200 元，比不使用基于功能肥料的重金属污染耕地安全利用技术多 800 元，项目区 15000 亩共产出经济效益 1200 万元，减去项目投资，净经济效益近 700 万元。

4、环境效益分析

一方面，该技术有效降低了土壤中镉的移动性，从而显著减少其在灌排水过程中对周边环境的潜在影响；另一方面，该技术还能增强水稻茎秆的强度，并有效促进水稻的健康生长。

同时，在项目实施过程中，该技术在促进资源节约和能源节约方面发挥了积极作用。在能源节约上，该公司根据修复区域分布，为撒施肥机械设计合理、科学的行进转移路线，每亩的能耗折合标准煤为 2.056kg，远低于工程修复 120L/ 亩和植物修复 40L/ 亩，节能 90% 以上，能效水平较高。在资源节约上，该公司综合考虑钝化修复过程和种植过程，在撒施钝化剂灌入水后立即封堵灌、排水口，让已进入田中的水充分发挥作用，熟化完成后，丘块中剩余的水还可为种植所用。整个过程节约用水约 5000 吨。

工程环保验收

1、组织验收单位：福建省农业生态环境与能源技术推广总站；

2、验收时间：2021 年 5 月 18 日；

3、验收意见：项目实际完成安全利用类耕地实施面积 15069.86 亩，超额完成合同任务，根据效果评估报告，项目区耕地农产品达标率达 93.2%，通过验收。

李园星露

新年开新局 环保企业海外闯新天



盈峰环境智能设备（泰国）有限公司于1月10日投入运营

凌晨5点，全球知名旅游城市曼谷仍在沉睡。只有垃圾清运车穿行在大街小巷，为繁华都市增添了流动的“风景”。

停车、装载、发车、行驶……垃圾清运车纯白车身上喷印的深灰色标志“INFORE ENVIRO”，在微光中十分醒目。

“这是公司英文名。”新年第一天，盈峰环境科技集团股份有限公司（简称“盈峰环境”）执行副总裁符驱给记者传来一段拍摄于当天清晨的视频。

2024年，曼谷市政府向盈峰环境采购了32台新能源压缩垃圾车，总价值超千万元人民币，元旦前夕从长沙“发货”，现已出现在曼谷街道，担当起垃圾清运的“主角”。

曼谷是泰国最大城市，平均每天产生8000多吨城市生活垃圾。去年下半年，盈峰环境公司获悉，曼谷需要批量采购垃圾清运机械，立即组织商务和技术团队深入当地调研。调研结果显示，

东南亚经济快速发展，已被全球环保企业视为新的机会。

与全球同行竞争，如何提升产品的市场竞争力？符驱告诉记者，虽然已有系列产品，但为了曼谷订单，公司针对当地高温多雨环境重新设计新能源压缩垃圾车，连车辆色彩都考虑到当地要求，特意将绿色外观改为纯白色，最后总算赢得了订单。

对于盈峰环境而言，数十辆新能源压缩垃圾车出口曼谷，不仅只是一个大订单，更坚定了企业“出海”的方向。据悉，1月10日，盈峰环境在泰国春武里府投产首家海外子公司，设定年产能1000台，立足泰国辐射东南亚市场。

“这对于湖南环保企业‘出海’具有里程碑意义。”省环保产业协会负责人称，除了盈峰环境，湖南还有多家环保企业正在积极谋划，挺进全球市场，争创“开门红”。

沿着“一带一路”，军信环保在吉尔吉斯共和国建设垃圾科技处置发电项目；航天凯天环保将向新加坡企业交付有机垃圾处理设备；万容科技与韩国能源回收企业联手，推进废塑料化学回收研发项目……随着项目抓紧推进，湖南环保企业将在海外市场闯出新天地。

湖南日报



出口到曼谷的新能源垃圾压缩车



发送对象：湖南省环境保护产业协会、湖南省环境科学学会会员单位
印刷份数：1950份