

“通源环境—安徽大学二氧化碳资源化利用联合实验室”举行签约揭牌仪式



3月28日下午,“通源环境—安徽大学二氧化碳资源化利用联合实验室”签约揭牌仪式在安徽大学磬苑校区材料科学大楼举行。安徽省生态环境厅副厅长罗宏、安徽省科技厅副厅长李国阳、安徽大学校长匡光力、我会副会长单位通源环境董事长杨明等领导出席仪式。仪式由安大副校长钱家盛主持。安徽省科技厅、安徽省生态环境厅、通源环境、安徽大学相关部门负责人参加会议。

签约仪式前,匡光力校长发表致辞说,材料、化工、环境/生态等是学校的传统优势学科,与通源环境的主营业务、未来布局高度契合,合作空间广阔。本次校企双方发挥各自优势,围绕二氧化碳资源化与产业化应用领域,共建“二氧化碳资源化利用联合实验室”,是践行新发展理念的战略举措,是服务美丽安徽建设的创新举措。

通源环境董事长杨明也发表了讲话,他表示:此次与安徽大学进行深度的产学研合作,将公司需求与应用研究相结合,探究低碳发展领域的关键问题,并推动二氧化碳资源化利用技术的研究和应用,这种合作模式不仅能增强通源环境的技术创新能力,也能拓展公司业务发展需求,促进双方的互利共赢。

安徽省生态环境厅副厅长罗宏在仪式上强调,随着全球气候变化日益加剧,实现双碳目标已经成为全社会的重要任务。希望双方共同努力,共同探索低碳发展之路,能够在二氧化碳资源化利用领域取得较大的技术突破,形成丰硕的技术成果和效益,为实现双碳目标做出应有的贡献。

安徽省科技厅副厅长李国阳说,合作双方要充分发挥各自的优势,加强资源整合和信息共享,通过联合攻关、共同研究开发,共同推动二氧化碳资源化技术的突破和创新。省科技厅将积极协助,提供高效支持和服务,努力将这种合作模式打造成为企业与高校产学研合作的典范之一。

仪式上,领导们共同为“通源环境—安徽大学二氧化碳资源化利用联合实验室”揭牌,安徽大学科技处处长郑春厚和通源环境研发总监汪军代表双方正式签署《安徽省通源环境节能股份有限公司和安徽大学共建二氧化碳资源化利用联合实验室合作协议》。自此,双方将通过联合攻关、共同研究开发,围绕二氧化碳资源化以及相关工艺、技术等方面,实现C4系列化学品中试级别以上工艺流程及示范性生产路径,实现绿色制备新工艺、新技术和新材料;积极申报国家及省部级课题,共同完成专利、论文发表以及新产品申报。

此次校企联合实验室的揭牌成立,既是科技创新服务地方经济高质量发展的必然要求,也是服务安徽省十大新兴产业战略部署的重要途径,更是助力“双碳”目标达成的创新举措,必将推动安徽生态文明建设和生态环境保护迈上新台阶。

(通源环境/汪育元 供稿)

安徽环保产业

AN HUI HUAN BAO CHAN YE

安徽省环境保护产业协会 主办

产业标杆

第三方环保服务机构造假为哪般

本会微信

我会主办的宣城市节能环保产业招商暨合作发展(苏州)

推介会成功举办

智库高地

关于生态环境监测创新的思考



2023年第2期
(总第22期)

党建引领 保障办会方向 五大平台 服务产业发展

五大平台

一、环保产业创新平台

- 1.开展“产学研用”对接服务
- 2.开展成果转化服务
- 3.组织专家、人才赴企业开展调研咨询服务
- 4.组织企业家赴高校开展交流合作



▲ 我会携手合工大成功举办科技创新对接会

二、环保企业管理提升平台

- 1.环保产品(环境标识产品)认证咨询服务
- 2.环境服务认证咨询服务
- 3.行业能力评价服务
- 4.成果鉴定服务
- 5.标准制订服务
- 6.专业技术人员培训服务
- 7.人才招聘服务
- 8.相关奖项提名推荐服务



▲ 与时俱进 打造继续教育品牌

三、环保企业融资平台

开展融资贷款服务



我会相继与兴业银行、民生银行、东莞银行、兴泰担保等金融投资机构建立密切协作机制,目前已与兴业银行合肥分行率先合作开展多期“环保信用贷”工作,缓解了企业融资难“顽症”。

四、环保企业合作交流平台

- 1.开展研讨会、交流会、论坛等推广服务
- 2.开展上下游产业对接融合服务
- 3.整合相关媒体及协会微信群、公众号、会刊、网站开展相关宣传服务



▲ 发挥协会平台优势 服务政府“双招双引”

五、生态环保产业管理咨询服务平台

- 1.定期开展相关产业调查和需求调查,为政府发展环保产业提供决策咨询服务
- 2.利用专家资源优势为各级政府环境管理提供咨询服务
- 3.整合环保企业资源为排污企业提供环境治理咨询服务



平台每年定期开展安徽省环保重点企业调查和安徽省环保企业需求调查,以摸清环保企业发展中存在的问题和实际需求后形成报告向各级政府反映,为政府决策提供参考。

我会承办的安徽省新能源和节能环保产业 “双招双引”专场推介会在京成功举办



省生态环境厅副厅长、一级巡视员罗宏



中国环保产业协会副会长易斌



省生态环境厅二级巡视员阮敏

为积极发挥协会“连接器”作用,充分利用全国环保产业协会一盘棋、长江经济带环保产业联盟、长三角环保产业协会联席会议等资源优势,助力政府“双招双引”工作,4月13日,由安徽省生态环境厅、安徽省新能源和节能环保产业推进组、中国环境保护产业协会主办、我会承办的“安徽省新能源和节能环保产业双招双引专场推介会”在北京隆重举行。中国环保产业协会副会长易斌到会致辞,省生态环境厅副厅长、一级巡视员罗宏作推介报告,二级巡视员阮敏主持会议。此次推介会,采取定向邀请方式,来自国内外63家新能源和节能环保产业企业相关负责人共计130余人参加活动。

罗宏介绍,安徽不仅区位优势明显,创新能力也较强。安徽布局有国家实验室、合肥综合性国家科学中心等高能级的创新平台,大科学装置数量位居全国前列。拥有中国科学技术大学等121所大学和中国科学院合肥物质科学研究院等7267家科研机构,高新技术企业8559家,全省人才总量突破900万,研发人员超过35万,柔性引进院士332人,区域创新能力连续11年居全国第一方阵。

罗宏指出,在安徽省、市、县三级部门的努力下,2022年,安徽省新能源和节能环保产业招引项目共1647个,总投资额11549.6亿元,位列我省十大新兴产业第一,2022年,实现总产值5028亿元,同比增长

26%。

罗宏强调,安徽在做好产业服务的同时进一步加强要素保障,省生态环境厅先后与国开行、农发行、工商银行、中国银行、建设银行、兴业银行、光大银行、招商银行、交通银行等9家省级金融机构签署战略合作协议。“十四五”期间,合作银行将向新能源和节能环保产业提供不低于4000亿元授信贷款。2022年,合作银行为新能源和节能环保产业提供授信2024.64亿元、发放贷款718.41亿元。同时组建了总规模120亿元的新能源和节能环保产业主题母基金,将形成总规模400亿元的母子基金群。

合肥蜀山经济开发区、合肥高新区、合肥新站区、宣城市、铜陵市、池州市高新区开展了专题推介。推介会现场座无虚席,气氛热烈。



整治监测数据造假需问清 “四个在哪里”

康学辉

近日，媒体曝光了部分第三方环保服务机构伪造篡改监测数据、编造虚假记录台账、人为干扰自动监测设备、出具虚假监测报告等弄虚作假问题，性质严重，影响恶劣。“全面整治第三方环保服务机构弄虚作假问题”是2023年全国生态环境保护工作会议明确的几项重点任务之一，必须始终保持高压态势，以零容忍的态度坚决打击、依法查处造假行为，维护公平有序的第三方环保服务机构市场环境。

要使第三方环保服务机构不敢作假、不能作假、不想作假，笔者认为还需坚持问题导向，从实际出发，问清“四个在哪里”，搞清楚数据造假的问题、症结、对策、落点，顺藤摸瓜、按图索骥，才能有效解决问题。

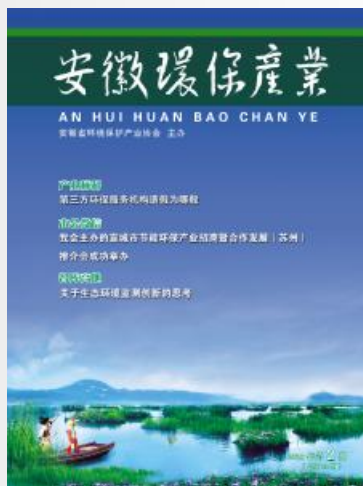
精准识别问题在哪里。深入了解哪些行业、哪类企业、哪个重点环节、哪些关键部位上容易发生监测数据弄虚作假的情况。比如，在硬件上，是通过加酸、加碱、过活性炭等干扰采样气体，还是通过阻电器、滤波器、电流发生器、虚假信号等电信号干扰采集数据。在软件上，是通过设置固定值、上下限、错误的启停模式和维护模式，还是修改斜率、截距、系数等参数设置进行造假。只有认真细致地检查各个软硬件设备，再结合验收资料、运维记录、管理台账等多方比对分析，才能精准识别各种花样翻新的造假方式。

深入分析症结在哪里。在打击监测数据造假违法行为方面，需认真分析研判并摸清每起造假事件的利益相关方及其心理，才能对症下药制定出有针对性的整治措施。

科学制定对策在哪里。标本兼治才能促使第三方环保服务机构守住客观公正的底线。除了要积极开展法律法规宣传，营造自觉守法的氛围之外，还需建立健全信用管理联合惩戒机制，提高违法成本。可加强对第三方环保服务机构事前登记备案监管和事中联合执法检查，事后还要引入考核、约谈、曝光、倒逼退出等机制，积极营造“良币驱逐劣币”的正向市场环境。

切实抓好落实在哪里。督促地方党委政府落实生态环境保护主体责任，建立健全防范和惩治环境监测数据弄虚作假的责任体系和工作机制。建立生态环境与公安、检察等部门联席会议、联合执法、信息共享、案件移送等重大案件处置工作机制，严厉打击造假行为。

目录 Contents



安徽环保产业

(总第 22 期)

2023 年 6 月

刊名题字:王仕民

编印单位:安徽省环境保护产业协会秘书处

主 编:罗太忠

编 委:(排名不分先后)

郑光明 解 彬 赵永丽 臧 牧
孙 翔 幸响付 陈礼平 仲海玲
贺前锋 李广宏 刘 宏 江跃进
周其胤 钱黎明 张殿坤 洪 阳
赵日亮 张登亮 张应松

编辑部地址:合肥市高新区创新大道 2800 号
创新产业园二期 F5 栋 19 层

电 话:0551-62828504

传 真:0551-62828504

网 址:<http://www.ahepi.org/>

投稿邮箱:420167044@qq.com

印刷数量:1000 本

(内部资料 免费交流)

卷 首 语

P01 整治监测数据造假需问清“四个在哪里” / 康学辉

产业标杆

P04 第三方环保服务机构造假为哪般 / 陈婉

P09 千亿污泥赛道的崛起与破局 / 青山研究院

P12 PPP 全面叫停,EOD 缓缓发力将迎来爆发

P18 环保产业“史上最惨一年”,实锤了! / 伏波望族

本会微信

P20 我会主办的宣城市节能环保产业招商暨合作发展
(苏州)推介会成功举办

P21 天津市环保产业协会来皖考察

P22 我会赴 16 市开展产业调查与专班招引服务对接

P23 我会组织“中国环境谷”7 项团标立项评审

P23 学深悟透“两山论” 共谋产业大发展

智库高地

P24 关于生态环境监测创新的思考 / 艾思

P26 胡洪营:城市水环境治理面临的课题与长效治理模式 / 胡洪营

P34 我国新污染物治理的进展、问题及对策 / 孟小燕 黄宝荣

P39 危废 30 年:高歌猛进时代已去,未来发展路在何方?

P43 安徽环保上市公司 2022 年度发展状况报告 / 张登亮 张应松 沈悦

封面: 腾冲北海湿地

封二: 安徽省环境保护产业协会业务范围

封三: 我会承办的安徽省新能源和节能环保产业

双招双引专场推介会在京成功举办

封底: “通源环境—安徽大学二氧化碳资源化利用联合实验室”

举行签约揭牌仪式



扫描本会微信 及时获取资讯

登录安徽环保产业网可下载阅读《安徽环保产业》电子版

第三方环保服务机构造假为哪般

作者:陈婉

4名第三方采样人员为一家企业自动监测设备开展比对监测,监测从当日上午9时16分持续到11时36分,但出具的比对监测报告中,却出现了11时36分至当日15时28分的监测数据。凭着多年执法经验,执法人员判断这起案件涉嫌伪造监测数据。果不其然,经过一番调查询问,采样人员承认,因当天只采集了2组有效数据,不能满足比对监测频次要求,于是根据上午采集的数据伪造了下午的监测数据,出具虚假合格的自动监测设备比对监测报告。最终,这家第三方环保服务机构被责令停业整顿,处14万元罚款,对法定代表人处4.48万元罚款。

这是安徽省亳州市生态环境局今年3月公布的一起第三方环保服务机构弄虚作假典型案例。这并非个案,自2021年4月生态环境部联合最高人民检察院、公安部在全国集中开展“两打”(严厉打击危险废物环境违法犯罪和重点排污单位自动监测数据弄虚作假违法犯罪)专项行动以来,从各级生态环境部门查处的自动监控弄虚作假典型案

例中,我们都能看到第三方环保服务机构造假的身影。有的还性质恶劣,后果严重。一时间,大家说起第三方,就谈到造假。我们不禁想问:第三方怎么了?

01

造假问题突出,手段不断翻新

近年来,随着法律制度的日趋完善,在生态环境监测改

革逐步深化的过程中,生态环境领域的社会化监测发展迅猛,市场空间得到进一步释放,自动监控第三方服务机构大量出现,成了名副其实的“红海”市场。

然而,第三方环保服务机构服务水平却良莠不齐。多位接受《环境经济》采访的专家直言:“当前形势不容乐观,特别是少数第三方没有摆正利益与生态环境效益的关系,为了承揽业务一味迎合‘金主’,甚至不惜违背法律法规和职业道德,主动或被动地帮助排污企业‘偷数据’‘出主意’,导致自动监测数据失真,严重扰乱了监测市场秩序,并严重损害了政府的公信力,必须严惩。”

一起案例中,某第三方运维公司为某企业开展自动监测设备运维工作,在烟尘自动监测设备长期故障无法正常工作的情况下,运维台账记录却显示烟尘仪工作正常,根据现场运维台账,第三方于2023年3月17日开展烟尘仪维护、校准工作,但校准数据无法溯源,证实了运维人员通过编造台账掩盖设备故障的事实。

造假“18变”

- 01 稀释样品后再进行采样
- 02 自动监测设备内置软件篡改数据
- 03 把采样管插入矿泉水瓶中
- 04 采用管与监测探头断开
- 05 使用制氮机等装置向自动监测设备采样头吹送氮气稀释污染物的浓度
- 06 将超标时段采样管
- 07 添加化学试剂干扰监测数据
- 08 屏蔽监测设备滤芯
- 09 修改自动监测设备工控机软件运行参数
- 10 快速拆卸电极
- 11 比对监测不合格
- 12 长期未进行维护
- 13 在线监测设备未验收
- 14 超标排放数据清零干扰监测
- 15 修改粉尘、流量量程上下限,删除修改记录
- 16 质控样试验结果
- 17 利用手机干扰COD校准值,伪造监测数据
- 18 多次手动校准测量、手动校核

生态环境部环境工程评估中心副主任王亚男在接受《环境经济》采访时说,为提高数据质量,污染源自动监控管理机制设有设备质量关、安装规范关、验收调试关、运维资质关、比对检测关等关键节点用于保障数据持续真实准确,这些关键节点分别有设备仪器厂商、设备运维机构、检验检测机构等第三方深度参与。但是近年来监督执法发现,自动监控质量控制的关键关口“失控”,第三方造假问题突出。

只有想不到的,没有做不到的。从各地曝光的典型案例中也可以看到,一些第三方环保服务机构为了数据达标想尽了办法:

有的造假手段水平不高,主要沿袭前人,比如把采样管放到矿泉水瓶中,或者稀释样品后再进行采样;有的比较粗暴不讲武德,在即将超标时赶紧拔出采样管,或者快超标时干脆断电,再不就直接将采样管与监测探头断开;有的非常讲究“技术含量”,例如自动监测设备内置软件模拟数据传输,使用制氮机等装置向自动监测设备采样头吹送氮气稀释污染物排放浓度;有的则喜欢加点料,比如添加化学药剂干扰监测数据,用碱液刷监测设备滤芯,利用手电筒干扰COD校准值篡改监测数据;采访中听到还有特别懒的,甚至人都不用去,从外面吊起一根竹竿对准监测站房里面的设备电源开关,发现数据即将超



第三方环保服务机构上海博优测试有限公司技术人员正在对某企业内部废气排放管进行勘察。黄寒香 / 摄

标马上竹竿一捅就断电……

山东省生态环境监测中心工程师刘常永补充说,大部分自动监测设备数据采集、计算、传输环节较多,普遍设有工控机,监测数据产生后仍设有用于修改数据的斜率、系数等功能,给企业篡改监测数据提供了便利,加上监测设备运行状态自我诊断、操作日志记录等功能不全,这些都给造假提供了土壤。

02

市场竞争激烈,行业乱象丛生

当前,由于对自动监控第三方环保服务机构和人员没

有资质要求,行业难免出现“鱼龙混杂”现象。

其实,这个行业本身专业性很强。在放开第三方环境监测市场前,企业需要获得中国计量认证(CMA),并接受质监部门监管;环境监测行业涉及水、电、大气、物理等专业领域,自动监控系统的运营维护更需要复合型人才。在市场放开后,取消了对运维公司资质的要求,门槛降低,形成了排污单位自行委托第三方运维机构,但这些机构良莠不齐的市场格局。

在此背景下,一些环保公司大包大揽,提供全套服务,第三方运维公司和从业人员

也得到了爆发式的增长。据不完全统计,当前,污染源自动监测第三方运维机构已有上千家,从业人员至少有好几万人。这个行业的准入门槛降低到了什么程度呢,一位业内人士告诉记者,某运维机构因人手不够,竟对公司司机进行简单培训,随后发个所谓的上岗证就摇身一变成了专业运维人员。

“运维行业专业性强,但准入门槛低。”生态环境部环境工程评估中心从事数据监控支持的高雷利告诉记者,目前任何一家公司都可以进入第三方运维服务行业,这导致了服务质量低、投机取巧多的行业现状。低价低质运维商盆满钵满,而高质高标运维商战战兢兢不断退出市场,小公司直面市场利益,不顾长期经营,多个公司主体,打一枪换一个“马甲”,继续赚钱。而大公司越是业务广,客户多,无论如何提高管理和效率,难免被误伤或难免“湿鞋”,情况严重的直接危及公司生死存亡,这些因素导致大公司纷纷退出运维业务。

刘常永认为,“第三方运维行业‘小散弱’特点突出,行业既无准入门槛,也缺乏法律法规硬性制约,而且行业、人员自律机制不健全,监管上缺乏有效抓手,按照标准要求开展日常巡检、校准校验、故障维修等工作任务繁重,运维公司人员少、设备少,运维能力不足,巡检维护往往不能及时

开展,导致运维工作不到位、不规范。”

市场竞争无序,作为“买方”的排污单位难辞其咎。面对市场逐利,排污单位是谁提供的服务省心省力还省钱,谁就能收获更多的订单。

刘常永告诉记者,排污单位将自动监测设备委托给第三方运维公司后,普遍一托了之,忽略了自行监测主体责任,未根据相关法律法规和标准规范加强对运维公司日常工作的督促考核,只要求监测数据“不超标”,对监测设备运行和数据质量情况则漠不关心。

低价抢占低质服务。对第三方环保服务机构来说,他们为了获取更多的订单,也会不断压低服务价格,甚至低于运维成本。为了在低价服务中获取足够的利润,一些第三方环保服务机构往往就会动起“歪点子”,例如少跑几趟现场,直接出个数据,或是缩短检测时间,节约成本支出等。

对此,高雷利也表示,第三方运维服务低价无序竞争,获取项目后以设备销售赚取利润,并未专业高标准提供运维服务。当市场价格低于运维成本时,众多行业公司不能严格按照国家或行业标准开展运维,而如果按照规范要求开展运维,运维成本则会远远高于运维市场价格。

中国环保产业协会监测服务专委会主任委员杨子江给记者算了一笔账。他说:“有

些非法排污企业只算投入小账不算生态大账,与动辄几十万元甚至数百万元的治污投入相比,在数据上做点手脚无疑更‘划算’,一些环保服务机构抓住排污企业这一需求,双方一拍即合、同流合污。”

多位受访者告诉记者,这就是典型的“劣币驱逐良币”。

03

第三方为什么要造假?

污染源自动监控涉及监测采样、理化分析、自控仪表、信息技术、执法处罚等多个领域,专业性较强,客观上需要专门的技术机构提供服务,才能完成法律规定的要求。据王亚男介绍,近几年,自动监控领域的第三方设备运维、比对监测等服务机构应运而生,发展也很快,也同时也出现运维不规范、出具不实的监测报告等问题,甚至有一些第三方机构参与协助排污单位弄虚作假逃避监管,引起社会各界的关注,因此打击自动监控领域第三方造假势在必行、迫在眉睫。

第三方为什么要造假呢?

一位不愿具名的业内资深人士告诉记者,表面上看,排污单位出钱,第三方出数据,第三方是没有造假动机的。实则不然,排污单位想要的,是他想要的的数据,他想要的肯定不是超标的的数据。但是数据如果超标了怎么办?第三方是选择如实报告还是造假?

据说前几年甚至排污单位会把这类要求写到合同里面,虽然现在不敢了。不过双方都有默契,第三方为了拿到更多的业务一般都会选择配合,甚至是为了所谓的达标主动造假。

“说到底,造假还是因为利益驱动。”采访中,多名专家和业内人士异口同声地说。

例如,在广东首家环境监测中介机构提供虚假证明文件案中,涉案公司就是典型的拿人钱财替人消灾:为满足客户“特殊”要求,编造、篡改监测数据,提供虚假报告,助其顺利“通关”,以收取额外好处费,获取更多客户资源。

值得一提的是,在这个过程中,小机构没有什么担忧,毕竟门槛低,获得数据监测运维订单后,与排污企业勾连的违法成本也更低。但对于一些规模较大第三方环保服务公司来说则不然。在实际运行中,这些运维方面对的,不仅是业绩压力,还要随时面临排污单位数据造假等违法行为后“甩锅”等巨大风险,一旦“甩锅”成功,运维方常常被当地政府列入不良记录,进而禁止其参与政府购买或委托服务、暂停验收和联网。

杨子江坦言,一些规模较大第三方环保服务公司主观上并不愿意弄虚作假,因为他们付出的代价会很大,不仅会承担法律法规相关的处罚,还给公司名誉和经济利益蒙受巨大损失。

杨子江向记者举例道,某

第三方环保服务企业曾经因数据造假被曝光后,之前有合作意向的企业纷纷解约,损失数额巨大,这可是实实在在的“真金白银”,不少规模较大企业的负责人对于弄虚作假行为恨得“牙根疼”。

对于第三方造假的原因,高雷利分析,机制上,第三方公司与企业达成利益共同体,受甲方制约。有的企业产生“我付钱你担责”的自在感,甚至一起“消灾”,放松了对其履约的要求。再有,地方政府监管不力,一些地方政府有着“专业的人干专业的事”的放心感,放松了对第三方的监督,甚至于发现问题时,有袒护企业的情况。此外,处罚震慑了大公司,却放过了小公司。当前,无论是通报、行政处罚、行政拘留、刑事拘留对大公司尤其是上市公司已经产生足够震慑和管理作用,但对小公司几乎起不到作用,小公司在巨大的利益面前注册多个公司壳子,成为永不受损且永不倒闭的盈利公司。

从第三方运维公司角度看,他们为了降低成本低价竞争,如果不想办法节省试剂、标气、人力,就会导致赔钱,所以第三方运维公司为了降低成本,弄虚作假。再有,第三方运维公司技术能力不足,消极怠工。第三方运维人员技术不专业,不会运维众多品牌设备,没有充足的备件,导致发生故障时自己无法修复设备,为了赶工尽快下班休息,产生

不合规弄虚作假行为。

04

行业该如何规范有序发展?

“自动监控系统是监督排污行为的‘千里眼’,但一些第三方环保服务公司为满足企业需求,在自动监测数据的处理和报告上采取造假手段,导致监测数据的准确性无法得到保障,损害行业信誉,实属不该。”山东益源环保科技有限公司技术负责人王君表示。

谁弄虚作假,谁就触碰了“带电的高压线”。外界注意到,相对于此前处罚重点主要针对排污单位,今年以来生态环境部门联合市场监管等部门,加大了对第三方的查处力度。并明确表态,监测数据质量作为生态环境监测工作的“生命线”,加强对第三方运维单位市场整肃,进一步规范第三方环保服务市场很有必要。那么,行业该如何规范呢?

杨子江告诉记者,首先,谁执法谁普法,开展好环保法律法规的宣传,营造自觉守法的氛围,建议有关部门抓紧出台第三方环保服务机构行为规范。其次,严厉打击违法行为,依法开展全面整治第三方环保服务机构弄虚作假问题专项行动。再有,建立第三方环保服务机构信用管理平台,开展联合惩戒,实现“一处失信,处处受限”,在处罚公司的同时对相关责任人进行相应惩处,让有职业污点的企业和

个人在行业内寸步难行。

王君对此持相同态度。在他看来,一定要加强对第三方环保服务机构行为的监管,严格执行法律法规,对于违法行为进行严厉打击和处罚;并加强对第三方环保服务机构的准入条件和审核标准,限制低价竞争和恶性竞争的行为;还要制定和完善行业规范和标准,明确第三方环保服务机构的职责和权利,确保其行为符合法律法规和行业标准;同时加强对运维人员的技术培训 and 能力建设,提高其技术水平和专业能力,确保能够提供准确、可靠的监测数据;社会公众和媒体也要监督第三方,对其违法行为要进行公开和曝光,提高行业的透明度,促进行业的公正性。

刘常永还提到要推动相关立法,明确第三方的法定义务和违法行为后果。对于其违法行为要依据现有法律法规严肃查处,对于尚不构成违法的不规范行为可以实施约谈、警示、要求提交说明材料、信息公开等非行政处罚类监管措施。另一方面,要用好税收、环保电价、豁免处罚等政策引导,建立合规管理体系,排污单位按要求开展自行监测的,给予豁免行政处罚或税收优惠等政策,提高做好自行监测的主动自觉性、驱动力。

与此同时,可以将大数据、人工智能等新技术与第三方监管融合,对第三方机构人员、设备、行为、记录、标准物

质等纳入线上实施动态管理,类似于金融领域的穿透式监管,将第三方的相关信息透明化、公开化,主动接受监管检查和社会监督。

高雷利表示,对于第三方,要有硬性且可行的准入机制:开展第三方运维服务所必须具备的基本办公条件、人员、备件、比对仪等必需品;政府应该建立适用且落地的考核评价机制,对准入后的运维商进行定期评价,不满足的运维商接受考核退出市场;要加强对运维商能力建设指导:第三方运维商从事专业运维服务必须拥有对应的技术能力和质量管理措施。

对于社会化监测和运维服务机构,应当牢记法律底线。政府监管部门应当尽可能为其创造良性发展的条件,对守法经营的保驾护航、鼓励发展,对违法违规的严肃查处、联合惩戒。

具体来说,一是加强自身规范建设,提升专业水平。例如,可以建立标准化的监测流程,制定专业化的监测指标和标准,建立健全的质量控制和风险管理体系。二是坚持独立、客观、公正原则,不受任何利益影响,真实记录企业行为和实际情况,并客观、公正、科学地开展监测和评估。三是与监管机构建立良好的合作关系,共同推进企业社会责任的落实并提高监测工作的有效性;还要与企业建立合作关系,通过监测和评估的结果,

促进企业改进和提高社会形象。四是加强对监测结果的公示和传播,提高公信力,引导公众关注不断推动企业提高社会责任意识和行为水平。

“社会化监测机构的良性发展还可以考虑通过加强技术研发,提高监测数据的准确性和可靠性,增加服务范围等方式,满足客户多方面需求,强化社会责任,并将其作为企业经营的重要组成部分,积极承担环保义务,回报社会。”王君表示,以此,对第三方市场服务质量、竞争手段、经营作风进行监督,鼓励公平竞争,不断营造“良币驱逐劣币”的正向市场环境,引导行业良性健康发展。

为了让行业有序发展,监管部门也在发力。2022年12月12日,衡水市发布《第三方环保服务机构服务规范》,这是衡水市获批市级地方标准制定权以来,首部生态环境领域的地方标准;2023年1月1日,《温州市生态环境服务机构管理条例》正式实施。据悉,这是全国首个针对生态环境服务机构管理的地方性法规。

“作为生态环境服务机构,虽然是被监督方,但《条例》施行一方面能让规范服务的机构更有底气,一方面也能让企业委托方能收获真正优质的服务。行业发展在自律的基础上多了一层法律保障。”一位从业者对媒体表示。

(来源:《环境经济》杂志)

深度

千亿污泥赛道的崛起与破局

作者:青山研究院

导语:若污泥处理不到位,则污水处理不彻底。



长久以来,污泥处理处置滞后是市政污水处理领域的一大隐忧,随着污水处理率的提升,污泥处理处置的问题越来越显性化,也越来越需要借助产业化解决。从污染物治理的系统角度看,若污泥处理不到位,则污水处理不彻底。污染物从液态进入固态并非治理的终点,距离最终的减量化、无害化、资源化还有最后一程。在环保进入高质量阶段之际,补齐污泥处理处置的短板被进一步重视,近年来强化污泥处理处置的政策陆续出台。但是,这条早些年就被各界认定为千亿级的赛道似乎仍旧不能痛快地爆发。与此同时,一些关键问题也一直争论不休,比如处理费用、政府补贴、技术路线等。对于污泥领域的发展,是技术创新驱动还是政策驱动,最终是技术主张影响历史还是历史选择技术路线,不同的玩家又将走向何处,看似庞大市场不能爆发的原因又是什么,希望该系列的主题研究能给大家有价值的参考,后续持续发布相关研究成果,请大家保持关注,也欢迎大家文末留言补充和讨论。

一 纷争与困境背后,政策与商业模式尚未成熟

关于污泥领域技术路线的纷争很大程度上是无谓的。

一部分争论的双方本就不在同一频道上,是处理环节和处置环节的争论,是上下游的争论,是减量化和无害化的争论。

另一部分争论是两种路线的争论,但不会有结果,因为结果不由争论决定。由谁决定?回答这个问题要回到国情、回到行业、回到需求的本质情况上来。

行业内外有一个认知误区,认为污泥领域发展滞后的原因是技术不够成熟,这是一部分原因、是理论上的原因,但并非主要原因。

事实上,当行业处在技术纷争状态的时候,更本质的问题是政策制度和商业模式不够成熟。

一如环保行业的其他领域,污泥领域的发展需要依赖政策的强力驱动,尤其是被剩在最后的领域,基本上都是难啃的骨头,没有政策的主导,只会陷入无休止的争论中。

事实上,政策中提及污泥处理处置并不算晚,且呈现出不断加重的趋势,但存在几方面的不足:

一是污泥处理处置很多时候是作为市政污水处理的一项分支提出,缺乏系统连贯的规划,因此在落地执行的驱动力上存在不足。

二是给出的目标规划刚性不足和缺少必要的支撑,很多目标只停留在“鼓励”、“促进”、“加强”的阶段。

三是缺乏处理处置技术相应规范的支撑,如针对污泥焚烧出台相应的烟气排放标准,让污泥焚烧更加规范化、专业化,只有一些走在行业前列的地方则出台了地方标准,比如上海《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》(DB31/1291-2021),于2021年6月1日实施。

诸如上述问题,极大地削弱了污泥处理处置有关政策条文实际的落地效果。基于此,行业端也很难形成发展,所谓技术创新也就成了无本之木,商业模式也很难建立起来。

接受青山产业评论访谈的一位污泥领域的创业者表示,“污泥的处理处置问题归根结底不是技术的问题,而是基础的政策规划、规范标准等机制没有建立起来。”当然,这种状况在渐渐扭转。2022年9月,国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部联合印发《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》,方案提出,“到2025年,全国新增污泥(含水率80%的湿污泥)无害化处置设施规模不少于2万吨/日,城市污泥无害化处置率达到90%以上,地级及以上城市达到95%以上”。相比较从前,这次文件给出了更加系统的规划布局,但仍需后续连贯动作。

事实上,针对污泥处理处置,环保行业内已经有很多探索,甚至走过了早期的发展阶段,市场需求和技术路线基本上已经清晰,当前最欠缺的是政策的因势利导。

至于技术之争,政、产、学等各界已经基本明确以干化焚烧为主路线,而压减污泥填埋规模。

商业不闭环的制肘,
付费机制的欠缺与付费能力的不足

任何行业中,付费机制的确立是商业模式闭环的关键。

污泥市场的完全成立,需要满足三个要素,一是需求真实,二是技术路线可行,三是付费机制及能力匹配。

目前来看,在这三个要素中,付费机制及能力匹配方面尚不成熟。

过去10年间,对于“完善污泥处理处置付费机制”一直在提,例如:

2015年,国家财政部、国家发展改革委、住建部发布了《污水处理费征收使用管理办法》,明确了“污水处理费的征收标准,按照覆盖污水处理设施正常运营和污泥处理处置成本并合理盈利的原则制定”。

2017年国家发展改革委、住建部发布的《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》明确提出,城镇污水处理收费标准要补偿污水处理和污泥无害化处置的成本并合理盈利;

2019年,住建部、生态环境部、国家发改委联合发布的《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021年)》再次要求,要尽快将污水处理费收费标准调整到位,原则上应当补偿污水处理和污泥处理处置设施正常运营成本并合理盈利。

但在实际运营中,污水处理费分配到污泥处理处置的比例非常有限。

长期“重水轻泥”的现象严重制约了污泥处理处置总体水平的提高,国内污泥处理处置费用普遍不足污水厂总运行费用的20%,发达国家的这一费用占比大约为30-50%。

除此之外,各地方对污泥处理处理的付费意愿参差不齐,费用大约分布在200-500元/吨(另有说法是100-300元/吨)的范围内,但普遍不高,这个费用水平是无法完成全过程商业运行的。目前仅有规模较大、经济发展较好的城市,相对有更健全的付费机制、更强的付费能力。

就不同的处置路线而言,堆肥和建材利用尚不具备规模化推

广的成熟条件。在焚烧和填埋两种模式中,焚烧效果更彻底,处理费用相对较高,填埋费低但处置效果不彻底。

除此之外,疫情这几年给政府的付费能力和意愿造成了极大的冲击,这无疑会对污泥处理处置项目的落地产生不利。

供需的不匹配,最终导致商业模式的不成立,这也就意味着实际处理处置过程中,填埋偷排、打擦边球、做样子等乱象纷呈。

接受青山产业评论访谈的一位污泥项目负责人表示,“处理处置费用连成本都难包得住,还要完成利润指标,运营的难度堪比走钢丝……。”

达到什么效果、用什么工艺,是由花多少钱决定的,减量化、无害化、资源化,实现其中的一项、两项、三项,表面上只是技术问题,其实更是经济问题,或者说产业发展问题,最终需要分阶段逐步实现。

开拓者破局的艰难,
污泥处理处置面对的特殊国情

总体而言,政策规范的制定、技术路线的选取、市场形态的形成都离不开国情。现阶段,我国污泥处理处置领域面对以下情况:

1、污泥泥质较差,处理处置难度大

污泥的特征由上游污水决定,在管网不完善、污水接纳不明确等情况下,国内污泥存在泥质杂、热值低等特征,这在很大程度上限制了一部分工艺,给处理处置带来了很大挑战。比如,由于污泥中含有大量重金属,限制了污泥农用的方向。

2、产业水平与污水处理规模不匹配

我国人口众多，污水处理规模位居世界第一，但由于“重泥轻水”的原因，污泥处理处置的能力和水平严重滞后，大量污泥未达到无害化、稳定化的标准，甚至有一部分污泥去向不明。短期来看，需要经历摸索期，产业大概率还会遵循由“量”而“质”的产业发展规律，一个阶段的粗放混乱在所难免。

3、污泥产量大，远距离运输风险高

我国大部分城市采用了集中式大型污水处理厂的总体布局，导致单个城镇污水处理厂污泥产量相对较高，如果污泥在污水厂内简单脱水后外运处置，普遍存在污泥运输量大、距离远、环境风险高等问题，因此对污泥在厂内进行脱水干化、实现深度减容减量提出了更高要求。

理论而言，污泥产量大有利于形成规模效应，支撑资源化等更具经济性和可持续性的方向，但鉴于上述情况，操作层面仍然面临局面复杂带来的困境，这是很多污泥企业难以施展拳脚的一部分原因。

综合上述三个维度的分析，短期内污泥领域很难实现爆发式发展，但长期来看污泥领域的发展将阶段性向前推进，相信在政策导向逐渐加强的趋势下，污泥市场的发展终将迎来爆发临界点。

四 竞争格局尚未成熟，错配的玩家结构与巨头的按兵不动

从国情以及政策出台情况看，污泥处理处置是一个大赛道，

也是一个长赛道。目前涉及污泥处理处置业务的企业小而多，竞争格局分散。

放在整个市政的角度看，污泥和管网市场走热本质上都是市政建设的升级，按理说市场的角逐最终少不了地方城投、水务等市政玩家的参与。

污泥处理处置产业链有三部分：上游环节参与者是污水处理企业、污泥工程建筑商、污泥设备供应商、化学药品企业等；中游环节主体是从事污泥处理的企业；下游环节主体是制肥、建材、填埋等行业内的企业。

其中，上游和中游是环保企业重点参与的环节，从中不难发现，上游污水处理企业掌握产泥源头，且具备运营经验和资本优势，向下游延伸具备天然条件；而中游污泥处理企业主要依赖污水处理企业的污泥原料供给，处在受制约的不利地位。

而实际情况是，目前场内的大部分玩家并不是上游污水处理企业或者市政巨头，并非这个领域最具优势的球员，巨头们不愿参与的原因也基本上是上述三种困境。

但是当前不参与并不意味着未来不参与，未来污泥市场一旦坚挺，头部的水处理运营企业是最有机会以延伸产业链的方式参与竞争、进场收割。

这恰恰是问题的关键所在，大家都想等着吃蜂蜜，但都不想过早地捅马蜂窝，占据优势且老道的玩家在伺机而动，另一部分勇于尝鲜、勇于冒险的玩家先冲上去了。

就行业整体而言，这种结构的错配也在一定程度上滞碍了发

展进程的推进。不过在此之外，提供专业装备配套的企业正在逐渐迎来发展。随着干化焚烧的技术路径被逐渐确立和推广，诸如脱水、干化、恶臭控制、焚烧等处理环节的装备供应商将迎来市场机遇。

另外，关于技术路线已经基本明确以干化—焚烧为主，这一领域的主战场将据此展开，未来超净排放的技术和能力将会是未来焚烧竞争力的重要体现。

五 千亿赛道，蓄势待发

前不久青山产业评论深度访谈了一位业内的60后企业家，当谈到当前多数企业面的战略抉择问题时，他的一个观点很有启发：努力去寻找“今天看起来不确定”和“将来确定会发生”的交集，那些今天不确定但未来高度确定的细分赛道是值得押注的方向。

属于每一个细分领域的时代或许会晚来，但终究会到来。走过了市政、垃圾焚烧的“大时代”，环保行业在进入细分领域发展的“专时代”。

机遇的把握的确是一件极具挑战的事，太早容易夭折，太晚容易错过，环保行业过去几十年的发展有过太多这类教训。

对于污泥领域的现状而言，技术创新和产业发展需要在政策的基础上更进一步，眼下破局的关键首在政策。

而面对当前大赛的不确定，去寻找其中确定性的小机会，能让自己留在牌桌上，则是更务实的做法。

东风来时，机会永远属于有准备的人。



PPP 全面叫停，

EOD 缓缓发力将迎来爆发

2020 年,生态环境部、国家发展改革委、国家开发银行联合推动开展生态环境导向的开发(以下简称 EOD)模式试点工作。截至目前,生态环境部已经向金融机构推送了共 166 个 EOD 项目,包括前期的 94 个试点项目和后来各地申报上来的 72 个项目。随着国家政策的铺开,EOD 模式正以其“润物细无声”的方式,改变着城市内外生态、产业与城市之间的关系。

虽然 EOD 模式的应用面临着许多难点,但其以生态文明建设作为视角和出发点,不仅可以解决城镇建设及城市发展的可持续性,同时能够进一步解决生态环境质量提升和改善带来的难题。以生态为导向的 EOD 模式,顺应了我国生态文明建设及城市可持续发展的道路要求,是未来城市建设和发展的新方向。随着国家及地方常态化 EOD 项目入库的推进,EOD 有望成为继 PPP 模式后的又一大项目焦点,将迎来一波爆发式增长。

一、两批 EOD 模式试点项目数据分析

通过对 94 个 EOD 试点项目生态开发内容的梳理发现:目

前试点项目生态开发内容在生态保护修复、水生态环境保护、农业农村污染治理、固废处理及资源综合利用和土壤污染防治 5 个方面均有分布。其中,以生态保护修复和水生态环境保护为开发内容申报 EOD 试点的项目有 75 个,占较大比重,合计占比 79.79%。

两批 EOD 试点项目开发模式(单位:个)

在 94 个 EOD 试点项目中,通过公开资料能查询到项目承建单位、招投标信息、签署战略合作协议或已开工建设的项目合计有 63 个。

在两批试点项目总数的占比为 67.02%,并且大多数 EOD 试点项目的承建单位都是央企或者地方国企。

据统计,涉及央企 16 家(中交集团、中建一局、中化学、中电建、葛洲坝集团、中铁建等)、地方国企 30 家,合计 46 家,占已开工建设项目总数的 73.01%。

除此之外,在已确定中标单位的 15 个项目中,有 10 个项目是以联合体方式中标。

二、EOD 模式将迎来加速发展期

1、EOD 模式成为生态价值实

现的重要途径

EOD 模式以生态保护和环境治理为基础,以特色产业运营为支撑,推动公益性强、收益差的生态环境治理项目与收益较好的关联产业项目有效融合一体化实施。组合开发,从而实现关联产业反哺生态环境治理,既提升生态环境质量又促进项目建设和产业发展,将生态环境治理带来的经济价值内部化。

EOD 模式能够在一定程度上解决生态环境治理融资难的问题,提升生态环境治理项目造血能力,实现环保产业潜在市场向现实市场的转化,推进环保产业持续发展。

这与其以下几个显著特点和优势分不开的。

首先,是项目总体打包。EOD 模式最大优势在于支持项目总体进行打包开发,打包范围非常广。可以包括已建、在建或未建项目,公益、准公益性或经营性项目,又或者一、二、三产项目,都可以进行总体打包,拼盘开发。其次,是多元资金拼盘。从资金渠道来看,PPP、社会资本、中央预算内补助等均可用于 EOD 项目开发,更值得关注的是,不足部分还可以由



政策性银行解决。最后,是助力片区开发。推动由传统的“平台融资+土地财政”模式转向“EOD+片区开发”模式,筹划得当可形成内循环,规避政府信用背书和还款承诺。

在以水生态环境保护为开发内容的项目中,多涉及长江中游水环境治理及生态修复、流域生态环境治理、河道综合整治及两岸配套提升、河湖清淤扩容、污水处理设施与配套管网建设改造等内容;

以生态保护修复为开发内容的项目中,则主要会涉及到山水林田湖草沙冰一体化保护和修复、沙漠综合治理、矿业资源综合整治、矿山修复、区域生态污染防治等内容。除此之外,农业农村垃圾治理、农业废弃物综合利用、农村人居环境治理、盐碱地改造、固体废物防治等也是常见的开发内容。对于 EOD 项目来说,其区别于传统基础设施项目最为明显的特征是在于环境效益和经济效益

的结合,从而实现项目投入与产出的平衡。因此 EOD 项目所关联的产业需要契合当地社会经济发展和生态环境治理的实际需要,且有良好的项目收益作为支撑。目前,EOD 关联产业常见类型大致有 3 种:

(1)生态产业开发项目:文旅观光、医疗康养、特色农林种植加工等;

(2)新能源绿色产业开发项目:风光氢储、风电环保、光伏、绿色建材等;

(3)高新技术产业开发项目:环保装备高端制造、智能网联汽车、金融碳交易、数字经济等。

2、EOD 从试点阶段进入到常态化入库阶段

EOD 项目由国家层面大力倡导,并组织引导实施。

2020 年 9 月生态环境部、国家发展改革委、国开行联合发布《关于推荐生态环境导向的开发模式试点项目的通知》,开始向各地区征集 EOD 模式备选项目,并

且,国开行首次作为发文单位出现,开始了其对 EOD 项目支持的长期过程。该通知着重强调了预期产出、产业融合、试点产出等内容,旨在通过生态环境保护和修复工作推动相关产业发展,并以此区别于一般的环境治理,实现生态价值向市场价值的转变。

从实施至今,已经经历三个阶段。

(1)试点启动阶段

2021 年 4 月,生态环境部办公厅、国家发改委办公厅、国家开发银行办公室联合发布了《关于同意开展生态环境导向的开发(EOD)模式试点的通知》(环办科财函[2021]201 号)。文件同意 36 个项目开展生态环境导向的开发(EOD)模式试点工作,期限为 2021-2023 年,EOD 模式开始真正的落地生根。其中,项目主要分布在华东地区,占比为 39%。

(2)项目扩容阶段

2021 年 4 月,生态环境部、国家发改委、国家开发银行联合发布《关于同意开展第二批生态环境导向的开发(EOD)模式试点的通知》(以下简称“《通知》”),同意 58 个项目开展试点工作,期限为 2022—2024 年。

其中,项目主要分布在西北和华东地区,两地均占比 24%。至此,以两批试点项目作为依托,EOD 项目开始真正进入实践层面。在 EOD 项目试点启动的同时,非试点的 EOD 项目也同步开展。截至 2022 年 9 月,各地非试点的 EOD 项目共有 78 个,项目主要分布在华东地区,占比 42%。《通知》再次强调了项目不给政府带来负债以及其自身可持续发展

的特性:

切实加强公益性生态环境治理项目与相关经营性产业开发项目一体化融合实施,在项目边界范围内实现产业开发项目对生态环境治理项目建设与运营的持续性收益反哺;实施中可适当优化试点依托项目,加强产业收益对生态环境治理的反哺力度,减少政府资金投入,力争实现政府资金“零投入”。第二次试点出台的相关政策降低了融资难度,规范了项目的运营模式,推动了EOD项目的可持续发展。

(3)常态化入库阶段

2022年4月,生态环境部印发《生态环保金融支持项目储备库入库指南(试行)》(环办科财〔2022〕6号)(以下简称“6号文”),明确了可以入库项目的范围、要求和所需材料。

EOD项目开始实施入库管理制度,标志着EOD模式发展到了一个新的阶段。

入库项目涵盖八个领域:

大气污染防治、水生态环境保护、重点海域综合治理、土壤污染防治、农业农村污染治理、固废处理处置及资源综合利用、生态保护修复,以及其他环境治理。

EOD模式由试点转为常规的项目入库制,主要有三大变化:

①项目成熟一个入库一个,非试点统一批复;②各省(区)项目数量由3个变为5个;③贷款银行由1家变为两家,即国开行与农发行两家银行。

目前EOD模式项目库包括国家库和地方库两类

国家库由生态环境部、国家发改委、国开行进行统一批复、评

审和授信,试点时期计划投入5000亿元;此外,地方也在探索建立地方库,譬如安徽省。

2021年7月9日,安徽省生态环境厅与国家开发银行安徽省分行、中国工商银行股份有限公司安徽省分行、中国农业发展银行安徽省分行共同建立安徽省库;

浙江省生态环境厅、国家开发银行浙江省分行,十四五期间意向合作融资总量不低于600亿元;

山东省生态环境厅、山东省发展改革委、国家开发银行山东省分行与2021年7月联合印发《关于推荐生态环境导向的开发模式试点项目的通知》,正式开启省级EOD模式试点。

3、EOD项目入库如何报送

“国家级EOD项目库”的说法始于生态环境部在2022年4月印发的《生态环保金融支持项目储备库入库指南(试行)》,同时生态环保金融支持项目管理系统正式上线运行。

通过生态环保金融支持项目管理系统,可以开展项目信息报送、对接、反馈、完善等工作,将符合EOD模式相关要求的项目推送有关金融机构。有关金融机构遵循独立审贷(或审批)、自主决策、自担风险原则,将符合本机构放贷或投资支持条件的项目纳入其各自的储备库,并及时与有关项目单位沟通对接,推进放贷(或投资)审批等。

通常所说的EOD入库,是项目纳入有关金融机构的储备库,其目的是加强金融资金的对接与支持。

在政策层面,依据试点项目实施经验,国家专门针对EOD项目报送提出了具体要求,核心可以概括为“3555”。即区县级项目投资总额不高于30亿元、地市级及以上项目投资总额不高于50亿元、项目子项目数量不高于5个、各省每年入库EOD项目原则上不超过5个。

在具体操作中如何报送?生态环境部科技与财务司副司长逯元堂在近日召开的生态环境导向的开发(EOD)政策与实践研讨会上表示,整个入库分4个阶段:

第一阶段,是地方报送阶段,由实施主体将拟入库EOD项目实施方案及相关手续材料报至县级及以上生态环境部门,由其通过系统线上申报至省级生态环境部门。

第二阶段,由省级生态环境部门组织专家论证评估,并出具项目论证评估意见后,由线上提交生态环境部。

第三阶段,由生态环境部组织专家进行技术指导,对不符合要求的项目提出专家意见并返回地方修改完善,将符合实施要求的EOD项目推送给相关的金融机构。

第四阶段,是金融机构按照独立审核的原则,对项目的融资的可行性进行把关,并纳入其各自的储备库。

“这4个阶段,同时也涉及4个主体:地方政府、省级生态环境部门、生态环境部、金融机构,各方各司其职、各自把关,目的是强化EOD模式的符合性,对接金融资金支持,推进项目实施。”

与此同时,逯元堂也特别强

调,进入项目库并不代表项目就能落地,也不代表一定能融资,更不代表一定能做成 EOD 项目。因此,按照 EOD 要求规范实施极为重要,实施中要将打造 EOD 典型案例作为目标,确保不变形、不走样。“生态环保金融支持项目管理系统只是工作软件,便于项目信息报送、对接、反馈、完善等,提高工作效率和质量,通过这个系统把符合 EOD 基本要求的项目推送给金融机构。”生态环境部环境规划院 EOD 创新中心主任赵云皓强调,入库不等于能拿到相应的贷款,关键还要看项目本身。把握节奏,及时沟通。

对于申报需要提供哪些材料,入库指南已经明确,包括 4 份材料:

生态环境导向的开发(EOD)模式项目实施方案编制大纲;

生态环境厅(局)关于项目论证评估意见;

EOD 项目实施承诺函;

生态环境导向的开发模式项目基本情况表。

其中,生态环境导向的开发(EOD)模式项目实施方案编制大纲是许多地方的关注焦点。

其大致内容包括项目区域总体情况、建设内容、项目实施方式、投资估算与资金筹措、财务分析、保障措施等。

如何编制实施方案,生态环境部环境规划院 EOD 创新中心主任卢静也给出了意见。她提出:

方案编制要明确生态环境治理与产业融合开发思路,按照生态环境问题—治理目标—解决方案—工程措施的方法确定生态环境治

理内容。

结合项目区域产业发展现状基础与需求预期等确定关联产业内容,并注重分析项目要素条件的可获得性、实施主体产业投资与经营能力、项目投资—成本—收益等资金平衡的可行性等。同时提出建立项目投资建设与运维经营全生命周期实施保障体系的重要性。

生态环境部对外合作与交流中心技术交流部主任唐艳冬指出,项目谋划中要做好与金融机构的沟通,听取其对项目可融资性的意见,及时修改文本。除了硬性条件,EOD 项目入库指南也划定了申报“红线”:

包括找准生态环境问题,定好产业发展内容;项目整体收益与成本能够平衡;要满足合规性要求,不以土地出让收益、税收、预期新增财政收入等返还补助作为项目收益。此外,项目实施必须严格依法依规,不得以任何形式增加地方政府隐性债务等。

4.EOD 项目实操与案例分析

EOD 项目本质是通过构建生态价值实现机制,实现生态效益、社会效益、经济效益的有机统一,以及生态治理与经济社会的可持续发展。

但在项目入库、项目推进及实施过程中存在着很多理解和认知误区,导致项目规划质量不高,或者无法形成既定的生态效益,或无法实现经济效益而无法持续。

在具体项目规划和实施过程中,最重要是要把握生态治理这个核心,做好产业导入策划这个重点,以及实现生态效益和经济

效益之间的良性促进与循环发展。

我们从以下几种主要的实践开发模式中,可以借鉴一二。

1、“PPP+EOD”模式

PPP 作为传统的政府与社会资本合作模式,经历多年发展和近年的波折后,与 EOD 项目重新融合,实现了又一次创新,重新焕发活力。

江苏省泰兴高新技术产业开发区生态环境导向开发的国家示范项目采取 EOD 模式合作方式,高新区鼓励吸引外来社会资本与国有公司联合经营、组合开发,高新区生态环境治理项目与土地资源开发利用、特色产业运营三者有效融合,促进生态环境高水平保护和区域经济高质量发展。

项目主要有三个方面:

(1)园区生态环境治理

开展泰兴高新区水系生态环境综合整治、水生态修复并负责项目建成后的长期运行维护,实现建设运营管理一体化;

(2)园区土地资源开发利用

结合园区水环境治理项目,开展园区土地整治,增加园区可利用土地面积,促进土地升值溢价及财政收入增加,逐步实现综合开发的效益;

(3)园区特色产业开发

建设科技企业孵化器,进一步为园区培育节能环保产业,同时,产业开发和土地转让溢价的收益进一步反哺环境治理的资金投入,统筹推进,一体化实施,将生态环境治理带来的经济价值内部化。

项目经济效益构成方面,主要由几个部分组成:

(1) 土地溢价及土地出让收入

一方面,在园区水环境整治过程中开展土地整理,将零碎高低不平和不规整的土地加以整理、调整改造,增加了园区可利用的土地面积;

另一方面,河道整治项目美化提升了河道周边的环境质量,带动了整理河道周边的地价和房价的增长;

(2) 产业综合开发收益

结合泰兴高新区节能环保产业发达的优势,形成了“环保+特色小镇”“环保+地产开发”“环保+工业旅游”的模式。

产业开发的收益可以反哺前期的环境治理投入,科技企业孵化器为园区培育节能环保产业,为园区生态环境第三方治理贡献力量。

另外,通过人口流入及产业发展进一步激活了园区经济,从而增加园区税收收入和居民收入,最终实现正反馈回报机制。

2、政府专项债引导模式

政府本身承担着区域生态治理的职责,因此,在推进 EOD 项目中,地方政府以专项债资金作为投入,引导企业和社会资金参与实施,也是一种可行的模式。例如,云南滇中新区小哨国际新城水生态环境建设及综合开发利用 EOD 项目及配套基础设施建设项目,项目总投资为 83 亿元。

项目资金来源即为政府投资(含专项债)+企业自筹+市场化融资。

项目地点位于昆明市区东北角的小哨片区,距离主城区 36 公里,靠近长水国际机场。

项目实施范围为干沟河、花庄河、花庄河水库、八家村水库河道沿岸刚性绿线和城市蓝线范围以及 04 组团。

具体包括以下建设内容:

水生态环境治理工程、云药产业园建设工程、4 号路建设工程,以及配套基础设施建设。

项目经济效益构成方面,主要为生态治理和环境提升带来的土地增值收益,以及后续通过引入种植、加工产业带来的效益反哺。项目实施“三河两库”水生态综合治理与环境修复工程。

补齐生态环境短板,同时规

划生态友好型的、有助于水生态环境持续改善的生物医药种植与加工产业作为反哺产业,促进产业开发与生态环境治理有效融合,从而实现生态产业化和产业生态化。

3、“PPP+ 投资人+EPC”模式

“PPP+ 投资人+EPC”模式,助力实现生态治理与生态产业一体化发展。中交天津蓟运河 EOD 项目是首批 EOD 试点项目。

项目采用“PPP+ 投资人+EPC”模式。项目总工期为 20 年,项目金额约为 65 亿元。

由政府部门——蓟州区水务



局作为项目牵头方，通过政府招标选择社会投资人“中交联合体”，并由政府指定的出资代表-蓟州区国资委控股公司——天津蓟州新城建设投资有限公司与中交联合体合资组建项目公司，具体负责 EOD 项目的一体化实施。

项目通过生态综合修复和片区综合开发两步实施。公益性生态综合修复部分包括水系综合治理、矿山修复。

而片区综合开发部分主要指生态环境修复后，规划一定比例的土地空间进行产业开发，中交集团利用自身运营能力，引入观光农业、康养、新能源等环境友好型项目，实现环境+社会+经济效益的结合。经济效益构成方面，项目公司的未来资金平衡及收入来源主要通过以下几个方面来实现：

(1)政府付费部分，即针对流域治理部分政府购买服务，中交联合体提供建设运营养护服务并结合绩效获得政府付费；

(2)使用者付费部分，即结合蓟州区自然资源及中交联合体企业资源，导入文化旅游、康养运动、智慧农业等项目，盘活经营性资产，中交联合体获得相关经营性收益；

(3)政府方提供的额外收益，如中交联合体可按比例获得土地增值收益、综合治理专项补助资金等。

4、“特许经营+投资人+EPC”模式

“马鞍山市向山地区生态环境综合治理 EOD 项目”是首批试点项目之一，项目采用“特许经营



+ 投资人 +EPC”模式，总投资约 82.65 亿元。

项目合作期(特许经营期)为 30 年,其中整体建设期为 3 年,整体运营期为 27 年。马鞍山市人民政府授权马鞍山市雨山区人民政府为项目实施机构，主要采取两阶段招标方式操作。

项目第一阶段，由雨山区人民政府通过竞争性程序选择本项目的特许经营者。雨山区人民政府和中标特许经营者签署特许经营协议，由特许经营者负责本项目的整体投资、建设、运营、产业发展、移交等各项工作,并享有相应的收益权，通过项目经营性收入方式获得投资回报。雨山区人民政府作为实施机构，负责牵头对特许经营者进行监督和考核。合作期满后，特许经营者将本项目设施及其权益无偿移交给市政府指定机构。

项目第二阶段，由特许经营者作为招标人以 EPC+ 产业导入方式确定项目的总承包单位。其

中项目范围内产业导入标准、内容、考核机制等,另行签订产业服务协议。未来项目产生碳汇交易、固废填埋收入（占项目总收入比例约为 76%）、种植经济林、停车场运营、文旅项目开发与运营等经营性收入。

项目经济效益的构成方面，主要包括碳汇交易、固废填埋收入、种植经济林、停车场运营、文旅项目开发与运营等,以“产业服务费”形式回款。社会资本方通过特许经营协议收取服务费，以项目经营性收入方式获得投资回报。政府作为实施机构,负责牵头对特许经营者进行监督和考核。合作期满后，特许经营者将本项目设施及其权益无偿移交给市政府指定机构。

环保产业“史上最惨一年”，实锤了！

作者：伏波望族

今年以来，一直在听行业内说环保产业 2022 年的业绩不好，拐点到了。

1 月底 2 月初，44 家环保上市公司发布业绩预告，其中有 31 家净利润都出现下滑，占比高达 70.5%。4 月 18 日，第 24 届中国环博会召开，中国光大环境（集团）有限公司执行董事、副总裁胡延国也表示，环保企业现在的日子“非常不好过”，今年环保上市公司的报表都非常难看，历史性地第一次出现这么大的下滑。不过，业绩预告的样本数量太少，还不能完全说明问题。企业家的说法也只是直观感受，缺乏数据证实。真正能够说明问题的，还得看 2022 年年报。

4 月底 5 月初，环保上市公司 2022 年年报基本发布完毕。“环保圈”统计了 190 家在 A 股、港股和新加坡上市的环保企业年报，结果发现，190 家企业中，有 93 家营业收入负增长，占比 48.95%；124 家归母净利润负增长，占比达 65.26%。也就是说，过去一年，有近五成环保上市公司营收下滑，六成多环保上市公司净利润下降。这一统计，涵盖了绝大多数环保上市公司的业绩，应该是最有说服力的。年报统计结果再次证实，2022 年的确是环保产业“史上最惨一年”，整个行业也确实到达了一个“拐点”，传统增长方式逐渐饱和过剩，企业亟需寻找“第二增长曲线”，发掘新的增长空间。

1. “史上最惨一年”，六成多

环保企业净利润下滑

观察上市公司的业绩，主要看两项数据，一是营业收入，二是归母净利润。营业收入方面，190 家环保上市公司中，有 97 家正增长，占比 51.05%；93 家负增长，占比 48.95%。总体来看，营收增长的企业和营收下滑的企业数量差不多，基本上一半一半，增长的略占上风。

净利润方面，190 家环保上市公司中，正增长的企业是 66 家，占比 34.74%；负增长的企业则有 124 家，占比 65.26%。从这个维度看，就比营收那项数据难看多了，负增长的企业几乎是正增长的两倍，总占比超过了六成。两项数据结合起来，营收和净利润“双降”的企业达到 74 家，占比总数的 38.95%，超过三分之一。另外还有 50 家企业，营收虽然正增长，但净利润却出现下滑，也就是我们常说的“增收不增利”，这样的企业占比也达到 26.32%。

综合观察，刚刚过去的 2022 年，有近五成环保上市公司营收下滑，六成多环保上市公司净利润下降。这与 2 月初，“环保圈”根据 44 家环保上市公司业绩预告得出的结论基本一致。

当时，“环保圈”统计了 44 家环保上市公司的业绩预告发现，有 31 家企业净利润同比下降，占比 70.5%，约占七成。根据这一数字，我们初步得出了 2022 年可能是环保产业“史上最惨一年”的结论。不过，由于 44 家环保上市公

司的样本数量较小，还不足以说明整个产业的全貌。所以“环保圈”也一直期盼着 2022 年年报的发布，看看按照全口径统计，结论到底会是什么样。如今，190 家环保上市公司的年报基本发布完毕，按照最大口径的数据样本统计，结论也和之前的差不多。净利润下滑的企业占比从 70.5% 下降到 65.26%，略有减少。

事实上，无论是 70.5%，还是 65.26%，都比往年要高出不少。看看前两年的年报统计，2021 年年报，176 家上市环保企业中，有 70 家净利润同比下滑，占比约为 39.77%。而 2020 年年报，111 家上市环保企业中，则有 44 家归母净利润同比下滑，约占 40%。

也就是说，2020 年和 2021 年，虽然同处于新冠疫情期间，但环保上市公司的业绩还是比 2022 年要好一些的，只有大约 3-4 成的企业净利润下滑。到了 2022 年，这一数字则猛增到 65.26%，提升了近一倍。这也进一步证明，2022 年对于环保产业来说，的确是“史上最惨一年”，有一半以上的环保企业净利润都下滑了。

2. 传统设施建设市场饱和，环保产业“拐点”到了

六成多环保企业净利润下滑，再一次印证了之前已经说过很多次的结论——环保产业“拐点”到了。2022 年业绩难看，虽然有很大程度是由于疫情影响。但在疫情的背后，从长期来看，传统污染治理市场日趋饱和、拐点已

到,其实才是整个产业发展失速的根本原因。水务板块的放缓已是公认,就连前些年如火如荼的垃圾焚烧,近年来也有放缓的迹象。

据“环保圈”统计,2022年上半年,全国新增垃圾焚烧项目只有26个,处理规模合计2.01万吨/日;而在2019年的时候,这一数字还是47个,处理规模合计则为5.59万吨/日。也就是说,4年时间,全国新增垃圾焚烧项目个数和处理规模分别同比下降了45%和64%,近乎“腰斩”。辰于咨询公司也表示,一些环保细分市场的发展已经超出预期,有望提前到达拐点,其中包括污水治理、垃圾焚烧、环境监测等。

环保产业拐点已到,一个最典型的例子就是龙头企业的业绩下滑。2022年,水务龙头——北控水务实现营收249.82亿港元,同比下降10.39%;归母净利润13.74亿港元,同比下降67.25%。固废龙头——光大环境的情况也与此类似。2022年,光大环境实现营收373.21亿港元,同比下降25.20%;归母净利润46.02亿港元,同比下降32.37%。也就是说,两大龙头环保企业,都出现了营收和净利润的“双降”,这也是这两家企业近年来首次出现盈利“负增长”的情况。正因为如此,所以今年以来的重要行业会议上,这些环保龙头讲的都是“第一增长曲线”到顶,如何寻找“第二增长曲线”的事。

例如,4月18日,在中国环博会同期活动——2023中国环境技术大会上,光大环境执行董事、副总裁胡延国表示,环保企业现在的日子“非常不好过”,以前是跑马圈地、快速增长,现在随着城镇

化进入一定阶段后,无论是固废还是污水,都已经达到了瓶颈期。所以今年环保上市公司的报表都非常难看,历史性地第一次出现这么大的下滑。首创环保集团董事长、总经理李伏京也表示,当前环保行业的设施建设已基本饱和,这已经成为行业共识,所以未来几年将成为中国环保行业非常重要的历史转折点。事实上,在此前E20环境平台主办的“2023(第二十一届)水业战略论坛”上,胡延国就说过,原来大家预期垃圾焚烧能够干到“十四五”末的,没想到从2021年开始就出现了“断崖式下滑”,行业已经到了天花板和“瓶颈期”。北控水务集团轮值执行总裁王助贫也表示,为了应对新的形势,北控水务在业务逻辑上也做出了很大改变,原来他们是以新增项目的BOT为主的,但今后一段时间,他们将更多地关注存量项目的TOT,以及存量项目的委托运行。

总之,无论是光大、北控还是首创,都一致认为市场变了,传统的设施建设市场已经接近饱和,业务逻辑上也要做出改变。环保产业上下半场的“拐点”,已经到来。

3. 一季度营收同比增长5.4%,环保产业回暖了吗?

春江水暖鸭先知,事实上,有些市场嗅觉灵敏的企业,早已成功找到了自己的“第二增长曲线”。比如资源循环利用的龙头——格林美,他们2022年的业绩就非常亮眼,全年营业收入293.92亿元,同比增长52.28%;归母净利润为12.96亿元,同比增长40.36%。接近300亿的营收,已经是环保产业的“前三甲”了。更让人羡慕的是,如此大的体量,他们

的净利润竟然还能有40.36%的增速。对比那些净利润下滑30%、60%的企业,格林美的表现堪称是一个奇迹。之所以能收获如此大的增长,核心就在于格林美踩中了“新能源”这个风口。2022年,他们动力电池用三元前驱体材料的出货量超过了14万吨,实现了大幅增长,新能源材料业务(动力材料三元前驱体和3C数码材料四氧化三钴为主体)的销售规模占比总销售规模已达74.16%。未来,希望有越来越多的环保企业,也能像格林美一样找到自己的“第二增长曲线”,实现新的增长。

进入2023年,疫情防控政策调整,市场层面逐渐回暖,环保产业是否也迎来了复苏期?

根据中国环保产业协会的统计,2023年一季度,生态环保产业营业收入较2022年一季度增长约5.4%,增速明显回升,且高于同期GDP增速。“一季度,生态环境治理市场需求企稳回升,市场预期明显改善,生态环保产业运行总体呈现回暖态势。”中国环保产业协会总经济师李宝娟表示。类似的信号,在刚刚结束的第24届中国环博会上也能感受得到。今年环博会,展会规模、参展企业、观众人数等各项数据都创下了历史纪录,共有全球2407家参展商、91007名专业观众参展,7大国家展团亮相。全国工商联环境商会会长李其林也表示,中国环博会的繁荣不仅体现出生态环境企业的蓬勃生机,更释放出当前生态环保行业正在回暖的积极信号。

未来,环保产业能否继续回暖,迎来强势复苏?让我们拭目以待。

我会主办的宣城市节能环保产业招商暨合作发展(苏州)推介会成功举办

为服务地方政府“双招双引”，推动我省节能环保产业与苏州先进高端节能环保产业互动融合高质量发展，5月26日下午，由我会与宣城市生态环境局主办、宣城市生态环境局经开区分局与该市节能环保产业协会承办的宣城市节能环保产业招商暨合作发展推介会在苏州昆山市金陵大饭店成功举办。宣城市生态环境局党组成员、副局长杨自明，宣城市投资促进局四级调研员许琪，宣城市生态环境局经开区分局局长涂斌，苏州市环保产业协会会长马楫，我会常务副会长兼秘书长张登亮，通源环境、华骐环保等15家省内龙头骨干企业及江苏苏净集团、苏州市白云环保设备工程公司等32家先进设备生产知名企业负责人近百人参会。推介与对接会现场气氛热烈互动频密沟通深入，为苏皖两地企业家来宣城投资兴业成功建立常态化联系渠道机制，为两地产业链条融合协同推进、企业家们共谋合作发展成功搭建了桥梁与舞台。

当日下午，推介会由宣城市生态环境局经开区分局局长涂斌主持。宣城市生态环境局副局长杨自明、宣城市投资促进局四级调研员许琪分别从宣城文化底蕴、区位优势、产业基础、要素保障、政策激励、营商环境等领域做出推

介详解并观看招引政策与《苏商感言》短片后，苏州市环保产业协会会长马楫在热情洋溢的致辞中表示，拥有6000余企业的苏州环保产业是全球门类最齐全、全领域覆盖最精密的长三角产业集群。安徽市场潜力巨大，招商政策亲民惠企使新能源与节能环保产业发展势头迅猛，成为长三角耀眼的后起之秀直追产业发达集群。宣城此次来苏州给企业送机会，苏州产业界当倍加珍惜，不妨到江淮大地走一走看一看，感受下灵动厚重的徽风皖韵，共享宣城热土发展机遇不负时代建功立业。我会常务副会长兼秘书长张登亮在发言中首先对量质齐升的安徽新能源与节能环保产业发展现状与态势做出精准概述后强调，安徽省生态环境厅在全国率先提出“管行业就要管产业”后，宣城作为安徽9个新能源和节能环保产业重点市之一，高端装备制造与现代服务业奋起直追，相信宣城精彩山水与厚重人文定不负苏商青睐与厚爱。张登亮还对我会办会方向与五大平台服务功能简要推介后发出感召：凡来皖投资兴业的苏商将给予本省会员的同等待遇，如有服务诉求我会第一时间响应。我会将携手苏州协会，不断探索拓展平台服务新内涵，为推动两地产业融合协同大发展搭

建更广阔的舞台。

在苏皖两地企业项目供需对接环节，在皖投资逾百多个项目获得巨大成功的众多企业负责人以企业亲身经历发出肺腑之言，邀约苏州同行开拓安徽大市场；安徽本土企业国祯生态修复、华晟新能源负责人根据企业定位、经营布局与发展方向面临的瓶颈向苏商发出“英雄帖”；苏州市白云环保与奥特斯汀环境科技负责人对安徽高层发展产业出台系列可操作性强的配套政策继而营造出清新新型政商环境一致表示钦佩赞赏与投资向往，并向企业发展规划中潜在合作伙伴抛出“橄榄枝”。

5月27日上午，参会的安徽企业代表团考察观摩了苏净集团产品设备陈列馆后，来到苏州吴中区考察安徽蒙城老乡、苏州科技学院马三剑教授创办的科特环保。企业家们走访了科特生产线详听了产品性能介绍后获益匪浅。在座谈互动中获悉，科特环保2014年作为吴中区第一家登陆“新三板”平台企业，2022年被认定为江苏省“专精特新”中小企业。参加此次接合作的安徽企业纷纷表示，江苏行大开眼界大有收获大有裨益，希望协会能多多举办类似活动，拉高企业的战略思维视野。

近年来我会将“双招双

引”与产业对接融合协同推进,利用“全国产业协会一家亲、一盘棋”优势,助力各级政府“双招双引”工作,扩大我省环保企业“朋友圈”。此次我会与宣城市局联手服务该市招引,是我会继近年成功承办省厅在北京召开的两届高规格新能源与节能环保产业推介、协办省厅大型“产学研用暨银企对接”、组团参与新环会、世

界制造业大会系列大型展会活动后积累一定经验基础上服务地方政府的又一探索。

为创新服务政府模式,赋予我会产业合作交流平台新动能新内涵,近两月来我会连续奔赴全省 16 市主动对接全省新能源与节能环保产业调查推进及探讨建立招引常态化工作机制,受到各地市局及专班得鼎力支持配合,并指派

专班专人对接协会。至 5 月底,安徽省新能源与节能环保产业综合服务平台已录入调查样本逾千家,再创历史新高。今后,我会将以各级生态环境行政部门服务需求为办会方向,精准高效服务各地产业协同多样发展,为推动我省新能源与节能环保产业高质量发展贡献协会的智慧与担当。

天津市环保产业协会来皖考察

为加强区域间产业合作交流,服务我省“双招双引”,4 月 25 日 下午,天津市南开区政协原副主席、南开区生态环境局原局长、天津市环保产业协会会长孙华林,秘书长王之顺,天津市环境科学学会常务副理事长李海芳及相关企业一行来我会考察交流,就我省先进技术装备企业支撑服务天津产业市场寻找合作良机。

在当天下午举行的座谈会上,我会副会长兼秘书长张登亮介绍了我省新能源和节能环保产业招商政策与相关产业市场、资源禀赋优势及我会五大特色平台服务功能,合肥市蜀山经开区投促中心与高新区新能源和节能环保产业专班、合肥综合性国家科学中心环境研究院相关人士相继推介了园区“双招双引”优惠政策及技术研发方向后,天

津市环保产业协会会长孙华林介绍,首届京津冀生态环保产业“握手链接大会”将于 6 月在天津举办,主题是“强化生态环境科技支撑 推进减污降碳绿色发展”,此行为京津冀三地生态环境及绿色低碳技术需求单位与安徽相关技术、装备、服务提供单位“牵线搭桥”,切实帮助企业解决生态环境保护现实问题,用科技助力企业绿色低碳发展、支撑生态环境治理。据了解,首届京津冀生态环保产业“握手链接大会”以企业现实需求为导向,前期广泛调研企业在深入打好污染防治攻坚战和绿色转型中的技术需求后,根据企业实际需求征集解决方案,力求实现技术需求单位和技术提供单位精准对接。在企业交流发言中,我会副会长单位通源环境、华夏中然、中科新天

地等企业负责人就医疗废水市县区智慧型平台搭建、土壤修复合作、移动型大气溯源检测仪器推广、挥发性有机废气治理市场开拓等议题嫁接天津市场可行性进行广泛探讨研判。

天津市环保产业协会负责人表示,安徽的生态环保产业发展势头迅猛,产业招引如火如荼,此次来安徽寻求新锐技术装备与天津对接收获很大,将借首届京津冀生态环保产业“握手链接大会”机遇,诚邀一批产业皖军优势技术装备开拓天津市场,进而实现两地产业同频共振协同发展。

考察组在调研期间还专门赴合肥蜀山区“中国环境谷”、合肥高新区国际环保科技园及皖仪科技、科创中光、华夏中然等部分企业交流座谈。

我会赴 16 市开展产业调查与专班招引服务对接

为推进全省新能源和节能环保产业调查向纵深推进,加精准高效服务各市新能源和节能环保产业发展和“双招双引”,探讨与全省 16 市产业专班建立常态化工作互动机制,我会自 3 月 27 日起主动下沉服务,奔赴各地市生态环境局拜访产业专班领导和有关工作人员,协同推进产业调查、“双招双引”,受到各市产业专班及生态环境部门相关负责人一致好评并达成系列合作共识。

在首站黄山市,该市生态环境局副局长、新能源和节能环保产业“双招双引”工作领导小组办公室负责人马明海表示,经前期摸排,全市预计有新能源和节能环保企业 70 余家左右,将按照省有关要求保质保量完成调查信息填报任务。马明海还就招引生态修复骨干企业入驻黄山与我会负责人探讨交流,并对我会提供的省内生态修复细分领域招引清单及后续牵线搭桥服务表示感谢。

在铜陵,专班组织了由市经信、发改、各区县专班负责人及协会参加的座谈会。我会技术部门负责人现场演示了填报流程,传达解读省厅相关文件精神与填

报细则后,与参会代表就填报企业筛选界定、如何做到应调尽调应统尽统、加强平台模块功能互动、切实为填报企业提供实惠与服务等议题互动解答。铜陵市新能源和节能环保产业链专班专班办公室负责人、市生态环境局副局长胡虹强调,铜陵专班与我会建立常态化工作互动机制,将有助于增强全市政府部门和企业间的合作信任,推进环保产业的科技创新和管理创新,提高环境治理水平和质量。胡虹要求参会的各个区县专班负责人、生态环境分局负责人要及时向分管领导汇报会议精神,高效推动省新能源和节能环保产业综合服务平台在全市推广应用,协同推进全市节能环保产业“双招双引”和环保产业的稳健高速发展。

在池州,该市专班办公室负责人、市生态环境局副局长许波介绍了全市产业发展态势,要求市产业专班办公室和市协会务实高效配合省协会调查全覆盖,全面完成省新能源和节能环保产业专班、省生态环境厅 3 月 8 号下发的《安徽省生态环境厅关于开展 2022 年度新能源和节能环保产业重点企业基本情况调查的

通知》精神,本底数据汇总将为全面摸清池州新能源和节能环保产业基本现状,理清发展思路提供决策依据。

在安庆,该市产业链专班办公室负责人、市生态环境局副局长邹毅组织召开了各县(市)区县干招商组、生态环境分局及园区相关负责人参加的座谈会。邹毅表示,各(市)区县要提高政治站位不折不扣一个不落完成调查任务,市局将责任到人予以考核。随后各(市)县区招引负责人就招引中的热点难点“急难愁盼”与我会互动。我会相关负责人表示,将充分利用全国产业协会在“一家亲、一盘棋”优势,及时发布各地招引信息,为安庆精准招引提供服务。

精准高效高质服务好各市新能源和节能环保产业发展和“双招双引”,并与各市专班建立常态化工作互动机制,作为我会服务政府、服务行业的全新抓手与载体,必将极大提升我会办会美誉度与品牌影响力,显著拓展办会内涵、延申办会外延,为服务全省产业大发展大繁荣跻身长三角产业集群新高地贡献协会担当与智慧。

我会组织“中国环境谷”7 项团标立项评审



5月10日，由我会举办的“中国环境谷”2023年第一批团体标准立项评审会在环境科技大厦顺利召开。会议由我会副会长兼秘书长张登亮主持，蜀山经开区经济发展处副处长张杨到

会致辞。

立项评审专家组由省生态环境科学研究院、合肥市环境监测中心站等单位专家组成。会议听取了安徽鑫和生物科技有限公司、大地安柯(合肥)科技有限公司、中国科学院合肥物质科学研究院、安徽中科智慧环境检测技术有限公司、安徽中科圣禹环境有限公司、安徽中科天达信息技术有限公司、安徽蜀峰环境科技发展有限公司7家单位围绕

水、土壤、大气、固废四大类环境监测治理方向提出的7项团体标准逐项进行了讨论和质询。

评审专家本着高效务实、客观公正、服务行业的原则，就标准立项的必要性和先进性及编写的规范性、适用范围等进行了讨论及评审后一致认为，“黑臭水体的生态化治理技术规范”等7项团体标准内容详实，可操作性强，同意立项，进一步将标准文本修改和完善后提交我会审核。

学深悟透“两山论” 共谋产业大发展

在全党如火如荼开展学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育之际，4月21日，中国环境保护产业协会与浙江省生态环境保护产业协会、安徽省环保产业协会等部分省(市、区)协会和会员单位，在“两山”理论发源地浙江安吉余村共同组织开展联学共建主题教育活动。实地感受余村多年来践行“绿水青山就是金山银山”理念、推动绿色发展发生的巨大变化，聆听“习近平生态文明思想在浙江的生动实践”专题讲座，更深刻地感悟“两山论”的思想伟力和实践力量，用习近平生态文明思想为精神补钙、为创新赋能、为发展充电、为工作加油。中国环境保护产业协会党委书记、会长郭承站，浙江省委宣传部原副部长卢春中，浙江省生态

环境厅副厅长王以森，我会副会长兼秘书长张登亮、副秘书长刘兴莹参加上述活动。

浙江省生态环境厅副厅长王以森向大会致辞，充分肯定了中国环境保护产业协会在强化行业党建引领、推动行业高质量发展等方面所做的工作。中国环境保护产业协会副秘书长燕中凯传达了“学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育工作会议”精神。

浙江省委宣传部原副部长卢春中作了题为“习近平生态文明思想在浙江的生动实践”的讲座，回顾了习近平总书记在浙江工作期间对生态文明建设作出的全面深入系统的探索与实践，总结了浙江省践行习近平生态文明思想的主要做法和成效。

中国环境保护产业协会党

委书记、会长郭承站就开展“学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育”作动员讲话。他强调，要认认真真开展主题教育。一是加强组织领导、全力确保主题教育取得实效；二是做到精准聚焦、牢牢把握开展主题教育目标要求；三是坚持从严从实、认真抓好主题教育重点举措落实。

近年来我会党支部在省社会组织综合党委的坚强领导下，坚守以党建促会建，以会建促发展，通过党建+公益，党建+平台，将党建工作贯穿到协会日常工作中去，以保障协会沿着正确的办会方向健康稳定发展。我会负责人表示，将以此次联学共建为契机，迅速在秘书处、会员、行业间掀起“二十大”学习高潮，确保各项学习任务落实到位。

关于生态环境监测创新的思考

作者:艾思



生态环境监测事业迈上现代化建设新征程,唯有守正创新,才能全面开创新局面。

一、要有前瞻性思考

谋划监测事业创新发展,要有长远眼光。比如生态环境质量考核排名,让监测系统地位大大提升,作用充分彰显,但这种荣耀能维持多久?即便是到2035年之前,环境质量考核排名可以继续,那么从规则公平、精细的角度,还有多少工作应该改进和完善呢?生态环境质量进入小幅改善期之后,监测系统在支撑“三个治污”,落实“五个精准”要求方面能干、该干的工作还有很多。比如环境本底监测研究,区域间污染传输影响评估,环境污染精细化管控支撑,以及将监测与执法、审批等业务真正贯通起来等等。在此基础上,生态环境监测网络应该如何优化?往近了说,“十五五”地表水、空气应该监测什么指标?以什么样的手段、方式、频次监测?点位规模如何把握?央地事权与支出责任怎么划

分?这些都需要系统的研究。近年来国家层面关于生态环境监测的顶层设计工作大大加强,但总体来说仍很薄弱。

二、要打好主动仗

从某种意义上说,生态环境监测也是一种斗争。既然是斗争,就要敢于斗争,善于斗争。比如污染源监测在排口玩猫抓老鼠的游戏这么多年了,能不能换一种方式?以废气监测为例,不在排口测了,反正废气排出来总是要进入环境中去的,就在排污企业的下风向测,建立一套新的监测方法和标准。不管废气走旁路、无组织排放,还是从排口排放,就监测它对周边环境的影响,用环境质量目标反演一个限值,将排污企业的排放约束在合理范围之内,并根据环境容量变化,动态调控排放强度,这才是真正的以环境质量为核心的管理。如果这条路走通了,就可以摆脱现在的污染源监测路径依赖,在环境监管执法中更为主动。

还比如,实行环境质量目

标责任考核后,发现地方有选择性治理的现象,盯着考核点做文章。对此,既要旗帜鲜明地反对,又要有一种理性容忍的自我反思。有考试就必然有应试,考试有空子可钻,让考生投机取巧得了高分,不能光怪考生不地道,也要反思自己的不精明。既然下面老是盯着考核点位断面做文章,那上面可以考虑让点位断面动起来,哪里环境质量差,就把考核点位断面往里落。这样,考核才能切实发挥好引导和促进生态环境治理的功能。

当然,打好主动战,还包括主动修正错误。生态环境质量目标责任考核是一个新生事物。过去,由于经验不足,认识水平有限,在个别考核目标的确定上,可能有脱离实际考虑不周或者过于冒进的现象。经过几年的实践,如果发现个别目标定高了,不具备可达性,或者说达到这样的目标代价太大,没有必要,可以把目标实事求是地修正一下。这样会得到基层的拥护,工作会更

加主动。还有,比如本底值影响、区域间污染传输影响,如果由于目前技术水平所限,不能科学甄别,也要先承认这种影响的事实存在,并积极研究,逐步开展评估与剔除。这样,监测支撑才能越来越精细、科学。

三、要讲标准而不唯标准

搞创新不能墨守成规,被现有规则所套牢。当然,搞技术不讲标准肯定不行,但讲标准既要知其然,还知其所以然。当初标准之所以这样定,理由是什么?背景是什么?时过境迁,往日之情符不符合今日之实?如果不符合,就要破除这个规则。规则一定是把正确的、合理的东西固定下来,而不是把错误的、落后的东西固执下去。有的仪器设备,性能指标很好,实际场景中也很好用,但就是因为没有获得所谓的标准,无法推广使用,厂家急得抓耳挠腮,有使用需求的部门却又不肯采购。多少有识之士大声疾呼,有决定权的部门对产品创新一定要有积极态度,绝对不能因为管理部门行动迟缓,使明明有着领先优势的创新产品在竞争中没有机会。管理部门一定要成为技术进步的引领者、推动者,而不能因为怕麻烦、怕担责,推推闪闪,支支吾吾,成为技术进步的阻碍者和绊脚石。

比如,近年来国内几个厂家的全自动智能检测实验室相继问世,但是它目前属于非标产品,即使效率很高、测得也准,但就是没人敢买,因为它出不了能盖 CMA 章的报告。这里暴露了两个问题:一是监测系统的同志太迷信 CMA 了。是不是所有的报告都要有 CMA 呢?生态环境部门自己用数据,自己可以搞一个认定规则,不一定要迷信别的部门的章。而且,别的部门并不一定能为生态环境部门担多大责。公安交管部门测速的摄像头,包括生态环境部门自动监测数据不都没有 CMA 章吗?不都用的挺好吗?二是这也暴露出 CMA 认证太死板,根本没有随着时代进步和技术发展而改革完善。

四、要有一种机制和氛围

搞创新首先要搞研究,而要搞研究则需要一种与研究相适应的机制和氛围。黄润秋部长要求中国环境监测总站要建成世界一流的研究型监测机构。可见,在国家层面是何等重视监测研究工作。监测工作技术性强,离不开科研引领,只做业务,不做研究,监测业务能力很快会萎缩,跟不上形势发展,满足不了管理需求。但是搞研究,又是需要激励机制的,如果领死工资、吃大锅饭,研究工作很难推动,

很难搞出成果。目前,国家层面和部分发达的省市应该建立和恢复监测科研激励机制,保证那些有实际应用需求的监测技术有人研究或者说有人主导研究。否则,光靠企业、科研院所自发研究,搞出来的技术、产品,往往难以适销对路。

五、要开放包容,合作共赢

监测事业的繁荣发展光靠监测系统区区 6 万人是不行的,要坚持政府主导,社会参与。比如,监测仪器设备研发,一定是靠企业的主体作用。当然,政府要在其中发挥引导作用,特别是推动国产化和解决卡脖子问题,政府要从政策、投入上大力支持。对于监测系统而言,仪器设备能用国产的要尽量用国产的。这方面,宁肯牺牲一些精度、准度、可靠性和仪器寿命,也要坚定不移支持国产化。只有国产设备有了市场份额,有了回笼资金搞研发,产品才有可能改进升级,质量才能越来越好。还有,企业和科研院所所有研究资源、能力,不足之处是对应用场景和使用需求的理解把握上有不足。因此,一定要有一个贯通产政产学研用的各环节的一体化机制,实现互利共赢。



胡洪营：城市水环境治理面临的课题与长效治理模式

作者：胡洪营

胡洪营，清华大学研究生院副院长、环境学院教授、国家环境保护环境微生物利用与安全控制重点实验室主任，国家杰出青年科学基金和国家级教学名师奖获得者。

长期从事再生水安全高效利用和水环境修复研究，现为国际标准化组织城镇水回用分委员会（ISO TC282 SC2）主席、国际水协会（IWA）会士，兼任中国环境科学学会常务理事和水处理与回用专业委员会主任、Water Cycle 主编和《环境工程技术学报》副主编等学术职务，曾担任国际著名期刊 Water Research 副主编。

主持制定水质安全评价、城镇集中式再生水系统设计和运行管理等多项 ISO 国际标准，以及再生水处理技术和工艺评价、水质评价、水质管理和利用效益等多项国家和团体标准。先后获得 ISO 卓越贡献奖、国家科技进步二等奖、省部级科技进步一等奖等多项奖励。

研究背景

水是城市的血脉，城市傍水而建，依水而兴，也会因水而衰。水环境质量体现了城市的品位和生活质量，也体现了生态文明建设水平。我国多数城市面临水环境污染、水生态破坏和水域空间萎缩等突出水环境问题，同时水资源短缺导致水环境问题加剧，增加了水环境治理的难度。在缺水城镇，为优先保障生产生活用水，环境用水往往被挤占，水环境缺乏补水，导致水生态基流不足、水体黑臭现象频发和亲水空间萎缩，严重影响居民生活质量。

另一方面，城镇化发展将会导致水资源供需矛盾更加突出，水环境安全保障的压力也将不断增加。2018 年，我国城镇化率达 59.58%，城镇人口 8.31 亿，城市生活用水总量 859.9 亿 m^3 ，全国用水总量 6015.5 亿 m^3 。2030 年，城镇数量将增加至约 1000 个，城镇化率提高至约 70%，城镇人口增长至 10 亿，城乡生活用水量提高到 1021 亿 m^3 ，总用水量将增至 7000 亿 m^3 。

2015 年 4 月，国务院颁发的《水污染防治行动计划》（“水十条”）提出，到 2020 年，地级及以

上城市建成区黑臭水体控制在 10% 以内；到 2030 年，全国七大重点流域水质优良比例总体达到 75% 以上，城市建成区黑臭水体总体消除。但是，城市水环境治理进展缓慢，达到预期目标存在巨大困难。

本文在分析城市水环境特点、面临的突出问题及其成因的基础上，提出了水环境治理的基本措施，探讨了水环境治理的可持续模式，分析了技术需求和发展方向。

一、摘要

在分析城市水环境特点、面临的突出问题以及在水环境污染成因、水质目标、治理技术和治理方案等方面存在的误解 / 误区的基础上，提出了城市水环境治理的基本措施（截污控源、补水活水、生态修补、亲水促管）和生态耦联水循环模式。未来城市水环境治理的主要矛盾将从黑臭治理向水华控制问题转化，需要提前布局研发，储备相应的技术。城市水体的功能定位需要从景观娱乐和生态功能向水的社会循环重要节点拓展，即定位为具有水质净化和水量储存功能的“生态水场”和“城市第二水源”，以实现城市

水环境的长效治理和供水能力的可持续保障。

二、城市水体的基本功能与水质特征

城市水体的基本功能和特点

城市水体作为重要的自然要素,是城市生态环境建设以及景观多样性和物种多样性维系的基本要素,也是公众亲水娱乐、亲近自然的重要场所,具有重要的景观价值、娱乐价值和生态价值;同时,在洪涝灾害防治方面也发挥着重要作用。随着经济发展和居民对优美生态环境需要的日益增加,城市水体已成为城市公共空间不可或缺的重要部分,水域空间和水体质量决定了城市环境的舒适感和宜居程度。

城市水体大多为静止或流动性差的封闭型浅型水体,具有水环境容量小、水体自净能力弱、易污染等特点,往往面临较高的水质恶化和水华风险等问题。由于其水动力条件普遍较差,营养盐输出慢,易在水体中积聚,且浅型水体上、下水层的光通量均可满足藻类光合作用所需,可为藻类生长繁殖和水华暴发提供有利条件。

同时,藻类及其他水生生物易大量繁殖,造成水体透明度与溶解氧下降,浊度与色度上升,甚至发黑发臭,丧失水体基本功能。此外,人为因素的影响,如城市面源污染、点源污染以及不合理的水体设计和结构等,都会导致城市水体的环境质量恶化和生态系统退化。

城市水体的以上特点,决定了其污染防治和水质维系的复杂性和困难度。

城市水体水质变化特征

城市水体是一个由物理环境、化学物质和水生生物共同组成的生态系统,其水质变化规律极其复杂,受到诸多因素的相互作用、相互制约和相互影响。

1 影响城市水体水质的关键要素

影响城市水体水质变化的关键要素包括环境条件、水力学特征、生态禀赋、污染物通量和补水退水等(图1)。

3)生态禀赋。

城市水体的生态禀赋也即水体生态系统的特质,是水生生物群落(水生植物、动物等)与环境要素之间通过物质循环和能量流动,形成的生物群落结构和生态功能。城市水体的生态功能主要取决于其自身的生态系统特质,健康良好的生态功能有助于城市水体水质的稳定和长效维持。

城市水体的环境条件、水力学特征和生态禀赋对水质的变化

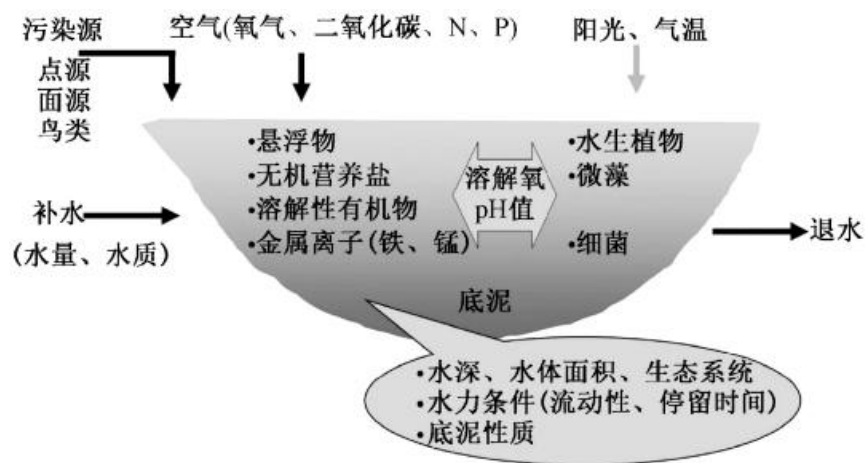


图1 影响水体水质的关键要素

1)环境条件。

城市水体的环境条件指气候条件(温度、光照等)、水文特征(水位变化与水量平衡、垂直温度梯度等)和地域/地区特点(地理位置、人类活动等)等自然环境要素。

2)水力学特征。

城市水体的水力学特征包括水流特性(水力停留时间、流速分布规律、紊流特征等)、流场分布特性、流线和底质演变、及其水生植物影响下的水流特性和流场结构等特征。

以及水华微藻的生长潜力等水质效应应有重要和复杂的影响,且各要素之间存在的耦联关系。

4)污染物的输入和输出。

城市水体中的氮、磷、碳等污染物的输入途径主要包括点源污染、面源污染、底泥释放、大气沉降、生物固氮等,输出途径主要包括退水、底泥吸附、水生动植物吸收、以及氮、磷、碳自然循环过程气体的释出等。底泥既是污染物的“源”又是“汇”,其具体作用形式与底泥性质、水力条件、水生态特质等有关。

城市水体污染物输入输出的关键过程影响其水质演变规律。对于设计和运行管理不当、自净能力有限的城市景观水体,氮、磷、碳等营养物质的浓度积累将引起水华暴发风险和感官愉悦度下降。

5) 补水退水。

补水(如人工补水、降雨和地面径流等)和退水(排出或利用等)是调节城市水体水量和水质平衡的重要措施。合理的补水与退水可影响水体的水动力和换水周期,有利于水体水质的维系。补水中的污染物种类和浓度直接影响水体水质。

对于缺水城市,城市水体补水水源基本来源于非常规水源(如再生水、雨水等),使得景观水体污染物成分复杂(包括氮磷无机营养盐、有毒有害有机污染物、病原微生物等)。城市水体中的微量有毒有害污染物在水体中的长期积累,会对人体健康和生态环境造成威胁。

2 影响城市水体水质的关键过程

1) 溶解氧补充与消耗过程。

水体溶解氧补充与消耗过程是衡量水体自净功能的重要依据,直接影响水体中污染物的浓度和存在形态的变化。

城市水体的溶解氧主要来源于大气复氧、藻类和水生植物光合作用释放的氧,受水体环境条件(温度、光照等气候条件)和水力学特征(流态、流场、流速等)等因素的影响。

溶解氧消耗过程主要涉及有机物的生物好氧分解,包括藻类等一些水生生物死亡后的淤积腐

烂分解过程、无机还原性污染物的氧化等,这些过程会消耗大量的溶解氧,使得水体溶解氧浓度降低,甚至趋于零,此时厌氧细菌繁殖活跃,导致水质恶化。

2) 污染物迁移与转化过程。

污染物导致水体原有物质平衡的变化,且参与水体中的物质转化和循环。有机物生物分解过程涉及溶解氧的消耗和副产物的产生,在好氧条件下,微生物可对有机物进行氧化分解(或分解代谢),同时产生 CO_2 、硝酸根、硫酸根等副产物。

当水体有机物浓度超过水体自净能力后,消耗的溶解氧难以恢复,且伴随大量微生物的生长,溶解氧大量消耗,导致水体呈现缺氧或厌氧状态,分解产生甲烷、氨、硫化氢、有机胺、有机酸等副产物,其中氨、硫化氢和有机胺等导致水体发臭。

3) 微藻生长繁殖与死亡过程。

微藻生长繁殖过程也即微藻的光合作用过程,是一个在氮磷等营养元素存在的条件下,微藻吸收光能,把 CO_2 和 H_2O 合成藻细胞(富含有机物),同时释放 O_2 的过程。在适宜的温度、光照等气候条件下,较高的氮磷等营养元素会导致微藻的大量繁殖,导致水体有机物浓度的大量增加。在此过程中,虽然微藻的繁殖,使得水中溶解氧含量迅速增加,但是微藻数量超过限值时,会促使水中溶解氧浓度迅速下降。一方面大量微藻聚集在水面表层,水体悬浮物浓度增高,影响大气复氧和水中植物的光合作用;另一方面同时浮游动物的增殖导致耗氧

量的增加。

大量藻类以及浮游生物死亡后沉降到水体底部,残骸的好氧微生物分解需要消耗水中的溶解氧,导致水体底层出现厌氧环境,同时引起底质中铁、锰的释放。在藻类衰亡期,将有大量的藻毒素释放到水体中,造成水体生态功能的破坏。因此,微藻的大量生长繁殖和死亡过程,也是水体有机物浓度增加、水中溶解氧减少和有害副产物生成的过程,从而导致水质恶化。

三、城市水环境治理存在的突出问题

城市水环境治理的“误区”

1 水质目标“误区”

我国先后颁布了一系列水环境质量标准,其中与景观水体相关的水质标准主要有 GB 3838—2002《地表水环境质量标准》中的Ⅲ类~Ⅴ类水标准、GB 18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》和 GB 18921—2002《城市污水再生利用 景观环境用水水质》等。

一般情况下,当水体中的氮和总磷分别超过 $0.2\sim 0.3$ 、 0.02 mg/L 时,即可认为水体处于富营养化状态。如果以 106 个/mL 的藻密度作为水华控制标准,在不考虑水体自净能力和水质保障措施条件下,景观水体中的氮磷浓度限值应分别为 1.7 、 0.17 mg/L 。显然,仅依据水体富营养化状态定义,用于景观水体水质标准的制定依据,对氮磷浓度的限制标准过于“严格”,技术经济上难以实现。

GB 18918—2002 的一级 A 标准和 GB 18921—2002 的湖泊

和水景类景观环境用水标准,对氮磷浓度的限值则过于“宽松”,对于不流动或流动缓慢的浅水型景观水体仍存在很大的水华暴发风险。

GB 3838—2002 的 V 类水标准对氮磷的要求介于上述“严格”和“宽松”之间。然而,该标准中限定的 V 类水体是指水质要求相对较低、水体生态功能相对较弱的水体。对于浅水型景观水体极易暴发水华。

综上,我国已有的景观水体相关水质标准中,氮磷浓度标准限值的科学依据不明确,多种标准并行且不统一,不利于保障城市景观水体水质。依据污染成因,制定科学合理的水质目标,是城市水环境治理的基础。

目前的一些水环境治理工程,机械套用 GB 3838—2002 的指标(化学指标、物理指标),或制订不合理和不切实际的水质治理目标(如达到Ⅲ、Ⅵ水体标准)等,在水质目标确定方面存在较多“误区”,未能重视“水清活”指标,如感官指标、水体流动性和生态指示指标等。

2 时间目标“误区”

在水环境治理实践中,存在治理期限短,希望在短时间内实现治理目标的急功近利行为。短期治理行为有可能呈现一定的即时效果,但是治理后水体水质出现反弹,难以稳定保持。

水环境治理是复杂的系统工程,需要经历较长的过程。根据浅水湖泊生态系统多稳定态理论,在相同的外界环境条件下,水体生态系统有可能出现两种或多种不同的稳定状态(如清水稳态和

浊水稳态),不同稳态间的转化受到诸多胁迫和驱动因素的影响,且稳态转换前后生态系统的内部结构、驱动因素和关键过程均会发生显著变化,生态系统具有明显的不可逆性。因此,对于受损水体由浊水稳态向清水稳态转变需要较长的过程。例如,荷兰 Veluwe 湖受污染前 $p(TP)$ 约 0.15 mg/L,经过多年的治理后湖体 $p(TP)$ 降至约 0.1 mg/L,此时湖泊仍处于浊水稳态,出现稳态转化的迟滞效应。

因此,水体的修复过程也是水质的演变过程,应当遵循水体自身的自然生态特质,将时间作为水体生态演变过程的重要因素进行设计,考虑短期治理范围、中期时间维度和长效水质维系。

3 治理措施“误区”

在水环境治理实践中,某些措施简单套用污水处理厂的思路、概念和工艺,未考虑城市水体与污水厂有本质的差别。污水厂污染物浓度水平较高、来水具有可控性,通过完善的运行管理系统实现水质达标处理。但是,城市水体的污染物浓度水平虽然相对较低,由于污染物参与水体物质流和能量流的转化与循环过程,与环境条件、水体水力学特征、生态禀赋等诸多因素之间相互影响,水质变化机制更为复杂。

对于水环境治理经常采用的技术,如岸带修复、原位净化(生态净化、化学处理和生物处理)、曝气充氧、杀藻药剂、引水冲污等,还存在较多应用“误区”,需高度重视。

岸带修复主要是采用植物、自然材料与土木工程手段,建造

接近自然的生态护岸,是滨水景观的重要组成部分,以景观效果为主,可防止水土流失,但是截污效果十分有限,不能承担减污治污任务。

原位净化是在水体自身空间内采用生态、生物或化学法去除污染物和强化自净能力的方法。原位生态净化主要依靠水生植物或微生物-植物联合等方法,去除水中氮磷等污染物。部分植物和微生物可起到抑藻和控藻作用,但是水生植物的吸收作用对氮磷的去除效果甚微,很难解决根本问题,还需解决植物收割等问题。

曝气充氧(人工增氧)可避免水体出现缺氧或无氧区,增强自净能力。对于有机污染严重的水体(如黑臭水体),可以暂时缓解黑臭现象,但是单独对水体曝气充氧不能从根本上解决问题,还会带来其他负面影响。如黑臭水体中存在病原微生物污染,曝气后形成气溶胶,对周边人群造成潜在健康风险。

杀藻药剂法虽然操作简单,可在短时间内取得一定的除藻效果,提高水体透明度,但是不能将氮磷等营养物质清除出水体,不具有持久净化作用。值得注意的是,除藻剂的生物富集和生物放大作用会对水生生态系统产生负面影响,长期使用低浓度的除藻剂还会使藻类产生抗药性,大规模杀藻会加剧藻毒素释放的二次污染风险。当以次氯酸作为杀藻剂时,还会产生有毒有害副产物,引起生物毒性和健康风险。

引水冲污可以提升河道或水体部分断面的水质,但是污染物只是转移而非降解,会导致外排

污染物负荷增加,引起水体其它区域或下游水体污染。引水冲污与补水活水有本质区别,补水活水是为了降低水力停留时间,促进水质维系,而引水冲污并非真正意义的治水。《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》指出,严控以恢复水动力为理由的各类调水冲污行为,防止河湖水通过雨水排放口倒灌进入城市排水系统。

总体而言,要科学对待水环境问题,厘清核心问题,选择适宜技术。认识单一治理技术的工作原理、适用性和局限性;明确组合工艺的整体适宜性、协调性、长效性和最优化操作参数,并进行科学管理。

城市水环境治理的“浅区”

1 对水体水质转化机制认识的“浅区”

城市水体具有多种污染物共存、组分转化机制和水质效应产生活机制复杂等特点。城市水体的水质演变受环境条件、水力学特征和生态禀赋等诸多因素的影响,受损水体水质修复与控制的难度远远高于污水厂。水环境治理“看似门槛低、进门易;实则门槛高、入道难”。系统、深入了解水体的水质特征及其演变规律和影响机制,是水环境治理的基础。

水体中氮、磷、碳等元素的赋存形态是影响其迁移转化潜势、生态效应和去除特性的重要参数。以磷元素为例,在水体中的物理形态包含溶解态磷和颗粒态磷,溶解态磷所含的溶解性活性磷(soluble reactive phosphorus, SRP)易被细菌、藻类和水生植物吸收利用,也是水华研究中被十分关注的磷形态。颗粒态磷被认

为是河道总磷输送通量的主要形态,我国近海水体及浅水湖泊中颗粒磷占总磷的50%~80%。不同生态类型湖区间颗粒物性质差异明显,以太湖为例,河口区和湖心区的颗粒物磷含量高于藻型湖区和草型湖区。颗粒态磷可通过随泥沙悬浮颗粒的重力沉降而从水中迁移到底质中,如滞留塘对河水中磷的净化主要通过颗粒态磷的重力沉降实现。

水体中的磷形态在不同环境条件下会相互转化,而且即使水体中没有溶解性磷,藻细胞中存储的磷也足够支撑细胞在一定时间内进行分裂和生长,使得水中的藻密度增加。另外,沉积物中的磷会因为水-沉积物界面行为(生物作用、化学作用)和沉积物悬浮等作用而释放,从而改变水体中磷的赋存形态和分布规律。有研究发现,在一定条件下,浅型水体中的有机碳和氮的转化也会引起沉积物中磷的释放。

城市水体水质转化机制的复杂性决定了水环境治理的难度。目前的一些黑臭水体治理工程,因重治理轻保持、重短期轻长效而导致水体返黑,水质反复恶化,其主要原因就是没有系统掌握水质变化的规律和成因。系统掌握污染物的赋存形态及其分布特征,充分认识水体水质转化机制、演变规律及其影响要素对于水环境治理方案的制定、治水技术的选择和治理后水质的长效保持都非常重要。

2 对技术/工程措施认识的“浅区”

水环境治理过程中,需要根据水体污染的程度、污染原因和

治理阶段的不同,选择适用技术。对于所选择的技术/工程措施需要明确目的,充分认识其定位和功能。

例如人工湿地技术,由于建造费用相对较低、运行维护简便、且具有景观效果而被广泛应用。但是,目前的一些人工湿地工程,并未起到水体净化作用,甚至由于植物的管理不当等原因而出现出水污染物浓度高于进水的情况。人工湿地工程看似简单,但是其运行性能受到诸多环境因素(季节变化、温度、溶解氧、碳氮比及植物种植与生长状况等)的影响。因此,应在明晰水生植物的适应性与水质净化能力的基础上,确定人工湿地的处理目标。依据处理目标和环境影响因素,选择适宜的湿地类型和植物种类,确定主要设计指标(如水力停留时间、布水形式、短流控制等)和运行参数。对于已建成的人工湿地,制定人工湿地的长效运行策略和管理方案,包括堵塞控制、水生植物的管理、收割与处理处置等,以保证人工湿地的正常运行。

水环境治理工程往往难以依靠单一技术实现水质的改善,需要综合全面地考虑各种不同技术的组合。但是,目前一些组合工艺的设计与运维缺乏系统性理论指导,难以实现协同净化效果。对于多个治理技术/工程措施的组合,需要针对治理目标,分析不同单一技术的定位和功能,充分发挥不同技术间的互补优势,形成协同联动的集成技术。在考虑技术方案实施后短期效果的同时,更应关注长期水质改善效果和水质稳定性,以及技术实施后对水环境和水生态的不利

影响和二次污染。

城市水环境治理的“盲区”

城市水体不仅有其理化特性及其感官效应,还具有环境属性、生态属性、资源属性和社会属性等特质,并与水体水质相互作用、相互制约和相互影响。一些水环境治理工程在水体现状了解以及水质达标评价方案等方面存在诸多“盲区”。

1 对治理对象现状了解的“盲区”

缺乏环境条件对水质演变影响的了解。气候条件、水文特征和地域/地区特点等是影响水体水质演变的主要环境条件。

缺乏水体水力学特征对水质演变影响的了解。水体的水力停留时间和水动力条件(流速、流量与水体扰动等)可直接影响水华微藻细胞的生长繁殖与种间竞争,同时改变水体环境及营养盐的分布与存在形式。

缺乏对水体生态禀赋的调研。生态禀赋对于水体物质流和能量流的转化有重要影响,水环境治理需要了解水体植物群落的历史和现状,尽可能恢复本地植物群落。需要了解水体上下游、左右岸的土壤特性(如透水性、盐碱度等),了解土壤的过滤、沉降、缓冲和支持当地生物活动的功能。充分考察水体生态禀赋,有助于实现城市水体生态格局的从人工调控向自然的演化,有利于水质的稳定和长效维持。

缺乏对水质水量变化的科学统计和系统分析。城市水体水质水量变化规律是制定水环境治理方案的基本依据,在科学统计水质水量年变化、季节性变化、逐月

变化和日变化规律的基础上,系统分析水质演变规律,以及环境条件、水力学特征和生态禀赋的影响,从而确定合理的治理目标。

缺乏对污染源的全面解析。治水首先要截污控源,需要对外源(点源、面源污染)污染物浓度的分布及其变化特征进行全面分析,进行水体污染物通量计算,解析各类污染物的负荷并确定其贡献,从而有的放矢地实施截污控源。另外,还需考察底泥淤积情况,水中的污染物(氮、磷、重金属等)通过沉降、水-沉积物界面作用等汇入沉积物中,在一定的条件下(如风浪扰动、底栖扰动、氧化还原环境改变等)又会向上覆水体中释放,引起水体污染物负荷的增加。

2 水质目标达标评价方法“盲区”

城市水环境治理水质目标即理化指标(COD、BOD、TN、NH₃-N和TP)的达标判定检测,目前还存在一些“盲区”。

取样方案有待完善与规范。在取样过程中,需要特别注意采样点的分布和监测频率,所取水样须具有代表性和覆盖面,包括时间上的代表性、地点和空间上的代表性、数量上的代表性。对于城市水体的采样规则,可参考HJ 494—2009《水质 采样技术指导》,但是水体的采样点分布和位置(平面和断面)、采样频率的仍有待规范。

城市水体控制断面选择与采样布点应综合考虑水体位置、水面大小、水深、污染程度、周边居民区分布和经济可行性等因素。城市水体监测频率的确定应考虑

水体水质、水量的季节变化特点和评价的需要。《城市黑臭水体整治工作指南》规定第三方监测机构可按每200~600 m间距设置检测点,但每个水体的检测点不少于3个(取样深度同本指南2.3.2)。每1~2周取样1次,连续测定6个月,取多个监测点各指标的平均值作为评估依据。

样品检测分析前处理方法和检测质量有待规范。水样在检测分析前一般要进行过滤、浓缩或纯化等预处理。如何去除水样中悬浮物质的影响,需要明确和规范。常用的过滤法在滤纸/滤膜材质的选择、滤膜孔径的选择目前还不规范,导致水体溶解性污染物的测定存在较大的不确定性。此外,水质监测取样到监测和数据分析都应该遵守严格的工作流程,检测分析要求和监督环节有待健全。

水质数据的计算依据有待规范。污染物浓度分为瞬时浓度和平均浓度。平均浓度又分为日平均浓度、月平均浓度和年平均浓度。瞬时浓度指某一时间采取到的浓度,该浓度具有随机性,一般不能代表污染的整体水平。但是,具有一定时间跨度或空间覆盖面的若干个水样的瞬时浓度,可以在一定程度上表征污染的趋势或状况。平均浓度掩盖了较多的水质信息,难以客观、全面的反映水质情况。城市水体的水质目标达标评价的取样数量和计算依据还有待考量和规范。

四、城市水环境治理的基本措施与长效模式

城市水环境治理的基本原则
明确目标、找准关键:明确要

达到的水质治理目标,包括分期分阶段目标。为了保证治理措施的科学性和可操作性,事先的污染成因分析和重点治理对象的确定是前提和基础。

因地制宜、综合施策:根据水体污染的程度、污染原因、水文水质特征和治理目标,制定有针对性的、技术可行、科学合理的综合治理措施。

立足长远、确保长效:综合考虑城市水系统建设、区域水循环体系构建和水生态安全保障进行规划和设计,以确保长效性。

城市水环境治理的基本措施
1)截污控源。

截污控源措施是为了防止外来的各种污染物直接或随雨水排入城市水体,主要包括截污纳管和面源污染控制。

截污纳管也即建设和改造水体沿岸的污水管道,将污水截流纳入到污水收集和处理系统,从源头上削减污染物的直接排放。截污纳管是避免水体污染最直接、有效的措施,但管道施工的难度和投资较大,实施周期长。《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》指出,当前需要加快城市生活污水收集处理系统“提质增效”、削减合流制溢流污染和强化工业企业污染控制。

面源污染主要来源于雨水形成径流中含有的污染物,主要控制技术措施包括低影响开发(LID)技术、初期雨水控制技术和生态护岸技术等。技术的选择需依据当地地表径流污染特性,加强管理,减少路面垃圾;根据水体污染物负荷(如氮、磷负荷)削减量,选择合理的污染控制措施,可

结合海绵城市建设统筹实施。

2)补水活水。

补水活水是水环境治理和水质维系不可或缺的措施,其作用是保障生态用水,缩短水体水力停留时间,提高水体流速,增强水体复氧能力。补水活水措施包含清水补给、再生水补给和水动力保持技术等。

清水补给是通过引流清洁的地表水对治理对象水体进行补水,促进污染物输移、扩散以维系水质,适用于滞留型水体、半封闭型及封闭型水体水质的长效保持。清水补给的目的是维系水质,而非污染治理。

再生水补给是城市污水经过处理并达到再生水水质要求后,将其排入治理后的城市水体中,以增加水体流量和减少水力停留时间。对再生水的水质要求需要根据水体的环境条件、水力学特征和生态禀赋进行考量。再生水作为城镇稳定的非常规水源,是经济可行、潜力巨大的补给水源,应优先考虑利用。该措施不仅适用于缺水城市或枯水期的水体治理,也适用于丰水城市水体透明度的提升和水质长效保持。

水动力保持是通过工程措施提高水体流速,以提高水体复氧能力和自净能力,改善水体水质。该措施适用于水体流速较缓的封闭型水体。

3)生态修复。

生态修补即通过生态修复和水域空间增补措施,提高城市水环境的自净能力,为城市内涝防治提供蓄水空间;同时增加城市滨水空间,营造岸绿景美的生态景观。

生态修复措施主要包括水华藻类控制和水生生物恢复,适用于营养盐水平较低水体的水质长效保持。黑臭水体水质改善后,经常会遇到水华藻类暴发问题,因此控制水华藻类是实现水质长效保持的必要措施,需要采取综合措施进行控制。水生生物恢复即利用水生植物及其共生生物体系,去除水体中的污染物、改善水体生态环境和景观,需考虑不同水生生物的空间布局与搭配。该措施适用于小型浅水水体。

空间增补是通过恢复干枯河道、建设人工湿地、氧化塘、河湖景观水系等措施,增加城市水域空间,提高水环境总体容量。

4)亲用促管。

亲用促管是通过亲水设施建设和亲水活动开展,以及城市水体的利用(如作为城市第二水源),提高对水体水质保持的重视和保护,通过有效的机制和制度,实现水质的长效管理。

城市水体应在遵循自然规律的基础上,最大限度的发挥其社会属性和资源属性,通过亲水利用促进对水体水质保持的重视和保护程度。将城市水体作为水的社会循环的重要节点,使其发挥水的输配和城市水源功能,利用于工业、生活和农业用水,这样既可缓解解决城市水资源危机,又能实现城市水体水质的长效保持。

城市水环境治理的长效模式

城市水环境问题的根源在“污水”,在于如何看待污水和如何对待污水。污水再生处理与循环利用是破解经济发展需求与水资源短缺、水环境污染和水生态破坏之间的矛盾的有效措施。

水的生态耦联循环是城市水环境治理的长效模式,是在遵循水社会循环过程科学规律的基础上,以城市污水再生处理为节点,将城市水体作为重要生态媒介和“生态水场”,使再生水通过人工湿地、河、湖等自然储存和净化后,转化为具有生态属性的水资源,再进行循环利用。

水的生态耦联循环模式以再生水的“自然储存、生态净化、梯级利用”为核心,既保证了生态用水,提高了水环境质量,又净化了水质,增加了城市水资源,是一箭多雕的可持续模式。在这种模式下,污水厂和再生水厂的规模和布局,应根据水环境治理和再生水利用需求进行分布式布局。城市水体人工调控应以生态学理念为指导,尊重城市水循环的整体性,既发挥水质净化作用,又发挥其再生水储存、输配和水量缓冲、均衡的作用。将城市水体作为第二水源,保障稳定供水,通过后续的工业、生活、农业梯级利用,缩短停留时间,促进水体循环。这样解决了工业和生活用水与生态用水间的矛盾,兼顾了各种需求,可实现水的良性循环和健康循环。

综上所述,综合考虑城市水体环境条件、水力学特征和生态禀赋,水的生态耦联循环可最大限度的实现城市水环境的长效治理和可持续维系。

五、结语与展望

城市水体是一个极其复杂的生态系统,水环境治理是一个复杂的系统工程。为了保障水环境治理措施的科学性、可操作性和治理效果的长效性,应避免“头痛医头,脚痛医脚”行为,重视“综合解决方

案”的制定和实施。应充分发挥科技的力量,从城市水系统、区域水循环和水生态安全保障的高度进行城市水体综合治理,实现科学治水、理性治水、长效治水。

1)城市水体功能定位的拓展转变。

城市水环境治理要充分遵循水的自然属性和社会属性。城市水体的功能定位需要从景观娱乐和生态功能向水的社会循环重要节点拓展。在遵循自然规律的基础上,从环境、生态、资源、社会、经济等多维角度审视城市水体,将水体定位为城市水资源,即具有水质净化和水量储存等功能的“城市第二水源”,有利于实现城市水体的长效治理。对于缺水城市,再生水的景观环境利用不再是终极利用目标,而是通过城市水体的自然储存和生态净化,再次进入水的社会循环。

2)城市水环境质量的科学制定。

目前我国城市水环境治理的水质目标主要参照 GB 3838—2002 中的Ⅲ类~Ⅴ类水标准,以及 GB 18918—2002、GB 18921—2002 和一些地方标准,缺少针对性。城市水体的功能与天然河流、湖泊有显著的差别,符合城市水体特点和功能定位的、科学合理的水质控制目标有待研究和制订。

目前的水质目标仅给出了 COD、BOD、TN、NH₃-N 和 TP 等污染物综合指标对感官、生态、健康效应等指标关注不够,存在与公众感受脱节和与生态安全脱节等问题。

一方面,标准与公众的感受脱节。理化指标与感官指标,即公

众的感受脱节。理化指标达标,并不意味着感官指标变好和满足了公众需求,因此需要重视感官指标。另一方面,标准与生态安全脱节。常规指标达标,并不意味着水质安全,需关注水的生态和健康效应指标。

3)城市水环境治理目标的矛盾转化。

黑臭水体治理是目前城市水环境治理的重点和难点。但是,在黑臭水体得到有效消除之后,城市水体将面临突出的水华问题,水环境治理的重点和难点也将向水华治理转变,需要提前布局研发,储备相应的技术。

在黑臭水体中,由于缺少光照、高浓度有机物的抑制作用,微藻难以生长,一般不发生水华。但是,黑臭治理后,水体的氮磷浓度仍会保持较高的浓度,微藻将容易生长,引起水华爆发。藻类死亡/细胞溶化将促使有机物浓度升高,进而导致水体黑臭。水华治理的成败,也关系到治理后水体是否返黑返臭和能否长期保持。

4)城市水环境治理的长效模式。

城市水环境治理需要从政府、专家、企业、公众各个层面树立科学的城市水环境质量观和治理观,充分考虑相对质量与绝对质量的辩证关系、污染治理与水质效应的耦联关系、水质保障与维系时限的演变关系。

城市水环境问题的本质是水资源利用和城市水循环系统建设问题。水的生态耦联循环,是解决水资源短缺和水环境问题的可持续措施,需要加强实践和大力推广。

【专家视点】

我国新污染物治理的进展、问题及对策

作者:孟小燕 黄宝荣

新污染物是指由人类活动造成、排放到环境中的,具有生物毒性、环境持久性、生物累积性等特征,对生态环境或人体健康存在较大风险,但尚未被纳入管理或现有管理措施不足以有效防控其风险的污染物。相对于常规污染物,新污染物因其生产使用历史相对较短或发现危害较晚,现阶段尚未被有效监管。目前,国内外广泛关注的典型新污染物主要包括环境激素(内分泌干扰物,EDCs)、抗生素、新型持久性有机污染物(POPs)、微塑料等。

“十三五”期间,针对制约美丽中国、健康中国建设的环境污染问题,党中央、国务院作出打好污染防治攻坚战战略部署并取得重大进展,我国以常规指标衡量的大气和水环境质量明显改善。但随着化工行业的迅猛发展,化学品被大规模生产和使用,我国面临巨大的新污染物污染风险,其已经成为新阶段我国面临的突出环境问题,加强新污染物风险防范

范与治理已迫在眉睫。

“十四五”时期是我国污染防治攻坚战取得阶段性胜利、继续推进美丽中国建设的关键期。党的二十大报告明确提出,“开展新污染物治理”“严密防控环境风险”,为新时期深入推进环境污染防治指明了方向。近年来,我国新污染物治理受到党中央、国务院的高度重视。2022年5月,国务院发布《新污染物治理行动方案》,明确了新污染物治理的目标和工作重点,我国新污染物治理工作全面启动,各地陆续出台新污染物治理工作方案,着手推进新污染物治理有关工作。然而,当前我国新污染物治理仍处于起步阶段,客观上面临治理难度大、技术复杂程度高、科学认知不足、治理能力和工作基础薄弱等现实困难,特别是在法律法规管理体制、科技支撑等方面存在明显短板。因此,立足新发展阶段,加强配套制度建设和科技创新、加快完善法律法规制度体系等,切实推进新污染

物治理,对深入打好污染防治攻坚战具有重要意义。

一、新污染物治理的国际典型经验

自20世纪90年代起,许多国家和国际组织便启动针对新污染物现状、危害等方面的调查和研究工作,通过不断地探索和实践,构建起以全生命周期管理、优化分级理念为核心的新污染物风险防范与治理体系,并形成了一系列的成功经验和做法,对我国具有很好的借鉴意义。

1. 构建多方统筹协调机制

一是建立国家间合作机制。1996年,经济合作与发展组织(OECD)成立了化学品测试导则国家协调员工作组、EDCs测试与评估顾问组等,统筹成员国开展EDCs风险防范工作;2010年,阿根廷与乌拉圭联合成立海上前线技术委员会,加强微塑料源头的跨界管控;2014年,联合国环境规划署(UNEP)成立了由政府和非政府组织共同参与的EDCs环境暴露与影响咨询

组,开展EDCs跨国防控的战略与政策研究。二是建立国家层面的协调机制。美国国家环境保护局于1996年成立了EDCs筛选和监测顾问委员会,成员主要来自国家环境保护局及其他联邦当局、各州相关部门、工业界代表、环保团体、公共健康团体和学术界等,统筹协调EDCs筛选与监测工作。1997年,日本成立由环境省、经济产业省和厚生劳动省组成的EDCs委员会,协调EDCs研究工作。

2. 建立新污染物治理法律法规和标准体系

一是制定法律法规。在履行国际公约方面,美国为履行《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》,建立了以《国家环境政策法》为基本法、以《有毒物质控制法》等为支撑的覆盖全生命周期的法律政策体系。为严格控制某类新污染物生产、使用环节的风险,欧盟于2006年宣布所有成员国全面停止使用促生长类抗生素,且在《兽医药品法典》中对广泛使用抗生素的兽药作出严格的环境管理规定。美国食品药品监督管理局将3种全氟化合物列入食品接触材料禁止清单。在微塑料污染控制方面,美国于2015年出台《无微珠水域法案》,加拿大于2018年出台《化妆品中塑料微珠法规》,禁止生产、进口与销售含塑料微珠的化妆品。二是及时修订相关标准。日本于2015年修订饮用水水质标准,在水质指标中新增五种EDCs

物质,并作出较为严格的限值规定。欧盟于2018年修订生物农药EDCs标准,对EDCs的判定和使用提出更为严格的要求;2023年3月,新修订的《欧盟物质和混合物的分类、标签和包装法规》正式发布,引入内分泌干扰特性、持久蓄积迁移性物质等新的危害类别,适用于工业化学品、日用化学品原料、农药等多类化学产品,以确保在人类健康和生态环境方面形成更高水平保护。

3. 开展新污染物多级风险评估和监测

一是建立筛选、评估和监测框架。自20世纪90年代以来,OECD、欧盟、美国、日本等先后建立了EDCs筛选监测基本框架,并构建了两级评估框架。OECD自2002年起构建“现有信息采集—体外实验—简单的体内实验—信息验证—复杂的体内实验”五级EDCs评估框架,指导各成员国评估EDCs风险。二是发布测试导则和清单。美国国家环境保护局于2008年发布14种测试导则用于实施层级筛选,又分别于2009年、2013年发布化学品测试清单。三是制定监测计划并开展实际监测。在欧洲监测及评估项目(EMEP)框架下形成并于1988年生效的欧洲《远程跨界空气污染公约》(LRTAP)的43个成员国中,已有24个成员国设立了共计100个新型POPs监测点并开展监测,以了解新型POPs在欧洲的发展趋势;

欧盟委员会于1999年制定了EDCs战略计划,其中包括建立监测计划,以估计优先列表中EDCs的暴露和效应。

4. 重视新污染物治理的科学研究

开展EDCs、持久性有毒物质等新污染物的生态毒理、健康危害、生态风险、形成机理、迁移转化以及减排、控制、处置和替代技术等研究,并不断提出新的关注物质。

长期以来,美欧等发达国家和地区已开展了多项针对EDCs的研究工作,涉及EDCs识别、筛选、危害测试等各个方面。近年来,国际机构和发达国家将研究重点转向持久性有毒物质(PTS,包括POPs、有毒有机金属化合物和典型重金属等),开展其生态毒理、健康危害、环境风险、形成机理、迁移转化及减排、控制、处置和替代技术等研究,已经执行和正在执行一系列重大的研究计划,例如:环境和生态健康影响评价的方法学;已知和未知污染源解析;PTS高风险区鉴别及其修复技术;PTS的形成、反应、迁移、转化、毒性毒理;PTS的污染削减、控制、替代技术;基于生物工程和高级化学氧化发展的PTS污染末端控制技术等。在环境类国际刊物上,近年来涉及新污染物的科研论文数量和质量均有明显提高。

二、我国新污染物治理进展

近年来,随着污染防治攻坚战深入推进,我国新污染

物治理开始受到重视,已成为新阶段生态环境保护工作的重点。

1. 加强新污染物治理的顶层设计,强化引领作用

党中央、国务院高度重视新污染物治理。2020年10月,党的十九届五中全会通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》,提出“重视新污染物治理”。2021年11月,中共中央、国务院印发《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》,明确提出“加强固体废物和新污染物治理”,强调要“注重综合治理、系统治理和源头治理”。2022年5月,国务院办公厅印发《新污染物治理行动方案》(以下简称《行动方案》),从六个方面对我国新污染物治理工作进行全面部署,明确了“十四五”时期及今后一个时期新污染物治理工作的总体要求、工作目标、行动举措等。《行动方案》是我国首个专门针对新污染物治理的顶层设计文件,明确提出了分阶段目标任务和实施路线图:2022年发布首批重点管控新污染物清单,建立健全有关地方政策标准等;2023年年底前,完成首轮化学物质基本信息调查和首批环境风险优先评估化学物质详细信息调查;2025年年底前,初步建立新污染物环境调查监测体系。2022年12月,生态环境部等六部门联合发布《重点管控新污染物清单(2023年版)》,明确持久性有

机污染物类、有毒有害污染物类、环境内分泌干扰物类、抗生素类四大类14种重点新污染物应严格落实禁止、限制、限排要求。同时,国家鼓励有条件的地方因地制宜制定本地区重点管控新污染物补充清单和管控方案。

2. 各地积极推动新污染物治理工作,强化能力建设

各地陆续出台新污染物治理工作方案。据统计,《行动方案》发布后,全国约30个地区发布地方新污染物治理工作方案,设立2023年短期目标或2025年长期目标,提出推进重点行业化学物质基础信息调查、优先管控化学物质筛选和环境风险评估,探索建立新污染物监测分析方法和监测网络,在重点地区、重点行业、典型工业园区开展新污染物环境调查监测试点等。对于新污染物监测名单,各地区工作方案均提出要开展POPs监测,但大部分地区尚未提出具体污染物名单,少数给出具体名单的地区大多集中在水中含氟化合物和含氯化合物的监测。同时,各地在加强能力建设方面作出部署要求,主要包括加强新污染物监测技术、环境风险评估技术、管控技术等研究攻关,完善监测设备等硬件基础设施配备等。

三、我国新污染物治理面临的问题

我国已经将新污染物治理作为生态环境保护的重点工作,但与发达国家和地区相比,我国新污染物风险防范和

治理工作尚处于起步阶段,虽逐步取得了一些成效,但与有效防范新污染物风险的目标要求仍存在较大差距,仍面临着客观上治理难度大、底数不清、能力不足的实际困难,也存在着治理体系不完善、权责不明、缺乏统筹协调、重末端治理轻源头治理和过程治理等问题。

1. 法律法规体系不完善

一是法律支撑不足。相较于发达国家和地区,我国化学物质管理立法起步晚,尚无国家层面的化学品管理单行法,新污染物治理缺乏上位法支撑。同时,缺乏相应的法律法规限制各类新污染物的生产、使用和排放,已经立项的危险化学品安全法与环境管理的关系仍未理顺;已有的污染防治法律法规,缺少对新污染物的规制,如我国最新制定和修订的大气、水和土壤污染防治法中均无新污染物防治相关条款。二是缺乏配套的管理办法、标准、规章制度。现行地表水、大气和土壤环境质量和各类污染物排放标准中没有包含被国际社会普遍关注的新污染物相关标准;缺少明确的化学品管理基本制度、化学物质环境风险评估制度;化学品的生产、使用等环节的监管执法存在交叉或空缺;缺少化学物质信息报告、数据报告和数据监督制度;缺少社会经济影响评估制度、损害赔偿制度;公众知情和参与制度尚待完善。

2. 科学研究和技术支撑

滞后

我国新污染物研究相对滞后。如前文所述,许多发达国家和国际组织已经将多数新污染物列为优先研究对象,在监测、控制技术等方面开展了大量研究。由于我国系统性研究部署不够,有限的研究主要局限于部分污染物的污染水平和毒理学方面,新污染物的污染源、迁移扩散、分布特征、环境健康风险、监测和控制技术研究十分薄弱,我国既缺乏污染本底资料、基础数据,也缺乏可行的污染物监测和控制技术。同时,我国当前仍缺少新污染物环境风险评估技术指南和规范,风险管控技术标准体系不够完善,缺少跨部门管控执法技术指导文件等。

3. 环境监测和监管体系建设滞后

为有效控制新污染物,许多发达国家很早就开展了针对新污染物的评估和监测工作。而我国新污染物监测工作仍处于起步阶段,大部分新污染物刚被纳入我国的环境监测体系,虽对其提出了监测目标和要求,但在具体操作实施层面,仍缺乏必要的监测指标、评价方法、技术和设备等。新污染物来源广、环境含量低,且治理涉及的空间范围广、时间跨度长、监管流程烦琐,使得新污染物全过程监管难度极大,目前尚未建立行之有效的监管体系。同时,由于对生产者责任缺乏有效规制,当前监管更偏重末端治理,源

头减排和过程控制监管不足。此外,各地尚缺乏专业的新污染防治人才,监测和监管均面临人才缺乏的制约。

4. 宣传教育和公众参与不足

一是我国针对新污染物的宣传工作开展不够。目前,我国对新污染物的防治尚处于起步阶段,国家和地方政府对其了解不深、重视不足,在宣传方面,缺乏针对新污染物的类型、危害、来源、防治措施等多方面、立体化的宣传,且目前多为网络报道、公众号推文,宣传手段较为单一。二是缺乏公众参与。在相关政策、战略和计划的制定决策以及新污染物的监管等方面,缺乏必要的公众参与。目前,我国公众参与新污染物风险防范的主要形式包括参加听证会、奖励活动等,但公众和非政府组织参与的深度不够,且参与新污染防治的范围较窄。

四、推进我国新污染物治理的对策建议

1. 加强顶层设计,建立健全新污染物治理的制度体系

一是加强各级人民政府的总体统筹领导,充分发挥“新污染物治理部际协调小组”的统筹协调作用,统筹新污染防治与产业发展、产品质量管理、市场监管、危险化学品管理、农药管理等领域相关工作,推动生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部、农业农村部、住房和城乡建设部、国家卫生健康委等相关部门和各级政府共同形成

新污染物治理合力。

二是制定和完善新污染物治理的法律法规。在现行的化学品管理和水、大气、土壤、固体废物等常规污染防治的法律法规中,增加典型新污染防治条款。如推动《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》《生态环境监测条例》《排污许可管理条例》《化学物质环境风险评估与管控条例》等的修订,增加新污染物监管和防治条款。加强源头预防、流程控制、末端治理方面的立法和制度建设,强化对生产企业主体污染减排责任的全链条追溯。如立法限制典型内分泌干扰物、全氟化合物、溴代阻燃剂、抗生素等的生产和使用,制定“化学物质环境风险管理办法”“有毒有害化学品安全管理办法”,建立优先控制化学品筛选和风险评估、有毒物质排放转移报告等核心制度。

三是建立和完善新污染物治理的标准体系。将涉及抗生素、微塑料、多氯联苯等的新污染物纳入大气、水、土壤等环境质量标准和技术规范,如《环境空气质量标准》《土壤环境质量标准》《地表水环境质量标准》等;修订或制定涉及新污染物的产品质量标准和卫生标准;建立重点行业产品低环境风险生态设计标准,推动重点行业新污染物排放标准的制修订。

四是加快修订和补充完善新污染物相关的管理名录,

将典型新污染物逐步纳入常规污染物的名录管理。补充完善优先控制化学品名录、环境保护综合名录等管理名录,增加具有较大健康和生态风险的典型新污染物;修订产业结构调整指导名录,从源头限制涉及新污染物的产品生产;动态调整禁止、严格限制和优先控制化学品名录。

2. 强化科学引领,加强新污染物治理科学研究和技术创新

一是加强基础研究。启动新污染物治理重大科技专项,加强对典型新污染物的环境基准,毒性机理、源、汇和人群暴露特征研究,提升对各类新污染物环境健康风险的科学认知。二是加强各类新污染物的监测预警、控制、替代、清洁生产、减排和深度处理等技术的研发。研制能从源头减少新污染物排放的替代材料;开发成本可行的自来水和工业“三废”深度处理技术。三是打造高水平技术创新平台,促进科技成果应用转化。优先选择长江经济带等重点地区和重点行业,建立新污染物防治技术创新平台,加强技术交流和成果应用转化。四是开展数字信息技术在新污染物防控领域的创新应用。建立覆盖重点行业、贯穿全生命周期的重点管理化学品大数据平台和智慧化风险预警、防控体系,解决新污染物治理难、成本高的问题;开展缺少基础数据的新污

染物的生产使用状况调查、监测和来源解析,建立国家统一的污染物释放、暴露、危害数据库;建立数字化、智能化全过程追踪溯源与监管体系,打造新污染物治理专业服务平台,为跨区域、跨行业全链条综合治理提供支撑。

3. 加强监管能力建设,建立新污染物检测、监测和预警体系

一是成立优先控制新污染物筛选和监测的顾问委员会,组织筛查我国正在生产和使用、具有较大潜在环境风险、可产生新污染物的化学物质。二是加强对新污染物的监测能力建设。将新污染物纳入现有的环境监测系统,完善监测网络体系,在现有环境监测站点的基础上,部署建设一批典型新污染物监测设施设备,加强对关键区域、重要河湖断面和饮用水水源地的监测,形成开展全国性监测新污染物的能力,为全面掌握新污染物排放和污染状况奠定基础。三是组织开展评估工作。建立新污染物的监测指标和标准分析方法,开展新污染物防治成效和国家实施计划的绩效评估,建立奖惩机制和通报、限期整改制度;建立评估体系,定期评估各类新污染物给人体和生态系统健康带来的风险。四是加强专业技术队伍建设。加强对科研机构、高等院校等的支持,开展新污染物防治管理人才培养,培养和建立

一支稳定的专职专家技术团队,提高新污染物风险评估的科学性和规范性;鼓励企业技术团队针对企业的管理和技术定期开展培训;加强行政监管和执法能力建设;定期开展针对行政管理人员的监督执法技术培训。

4. 加强宣传教育,强化公众参与

一是积极开展新污染物风险防控的科普宣传工作。充分利用电视、网络、新媒体等途径,宣传新污染物的危害和来源,提高公众对新污染物的认识和健康风险防范意识。二是推动提升企业在新污染物源头防治的参与度。加强对生产企业的宣教和培训,促进企业对新污染物源头减量和风险防范意识和能力的提升;鼓励企业由传统生产方式向绿色生产方式转变,引导企业积极参与低环境风险产品生态设计和替代、清洁生产、减排技术研发和应用等。三是加强公众监督。引导公众积极参与新污染物风险防控与监督工作,通过座谈交流、网络反馈等形式,为公众提供新污染物污染线索、举报污染行为等打通渠道。四是引导环保公益组织积极参与新污染物治理。鼓励相关公益组织、公益基金会为新污染物风险防控与治理提供资金技术支持,参与推动基础设施和能力建设,促进国际国内先进技术、管理经验交流等。

● 危废 30 年： ● 高歌猛进时代已去，未来发展路在何方？

作者：中城环境

5月8日，生态环境部、国家发改委联合印发《危险废物重大工程建设总体实施方案（2023-2025年）》，部署3项主要任务，对建设20个区域处置中心提出明确要求。尽管政策红利层出不穷，但纵观我国危废市场，犹如“过山车”般起起伏伏。

“需求决定供给”——危险废物行业的发展历程充分印证了这句话。由于危险废物自身存在毒性、腐蚀性、易燃性、反应性或者感染性等环境危险特性，其处置需求是客观存在的，但也与前端工业发展及末端环保要求息息相关。

本文在回顾我国危废发展史的基础上，面对当前危废处置市场产能过剩、来料不足、利润走低的振荡调整期，结合自身的从业经验，谈谈未来行业发展趋势，给予行业从业者几点思考与启发。

1 发展历程

初出茅庐 萌芽期

（上世纪九十年代～本世纪初）上世纪八九十年代，随着“洋垃圾”跨境转移的兴起，一些发达国家政府“以邻为壑”，默许、纵容甚至支持本国企业将危险废物转移到其他国家。当时每年有不少夹杂危险废物的“洋垃圾”漂洋过海，被运送到发展中国家和地区，

由此引发的环境问题层出不穷，致使部分发展中国家的生态环境和人民健康受到严重危害。

作为一个新兴的行业，危废行业兴起之初，相应的法律法规体系尚不健全，没有建立良好的约束机制，社会和环境问题日益凸显。1989年，我国签署《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》，标志着我国开始初步认识到危险废物的危害性。

之后几年间，行业主管部门相继颁布了《关于严格控制境外有害废物转移到我国的通知》、《关于严格控制从欧共同体进口废物的暂行规定》、《关于坚决控制境外废物转移到我国的紧急通知》、《含多氯联苯废物污染控制标准》和《进口废物环境控制标准》等，表明我国已充分意识到危废的危害，颁布上述政策明令禁止境外危废跨境转移，推进危废转移管理，同期还在全国范围

内展开“固废申报登记”工作并出台了《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令〔1995〕第 58 号)、《国家危险废物名录》(1998 版),填补了国内较为空白的危废相关法制标准,奠定了我国固体废物处理的基础。

作为企业生产的“掣肘”,危险废物因其处置流程有着较强的专业性,亟需专业化的企业进行规模化处置,虽然这一阶段第三方危废处置公司所占据的市场规模较小,但已逐渐崛起。

行业新贵 红利期

(本世纪初 -2020 年前后)
从本世纪初到 2020 年,这二十年来,随着危废相关法律和规范不断的完善(如图一所示),再加上近十年环保督察、监管的强化以及恰逢上游产废大户——如化工、制药、农药等工业企业蓬勃发展,之前大量被瞒报的危险废弃物被推向市场,我国危险废物产量迅速增加,由 2010 年 1587 万吨/年增加至 2021 年的 8654 万吨/年,增长近 6 倍。

同时,由于彼时上游工业企业总体利润及现金流较为可观,付费模式较清晰,在环保监管、清废行动“利剑”下,直接推高了下游危废处置市场价格,某些地方甚至出现了“先付费后处置”的情况,整个

行业总体处于红利期。

“天下熙熙皆为利来”,各类资本的目光纷纷投向了危废市场,高于行业平均利润的超值回报直接导致我国危废市场呈现出“门庭若市、万马奔腾”的盛景,全国危废经营许可证牌照下发的数量也在逐年增长,尤其是 2015 年之后,由 2016 年的 2195 份增长至 2019 年 4195 份,增长近一倍。

回顾这一时期,一方面环保督查、清废行动、全国污染源普查等,使得大量违规贮存危废回归合法处置,促进危废处置隐性需求释放;另一方面排污许可制度、环保税及规范化管理考核等机制,形成了常态化政策性制度,危废瞒报、漏报行为减少,非法转移和倾倒途径被切断,危废处置途径的合法化促使危废增量短期出现大幅增长。

归于理性 调整期

(2020 年左右 - 至今)然而好景不长,高速增长的危险废行业也在近几年迎来发展“拐点”。从 2019 年开始,随着危废处置能力的大量提升,我国危废市场出现了处置价格和利润“拐点”的苗头,上涨态势不再延续,企业利润大幅缩水。大疫三年更是加剧情况恶化,局部地区甚至出现了价格“腰斩”的情形,以产废大省江苏和山东为例,2021 年江苏

焚烧、柔性填埋和刚性填埋平均价格降至 3000 元/吨、1900 元/吨和 4500 元/吨,较 2020 年同期分别下降 40%、45.7% 和 22.4%。山东在 2019 年,个别区域焚烧处置费从 2017 年均价 5000-6000 元/吨跌至 2000-3000 元/吨,跌幅超 50%。

究其原因,主要有如下几点:首先,前几年资本“跑马圈地”促进我国危废处理能力大大增加,无害化处理缺口迅速补齐,甚至出现产能过剩、市场供过于求的局面,引发恶性竞争,导致了大部分危废处置企业为了生存,不断压缩利润空间抢占市场空间。

其次,受疫情影响,产废企业复工复产滞后,产业上下游不畅通,处置需求降低。再加上国家政策方向鼓励产废单位采取清洁生产机制进行源头减量,鼓励内部处置,导致委托第三方处置量减少。

再次,近年来,以化工产业为例,随着行业调整导致关停潮或者搬迁的案例“不胜枚举”,危废处置企业的上游物料来源骤减,“吃不饱”,项目不能满负荷运行成常态,而且由于我国实行危废转移联单制度,危废的跨省转移手续复杂、审批流程繁琐、耗时长,跨地区收取原料也不现实。

此外,水泥窑协同处置工艺由于建造成本低、有着天然成本优势,产废企业更有意愿

将其产生危废送至处置费用相对较低的水泥窑协同企业,导致危废处置企业需求方议价能力越来越弱,而其成本随着我国危险废物管理政策健全、对环保设施的排放要求严格程度进一步提高,近年来不少危废处置企业面临资金周转和利润下滑的压力。

行业的调整是必然的,从近两年国家、各级地方政府出台危废监管和处置能力改革方案就能看出“端倪”。2021年5月,国务院办公厅发布《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》(国办函〔2021〕47号文),指出:推动省域内危险废物处置能力与产废情况总体匹配,科学引导危险废物利用处置产业发展,鼓励企业通过兼并重组等方式做大做强,开展专业化建设运营服务。

为了科学引导辖区产废情况和处置能力匹配,近两年山东、浙江、江西、山东、吉林、广西等近20省市纷纷发布投资理性公告,建议社会资本投资危废利用处置能力建设时,应充分做好项目可行性论证和市场调研,避免产能闲置、减少资源浪费。

随着危废产量的降低、无害化处置设施日趋饱和,再加上上游物料不足、项目“吃不饱”、投运设施低负荷运行问题日趋凸显,促进行业内兼并、重组、整合潮到来,规模更

大、管理更规范、工艺更现代、设计更科学的区域型危废无害化及资源化处置设施将会成为市场主力。

平稳发展 成熟期(未来)

随着危废处置市场的行业调整到位、政策日趋完善、技术相对成熟、管理水平提高,买卖市场趋于平衡,行业整体利润趋于理性,未来我国危废行业将会迎来平稳发展的成熟期。可以预料,随着兼并重组潮到来,专业化区域化的危废处置公司市场占比将逐渐增大,整体的产能规划和布局更为合理,产能溢出量稳步减少,行业集中度进一步提升,大中型危废(规模上)和以资源化、特殊类危废(工艺路线上)为主的处置设施会有所增加。与此同时,以综合型全链条处理模式,具备咨询、收集、转运和处置全链条处置能力的龙头企业将愈来愈受到市场的“青睐”。

2 未来行业发展的几点思考

专业化能力要更强由于危废处置行业共生性很强,与上游产废工业企业密切相关,且具有较强的行业结构性,危废处置行业的各类企业经过整合发展,未来会趋于每个企业处置某一类或几类危废,尤其是对环境风险大、技术门槛

要求高的特殊类型危废处置,未来会有较高的需求量,这正是专业化能力非常强、掌握关键技术的处置企业“大展身手”的时刻,同时市场也在呼吁这类危废处置企业。

资源化是方向,也是趋势“十四五”以来,在“碳达峰”“碳中和”的政策引领下,环境治理政策力度延续,《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》等一系列重量级环保政策先后出台,明确提出要全面提升固体废物治理体系和治理能力,构建资源循环利用体系,建立绿色低碳、循环发展的产业格局。

对于终端危废处置项目,政策发展和市场竞争等对其提出了更高的要求,企业不再仅仅局限于焚烧、物化和填埋处置“三件套”,对于资源化有了更多的需求。因为资源化不仅仅是国家鼓励发展的方向,也是最具有市场竞争潜力的方向。危废处置市场正由外延扩张式的规模化竞争转为内涵升级式的品质化竞争,技术更先进、处理成本更低、附加利润更高、管理更有优势的企业将获得长久的竞争优势。

例如:危废处置产生的飞灰、炉渣以及农药行业产生的高盐废物是危废零填埋的限制因素,也是资源化的重点。对于飞灰而言,得益于“飞灰水洗”等工艺的发展,高盐废

物资源化真正变得可行。而废盐的处置价格相对最高,随着其资源化技术方案的推行和应用,各项团标和行标的发布,使得废盐的主流处置方式由之前的刚性填埋变成了以资源化利用为主要手段的盐回收工艺。

再如危废等离子(高温熔融)处置技术可以用于飞灰和炉渣的资源化,通过高强度电弧和等离子炬产生的等离子体,制备无毒无害的熔融玻璃体,将原废物中的有害金属用玻璃态物质包封,阻止其迁移到水和大气中,可达到稳定化、减量化和资源化的目的。在未来,随着技术的进步,危废零填埋绝不仅仅只是停留在设想中。

和水泥窑“协同”发展关于水泥窑协同处置危废,因其价格优势占据了较大的市场份额,其中一大部分还是易于处置的危险废物,留下的大量难处置的物料不得不进入危废综合处置企业,这在很大程度也挤压了这些企业的生存空间。但水泥窑协同对于危废的危害性,例如对水泥中重金属的管控需进一步关注和规范。与此同时,专业化的危险废物综合处置企业,由于它的

专业性,可以很大程度上避免其对环境二次污染、杜绝副产物进入循环链条,水泥窑和综合处置企业必将在今后很长一段时间内“协同”发展。

利润=生存,现金流为王从《国家危险废物名录》的修订就能看出,从1998年第1版到2021年第4版,经历了多次修订,品类越来越细化。

但无论怎样调整,有些东西是永远不会变的,比如这个行业资本和利润永远是首要考量因素,现金流为王是永远不会过时的课题,因为企业只有拥有利润和现金流,才能在做好财务收支平衡的情况下,开拓优质项目、优质地区,从而实现企业的壮大。

这其中有很多因素需要考虑和衡量——比如对于人才的重视,只有人才队伍健全和壮大,包括市场、建设、运营、研发、管理等各类人才储备到位,才能将建造、运营、处理、管理等成本降下来,在市场激烈竞争中“站稳”。

全链条服务能力危废处理的三个原则——“无害化”、“减量化”和“资源化”,贯穿行业发展上下游全链条。随着即将到来的兼并重组潮,市场既需要专注某一细分领域科技

“尖兵企业”,也需要集收运、处置、资源化一体的危废全产业链综合服务商,最大程度降低管理成本、提高资金流转效率、打通上下游产业链,确立其竞争优势。

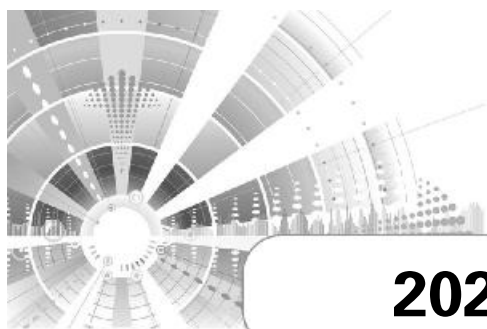
3 结 语

纵观每个行业发展,都是经历起步后高速发展、扩张后调整、成熟发展三个阶段。

危废行业亦是如此,先是政策刺激促使高速发展,之后各类市场主体“跑马圈地”抢市场,引发恶性竞争加剧产能过剩,最后政府调控行业有望进入并购整合期,产业集中度进一步提高,促使产能区域合理、行业发展趋于稳定。

站在未来看现在,资源循环、环境友好、低碳、再利用等核心词汇是近年来环保领域频繁提及的高频词汇,同时也是我国危废行业未来的关键词。在经过大浪淘沙的洗礼之后,每个行业无论经历怎样的波澜,都会最终回归理性和良性发展。

(来源:CE 碳科技作者 | 中城环境第五事业部危险废物资源化处理团队)



安徽环保上市公司

2022 年度发展状况报告

编制:安徽省环境保护产业协会

执笔:张登亮 张应松 沈悦

一、安徽头部环保产业总体概述

安徽目前有近 2000 家环保企业,形成数十万产业大军。2020 年和 2021 年全省有 8 家环保企业上市;2022 年海螺环保、劲旅环境成功上市,安徽 15 家上市环保企业中有 5 家企业是国企或央企控股。舜禹股份 2022 年已过会,此外积极备战 IPO 的企业还有威达环保、水韵环保、中钢马矿院等一批骨干企业,未来我省还将有更多的环保企业跃跃欲试,不日或将登陆资本市场。

在省委省政府的高度重视下,安徽日趋成为全国重要的新能源和节能环保产业集聚地。安徽省政府因势利导出台“迎客松行动”计划等相关扶持政策,支持环保企业对接资本市场。如 2018 年,安徽发布的《关于金融支持民营经济发展的实施意见》中,明确推进民营企业对接境内外多层次资本市场上市挂牌和股权融资,也从政策层面证实我省助推民营经济的决心。安徽产业发展势头一路高歌猛进、发展质量持续向好,在省级赛道上成绩亮眼:2021

年报显示,我省 A 股 13 家环保企业年营收有 12 家实现同比增长,且平均增长幅度近 20%;净利润实现同比增长的企业占比 69%,有 9 家企业营收净利双增。安徽环保板块在经济下行叠加疫情的考验下,去年依然展现出较强韧性与抗压力。2022 年 15 家环保上市企业总营收 218.54 亿元,8 家实现营收增长占比 53.33%,且平均增幅为 14.65%;净利润实现同比增长的企业有 5 家占比 33.33%,有 4 家企业营收净利双增占比为 26.67%。在疫情寒冬的 2022,我省有 7 家环保上市企业营收下挫,平均下挫幅度为 11.32%,10 家企业净利下滑,3 家企业下滑高达一倍,平均降幅为 55.20%。2022 年我省环保上市企业除去 2022 年上市的劲旅环境与海螺环保外,营收与净利总额分为 188.63 亿元、14.46 亿元,较 2021 年的营收与净利总额 185.70 亿元、17.57 亿元,分别增长 1.58% 与下降 17.70%。

通过对 2022 年我省环保上市公司主要经营活动数据分析对比,不难发现一些基本特征:

一是集聚增量与扩群效应进一步凸显。一方面,虽然列入统计口径的 13 家企业净利总额下滑近 2 成,但 2022 年 15 家企业总体营收规模依然保持进一步缓慢增长,实属难能可贵。且无论是整体增长率还是平均增长率均表现不俗,加持一批优质型企业不日即将登陆资本市场,使规模集聚效应进一步凸显。另一方面,15 家企业进一步向营收体量 10-50 亿元门槛迈进,其中 10 亿元以上企业合计增加到 6 家,且同兴环保迈入 10 亿俱乐部只差一步之遥。我省环保产业哪个行当最赚钱?从年报披露的利润率来看,瑞纳智能的毛利率和净利率均较高,分为 30.20%和 31.03%,其次是中环环保和同兴环保,毛利率分为 17.91%、17.73%。由此看来,高端智能设备与产品工程一体化系统集成最赚钱,而工程与运维、咨询服务等次之。

二是转型发展成为主旋律。进入“十四五”新发展阶段,伴随着生态环境产业的发展变化,以中环、同兴等为代表的企业已纷纷进军新能源赛道,开启了自身

转型发展之路,新业务、新模式的探索成为各家企业的主旋律。传统环保领域企业面对增长乏力的传统主业,纷纷抓住环卫、固废资源化循环利用、生态综合治理等新兴增长领域抓紧开展业务布局,取得了良好的发展势头。

三是技术研发进一步加强。2022 年能采集到数据的 14 家上市企业中有 10 家研发投入强度

较 2021 年均大幅增加,平均增幅为 23.26%。企业对于技术研发的重视程度进一步显化,一方面是由于经过过去十余年的不懈努力,我省环境质量得到明显改善,后续环境质量进一步改善将进入“深水区”,以工业环保为代表的新兴环保领域对技术的要求较传统领域高出许多,于是头部企业主动拥抱产业发展,积极布局技

术研发;另一方面,轻资产业务的主要驱动要素之一即为技术,几乎所有头部企业在其发布的“十四五”规划中均将数字化、智能化、一体化作为其未来发展的驱动要素之一,这也是头部企业拥抱变革、积极转型的例证。可以说,我省生态环保产业已拉开了减污降碳协同治理的“十四五”新篇章,正开启中国特色生态环境保护事业新模式。

二、创盈能力、社会责任指标解析

1. 营业收入情况

2022 年安徽省 15 家环保上市公司中,东华科技的营业收入最高,为 62.34 亿元,同比增长 3.85%;归属于上市公司股东的净利润为 2.89 亿元,同比增长 16.03%。通源环境的营业收入为 12.77 亿元,其同比增长率最高,达到 32.67%;归属于上市公司股东的净利润为 0.46 亿元,同比下降了 9.18%。

综合来看,中环环保、东华科技、皖仪科技、瑞纳智能 4 家企业实现营收利润同比双增,占比为 26.67%;艾可蓝、蓝盾光电、华骐环保、国机通用、超越科技、劲旅环境 6 家企业的营业收入和归属于上市公司股东的净利润较上一年度均有所下滑。

2. 利润率情况

从利润率来看,瑞纳智能的毛利率和净利率均较高,分别为 30.20%和 31.03%,其次是中环环保和同兴环保,毛利率分别为 17.91%、17.73%。东华科技、通源环境、蓝盾光电和国机通用 4 家企业的毛利率较为相近,依次为 6.30%、6.20%、6.00%、和 6.02%。

表 1 2022 年安徽省环保上市公司营业收入情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 营业收入 (亿元) | 同比增长 (%) | 归属于上市公司股东的 净利润(亿元) | 同比增长 (%) |
|----|--------|------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 40.99 | -8.44% | 4.05 | 10.43% |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 14.05 | 20.57% | 2.08 | 2.83% |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 9.38 | 0.53% | 1.20 | -26.20% |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 62.34 | 3.85% | 2.89 | 16.03% |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 6.75 | 20.08% | 0.48 | 0.69% |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 12.77 | 32.67% | 0.46 | -9.18% |
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | 8.16 | -5.74% | -0.10 | -115.13% |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 7.64 | -11.83% | 0.70 | -56.58% |
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 4.30 | -32.29% | 0.44 | -40.17% |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 5.79 | 15.35% | 0.06 | -91.15 |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 7.88 | -6.42% | 0.41 | -15.25% |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 6.47 | 22.27% | 2.01 | 17.32% |
| 13 | 301049 | 超越科技 | 2.11 | -6.69% | -0.22 | -125.24% |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 12.62 | -7.83% | 1.24 | -29.89% |
| 15 | 00587 | 海螺环保 | 17.29 | 1.85% | 3.29 | -43.20% |

表 2 2022 年安徽省环保上市公司利润率情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 营业收入 (亿元) | 归属于上市公司股东的 净利润(亿元) | 毛利率 (%) | 净利率 (%) |
|----|--------|------|--------------|-----------------------|------------|------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 40.99 | 4.05 | 10.85% | 10.61% |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 14.05 | 2.08 | 17.91% | 16.05% |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 9.38 | 1.20 | 17.73% | 14.17% |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 62.34 | 2.89 | 6.30% | 4.84% |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 6.75 | 0.48 | -1.96% | 7.53% |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 12.77 | 0.46 | 6.20% | 3.29% |
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | 8.16 | -0.10 | -5.71% | -1.46% |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 7.64 | 0.70 | 6.00% | 9.72% |

(续表 1)

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 营业收入 (亿元) | 归属于上市公司股东的 净利润(亿元) | 毛利率 (%) | 净利率 (%) |
|----|--------|------|--------------|-----------------------|------------|------------|
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 4.30 | 0.44 | 10.16% | 10.12% |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 5.79 | 0.06 | -0.89% | 1.08% |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 7.88 | 0.41 | 6.02% | 5.23% |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 6.47 | 2.01 | 30.20% | 31.03% |
| 13 | 301049 | 超越科技 | 2.11 | -0.22 | -12.76% | -10.24% |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 12.62 | 1.24 | 10.18% | 10.36% |

表 3 2022 年安徽省环保上市公司基本每股收益情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 基本每股收益 (元/股) 2022 年 | 基本每股收益 (元/股) 2021 年 | 同比增长 (%) |
|----|--------|------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 0.5793 | 0.5314 | 9.01% |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 0.4940 | 0.4765 | 3.67% |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 0.92 | 1.25 | -26.40% |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 0.5150 | 0.4648 | 10.80% |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 0.36 | 0.36 | — |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 0.35 | 0.38 | -7.89% |
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | -0.13 | 0.87 | -114.94% |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 0.53 | 1.21 | -56.20% |
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 0.33 | 0.56 | -41.07% |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 0.04 | 0.47 | -91.49% |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 0.2816 | 0.3323 | -15.26% |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 2.71 | 2.94 | -7.82% |
| 13 | 301049 | 超越科技 | -0.23 | 1.09 | -121.10% |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 1.30 | 2.12 | -38.68% |
| 15 | 00587 | 海螺环保 | 0.18 | 0.32 | -43.75% |

表 4 2022 年安徽省环保上市公司资产负债情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 资产 总额 (亿元) | 同比 增长 (%) | 归属于上市公司股东的 净资产 (亿元) | 同比 增长 (%) | 资产 负债率 (%) |
|----|--------|------|------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 150.05 | -0.02% | 39.28 | 8.13% | 71.98% |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 64.41 | 19.42% | 22.28 | 11.73% | 61.81% |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 27.00 | 19.29% | 17.03 | 6.14% | 33.61% |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 117.48 | 18.41% | 37.04 | 43.73% | 66.45% |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 12.35 | 6.16% | 8.85 | 3.64% | 28.30% |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 23.10 | 18.50% | 11.10 | 2.95% | 51.65% |

3. 基本每股收益情况

2022 年安徽省 15 家环保上市公司中, 瑞纳智能的基本每股收益最高, 为 2.71 元/股, 同比下降了 7.82%, 其次是劲旅环境, 基本每股收益为 1.30 元/股, 同比下降了 38.68%。东华科技、节能国祯和中环环保 3 家企业的基本每股收益较上一年度均有所增长, 同比增长了 10.80%、9.01% 和 3.67%; 皖仪科技的基本每股收益与 2021 年度相比持平。安徽省 15 家环保上市公司中有 11 家企业的基本每股收益较 2021 年度均下降。

4. 资产负债情况

从资产总额来看, 劲旅环境的增长幅度最大, 2022 年度资产总额为 27.87 亿元, 同比增长了 40.24%, 其次是元琛科技、中环环保和同兴环保, 同比增长了 20.19%、19.42%、19.29%。

从归属于上市公司股东的净资产来看, 劲旅环境的增长幅度依然最大, 同比增长了 140.13%, 其次是东华科技, 2022 年度归属于上市公司股东的净资产为 37.04 亿元, 同比增长了 43.73%。从资产负债率来看, 节能国祯的资产负债率最高, 为 71.98%, 瑞纳智能的资产负债率最低, 为 17.33%。

5. 研发投入情况

从研发投入来看, 2022 年度安徽省 14 家环保上市公司中东华科技的研发投入最高, 为 2.28 亿元, 同比增长了 14.95%, 其次是皖仪科技, 2022 年度的研发投入为 1.34 亿元, 同比增长了 14.42%。艾可蓝、瑞纳智能和元琛科技 3 家企业的研发投入与 2021

(续表 1)

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 资产总额 (亿元) | 同比增长 (%) | 归属于上市公司股东的净资产 (亿元) | 同比增长 (%) | 资产负债率 (%) |
|----|--------|------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|--------------|
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | 17.93 | 3.10% | 7.96 | -2.64% | 55.29% |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 27.11 | 9.19% | 19.69 | 0.89% | 26.58% |
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 18.24 | 0.96% | 8.43 | 4.04% | 53.40% |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 12.74 | 20.19% | 6.43 | -2.07% | 49.53% |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 11.48 | -7.11% | 6.60 | 3.52% | 42.48% |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 19.99 | 11.39% | 16.52 | 10.92% | 17.33% |
| 13 | 301049 | 超越科技 | 11.84 | 7.35% | 8.71 | -4.78% | 26.41% |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 27.87 | 40.24% | 16.19 | 140.13% | 40.37% |

表 5 2022 年安徽省环保上市公司研发投入情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 研发支出(万元) 2022 年 | 研发支出(万元) 2021 年 | 同比增长 (%) |
|----|--------|------|--------------------|--------------------|-------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 2396.32 | 3457.60 | -30.69% |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 2790.24 | 2721.46 | 2.53% |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 5633.35 | 4883.39 | 15.36% |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 22777.58 | 19815.19 | 14.95% |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 13422.27 | 11731.10 | 14.42% |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 4347.93 | 3495.56 | 24.38% |
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | 7562.90 | 4769.61 | 58.56% |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 4528.35 | 4176.62 | 8.42% |
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 1243.45 | 1981.64 | -37.25% |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 4575.43 | 3238.42 | 41.29% |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 3891.05 | 4341.38 | -10.37% |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 5378.60 | 3609.85 | 49.00% |
| 13 | 301049 | 超越科技 | 912.99 | 1044.85 | -12.62% |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 1749.44 | 1686.85 | 3.71% |

表 6 2022 年安徽省环保上市公司就业贡献情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 员工总数(人) 2022 年 | 员工总数(人) 2021 年 | 人数净增长 (人) |
|----|--------|------|-------------------|-------------------|--------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 3017 | 3189 | -172 |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 1,028 | 1019 | 9 |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 790 | 674 | 116 |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 1339 | 1,353 | -14 |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 1227 | 1,322 | -95 |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 921 | 923 | -2 |

年度相比增长率较高,分别为 58.56%、49.00%和 41.29%。

6. 就业贡献情况

从就业贡献来看,劲旅环境的员工人数最多,为 36012 人,较上一年度减少了 57 人,其次是节能国祯,为 3017 人,减少了 172 人。蓝盾光电和同兴环保 2 家企业的员工人数比去年均有所增加,分别增加了 260 人和 116 人。

7. 税收贡献情况

从税收贡献来看,2022 年度安徽省 14 家环保上市公司中东华科技的税收贡献最高,为 37508.53 万元,比 2021 年增加了 26436.58 万元,其次是节能国祯,税收贡献为 18252.54 万元,比 2021 年减少了 900.73 万元。通源环境、国机通用、蓝盾光电和同兴环保 4 家企业的税收贡献与 2021 年相比增长均超过千万元,分别为 3087.00 万元、2446.02 万元、2301.15 万元和 1180.93 万元。

三、市场展望

在拥有一套能打的上市环保集团军的同时,我省正紧锣密鼓的组建省级生态环境产业集团,以助力推动地方生态环保产业发展,必然重塑安徽产业新格局。我省环保产业发展势头虽然喜人,但对标全国工商联环境商会发布的“2022 年中国环境企业 50 强”榜单不难发现,上榜的国企/国资控股企业达到 36 家,纯粹民企仅仅 14 家。而安徽拥有国资背景的上市公司仅只有 5 家比例偏弱失衡,无法发挥国字号老大哥龙头示范辐射带动作用。榜单 50 强中营收过百亿元企业有 11 家,分为光大环境、北控水务、首创环保、中国天楹、格林美、盈峰环境、瀚

(续表 1)

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 员工总数(人) 2022 年 | 员工总数(人) 2021 年 | 人数净增长 (人) |
|----|--------|------|-------------------|-------------------|--------------|
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | 590 | 678 | -88 |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 1826 | 1566 | 260 |
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 499 | 515 | -16 |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 495 | 485 | 10 |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 399 | 424 | -25 |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 689 | 622 | 67 |
| 13 | 301049 | 超越科技 | 434 | 402 | 32 |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 36,012 | 36069 | -57 |

表 7 2022 年安徽省环保上市公司税收贡献情况

| 序号 | 股票代码 | 股票简称 | 税收贡献(万元) 2022 年 | 税收贡献(万元) 2021 年 | 税收贡献 净增长(万元) |
|----|--------|------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 300388 | 节能国祯 | 18252.54 | 19153.27 | -900.73 |
| 2 | 300692 | 中环环保 | 5438.94 | 6193.47 | -754.53 |
| 3 | 003027 | 同兴环保 | 7442.21 | 6261.28 | 1180.93 |
| 4 | 002140 | 东华科技 | 37508.53 | 11071.95 | 26436.58 |
| 5 | 688600 | 皖仪科技 | 4339.32 | 4235.73 | 103.59 |
| 6 | 688679 | 通源环境 | 6603.62 | 3516.62 | 3087.00 |
| 7 | 300816 | 艾可蓝 | 741.07 | 4798.92 | -4057.85 |
| 8 | 300862 | 蓝盾光电 | 7403.78 | 5102.63 | 2301.15 |
| 9 | 300929 | 华骐环保 | 2465.64 | 3423.66 | -958.02 |
| 10 | 688659 | 元琛科技 | 1129.14 | 2944.98 | -1815.84 |
| 11 | 600444 | 国机通用 | 5733.74 | 3287.72 | 2446.02 |
| 12 | 301129 | 瑞纳智能 | 5966.90 | 5165.80 | 801.10 |
| 13 | 301049 | 超越科技 | 763.16 | 1379.69 | -616.53 |
| 14 | 001230 | 劲旅环境 | 5022.54 | 4132.67 | 889.87 |

蓝环境、龙净环保、中国水务集团、宝武环科、东方园林,营收在 50 亿元至 100 亿元间的也有 19 家。以 2022 年为例,安徽上市环保企业中仅东华科技营收超 60 亿、中节能国祯营收超 40 亿,其余上市企业营收基本在 10 亿上下占据绝大多数,市值体量太小还有很长路要走。同时安徽环保产业与广东、浙江、山东、福建等地环保企业体量相比差距较大。

2022 年,安徽 15 家上市公司总营收 218.54 亿元,平均营收 14.57 亿元。而广东省 66 家环保上市公司总营收为 3100 多亿元,平均营收近 50 亿元;2022 年重庆市仅三峰环境、太阳能、远达环保、重庆水务 4 家上市企业产值近 250 亿元;同时我省头部环保企业多集中在环境污染治理、环境工程和运营领域,在环保装备制造、系统技术和工艺设备方面的企业相对

较少,大中小企业协同发展不够,产业发展生态有待改善。我省规模较大的环保企业多集中在合肥、芜湖、马鞍山等市,且从细分领域看我省虽在脱硫脱硝、污水运营和环境监测等领域国内领先,但在污水处理、生态恢复、矿山修复、土壤修复、黑臭水体治理、固废资源化、面源污染治理等领域总体竞争力尚需进一步提升。产业专业化分工与协作水平偏低,企业之间同质竞争严重、效益实现困难,技术创新动力不足,无法应对国内外巨头的挑战,无法实现全国或国际布局,导致省内许多环境治理大项目大多数被央企或省外大型环保企业承接,本土企业参与度较低,因此构建多元参与的市场体系是安徽环保产业良性发展的重要方向。当前环境治理已经从点源治理升级到系统化治理,区域化、流域化、一体化的项目不断涌现,因此企业需要持续技术革新、打造匠人精神、做精技术和产品,才能为客户创造更大价值。环境治理需求虽仍在释放,但规模化简单扩张接近尽头,即使大企业也是众多小项目的简单资产叠加和风险叠加,行业“内卷”严重导致规模化与高利润无法融合,企业发展出现了必然的瓶颈。党的二十大提出中国式现代化下的高质量发展之路,生态环保产业亟需融入到高质量发展进程之中,因此也必将迎来继市场化、资本化后的第三次浪潮。对于 2022 年的市场表现,我们有如下归纳和总结:

1. 利润大面积萎缩疫情是表象,本质是传统市场渐趋饱和

据统计 190 家在 A 股、港股

和新加坡上市的环保企业年报结果发现,有93家营业收入负增长,占比48.95%;124家归母净利润负增长,占比达65.26%,2022年成为环保产业“史上最惨一年”。

在我省有7家上市企业营收下挫,平均下挫幅度为11.32%;净利10家企业下滑,平均降幅达到惊人的55.20%,更有3家企业净利下滑一倍。企业盈收能力普遍下滑的原因到底是啥?大部分企业把它归结为疫情,是疫情导致企业市场开拓受阻,人员流动受限,项目停工,订单交货迟滞。不可否认2022年全国新冠疫情反复,不少企业及大部分项目所在地封控频繁,年度新承接项目较少,在建项目物流受阻用工困难,且项目验收、审计等工作严重滞后导致回款迟滞。但在哀鸿遍野的背后,据和君咨询生态环保事业部统计,2022年生态环境相关投资类项目全年共有588个比2021年增长72%,总中标金额达5637亿元同比大涨131%,三年复合增长率高达37%。与大家的感受相反,2022年其实是过去3年中环保投资项目最多的一年。再回过头来分析发现疫情其实是个“催化剂”,把原来需要几年的演变过程缩短在几个月之内发生。以前环保产业的变化是“温水煮青蛙”式的,企业感受不明显,而现在全景式呈现在你面前让你很难接受。所以说,事实上疫情只是环保产业业绩下滑

的一块“遮羞布”。从长期来看,传统污染治理市场日趋饱和,污水、垃圾等领域拐点已到,才是整个产业发展失速危机来临的真实原因。最典型的一个细分领域就是大气。中国工程院院士、清华大学生态文明研究中心主任贺克斌团队的模型推演显示,传统的大气污染减排方式到了2030年就会到达“极限”,显得后继乏力。还有最典型的就是空气净化行业。随着雾霾的消散,这个行业早已没有了昔日的火爆,诸多企业倒闭,剩下的也不得不寻求转型。在多重因素影响下,一些环保细分市场的板块发展已超出预期,包括供水、污水、生活垃圾、畜禽废弃物、环卫等已提前到达拐点。过去十年,是中国环保产业“大跃进”的十年,我们用短短的十年时间,弥补了中国几十年发展的短板。而“大跃进”的一个副作用就是一随着多个领域的短板逐渐补上,在传统的污染治理市场中,留给大家的空间已经越来越局促狭窄了。

2. “公益属性”特质下,告别内卷重构产业生态

“十三五”以来至“十四五”中期,安徽环境治理领域市场化进程明显加快,市场主体不断壮大,但综合服务能力依然较弱。尤其是过去三年在疫情冲击、行业增量市场放缓情况下,我省生态环保企业综合服务能力亟待提升,亟待走向综合化、专业化。所谓“综合

化”就是要统筹“生活用水、生产用水、生态用水”,实施水资源、水生态、水环境的“三水共治”,从无害化到资源化,从局部到整体;所谓“专业化”就是要求环境企业回归“环境服务业”本质。安徽一家环境修复公司负责人最近一直很困惑:目前在安徽生态修复市场存在“工程化”和“国企化”两个不良倾向。即安徽修复市场几乎全部被省外企业垄断,安徽企业望尘莫及。土壤修复涉及生物、化学、地质等专业技术集成度较高,更要开展前期调查评估论证,因为每块地污染机理与程度不同,相应的技术方案也要做到“一地一策”。但安徽不少机构招标时市场开放度不高,普遍淡漠技术型企业一味追求价格低和速度快,正常市价需2000块钱一亩治理成本,且修复后还需休养生息;结果中标价都是几百块钱一亩,一些中标企业几台挖掘机一通作业把污染源头转移到水泥窑协同作为燃烧介质后宣告完事,结果是污染只发生了转移。此外在招标过程中设置的一些不合理约束门槛,甚至把企业是否有多少轧路机作为评标条件,使得民企拿项目难上加难。该人士呼吁:探索出国企如何与民企合作共赢、和谐共生才是王道。

3. 政策导向清晰,需求与市场持续释放

从党的二十大到全国两会,国家层面出台了一系列有利于环保产业发展的重要文

件,支持环保产业发展长期向好的政策面没有发生变化。随着经济发展、技术进步,把污染治理与节能减排、降碳降耗、循环利用等统筹协调推进已经成为时代迫切要求。传统环保产业主要包括水、固、气等领域的污染治理,其核心是污染物的无害化、减量化及部分资源化处理。同时末端是生态环境治理的必然手段、兜底手段,但也存在一些弊端,比如很多时候环保末端治理只是将污染物从一种形态转化成另一种形态,从一处转移到另一处,同时需要投入大量的资金、人力和物力,增加了企业运营成本和社会负担。因此,环保产业在进入“十四五”之后需要向“新环保”更高层次升级,必须适应产业驱动力已从过去的政策、投资“两轮驱动”转变为现在的政策、技术、市场、资本的“四轮驱动”,必须从注重单点突破的治理思维向更加追求系统综合的治理思维转变。即在实施环保末端治理的同时,还要深度融合节能、减排、降碳、扩绿、循环利用等领域,重视源头减排和清洁生产措施,在经济社会高质量发展中发挥更高效用。针对前述变化,我省出台多重政策,持续引导深化生态环保产业发展。“十四五”以来,省政府、生态环境厅等多个部门先后发布《安徽省“十四五”生态环境保护规划》、《“十四五”安徽省城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》和《“十四

五”安徽省城镇污水处理及资源化利用发展规划》等,对安徽省生活垃圾焚烧、分类以及污水处理及资源化等领域提出了更加具体的规划目标和项目清单。

那么,2023年生态环保产业的机遇在哪儿?一方面,来自经济复苏带动的机遇。我国经济韧性强、潜力大、活力足,投资环境、消费秩序正在逐步改善,市场预期和信心平稳。年初以来我省各地掀起抢招引、抢订单、抢抓经济发展的热潮,一大批重大项目开始推进实施,作为绿色新基建组成部分的环保产业将迎来再次增量扩容的机会。另一方面,来自环境要素整合的机遇。现阶段环保产业正在由过去的“拼资本”“拼技术”“拼商业模式”“拼政府关系”的时代逐渐过渡到“拼综合解决方案”的时代。在传统业务趋于稳定发展的背景下,环保产业向着全过程减污降碳和清洁生产延伸,产业内涵被扩展,“环保+新能源”“环保+低碳节能”“环保+新材料”“环保+资源化”成为环保企业新业务的探索方向。龙头企业整合市场,制定商业模式;科技企业专注创新,协助提升盈利能力;运营企业数字化赋能,提质增效;这种多元协同合作将是未来环保产业再次升级、实现高质量发展的新常态。

同时随着国家与省市层面环保督察全领域全覆盖日趋严苛频密,意味着处理设备

亟需更新换代将带来更多市场机会。有数据显示,2022年生态环境执法部门累计罚款数额高达76.72亿元,涉事企业数量颇多。与此同时,各城市之间环保业务发展并不平衡。以垃圾处理来说,东南沿海城市治理水平普遍高于北方城市,而弥合这些差距也需要更多环保设备助力。“大力发展生态环保产业”也是2023年全国生态环境保护工作会议部署的重点工作之一,将有力带动环保产业新一轮增长。有机构分析称,我国生态环保产业能力仍在不断增强:长江大保护、黄河大保护等水处理需求既定;重点行业超低排放改造步伐加快,多污染物协同治理技术正在朝着多元化发展;“无废城市”建设也在不断加速,城市废弃物分类收集、无害化处置和资源化利用要求稳定释放;环境监测日益“真、准、全、快、新”等等。以此推测,2022-2026节能环保产业产值规模年均复合增长率可超11%,2023年中国节能环保产业总产值有望扩大到13万亿元,到2025有望超过17万亿元。

四、政策建议

对于2023年的市场走向,我们有如下判断和期待:

1. 加强对环境服务业标准体系建设,建立环保工程资金专项账户

当前环保产业正在由环保装备制造和工程建设为主向以污染治理设施运营等

环境服务为核心的转型升级。未来环保市场将逐步告别工程遍地开花的“大跃进”补短板时代,进入从“看样子”到“看效果”的精准高效运维时代。近年来,受益于环保相关政策的密集出台及其配套措施的相继实施,环境服务业发展领域不断拓宽,市场潜力得到进一步释放。但目前专门支持环境服务业发展的法律法规和政策指导文件还较为缺乏,涉及环境服务业的政策法规基本都包含在综合性环境法规及环保产业政策中,缺乏整体战略布局,部分已不能适应环保产业新的发展形势需求。环境服务企业规模普遍较小且分散,缺乏龙头企业和一批具有核心竞争力的骨干服务企业,影响力和市场份额不足,品牌效应薄弱,产业集群尚未形成。我会建议充分发挥政府的引导和激励作用,加强对环境服务业的扶持,完善环境保护标准和体系建设,充分利用环境法规、政策、标准等政策工具促进环境服务业的发展;在政府项目和国企项目中加大对环境服务业的支持。引导环境服务企业向差异化、专业化、精细化方向发展,培养和支持提供综合环境服务的龙头企业,形成一批具有自主知识产权和专业服务能力的专精特新“小巨人”企业产业链梯队,发展壮大环境服务业市场。针对环境服务业企业“多、小、散”、资产运营能力弱、技术创新能力有待加强等

问题,制定环境服务业整体发展规划,出台环保工程师注册工作的后续推进计划,鼓励高等院校在环境专业教育中加大实践环节的比重,从供给端加强应用型高素质行业人才的培养,保障产业可持续发展。

因为环保项目的公益性特征明显,盈利性偏弱,对政府资金的依赖度高,企业资金链一旦产生问题,将影响保障环保设施正常安全运行的能力,存在较大风险。以垃圾循环利用为例,目前这一领域的自主研发能力弱,技术产业化、工程化能力低,从事垃圾循环再利用的企业成本高、利润低。而垃圾的收集、运输、堆存、分拣、破碎、筛分等都需要投入大量资金,因此应从国家层面进行顶层设计,在全国范围进行统筹谋划整体推进。可建立环保工程资金专项账户,通过第三方机构进行监管,确保环保资金及时到位专款专用,提高款项支付效率,保障环保企业资金正常流转。

2. 开辟“第二增长曲线”,提前布局应对产业大变局

从2022年环保产业出现业绩惨淡的整体情况看,守着传统的业务要么吃不饱要么没饭吃,那就要寻找新的增量,一个重要的出路就是寻找“第二增长曲线”。进入“十四五”,随着污染防治攻坚战由“坚决打好”变成“深入打好”,已经有越来越多的细分领域逐步释放了出来。生态环境部总工程师、水生态环境司司长

张波表示,经过几年的刻苦努力,我国的水环境已经发生“转折性”变化,中国的水环境理化指标已经和中等发达国家差不多了。未来要由“水污染防治为主”,向“水资源、水生态、水环境等流域要素系统治理、统筹推进”转变,力争在面源污染防治、水生态考核、生态用水保障方面取得突破。因此,“面源污染防治、水生态考核、生态用水保障”三个领域将是水务企业发力方向。

在2023年,环保企业要想“出人头地”,在做大做强主业之外,亟需考虑开拓新的业务增长渠道。事实上,上市巨头们已意识到了这一点,包括仕净科技、伟明环保、中国天楹等在内的多家企业正抢道新能源。寻找“第二增长曲线”,有个别企业已经尝到了甜头。以格林美为例,2022年归属于上市公司股东的净利润为14.77亿元,同比大增60%。之所以能够取得如此亮眼的成绩,就是因为格林美的新能源业务领跑着增长,其核心产品--动力电池用三元前驱体材料的出货量超过了14万吨。未来,都有哪些新赛道有望成为环保产业的“第二增长曲线”?其中如管网、污泥、无废城市、新能源等,很多都将是“万亿级”体量的“深水蓝海”。而且相比那些已经成熟的污水、固废市场,这一领域的市场竞争格局还没有固化,给新来者留出了很大的上升空间。如果能够较早地参与其

中,积累起技术、经验和品牌等,未来等到这些工作大面积铺开的时候,相关企业就能获得一定的领先地位,培育出产业增长点和发展新动能。

3. 实现“新环保”升级,向全面绿色转型的系统服务商转型

随着“双碳”战略由制度设计转入全面落地落实,生态环保产业要由末端治理向全领域绿色化改造延伸。我国的能源禀赋决定了二氧化碳排放与大气污染物同根同源,随着末端污染治理的潜力逐步收窄,生态环保企业需要加快拓宽业务范畴和服务形态,向支撑经济社会发展全面绿色转型的系统服务商转型,充分发挥支撑二氧化碳减排和生态环境治理的重要基础作用。企业首先要实现“新环保”的升级,需要从过去的单因子控制向协同控制转变,即在治理某一类环境问题时,同时考虑其他相关的环境问题,实现多污染物、多领域、多主体的综合防治,提高环境治理的效率和效果。这意味着要综合考虑大气、水、土壤等多个介质的相互影响和耦合关系,实现多介质、多领域、多层次的协同控制。同时要充分发挥市场机

制的作用,建立健全绿色发展的激励约束机制,形成政府、企业、社会等多方参与的协同治理格局。如在开展污水处理的同时,要进一步强化再生水利用、余热回收利用;在土壤治理领域,要在修复土壤生态的同时,恢复土壤碳库容量,巩固提升生态系统碳汇能力;在垃圾处置方面,也可探索废弃资源循环利用、余热发电供热、生物质制氢等一体化推进。其次企业要从常规污染物控制向特殊污染物控制转变。常规污染物的控制技术相对成熟,并形成了一定规模的产业模块。特殊污染物是指一些新型或难降解的有机污染物(如挥发性有机物、持久性有机污染物等)、重金属和其他有毒有害物质(如镉、铅、砷、六价铬等)、放射性物质和生物安全风险物质(如医疗废物、动植物疫情废弃物等),这些特殊污染物难降解、难处理、高毒性、高风险,控制技术尚不完善,因此开展针对性的技术研发和工程应用,提高特殊污染物的识别、监测、预警和治理能力,才能把握市场风向标。

五、结语

疫情散去春暖花开。看安

徽,今后五年是以中国式现代化引领现代化美好安徽建设的重要时期,也是推动发展全面绿色转型、建设美丽安徽的重要窗口期。安徽省生态环境厅正主动调整工作思路,大力推动“三个转变”,即由以污染防治为主向污染防治与生态保护修复并重转变,由以减污为主向减污降碳协同增效转变,由以环境保护为主向高水平保护与高质量发展协同推进转变。

看全国,2023年是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年,是实施“十四五”规划承上启下的关键之年,也是生态环保产业大展宏图的一年。党的二十大确定的各项任务将全面发力,“十四五”各项规划目标将持续推进。志合者,不以山海为远;道乖者,不以咫尺为近。产业皖军龙头集群唯有加强顶层设计,深化智能数字转型,在技术创新、数智互联的驱动下,携手在长三角一体化发展中奋勇扛起“安徽担当”,不辱使命不负时代,复制更多的绿水青山徽风皖韵,凝心聚力推动安徽新能源与节能环保产业迈入全国第一方阵缔造徽商新传奇!



附：

全省 A 股以及 H 股上市环保企业名单

| | |
|--------------------|-------|
| 1. 中节能国祯环保科技股份有限公司 | 创业板 |
| 2. 安徽中环环保科技股份有限公司 | 创业板 |
| 3. 同兴环保科技股份有限公司 | 主板 |
| 4. 东华科技工程股份有限公司 | 主板 |
| 5. 安徽皖仪科技股份有限公司 | 科创板 |
| 6. 安徽通源环境节能股份有限公司 | 科创板 |
| 7. 安徽艾可蓝环保股份有限公司 | 创业板 |
| 8. 安徽蓝盾光电股份有限公司 | 创业板 |
| 9. 安徽华骐环保科技股份有限公司 | 创业板 |
| 10. 安徽元琛环保科技股份有限公司 | 科创板 |
| 11. 国机通用机械科技股份有限公司 | 主板 |
| 12. 瑞纳智能设备股份有限公司 | 创业板 |
| 13. 安徽超越环保科技股份有限公司 | 创业板 |
| 14. 劲旅环境科技股份有限公司 | 主板 |
| 15. 安徽海螺环保集团有限公司 | 港交所主板 |

(免责声明:本报告引用企业财报数据均来源于网络,海螺环保仅采集到少量年报信息,如有出入即行删改)