

专家视角

# 全球塑料循环体系演化与我国的应对策略

陈伟强 简小枚 汪鹏 石磊

2017年7月18日,国务院办公厅印发《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》,提出我国自2018年12月31日起全面禁止废塑料等洋垃圾进口。此项禁令对现有的全球塑料循环体系产生了巨大冲击,使发达国家向发展中国家倾泻垃圾的贸易格局发生了变化,对长期依赖进口废塑料的我国再生塑料产业发展模式也产生了深刻影响。

在此背景下,我们有必要全面认识和预判全球塑料循环体系的演化趋势,明确我国在这一循环体系中的角色定位,探明我国再生塑料产业发展的未来方向和关键策略。

## 全球塑料循环体系呈现四大特征

全球塑料循环体系由塑料的生产、消费、回收和贸易等部分组成。其中,废塑料的回收利用是全球塑料循环体系形成的关键。1980年以来,随着废塑料产生量的快速增长,各国纷纷出台塑料回收和再生政策,构建全球塑料循环体系,实现塑料的闭路循环也成为全球共识。总体而言,当前全球塑料循环体系呈现四大特征:

首先,全球塑料生产和循环规模快速扩张。塑料的全球大规模生产与使用大约始于1950年。截至2015年底,全球塑料年产量达到3.22亿吨,累积产量达到83亿吨。如果没有全球性的禁止塑料公约或规则,预计2050年全球塑料累积生产量将增长到260亿吨。同时在全球化的大背景下,参与全球塑料循环的国家数量日益增多,各类塑料制品的全球贸易网络也越发复杂。参与废塑料贸易的国家

已由1976年的20多个增加到2016年的120多个。

其次,全球废塑料的循环利用效率不到10%。目前,大多数废塑料没有得到有效循环利用。根据美国学者的研究:截至2015年,全球累计已产生63亿吨废塑料,其中12%被焚烧,79%被填埋或废弃到自然环境,只有9%被循环利用。如果不能提高塑料的回收利用率,预计到2050年累计将会有120亿吨的废塑料被填埋、焚烧或丢弃到自然环境,可能引发严重的海洋、大气和土壤污染。

第三,塑料的循环利用具有积极和消极的双重影响。废塑料的回收利用可以带来资源和环境的双重效益,一方面,废塑料的循环利用可以减少石油或生物基原材料的消耗,带来资源节约效益;另一方面,与利用石油生产原生塑料相比,利用废塑料生产再生塑料具有降低能耗和减少二氧化碳排放的环境效益。然而,由于管理水平和生产工艺落后,在塑料回收利用的过程中也可能产生多种区域性的环境影响和健康风险,给部分国家和地区的自然生态环境及人体健康带来巨大的压力。因此,我们需要从多角度辩证和综合地分析再生塑料产业的成本和效益,既不能只强调其资源节约和碳减排的效应,也不能只看到其在某些区域造成的负面影响。

最后,全球废塑料的贸易格局快速转变。自1977年以来,全球废塑料贸易的数量不断增长。1992年-2016年期间,全球所有国家废塑料总出口量从91万吨增加到1559万吨。在这一贸易体系中,各国的角色不尽相同,总体呈现以发达国家向发展中国家大量出口废塑料的重要

特征。就单一国家而言,其在全球贸易格局中的角色与其经济发展程度密切相关。比如,日本在2000年以前曾是废塑料的进口大国,但随着经济快速发展,现已成为废塑料的出口大国。中国曾经是毫无争议的全球废塑料消费国,但可能经历类似的转折。在我国禁令颁布后,发达国家的废塑料可能会向印度、东南亚、非洲等发展中国家进一步转移,全球塑料循环体系将面临重大调整。

## 我国应对全球塑料循环体系变革的策略

中国是全球塑料循环体系的重要参与者和建设者。由于拥有庞大、成熟和完整的塑料再生产业体系,我国在全球塑料循环体系中发挥了关键作用。在出口量基本为零的情况下,1987年-2017年期间,我国累计进口废塑料1.7亿吨,占世界总出口量的72%。伴随着废塑料进出口贸易带来的污染物流动,我国很大程度上承接了来自发达国家的环境污染转移,特别是广东清远等区域为处理发达国家的废塑料带来了巨大的生态环境和人群健康代价。

同时,我们要看到,中国本土废塑料产生量的增长可能成为全球塑料循环体系的一个新挑战。近年来,随着外卖和快递产业的飞速发展,中国本土产生越来越多的塑料垃圾。但由于我国垃圾分类和回收体系尚不够健全,大量塑料被废弃。值得期待的是,我国国内废塑料的回收率逐年上升,2018年废塑料的回收价值高达1190亿元,这在一定程度上加快了我国废塑料来源本土化的步伐。同时,我

国企业也在积极融入世界塑料循环大体系,加快产业和技术向塑料来源国和贸易承接国的转移,以新的方式为全球塑料循环做出积极的贡献。

废塑料是重要的可再生资源,具有极高的循环利用价值,但在回收和利用过程中也会带来一定的环境问题。目前对塑料进行循环利用已成为全球共识,如何平衡其资源和环境双重属性成为建设全球塑料循环新体系的重要挑战。在此大变局下,建议我国在以下5方面作出应对:

一要积极参与全球塑料循环体系建设。要建立健全废塑料制品的品位和价值清单,坚定不移地禁止低值劣质废塑料的进口。2018年禁令实施后,全球废塑料贸易格局发生变化,长期严重依赖进口的再生塑料企业可以考虑通过与海外地区合作,在提高技术和管理水平的同时进行国内产业和技术的转移,建设与废塑料来源地以及我国塑料消费市场联动的海外再生塑料生产基地,形成全球性的塑料循环经济系统。

二要完善和提升国内废塑料回收体系。为了建设国内废塑料正规回收体系,填补我国塑料行业的资源短缺,应该开发前端发展智能管理体系,实现“生产者处理,购买者交回,消费者收集”的管理模式;大力宣传垃圾分类知识,实现塑料的正确投放;结合“互联网+回收”方式,构建中国特色环境押金制回收体系;制定相应的制度完善回收体系,实现集约、系统型的回收方式。

三要建立再生塑料流向和污染监管系统。废塑料的回收利用需要前端收集和后端加工再生企业共同配合,但目前大部分废塑料均流入非正规回收再

生企业,易造成严重的环境影响。为了推动再生塑料产业朝着集约、清洁型发展,需要完善企业生产链,建立信息监管和流向系统,从资源获得环节优先支持正规资源回收企业的发展;依托流向监管系统,实现废塑料的回收利用和污染物的集中控制和削减。

四要提高塑料行业科技和环保水平。在塑料全产业链上提高科技水平,建议在塑料生产加工环节,对不具有回收利用价值的产品进行延长使用寿命的加工,以减少废弃量;在应用环节提倡循环使用,为相关再生材料和制品寻找合适的终端应用途径;在消费环节进行科学设计,提倡使用可生物降解的材料;在废物处理环节发展化学回收技术,尽可能在高分子态回收利用,促进塑料循环再生和高值利用。

五要构建塑料大数据平台。废塑料回收本地化逐渐成为维持我国企业正常运行的重要途径。但由于不同品类塑料的流向数据不便于统计和管理。有关部门应通过整合各方数据,建立塑料大数据平台;借助物质流分析方法,定量和动态追踪塑料在社会中的来源和去向,明确塑料生产和消费的数量、结构及其空间分布;借助生命周期评价方法,研究塑料全生命周期阶段的环境影响,找出优化再生塑料的生态环境风险及效益的方案;构建我国废塑料排放清单,阐明废塑料循环再生的生态环境效益和贡献,推动我国塑料产业绿色可持续发展,提升我国塑料产业的国际话语权。

陈伟强、简小枚、汪鹏,中科院城市环境研究所,中科院城市环境与健康重点实验室;石磊,清华大学环境学院,国家环境保护生态工业重点实验室

## C/E N 环评与排污许可制度改革地方实践②

今年以来,河北省生态环境系统深入学习贯彻习近平生态文明思想,在生态环境部精心指导下,坚持以排污许可制为核心,以改善环境质量为目标,紧紧围绕提升监管能力手段、解决突出问题和落实企业主体责任开展事中事后监管工作。

### 突出顶层设计,切实把环评与排污许可监管摆在突出位置

围绕排污许可、事中事后监管等工作从省级层面建立政策体系。2019年,修订了《河北省生态环境保护条例》,条例增加了“三线一单”及排污许可相关内容,夯实了法律依据。在2015年实施《河北省达标排污许可管理办法》以来,陆续印发了《河北省控制污染物排放许可制实施细则》《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的通知》《河北省生态环境厅环评与排污许可事中事后监管工作方案(2019)》等管理性文件,从操作层面细化了许可证核发程序、排污单位“按证排污”、建设项目和规划环评事中事后监管等工作。

### 强化核查检查,有效解决制约事中事后监管短板弱项

排污许可制作为固定污染源环境监管核心制度,坚持排污许可“全覆盖”是关键。截至目前,以第二次污染源普查为基础,河北省共核发国家版排污许可证9791个涉及51个行业,除重点和简化管理排污单位外,其他全部纳入登记管理,共计21718个。为避免发生已经纳入监管范畴的越管越严,而未纳入监管范围的企业却违法排污、超标排污等问题,河北省排污许可事中事后监管工作分三步走:先查无证排污,再查不按证排污,最后严惩违法违规行为。

同时,从4方面强化后期监管。一是及时移交移送未持证企业名单。重点查处企业是否存在无证排污行为,无证排污企业列入“散乱污”清单。阶段性完成排污许可证核发任务后,省生态环境厅及时印发行业不予核发企业名单,移交省执法局和各市局进行现场执法,共移交1610家。

二是强化科技监管手段。应用以“二维码”为切入点的排污许可证后监管系统,对已发证行业企业共计8612个重点排污口,均安装了二维码标牌,便于执法人员识别,并可实时获取企业基本信息、监测数据、执法信息等,便于执法检查,倒逼企业主体责任落实。

三是强化持证单位现场核查和检查。对已发证行业企业,河北省连续3年对钢铁、焦化、污水处理及再生等重点行业2085家企业开展了证后现场核查工作,共发现问题3536个,并采取撤销排污许可证(6家)、移交执法局立案查处(133个)和限期整改(397家)的分类处理措施。

四是根据移交线索和日常执法情况,依法严厉惩处不按证排污、超标排污、超总量排污等行为。整改期结束后,经核查符合整改要求的,纳入正常管理。对拒不整改或整改不力的,采取通报批评、公开约谈、区域限批、建议撤销园区资格等措施,从源头实现了协同监管。

### 坚持协同管理,着力探索排污许可和其他环境管理制度有机融合途径

开展了排污许可与环评、总量、排污权确权、污染源普查、重污染天气应急、清洁生产审核工作的有效衔接,实现多项环境监管制度的融合和强化。

一是坚持环评管理与排污许可有机结合,要求环评文件管理全部纳入排污许可,要求排污许可技术规范纳入环评报告编制内容。

二是坚持将替代总量项目许可证变更作为环评文件审批的必要条件。

三是坚持将排污许可与排污权确权工作有效衔接,按照“以证定权,以证定量”的原则,分两批次对7197家企业进行了初始排污权确权。

四是坚持排污许可与二污普数据更新互补,固定污染源清理整顿和许可证核发以二污普清单为基础,二污普数据库根据排污许可证核发情况进行动态更新,实现两个数据库相互补充完善。

五是坚持排污许可与重污染天气应急相融合,在排污许可证中载明重污染天气应急期间污染物许可排放量,明确减排措施和管理要求,作为监督执法量化的依据。

六是坚持排污许可与清洁生产审核相衔接,将强制清洁生产审核要求纳入企业排污许可证管理要求,2019年对14个行业642家企业清洁生产要求纳入排污许可,倒逼企业落实清洁生产主体责任。

### 夯实基础能力,切实凝聚环评与排污许可事中事后监管合力

一是着力推进规划环评及跟踪评价。“十三五”以来,全省共组织审查规划环评282个,督促已经通过审查的198个规划环评按

# 强化事中事后监管 助力污染防治攻坚战

河北省生态环境厅

## 危废管理需管控好三个环节

江晓晓

随着危险废物的管控力度逐步加大,危险废物的处置市场日趋规范化,环境风险隐患也逐步降低,但日常监管工作仍不能有所松懈。

目前危险废物管控的监管性质执法检查工作,大多注重企业危险废物的基础台账建设。例如,企业危险废物处置合同的签订、管理计划等备案以及年产生量和处理量等。

笔者认为,对于危险废物的执法监督,更应侧重理清危险废物产生、贮存和处置3个环节,开展全链条式的监督工作。明确3个环节,哪个环节存在违法行为就可以一目了然进行判别,有助于有效追溯企业存在的违法犯罪行为,有效遏制危险废物管控中的乱象。

细致排查产生环节。危险废物的产生环节位于产业链的最上游,要严把生产工艺、环评资料等前期数据,科学判别现有生产情况。在实际执法检查过程中,不能简单地查看危险废物贮存仓库内贮存量倒逼企业的实际产生量。笔者在工作中发现,少数企业因危险废物处置成本较高,而少报、瞒报,导致处置合同上危险废物类别与实际产生情况有较大出入。

针对类似情形,执法监督中应通过环评文件结合现场生产情况,兼顾技术改造等特殊情况进行深入分析,预估产生的危险废物类型、数量,明确危险废物的实际产生量,并与贮存量和处置量进行关联,做到每一种危险废物均有处置流向,降低环境风险。

规范指导贮存环节。监督企业承担起危险废物的贮存环节的主体责任。

一方面,对企业内部管理进行监督,督促企业建立专人专管制度,强化企业对危险废物历年基础台账的管理、监督企业及时完成实际生产经营活动动态更新记录等。例如,在上海地区,危险废物管理部门专门印发规范产生环节和贮存环节记录表,并要求企业立即张贴于对应环节,强化了企业规范管理的责任意识。

另一方面,严格监督危险废物贮存仓库。检查仓库内的防渗防漏措施,防止危险废物与原料和一般工业固废混放,监督企业自主修订应急预案等。

同时,关注仓库周边的环境情况,包括明沟、暗管和雨水井等容易产生隐患的因素,一并告知企业其影响程度,时刻保持警惕性。

依法监督处置环节。严格监督危险废物的处置环节,这是危险废物的流出环节,也是违法行为较多的环节,其涉及范围较广,情况也较为复杂,不易被追溯,也是危险废物管控的关键点。

在这个环节中,强调各职能部门的配合联动,各司其职,强化跟踪协作,共同维护好处置市场的良好秩序,严厉打击违法处置危险废物行为。例如,市场监督管理部门、公安职能部门等进行协同作战,共同监督好、规范好危险废物下游的处置环节。

其次,加强企业守法意识,通过典型案例宣传,让企业明确违法成本,倒逼企业进行规范处置。

此外,从根本上杜绝非法处置机构的生存空间,让非法处置机构无空子可钻,确保危险废物流通环节的环境安全。

作者单位:上海市青浦区环境监察支队

## C/E N 学习贯彻党的十九届四中全会精神

# 优化能源供给 推进绿色发展

郑欢 贺文传 贺文传

2019年8月26日,习近平总书记在主持召开中央财经委员会第五次会议时提到“要完善能源消费总量和强度双控制度,全面建立生态补偿制度,健全国际利益补偿机制和纵向生态补偿机制”。2019年10月28日,党的十九届四中全会审议通过了《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》,明确指出要“推进能源革命,构建清洁低碳、安全高效的能源体系”。

重庆作为西部唯一直辖市,既处于长江上游生态屏障区,又处于成渝经济开发区,兼具生态保护和经济发展的重要任务。能源是社会发展的重要物质基础。在当前“生态优先、绿色发展”的时代背景下,加快推进能源革命,以多能互补和能源生态补偿为重点,协同构建高效的能源生态系统,是推动重庆乃至长江上游地区实现经济高质量发展的根本举措。

## 当前重庆市能源发展现状及问题

当前重庆能源生态系统还不完善,能源发展面临着一系列问题及挑战。

一是全市化石能源发电占比持续扩大,且以煤电为主。2018年全市总发电量754.2亿千瓦时,其中化石能源发电539.1亿千瓦时,占比高达71.48%。与2016年相比,全市总发电量仅上升53.2亿千瓦的同时,化石能源发电上升却高达90亿千瓦时。由此可知,近年来重庆不但未能实现“煤炭减量替代,其他能源形式作为有益补充”,反而以化石能源发电替代部分可再生能源发电的趋势愈发明显。

一方面,煤炭属于不可再生能源,大量使用煤炭发电会造成空气污染等问题;另一方面,重庆地区煤炭储量并不充足,需大量

依赖进口,在当前国际环境下,会造成能源安全隐患。

二是全市可再生能源资源禀赋较周边地区不足,且开发难度较大。鉴于当下能源结构现实问题,重庆践行“生态优先、绿色发展”战略,实现能源结构转型,必须以可再生能源发电替代化石能源发电。

然而,重庆市可再生能源资源禀赋不足,开发难度较大,已经成为制约重庆能源供给结构优化的战略瓶颈。以水能资源为例,重庆水能资源相对匮乏,蕴藏量仅0.14亿千瓦,2018年水电发电量209.6亿千瓦时。同时,全市水能资源主要集中在渝东南和渝东北地区,而西部地区偏少,且开发难度较大。

## 优化重庆能源供给体系的建议

为进一步优化重庆能源供给体系,助推能源革命,笔者以多能互补与能源生态补偿为切入点,提出4点建议:

第一,大力发展天然气、页岩气发电,实现化石能源内部替代。与煤炭相比,使用天然气和页岩气发电可以有效地解决由煤炭发电所造成的空气污染问题,以及因煤炭大量进口所带来的能源安全问题。煤炭、天然气和页岩气虽同属化石能源发电,但两者相较前者更为清洁,使用天然气和页岩气发电可以大量减少SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>等有害气体的排放。以页岩气为例,重庆本地如涪陵、南川等页岩气储量极为丰富。若能加大对天然气和页岩气发电开发力度,进而替代煤炭发电,则能有效地缓解因大量进口煤炭而带来的能源安全问题。

第二,实施空间协调策略,优化能源空间配置,合理利用周边省市可再生能源,进行多能互补。重庆本地可再生能源资源禀赋不足,且开发难度较大。但其周边省市如四川和云南,可再生能源储量丰富,开发潜力巨大。因此,建议

重庆应树立“流域能源一盘棋”思想,把自身能源发展放到区域协同发展的大局之中,推动建立跨省级多能互补空间协调机制。

第三,对于周边省市因可再生能源开发产生的相关费用,可建立经济上的直接能源生态补偿机制。就长江上游地区而言,其可再生能源主要集中在上游生态屏障区,如川西高原及滇西北等地。对上述地区的可再生能源进行开发除会产生前期基础设施建设费用外,还会带来后期生态修复等直接费用。鼓励周边省市大力开发其可再生能源,并输送部分电力供应重庆地区使用,实际上意味着周边省市帮助重庆承担了部分因开发可再生能源所产生的费用。因此,为实现能源供需双方双赢,重庆可建立跨省级的“直接能源生态补偿”机制,对周边省市进行多种形式的经济补偿,如分摊部分前期基础设施建设费用,后续电力使用以差异化形式开展经济补偿。

第四,对于周边省市因可再生资源开发产生的人口迁移,可建立教育、工作和定居等间接能源生态补偿机制。可再生能源开发除会产生上述直接费用外,还会造成人口迁移和安置等后续费用。因此,重庆还可建立跨省级的“间接能源生态补偿”机制作为“直接能源生态补偿”机制的有益补充。针对上述问题,重庆可以吸引部分有意愿的当地老百姓到重庆定居,并为其提供教育和工作等方面的优惠政策。重庆作为成渝经济区的重要组成部分,既需要稳定的能源供给,也需要充足的劳动力以保障其经济发展。通过建立“间接能源生态补偿”机制不仅可以为周边省市解决人口迁移和安置等问题,同时也可以为重庆提供稳定的劳动力供给,促进本地经济发展。

作者单位:郑欢,重庆交通大学;贺文传,贺文传,重庆工商大学。本文为长江上游地区环保税政策有效性跟踪评估及空间协同策略研究(19CJY022)阶段性成果

环保基础设施建设工作未按要求落实的园区,提出限期整改要求,整改期内不得受理审批与未落实到位基础设施相关的项目环评文件。整改期结束后,经核查符合整改要求的,纳入正常管理。对拒不整改或整改不力的,采取通报批评、公开约谈、区域限批、建议撤销园区资格等措施,从源头实现了协同监管。

二是着力提高环评文件编制质量。连续3年开展环评文件质量复核工作,仅2019年,全省复核建设项目报告书(表)795个,发现评价等级不正确、执行标准错误、保护目标遗漏、评价因子不全、现状监测调查及影响预测不符合要求等328个问题。对286个存在一般问题的限期整改环评文件,对26个问题较重的约谈建设单位和环评单位,对16个存在严重问题的进行通报,全省范围内暂停受理编制单位环评文件半年至一年。

三是着力强化环评编制单位和专家管理。建立了环评编制单位日常和年度考评体系,实行环评编制单位通报制度。对于环评文件存在较大问题的编制单位全省通报,并限制开展编制工作。按照“能出能进”原则,进行专家库更新和调整。2019年全省环评专家库约825人,明确专家问责机制,对存在弄虚作假、泄露技术秘密、技术把关不严造成重大批漏等问题的专家,清理出专家库,并予以公告,6年内不得重新入库。

四是着力督促环保措施和设施落实。为确保建设项目环保设施落实到位,开展登记备案项目和自主验收项目核查工作。全省共核查环评登记备案表1949项、自主验收项目733项,存在登记表项目污染治理措施与建设内容不适用、擅自变更污染防治设施直接自主验收等问题。根据问题严重程度实施了分类处理,有效保障了建设项目污染防治设施的完善和稳定运行。

尽管在环评与排污许可监管工作中取得了一定成效,但是面对全省环境质量改善压力巨大、人民群众期盼度极高的情况下,总体工作形势依然严峻。下一步,河北省将按照生态环境部部署和李干杰部长讲话要求,努力构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系,助力污染防治攻坚战。