

云南省生活垃圾焚烧的现状研究

平云鹏 张海萍 夏绍嫒

云南省生态环境对外合作中心

DOI:10.32629/eep.v8i10.2934

[摘要] 针对云南省城市化进程加速、生活垃圾管理能力不足、垃圾焚烧企业生产与排放不稳定、公众对生活垃圾焚烧行业有强烈“邻避”心理的现状。为继续提升我省生活垃圾焚烧行业履行斯德哥尔摩公约的水平和能力,在过去项目成功经验的基础上,开展对全省生活垃圾焚烧企业现状调研和绩效评估,以生活垃圾焚烧行业二噁英持续稳定减排为目标开展综合环境管理实践,为完善企业运行及环境管理提出改善建议,使二噁英排放水平持续稳定达标,为我省全面推动绿色低碳发展和履行国际环境公约助力。

[关键词] 生活垃圾焚烧; 持久性有机污染物; 斯德哥尔摩公约; 最佳可行技术; 最佳环境实践; 二噁英; 现场调研; 绩效评估

中图分类号: TU824+.5 **文献标识码:** A

Research on the current status of domestic waste incineration in Yunnan Province

Yunpeng Ping Haiping Zhang Shaolei Xia

Yunnan Provincial Ecological Environment Foreign Cooperation Center

[Abstract] In light of the accelerating urbanization process in Yunnan Province, the insufficient capacity for managing domestic waste, the instability in production and emissions of waste incineration enterprises, and the strong "Not In My Back Yard" (NIMBY) sentiment among the public towards the domestic waste incineration industry, we aim to further enhance the level and capability of our province's domestic waste incineration industry in fulfilling the Stockholm Convention. Based on past successful project experiences, we have conducted a survey and performance evaluation of the current status of domestic waste incineration enterprises across the province. We have embarked on comprehensive environmental management practices with the goal of achieving continuous and stable reduction of dioxin emissions from the domestic waste incineration industry. We propose improvement suggestions for enhancing enterprise operations and environmental management, ensuring that dioxin emission levels remain consistently within acceptable standards. This will contribute to the comprehensive promotion of green and low-carbon development in our province and facilitate the fulfillment of international environmental conventions.

[Key words] domestic waste incineration; persistent organic pollutants; Stockholm Convention; best available techniques; best environmental practices; dioxin; on-site research; performance evaluation

前言

持久性有机污染物具有难降解、毒性大、可长距离迁移、能生物蓄积的特点,这类化学物质的长期生产、使用和排放对人类健康和生态环境已构成严重威胁乃至实际危害,成为全球关注的环境污染物。为逐步消除这些化学物质的威胁和危害,国际社会经过多年谈判协商,通过《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》^[1],携手共同应对这一挑战,二噁英是公约管控的持久性有机污染物(POPs)其中之一。

中国一直积极推动持久性有机污染物(POPs)履约工作,公

约签署后,成立了由生态环境部牵头、14个部委组成的国家协调机制,制定了《中国履行〈关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约〉国家实施计划》,要求分阶段、分区域、分行业从各层面全面展开持久性有机污染物(POPs)履约工作。目前已取得了一系列重要履约成就,并通过持久性有机污染物(POPs)履约带动国内化学品管理水平提升。同时,为全球持久性有机污染物(POPs)淘汰做出了重要贡献。

1 背景

随着经济社会的快速发展和城市化进程加快,我国城市生

活垃圾近年来急剧增长,对人民群众健康和生态环境保护带来了严峻的挑战。为落实《中国履行〈关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约〉国家实施计划》的要求,2015—2021年,云南省生态环境厅与昆明市人民政府联合申请并实施了生态环境部对外合作与交流中心与世界银行合作开发的全球环境基金(GEF)赠款“中国生活垃圾综合环境管理项目”,对标斯德哥尔摩公约中的最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP),以生活垃圾焚烧行业二噁英持续稳定减排为目标开展综合环境管理示范。项目获得全球环境基金(GEF)赠款1200万美元,其中约800万美元用于昆明示范项目^[2]。

昆明示范项目引入国际和国内咨询团队,对标斯德哥尔摩公约的最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP),在昆明运行中的4座生活垃圾焚烧发电厂开展“运行与排放的环境绩效评估”。通过技术改进,昆明两个示范厂对环境绩效评估建议逐条响应,技改后与斯德哥尔摩公约最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP)比较,西山生活垃圾焚烧发电厂的符合程度由72%升至90%,空港生活垃圾焚烧发电厂由70%达到94%。两厂生产线连续稳定运行,非正常启停炉频次分别降低64%和44%,保证了二噁英排放连续稳定达标,降低了二噁英排放风险,而且一氧化碳、氮氧化物、颗粒物等其他污染物协同减排效果显著,环境效益突出。项目引导生活垃圾焚烧企业转变意识,促进两个示范厂完成了信息公开和公众参与机制化建设。企业主动联系当地社区,定期开展信息公开、入厂参观等活动,有效缓解了企业与周边社区的“邻避”关系。为提高行业监管部门的管理能力,项目为云南省、昆明市环境保护和昆明市城市管理部门建设了昆明市生活垃圾焚烧发电厂运行及排放在线监管系统,实现对垃圾焚烧全过程的监督管理。

昆明示范项目在生活垃圾行业统筹规划和监管、垃圾焚烧企业环境管理与技术改造及企业社会风险管理等多个领域形成了一些有价值的科研成果及项目经验总结文件,已汇编《中国生活垃圾焚烧环境管理创新与探索》^[3]正式出版,这对我国建立从源头管控、过程控制及末端治理相融合的生活垃圾焚烧企业环境管理体系具有很好的借鉴意义。

2021年3月30日,生态环境部对外合作与交流中心、世界银行在昆明举行项目经验总结与宣传大会,对项目实施成效表示高度满意,并希望云南省继续发挥项目可持续影响,在生活垃圾焚烧发电领域复制和推广项目优秀经验,促进云南省生活垃圾焚烧发电行业升级,为推进重点产业和重要领域绿色改造,迈向低碳清洁发展做出贡献。

2 生活垃圾焚烧现状研究的必要性

针对云南省城市化进程加速、生活垃圾管理能力不足、垃圾焚烧企业生产与排放不稳定、公众对生活垃圾焚烧行业有强烈“邻避”心理的现状,为继续提升我省生活垃圾焚烧行业履行斯德哥尔摩公约的水平和能力,为我国持续履行国际环境公约提供有力支持,云南省生态环境对外合作中心于2022年组织开展了对云南省生活垃圾焚烧企业的现状调研和绩效评估,落实

国家《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》,响应云南省委、省政府在云南省“十四五”规划发展中提出的“加快能源发展,实现减污降碳作为促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手,协同推进高质量发展和高水平保护,推动全省生态环境保护 and 生态文明建设迈上新台阶”的要求,推进重点产业和重要领域绿色改造,全面改善生态环境质量。

2021年8月《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》正式发布^[4]。2022年,云南省已建成19座生活垃圾焚烧发电厂,到“十四五”末预计将新建成28座生活垃圾焚烧发电厂。开展对云南省生活垃圾焚烧企业现状调研和绩效评估,通过全面排查现有焚烧处理设施的建设、运行、管理情况,对标斯德哥尔摩公约中的最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP),评估企业是否稳定运行,污染物是否全面稳定达标排放,为企业提出针对性技改建议;对于不能稳定达标的企业,促进企业升级改造,提升自动化控制和管理水平,加快建立垃圾焚烧设施运行情况、污染物排放情况在线、实时监管一体化管理平台,确保实现污染物达标排放。同时,通过项目的实施,将调查、收集、汇总全省现有生活垃圾焚烧发电厂运行和排放的准确信息,对环境管理的薄弱环节提出管理建议,特别对环境影响评价、审批和排污许可证管理的关键环节提出完善建议,推动形成管理要求,将有助于全省生态环境管理能力的提高,进一步提高对“十四五”期间全省新建生活垃圾焚烧设施的管理和监督水平。

3 生活垃圾焚烧现状研究的目标

通过综合环境管理方式,对标《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》中最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP),对云南省生活垃圾焚烧发电重点企业开展运行及环境绩效评估,以生活垃圾焚烧行业二噁英持续稳定减排为目标开展综合环境管理实践,为完善企业运行及环境管理提出改善建议,促进我省生活垃圾焚烧发电企业升级改造,使二噁英排放水平持续稳定达标,为我省全面推动绿色低碳发展和履行国际环境公约助力。通过项目实施,促进企业的生产稳定运行,污染物排放持续稳定达标,促进企业技术升级,实现经济效益、环境效益和社会效益同步增长。

4 生活垃圾焚烧调研

对云南省内已建成运行中的19座生活垃圾焚烧厂开展运行和环境绩效评估,对标斯德哥尔摩公约中的最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP),评估企业是否稳定运行,污染物是否全面稳定达标排放,为企业提出针对性技改措施;同时,借鉴全球环境基金(GEF)赠款“中国生活垃圾综合环境管理项目”昆明示范项目的履约经验,为企业提供技改培训和经验交流。

(1)开展云南省内生活垃圾焚烧设施运行及排放现状调研。组织相关专家赴云南省内已建成运行中的19座生活垃圾焚烧厂实地调查焚烧企业的运行和污染物排放水平,收集数据,与企业、地方环境和住建部门及企业召开调研会议等;按照斯德哥尔摩公约最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP)的指标体系,比对和评估我省目前运行中生活垃圾焚烧设施与公约的差距,形成调研报告。

(2)开展云南省内生活垃圾焚烧设施运行及排放环境绩效评估、技改培训和履约经验交流。根据斯德哥尔摩公约最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP)的指标体系,对我省19座生活垃圾焚烧厂的运行和排放水平逐一比对、评估,找出我省目前运行中生活垃圾焚烧设施与公约最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP)之间的差距,提出针对性技改建议,形成绩效评估报告和管理建议。根据评估结果和技改建议,邀请企业、地方环境和行业管理部门代表集中开展绩效评估和技改案例培训,交流履约经验,对项目执行成效进行评估。

5 现场调研的结论

经过实地调研,调研组完成对我省正常运行的17座生活垃圾焚烧厂现场调研工作(2座因特殊原因未开展),收集到了全面的数据,并与当地企业、地方环境和住建部门等召开了调研会议,交流了相关情况。

根据企业提供的各项资料结合实地调研情况,得出结论:目前云南省内垃圾焚烧企业生产工艺比较完善,较好执行了环境管理的各项要求,按照环保要求设置了各项污染防治措施,污染物排放均满足排放标准要求。

具体情况为:调研的17座生活垃圾焚烧厂共有28台生活垃圾焚烧炉,主要焚烧炉型为炉排炉的有25台,占比近90%,流化床焚烧炉3台,占比约10%,无其它焚烧炉型;焚烧炉单台处理规模最大为750t/d,计2台,处理规模最小为300t/d,计7台,处理规模主要以300-600t/d为主,共计26台,占比92.85%。烟气净化系统主要为“SNCR+半干法+活性炭+布袋除尘”组合工艺,焚烧炉烟气CO、SO₂、NO_x、HCl、颗粒物及二噁英排放浓度都满足国家环保标准,达标率为100%。

6 绩效评估

根据斯德哥尔摩公约最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP)的指标体系,对我省17座生活垃圾焚烧厂的运行和排放水平逐一比对、评估:17座生活垃圾焚烧厂对标斯德哥尔摩公约最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP)的74项内容,最少达标60项,最多达标66项,平均达标63.35项;对标公约10个大类中,垃圾接收、炉渣及飞灰处理系统达标率较低,分别为50%、66.67%,维护运行及交流培训100%达标。存在不达标项的主要原因是:相关内容在中国国情下,地方/行业/国家的相关标准/规范/导则等未作要求,且现有17座生活垃圾焚烧厂均满足国家现行标准,符合运行规范。

7 改进建议

结合生活垃圾焚烧设施运行及排放调研和绩效评估结果,提出建议:在垃圾接收方面,生活垃圾焚烧发电厂要定期检测进厂垃圾含水量、低位热值等,在进厂垃圾热值发生较大变动时,要及时修正设计燃烧图;在垃圾储存与预处理及垃圾池管理方面,要提高收集运输的效率和库内垃圾热值预测准确性及时间分辨率,要完善燃烧图,进一步验证燃料的混合与体积情况,确保垃圾充分燃烧,提高燃烧效率,减少污染物排放;在燃烧与锅炉及汽水系统运行方面,要在焚烧炉出口装CO₂与H₂O在线测量装置,实时了解烟气中CO₂与H₂O排放情况,有利于碳排放分析和烟气热效率核算;在炉渣及飞灰处理系统方面,要加强炉渣的资源化利用,应定期检测炉渣中二噁英、六氯苯和多氯联苯等有机污染物;在二噁英防控方面,建议结合烟气和灰渣的二噁英检测报告,分析多氯二苯并二噁英/多氯二苯并呋喃(PCDD/PCDF)的比例,了解飞灰及废气排放中的多氯二苯并二噁英/多氯二苯并呋喃(PCDD/PCDF)主要形成机制,针对性开展源头、过程及末端二噁英生成控制,确保二噁英稳定达标。

8 结束语

综上所述,本文主要研究了云南省生活垃圾焚烧行业发展现状,研究结果显示,整体上省内焚烧设施符合国家排放标准,但是管理的精细化程度不够,并且有些环节存在提升空间,需要采用一切行之有效的措施解决这些问题,助力企业进一步优化运行效能与环境管理,推动行业绿色升级。

[参考文献]

- [1]《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》[EB].联合国环境规划署2019年修订发布。
- [2]全球环境基金中国生活垃圾综合环境管理项目宣传册.宁波市土壤和固体废物污染防治研究中心2020年制作。
- [3]宋博宇,张海萍.中国生活垃圾焚烧环境管理创新与探索[M].昆明:云南科技出版社,2021.6.
- [4]《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》[R].云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会2021年11月发布。

作者简介:

平云鹏(1991--),男,汉族,云南陆良人,本科,环境工程师,研究方向:生态环境保护对外合作、国际公约履约等方面。