

# 进一步推动我国汞污染环境管理能力提升

## 中国典型省份汞排放清单编制试点项目综述(下)

◆关注一

### 清单项目提出了贵州省和湖南省汞减排政策初步建议

贵州省原生汞生产、燃煤电厂、水泥行业、燃煤工业锅炉和废物焚烧等行业的汞排放较大。基于贵州汞排放清单现状,结合其行业发展趋势,提出如下履约建议:

#### (1) 加强原生汞生产污染控制

原生汞生产是贵州最大的汞排放源,具有较大的环境风险,需要从生产过程和末端控制加强汞污染控制,减少原生汞生产过程中的环境风险。

#### (2) 推进涉汞行业全面汞减排

针对燃煤电厂、水泥行业、燃煤工业锅炉和废物焚烧等行业,鼓励先进汞污染控制技术的研究,推动产业化应用。

#### (3) 加强汞污染监测和管理

根据贵州省涉汞行业汞排放清单,加强主要汞排放源的监测和管理。此外,在经济和技术可行的前提下引进或研发在线监测技术。

#### (4) 建立公开透明的动态汞清单

完善汞流向管理机制,对涉汞产品的生产、贸易、使用等全过程实施追踪溯源管理,对涉汞行业实施汞的物流管理。建立公开透明的动态汞清单,实现全过

程风险管控。

湖南省废物焚烧、水泥生产和有色冶炼的汞排放量较大,其次为燃煤工业锅炉和燃煤电厂。基于湖南省汞排放清单现状,结合行业发展趋势,提出如下履约建议:

#### (1) 加强废物焚烧污染控制

危险废物和医疗废物焚烧是危险汞排放源。建议相关焚烧厂在有条件的情况下采用特殊吸附剂或湿法脱酸工艺,进一步降低大气中的汞排放。

#### (2) 推进涉汞行业全面汞减排

针对水泥生产、有色冶炼、燃煤工业锅炉和燃煤电厂等行业,鼓励先进汞污染控制技术的研究,推动产业化应用。

#### (3) 建立汞二次污染防治机制

湖南省含汞废物产生量较大,有可能产生汞二次污染,应建立基于全过程管理的机制,加强含汞废物的环境无害化管理。

#### (4) 加强汞监测建立动态汞清单

针对主要汞排放源加强监测管理,建立公开、透明的动态汞排放和转移清单。加强环境执法能力,实现全过程风险防控。

### ◇ 项目背景 ◇

汞污染问题目前已成为全球广泛关注的热点环境问题。

2013年10月10日,由联合国环境规划署主办的汞条约外交会议在日本熊本市表决通过了旨在控制和减少全球汞排放的《水俣公约》。作为公约的首批签署国之一,汞污染控制问题不仅成为中国环境控制的工作重点,也将受到国际的约束而承担相应的履约责任。2016年4月25日,第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议批准了《关于

汞的水俣公约》。

中国的汞排放源几乎涵盖了联合国环境规划署(UNEP)《汞排放识别与定量工具包》中所有11个大类59个小类。相关的国际公约生效将给中国带来空前巨大的限汞和减汞压力。由于中国汞排放的行业种类繁多、原料成分复杂、环境风险巨大,因此对中国典型行业和典型省份的汞清单研究至关重要,以清单研究为基础才能提出切实有效的汞污染防治措施,降低汞污染带来

的环境风险。

在联合国环境规划署和全球环境基金(GEF)支持下,环境保护部环境保护对外合作中心负责实施了“中国典型省份汞排放清单编制试点项目”(以下简称“清单项目”)。GEF赠款100万美元,执行期两年,主要针对全国燃煤电厂和PVC生产两个重点行业以及贵州和湖南两个示范省份开展汞排放清单研究,提出中国中长期汞减排初步战略建议。

表1 我国有关汞环境质量和排放的主要标准

| 标准名称和编号                     | 汞浓度限值   |
|-----------------------------|---|
| 居住区空气有害物质最高容许浓度(TJ36-79)    | 0.0003mg/m <sup>3</sup> (日均值)   |
| 大气污染物综合排放标准(GB16297-1996)   | ①最高允许排放浓度:<br>0.015mg/m <sup>3</sup> (表1);0.012mg/m <sup>3</sup> (表2)<br>②最高允许排放速率(kg/h):<br>二级:1.8×10~39×10(表1);1.5×10~33×10(表2)<br>三级:2.8×10~59×10(表1);2.4×10~50×10(表2)<br>③无组织排放监控浓度限值:<br>0.0012mg/m <sup>3</sup> (表2);0.0015mg/m <sup>3</sup> (表1) |
| 污水综合排放标准(GB8978-1996)       | 0.05mg/L  |
| 生活饮用水卫生标准(GB5749-85)        | 0.001mg/L   |
| 地下水质量标准(GB/T14848-93)       | I~II类0.00005, III类0.0001, IV类0.001, V类>0.001(单位:mg/L)   |
| 渔业水质标准(GB11607-89)          | 0.0005mg/L  |
| 地表水环境质量标准(GHZB1-1999)       | I-II类0.00005, III类0.0001, IV-V类0.001(单位:mg/L)   |
| 海水水质标准(GB3097-1997)         | 第I类:0.02;第II类:0.05;第III类:0.10;第IV类:0.25(单位mg/L)   |
| 土壤环境质量标准(GB15618-1995)      | 一级0.15;二级0.3~1.0;三级1.5(单位:mg/kg)  |
| 固体废物浸出毒性鉴别标准(GB5058.3-1996) | 0.05mg/L  |
| 生活垃圾焚烧污染控制标准(GWKB3-2000)    | 焚烧炉大气污染物排放限值0.2mg/m <sup>3</sup> (测定均值)   |

表2 我国有关汞测定的相应标准

| 标准编号              | 标准名称                           | 发布日期       |
|-------------------|--------------------------------|------------|
| GB 30770-2014     | 锡、锑、汞工业污染物排放标准                 | 2014-05-16 |
| HJ 694-2014       | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法          | 2014-03-13 |
| HJ 597-2011       | 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法            | 2011-02-10 |
| HJ/T 343-2007     | 水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法(试行)           | 2007-03-10 |
| HJ/T 341-2007     | 水质 汞的测定 冷原子荧光法(试行)             | 2007-03-10 |
| GB/T 17132-1997   | 环境 甲基汞的测定 气相色谱法                | 1997-12-08 |
| GB/T 14204-1993   | 水质 烷基汞的测定 气相色谱法                | 1993-02-23 |
| GB/T 7469-1987    | 水质 总汞的测定 高锰酸钾-过硫酸钾消解法双硫脲分光光度法  | 1987-03-14 |
| HJ 543-2009       | 固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法(暂行)    | 2009-12-30 |
| GB/T 15555.1-1995 | 固体废物 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法          | 1995-03-28 |
| HJ 680-2013       | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 | 2013-11-21 |
| GB/T 17136-1997   | 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法          | 1997-12-08 |

◆关注二

### 清单项目初步分析和评估了我国汞环境标准和监测能力现状

我国主要针对大气、地表水、地下水、固体以及土壤等制定了相关汞排放标准。我国《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定汞的无组织排放浓度限值为0.0015mg/m<sup>3</sup>,根据排气管的高度以及排放的一、二、三等级,有相应的排放速率;我国《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定,汞的地表水环境质量标准基础项目标准限值为I~V五个等级,分别为0.00005mg/L、0.00005mg/L、0.0001mg/L、0.001mg/L、0.001mg/L;而《地下水环境质量标准》(GB/T14848-9)中规定相应的标准值为0.00005mg/L、0.0005mg/L、0.001mg/L、0.001mg/L、0.001mg/L;在土壤介质中,我国《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中根据土壤不同的背景值以及一、二、三等级有相应标准值,三级标准值可达1.5 mg/m<sup>3</sup>。

目前,我国现有汞监测技术方面多采用原子荧光法、冷原子吸收分光光度法、冷原子荧光法,也有使用容量法和分光光度法的方法。如《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ680-2013)、《土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》(GB/T17136-1997)中都规定了汞的测定方法进行了相应的规定。但我国目前有些标准方法中规定的不够具体,可操作性尚显不足。以汞监测标准GB/T16157-1996和HJ543-2009方法为例,未对燃煤烟气总汞、颗粒汞、废水中汞、固体废物中汞的采样方法及实验测定方法进行具体和详细的描述。同时,对烟气汞排放仪器设备的选型、安装、调试和正常校准等缺乏具体明确、可操作性强的验收技术依据。

我国有关汞环境质量和排放的主要标准见表1;具体的汞测定标准见表2。

我国的检测机构是随着市场化的需求在2000年以后起

步并迅速发展的,检测实验室体系经过长期建设,总体较为完善。从实验室的实验设备配置来看,国家级、省级的实验室主要是由国家投资建设的,一些实验室是为进行某些产品的强制性的安全检验而建立,设备较先进且自动化程度较高。但从总体上看,在烟气汞监测的仪器配备方面仍需进一步加强,例如塞曼原子吸收光谱法使用的仪器和监测技术主要依赖国外进口。

相比国家和省级实验室,地市和企业级实验室在汞监测设备方面整体投入不足,很多实验室缺乏大气和烟气汞监测方面的装置和设备,尤其缺乏性能可靠和维护容易的连续在线汞监测系统。

### 项目相关部门简介

环境保护部汞履约履约处负责《水俣公约》和汞公约淘汰国家方案编制及具体实施;负责汞国际公约履约项目的选择、准备和报批工作,并对项目的实施进行统一协调、管理和监管;协助环保部有关部门拟定汞公约国家和行业的政策、法规、和管理规章。承担汞国际公约履约的具体事务性工作。

环境保护部汞履约履约处主要工作包括协助环保部建立国际公约履约履约机制,理顺与相关部委和行业协会工作关系;全面参与公约谈判会议、缔约方大会、区域磋商等会议;积极开展国内工作,分行业开展调研和寻求技术支持,为未来履约奠定基础。

近年来开展的项目包括汞文书谈判政策研究、汞污染控制谈判支撑关键技术与对策研究、汞文书谈判国际法律政策比较和对策制定、原生汞生产行业管理对策研究、荧光灯含汞限值标准制定、国内外汞监测技术应用及管理现状研究、汞矿开采行业关停的社

会环境经济效益分析及其应对汞公约谈判的对策建议、氯碱与聚氯乙烯工业污染防治技术政策、含汞废物处理处置污染防治最佳可行技术指南及汞排放源替代减排技术筛选研究等。

环境保护部汞履约履约处积极开拓国际合作新领域,开展合作的国家和国际组织包括加拿大、瑞典、德国、荷兰、美国、联合国工业发展组织及联合国环境规划署等单位。开展的项目包括减少汞污染能力建设、锌冶炼行业汞污染减排与无害化管理、中国典型省份汞排放清单编制试点、中国电石法PVC无汞触媒研发可行性研究、汞污染控制管理能力建设(有色金属冶炼和含汞医疗器械)、照明产品有毒有害污染分析及管理对策研究及家庭和社区含汞废物管理意识提高等。

同时,环境保护部汞履约履约处积极开展国内外汞管理政策技术研究、政策研究,加强宣传工作并取得了实效,扩大了影响。

◆关注三

### 清单项目提出了我国中长期汞减排战略初步建议

根据国家发布的综合政策、法律法规及规范性文件,以及《水俣公约》中的相关条款,以中国经济活动实际情况及生产工艺和污染控制技术为基础,清单项目提出中国汞减排重点行业优先性筛选指标,包括:汞排放总量指标、汞使用总量指标、落后产能淘汰指标、产业结构调整指标以及清洁生产指标等。

对于无意用汞的行业,主要考虑汞排放总量指标和其他政策指标,得到汞减排的优先顺序为:燃煤电力、水泥生产、有色金属冶炼;对于有意用汞行业,主要考虑汞使用总量和其他政策指标,得到汞减排的优先顺序为:电石法PVC生产行业、含汞医疗器械行业、含汞点光源生产行业、含汞电池生产行业;另外,由于原生汞生产行业的特殊性,将其单独分类。总的来看,我国在汞减排的履约进程中还存在以下问题:

——基础信息不明:我国已开展了部分与汞有关的调研和信息收集工作,但由于已开展的调研工作其形式和方法不统一,且数据较为零散和匮乏,导致管理部门对于重点汞排放源的数量、排放强度等基本情况仍不清楚;

——法律法规不完善:虽然我国出台了多项有关汞污染和管理的政策法规标准和技术指导文件,然而现行的大部分标准及规范都滞后于实际需要,落后于发

达国家的标准限值,且尚未开展全面的汞污染控制战略研究和技术政策研究;

——管理体系较薄弱:尽管我国已经建立了相应的汞管理体系,但是同国外发达国家相比,我国对汞污染的控制还处于起步阶段,系统性和针对性不强,缺乏与未来汞公约履约相匹配的管理框架;

——技术水平待提高:尽管我国在汞污染防治的技术研发方面已经具有一些成熟经验,但是相对于美国、欧盟等发达国家还有一定差距,尚需加大投入力度,进一步引进、开发或推广先进的汞处理技术;

——融资能力需提高:我国已具备了一定的融集国内外资金的能力,但还需要大力拓展融资渠道和提高融资能力,以确保获取长期的大量的充足资金支持我国履约活动;

——公众意识不强:目前我国公众对汞的了解还较少,生产者对汞危害的环境意识还亟待提高,汞污染防治宣传工作尚需要政府层面的进一步推动和落实。

我国履约公约规定的相关责任,在公约资金和技术转让机制支持的前提下,将履约要求纳入国家相关规划,建立和完善相应的管理制度,制定和实施相关政策及必要的行动措施,实现公约要求的控制目标。

◆关注四:

### 汞污染环境管理未来目标

完善涉汞相关法律法规和标准体系;加强汞履约机构和相关管理机构的能力建设;完成重点行业汞排放情况的系统监测,建立全国重点行业汞使用排放清单;在豁免期内严格控制汞的生产和贸易;加强符合中国国情的汞替代品/替代技术的研究与应用;减少并淘汰部分汞产品及用汞工艺中汞的有意使用;控制并减少重点涉汞行业汞的无意排放;完善含汞废物的环境无害化管理体系,初步建立含汞废物环境无害化处理处置能力;加强汞监测能力建设;提高公众环境意识并建立公众参与机制;建立融资机制和保障资金需求。

大力推广先进的汞污染控制技术,对重点涉汞行业推行BAT/BEP,基本控制汞排放的增

长趋势;完成部分重点行业现有源汞减排示范;全面加强汞产品及含汞废物贮存、处理和处置的能力建设;逐步完成全国含汞废物的环境无害化处置;持续开展汞污染场地监测,初步建立全国汞污染场地清单,制定汞污染场地的环境无害化修复战略。

禁止公约规定时限后原生汞矿的开采及汞的进出口;逐步消除在时限后公约中所列汞产品的生产、进口或出口;严格限制并消除公约中所列汞工艺中汞及其化合物的使用;全面推行重点涉汞行业BAT/BEP,最大限度消除汞的排放;完善全国含汞废物和汞污染场地清单,逐步清除含汞废物和汞污染场地的污染。

文/刘晓星