

# 环境商报

第 26 期

2012 年 3 月 12 日

全国工商联环境服务业商会

---

## 关于烟气除汞产业发展的政策建议

近年我国大气汞污染防治形势日益严峻，汞排放量大的行业或经济发达的省区是汞污染控制的重点区域。非燃煤大气汞排放主要集中在我国有色金属冶炼较发达的地区。随着各地经济转型、重污染企业向内地迁徙和西部开发的加快，使得原先有色冶金行业并不发达地区的汞排放量迅速增加，而燃煤大气汞污染源也有向西北部转移的趋势。

### 一、产业现状

我国大气汞污染排放源主要来自燃煤烟气、金属冶炼行业。根据 2010 年国内主要工业产品产量/消耗量统计数据估算，全年大气汞排

放总量 1624.7t，其中有色金属冶炼所占比例最高约 48%，其次燃煤烟气约占 41%，水泥行业排放量在 5%左右，垃圾焚烧占 4%。

国内在大气汞污染控制技术研究方面与国外的差距并不大，从国外直接引进的成熟活性焦（活性炭）吸附法工艺已经实现了全部国产化，从国外引进的活性炭粉末喷注脱汞工艺已在某些垃圾电厂投入运行。汞回收技术国内也有所研究，葫芦岛锌厂最早研究的氯络合法回收汞起步较早，后续建设的大多引进国外的 boliden-Norzink 技术。在对燃料或原材料进行预处理控制大气汞污染方面，国内研究很少，从事工程建设的单位就更为稀缺。

国内尚未专门采用针对大气汞的单项脱除技术，但目前广泛应用的电除尘器、湿法脱硫设备以及正在快速发展的烟气脱硝设备，都能有效地降低燃煤电厂大气汞的排放，这也是现阶段电厂汞污染控制的主要手段。另外，采用传统的重介选、泡沫浮选以及更先进的洗煤技术也能降低燃煤汞的排放量。

## 二、产业发展存在的问题

(一)我国大气汞污染排放标准制定不合理。

环保部颁布的《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996)并没有汞污染的采样标准，因此基于此的部分有汞污染排放限制标准，在实际执行过程中无法真正落实。目前大气汞污染监测技术规范《固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法(暂行)》(HJ 543)仅为暂行标准。而金属冶炼企业的 3.0

mg/Nm<sup>3</sup>的排放浓度，燃煤电厂的 0.030 mg/m<sup>3</sup> 排放限制，实际已大于或接近污染源排放浓度，对大气汞污染控制作用有限。此外，国内燃煤、有色冶炼行业原料含汞量差异较大，其外排烟气汞污染排放浓度相差也较大，单一的汞污染排放指标缺乏针对性，造成部分大气汞污染源没有得到充分控制。

## (二) 烟气汞污染控制技术研发不足。

我国对汞污染控制研究主要集中在后续的烟气汞污染处理方面，且以科研院所的单纯技术研究为主，在汞污染源头控制和工程应用方面技术储备不足。目前排放烟气的处理工艺相对单一，缺乏其他脱汞技术和工程经验，自主研发新技术新工艺能力薄弱，制约着大气汞污染控制行业的发展。在汞污染源头控制方面，不仅技术研发储备不足，也基本无企业专业从事脱汞项目建设。

## (三) 汞污染控制技术的高昂成本抑制行业发展。

当前国内缺乏高效低成本的汞污染控制技术，无论采取何种大气汞污染控制措施或工艺技术，都无法避免支付高昂成本，这是汞污染源控制产业难以发展的主要因素。

## (四) 燃煤品质造成汞污染控制技术方案可选择性小。

大气汞污染排放占比最大为燃煤汞污染排放，而我国燃煤属于高汞低氯煤，燃烧后烟气中 Hg<sup>0</sup> 的比例远高于国外平均水平，这就决定了我国烟气脱汞技术不能照抄国外现有技术，可以选择的技术方案较少。燃烧高氯煤时，经简单的布袋除尘 FF+FGD 模式可以达到 70% 以上的汞脱除效率，甚至能达到 80% 以上。但低氯煤需要独立的脱汞装置

才能脱除汞，尤其是我国燃煤含汞量较高条件下，处理难度更大，联合飞灰吸附、SCR 催化氧化等工艺也无法保证脱汞率在 70%以上，可选择的仅有活性焦（活性炭）吸附法。

如减少燃煤中的汞含量，辅助配套 SCR 催化氧化、飞灰吸附、氧化剂喷入等工艺，可利用现有燃煤烟气净化工艺，达到较好的汞污染减排效果。但国内在燃煤预处理，包括选煤、热解提质方面的研究较少，工程应用更少，短期内实现此技术路线存在一定难度。

### 三、促进产业发展的建议

（一）开展全国大气汞污染源调查，健全汞污染排放标准。

尽快完成全国大气汞污染源和排放量调查，并以此为基础制定未来我国大气汞污染排放控制规划。考虑到各种汞污染源的差异性，有必要建立各种涉汞行业的污染物排放标准，尤其是部分汞排放量大的行业，应立法予以严格控制。

（二）支持自主研发适合我国国情的脱汞技术。

针对大气汞污染控制工艺路线、脱汞技术开发设置国家科研课题，组织科研院所、企业单位参与技术攻关，实现科研与工程应用的同步发展。国外对脱汞技术的研究较早，范围较广，在脱汞技术尤其是工程应用技术领域具有较大优势。因此，我国应从引进国外成熟技术着手，支持和鼓励国内企业与国外展开技术合作，逐步吸收再发展，最终自主研发适合我国国情的脱汞技术。对大气汞污染源排放企业，

应结合现有除尘、脱硫、脱硝等大气净化工艺，研究大气汞污染集成控制措施；对含汞浓度较高的锌冶炼、黄金冶炼等企业，应大力引导开展技术革新或新建汞回收系统。

### (三) 加强汞污染源排放监测。

因汞对人体健康的低剂量致毒致害特征，有必要建立大气汞排放监测的长效机制。在大气汞污染严重的区域和大气汞污染源附近，应定期开展汞沉积、汞循环方面的生物监测。

### (四) 实行积极引导性政策。

鼓励有条件的涉汞单位开展大气汞污染减排工作，对积极从事大气汞污染控制的涉汞单位实行奖励措施。支持环保类企业进入烟气脱汞行业，尤其是在燃煤、冶金行业原材料的脱汞预处理等薄弱环节，应加大金融财税优惠政策的引导力度。针对不同行业采用的不同脱汞技术，应制定相应的税收和奖励措施。

### (五) 推广活性焦干法联合脱硫脱硝脱汞脱二恶英集成净化技术。

活性焦（活性炭）对 Hg 的吸附饱和值约为 4mg/100g，对 SO<sub>2</sub> 的吸附性能高达 11~14g/100g，活性焦比表面的强大催化氧化还原作用和对 NH<sub>3</sub> 的吸附作用，使得 CSCR（活性焦选择性催化还原烟气集成净化技术）工艺实现低温脱硝的效率可达 80%，尾气 NH<sub>3</sub> 含量小于 2 mg/Nm<sup>3</sup>；活性焦（活性炭）对二恶英的吸附能力更是惊人，已在垃圾电站应用。

因此，针对燃煤电站、垃圾电站及烧结机烟气的工程建设，应用活性焦干法联合脱硫脱硝脱汞脱二恶英集成净化技术，既可弥补建设成本和运行费用高昂的弊端，也可充分利用活性焦的性能，应加快产业规模化推广应用。

**主题词：烟气脱汞 政策建议**

---

报送：国家发改委 环保部 财政部 工信部 科技部

抄送：各会员企业

---

全国工商联环境服务业商会秘书处

2012年3月12日印发