



## 联合国 环境规划署

Distr.: General  
14 July 2008

Chinese  
Original: English

### 汞问题不限成员名额特设工作组

第二次会议

肯尼亚内罗毕

2008年10月6日至10日

临时议程\*项目3

### 审查和评估强化自愿措施及新的 或现行国际法律文书的备选办法

## 关于主要含汞产品和工艺、及其替代品和改用无汞产品和工艺方面的 经验的报告

### 秘书处的说明

1. 联合国环境规划署理事会在关于化学品管理的第24/3 IV号决定中设立了一个由各国政府、区域经济一体化组织和利益攸关者代表组成的不限成员名额特设工作组,以审查和评估应对汞提出的全球性挑战的强化自愿措施和新的或现有的国际法律文书的各种备选办法。
2. 汞问题不限成员名额特设工作组在其第一次会议上,请秘书处在筹备其第二次会议时在一些领域里展开闭会期间工作。
3. 秘书处请各国政府、政府间组织和非政府组织提供资料。所提供的资料已经在汞方案的网站上(<http://www.chem.unep.ch/mercury>)公布,并在编写评估报告时加以采用。含汞产品和工艺和审议有效替代品方面的工作还尽可能参照了其他论坛上已展开的与这项任务直接有关的工作。另外还与一些国家展开了详尽的后续工作,了解含汞产品和工艺使用的程度。
4. 该报告就具有有效替代品的含汞产品和工艺提供了资料,包括关于已使用的汞的相对数量和关于改用无汞工艺或产品方面的经验的资料。
5. 该报告载列了一份执行摘要和详尽的讨论情况。为了便于参考,本说明附件中转载了执行摘要。报告全文,包括执行摘要和详尽的讨论情况,将作为本说明

\* UNEP(DTIE)/Hg/OEWG.2/1。

的增编,文号为 UNEP(DTIE)/Hg/OEWG.2/7/Add.1。执行摘要和报告全文都原文照发,未经正式编辑。

### **建议采取的行动**

6. 汞问题不限成员名额特设工作组在审查控制汞的各种备选办法,特别是改用替代品和取代性替代工艺时不妨参照该报告中载列的资料。

附件

关于汞在产品和工艺中的使用情况、替代等级、技术变更和  
现有替代品的全球报告

为联合国环境规划署编写

## 执行摘要

因为认识到必须进一步采取长期国际行动，共同减少汞对人体健康和环境构成的风险，所以联合国环境规划署（环境署）理事会在其 2007 年 2 月的第二十四届会议上通过了第 24/3 IV 号决定。该决定责成环境署理事会设立了一个由政府、区域经济一体化组织和利益攸关方代表组成的、不限成员名额特设工作组，负责审查和评价一系列旨在解决全球汞问题的各项措施。该工作组第一次会议于 2007 年 11 月 12 日至 16 日在泰国曼谷召开；为了便于在拟于 2008 年 10 月 6 日至 10 日召开的工作组第二次会议上进一步展开讨论，与会代表一致同意由秘书处负责制定休会期间工作方案。

本研究报告将介绍汞在主要含汞产品和工艺中的使用情况和相对数量、该产品和工艺的替代等级以及技术变更和替代经验，其中包括在全世界各大地理区域，汞在不同国家的使用和替代情况。

环境署在有效收集与汞相关的数据时，向相关国家散发了《索取资料书》。其中涉及的数据包括预计的汞需求量、替代等级、六类产品（测量和控制设备、电池、牙科用品、电气和电子设备、照明灯具以及其他用途的产品）和三类工艺（乙烯基氯单体的生产、氯碱的生产以及小规模、手工金矿开采）使用无汞材料代替的经验。相关产品和工艺的替代等级可分成下列三大类：

表 ES1：替代等级分类

替代等级	说明
2	市场上可买到的常用替代产品
1	市场上可买到但极少用的替代产品
0	市场上无法买到的替代产品

工作组收到了 33 个国家的答复。这些国家所提供的每一种产品和工艺所包含的信息包括：

- 对于含汞产品和工艺：产品/工艺的名称、汞在该产品/工艺中的用途、每单位的产品/工艺所用汞的数量、有代表性的生产企业和加工企业、零售价、全国汞的年需求量估计值。
- 对于无汞替代产品：产品/工艺的名称、有代表性的生产企业和加工企业、零售价、这些替代产品与含汞的产品和工艺相比有哪些优点和缺点、汞替代等级、使用替代产品的经验。

另外，对于每一种产品和工艺，还提供了摘要，其中包括关于相关需求和替代情况的主要调查结果。本节还介绍了能否实现向无汞替代产品的成功过渡问题。如果满足以下两个条件，则被视为已证实过渡成功：

- 1) 超过 50% 的答复者反映：可找到无汞替代产品，而且经常使用无汞替代产品；目前尚未收到使用这些替代产品出现负面反应的报告。

- 2) 有两个或多个答复者声称其每年的汞需求量为零吨或已实施禁止在产品/工艺中使用汞的禁令，因此，他们 2009 年的汞需求量也将为零吨。

从全球来看，可按照过渡结果，对汞在产品/工艺中的使用及其替代情况加以分类。这种分类包括以下三组：

- **已证实过渡成功：**该组包含可采用替代技术而且已证实有一些响应国家实现成功过渡的产品和工艺。一般认为，该组中的产品和工艺在全球范围内都很容易找到替代产品和工艺。
- **有可用的替代技术 – 已查明挑战：**对于该组所包含的产品和工艺而言，目前有一些替代技术，但要在全球范围内全面实施这些替代技术，会发现在经济、技术、社会和（或）制度方面存在一定的挑战。该组中的产品和工艺要求，根据挑战明确存在的严峻程度，需要一个中间环节或较长的过渡时间。
- **各地具体实施的可行性：**对于该组所包含的产品和工艺，影响无汞替代方案实施可行性的经济、技术、社会和（或）制度因素会因各地实际情况的不同而发生显著变化。

### 已证实过渡成功

根据各国的答复，可以得知多项产品和工艺具有可用的替代技术，目前已证实可以实现向这些无汞替代方案的成功过渡。这些产品和工艺如下：

- **温度计：**已确定多项替代技术（例如：液体温度计、刻度温度计和数字式温度计）。53%的答复者表示，这些替代产品可在市场上买到，而且经常使用，目前未报告有任何负面反应。另外，有 5 个国家报告称，他们对含汞温度计的需求量为零。然而，有 4 个国家报告的替代等级为“1”，这说明此类无汞替代产品的成本比较高。
- **血压计：**已确定两项关键的替代技术：无液体测量计和电子测量计。69%的答复者表示，这些替代产品可在市场上买到，而且经常使用，目前未报告有任何负面反应。另外，有 3 个国家报告称，他们对含汞血压计的需求量为零。
- **自动调温器：**已确定两项关键替代技术：机械式自动调温器和电子式自动调温器。82%的答复者表示，这些替代产品可在市场上买到，而且经常使用，目前未报告有任何负面反应。另外，有 5 个国家报告称，他们对含汞自动调温器的需求量为零。
- **电池（非微型电池）：**糊状圆柱形锌锰电池、纸板式圆柱形锌锰电池、碱性圆柱形锌锰电池和氧化汞电池都有商业上可用的替代产品（例如：锰碱电池）。76%的答复者表示，这些替代产品可在市场上买到，而且经常使用，目前未报告有任何负面反应。另外，有 6 个国家报告称，他们对含汞非微型电池的需求量为零。
- **开关和继电器：**各类含汞开关和继电器的替代技术种类繁多。70%的答复者表示，这些替代产品可在市场上买到，而且经常使用，目前未报告有任何负面反应。另外，有 4 个国家报告称，他们对含汞开关和继电器的需求量为零。

- **高强度放电汽车灯（氙气大灯）：**汽车制造商在一些高档豪华汽车或高性能汽车上使用含汞的高强度放电前大灯（氙气大灯），而绝大多数汽车都使用不含汞的卤灯。氙气大灯前大灯比卤灯贵，但它也有很多优点，比如：能够提高夜间可见度、尺寸比较小、使用寿命长、使用效率高等。希望得到与氙气大灯前大灯类似性能优点的汽车制造商现在可选择两项最新开发的无汞技术：使用碘化锌取代汞的氙气大灯和发光二极管前大灯。
- **氯碱的生产：**世界上许多有汞极电池的氯碱生产厂的国家都在通过关闭汞极电池氯碱设施，大幅降低汞的使用量，通过改良操作工艺，减少汞的排放，或将汞极电池工艺成功转变为隔膜电池工艺。此外，在欧洲和印度，许多行业都承诺关闭汞极电池的氯碱生产设施或改变相关的生产工艺。虽然从汞极电池工艺转变为隔膜电池工艺在技术上可行，但转变的成本会因各地现场情况的不同而有所变化。影响转变成本的重要因素包括增加产能的需求、能量消耗以及与汞极电池生产设施使用寿命相关的维修成本。据报告，完成从汞极电池到隔膜电池转变，有利于减少能量消耗、减少维修保养需求、消除治理汞的问题。关于氯碱生产，约 89%《索取资料书》答复的替代等级评定为“2”级；目前在向无汞替代方案的转化方面，没有收到任何负面的答复。另外，有 10 个国家报告称，预计对汞的需求量为零。

#### 可用的替代技术 – 已查明挑战

下列产品和工艺虽然都有可用的替代技术，但已确定在经济、技术、社会 and（或）制度方面仍然存在一定挑战。这些挑战必须在替代技术在全球全面实施之前加以解决。

- **氧化银、锌-空气、碱性和氧化汞微型电池：**无汞微型电池可作为这些含汞产品的替代产品。然而，这些替代产品的效用受到限制，无法满足许多微型电池的应用需求。尽管如此，美国在国家一级全面禁止使用含汞产品的禁令仍将在 2011 年前生效，以便于生产商有足够的时间开发出应用最为广泛的无汞微型电池。
- **牙科用汞合金：**牙科用汞合金的无汞替代产品包括合成材料和玻璃离聚材料。这些替代产品可与牙齿的颜色匹配，外观质量要求比较高的场合也可广泛使用。同时，使用这些替代产品的好处还在于它们不要求专门处理牙腔填料时产生的废弃物质。这些替代产品的成本比较高而且放置需要花费很长时间、而且抗断裂、磨损的能力较差。3 个国家（丹麦、挪威、瑞典）已决定使用替代产品取代汞合金，并且决定从 2008 年起禁止使用牙齿用汞合金。8 个国家（占目前所收到的与汞的使用相关的答复数量的 50%）表示，在这些国家可获得相关的替代产品，而且经常使用。尽管目前已证实一些国家已成功过渡，但是替代产品高昂的费用必将妨碍今后不再使用牙科用汞合金的过渡。有 4 个国家反映使用替代产品的成本比较高。
- **液晶显示器（LCD）的背光灯装置：**目前膝上型计算机和电视机都可使用无汞发光二极管（LED）的液晶显示器（LCD）。LED 背光灯技术与广泛使用的冷阴极荧光背景灯比较，在性能上有一定的优势：使用寿命更长、对比度跟更高、降低能耗的潜力更大等。LED 背光技术仍在不断发展演变，而且成本更高，实现向这一技术的成功过渡可能需要重新设计使用 LCD 显示的产品。
- **线性荧光灯和紧密型荧光灯：**目前，LED 灯可作为线性荧光灯和紧密型荧光灯的替代产品，但这些 LED 灯由于发光效率较低而成本较高，只适合于少数几种应用环

境。LED 灯由于使用寿命长、能效高，有可能成为荧光灯的有效替代产品，但要想实现这一可能，必须进一步提高技术水平。

- 氙气大灯灯（非汽车用）：氙气大灯灯无汞替代产品目前除少数特殊情况外，仍无法获得。然而，现已确定多项无汞灯技术有可能取代含汞的氙气大灯，其中包括：LED 灯、使用氧化锌代替汞的金属卤化物灯以及无汞高压钠灯。

小规模、手工金矿的开采：目前可采用无汞技术取代汞齐金矿开采工艺。然而，实现远离汞的成功过渡可能要求开展大规模的教育培训，努力克服文化、后勤保障和经济上的障碍，减少低价汞的供应等。

#### 各地具体实施的可行性

在评价实施无汞工艺的经济可行性之前，应确定要求开展现场具体情况分析的下列生产工艺：

- 氯乙烯单体（VCM）的生产：由于能量要求低、原材料成本低，因此除中国和俄罗斯外，几乎所有国家的 VCM 生产商都转向基于无汞乙烯的生产工艺。在中国，由于受包括煤的成本低廉以及基于乙烯的生产工艺所需乙烯的获取受到限制等在内的相关因素的影响，使用水银并同时采用乙炔工艺生产 VCM 在经济上仍然非常划算。由于中国将使用更多采取乙炔生产工艺扩大其 VCM 的产量，因此中国 VCM 生产的用汞量有望增加。

本次分析中考虑了对所提供信息的限制。而许多答复中包含有关特定类型产品和工艺的数据缺口。另外，所提供的关于预计对汞的需求量的答复中常常包含来自不同年份的数据，有些答复中提供的数据可追溯到 2001 年。因此，我们不可能使用这些答复信息作为推断一个地区或全球水银需求总量的依据。