

第3条：“汞供应、来源和贸易”简报

所有含汞或汞化合物或者使用这些物质的产品或工艺都依赖于元素汞的供应。最容易开采的全球汞矿石储量分布在造山或火山活动地区，从西班牙一直到喜马拉雅山脉和太平洋盆地周边。据估算，2007年全球汞矿石储量为4.6万吨（UNEP，2013年）。

朱砂是自然界中最常见的汞来源，已被开采了数千年。过去5年，墨西哥、中国和印度尼西亚的朱砂矿石开采活动逐年增加（Fritz、Maxson等人，2016年）。

为了生产液态（元素）汞，碾碎的朱砂矿石在转炉中炙烤。在此过程中，纯汞与硫分离并蒸发。这种液态金属被冷凝柱收集，然后用铁瓶装运。

尽管全球汞消费量下降，供应源彼此竞争，并且汞价较低，但汞的初采生产仍在许多国家进行。若干研究发现了中国、俄罗斯（西伯利亚）、外蒙古、秘鲁、墨西哥以及印度尼西亚的几处小型和手工汞矿（Camacho、Van Brussel等人，2016年；George，2017年；Ismawati、Zaki等人，2017年；UNEP，2017年）。无论是否合法，这种汞生产都可能对手工和小规模采金（ASGM）需求增加的一种反应。

环境中的汞可能存在于煤炭、石油和天然气等化石燃料中。目前，世界市场的汞供应源如下所示：

- 汞初采矿址新开采的汞；
- 采矿活动或其它金属、矿物、天然气和旧矿废弃物提炼过程回收的副产品；
- 已利用产品和工业流程废弃物的回收物；
- 政府预留库存；
- 氯碱和其它产业的私有库存。

若干国家的手工采汞信息目前比较有限。

为了在2020年“落幕期限”到来前实现含汞产品和工艺淘汰目标，有关方面急需减少汞的供应量并推广更安全的替代品。

自2012年起，在欧盟和美国颁布了汞出口禁令后，很快有数据表明汞（HS 280540）贸易额从2.32亿美元（2012年）下滑至4,050万美元（2016年），贸易量从4,400吨降至1,700吨。2012年，新加坡虽然不是汞的主要消费国，而是全球贸易枢纽和配送中心，但却成了汞的最大进口国。然而情况在2015和2017年有所变化，记录显示玻利维亚成了汞的最大进口国，并很可能把汞用于手工和小规模采金活动。

2017年，欧盟、美国、哥伦比亚和日本实施汞出口禁令（日本是部分禁止），当年的全球5大汞出口国是墨西哥、日本、印度尼西亚、新加坡和印度，而全球5大汞进口国和地区则是玻利维亚、印度、中国香港特别行政区、新加坡和缅甸。肯尼亚成为全球第6大汞进口国，而玻利维亚则在哥伦比亚于2017年颁布汞进出口禁令之后，成为墨西哥的主要贸易伙伴。哥伦比亚虽尚未批准《汞公约》，但已颁布汞进出口禁令，作为贸易协议承诺。

墨西哥有数百家政府批准的小型汞开采和蒸馏厂生产汞。自2012年以来，印度尼西亚的小规模朱砂非法开采活动的汞生产分布在斯兰岛、中加里曼丹和东南苏拉威西岛。当地生产的每千克汞成本约占进口汞的四分之一，在许多手工和小规模采金热点地区广泛销售。

除了直销、送货服务和在线交易平台的交易之外，流行的B2B电子商务网站以及阿里巴巴、Facebook、Twitter和Instagram等社交媒体平台也被广泛应用于朱砂矿石和汞销售及营销。

汞的替代品已经上市，并在40多个手工和小规模采金国家得到运用。《汞公约》无需把手工和小规模采金行业列入“允许使用”类别。然而，已经禁止在采矿及该采金行业中使用汞的国家，应该加强履行各自的控制该采金行业所有相关化学品用量的承诺。

《汞公约》第3条规定包含了汞贸易“事先知情同意”程序，要求进口国为出口方提供书面的进口同意文件，然后确保汞只是用于公约允许的用途或是临时存储。公约还规定，秘书处维护的公共登记簿将包含同意通知。此外，汞出口方还须证明汞不是来自禁止来源或非法地点。

过去5年，在40多个手工和小规模采金国家中，有80多个项目由各捐助方和联合国机构提供支持，以便采用更安全的汞替代品来提炼黄金，使该行业正规化等。氰化物、重力浓缩和化学浸出工艺以及相关技术支持已被引入某些国家以取代汞，并已在市场上供应。

因此，没有理由允许手工和小规模采金行业继续使用汞，并且《汞公约》将不再需要在“允许使用”类别中包括该行业。然而，为了防止再次发生灾难，应强调替代汞的其它化学品必须受到同样严格的控制和监管，这很重要。

应考虑把汞初采活动列入未来的汞污染场址定义中。应考虑制定修复和长期监测计划。

Van Brussel等人（Camacho、Van Brussel等人，2016年）表示，虽然从全球层面来看，汞开采业的汞排放量仅为手工和小规模采金行业的70分之一，但在地方和地区层面来看，汞初采活动是重要的汞排放源。

由于居民区中使用的汞蒸馏工艺技术很原始，因此墨西哥和印尼的汞加工场的灰尘和土壤样本显示的汞浓度很高，超出安全水平。累积暴露也已得到证实，矿工和普通民众正暴露于矿物本身所含的其它金属，如砷和锰。

已用于汞初采及其加工设施的场址，无论是大规模的还是小规模非正式作业，都应得到修复，使其周围的地表不再对人类健康、地表水体或当地环境和生物群构成威胁。

应该承认的是，这些场址的土壤剖面可能含有高于自然背景的汞水平，任何修复计划在最终清理水平方面都应该考虑到这一点。

应关闭汞初采场址，并应采取措施防止其重新开业。

最近，菲律宾巴拉望由汞初采旧场址导致的汞污染成为人们关注的焦点。相关工厂和开采场在1955至1976年的18年间从事汞生产，并对日本出

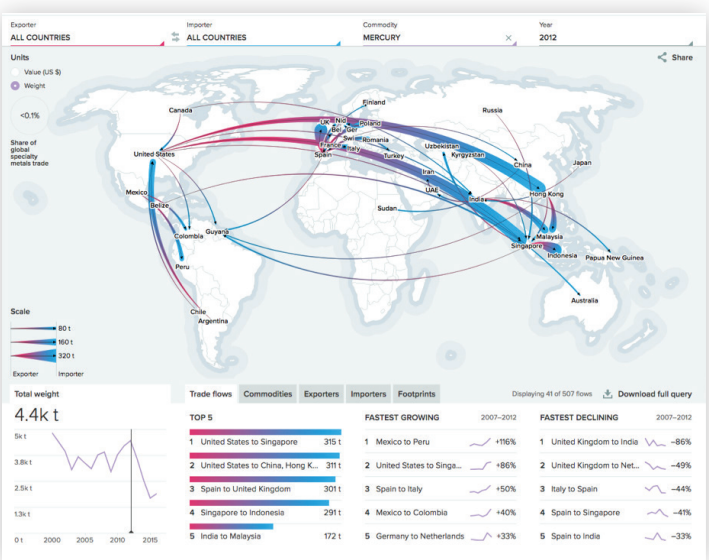
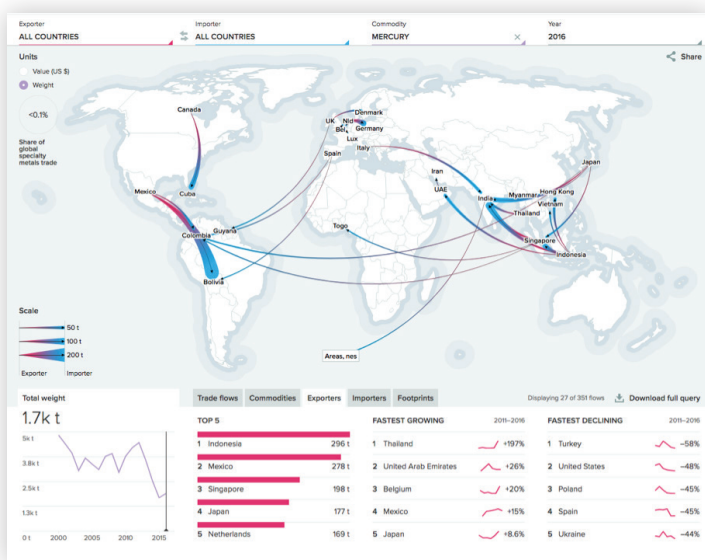


图1和图2 2012和2016年全球汞贸易概况。数据来源：英国查塔姆智库（Chatham House, UK）

表1. 2017年全球5大汞进口国和出口国

5大汞出口国			5大汞进口国		
国家	净重 (千克)	贸易额 (美元)	国家	净重 (千克)	贸易额 (美元)
墨西哥	200,194	\$5,234,522	多民族玻利维亚国	180,390	\$3,277,255
日本	71,246	\$2,148,419	印度	166,520	\$5,008,545
印度尼西亚	69,003	\$1,790,436	中国香港特别行政区	66,296	\$454,436
新加坡	63,328	\$1,698,820	新加坡	38,814	\$915,060
印度	14,403	\$635,211	缅甸	20,004	\$6,131

数据来源：联合国贸易商品统计数据库 (Comtrade)，截至2018年10月5日

口，然后均被关闭。老矿区如今已经变成了一个湖泊，据报道，在其周围的抽样总体中，大约38%遭受着慢性汞中毒。

研究表明，中国曾经或已被废弃的汞初采矿区及其周围存在长期和累积的汞污染情况 (Lian、Shang等人，2018年；Xu、Lin等人，2018年)。最近的研究表明，亚得里亚海北部沿海地区的潟湖因Idrija矿区 (斯洛文尼亚西部) 所在的Soča/ Isonzo河流域的河床侵蚀沉积物以及洪泛平原沉积物而受到污染。这一情况已持续将近500年。在1996年以前，该矿区开采了1200万吨汞矿，主要是朱砂。在烘烤过程中，超过3.5万吨汞被释放到环境中 (Turritto、Acquavita等人，2018年)。汞初采国应考虑制定严格的库存和行动计划，以修复场地并实施长期监测计划。

对于大型朱砂矿，应评估结构稳定性，以确定是否可以将那些污染地表的尾矿材料打包并永久封存在矿内。为了在修复之后防止进一步的开采活动，应将大规模矿山和非正式矿山都予以密封。

对于那些与矿场有关联的任何汞矿石加工作业，即使这些作业不在现场，也应考虑制定修复方案，这是因为它们可能已经污染了自己所在的地区。

具体而言，《汞公约》在第3条中规定：

- 从政府将公约生效之日起，禁止新的初采活动。但是，政府在此之前可以批准新汞矿，并且如果政府推迟公约的批准事宜，则新矿的开发时段更长。
- 从政府将公约生效之日起，此前存在的汞初采活动15年后必须停止。如果政府推迟公约的批准事宜，则此前存在的矿山可在更长时段内继续开采汞。
- 公约批准后的初采汞只能用于生产获得许可的产品，或用于获得许可的工艺 (如氯乙烯单体 (VCM) 等，如第4条和第5条所述)，或依照公约的要求进行处置。这就意味着，一旦某个国家批准了公约，初采汞就不能用于手工和小规模采金。

- 各国必须“采取措施”，以确保当一个氯碱工厂关闭时，剩余的汞会按照公约的要求处置，不限于回收、循环利用、复垦、直接再用或其它用途。这些措施应该防止回收汞重新进入市场。然而，仍然需要良好的机制来确保这些措施的执行。

第二次缔约方会议需要考虑的受污染场址的贸易和供应相关问题包括：

- 呼吁所有国家立即禁止违背公约要求的汞生产、出口和进口，这是因为汞产业是一个有毒产业，会伤害乃至毁灭成千上万个受影响的社区、矿工及其后代；
- 应该妥善制定各项措施来管理并处置从非法商店、售货亭和使用者处没收的汞，特别是用于手工和小规模采金的汞；
- 防止某个地点或国家的受污染场址的回收汞获准再次进入汞贸易和供应链，否则它们可能被用于手工和小规模采金，导致另一个地点或国家出现新的受污染场址；
- 汞初采场址关闭后的修复程度。由于它们发生在汞水平自然背景偏高的区域，因此应该拟定矿山关闭和限制方式的具体指导方针。此外，还须保护矿山附近的地表和水路，使之免受开采遗留废弃物 (尾矿、废物池)、沥出物和相关后果的影响；
- 《汞公约》所含的某些规定确实允许缔约方限制汞初采，但也针对军事用途和研究规定了豁免和例外。但是，国家实施计划也应认可并明确更安全的替代品，并限定用于这些用途的汞库存。

参考文献

- Camacho, A., E. Van Brussel, L. Carrizales, R. Flores-Ramirez, B. Verduzco, S. R. Huerta, M. Leon and F. Diaz-Barriga (2016). "Mercury Mining in Mexico: I. Community Engagement to Improve Health Outcomes from Artisanal Mining." *Ann Glob Health* 82(1): 149-155.
- Fritz, M. M. C., P. A. Maxson and R. J. Baumgartner (2016). "The mercury supply chain, stakeholders and their responsibilities in the quest for mercury-free gold." *Resources Policy* 50: 177-192.
- George, M. W. (2017). Mercury mineral commodity summary. USGS. Virginia, USA, USGS.
- Ismawati, Y., K. Zaki, S. Buftheim, M. A. Septiono and A. S. Arif (2017). Mercury trade and supply in Indonesia. Denpasar, BaliFokus Foundation: 111 pp.
- Lian, M., L. Shang, Z. Duan, Y. Li, G. Zhao, S. Zhu, G. Qiu, B. Meng, J. Sommar, X. Feng and S. Svanberg (2018). "Lidar mapping of atmospheric atomic mercury in the Wanshan area, China." *Environmental Pollution* 240: 353-358.
- Turritto, A., A. Acquavita, A. Bezzi, S. Covelli, G. Fontolan, E. Petranich, R. Piani and S. Pillon (2018). "Suspended particulate mercury associated with tidal fluxes in a lagoon environment impacted by cinnabar mining activity (northern Adriatic Sea)." *Journal of Environmental Sciences* 68: 100-113.
- UNEP (2013). "Global Mercury Assessment."
- UNEP (2017). Global mercury supply, trade and demand. Geneva, Switzerland, United Nations Environment Programme, Chemicals and Health Branch.
- Xu, X., Y. Lin, B. Meng, X. Feng, Z. Xu, Y. Jiang, W. Zhong, Y. Hu and G. Qiu (2018). "The impact of an abandoned mercury mine on the environment in the Xiushan region, Chongqing, southwestern China." *Applied Geochemistry* 88: 267-275.

如需了解详情，请联系：

IPEN汞政策顾问Lee Bell，电邮：

leebell@ipen.org

IPEN手工和小规模采金/采矿类别负责人

Yuyun Ismawati，电邮：

yuyun@balifokus.asia

