

# 全球汞废物评估

---

当前国家措施审查



# 鸣谢

## 首席作者

Shunichi Honda 联合国环境规划署

## 全球汞伙伴关系汞废物领域负责人

Masaru Tanaka 固体废弃物管理工程研究所

## 核心小组成员和审评员

Aditi Ramola 国际固体废弃物协会  
Desiree Montecillo Narvaez 联合国环境规划署  
Eisaku Toda 联合国环境规划署  
Francesca Cenni 联合国环境规划署《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》秘书处  
Jean-Paul Leglise 国际固体废弃物协会  
Jiao Tang 国际固体废弃物协会  
Kakuko Nagatani-Yoshida 联合国环境规划署  
Melisa T.S.Lim 联合国环境规划署《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》秘书处  
Mick Saito 日本环境省  
Satoshi Watanabe 日本环境省  
Sheila Logan 联合国环境规划署《水俣公约》临时秘书处  
Takumi Koyama 日本环境省

## 编辑

Nina Saalismaa Zoi 环境网络

## 版面文字编辑（英语）

Geoff Hughes Zoi 环境网络

## 设计与版面

Carolyn Daniel Zoi 环境网络

版权所有© 联合国环境规划署，2017年

ISBN No: 978-92-807-3692-2

Job No: DTI/2162/JP

本出版物可以全篇或部分复制，以任何形式用于教育或非营利目的，无需版权许可，但请注明来源。联合国环境规划署将感谢使用者向我们寄送任何使用本报告而形成的新的出版物。

未经联合国环境规划署事先书面许可，不得将本出版物再次出售或用于任何其他商业目的。

## 免责声明

本出版物所采用的名称与材料的呈现方式并不意味着联合国环境规划署关于任何国家、领土、城市或地区、或其当局的法律地位或关于其边界划定表示任何意见。同时，本出版物中的观点不一定代表联合国环境规划署的观点或政策规定；提及具体的商品名称或商业过程并不构成环境署对它们的认可或支持。

## 推荐引用

联合国环境规划署（2017年）。全球汞废物评估。内罗毕



## 撰稿人

Abdouraman Bary	联合国环境规划署	Diego Henrique Costa Pereira	巴西环境部
Abdul-Razzaq Shebli	约旦环境部	Diep Le	加拿大环境及气候变化部
Adegbite Adefemi John	尼日利亚联邦环境部	Dieter Offenthaler	巴特雷克工业公司
Agustín Harte	阿根廷环境与可持续发展部	Donskikh Konstantin	MERCOM
Ahmad A. Khan	《巴塞尔公约》加勒比地区区域培训和技术中心	Edgardo A. Villalobos	巴拿马卫生部
Ahmed Bah Ibrahim	尼日利亚联邦环境部	Eirik Wormstrand	国际固体废弃物协会
Aïta Sarr Seck	塞内加尔环境与可持续发展部	Elena Fernández-Peinado Bestard	西班牙农业、食品和环境部
Akande Olawale	尼日利亚联邦环境部	Elena Nürnberger	K + S Entsorgung GmbH
Akiko Inagoya	日本环境省	Elina Ordoqui	乌拉圭技术实验室
Alberto Capra	独立国际顾问	Enatfenta Melaka	埃塞俄比亚矿产部
Alberto Rodríguez	AMBILAMP	Eric Uram	Headwater LLC
Alejandra Torre	《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》乌拉圭区域中心	Erik Westin	瑞典国家环境保护署
Alejandro Mangarelli	乌拉圭住房、土地规划和环境部	Felix Wertli	瑞士联邦环境办公室
Aleksei Konoplev	福岛大学	Fermin Rodriguez Corros	Recyberica Ambiental
Alexander Romanov	大气保护科学研究所	Fernando Lugris	乌拉圭驻华使馆
Alfredo Blum	乌拉圭住房、土地规划和环境部	Filomena Nelson	萨摩亚自然资源与环境部
Alfredo Infanzon	Efice	Francis Kihumba	肯尼亚环境和自然资源部
Alison Dickson	加拿大环境及气候变化部	Frank Griffin	太平洋区域环境规划组织秘书处
Alojz Grabner	斯洛文尼亚卫生部	Franz Perrez	瑞士联邦环境办公室
Alonso Filós	巴拿马废弃物管理局	Franz X. Spachtholz	K + S Entsorgung GmbH
Amaka Amala	尼日利亚联邦环境部	Frauke Bretthauer	K + S Entsorgung GmbH
Ana Garcia Gonzalez	西班牙农业、食品和环境部	Fuatino Matatumua-Leota	萨摩亚自然资源与环境部
Ana Guadalupe Contreras de Miranda	萨尔瓦多社会保险研究所	Gabi Eigenmann	联合国工业发展组织
Ana Raquel Tuón	巴拿马环境部	Gabriel Steiner	Efice
Anders Larsson	库姆拉市	Gabriela Medina	《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》乌拉圭区域中心
Andrea Lopez Arias	哥伦比亚环境与可持续发展部	Geri Geronimo R. Sañez	菲律宾环境和自然资源部
Andreas Gössnitzer	瑞士联邦环境办公室	Ghada Abdel Moneim Ahmed	埃及环境事务局
Atala S. Milord V.	巴拿马卫生部	Girmaye Teshome Hailu	埃塞俄比亚环境、森林和气候变化部
Atiku Abdullahi	阿布贾环境保护委员会	Gregory Helms	美国国家环境保护局
Azumi Nishikawa	联合国环境规划署	Guadalupe Exposito	乌拉圭住房、土地规划和环境部
Beatriz Regine Ariñez Fernández	玻利维亚环境、生物多样性、气候变化和森林管理与发展副部级机构	Guillermo Jerez	萨尔瓦多环境和自然资源部
Bernarda Podlipnik	斯洛文尼亚环境部	Gwen Goodier	加拿大环境及气候变化部
Beverly Khan	特立尼达和多巴哥规划和发展部	Happy Mubanga Nkunde	ZESCO Limited
Binyam Yakob Gebreyes	埃塞俄比亚环境、森林和气候变化部	Hassan Abubakar Dogondaji	阿布贾环境保护委员会
Bu Fan Ikeno	私人投资有限公司	Hirromichi Yano	日本熊本县政府
Camila Arruda Bboechat	巴西环境部	Hitomi Sonohata	日本国际合作机构日本海外合作志愿者组织
Carolina López	哥伦比亚环境与可持续发展部	Humberto Olarte Cupas	巴拿马卫生部
Cecilia Kinuthia-Njenga	联合国环境规划署	Idris Adamu Goji	尼日利亚联邦环境部
Celia Elizabeth Monge Guadrón	萨尔瓦多环境和自然资源部	Jack Buch Munthali	ZESCO Limited
Cherdchai Worakeansai	泰国污染控制厅	James Mulolo	非洲研究所
Chilekwa Christabel Mibenge	赞比亚卫生部	Javier Pérez-Illzarbe Serrano	西班牙农业、食品和环境部
Christoph Reusser	瑞士联邦环境办公室	Javier Ureta Saenz Peña	阿根廷环境控制秘书
Christopher Allen	欧洲委员会	Jerry Steinbach	K + S Entsorgung GmbH
Claudia Adriana Piza	玻利维亚饮用水和基本卫生副部级机构	Jessica Laguardia	萨尔瓦多环境和自然资源部
Corinne Stocco	加拿大环境及气候变化部	Jessica Sedin	瑞典国家环境保护署
Cynthia Silva Maturana	玻利维亚环境、生物多样性、气候变化和森林管理与发展副部级机构	Jessica Zarco	Zartex
Dana Lapesová	《巴塞尔公约》中欧区域培训和技术转让中心	Jewel Batchasingh	《巴塞尔公约》加勒比地区区域培训和技术中心
Daniel Garcia Ruano	Recyberica Ambiental	Johan Pettersson	瑞典环境与能源部
Daria Franco	巴拿马工商部	Jordi Pon	联合国环境规划署
David Kapindula	赞比亚环境管理局	Jorge Ernesto Quezada Díaz	萨尔瓦多环境和自然资源部
David Persaud	特立尼达和多巴哥规划和发展部	Jorge Peydro Aznar	欧洲委员会
		Jose Isael Chavez	萨尔瓦多社会保险研究所
		Jose Rizo Martin	欧洲委员会

José Vásquez	巴拿马卫生部	Natalia Maciel	《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》乌拉圭区域中心
Josef Tremp	瑞士联邦环境办公室	Nicolas Humez	Veolia
Joseph G. Kiruki	坦桑尼亚副总统办公室环境部	Nina Cromnier	瑞典化学品管理局
Juan Arosemenas	巴拿马废弃物管理局	Norbert Dawidowsky	巴特雷克工业公司
Juan Ignacio Simonelli	阿根廷环境与可持续发展部	Noura Shraa	约旦环境部
Juan Pablo Peregalli	乌拉圭住房、土地规划和环境部	Olabanji Oluwatoyin	尼日利亚联邦环境部
Juan Simonelli	阿根廷环境与可持续发展部	Oladipo Jacob Olajide	尼日利亚联邦环境部
Judith Torres	乌拉圭住房、土地规划和环境部	Olusanya Olubunmi	尼日利亚联邦环境部
Jun Nishida	Nomura Kohsan有限公司	Oscar Orellana	萨尔瓦多环境和自然资源部
Junko Fujioka	联合国环境规划署	Osman Adel Shafei	埃及环境部
Kaoru Oka	EX研究所	Oumar Diaouré Cissé	马里环境与卫生部
Karen P. Persad	《巴塞尔公约》加勒比地区区域培训和技术中心	Pablo Calizaya	玻利维亚饮用水和基本卫生副部级机构
Karina Flores	《巴塞尔公约》中美洲和墨西哥区域中心	Pablo Garcia	萨尔瓦多卫生部
Kassahun Tsegaye	亚的斯亚贝巴固体废弃物再利用和处置项目办公室	Patricia Baklayan	乌拉圭技术实验室
Kazuaki Takahashi	日本环境省	Paul Abernathy	美国照明和汞再循环产业协会
Keima Gardiner	特立尼达和多巴哥规划和发展部	Paul Windinpsidi Savadogo	布基纳法索国家科学和技术研究中心
Keith Alverson	联合国环境规划署	Pavlos Mouratidis	欧洲委员会
Kim Winternitz	国际固体废弃物协会	Permpong Pumwiset	暖武里市
Kosi Latu	太平洋区域环境规划组织秘书处	Peter Korytar	斯洛伐克常驻欧盟委员会代表
Laska Sophal	柬埔寨环境部	Pierre-Olivier Gangné	Stablex Canada公司
Laura Juliana Arciniegas Rojas	哥伦比亚环境与可持续发展部	Rana Afify	埃及环境事务局
Leila Devia	《巴塞尔公约》南美洲区域中心	Raquel Huertas	乌拉圭技术实验室
Leticia Reis Carvalho	巴西环境部	Reema Al-Hindi	约旦环境部
Lilian Corra	阿根廷国际环境医生协会	Ricardo Cea Rouanet	萨尔瓦多社会保险研究所
Liliane Valdés	巴拿马环境部	Ricardo Savigliano	联合国工业发展组织
Lina Al.Nsour	约旦环境部	Richard Gutierrez	禁止有毒物质组织
Lina Dolores Pohl Alfaro	萨尔瓦多环境和自然资源部	Rina Araujo	萨尔瓦多社会保险研究所
Linda Lessard	Stablex Canada公司	Rodolfo Antonio Peñate	萨尔瓦多卫生部
Luiz Gustavo Haisi Mandalho	巴西环境部	Roger Cornforth	太平洋区域环境规划组织秘书处
Makoto Tsukiji	Nomura Kohsan有限公司	Ronald Jorge Veliz	玻利维亚环境、生物多样性、气候变化和 森林管理与发展副部级机构
Marcia Lo Vecchio	K + S Entsorgung GmbH	Rubén Herráez	RECYPILAS/INDUMETAL
Marco Schürer	联合国环境规划署	Sabrina Andrade dos Santos Lima	巴西环境部
María Cecilia Iriarte	巴拿马卫生部	Santiago Davila Sena	西班牙农业、食品和环境部
Maria Leonie Lynn Ruiz	菲律宾环境和自然资源部	Sascha Rühl	K + S Entsorgung GmbH
Mario Guilherme Sebben	Apliquim Brasil Recycle	Sefanaia Nawadra	联合国环境规划署
Marisol Mallo	乌拉圭住房、土地规划和环境部	Shawn Leo	新加坡Global Lamp Recyclers私人投资有限公司
Martin Jakuš	《巴塞尔公约》中欧区域培训和技术转让中心	Silvana Martinez	乌拉圭住房、土地规划和环境部
Mary-Anne Pan	新加坡国家环境局	Siriphorn Sombatjinda	Begemann Mercury Technology Pacific (BMTP) 有限公司
Marylin Catillo Weeks	巴拿马环境部	Sofia Tingstorp	瑞典环境与能源部
Masaki Takaoka	京都大学	Sonny Musakabqntu	ZESCO Limited
Mica Bonafina	《巴塞尔公约》南美洲区域中心	Sophiko Akhobadze	高加索地区环境中心
Michel Seck	《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》 塞内加尔区域中心	Sunisa Sonsa-ne	Begemann Mercury Technology Pacific (BMTP) 有限公司
Michel Tschirren	瑞士联邦环境办公室	Suzanna Yap Pei Ling	新加坡国家环境局
Miguel Blacutt Gonzales	玻利维亚环境、生物多样性、气候变化和 森林管理与发展副部级机构	Taelo Letsela	非洲研究所
Miguel Eduardo Araujo Padilla	《巴塞尔公约》中美洲和墨西哥区域中心	Takashi Sakai	日本环境省
Mikaele Teofilo	萨摩亚自然资源与环境部	Takuya Nishi	熊本县政府
Milena Horvat	约瑟夫·斯特凡研究所	Tanya Smyth-Monteiro	加拿大环境及气候变化部
Mohammed Oglah Hussein	约旦环境部	Teddy Monroy	禁止有毒物质组织
Khashashneh		Teeraporn Wiriwutikorn	泰国污染控制厅
Napaporn Tangtinthai	泰国污染控制厅	Theodore M. Nwaokwe	尼日利亚联邦环境部
Natalia Barboza	乌拉圭住房、土地规划和环境部		

# 前言

Thomas Brasser	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
Tikumporn Kongthong	Begemann Mercury Technology Pacific (BMTP)有限公司
Trisha Beejai	特立尼达和多巴哥环境管理局
Ulrika Wievegg	EKOKEM
Veerin Detjaroen	泰国污染控制厅
Vincent Tang	Eco Special Waste Management私人投资有限公司
Violeta Gallardo Tocino	K + S Entsorgung GmbH
Virginia Poter	加拿大环境及气候变化部
Virginia Santana	《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》乌拉圭区域中心
Vladimir Gutierrez	玻利维亚饮用水和基本卫生副部级机构
Vladimir Moshkalo	联合国环境规划署
Wayne Rajkumar	特立尼达和多巴哥环境管理局
Wendy Nelson	特立尼达和多巴哥海洋化学部
Wilcliff N. Chipeta	ZESCO Limited
Yanet Quijano	萨尔瓦多社会保险研究所
Yasuyuki Yamawake	Nomura Kohsan有限公司

## 日本政府为本研究提供了资助

感谢日本政府提供资助，使《全球汞废物评估报告》的研究和出版得以完成。

汞被用于各种产品和应用，包括荧光灯、电池、银汞合金、手工采金，甚至用于一些睫毛膏。这些产品若处理和处置不当，就可能损害我们的健康和环境，但对汞废物管理的评估一直不足。在我们即将召开《水俣公约》缔约方第一次会议之际，本报告提供了第一个这样的全球概览。

《水俣公约》的批准和生效是一项了不起的成就，为世界提供了近十年内第一个这样的环境健康协议。然而，这只是全球竭力控制汞的开始。本报告对多个国家的现有废物管理做法进行了评估，从而对这项工作作出了重要贡献。

谈到汞时，汞废物管理不善的后果是明显的。有太多的人注定要过一种痛苦的生活，有时甚至是在他们出生之前就注定如此了。我在水俣的Hotto Hausu职业计划期间目睹了这种影响。那里也是《水俣公约》这一名称的由来，以此纪念因工业废物倾倒入海而中毒的数千人。我有幸见到的受害人士之一是Masami Ogata，他用取自现在覆盖水俣湾一部分的森林的木头雕刻了4,000多个纪念性的玩偶。他把玩偶送给人们，以便大家可以传播这些故事，为受害者创造更好的生活，并帮助阻止再发生这样的事情。其中一个玩偶放在联合国环境规划署行政办公室内一个醒目的地方，提醒经过的每个人：任何公约或报告只有付诸行动、保护生命，才是有效的。

对于政府、私营部门和公民来说，现在正是采取行动的好时机，通过确保汞废物得到妥善管理来保护人民。《水俣公约》清楚解释了必须做的事情，我希望这一评估能够帮助世界各国履行这些承诺。



联合国副秘书长兼  
联合国环境规划署执行主任

# 目录

## 执行摘要 1

### ▶ 第1章 概述 2

### ▶ 第2章 目前的汞废物管理做法 6

阿根廷	8	肯尼亚	30	斯洛文尼亚	52
埃及	10	马里	32	泰国	54
埃塞俄比亚	12	美国	34	坦桑尼亚	56
巴拿马	14	尼日利亚	36	特立尼达和多巴哥	58
巴西	16	欧盟	38	乌拉圭	60
玻利维亚	18	日本	40	西班牙	62
布基纳法索	20	瑞典	42	新加坡	64
菲律宾	22	瑞士	44	约旦	66
格鲁吉亚	24	萨尔瓦多	46	赞比亚	68
加拿大	26	塞内加尔	48	德国的地下处置设施	70
柬埔寨	28	斯洛伐克	50	莫斯科的汞废物管理设施	71

### ▶ 第3章 部分汞废物数据 72

### ▶ 第4章 调查结果与建议 78

# 执行摘要

《关于汞的水俣公约》规定应以环境无害化的方式管理汞废物，管理要考虑根据《巴塞尔公约》制定的准则，并与缔约方大会即将通过的要求一致。联合国环境规划署通过其国际环境技术中心进行了“全球汞废物评估”，其中包括向近30个国家派出的实况调查团。

该评估描述了这些国家目前的汞废物管理做法，并为了解现有做法和《水俣公约》展望的汞废物的环境无害化管理之间差距的大小和性质提供了依据。核心调查结果很清楚：《水俣公约》的规定与目前的汞废物管理做法之间存在很大的差距。

对于此评估涉及的许多国家来说，根本的挑战是废弃物管理本身。在大多数情况下，这些国家把汞废物作为市政或工业废物的一部分进行管理，并将其作为混合废弃物在垃圾填埋场或露天倾倒场所处置。有的国家没有单独收集可回收物以外的其他废弃物的机制，有的国家没有正规的废弃物收集系统和正规的废弃物处置场所，很少或根本没有废弃物管理意识。有几个受访国家在其监管框架中提及汞废物，但却不具备实施汞废物处理规定的的能力。

实施废弃物管理的某些国家没有具体的汞废物管理措施，而是将其作为危险废物的一部分进行管理。单独收集汞废物，特别是家庭汞废物的挑战依然存在。有些国家把荧光灯与其他废弃物分开收集，但在其境内没有最终的处置方式。在这些情况下，这些国家需要把废弃物存放在国内，直到找到最终的处置方式，这些方式包括根据《巴塞尔公约》向其他国家出口汞废物。

只有少数受访国家拥有根据《巴塞尔公约》指南管理汞废物的先进技术和设备。

为遵守《水俣公约》，有些国家已经开始或计划开始淘汰汞基氯碱设施。预计仅欧洲就将因淘汰这些设施而产生约6,000吨废汞，其他地区也将产生大量废汞。产生这些废汞的国家将需要切实可行的最终处置方案。

《巴塞尔公约技术准则》下的汞废物处置方案是在专门设计的垃圾填埋场对经过稳定和固化的汞进行最终处置，或把稳定和固化的汞永久储存在安全的地下存储设施（即专门为此目的设计的储存容器）。仅有几个国家拥有稳定和固化汞的技术和设备，全世界范围内适当的最终处置设施数量非常有限。自己没有设施的国家可将境内的汞废物出口至其他国家，以实现环境无害化处置。

在手工和小规模采金的国家，受汞污染的场所很常见。手工和小型金矿通常分散在偏远地区，因此难以评估汞污染地点的范围。

# 第1章

## 概述



# 介绍

《关于汞的水俣公约》使各缔约方承担汞废物环境无害化管理的义务，考虑了根据《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》制定的准则，并与缔约方大会在《公约》生效后通过的要求一致。

历史上，大部分含汞废物都被作为危险废物处理。根据《水俣公约》，汞废物指：

- 由汞或汞化合物构成
- 含有汞或汞化合物
- 被汞或汞化合物污染的物质或物体

一般来说，后两类废弃物中的汞浓度相对较低。除这些汞废物外，根据《水俣公约》，在氯碱设施的淘汰过程中出现过量汞的情况下，将元素汞视为汞废物。

《巴塞尔公约》将环境无害化管理定义为采取一切实际步骤确保危险废物得到管理，以保护人类健康和环境免受危险废物和其他废弃物可能产生的不利影响。《关于由汞或汞化合物构成的、含汞或汞化合物或受汞或汞化合物污染的废物的环境无害化管理的巴塞尔公约技术准则》<sup>1</sup>提供了关于汞废物管理的指导。此外，联合国环境规划署还编制了《汞废物储存和处置实用资料手册》<sup>2</sup>，为汞废物储存、处理、回收和处置的商用技术提供了切实可行的选择。

有些国家已经建立了先进的汞废物管理体系，但许多国家仍面临普遍的废弃物管理挑战。《全球汞废物评估》描述了这些国家目前的汞废物管理做法，

并了解现行做法和《水俣公约》展望的汞废物环境无害化管理之间差距的大小和性质提供了依据。

为了收集这一评估中的资料，联合国环境规划署通过其国际环境技术中心对28个国家和9个区域组织进行了案头研究和一系列实况调查工作，并组织了一个有11个国家参加的项目会议。第2章提供了各国现行做法的概要和对两个先进设施的说明。第3章提供了关于汞废物分类阈值的选定数据，欧盟照明设备废弃物的总结以及对日本废弃物流中汞流量的说明。第4章总结了调查结果并提出了建议。

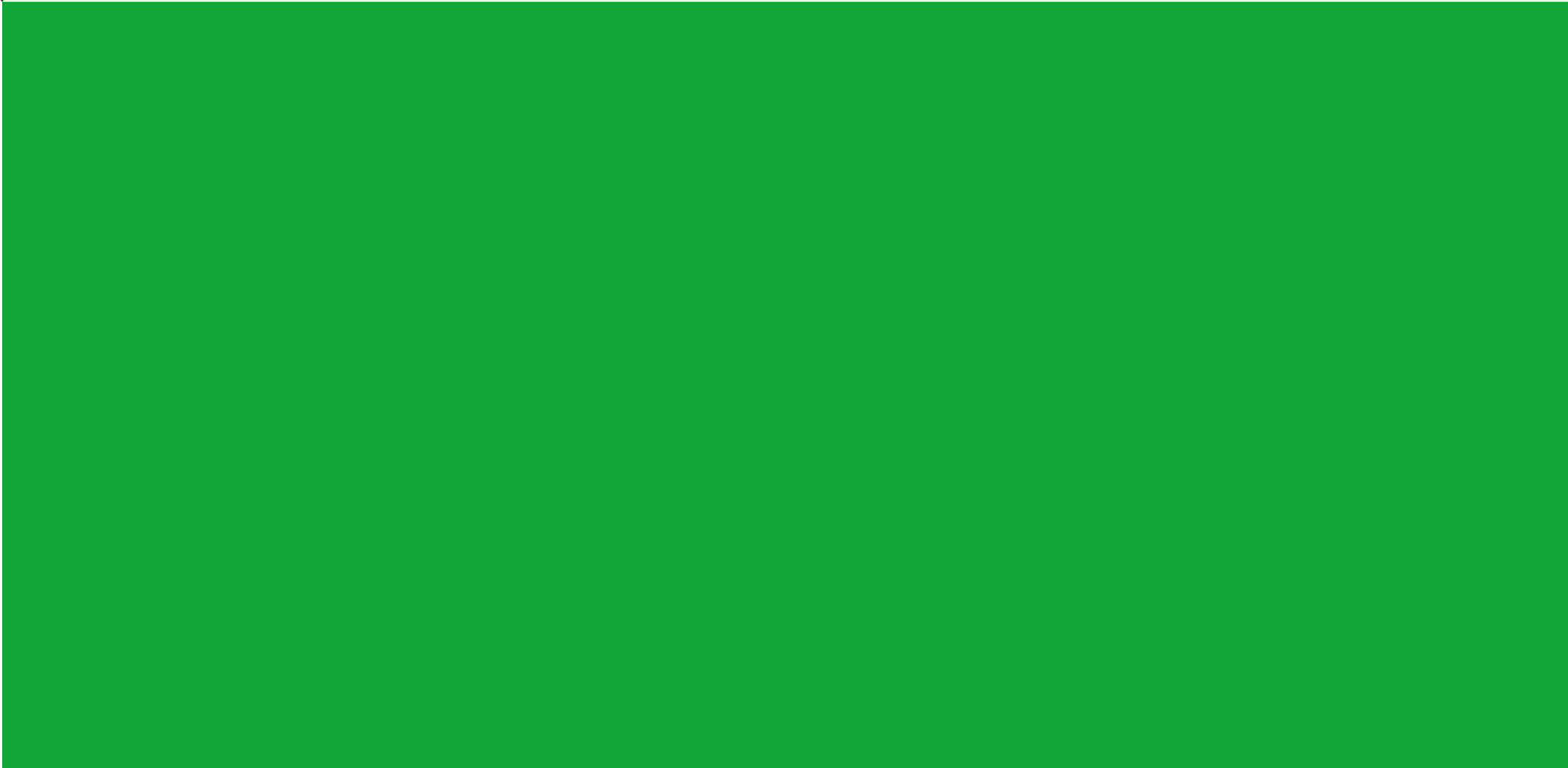
第2章中的每一条目都包括简要介绍，并带有该国汞废物管理立法和管理框架说明。这些说明可能包括有关市政固体废物和危险废物管理的法律和指导方针，以及针对汞废物管理的信息。在这些条目的最后提供了目前做法的概要，重点关注汞废物管理做法的可能范围。



# 第2章



## 目前的汞废物管理做法



# 阿根廷

阿根廷于1994年开设了首个汞废物处理设施和汞废物最终处置场。随着汞废物的数量不断增加,该国一直在增加管理汞废物的能力,并且正在引入预防汞废物产生的措施。汞废物的来源包括含汞产品、医疗器械、矿业部门、石化行业和氯碱工业。环境与可持续发展部采用生命周期管理方式进行废弃物管理,并负责从废弃物中回收材料。

## 立法和监管框架

阿根廷的废弃物管理监管框架基于《一般环境法》、《家庭废弃物健全管理法》、《工业废物和服务活动健全管理法》、《植物检疫产品空置容器健全管理法》、《健全管理和消除多氯联苯法》和《危险废物管理法》。这一框架是汞废物管理的基础,尽管现行法律中并没有关于汞废物的具体规定。

## 现行做法

五座专门设计的垃圾填埋场处理来自氯碱工业的含汞的稳定残留物。在七个使用汞的氯碱设施中,有六个转为使用无汞技术,转换过程中产生的汞废物经过稳定并被送往安全的垃圾填埋场进行处置。最后剩下的使用汞的氯碱厂将在2020年前被转为无汞厂。

受汞污染的采矿区由国家主管部门进行监测,并得到了整治。来自矿区的受汞污染的废弃物已经稳定下来,并被运往垃圾填埋场进行处理。

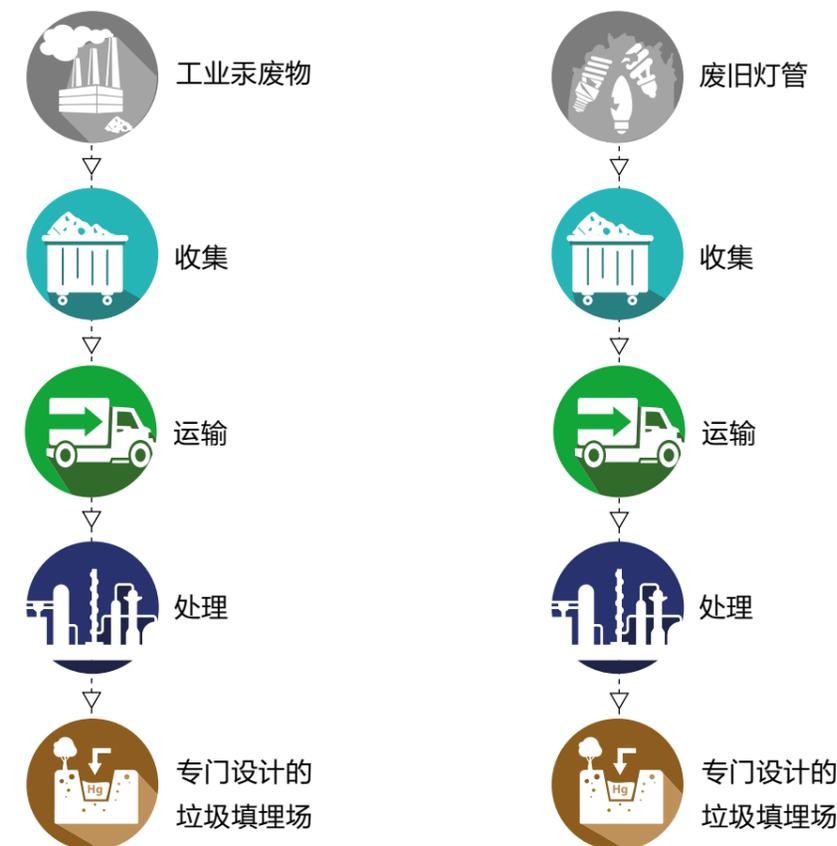
尽管没有统一的灯具废弃物收集系统,但荧光灯被当作危险废物收集起来。在一个危险废物处理设施,灯具粉碎机减少了荧光灯废弃物的数量,其中的铝和玻璃等可回收材料被运往二级市场上销售。含汞的残留物被送往专门的垃圾填埋场。还有一个设施处理来自卫生服务的含汞废物。

资料来源  
《巴塞尔公约》南美洲区域中心和阿根廷环境与可持续发展部的会议,2016年11月28日至29日



灯具粉碎机 © 联合国环境规划署

## 阿根廷的监管框架和汞废物管理



# 埃及

伴随着快速增长的人口而来的压力包括产生的废弃物量的相应增加和废弃物特性的变化。地方当局在大部分地区收集废弃物，但非正规经营者仍在收集、运输和处理公共服务未覆盖到的废弃物。家庭汞废物通常与其他送往垃圾填埋场的废弃物混在一起。然而，某些危险废物处理设施能够对各种危险废物（包括汞废物），尤其是荧光灯废弃物，进行环境无害化处理。

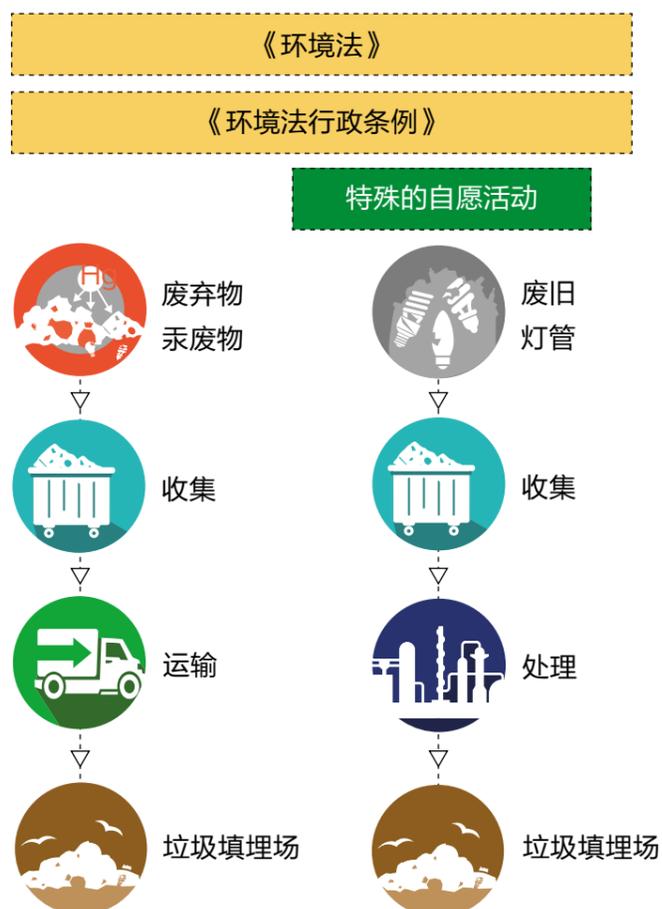


灯具处理 © 埃及环境部

## 立法和监管框架

《环境法》(1994年)<sup>17</sup>给出了废弃物(包括危险废物)管理的一般规定,并对危险物质和危险废物进行了区分:危险物质是对人类健康有害或对环境有不利影响的物质;危险废物仍具有危险物质的属性,但没有后续用途。废弃物处置包括不对废弃物进行提取或回收的过程。处理有害物质和废弃物需要有关行政主管部门的许可。行政法规规定了危险废物处置的规则和程序,并提供了有害物质和废弃物的管理细节。

埃及的监管框架和汞废物管理



## 现行做法

通常,除了小企业、非正规部门和其他拾荒者为回收利用而对收集的塑料、纸张、玻璃和金属进行了部分分类以外,对市政固体废物还没有实施源头分类。所有市政固体废物都被运往垃圾填埋场进行处理。

来自工业源头的无机危险废物在危险废物处理中心进行处理,处理中心提供固化或稳定、储存和在垃圾填埋场的最终处置。荧光灯废弃物在危险废物处理中心被收集,这是一项特殊的自愿活动。荧光灯被粉碎,且每个组成部分,例如金属、玻璃和含汞的粉末都被分开。对含汞的粉末进行热处理,汞被蒸馏。

资料来源  
埃及环境部环境事务署会议,埃及,2016年10月13日

# 埃塞俄比亚

埃塞俄比亚面临各种环境挑战，其中最重要的是废弃物管理。当局一直在改进废弃物管理，使之从简单的收集和处置模式转变为把废弃物作为资源的模式。除固体废弃物方案外，该国还收集电子废弃物，并把其中的可回收物分离出来，以用于境外的金属回收。

## 立法和监管框架

《埃塞俄比亚环境政策》(1997年)<sup>20</sup>优先考虑废弃物收集和安全处置，启动了废弃物处置指南的审查和制定，并制定和实施医疗、农业等部门废弃物管理的全国性战略。《国家保护战略》<sup>21</sup>包括有关处理和处置废弃物的适当方法和技术的规定。

《环境污染防治公告》(2002年)<sup>22</sup>涉及危险废物的管理和市政垃圾的管理。《固体废弃物管理公告》(2007年)<sup>23</sup>涵盖固体废弃物管理规划、固体废弃物的区域间流动、家庭固体废弃物的管理和固体废弃物处理场的建设。

《工业污染防治和控制条例》(2006年)<sup>22</sup>为预防工业污染提供了指导，虽然条例针对“工厂”，但是未提供该术语的明确定义。条例涵盖现有工厂的宽限期、应急响应、许可和处罚。

在这个一般法律框架内对汞废物进行管理，虽然埃塞俄比亚没有关于汞或汞废物的具体立法，但该国目前正在进行初步的汞评估。

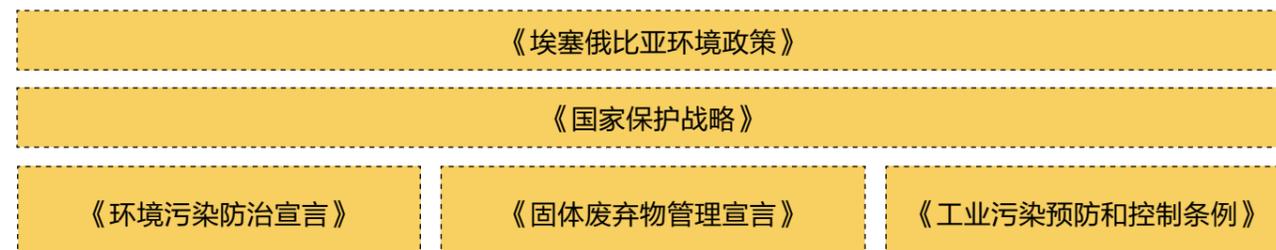
## 现行做法

家庭汞废物与其他废弃物混在一起，被当作市政固体废弃物收集。微型企业主收集所有市政废弃物并将其运往收集点，地方当局在收集点接收废弃物并将其运往垃圾填埋场进行最终处置。私营公司将所有其他废弃物(如工业废弃物)收集和运输到垃圾填埋场进行最终处置。地方当局计划引进废弃物分类收集模式，并对可回收物进行分类。



收集废弃物的小企业 © 亚的斯亚贝巴固体废弃物再利用和处置项目办公室

埃塞俄比亚的监管框架和汞废物管理



资料来源  
埃塞俄比亚环境、森林和气候变化部会议，2006年11月21日和22日  
埃塞俄比亚矿业部会议，2006年11月21日  
亚的斯亚贝巴固体废弃物回收及处置项目办公室会议，2016年11月22日

# 巴拿马

巴拿马的人口增长和城市化对经济增长做出了贡献，但从2010年到2014年，由此产生的废弃物也增加了38%。除了一些自愿试点项目外，目前还没有废弃物的源头分类。

## 立法和监管框架

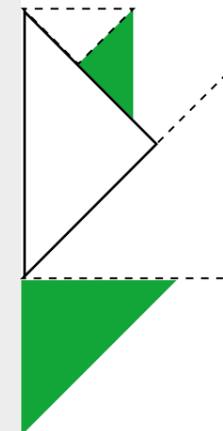
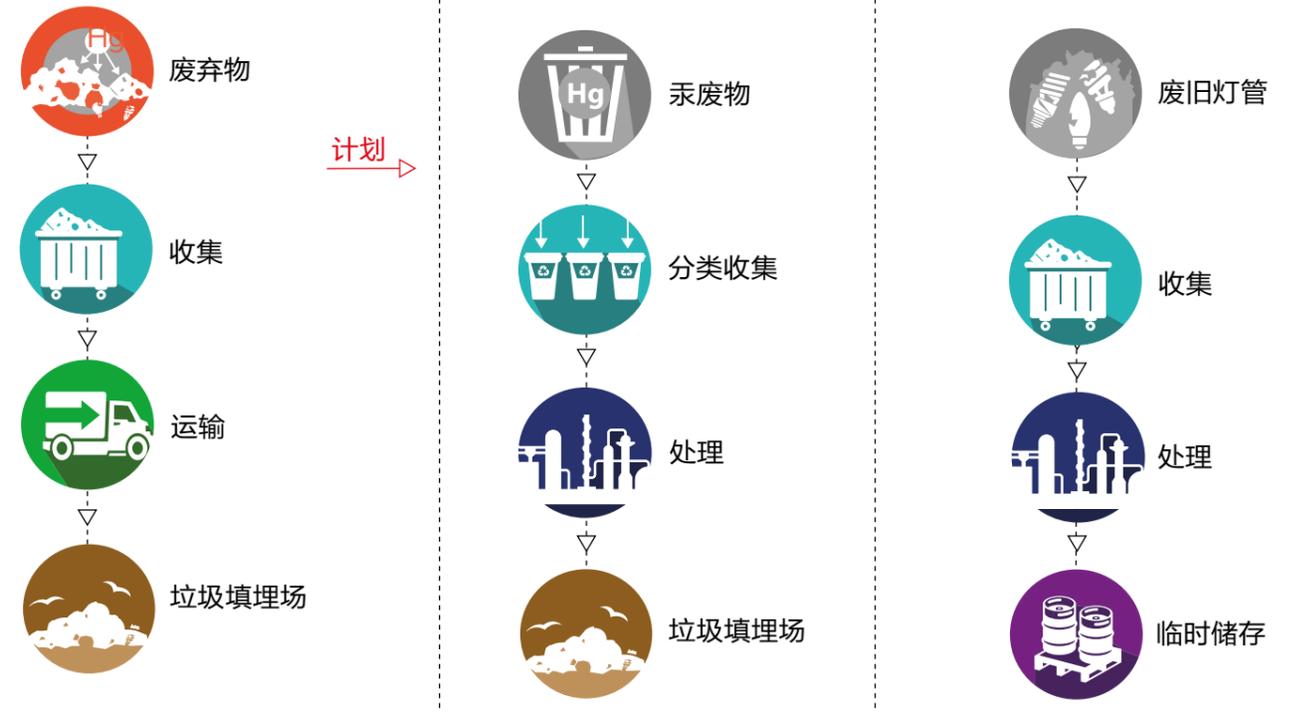
虽然巴拿马目前没有废弃物管理的立法和监管框架，但该国一直在开发一个包括固体和危险废弃物在内的新的国家综合废弃物管理系统。在新系统下，汞废物是危险物流之一，将进行环境无害化处理。

## 现行做法

除少数几个关于废弃物管理的示范项目外，固体废弃物仍混合在一起收集和运输至垃圾填埋场处置。巴拿马废弃物管理局这一国家政府机构负责国家一级的废弃物管理。某些废弃物管理公司提供废弃物管理服务。汞废物与其他废弃物混合在一起在垃圾填埋场进行处置。

零污染联盟执行关于汞的自愿方案，其中一个方案旨在促进荧光灯的分类、收集和预处理。人们可以将荧光灯废弃物送往当地合作伙伴处的收集箱进行处置。使用粉碎机处理这些灯具。现在正在使用带有联合国编号的新塑料箱(UN2025)更好地储存、处理和运输荧光灯，该方案还收集和储存汞温度计和高强度气体放电灯、压力表和含汞的开关以及电池。其他零污染联盟方案侧重于提高主要的废弃物产生者和公众对汞废物的认识。

巴拿马的汞废物管理



资料来源  
巴拿马卫生部会议，2016年10月10日  
零污染联盟会议，2016年10月11日

二手灯具收集活动© 零污染联盟 电池收集 © 联合国环境规划署

粉碎灯具 © 零污染联盟

# 巴西

巴西的联邦、州和市政府各自承担废弃物管理的具体责任，这是该国几十年来始终在讨论的一个问题。

## 立法和监管框架

《国家废弃物管理政策》(12.305/2010号法律)<sup>4</sup>将废弃物分为危险废弃物和非危险废弃物。汞废物被划分为危险废弃物，有针对汞废物存储(技术标准12.235)、运输(ANTTN 420号决议)<sup>5</sup>、处理和处置的专门的程序和义务。

国家技术标准ABNT/NBR 10.004<sup>6</sup>通过渗滤液检测将汞废物的阈值设置为0.1毫克/升。

国家环境署第358/2008号决议<sup>7</sup>规定了对卫生服务产生的废弃物的特殊处理和最终处置。此外，国家监督署还有管理卫生设施中汞废物储存程序的标准。

《国家环境政策》(第6.938/1981号法)<sup>8</sup>要求所有存在潜在环境影响的设施持有环境许可证。这些设施必须制定废弃物管理计划，且计划必须获得政府批准。

巴西的监管框架和汞废物管理



## 现行做法

必须将危险废弃物(如汞废物)送到专门的垃圾填埋场，在危险废弃物管理的任一阶段进行经营的公司都必须在国家危险废弃物运营商登记处登记。

《国家废弃物管理政策》规定，某些含汞废物，例如荧光灯和电池，应在逆向物流中处理。逆向物流是在产品的整个生命周期中应用共同责任原则的工具。这种方法提供了一个流程，能将特定种类的废弃物返回给经销商或制造商进行再利用或环境无害化处置。

该国有妥善处理含汞灯的技术能力。专业公司处理非危险材料的收集和回收利用、汞的回收和处置。荧光灯的回收利用率在过去几年中一直在增加，预计逆向物流方法将使这一趋势得以保持下去。

手工和小规模采金作业需要持有环境许可证，所以至少在理论上必须妥善储存所有的汞废物。手工和小规模黄金开采点主要位于难以到达的地区，这些地方几乎没有管理汞废物的能力。

资料来源  
巴西环境部会议，2017年3月21日



在巴西环境部收集非危险废弃物和危险废弃物(电池) ©巴西环境部



专门处理荧光灯的Apliquim Brasil Recicle设施 © Apliquim Brasil Recicle

# 玻利维亚

玻利维亚的综合废弃物管理包括源头分类、运输、处理和无法回收的废弃物的最终处理。固体废弃物的收集是废弃物管理系统的一部分。无法使用废弃物收集服务的人需要找到其他处置方法。

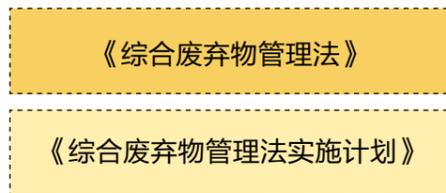
## 立法和监管框架

自2015年起施行的关于综合废弃物管理的第755号法律<sup>3</sup>确定了综合废弃物管理的总体政策和法律制度，并把减少废弃物和环境安全处置放在首要位置。

755号法律的实施计划建立了管理机制以及国家实体和其他相关行为者的协调战略。该计划确定了优化综合废弃物管理方法的以下策略：

- 制度发展
- 能力建设
- 信息传播
- 环境教育
- 生产者的延伸责任
- 促进公私投资
- 废弃物越境转移
- 激励机制

玻利维亚的监管框架和汞废物管理



垃圾堆放场 © 玻利维亚环境、生物多样性、气候变化和森林管理与发展副部级机构



在巴西环境部收集非危险废弃物和危险废弃物(电池) © 巴西环境部

## 现行做法

汞废物，特别是家庭汞废物，通常与其他废弃物混合在一起，是固体废弃物的一部分。据估计，39%的总人口能获得充分的废弃物服务(收集、运输和在垃圾填埋场最终处置)，48%的市政当局拥有受控的垃圾填埋场，其中只有少数是卫生填埋场。其余的市政当局由于缺乏财政资源和训练有素的人员，选择继续运营露天垃圾场。在没有处理和处置设施的情况下，汞废物管理仍然是一个挑战。

资料来源

玻利维亚环境、生物多样性、气候变化和森林管理与发展副部长及饮用水和基本卫生副部长会议，2017年3月23日至24日

玻利维亚固体废弃物管理总结报告Miguel Blacutt Gonzales, 环境、生物多样性、气候变化和森林管理与发展副部级机构，2017年4月

# 布基纳法索

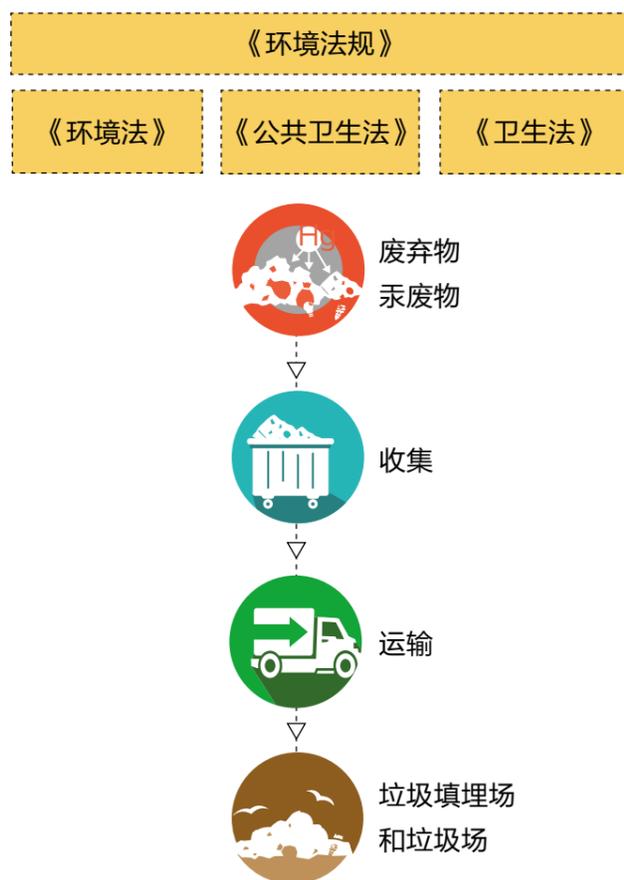
废弃物管理是整个国家面临的挑战，而在首都瓦加杜古，城市化正在增加废弃物的产生。虽然首都有一个废弃物管理系统，但现有的垃圾填埋场空间无法满足未来的需求。其他城市的废弃物管理不如首都有效。

## 立法和监管框架

布基纳法索的《环境法》<sup>9</sup>（2013年）促进了预防、防范、污染者付费和可持续发展的基本环境原则。该法区分了市政、工业和危险废物。《环境法》和《公共卫生法》将危险废物定义为任何对公共卫生和安全或环境构成严重风险的废物。按照这些法律的描述，汞废物属于危险废物。

禁止倾倒或焚烧有毒工业废物（《卫生法》第23条）和将危险废物倾倒在环境中（《公共卫生法》第109条和第110条）<sup>10</sup>。废弃物管理设施需经环境部批准，并要求进行环境影响评估（《环境法》第53条）<sup>9</sup>。危险废物的越境转移将按照《巴塞尔公约》进行。在没有关于汞废物的具体规定的情况下，汞废物是在一般立法和监管框架下进行管理的。

布基纳法索的监管框架和汞废物管理



在垃圾填埋场收集可回收物 © 国家科技研究中心

## 现行做法

市政当局负责废弃物收集、运输和处置。由于没有在源头进行分类，家庭汞废物与其他市政固体废物混合在一起，没有经过任何处理就被收集和被运往垃圾填埋场进行处置。在垃圾填埋场，只将可回收物从市政固体废物中分离出来。

目前没有对受汞污染的废弃物进行处理。例如，在手工和小规模黄金开采中，残渣和尾矿以及废水污染了采矿点周围的环境。

资料来源

布基纳法索代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

# 菲律宾

菲律宾的人口近期已突破1亿，经济发展在产生诸多积极影响的同时，对环境产生的负面影响也正在增加。在这些挑战中，废弃物管理是重要优先事项之一，特别是在城市地区。

## 立法和监管框架

1990年《有毒物质、危险废弃物和核废物控制法》（共和国第6969号法）<sup>57</sup>规定了菲律宾的危险废弃物的储存、处理和处置。

《共和国第6969号法实施细则和条例》列出了危险废物的一般规定，《危险废物管理修订程序和标准》（2013-22号行政命令）<sup>58</sup>对其进行了补充。危险废物包括汞和汞化合物（总汞浓度>0.1 mg/l）。危险废物产生者负责对其产生的危险废物进行适当的储存、处理和处置，并对危险废物的溢漏或非法处置负责。

危险废物处理、储存和处置设施需在环境管理局注册，并持有环境合规证书、排放许可证、运营空气污染源和控制设施的许可、污染控制官员、应急计划以及财政资源（以环境保护基金或溢油保险形式出现）。相关过程必须遵守详细的危险废物验收标准和程序，维持工序流程说明，并制定储存和长期管理计划。

## 现行做法

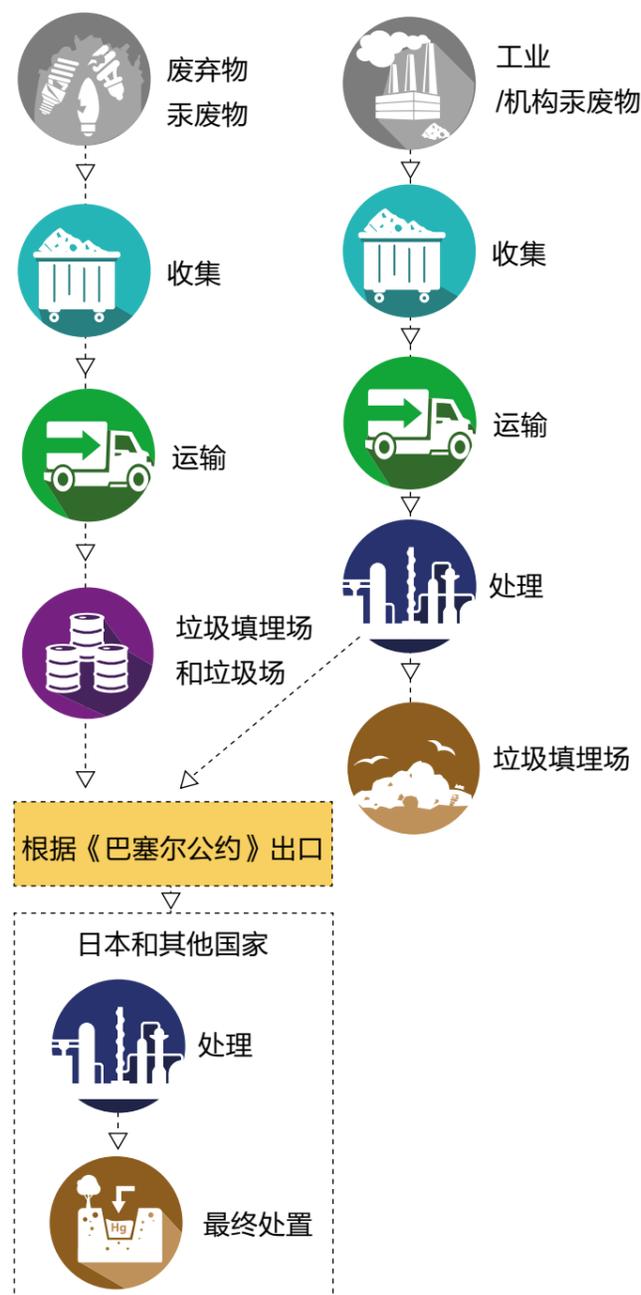
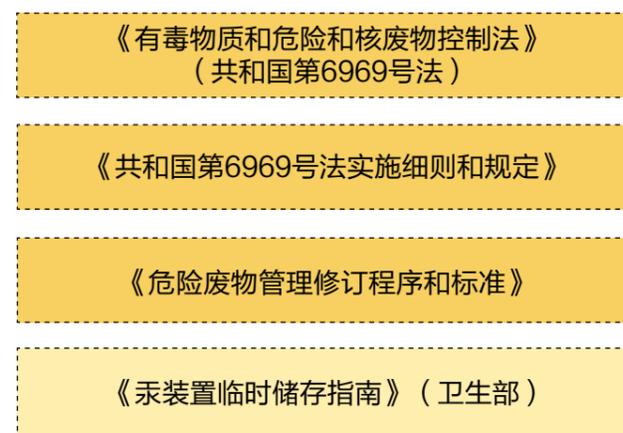
家庭危险废物往往和其他市政固体废物混合在一起。地方政府和部分购物中心开展的回收活动收集家庭危险废物，并将其送往注册的处理、储存和垃圾填埋区设施。

根据一项要求菲律宾医疗保健行业逐步淘汰汞的行政命令，含汞的医疗器械按照《卫生部关于汞装置的临时储存指南》进行恰当收集，并使用标签制度储存在专用的储存区域。

根据《巴塞尔公约》程序，工业、商业和机构部门产生的汞废物进入注册的危险废物设施进行处理，并在垃圾填埋场处置，或被出口到其他国家，例如日本。其他汞废物，例如被汞污染的污泥或其他金属被封装起来在注册的危险废物设施或垃圾填埋场处理。

资料来源：  
菲律宾代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

## 菲律宾的监管框架和汞废物管理



灯具收集 © 菲律宾环境和自然资源部

# 格鲁吉亚

欧盟与格鲁吉亚之间的联系协定于2016年6月生效，从那时起已制定了目前的废弃物管理方案。在市一级，废弃物管理做法尚未包括源头分离，因此汞废物与其他废弃物混在一起，被送往垃圾填埋场处置。

## 立法和监管框架

根据联系协定<sup>31</sup>，格鲁吉亚执行其国家环境方案，包括废弃物管理。《2015年废弃物管理法规》<sup>32</sup>制定了促进预防、再利用和环境安全处理的废弃物管理措施。市政当局负责市政废弃物的管理，并确保逐步引进分类收集系统并使之发挥适当作用。危险废物的管理应保护人类健康和环境，危险废物不得与其他废弃物混合。为危险废物、非危险废弃物或惰性废弃物指定垃圾填埋场。

2012-2016年国家环境行动计划<sup>33</sup>包括市政废物处理和处置行动计划以及危险废物管理行动计划。2016-2020年国家废弃物管理战略<sup>34</sup>和2016-2020年行动计划<sup>35</sup>涵盖了工业、服务业、医院、农业和家庭产生的废弃物。鉴于废弃物管理的复杂性，该战略侧重于具体的废弃物流，并为所有类型的废弃物（放射性废物和废弃的持久性有机污染物除外）制定了目标。

## 格鲁吉亚的监管框架和汞废物管理



垃圾填埋场所在地  
© 高加索地区环境中心

## 现行做法

把家庭汞废物作为市政固体废物进行收集。市政当局收集和运输市政废物，以便在垃圾填埋场处置，但其收集范围仅占废弃物的50%左右。私人服务提供者和非正规部门处理另外50%的废弃物。危险废物未在源头分类，而是被收集和运输至垃圾填埋场处置。

资料来源  
格鲁吉亚代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

# 加拿大

汞废物的管理依据联邦、省、地方法和市政法规进行。法律对以下方面提出了要求：设施选址、设计、建设、运行和关闭；工人健康和安​​全；收集和储存；运输和处置。

## 立法和监管框架

在联邦一级，《加拿大环境保护法》(1999年)<sup>16</sup>是联邦关于保护环境和人类健康的立法框架的主要内容。汞及其化合物是该法案附表1所列的有毒物质。

附加措施包括实施关于危险废物进出口的《巴塞尔公约》要求的条例；关于危险废物省际流动的规定；银汞合金废物和报废车辆中的汞开关的污染预防规划通知；以及对含汞的报废灯具进行环境无害化管理的业务守则。技术文件概述了最大限度地减少焚烧炉汞排放的最佳管理做法。

省政府和地方政府有关于废弃物管理设施及运行的立法和要求。这些司法管辖区还实施标准和指导，将联邦政策纳入省或地方法规或许可要求。加拿大环境部长理事会已经批准了全国汞排放标准和生产者延伸责任行动计划。

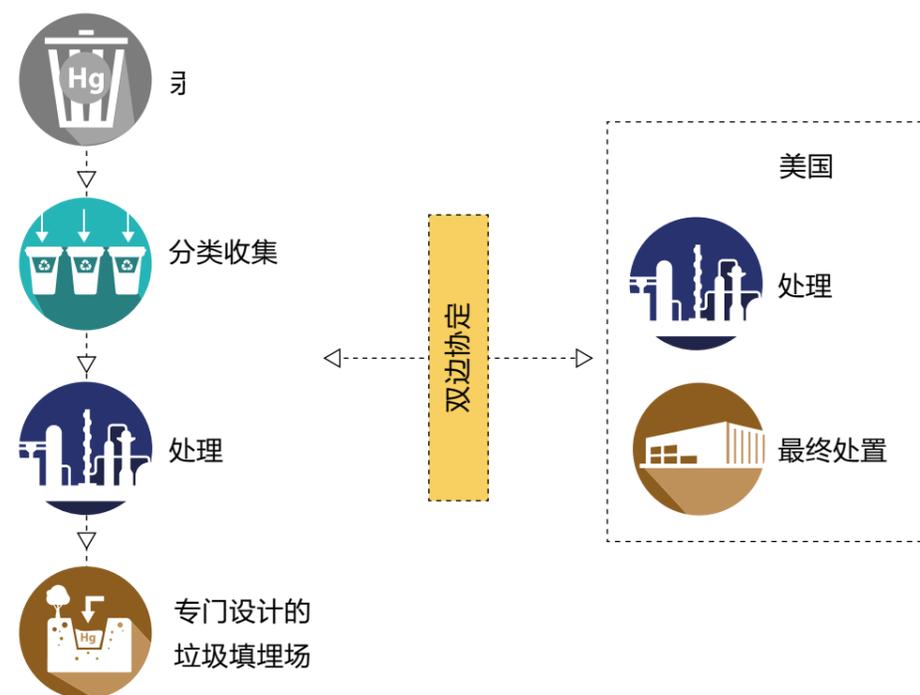
不列颠哥伦比亚省、马尼托巴省、魁北克省和爱德华王子岛都有要求生产者实施或加入针对报废含汞灯的生产者延伸责任方案。此外，市政当局还有废弃物管理章程，许多市政当局还有收集含汞家居用品的方案。

## 现行做法

含汞的消费品可被送往家庭危险废物回收站和零售收集站，或送到授权的废弃物管理设施。含汞的工业副产品和残留物可能会被送往加拿大境内或境外的设施进行适当的回收或处理。有专门设计的垃圾填埋场接受汞废物并对其进行处置。可浸出性限制标准可能要求对汞在垃圾填埋场处置前进行固化和/或稳定。

汞废物可能从加拿大出口至境外，以进行妥善处置或回收利用。从2010年到2015年，所有出口的汞废物都被送往美国的设施进行处理或处置。汞废物也可能从其他国家进口到加拿大以进行适当处理和处置。

加拿大的监管框架和汞废物管理



回收站实例  
© 联合国环境规划署

资料来源  
加拿大环境及气候变化部会议，加拿大，2016年9月13日

# 柬埔寨

废弃物管理是国家的一个优先事项。随着过去20年经济的持续增长，产生的废物也增加了，柬埔寨现在需要进一步发展废弃物管理能力和战略。首都金边由于快速的城市化而面临着废弃物管理的挑战。柬埔寨始终在执行各种废弃物管理方案，包括电子废弃物的管理方案。

## 立法和监管框架

《环境保护与自然资源管理法》(1996年)<sup>11</sup>规定了一般环境条款。《关于固体废弃物管理的二级法令》(1999年)<sup>12</sup>定义了废弃物并调整固体废弃物管理，以确保对人类健康和环境的保护。根据次级法令，汞废物被归类为危险废物，来自报废灯具的废弃物被列为危险废物。《关于环境影响评估的二级法令》(1999年)<sup>13</sup>规定了何时需要进行环境影响评估，包括废弃物处理和焚烧。

《电子废弃物二级法令》(2016年)<sup>14</sup>禁止在水资源、公共场所和未经指定的垃圾填埋场处置电子垃圾，并禁止露天焚烧及其他有害的处置电子废

弃物的做法。《垃圾和固体废弃物管理二级法令》(2015年)<sup>15</sup>促进省市级固体废弃物和垃圾的有效管理，保护公众健康和环境。本次级法令涵盖固体废弃物的收集、处理、储存、运输和回收利用，并要求有关机构进行合作。《电池管理宣言》(2016年)禁止在水资源、公共场所和未经指定的垃圾填埋场处置电池，并禁止有害的回收做法。

2013-2017年汞废物管理行动计划旨在减少人为活动产生的汞废物，并制定了涉及以下方面的五年计划：流程和产品中的汞管理；汞废物管理办法；研究、监测、评估和库存；提高认识；实施和合规。

## 现行做法

市政当局负责收集、运输和在垃圾填埋场处置家庭废弃物，其中包括与其他废弃物混合在一起的汞废物。通常，市政当局与私营公司签订有关此类服务的合同。工业废物产生者负责收集、运输和处理其产生的废弃物(包括汞废物)，通常向提供此类服务的私营公司付费。该国没有汞废物处理设施，因此直接在垃圾填埋场处置未经处理的汞废物。

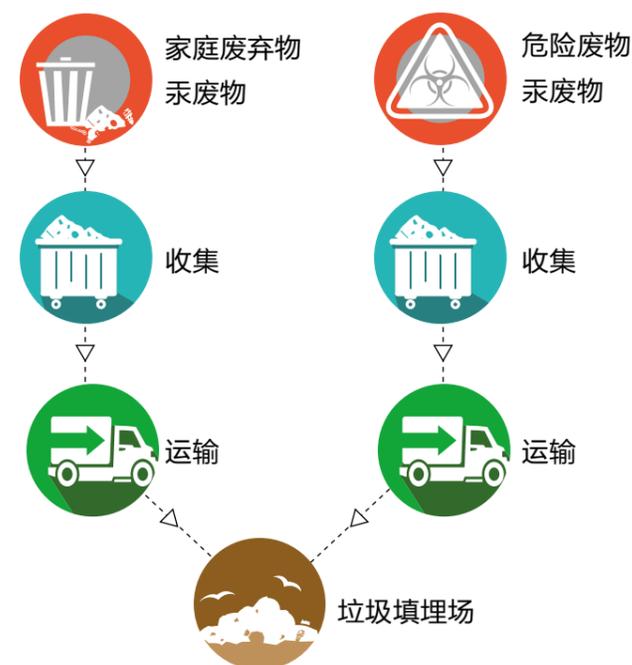
已实施了淘汰使用汞的手工和小规模采金的方案。

## 柬埔寨的监管框架和汞废物管理



垃圾填埋场所在地  
© 柬埔寨环境部

资料来源  
柬埔寨代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷



# 肯尼亚

肯尼亚的人口以每年3%的速度增长，这导致市政废物和危险废物的迅速增长，特别是在城市之中。从1990年至2015年，废弃物的数量增加了三倍以上，预计在未来几十年内废弃物的数量将继续呈上升趋势。工业、农业和医疗废物的增加已增加了非法倾倒和露天燃烧废弃物造成的汞排放。

## 立法和监管框架

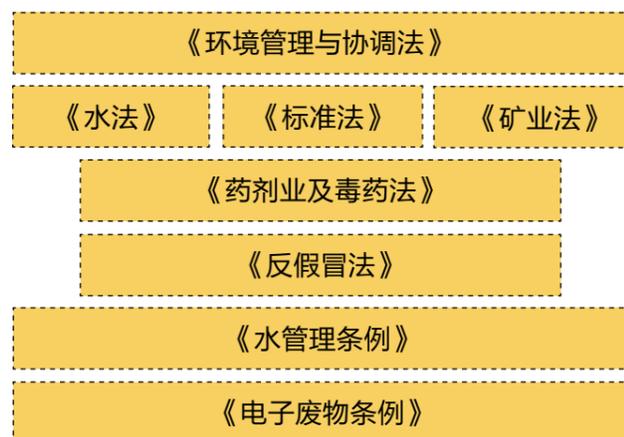
《环境管理与协调法》(2012年)<sup>41</sup>是涵盖废弃物管理、跨境运输和处置技术的框架法。该法禁止对废弃物进行危险的处理和处置，引入了废弃物管理许可证制度，并规定了汞废物的处置方法。

《废弃物管理条例》(2006年)<sup>42</sup>涵盖了固体、工业和危险废物的健全管理，包括源头分类及运输、处理和处置许可证制度。法律要求对新的废弃物处理和处置设施的计划进行环境影响评估，并对持牌设施进行年度环境审计。

《2006年废弃物条例》提供了汞废物的最佳定义，但许多其他法律也对汞和汞废物有一些影响：防止在水资源进行废弃物处置的《水法》(2002年)<sup>43</sup>；《标准法》(2012)<sup>44</sup>；《反假冒法》(2012)<sup>45</sup>；《药剂和毒药法》(2009年)<sup>46</sup>；和《采矿法》(2012)<sup>47</sup>。

2013年起草的《电子废弃物条例》<sup>48</sup>禁止通过燃烧处理电子废弃物，建立了电子废弃物许可证制度，并将照明设备(包括荧光灯)分类为电子废弃物。

肯尼亚的监管框架和汞废物管理



医疗废物(包括汞废物)处置场所 © 肯尼亚环境与自然资源部

## 现行做法

由于收集率低，大部分废弃物(包括汞废物)通过在露天场地露天焚烧或倾倒进行处置。家庭汞废物与其他废弃物混合在一起，由地方当局负责运输到垃圾填埋区进行处置。收集率不到家庭总数的30%，在农村地区甚至更低。在垃圾填埋场对可回收物进行分类，然后在国内资源市场上销售。其他废弃物，包括焚烧残渣，进入堆填区处置。

资料来源  
肯尼亚代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

# 马里

马里正面临着荒漠化、干旱和污染等若干环境挑战。城市化，尤其是首都巴马科周边的城市化，正在促进经济发展，但也为城市废弃物管理带来了挑战

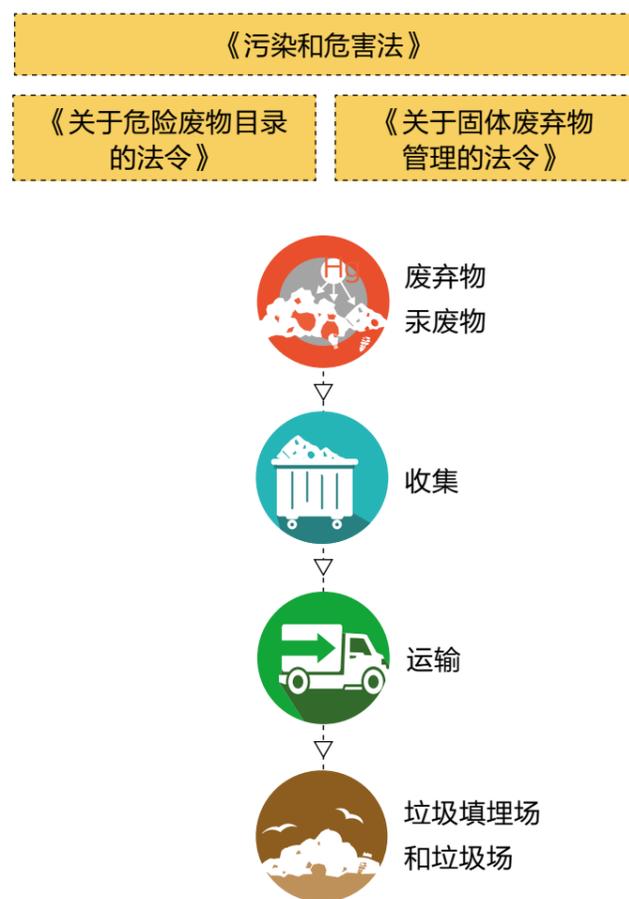
## 立法和监管框架

《关于污染和危害的01-020/AN-RM号法》(2001年)<sup>49</sup>规定了污染控制的原则，一般禁止以对人体或环境造成损害的方式处置固体废弃物，尤其禁止在露天焚烧固体废弃物。不符合排放标准的液体废弃物不得排入水域环境或公共或私人排水系统。未经环境部事先授权，禁止在垃圾填埋场处置生物医疗和工业废弃物或露天焚烧此类废弃物。进口、出口、运输、处理、储存和处置危险废物需要事先授权。

《关于危险废物目录的第07-135/P-RM号法令》(2007年)<sup>50</sup>将汞废物列为危险废物。

《关于固体废弃物管理的第N° 01-394/P-RM号法令》(2001年)<sup>51</sup>涵盖了废弃物管理的原则，包括废弃物预防和使危险废物的危害最小化。危险废物应在持牌设施处理，这些设施必须符合某些报告要求，并为任何潜在损害提供保险。危险废物的收集、运输和储存必须贴上标签，有关当局将颁布法规，以规范危险废物管理，包括尽量减少危险废物。

马里的监管框架和汞废物管理



## 现行做法

家庭废弃物的主要收集系统包括收集这些废弃物并将其运往收集点或垃圾填埋场的小型企业。包括家庭汞废物在内的所有废弃物在源头混合在一起。有的废弃物进入垃圾填埋场进行处置，有的则被弃置在露天场地。

资料来源

马里代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

负责家庭废弃物管理的当地市政当局在提供公共服务方面面临着各种挑战。

手工和小规模黄金开采 产生尾矿、其他残留物和汞污染。



垃圾填埋场的灯具处理 © 马来西亚环境与卫生部

# 美国

美国国家环境保护局实施了一个全面的废弃物管理体系，旨在从危险废物的产生直至最终处置的整个过程（所谓的从摇篮到坟墓管理）对危险废物进行控制和安全管理。

## 立法和监管框架

《资源保护和恢复法》<sup>93</sup>赋予环境保护局管理危险废物和非危险废弃物的法律权力。环境保护局设置了危险废物的最低国家标准，其中包括把废弃物分类为危险品的标准、运输限制、经过许可的处理和处置。汞废物受该法的危险废物管理要求管辖。可以通过列表把废弃物归类为危险品，如果废弃物表现出危险废物的特征，也可将其归类为危险品。被列为危险品的汞废物包括过剩的元素汞、氯的生产中的汞电解过程产生的汞废物和含汞氯乙烯单体废弃物。使用毒性特征浸出程序进行测试时，浸出的汞达到0.2 mg/l或以上的废弃物也被归类为危险废物。

汞含量达到260mg/kg或以上的汞废物必须进行热蒸馏以回收汞，而低浓度的汞废物可经过稳定后填埋。危险废物填埋场需具有双层防渗结构和渗滤液收集系统，以防止污染地下水。

## 现行做法

废弃物产生者确定其废物是否危险，并可把危险废物在现场存放有限的时间。授权托运人运输废弃物进行处理和处置，货物附有载货清单，用于跟踪废弃物并确保其妥善处理。

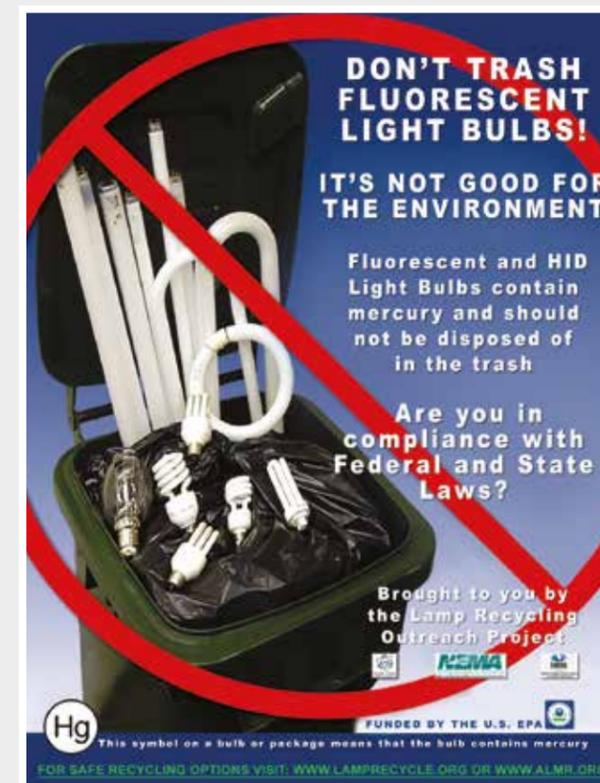
因禁止出口元素汞和从废弃物中回收的汞产生的过剩的元素汞目前作为废弃物存放在危险废物管理设施中。根据现行法规，不能在垃圾填埋场处置高浓度汞废物。

《通用废物方案》简化了报废含汞装置和灯具的危险废物管理。这些废弃物最终需要分类收集并进行汞回收（和储存）或处理和处置。

过剩的汞经过稳定变成硫化汞，并根据符合《巴塞尔公约》要求的双边协定出口到加拿大进行最终处置。近期立法禁止从2020年1月1日起出口某些汞化合物，但向经济合作与发展组织成员国出口以进行处理和/或最后处置除外。

资料来源：  
美国国家环境保护局、照明和汞回收协会以及Headwater LLC的代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

美国的监管框架和汞废物管理



提高灯具回收意识的海报 © ALMR

# 尼日利亚

日益增长的人口和城市化使尼日利亚的废弃物产生率居高不下。现有的固体废弃物管理制度处于起步阶段，效率低下。废弃物收集系统要么不存在，要么不充分，而在大多数有收集系统的城市，废弃物被倾倒在露天场地。在目前的情况下，所有废弃物都是在没有源头分类的情况下收集的。

联邦政府正在通过环境部促进废弃物综合管理方案的执行，并在全国各主要城市通过公私合作伙伴关系促进方案的采用。方案包括关键基础设施，例如材料回收设施、危险废物填埋场，一般废弃物填埋场和渗滤液处理设施。

## 立法和监管框架

《国家环境政策》(1999年)<sup>52</sup>授权有关机构：

- 制定适当的市政废物和危险废物的处理、运输和储存规范
- 通过采用清洁技术最大限度地减少危险废物的产生
- 确定和使用环境友好型技术处置市政废物、危险废物和放射性废物

《国家环境卫生政策》(2005年)<sup>53</sup>介绍了固体废弃物管理战略，以改善和维护公共卫生和福利。

《国家环境保护(固体废弃物和危险废物管理)条例》(1991年)<sup>54</sup>涵盖了对固体和危险废物的适当管理。

《国家环境(卫生和废弃物控制)条例》(2009年)<sup>55</sup>为环境卫生和废弃物管理采用环保做法提供了法律框架。

《固体废弃物和危险废物管理指南》和《国家医疗废物管理指南》用于对危险废物和医疗废物进行健全管理。2004年《危险废物(特别刑事规定)法》<sup>56</sup>禁止在空中、陆地或水域存放危险废物。

## 现行做法

在目前的废弃物管理做法中，废弃物被混在一起运输并倾倒在指定的开放场地(大多数时候是非指定的开放场地)，在这些场地焚烧废弃物会释放有毒污染物。汞废物在垃圾场和市政废物混在一起。

许多拾荒者在垃圾场手工从废弃物中分离出资源。某些私营公司最近开始使用配有高效空气过滤器的荧光灯管破碎机，用于小规模回收利用荧光灯废料。

资料来源  
尼日利亚联邦环境部会议，2016年10月17至18日

尼日利亚的监管框架和汞废物管理



废弃物管理系统末端的手工资源收集  
© 联合国环境规划署



Plan →



# 欧盟

欧盟认识到汞是一种对人类健康和环境的全球威胁，并于2005年启动了“汞战略”<sup>24</sup>。生命周期方法旨在减少环境中的汞含量，实施战略的一项关键措施是通过了关于汞出口和储存的EC第1102/2008号条例<sup>25</sup>，其特点是把某些来源的汞作为废弃物，并对其安全处置进行了特殊规定。自2018年1月1日起，此项2011年规定被一项范围更广、要求更加严格的汞废物处置新规定所取代<sup>26</sup>。

## 立法和监管框架

欧盟立法规定了关于元素汞的具体规定，而含汞的废弃物则归入适用的危险废物条款。具体法律适用于某些含有汞的废弃物，如废弃电气和电子设备。

新的汞条例<sup>26</sup>规定了金属汞的安全储存方案。到2017年底，将氯碱设施强制转为无汞技术产生的汞量将超过处理能力，因此储存金属汞将势在必行。

这种临时存储期限最长为五年，于2022年12月31日到期，且只允许存储在以下场所：为处置金属汞而改造的盐矿中；安全和限制水平与盐矿相当的地下深层硬岩层中；以及专门用于临时储存金属汞的地上设施中。分析人士预计，欧洲将会产生约6,000吨废汞。

自2018年1月1日起，金属汞在最终处置（永久储存）之前必须转化为硫化汞。允许转化汞在地下永久储存，同样也允许地上储存，但应采取措施确保汞在固化后储存，且保护水平至少等同于地下储存的保护水平。

对于含汞的废弃物，1999/31/EC指令<sup>27</sup>以及2003/33/EC决定<sup>28</sup>规定了垃圾填埋区的储存要求和废弃物接收标准，包括技术标准、接收程序、限

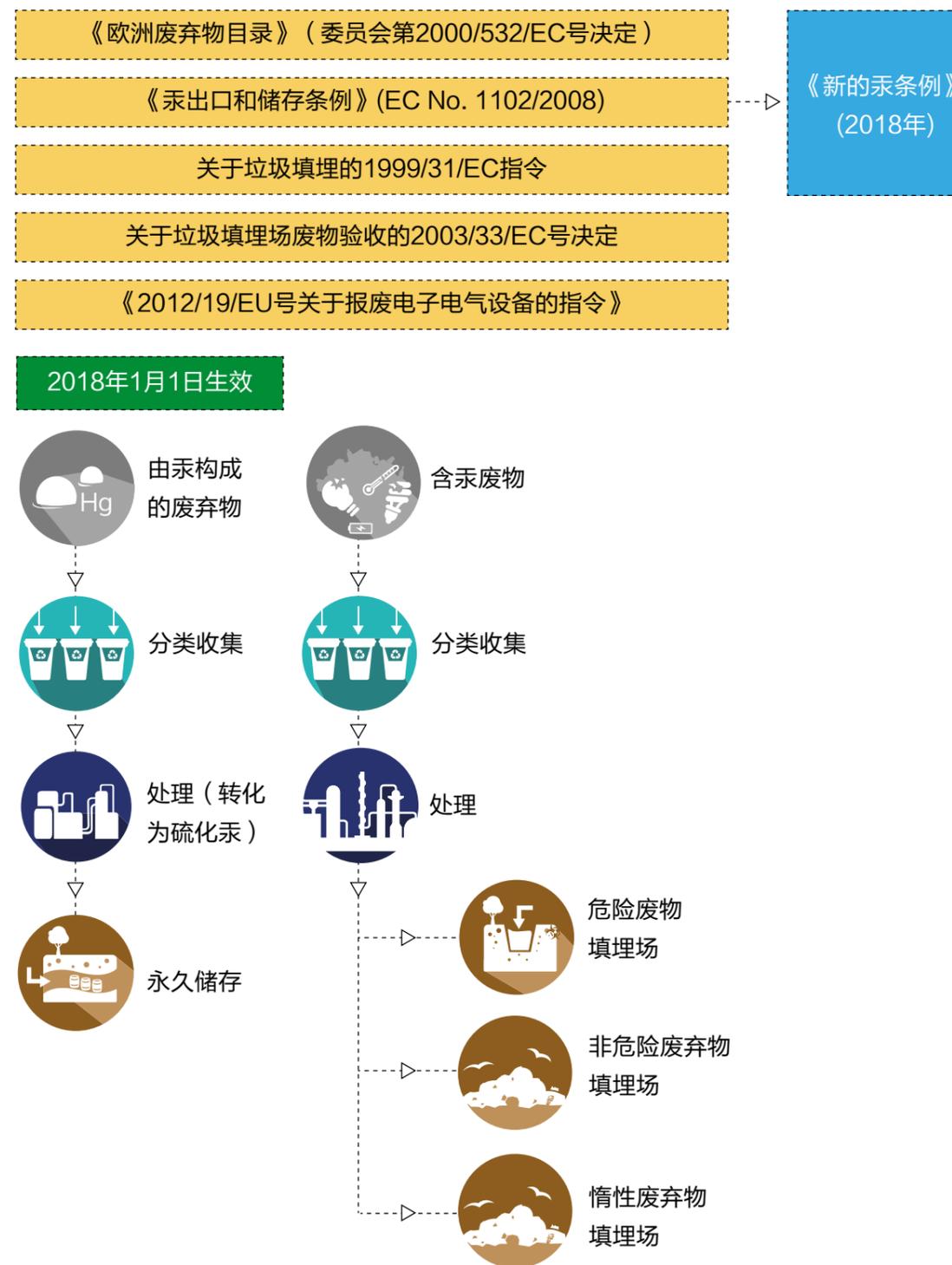
值、监测和控制活动等。会员国可采取更严格的保护措施。

汞废物是否危险是根据欧洲废弃物目录（欧洲委员会第2000/532/EC号决定）<sup>29</sup>中的标准确定的。该目录提供了参考废弃物代码，其中包括几种含汞废物。含有重金属或含有有害物质的废弃物类型也可能含有汞或汞化合物。

欧盟已经淘汰了许多含汞产品。在仍允许使用汞的情况下（某些灯具、开关和继电器），关于废弃电气电子设备的第2012/19/EU号指令<sup>30</sup>规定对产生的废弃物进行单独收集并对它们进行有针对性处理，以减少废弃物数量，最大限度地回收利用和保证对废弃物进行环境无害化管理。

资料来源  
欧洲委员会会议，比利时，2016年9月9日

欧盟的监管框架和汞废物管理



# 日本

基于水俣病的经验,日本在汞的整个生命周期内采用了汞的环境无害化处理措施。该国已在产品和工业过程中淘汰了汞的使用,或使其使用最小化。下游管理按照所有利益相关者都参与的既定程序对汞废物进行环境无害化处理。

## 立法和监管框架

汞废物主要受《废弃物管理和公共清洁法》<sup>36</sup>管理。危险废物被定义为“受特殊管制的废弃物”,必须按照特殊标准在各地方行政区许可下进行处理。受特殊管制的废弃物包括由汞或汞化合物构成的废弃物和渗滤液含量>0.005 mg Hg/l的被汞或汞化合物污染的工业废物。

附加标准适用于被汞或汞化合物污染的工业废物和来自添加汞的特定产品的废弃物。新建立的炉排面积>2 m<sup>2</sup>的垃圾焚烧炉的废气标准为 <30μg/Nm<sup>3</sup>, 垃圾填埋场的废水标准为 <0.005mg/l。

如果含量为至少1000 mg Hg/kg的汞废物作为商品进行交易,那么根据《防止汞污染环境法》,将其分类为“含汞的可回收资源”,而且必须对其进行环境无害化管理。汞废物的进出口根据《规定的危险废物和其他废弃物的出口、进口及其他处置控制法》规定进行管理。

## 现行做法

汞废物的处理主要在指定的设施中进行,汞在这些设施中被从废弃物中清除。(参与第3章日本废弃物

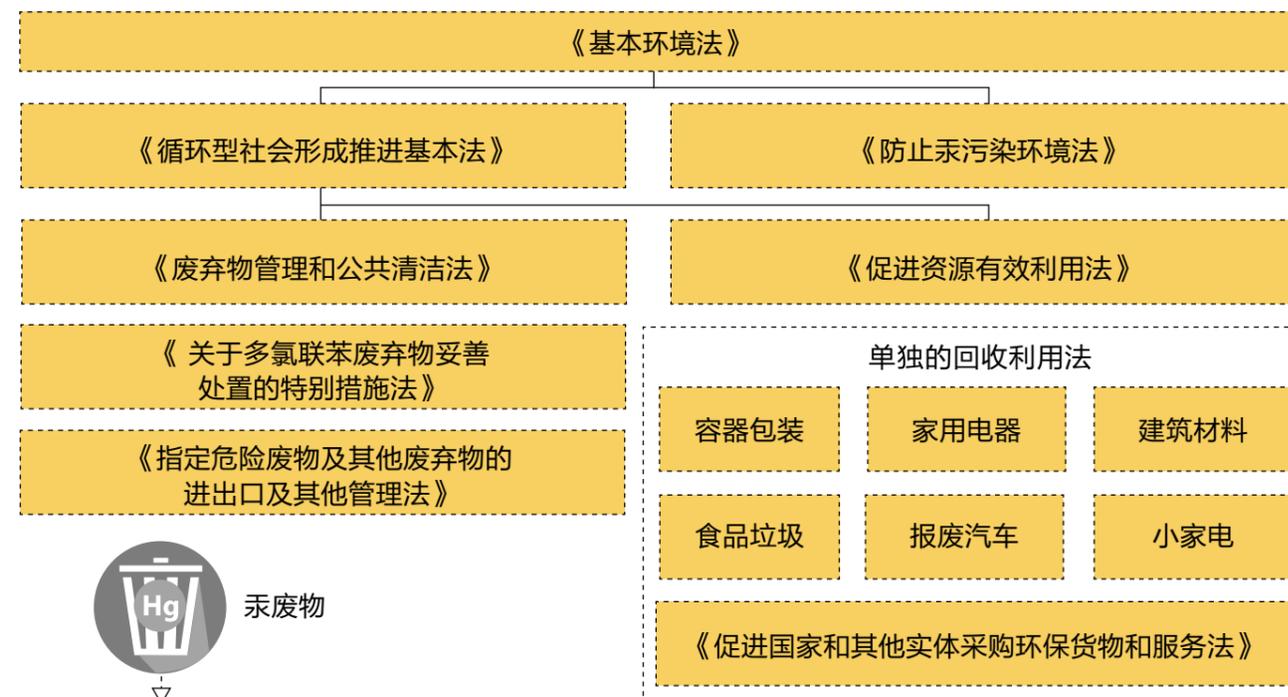
中的汞流)。从废弃物中回收的汞被用于在国内生产添加汞的产品或作为商品出口。然而,回收汞的动机可能会随着汞的需求下降而减少。《水俣公约》生效后,回收的汞可能必须被视为由汞构成的废弃物。

由汞构成的废弃物经过净化后再用改性硫固化,以便在特别设计的垃圾填埋场进行处置。对于被汞污染的废弃物(至少1000 mg Hg/kg)和添加汞的产品,必须先回收汞,然后再进行进一步处理。环境部宣传从家庭恰当地收集含汞的废弃物,同时与市政当局合作共同提高公众意识。

熊本县政府在县级实施独特的汞废物管理方案。从废弃物中提取汞的私营部门处理设施在商品市场上销售回收的汞,因此,县政府决定通过购买和储存等量的元素汞来抵消这些销售。

资料来源

日本代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍,2016年11月15日至16日,泰国曼谷在日本熊本县政府召开的会议,2017年2月23日



熊本县政府的汞储存 © 熊本县政府



含汞温度计收集箱 © 日本环境省



灯具收集箱 © 日本环境省

# 瑞典

在20世纪90年代初，瑞典就已执行了逐步淘汰元素汞的使用和含汞产品的方案。通过成功实施外联方案以及信息材料、培训班等活动，瑞典把汞意识提到了较高的水平。



灯具收集 © 联合国环境规划署

## 立法和监管框架

按照《环境法》<sup>72</sup>的总体要求，应对汞进行环境无害化处理。《政府废弃物条例》（2011:927号）<sup>73</sup>规定含汞重量达0.1%及以上的废弃物应在一年内在地下深处储存，欧盟关于汞的出口和储存的第1102/2008号条例<sup>25</sup>第2条另有规定，或已经根据《环境法》以其他方式进行最终处置的汞废物除外。

《垃圾填埋条例》（2001: 512）<sup>74</sup>和《垃圾填埋场验收标准》以及《欧盟垃圾填埋指令》（1999/31/EC）<sup>27</sup>禁止填埋含汞重量达0.1%及以上的废弃物。

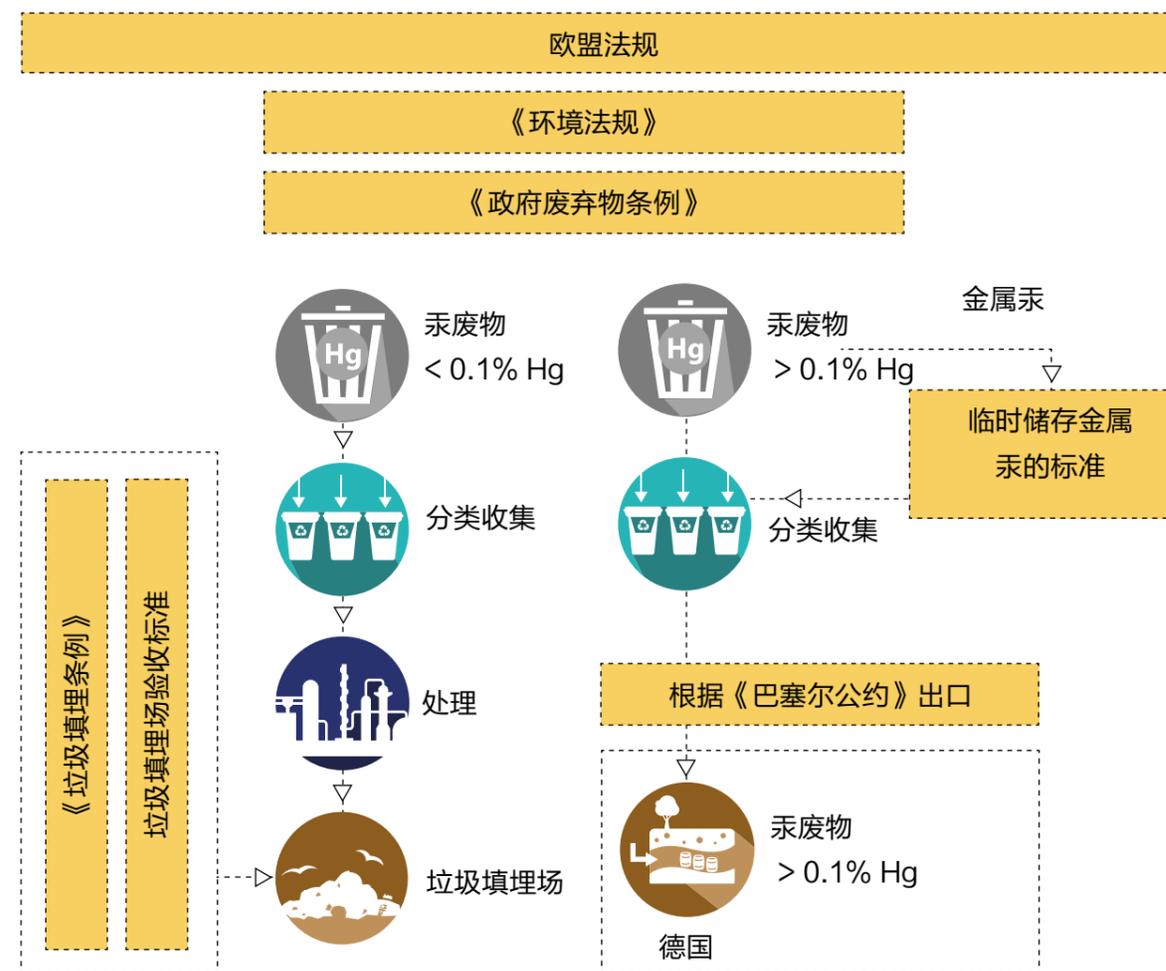
## 现行做法

废弃物收集中心接收处置某些家庭废弃物——汞废物、废电子电气设备、金属废物、建筑垃圾和散装废弃物——这些废弃物不适合通过常规废物收集计划处理。自过去几十年实施淘汰计划以来，添加汞的产品数量已大幅下降。

汞含量小于1000 mg Hg/kg的稳定无机废物和其他无机废物经过稳定和固化，最终在垃圾填埋场处置。有机废物和汞含量小于1000 mg Hg/kg的含持久性有机污染物的废物在高温下焚烧。根据《巴塞尔公约》，含汞量超过1000 mg Hg/kg的稳定无机废物被出口至别国处置，储存在地下深处。

资料来源：  
与瑞典环境与能源部的会议，2016年9月1日  
与Ekokem AB的会议，2016年9月2日

瑞典的监管框架和汞废物管理



# 瑞士

瑞士拥有一套健全的关于废弃物、危险废物、废物越境转移、污染场地、水土保持、空气污染控制等环境保护事宜的法律法规。在多数情况下，法规的执行权被赋予了26个州。联邦环境办公室处理《巴塞尔公约》下的废物越境转移。

## 立法和监管框架

《联邦环境保护法》<sup>75</sup>涵盖了汞废物，并规定了一个包括收集、处理、回收和处置以及污染场地修复的废弃物管理体系。该法要求对废弃物进行环境无害化处理，并在尽可能和合理的情况下，在瑞士境内处理和处置废弃物。《废弃物预防和处置条例》<sup>76</sup>规定了废弃物管理的细节，包括垃圾填埋场的汞阈值。《电气电子设备返回、回收和处置条例》<sup>77</sup>规定对含汞电池进行环境无害化管理。

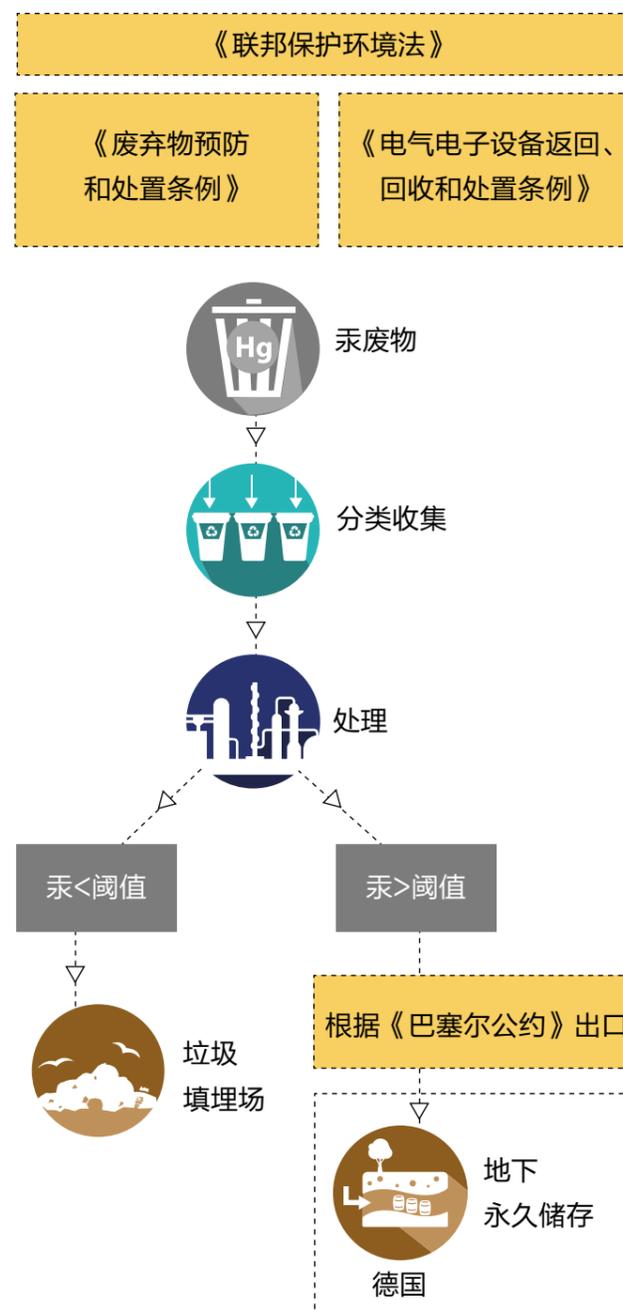
## 现行做法

在全国范围内按照各州程序对家庭废弃物进行分类收集。家庭汞废物（主要是荧光灯管）也与其他废物分开收集。各州的常规做法包括将荧光灯管返回购买地点或废弃物收集中心的放置点。大部分荧光灯管可在瑞士境内进行处理，其余的出口到德国或法国进行进一步处理和最终处置。

其他汞废物，如电池、元素汞、活性炭和其他被汞污染的废物，在国内的危险废物专门处理设施进行环境无害化处理。处理过程包括热处理，废弃物中的汞在这一过程被蒸发；热处理后对原料汞进行净化；并使用硫化物进行稳定化。汞蒸气排放非常低的硫化汞符合永久储存的验收标准。所有经过处理的汞废物按照《巴塞尔公约》规则出口到德国，在地下储存中进行最终处置。

资料来源：  
在瑞士联邦环境办公室的会议，2010年9月6日  
在Batre Industrie AG的会议，2016年9月5日

瑞士的监管框架和汞废物管理



稳定化过程 © Batre Industrie AG

# 萨尔瓦多

萨尔瓦多是一个小国，在废弃物管理方面存在重大问题。废弃物收集覆盖面不足正在给人口带来健康问题并影响环境。用于危险废物收集和处理的设施薄弱。

## 立法和监管框架

《环境法》(1998年)<sup>18</sup>涉及一般废弃物问题，《关于有害物质、残留和废弃物的特别规定》(2000年)<sup>19</sup>适用于危险废物。

特别规定将含汞的废弃物视为危险废物，并提及了《巴塞尔公约》，指出《公约》附件中的类别以及该国批准的任何其他国际法律文书所提到的类别也被视为危险废物。特别法规进一步指出，产生危险废物的企业应计划通过应用最佳可行技术，并通过制定能促进废弃物可持续管理的活动和程序来最大限度地减少废弃物的产生。

## 现行做法

家庭汞废物通常落入非正规部门的收集者之手，或被遗弃在路边等地方。通过垃圾填埋场进行处置是被接受的最终处置形式。环境许可证授权16个卫生填埋场进行经营，但仍存在非法露天垃圾场或未经许可的收集点。

处理和最终处置含汞废物缺乏适当的环境管理，只有三家公司被授权管理电子废弃物，特别是电脑和电讯设备。含汞灯具和电池未得到处理回收和回收利用，因此建议的做法是将这些物品放置在有屋顶的临时仓库内同时确定恰当的最终处置替代方案。

2015年进行的一次卫生保健设备盘点确定了93,310台含汞的测量装置，以及293,600个用于牙科用途的汞合金胶囊。有些医院在找到可用的最终处置方案之前自愿存放汞废物。

萨尔瓦多汞排放的主要来源是手工和小规模的黄金开采。

萨尔瓦多的监管框架和汞废物管理



储存在医院中的汞废物  
© 联合国环境规划署

### 资料来源

萨尔瓦多环境与自然资源部会议，2017年3月27日至28日  
 萨尔瓦多环境与自然资源部汞废物管理报告，2017年3月  
 萨尔瓦多卫生部会议，2017年3月27日  
 萨尔瓦多社会保障研究所会议，2017年3月27日至28日

# 塞内加尔

汞废物的主要来源是手工和小规模采金、电池、银汞合金、含汞灯、温度计和气压计。

根据全国汞存量, 65%排放到土壤中的汞来自非正规的废物管理(包括非正规的垃圾填埋场), 而31%排放到空气中的汞来自废物的露天焚烧, 16%排放到水中的汞来自垃圾填埋场的渗滤液。



手工和小规模采金 © 塞内加尔环境与可持续发展部

## 立法和监管框架

2001年《环境法》<sup>59</sup>涵盖了包括生物医学废物在内的废弃物管理, 但并不专门涉及危险废物处理, 塞内加尔主要把废物出口到其他国家, 因为该国没有危险废物处理设施。

《生物医学废物的法律框架》<sup>60</sup>为生物医药废物管理提供了指导, 是二恶英和汞的环境无害化管理试点项目的一部分。

## 现行做法

汞废物(包括家庭汞废物)的收集是市政固体废物管理的一部分。然而, 市政固体废物的覆盖率介于15%至60%之间, 平均只有25%的人口能够获得废物管理服务。覆盖率的城乡差距很大——城市覆盖率为47%, 农村覆盖率为2%。大部分收集的废物被倾倒在不受控制的垃圾填埋场和其他非正式场所。

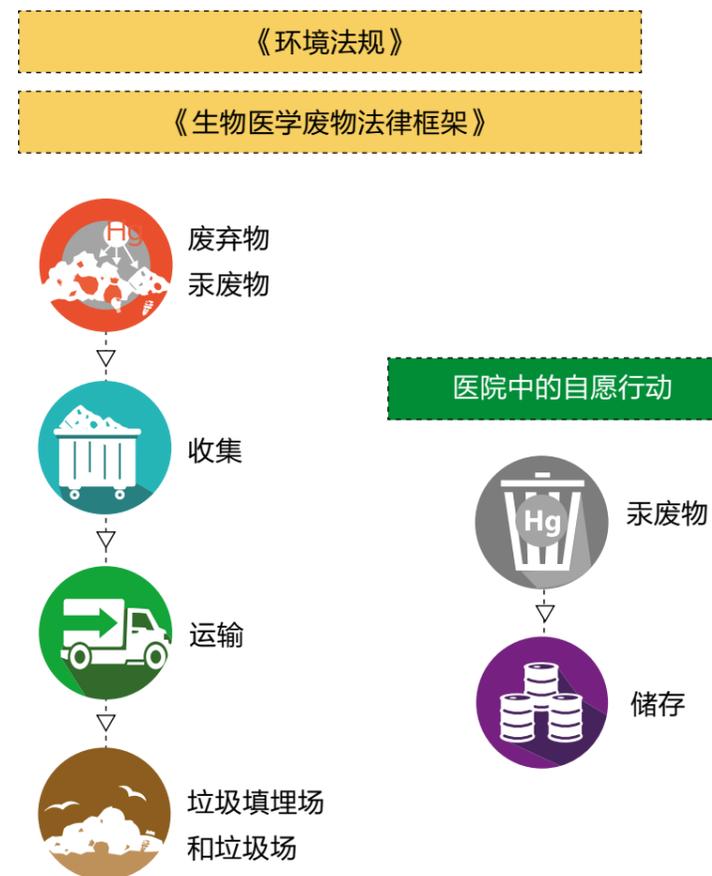
属于市政固体废物的汞废物和其他废物在相同地点进行处置, 而汞废物被认为是一个对人类健康和环境构成严重威胁的源头。

达喀尔的医院在找到可用的最终处置方案之前自愿储存含汞的废弃医疗器械。

手工和小规模采金场的汞污染通常未经处理, 在手工和小规模采金场的下游会发现汞。

资料来源:  
塞内加尔环境和可持续发展部2017年4月提交的报告  
与塞内加尔环境和可持续发展部的会议, 2017年3月15日至16日

塞内加尔的监管框架和汞废物管理



# 斯洛伐克

废弃物收集覆盖率为百分之百,电气和电子设备等废物流通常都能进行分类收集。市政当局负责当地的废弃物管理工作。该国具备足够的处理能力,包括各种废弃物回收和最终处置设施。包装、电气设备、铅酸蓄电池、报废汽车、轮胎和非包装材料的生产者延伸责任方案也已到位。

减少使用汞的使用及其在产品中的含量是减少汞废物的重要目标。斯洛伐克禁止汞的出口及在控制和测量设备中的使用,这些设备有安全的替代品。

## 立法和监管框架

国家废弃物立法符合欧盟要求。斯洛伐克的《废弃物法》<sup>64</sup>对废弃物管理做了规定,《废弃物管理方案》是整个废弃物管理系统的基本规划文件。《废弃物法》规定了临时和永久储存金属汞的条件,并把汞废物列为危险废物。该法禁止垃圾填埋场处置液体废物、医疗废物,包括银汞合金和汞含量超过3,000 mg Hg/kg的废弃物。

该法禁止向公众销售含金属汞的测量装置及含汞重量超过0.0005%的电池。

## 现行做法

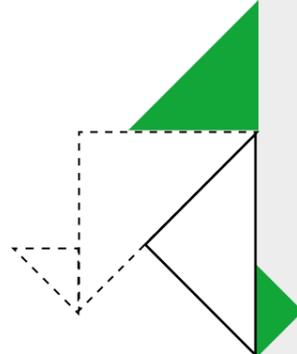
电池、灯具和废弃电气电子设备等家庭汞废物被分开收集,并在国内的废弃物回收设施进行处理,然后将其中的一些废物出口到捷克共和国、荷兰或其他国家进行进一步处理和最终处置。

含汞的高压和低压气体放电灯的回收利用包括在特殊的密封容器中对灯进行粉碎,并对材料进行分类。荧光粉尘和其他汞废物源产生的汞经过热处理后在真空室中进行蒸馏得到纯度超过99.9%的汞。

含汞量低于3,000 mg Hg/kg的受污染废物进入垃圾填埋场进行处置,超过此标准的废物在危险废物处理设施进行处理。目前有11个处置危险废物的垃圾填埋场。

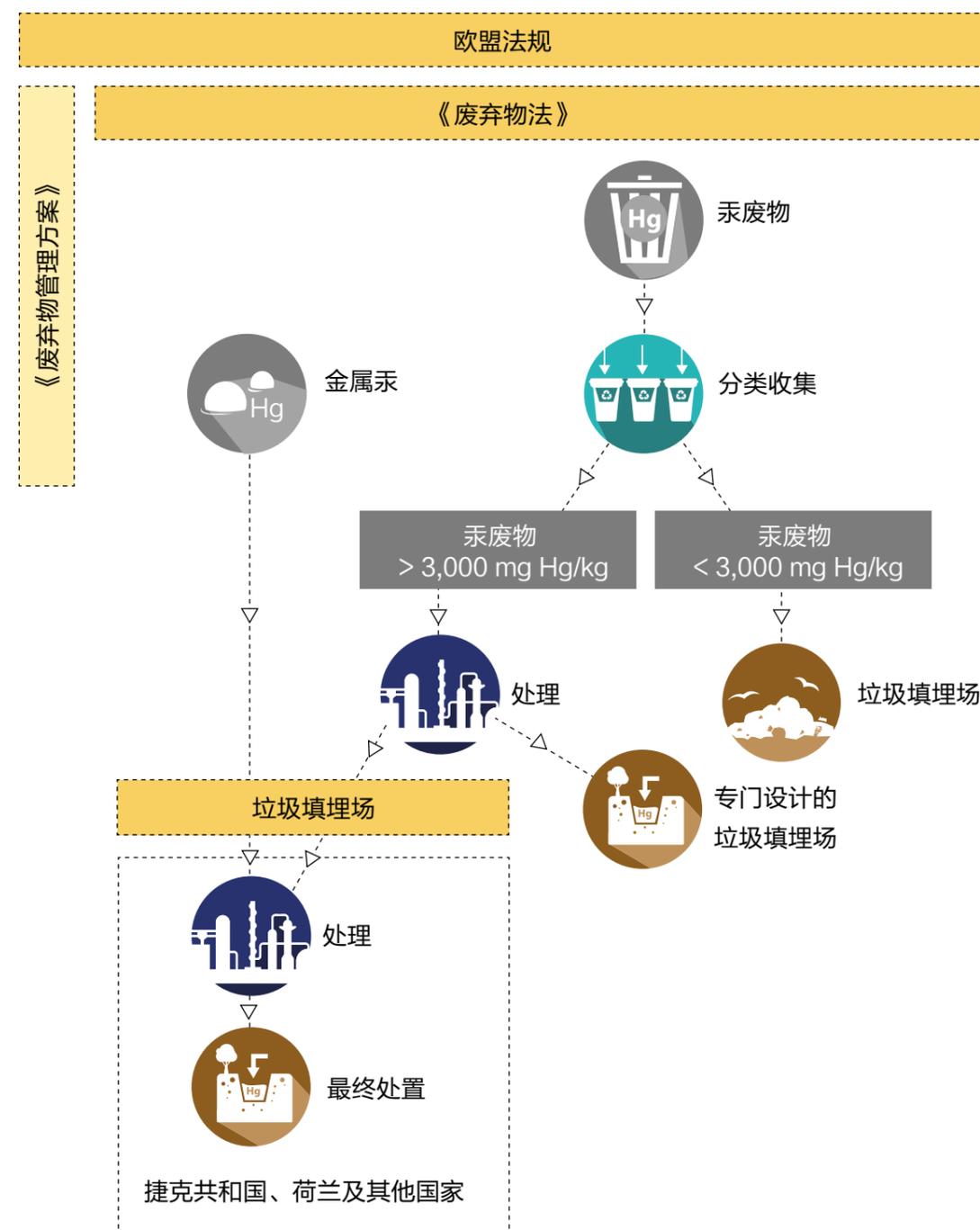
在牙科中,银汞合金是一种重要且广泛使用的填充材料,但近年来由于复合填充材料的普及和可用性的增加,银汞合金的使用已大幅减少。根据欧盟法律,牙科业务需要安装汞合金分离器。一个位于斯洛伐克的专门设施对分离器产生的银汞合金淤泥进行净化,并将其送往荷兰进行最终回收。

资料来源:  
在斯洛伐克与《巴塞尔公约》中欧区域中心的会议,2016年9月7日



灯具容器 © Ekolamp Association

斯洛伐克的监管框架和汞废物管理



# 斯洛文尼亚

斯洛文尼亚根据欧洲政策发展了自己的废弃物管理系统。废弃物在源头分类，并分开收集处置以提高回收利用率。先进的废弃物收集基础设施包括位于首都卢布尔雅那的纸张包装和玻璃的地下收集点。另一方面，在伊德里贾（曾经是世界第二大汞矿所在地），斯洛文尼亚仍然面临着汞矿净化的问题，这里的汞开采从15世纪末开始，直到1980年左右才结束。废弃物和尾矿处置场的环境无害化处理是遵守《水俣公约》的国家优先事项之一。政府采取了各种方案修复处置场，汞矿开采的历史也让斯洛文尼亚人对汞管理有了高度认识。

## 立法和监管框架

《环境保护法》<sup>65</sup>、《废弃物管理法令》<sup>66</sup>和《关于废弃物运输的(EC)第1013/2006号条例的执行法令》<sup>67</sup>是废弃物(包括汞废物)的基本法和管理框架。附加立法涵盖以下方面：不同类型的废弃物；垃圾填埋和焚烧管理；对废弃物处理产生的排放的监测。

《国家环境行动方案》旨在从源头减少废弃物的产生，建立有效的废弃物管理体系，逐步消除旧废弃物管理污染源。

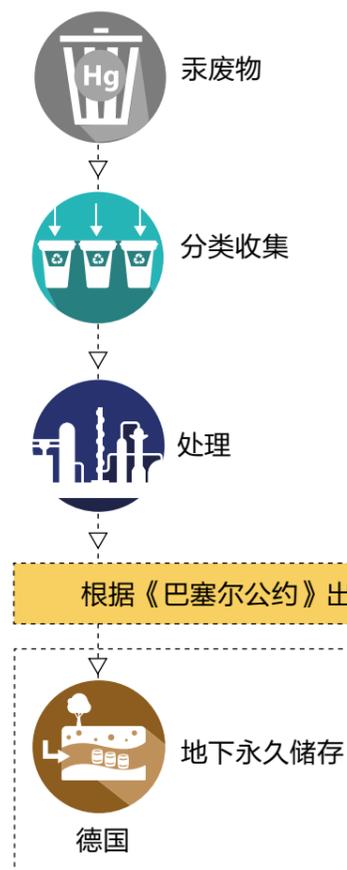
## 现行做法

根据《巴塞尔公约》，该国将不具备安全处置方案的废弃物(包括汞废物)出口到其他国家。

主要的汞废物包括荧光灯、医疗器械和电池。这些汞废物在源头被分开收集。家庭汞废物(主要是荧光灯)也被分开收集，人们也可将废弃物带到收集中心，那里设有收集纸和纸板、玻璃、塑料、金属、电池、灯具和废弃电气电子设备的容器。

有三个处理危险废物(包括汞废物)的管理设施。斯洛文尼亚没有汞废物的最终处置设施，因此汞废物被出口到德国进行最后处置。

斯洛文尼亚的监管框架和汞废物管理



资料来源：  
与斯洛文尼亚环境和空间规划部的会议，2016年8月31日



自愿灯具收集 © 联合国环境规划署

# 泰国

泰国一直在开展各种废弃物管理活动，包括全国性的电池、荧光灯和电子废物分类收集活动。《2016-2021年市政固体废物和家庭危险废物管理路线图和总体规划》旨在加快环境无害化废物管理体系的发展。泰国零废物行动计划将于2016-2017年实施。行动计划的目的是在每个社区建立一个家庭危险废物收集中心。路线图考虑了家庭汞废物以及其他废弃物的收集。

## 立法和监管框架

工业部B.E.2548 (2005)号通知<sup>83</sup>规定如果废弃物中的汞和/或汞化合物的含量等于或大于20mg/kg (作为总阈值限制浓度)或0.2 mg/l (作为可溶性阈值限制浓度)，即被分类为汞废物。

该通知还涉及根据《工厂法》(1992年)<sup>84</sup>颁布的《废弃物或不可用材料的处置》。该法要求工业部产业制造厅的许可并遵守危险废物的储存、运输、处理和处置程序。《公共卫生法》(1992年)<sup>85</sup>规定了家庭危险废物。地方当局负责危险废物和市政固体废物。

根据《危险物质法》，汞废物的进口、出口或持有需要工业部产业制造厅颁发的许可证并遵守《巴塞尔公约》。

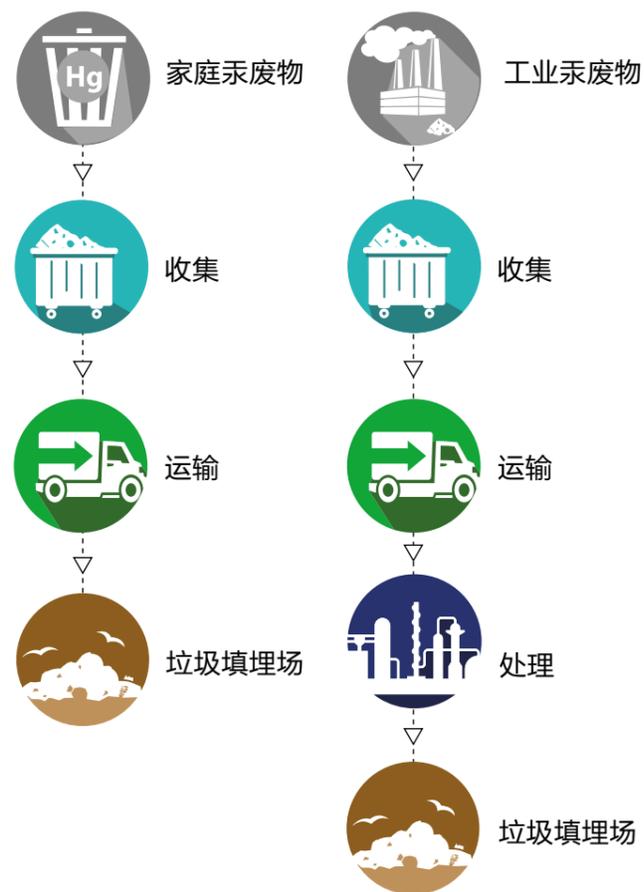
## 现行做法

地方当局用目前可用的方式收集、储存和处理含汞的家庭废弃物，这些方式包括门到门收集、收集点和特别收集日。最终在垃圾填埋场进行处置。在国家 and 市一级开展的提高意识和活动的运动促进了废弃物的分类收集。

泰国在符合国际环境标准的特殊废弃物处理设施处理工业产生的被汞污染的废弃物，并在垃圾填埋场处置这些废弃物。

资料来源：  
泰国代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷  
2011年11月17日在暖武里市举行的会议  
在BMT Pacific Co. Ltd公司的会议，2016年11月17日

泰国的监管框架和汞废物管理



暖武里市垃圾储存场所的废灯具  
© 联合国环境规划署



BMT Pacific Co. Ltd的汞废物储存区域  
© BMT Pacific Co. Ltd.

# 坦桑尼亚

坦桑尼亚面临与其他发展中国家相同的挑战——废弃物管理技术不足、经济困难和使危险废物管理成为低优先事项的众多相互竞争的发展需求。有害废物量和相关的环境和健康风险正在增加。

废弃物收集属于地方当局的管辖范围。汞废物的主要来源包括医疗废物、手工和小规模采金、工业危险废物和电子废物。

## 立法和监管框架

制定了若干环境保护政策和法律框架，但没有关于汞废物管理的单独政策或法规。《环境管理法》（2004年）<sup>78</sup>涉及废弃物的处理和处置，包括有毒和危险废物及市政固体废物，《环境管理（危险废物控制）条例》（2009年）<sup>79</sup>将汞列为需要妥善处理和管理的废物。

《公共卫生法》（2009年）<sup>80</sup>涉及危险和医疗废物管理，《第2号标准法》（2009年）<sup>81</sup>规定了最大容许限值的国家标准，包括市政和工业废水中的汞（0.005mg/l）。《危险废物管理准则》（2013年）<sup>82</sup>规定通过推广最佳做法对危险废物进行环境无害化管理。



垃圾场 © REUTERS/E.Kwitema

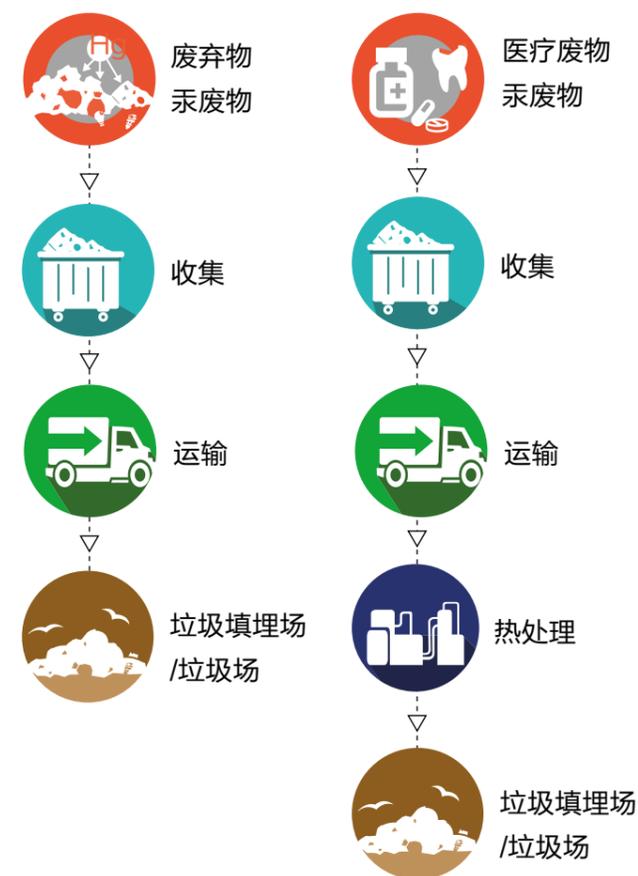
## 现行做法

家庭含汞废物与其他市政固体废物混合在一起。地方当局收集市政固体废物，在垃圾场进行处置，但其他未收集的市政废物被填埋、焚烧或弃置在露天场地。

先对被归为危险废物的医疗废物进行分类，然后将它们转移进行热处理。通常在转诊医院处理少量含汞废物。大量危险废物和含汞废物被转移到热处理设施。然而，这些设施并未得到很好的维护，而且很少配备最先进的技术。

资料来源：  
坦桑尼亚共和国代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

坦桑尼亚的监管框架和汞废物管理



# 特立尼达和多巴哥

特立尼达和多巴哥是一个小岛屿发展中国家，废弃物管理框架不够发达，面临着废弃物管理挑战。目前没有关于废弃物分类的法律规定，家庭废弃物被混在一起运往垃圾填埋场进行处置。

## 立法和监管框架

《垃圾法》(1973年)<sup>86</sup>是管理各种废弃物(包括家庭和工业废物)的主要法律。《市政公司法》(1990年)<sup>87</sup>规定,市政当局负责处理公共和私人财产产生的废弃物,并负责开发和维护卫生填埋场。《农药和有毒化学品法》(1979年)<sup>88</sup>规定了含有某些化学物质(包括汞)的受控产品的进出口和处置程序。

《环境管理法》(2000年)<sup>89</sup>规定了制定废弃物管理的规章制度。《环境合格证明规则》(2001年)<sup>90</sup>是专门用于评估发展活动的环境许可证制度,它包括废弃物管理的要求。《环境合格证明(指定活动)令》(2001年)<sup>91</sup>列出了需要环境合格证明的活动。这些活动包括建立固体废弃物处置设施、建立危险物质处理设施、回收或焚化废弃物。

根据《废弃物管理(危险废物)规则》草案<sup>92</sup>,汞废物被归类为危险废物流。产生的危险废物超过一定数量的产生者必须注册,危险废物必须在得到授权的设施处理。

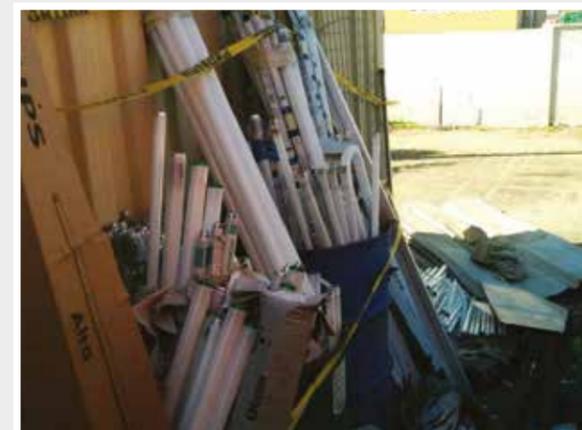
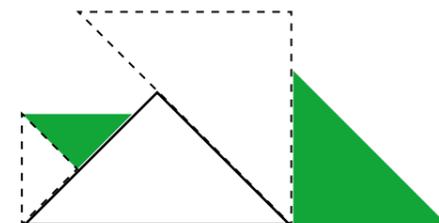
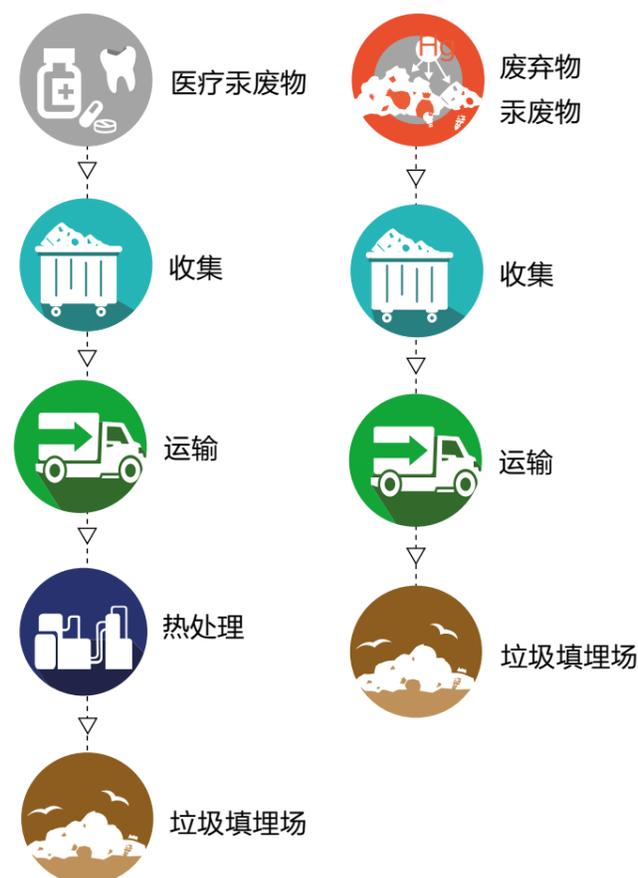
## 现行做法

家庭产生的汞废物通常与其他市政固体废物混在一起作为市政固体废物收集,在垃圾填埋场处置。然而,有的行业和组织雇用废物承包商收集、粉碎、封装废旧灯管,并在垃圾填埋场对封装的废弃物进行处置。

汞合金废物与其他废弃物混在一起被冲下水槽或被送往医院进行焚化处理。废弃物承包商收集、处理和处置含汞的实验室废弃物。卫生设施产生的含汞废物被排放到排水沟或由废弃物承包商收集,他们通过焚化或垃圾填埋场处理和处置此类废弃物。

资料来源:  
《巴塞尔公约》加勒比、西班牙港、特立尼达和多巴哥区域中心组织的汞废物的环境无害化管理会议,2017年1月18日  
《国家危险废物清单(2004-2008年)》,特立尼达和多巴哥共和国政府,2010年3月

特立尼达和多巴哥的监管框架和汞废物管理



待处理的废旧灯管

© 《巴塞尔公约》加勒比地区区域中心

# 乌拉圭

尽管乌拉圭过去十年在固体废物管理方面取得了一系列重大进展，但能力依然有限，不足以应对不断增长的废物管理问题。处理工业固体废弃物的基础设施不足，废弃物最少化和废弃物估值的做法均处于发展的初期。一座专门设计的垃圾填埋场于2015年在首都蒙得维的亚开始运行，接收工业产生的危险废物。该国正在制定汞废物管理的生命周期方法。

## 立法和监管框架

国家环境总局正在与若干政府机构、学术界和社会团体合作制定废物法。住房、土地规划和环境部是国家环境总局的行政部门。

《环境保护一般法》(2000年)<sup>94</sup>宣布促进环境可持续发展是国家的基本职责。第20条和第21条涉及化学品和废弃物的管理。住房、土地规划环境部负责确定适用的环境保护标准。

其他相关法律包括《危险废物越境转移法》(1999年)和《包装和包装废弃物法》(2004年)<sup>95</sup>。《工业废物法令》(2013年)<sup>96</sup>规定了工业部门内部的废物管理。正在讨论一般废物法和含汞灯的管理法令。

## 现行做法

家庭汞废物与其他废物在源头混在一起，市政当局负责收集和运输废弃物，在垃圾填埋场进行处置。



灯具收集 © 联合国环境规划署

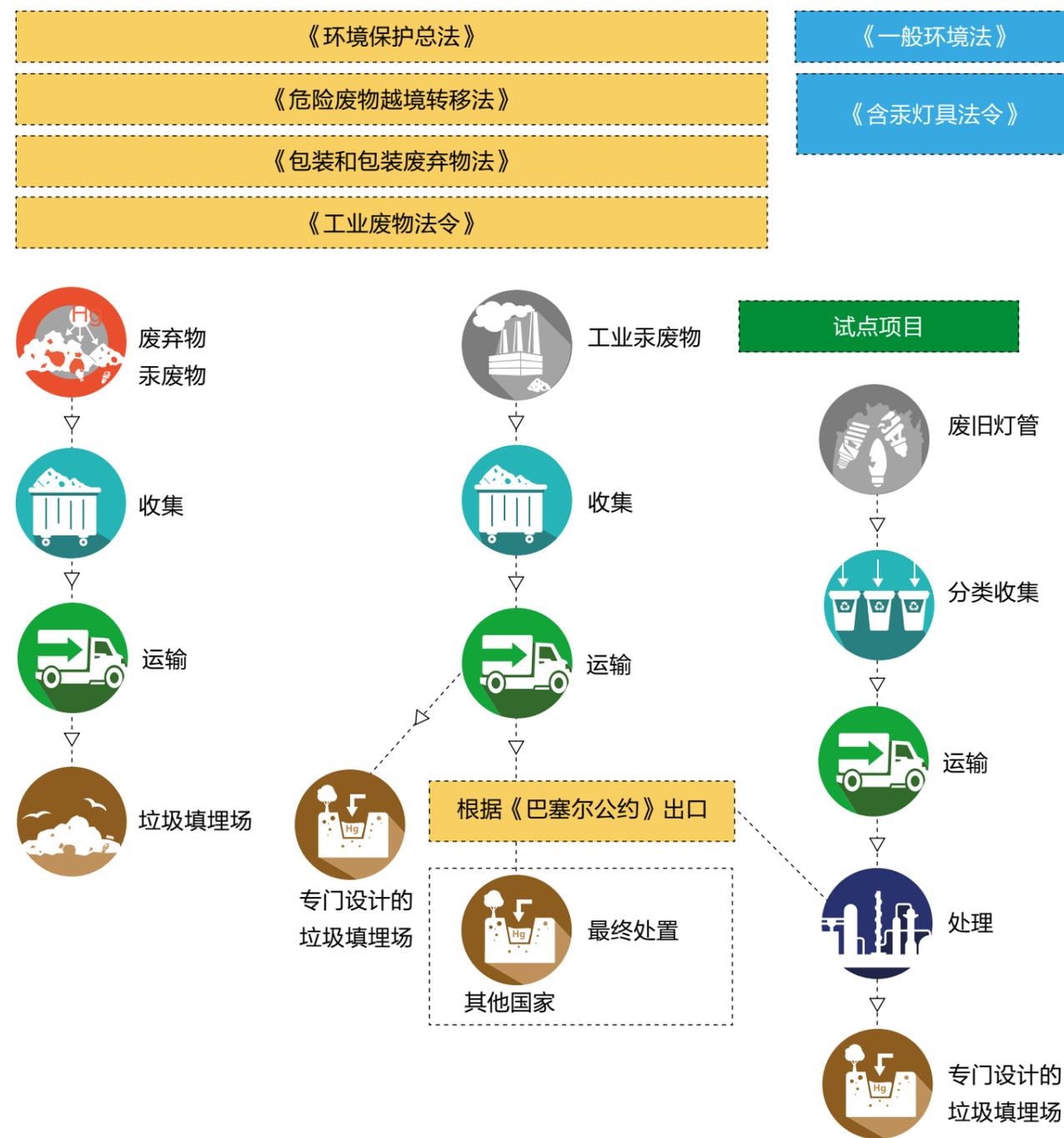
自2016年以来一直在运行一个国内汞灯的收集和 处理试点项目，其中包括全国各地的灯具收集点。 被授权处理含汞灯具的少数设施可根据废物的汞浓度将其送到专门的垃圾填埋场进行处置。超过汞浓度限值的汞废物根据《巴塞尔公约》出口。

努力开发汞废物处理设施，预计2018年前投入运行。

资料来源  
在乌拉圭国家环境总局的会议以及在乌拉圭召开的《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》区域中心会议，2016年11月30日至12月2日

由全球环境基金提供资金并由住房、土地规划和环境部以及其他国家机构共同出资的国家汞项目正在

乌拉圭的监管框架和汞废物管理



# 西班牙

从20世纪80年代开始，西班牙就根据欧洲的政策和自身的废弃物管理历史，运行了一套国家废弃物管理体系。该体系包括源头分类、住宅收集服务和废弃物收集中心。

位于雷阿尔城省的阿尔马登的汞储量全世界最大，其开采时间可上溯至罗马时期，直到2001年才停止开采。阿尔马登的汞矿和汞技术中心属于国有。以当地关于汞管理的广泛知识和经验为基础，该中心开发了金属汞的稳定化和固化技术。最终产品是惰性致密固体，不会大量释放汞，也不需要容器。该技术的应用确保了金属汞废物的环境无害化管理。



灯具收集 © AMBILAMP



稳定化和固化技术的最终产品  
© 西班牙农业、食品和环境部

## 立法和监管框架

西班牙在欧盟条例下，根据《废弃物和污染土壤法》<sup>68</sup>和若干皇家法令对汞废物进行管理。该法对危险废物进行系统管理，根据该法，汞废物属于应以环境无害化方式处理的危险废物。关于废弃电气和电子设备的皇家法令<sup>69</sup>规定了废弃物的收集、运输、处理和处置，包括废物的回收利用和上游管理，涵盖了家庭汞废物（特别是荧光灯）的管理。

关于被污染场地的第9/2005号皇家法令<sup>70</sup>为确定通用参考水平（不对人类健康和环境构成风险的土壤中的污染物浓度）提供了依据。根据地方政策，每个自治社区都把工业、公共、城市和其他土地用途的通用参考水平设置在0.36至250mg Hg/kg的范围。《地中海汞污染场地环境无害化管理最佳环境做法指南》<sup>71</sup>涵盖了场地修复。

## 现行做法

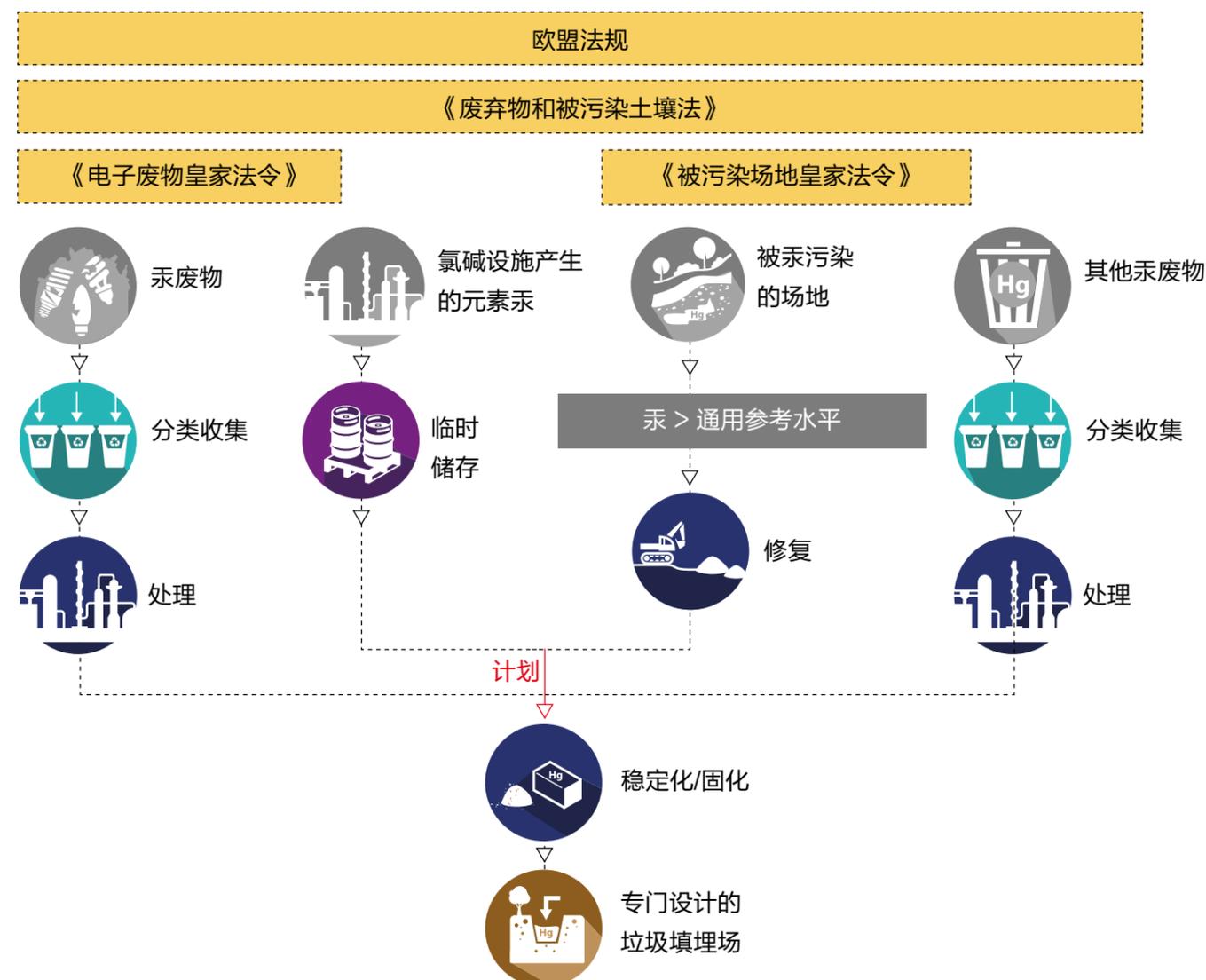
在约33,300个收集点进行废旧灯管的收集，并在五个回收设施进行处理，此项工作受到EucoLight的支持（EucoLight是一个欧洲废弃电气和电子设备、灯具和照明的回收和循环利用组织）。

因氯碱设施退役产生的元素汞储存在临时储存地点。西班牙预计这些设施将产生900-1,000吨元素汞，并预计金属汞将被稳定和固化，以便在专门设计的垃圾填埋场进行环境无害化置。

2006年至2009年修复了阿尔马登的汞污染，目前正在其他小型旧矿进行修复活动。工业氯碱设施正在逐步淘汰汞技术，并正在制定包括现场特性、拟议的修复行动和监测活动的计划。

资料来源：  
在西班牙农业、食品和环境部的会议，2016年9月12日

西班牙的监管框架和汞废物管理



# 新加坡

新加坡采取以下综合战略控制有毒工业废物的产生，确保其安全处理和处置：

- 避免产生难处理的废弃物
- 鼓励废弃物减量化、再利用、回收和回收利用
- 监管和监督收集、处理和处置
- 促进教育和培训方案

## 立法和监管框架

《环境保护法》(第95章)<sup>61</sup>和《环境公共卫生(有毒工业废物)条例》<sup>62</sup>控制有毒工业废物的进出口、运输、处理和处置。条例列出了受控制的有毒工业废物，将特定工业活动产生的废物流和含有指定有毒成分的废物联系起来。汞及其化合物是条例中列出的有毒工业废物流之一的组成部分。条例要求收集和处置工业汞需持有许可证。

《环境保护和管理法》<sup>63</sup>限制某些含汞产品的进口和销售。

## 现行做法

自1992年以来，新加坡已禁止进口超过某些汞限制的含汞电池，自2009年以来，已对临床使用的含汞温度计作为有害物质加以控制，不得进口。2012年，新加坡开始把超过特定汞限值的荧光灯作为有害物质进行控制。这些措施有助于减少在公共废弃物收集系统下进入市政废物焚烧设施的家庭汞废物的数量。

市政废物焚烧设施配备了污染控制技术，以确保残留物符合垃圾填埋场的废物处置浸出限值(汞限值 = 0.2 mg / l)。废物焚烧设施还需符合国家空气排

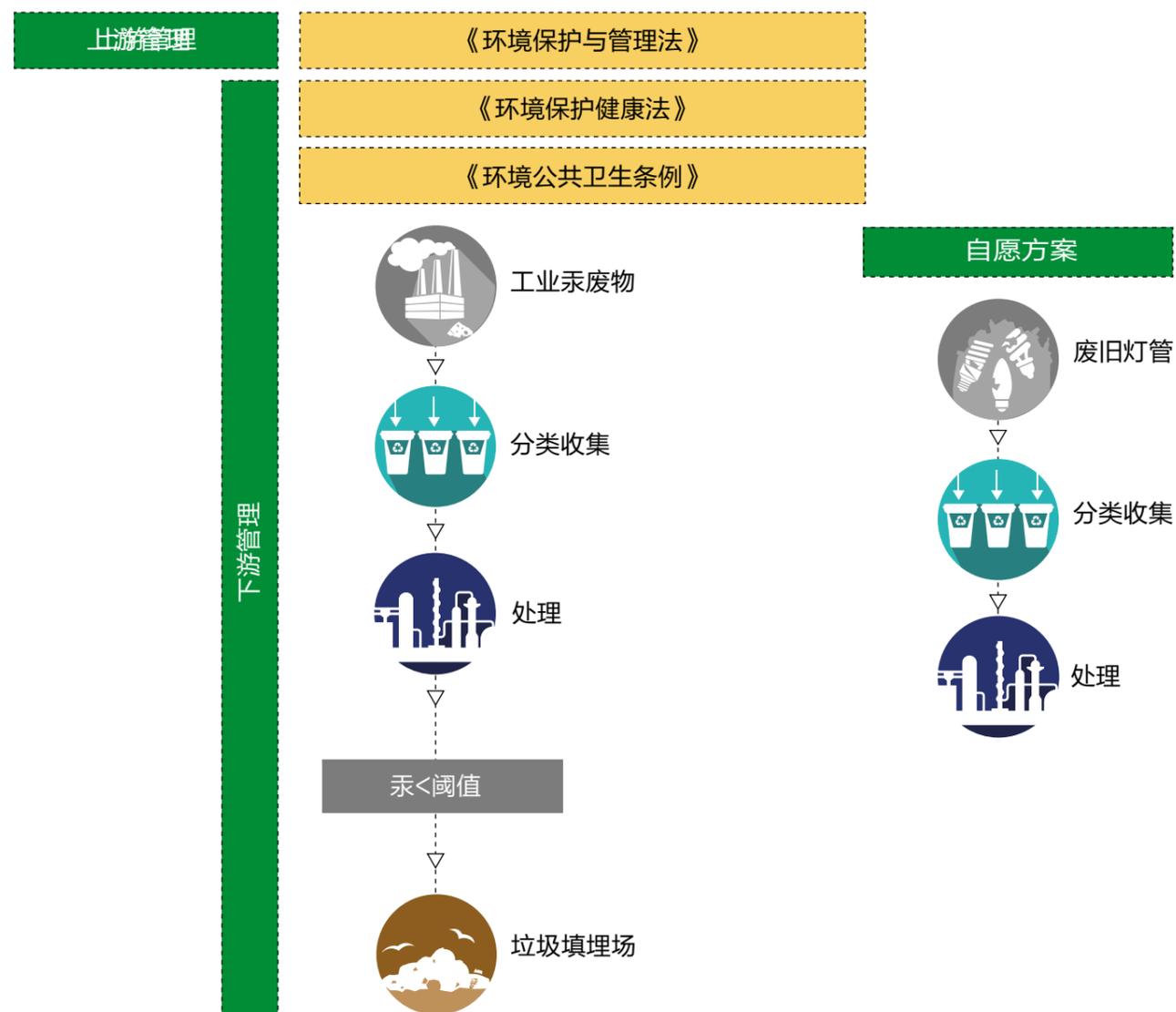
放标准中的焚烧烟气排放标准(汞限值=0.05 mg / Nm<sup>3</sup>)。

通常用于处理工业汞废物的技术包括稳定和热处理。同样，有毒工业废物处理设施也要符合同一套废弃物处理限值和国家空气排放标准。

家庭汞废物自愿计划包括在购物中心设置灯具收集点和社区的回收利用小组收集倡议。收集的灯具被送到回收设施，含有汞的荧光粉和其他材料被分类回收，以便在新产品中循环使用。

资料来源：  
与新加坡国家环境局的会议，2016年7月14日  
与Eco Special Waste Management Pte. Ltd公司的会议，2016年7月14日

## 新加坡的监管框架和汞废物管理



自愿灯具收集 © 联合国环境规划署



自愿灯具收集 © 联合国环境规划署

# 约旦

从财政、环境和社会角度看，约旦的危险废物管理不可持续。在没有健全执法的情况下，大多数危险废物未得到妥善管理。

约旦已经确定了有效管理汞废物面临的以下挑战：

- 政府资源不足以有效管理汞废物
- 关于汞对人类健康和环境的影响缺乏认识
- 家庭汞废物和其他废弃物混在一起在市政垃圾填埋场进行处置
- 储存和处置汞废物的能力不足



存储在士瓦卡 (Swaqa) 的危险废物储存场所的含汞温度计  
© 联合国环境规划署

## 立法和监管框架

环境部是国家化学品和危险废物管理协调中心。在总体性的第52/2006号《环境保护法》<sup>37</sup>中，危险废物管理目前由第24/2005号《危险材料管理条例》<sup>38</sup>和《危险废物管理和处理指令》(2003年)<sup>39</sup>进行了规定。含汞废物被列为危险废物，必须对其进行环境无害化处置。

第47/2008号《公共卫生法》<sup>40</sup>禁止进口汞及其化合物。

环境部正在计划开发一个综合、受控和有效的危险废物管理和处理中心，以确保对不同类型的危险废物进行环境友好型管理。

## 约旦的监管框架和汞废物管理



## 现行做法

卫生部鼓励在所有医疗设备招标中购买无汞装置，并制定了监测焚化医疗废物造成的汞排放的指示。目前，管理危险废物的唯一设施是位于士瓦卡 (Swaqa) 危险废物填埋场的储存地点。士瓦卡建成于20世纪80年代，使用一个500公顷的围栏区域接收和存储危险废物进行处理和处置。该地点位于偏远的沙漠地区。环境部负责管理士瓦卡，并对存储在那里的危险废物收取进门费。该设施接受含汞废物，并将其储存在相对较好的条件下。

家庭汞废物与其他废弃物混合在一起，未经处理就在垃圾填埋场进行处置。

资料来源  
2017年1月9日在约旦环境部召开的会议  
约旦环境部2017年4月提交的报告

# 赞比亚

赞比亚环境管理局负责监管框架，地方当局负责实施废弃物管理。废弃物管理做法直接涉及当地的社会经济活动，包括在垃圾填埋场处置所有废弃物，在垃圾填埋场回收可回收材料和资源，并在国内市场进行销售。

## 立法和监管框架

《环境管理法》(2011年)<sup>97</sup>禁止以导致不良影响的方式收集、运输、分类、回收、处理、储存和处置废弃物。《环境管理(执照)条例》(2013年)<sup>98</sup>要求废弃物管理人员取得废弃物管理许可证。同样，参与危险废物管理的人员也必须获得危险废物管理许可证。

《2004年国家固体废物管理战略》<sup>99</sup>提出了固体废物管理的综合方法。战略的目标包括：尽量减少废弃物的产生；最大限度地提高废弃物收集的效率；减少需要处置的废弃物的量；最大限度地发挥废弃物的经济价值；并制定和采用环境无害化的处理和处置方法。

在没有汞废物法规的情况下，汞废物在现有的立法和监管框架下进行管理。

## 现行做法

家庭汞废物与市政固体废物混在一起。社区组织和私人废弃物承包商收集和运输市政固体废物，并在垃圾填埋场进行处置。

持牌的收集者和运输商将废弃物(包括工业、商业和其他部门产生的废物)送往垃圾填埋场进行处置。拾荒者在垃圾填埋场收集可回收物。

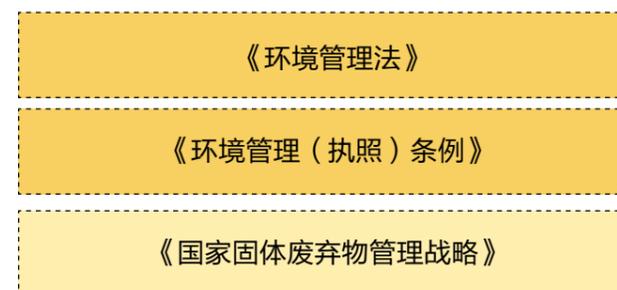
为了节能，需求侧管理倡议正在用荧光灯代替白炽灯，还将制定一个收集和处置荧光灯的新方案，以进行最终处置。

资料来源  
在赞比亚环境管理局的会议，2016年11月24日  
在ZESCO Limited公司的会议，2016年11月24日

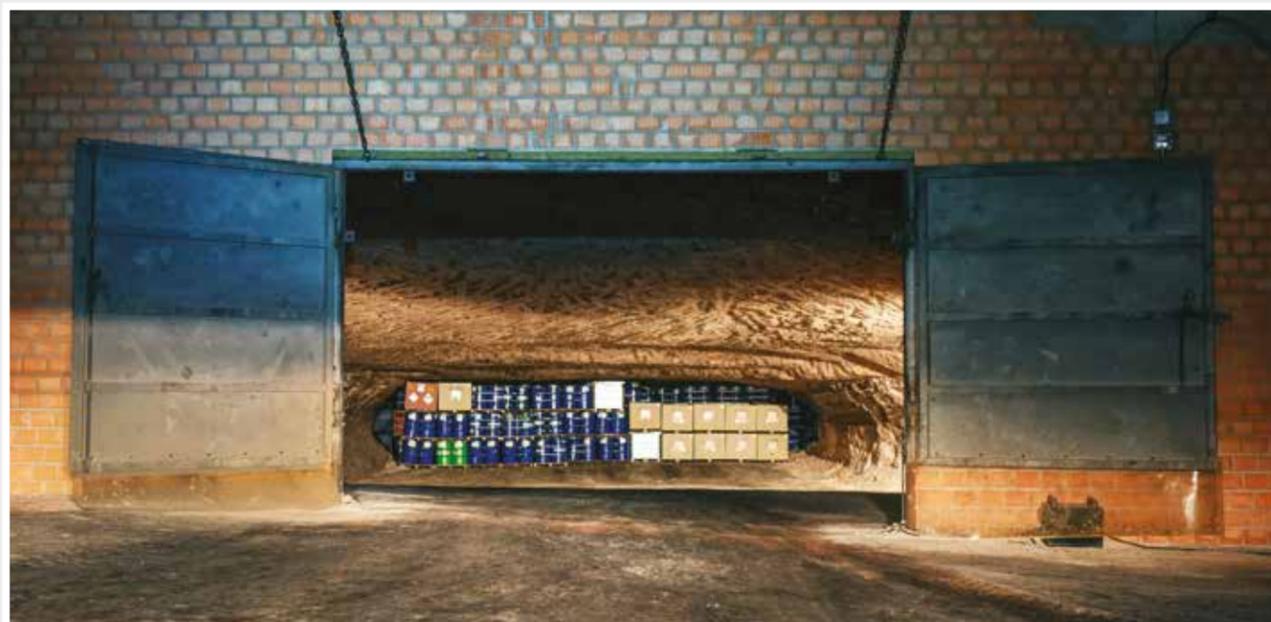


在垃圾填埋场回收可回收物 © 联合国环境规划署

赞比亚的监管框架和汞废物管理



## 德国的地下处置设施



地下设施中的受汞污染的废弃物处理室 © K+S Entsorgung GmbH

钾盐或岩盐矿中的地下废弃物处置设施旨在以安全的方式保存有毒的、水溶性的和危险废物，并确保废弃物与生物圈的可持续隔离。德国有三个地下处置设施，能接受并永久储存汞废物。汞废物被置于地下700-800米深处，并通过地质和人造障碍物永久与环境隔离。矿区受到50-100米厚的盐层的保护，盐层上面是10米厚的泥土层和200米厚的本特岩层。

运行地下处置设施所需的许可证是根据欧洲和德国的废弃物立法颁布的，需要对每个具体的矿进行长期安全分析。分析必须证明地下废弃物处置设施从设立到后期维护都与生物圈隔离开来。

地下废弃物处置设施已执行了质量管理体系（国际标准化组织9001），并持有符合德国法规的德国处

置设施批准证书。由外部专家进行的审核涵盖了地下废弃物处置设施的所有工作流程，并审查工作人员的培训和专业知识。

资料来源：  
在K+S Entsorgung GmbH的会议，德国Herfa-Neurode，2017年3月13日  
《在盐矿中实现汞废物与生物圈隔离的报告》，J.Steinbach, F. Bretthauer, F. X. Spachtholz, K+S Entsorgung GmbH, 2017年4月

## 莫斯科的汞废物管理设施



用于运输汞的容器 ©Mercom Ltd

位于莫斯科的汞废物管理设施根据联邦自然资源监督局颁发的许可证运行。该设施收集、运输、处理和处置俄罗斯联邦全境产生的汞废物。全面的汞废物管理服务包括从次级汞源和废物回收汞，以及荧光灯和含汞装置的处理。该设施还开发和引进了含汞废物的处理技术，负责含汞废物的收集、包装、运输和处理以及修复受汞污染的场地。

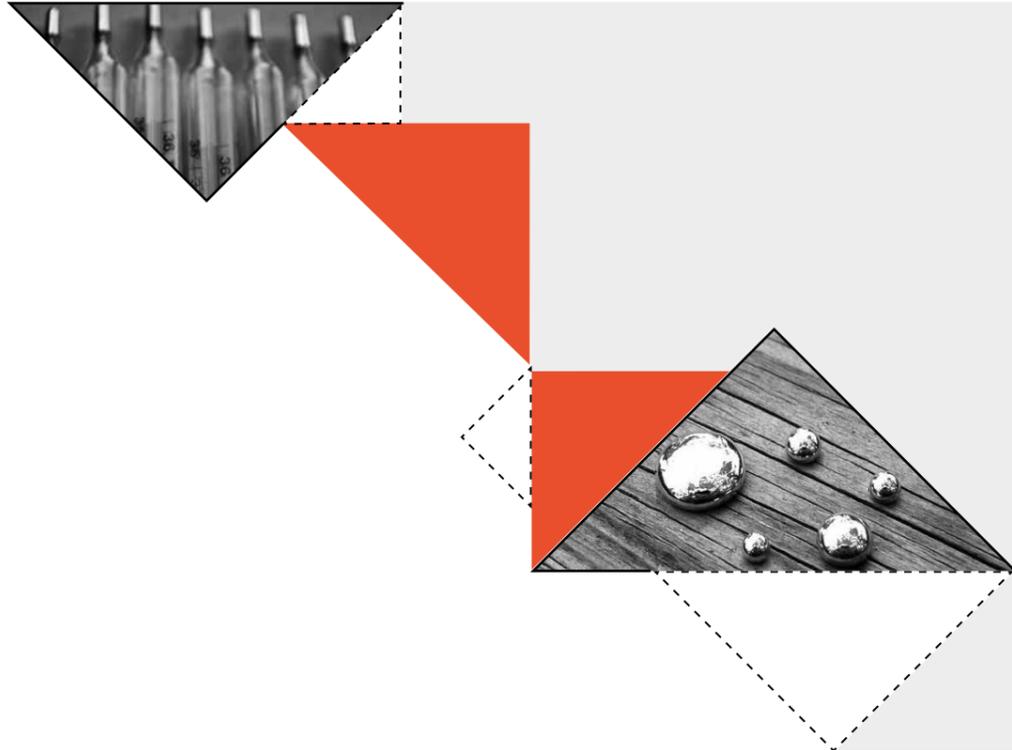
该设施为400至600个组织、学校和医院提供服务，负责收集和处置含汞废物，每年处理30万至60万只灯具，8至10吨温度计和其他装置，以及多达20吨的含汞固体废物。该设施每年从废弃物中生产5至20吨商品汞，主要满足俄罗斯的化学和电力工业的

需要。1992年至2015年期间，该设施生产和销售了253吨商品汞。

资料来源：  
在联合国环境规划署莫斯科办事处的会议，俄罗斯联邦，2016年8月29日  
Mercom Ltd., www.mercom-1.ru

# 第3章

## 部分汞废物数据



# 部分汞废物数据

了解汞废物管理的现状以及每个国家的现状和能力相适应的汞废物的环境无害化管理的规划需要一定数量和质量的的数据。不幸的是，实况调查团、项目会议和案头研究只找到了有限的的数据，在这里列出了概要。

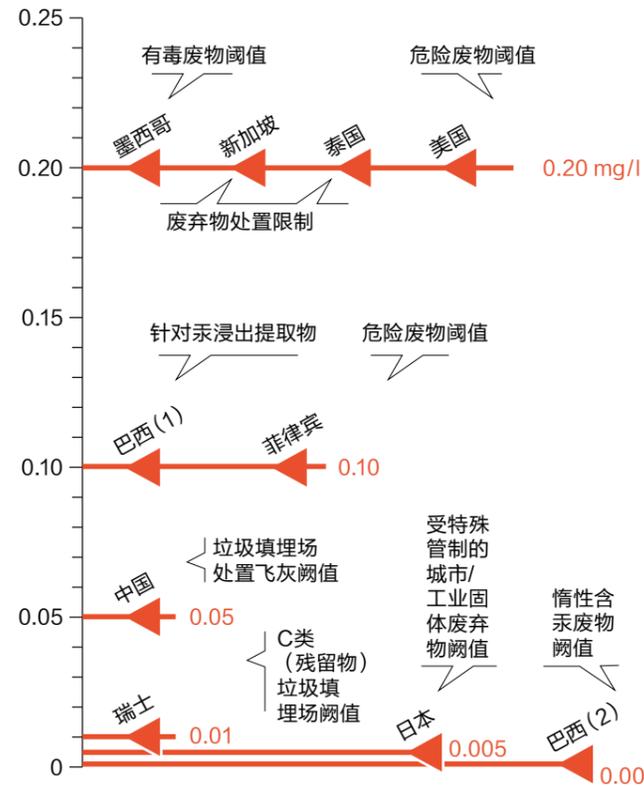
汞废物阈值的原则、概念和定义因国家而异。某些阈值按照浸出测试结果设置，某些阈值按照重量设置。在这两种情况下，阈值的目的是确定需要监管响应的汞水平。该图显示编制本报告时可用的数据。

过去十年，欧盟成员国家家庭收集的照明设备废弃物数量已经增加，估计在2014年约为18,000吨。该图显示编制本报告时可用的各国数据。

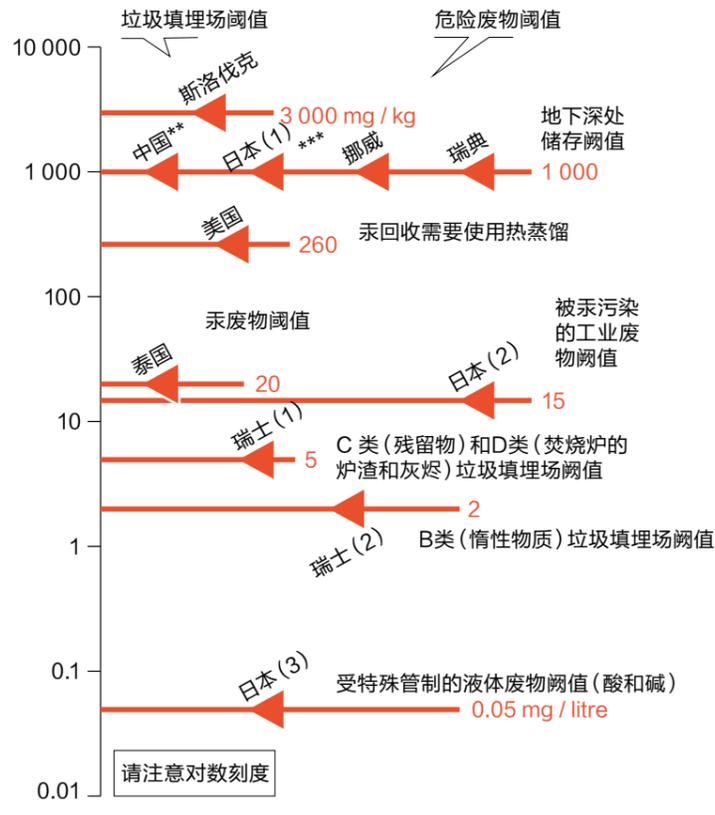
## 汞废物阈值水平

资料来源：汞废物阈值使用信息汇编。UNEP (DTIE) /Hg/INC.7/19 (2015)；2016-2017年全球汞废物评估实况调查组

### 按照浸出测试 每升含汞(毫克)



### 按重量 每千克含汞(毫克)\*



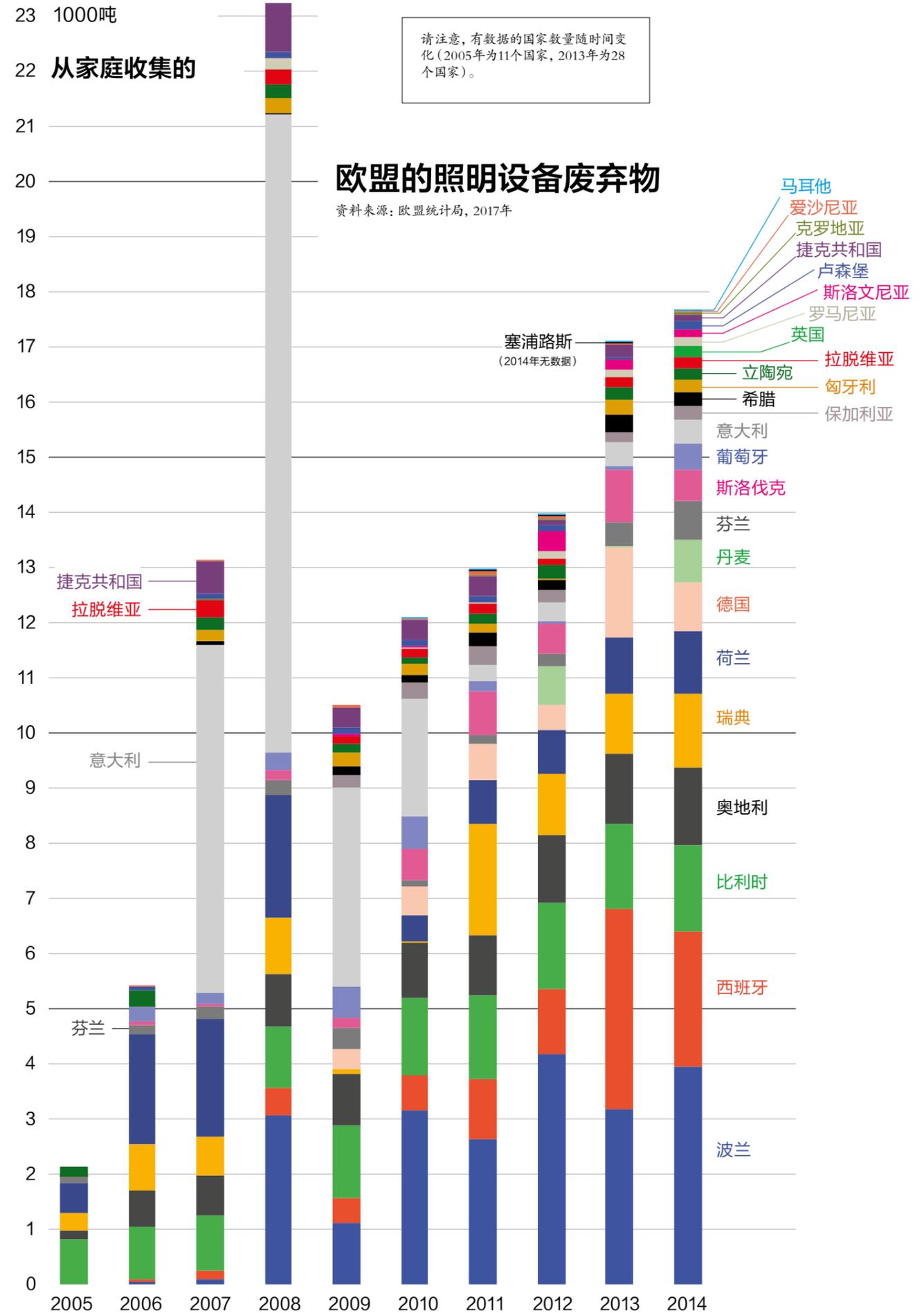
\* 毫克每升适用于日本(3)；\*\*适用于含有碘化汞、硫氰酸汞、氯化汞、氰化汞和硝酸汞的危险废物；\*\*\* 适用于受《巴塞尔公约》下的贸易限制的废物和含汞的可回收材料

## 从家庭收集的

请注意，有数据的国家数量随时间变化(2005年为11个国家，2013年为28个国家)。

## 欧盟的照明设备废弃物

资料来源：欧盟统计局，2017年

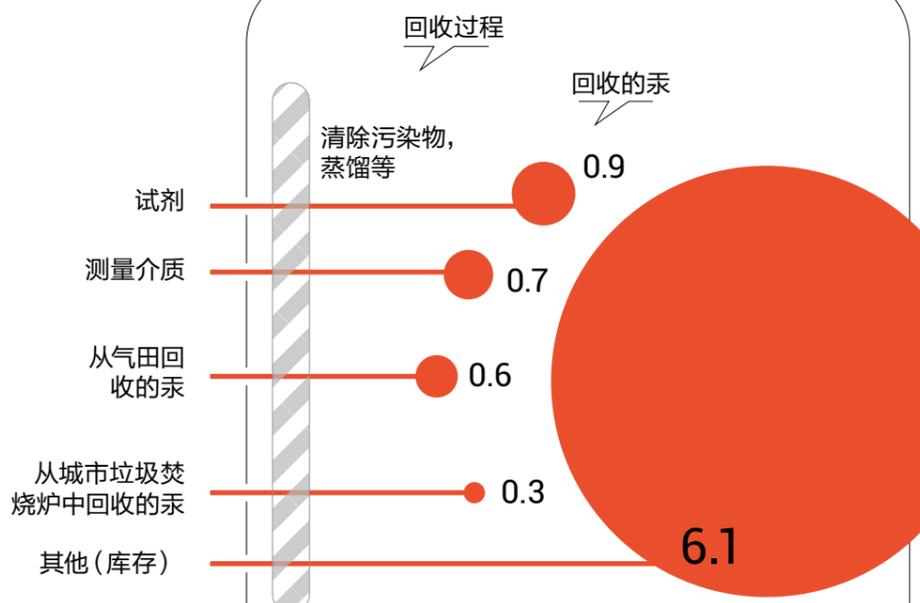


# 日本废弃物中的汞流

资料来源：日本代表在汞废物的环境无害化管理项目会议上所做的介绍，2016年11月15日至16日，泰国曼谷

回收汞总量：  
52吨+ α

## 由汞构成的废弃物



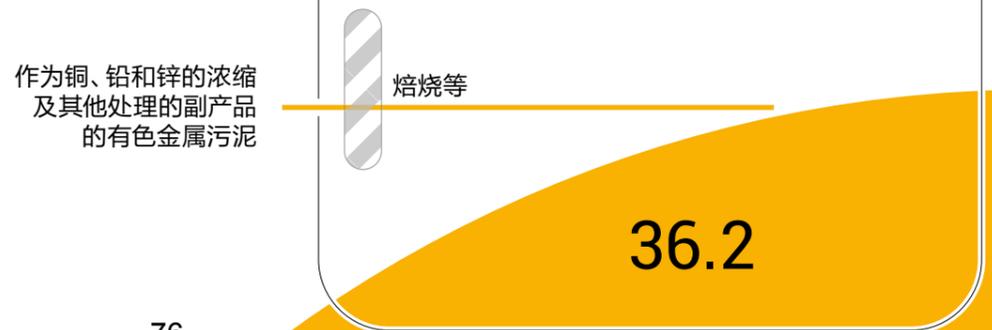
## 含汞的废弃物 (添加汞的产品)



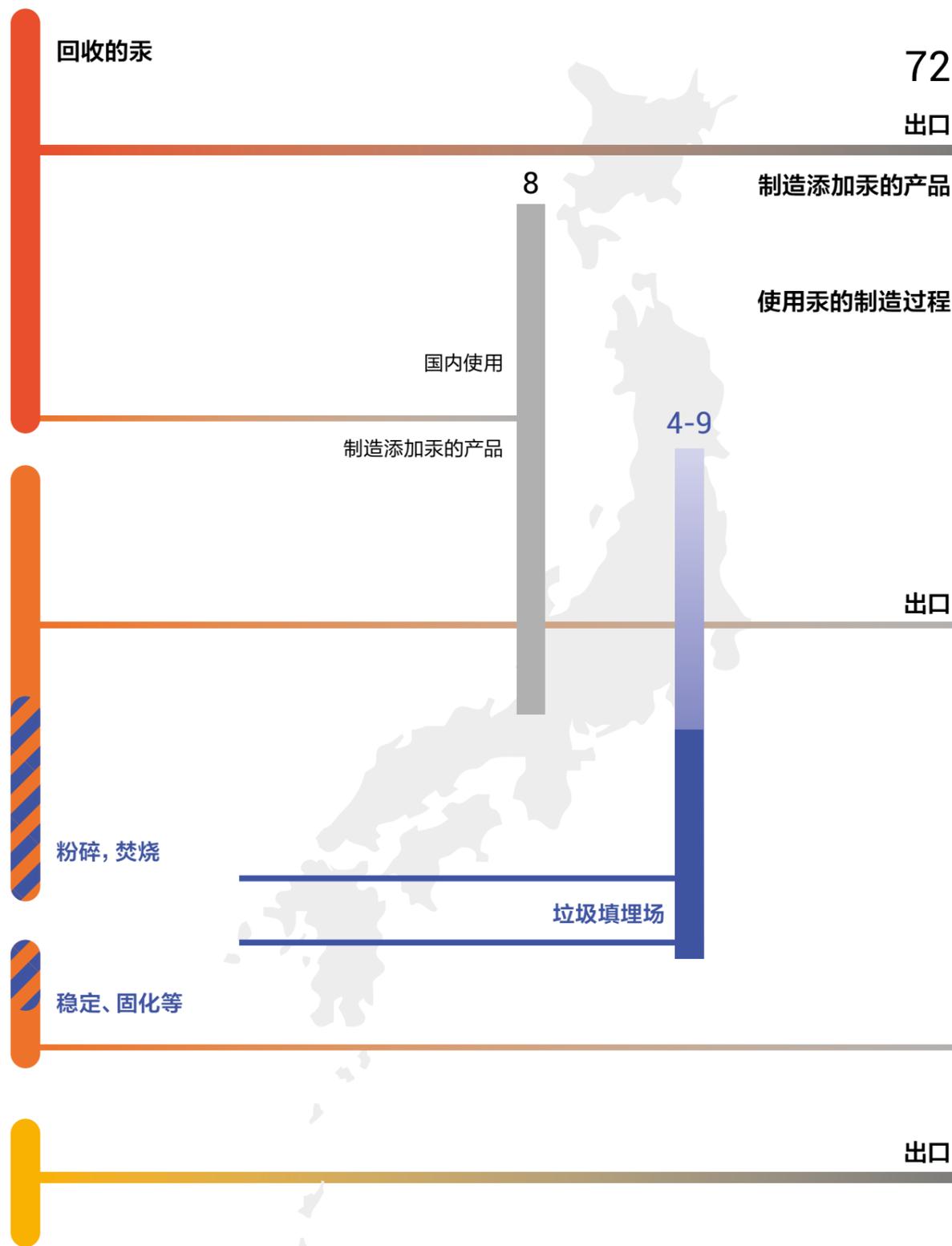
## 被汞污染的场地



## 含汞的可回收资源



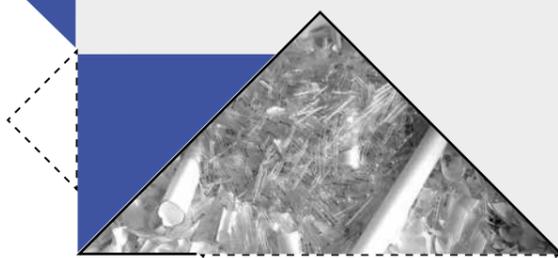
在日本, 2010年从废弃物中回收的汞总量估计为16吨。此外还从可回收的含汞资源中回收了36吨汞。该图显示了不同废物流的汞废物流——由汞构成、含汞或被汞污染的废弃物, 还显示了含汞的可回收资源(如有色金属淤泥)的流动。



注：  
所有数量均用吨表示  
输入和输出数据不匹配，因为库存汞的数量未知。

# 第4章

## 调查结果与建议



# 调查结果与建议

关于汞废物的数据，如市政废物和危险废物中的存量、阈值和汞浓度有限或不存，且全球一级废物中的汞含量尚不清楚。

然而，有一个重要发现是明确的：《水俣公约》的规定与目前的汞废物管理做法之间的差距很大。

对于本评估中的许多国家，废弃物管理本身是根本性的挑战。这些国家在大多数情况下把汞废物作为市政或工业废物的一部分进行管理，并将其作为混合废弃物在垃圾填埋场或露天倾倒场所进行处置。除了可回收物以外，有的国家没有分类收集废弃物的机制，有的国家没有正规的废弃物收集系统和正规的废弃物处置场所，几乎或完全没有废弃物管理意识。几个受访国家在其监管框架中界定了汞废物，但没有执行汞规定的的能力。

一些实施废弃物管理的国家没有具体的汞废物管制措施，而是将其作为危险废物的一部分进行管理。分类收集汞废物（特别是家庭汞废物）的挑战依然存在。某些国家将荧光灯与其他废弃物分开收集，但在其境内没有最终的处置方式。在这些情况下，这些国家在找到最终处置方式（包括根据《巴塞公约》出口至其他国家）之前需要将汞废物存放在国内。

为了遵守《水俣公约》，有的国家已经开始或计划开始淘汰汞基氯碱设施。

在进行手工和小规模采金的国家中，受汞污染的场所很常见。手工和小规模金矿通常分散在偏远地区，因此难以评估受汞污染的场地范围。

## 可用的技术和设备

评估发现，根据《巴塞公约》指南，只有少数受访国家拥有管理汞废物的先进技术和设备，而其他国家则缺乏进行汞废物的环境无害化管理的技术和设备。在无法承担更先进方法的国家有一些较为简单的处理和预处理汞废物的技术和设备（如灯泡破碎机）可用，评估发现这些国家正在自己的能力范围内管理汞废物。

## 最终处置方案

作为一种元素，汞不会被破坏，而且汞和许多汞化合物在环境中具有高度流动性。汞可以蒸发到空气中，可以转化为高度生物累积的形式，可以溶于水并污染水资源。然而，某些汞化合物的流动性比其他化合物低得多，硫化汞在水溶性和挥发性释放方面属于流动性最低的化合物之一。

《巴塞公约技术准则》下的汞废物处置方案是在专门设计的垃圾填埋场对经过稳定和固化的汞进行最终处置，或把稳定和固化的汞永久储存在安全的地下存储设施，存储设施使用专门为此目的设计的储存容器。仅有少数国家拥有凝固和稳定汞的技术和设备，世界各地只有少数适当的最终处置设施。没有设施的国家可以将汞废物出口至别的国家，以实现环境无害化处置。

## 今后的工作

过去几年，对产品和工业中使用的汞的需求急剧下降，预计这一趋势会持续，且产品和工业中使用的所有汞几乎都将变成汞废物。处理因氯碱设施退役而产生的大量汞是当前面临的挑战。另一个挑战是如何管理含汞或受到微量汞和汞化合物污染的废弃物。《水俣公约》的实施采用生命周期方法管理汞废物，尽量减少或逐步淘汰产品和工业使用的汞，同时对汞废物进行环境无害化管理。

汞废物是危险废物和固体废弃物的一部分，因此必须将汞废物管理纳入现有的或新的危险和/或固体废弃物管理体系。同时各国可以根据其能力、可用技术和实际方案确定当前的汞废物管理方案。即便是在发展先进制度方面面临严峻挑战的国家也需要改进目前的做法，并制定切实可行的汞废物环境无害化管理方案。

由政府间组织、各国政府、非政府组织、行业和当地社区执行的汞废物管理方案和项目的结果能为适合每种情况的汞废物管理系统的制定提供依据。

在能力有限的情况下，《水俣公约》各缔约方应首先

发展环境无害化的收集和临时储存，等待可能的出口，以进行处理和处置。

相关战略应采取生命周期方法，并应设法保护人类健康，特别是那些可能最容易受到影响的人，包括妇女和儿童。但是，在评估中很难确定妇女和儿童接触含汞废物的途径。因此，未来的研究应该是主动填补性别和汞废物健康影响之间的空白。

## 参考文献

1. 《巴塞尔公约》(2015年).《关于由汞或汞化合物构成的、含汞或汞化合物或受汞或汞化合物污染的废物的环境无害化管理的技术准则》:秘书处的说明。《关于控制危险废弃物越境转移及其处置的巴塞尔公约》缔约方第十二次会议 - 与执行公约有关的事项:科学和技术事项:技术准则,5月4-15日 UNEP/CHW.12/5/Add.8/Rev.1。http://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP12/tabid/4248/ctl/Download/mid/13268/Default.aspx?id=495&ObjID=14366。
2. 联合国环境规划署和国际固体废物协会(2015年)。《汞废物贮存和处置实用手册》。内罗毕。https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/13878/Sourcebook-Mercruy-FINAL-web-.pdf?sequence=1&isAllowed=y。
3. Ley N° 755 – Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015 (Bolivia)。http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol150721.pdf。
4. Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010 (Brazil)。http://www.portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/。
5. Resolução ANTT N° 420 DE 12/02/2004 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos., 2004 (Brazil)。
6. Resíduos Sólidos – Classificação (国家技术标准), 2004年(巴西)。http://www.unaerp.br/documentos/2234-abnt-nbr-10004/file。
7. Resolução N° 358/2008 - Aprova o Orçamento-Programa do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (国家环境署), 2008年(巴西)。https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3121。
8. Lei N° 6.938 de 31 de Agosto de 1981 (国家环境政策), 1981年(巴西)。http://www.camara.gov.br/sileg/integras/676511.pdf。
9. Loi N° 006-2013/AN portant code de l'environnement au Burkina Faso 《环境法规》, 2013年(布基纳法索)。http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bkf124369.pdf。
10. Loi N° 022-2005/An portant code de l'hygiène publique au Burkina Faso 2005 (Burkina Faso)。http://www.legiburkina.bf/m/Sommaires\_JO/Loi\_2005\_00022.htm。
11. 1996年《环境保护和自然资源管理法》(柬埔寨)。https://www.globalwitness.org/sites/default/files/pdfs/1996\_environmental\_protection\_and\_natural\_resource\_management\_law\_on\_1996.pdf。
12. 《关于固体废物管理的二级法令》, 1999年(柬埔寨)。https://data.opendevlopmentmekong.net/dataset/511ce6fc-bdc1-45f0-9ab2-0424626a4b82/resource/58a85196-614a-496e-b526-2f28fcd7e68/download/665f617e-a4ae-4b8a-8ece-d2f69f610fc1.pdf。
13. 《关于环境影响评估的二级法令》, 1999年(柬埔寨) https://data.opendevlopmentmekong.net/dataset/af85d2c5-4104-4df2-ac5d-b5ac-360caa96/resource/88f37045-5db0-4f00-935c-3d3fc70458f4/download/a8861734-4040-484d-b7b9-d48958f29e58.pdf。
14. 柬埔寨: 废弃电子电气设备管理: 第16号二级法令, 2016年2月, 2016年(柬埔寨)。http://www.moe.gov.kh/userfiles/image/download/1454654360267.pdf。
15. 2015年8月15日关于垃圾和城市固体废物管理的第113号二级法令, 2015年(柬埔寨)。
16. 《加拿大环境保护法》, 1999年(加拿大)。http://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-15.31.pdf。
17. 根据9/2009号法修订的第4号环境保护法, 1994年(埃及)。http://www.eeaa.gov.eg/en-us/laws/envlaw.aspx。
18. 第233号法令 - 《环境法》, 1998年, (萨尔瓦多)。http://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1241&context=la\_energy\_policies。
19. 《关于有害物质、残留和废弃物的特别规定》, 2000年, (萨尔瓦多)。
20. 埃塞俄比亚联邦环境保护局(1997年)。《埃塞俄比亚环境政策》。http://thereddesk.org/sites/default/files/environment\_policy\_of\_ethiopia\_1.pdf。
21. 埃塞俄比亚自然资源开发和环境保护部(1994年)。《国家保护战略》。
22. 第300/2002号公告 - 环境污染控制, 2002年。http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/eth44282.pdf。
23. 第513/2007号公告 - 《固体废物管理公告》, 2007年(埃塞俄比亚)。https://chilot.files.wordpress.com/2011/01/proc-no-513-solid-waste-management-proclamation.pdf。
24. 欧盟委员会(2005年)。欧盟汞战略。[http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/strategy\_en.htm。
25. 欧洲议会和理事会2008年10月22日关于禁止出口金属汞和某些汞化合物和混合物以及安全储存金属汞的欧洲理事会第1102/2008号法规, 2008年(欧盟)。http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:304:0075:0079:EN:PDF。
26. 欧洲议会和欧盟理事会2017年5月17日关于汞以及废除(EC)第1102/2008号条例的法规, 2017年(欧洲议会)。http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017R0852。
27. 1999年4月26日关于垃圾填埋场的1999/31/EC号理事会指令, 1999年(欧洲理事会)。http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31999L0031。
28. 2002年12月19日通过的根据(欧洲理事会)1999/31/EC号指令第16条和附件II制定接受垃圾填埋场废物的标准和程序的理事会决定。http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:011:0027:0049:EN:PDF。
29. 欧盟委员会2000年5月3日关于取代根据第75/442/EEC号废弃物指令的第1(a)条建立废弃物列表的第94/3/EC号决定的决定和关于根据第91/689/EEC号危险废弃物指令的第1(4)条(通过C(2000)1147号文件通知)建立危险废弃物列表的第94/904/EC号欧盟理事会指令, 2000年(欧盟委员会)。http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000D0532&from=en。
30. 欧洲议会和理事会2012年7月4日关于废弃电子电气设备(WEEE)的2012/19/EU指令, 2012年(欧洲议会、欧洲理事会)。http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0019。
31. 欧洲联盟与欧洲原子能共同体及其成员国(一方)与格鲁吉亚(另一方)之间的联系协定, 2012年。https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/association\_agreement.pdf。
32. 格鲁吉亚法律 - 《废弃物管理法规》, 2015年(格鲁吉亚)。https://matsne.gov.ge/ka/document/download/2676416/1/en/pdf。
33. 格鲁吉亚环境保护部(2012年)2012-2016年格鲁吉亚国家环境行动计划。http://www.preventionweb.net/files/28719\_neap2.eng.pdf。
34. 《2016-2030年国家废弃物管理战略》, 2016年(格鲁吉亚)。
35. 《2016-2020年国家废弃物行动计划》, 2016年(格鲁吉亚)。
36. 《废弃物管理和公共清洁法》- 1970年第137号法律, 1970年(日本)。https://www.env.go.jp/en/laws/recycle/01.pdf。
37. 2006年第52号法律《环境保护法》, 2006年(约旦)。
38. 2005年第(24)号规定- 《有害物质的管理、运输和处理规定》, 2005年(约旦)。
39. فنسئل قرطخل تايافنزل لوانتو قرادا تايايلعت (《关于危险废弃物管理和处理的2003年指令》), 2003年(约旦)。
40. 2008年第47号法律《公共卫生法》, 2008年(约旦)。https://www.tobaccocontrolaws.org/files/live/Jordan/Jordan%20-%20PH%20Law.pdf。
41. 《环境管理和协调法》, 2012年(肯尼亚)。http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ken41653.pdf。
42. 《废弃物管理条例》, 2006: 《拥有废弃物处理或处置场所许可证的申请和更新, 废弃物运输许可证的申请和更新, 废弃物管理许可证申请通用指南》, 2006年(肯尼亚)。http://www.nema.go.ke/images/Docs/Regulations/Waste%20Management%20Regulations-1.pdf。
43. 《2002年肯尼亚水法》, 2002年(肯尼亚)。https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/kenya-water-act-2002。
44. 第496章 - 《标准法》, 2012年(肯尼亚)。
45. 2008年13号《反假冒法》 - 2012年修订版, 2008年(肯尼亚)。http://admin.theiguides.org/Media/Documents/Anti-Counterfeit\_Act\_\_No\_13of2008.pdf。
46. 《药剂业及毒药法》第244章 - 2009年修订版, 1989年(肯尼亚)。http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s18245en/s18245en.pdf。
47. 《矿业法》:第306章 - 2012年修订版, 1987年(肯尼亚)。http://kenyalaw.org/kl/fileadmin/pdfdownloads/Acts/MiningAct29of1940.pdf。
48. 《2013年环境管理和协调(电子废物管理)条例》, 2013年(肯尼亚)。http://www.nema.go.ke/images/Docs/Regulations/DraftEwasteRegulations\_1.pdf。
49. Loi N° 01-020/ du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances (关于污染和危害的01-020/AN-RM号法), 2001年(马里)。
50. Décret N° 07- 135/P-RM DU 16 Avril 2007 fixant la liste des déchets dangereux (关于危险废物目录的N° 07-135/P-RM号法令), 2007年(马里)。
51. Décret n° 01 – 394 / PRM du 06 septembre 2001 Fixant les modalités de gestion des déchets solides (关于固体废物管理的N° 01-394/P-RM号法令), 2001年(马里)。
52. 尼日利亚联邦环境部(1999年)。《国家环境政策》
53. 尼日利亚联邦环境部(2005年)。《国家环境卫生政策》http://tsaftarmuhalli.blogspot.co.ke/2011/07/national-environmental-sanitation.html。
54. 《国家环境保护(固体废物和危险废物管理)条例》, 1991年(尼日利亚)。http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/nig120295.pdf。
55. 《国家环境(卫生和废弃物控制)条例》, 2009年(尼日利亚)。
56. 《危险废物(特别刑事规定等)法》, 2004年(1988年)(尼日利亚)。
57. 共和国第6969号法: 《有毒物质和危险和核废物控制法》, 规定了对违法行为的处罚, 以及其他目的, 1990年(菲律宾)。https://www.doe.gov.ph/laws-and-issuances/republic-act-no-6969。
58. 《危险废物管理修订程序和标准》(2013-22号行政

- 命令), 2013年(菲律宾)。http://server2.dentr.gov.ph/uploads/rmdd/dao-2013-22.pdf。
59. Loi portant Code de l'environnement 《环境法规》, 2001年(塞内加尔)。http://www.droit-afrique.com/upload/doc/senegal/Senegal-Code-2001-environnement.pdf。
60. Senegal, Ministère de la Santé et de l'Action Sociale (2014). Plan national de gestion des déchets biomédicaux. http://www.sante.gouv.sn/ckfinder/userfiles/files/11.%20GESTION%20DES%20DECHETS%20BIOMEDICAUX%20Sngal.pdf。
61. 《环境公共卫生法》(第95章), 2002年(1987年)(新加坡)。http://statutes.agc.gov.sg/aol/download/0/0/pdf/binaryFile/pdfFile.pdf?CompId:b5d59745-72ff-4ebc-a842-09bd7bdf88ba。
62. 《环境公共卫生法》(第95章, 第113节): 《环境公共卫生(有毒工业废物)条例》, 2000年(新加坡)。http://statutes.agc.gov.sg/aol/download/0/0/pdf/binaryFile/pdfFile.pdf?CompId:227cb-9de-9a01-410b-8304-7a8fdc5018ca。
63. 《环境保护和管理法》(第94A章), 2002年(1999年)(新加坡)。http://statutes.agc.gov.sg/aol/download/0/0/pdf/binaryFile/pdfFile.pdf?CompId:8933c2d6-5356-493d-ac21-0a96a3dd74e2。
64. 2015年3月17日《废弃物法》和某些法的修订案, 2015年(斯洛伐克)。http://www.naturpack.sk/images/content/act-no-79\_2015-on-waste.pdf。
65. 《环境保护法》(ZVO-1) SOP-2004-01-1694, 2004年(斯洛伐克)。http://www.eui.eu/Projects/InternationalArtHeritageLaw/Documents/NationalLegislation/Slovenia/environmentprotectionact.pdf。
66. 《废弃物管理法令》- 第34/08号官方公报, 2008年(斯洛伐克)。
67. 《执行关于废弃物运输的(EC)第1013/2006号条例的法令》-第71/07号官方公报, 2007年(斯洛伐克)。
68. 7月28日22/2011号《废弃物和被污染土壤法》, 2011年(西班牙)。http://documents.lexology.com/bb19f227-5b10-4834-8f47-857d204cab0d.pdf。
69. 2月20日关于废弃电子电气设备的110/2015号皇家法令, 2015年(西班牙)。http://www.en.erp-recycling.es/wp-content/uploads/sites/32/2015/03/Real-Decreto-110\_2015-de-20-de-febrero-sobre-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos1.pdf。
70. 关于被污染土壤和可能造成污染的活动的9/2005号皇家法令, 2005年(西班牙)。
71. 联合国环境规划署/地中海行动计划(2015年)。《地中海汞污染场地环境无害化管理最佳环境做法指南》。http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9917/medpartnership\_2015\_mercurycontaminatedsites\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y。
72. 《瑞典环境法规》, 1998年(瑞典)。http://www.government.se/49b73c/contentassets/be5e4d4ebdb-4499f8d6365720ae68724/the-swedish-environmental-code-ds-200061。
73. Avfallsförordning (2011:927)《废弃物条例》, 2011年(瑞典)。https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/avfallsforordning-2011927\_sfs-2011-927。
74. Förordning (2001:512) om deponering av avfall (废弃物填埋条例(2001:512)), 2001年(瑞典)。https://www.global-regulation.com/translation/sweden/2989192/regulation-%25282001%253a512%2529-on-the-landfill-of-waste.html。
75. 1983年10月7日《联邦环境保护法》, 1983年(瑞士)。https://www.admin.ch/opc/en/classified-compilation/19830267/201701010000/814.01.pdf。
76. Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen《废弃物预防和处置条例》, 1995年(瑞士)。https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20141858/。
77. 《电气电子设备返回、回收和处置条例》, 2005年(瑞士)。http://raee.org.co/nuevo/wp-content/uploads/2014/06/VREG\_engl.pdf。
78. 《环境管理法》, 2004年 - 2004年第20号法, 2004年(坦桑尼亚)。http://www.tic.co.tz/media/Environmental%20Audit%20Regulations%202005.pdf。
79. 《环境管理(危险废物控制)条例》, 2009年(坦桑尼亚)。
80. 《公共卫生法》, 2009年(坦桑尼亚)。http://parliament.go.tz/polis/uploads/bills/acts/1452146412-Act-No-1-2009.pdf。
81. 2009年第2号《标准法》, 2009年(坦桑尼亚)。http://www.tbs.go.tz/images/uploads/Destination\_inspection\_Request\_.pdf。
82. 坦桑尼亚副总统办公室(2013年)。《危险废物管理指南》。http://www.nemc.or.tz/uploads/publications/en1468868703-GUIDELINES%20FOR%20MANAGEMENT%20OF%20HAZARDOUS%20WASTE.pdf。
83. 工业部通知主题: 有害物质目录B.E.2556 (2013), 2013年(泰国)。https://www.env.go.jp/en/recycle/asian\_net/Country\_Information/Law\_N\_Regulation/Thailand/HW%20List%205.2%20(2013)%20hazard-list13\_eng.pdf。
84. 《工厂法》B.E.2535, 1992年(泰国)。http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/68794/67326/F1893336565/THA68794.pdf。
85. 《公共卫生法》, B.E.2535, 1992年。http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/68794/67326/F1893336565/THA68794.pdf。
86. 《垃圾法》: 第30:52章 - 1973年第27部法, 1973年(特立尼达和多巴哥)。http://rgd.legalaffairs.gov.tt/laws2/alphabetical\_list/lawspdfs/30.52.pdf。
87. 《市政公司法》:第25:04章, 1990年(特立尼达和多巴哥)。http://rgd.legalaffairs.gov.tt/laws2/alphabetical\_list/lawspdfs/25.04.pdf。
88. 《农药和有毒化学品法》第30:03章, 1979年(特立尼达和多巴哥)。
89. 《环境管理法》, 2000年(特立尼达和多巴哥)。http://rgd.legalaffairs.gov.tt/laws2/alphabetical\_list/lawspdfs/35.05.pdf。
90. 《环境合格证明规则》, 2001年(特立尼达和多巴哥)。http://www.ema.co.tt/new/images/pdf/certificate\_of\_environmental\_clearance\_rules.pdf。
91. 《环境合格证明(指定活动)命令》, 2001年(特立尼达和多巴哥)。http://www.ema.co.tt/new/images/pdf/certificate\_of\_environmental\_clearance-designated%20activities-order.pdf。
92. 《废物管理(危险废物)规则》, 2014年(特立尼达和多巴哥)。http://www.ema.co.tt/new/images/public\_comments/adminrecord\_draftwaste.pdf。
93. 《资源保护和恢复法》- 42 U.S.C. § 6901 et seq., 1976年(美国)。https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-resource-conservation-and-recovery-act。
94. 《环境保护法》, 2000年(乌拉圭)。https://www.ogel.org/legal-and-regulatory-detail.asp?key=4868。
95. Ley N° 17.849 - Uso de Envases No Retornables 2004 (Uruguay)。http://www.bdlaw.com/assets/htmldocuments/Ley%2017.849.pdf。
96. Reglamentación para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos industriales y asimilados《工业废弃物法令》, 2013年(乌拉圭)。http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2013/06/mvotma\_391.pdf。
97. 《环境管理法》, 2011年(赞比亚)。http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/94960/111606/F693399618/ZMB94960%20Part%201.pdf。
98. 《环境管理(执照)条例》(S.I. No 112 of 2013), 2013年(赞比亚)。http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/zam151531.pdf。
99. 赞比亚环境委员会(2014年)。《赞比亚国家固体废物管理战略》。http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9104/-National%20Solid%20Waste%20Management%20Strategy%20for%20Zambia-2004National%20Solid%20Waste%20Management%20Strategy%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y。



## 联合国环境规划署

P.O.Box 30552 Nairobi, 00100 Kenya

电话: +254 20 762 1234

传真: +254 20 762 3927

电子邮件: [unepub@unep.org](mailto:unepub@unep.org)

网址: [www.unep.org](http://www.unep.org)

如需更多信息, 请联系:

经济司

国际环境技术中心

2-110, Ryokuchi koen, Tsurumi-ku, Osaka

538-0036, Japan

电话: +81 6 6915 4581

传真: +81 6 6915 0304

电子邮件: [ietc@unep.org](mailto:ietc@unep.org)

网址: [www.unep.org/ietc](http://www.unep.org/ietc)

联合国  
环境规划署

