



Distr.: General  
18 December 2018



联合国  
环境规划署

Chinese  
Original: English

**关于汞的水俣公约缔约方大会  
第二次会议**

2018年11月19日至23日，日内瓦  
议程项目5(b)

**供缔约方大会审议或采取行动的事项：  
汞废物以外的汞的无害环境临时储存**

**关于汞废物以外的汞的无害环境临时储存的指导准则**

**秘书处的说明**

关于汞的水俣公约缔约方大会第二次会议在 MC-2/6号决定中通过了在 UNEP/MC/COP.2/5号文件所载指导准则修订草案的基础上编写的关于汞废物以外的汞的无害环境临时储存的指导准则。在该决定中，缔约方大会吁请各缔约方在履行义务时考虑到这些指导准则，采取措施确保以无害环境的方式临时储存用于《公约》允许缔约方使用的用途的汞和汞化合物。还注意到今后可能需要修订指导准则，以确保其继续反映最佳做法。所通过的指导准则案文载于本说明附件，未经正式编辑。

## 附件

关于汞废物以外的汞的无害环境临时储存的指导准则<sup>1</sup>

## 目录

一、 导言.....	3
二、 指导准则的范围.....	3
三、 总体管理.....	5
四、 无害环境的临时储存.....	5
A. 地点 .....	5
B. 建造临时储存设施，包括设置屏障 .....	6
C. 储存汞和汞化合物的容器，包括二级容器 .....	7
D. 汞或汞化合物的移动 .....	9
E. 工作人员的教育和培训 .....	9
F. 修理、监测和维修时间表 .....	10
G. 应急措施，包括个人防护设备 .....	10
五、 有关健康和安全的指导性指导意见.....	12
A. 公共健康和安全 .....	12
B. 工作人员的健康和安全 .....	12
六、 通报风险.....	13
七、 关闭设施.....	13
八、 汞和汞化合物运输的信息.....	13
参考文献及其他资料来源 .....	15

<sup>1</sup> 本指导准则在 2018 年 11 月 19 日至 23 日于日内瓦举行的关于汞的水俣公约缔约方大会第二次会议上通过。

## 一、 导言

1. 《关于汞的水俣公约》是一项具有法律约束力的全球性文书，旨在保护人类健康和环境免受汞和汞化合物人为排放和释放的危害。汞和汞化合物的生命周期包括供应、贸易、使用、废物和污染场地等各个阶段，《公约》规定了与这些阶段的汞和汞化合物排放和释放有关的义务。《公约》第10条规定了与汞废物以外的汞和汞化合物无害环境临时储存有关的具体义务。这些义务与第11条规定的以无害环境方式管理汞废物的义务不同。
2. 《公约》第10条规定，水俣公约缔约方大会应在考虑根据《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》制定的相关指导准则及其他相关指导意见的同时，通过关于汞和汞化合物无害环境临时储存的指导准则。本指导准则就是据此拟订的。
3. 准则并没有作出强制性规定，也不试图增加或减少《公约》为缔约方规定的义务，尤其是第10条规定的义务。因此，各缔约方需要考虑如何根据其国情使用这些指导准则，例如要考虑现有的提供了同等或更好管理水平的机制。缔约方应考虑各种补充信息，以便确定本指导准则中可能用来促进汞的适当临时储存的条目，例如汞储存量、经济活动的特点、设施结构、地方社会经济方面的情况、治理安排等。此外，缔约方应根据本指导准则来界定优先行动，特别是如果某一缔约方认定其领土内的手工和小规模金矿开采和加工活动已超过微不足道的水平。但是，缔约方必须采取措施确保以无害环境的方式临时储存汞和汞化合物，并在这样做的过程中，考虑到缔约方大会通过的指导准则以及缔约方大会可能决定就临时储存问题根据第27条通过并增列为《公约》附件的各项规定。

## 二、 指导准则的范围

4. 本指导准则旨在为采用无害环境方式临时储存用于《公约》允许缔约方使用的用途的汞和汞化合物提供指导意见。《公约》规定，在某个特定日期后，汞和汞化合物不得用于某些用途（例如，一般来说，在《公约》附件 A 根据第4条明确规定的淘汰日期后，不得生产某些添加汞的产品）。所有未被《公约》规定不得使用的汞的用途均被视为《公约》允许缔约方使用的用途。还宜根据本指导准则来确定优先行动，特别是如果当事方认定其领土内的手工和小规模金矿开采和加工活动已超过微不足道的水平。正在制定或已经制定关于手工和小规模金矿开采的国家行动计划的缔约方，除了考虑缔约方大会第一次会议通过的关于制订在手工和小规模金矿开采过程中减少并在可行时停止使用汞的国家行动计划的指导意见（环境规划署，2017年 a）外，也不妨优先考虑本指导准则中有助于采取《公约》附件 C 第1段规定的行动的章节。
5. 《水俣公约》第10条适用于《公约》第3条界定的、不在第11条所述汞废物的定义范围内的汞和汞化合物的临时储存。因此，第10条涵盖（a）汞（单质）；（b）汞与其他物质的混合物，包括汞含量按重量计算至少为95%的汞合金；（c）汞化合物，即氯化亚汞(I)（亦称甘汞）、氧化汞(II)、硫酸汞(II)、硝酸汞(II)、朱砂矿石和硫化汞。
6. 此外，由于《公约》第10条不涵盖属于第11条汞废物定义范围的汞和汞化合物，因此第10条不涵盖已处置、准备处置或按本国法律或《水俣公约》规定应予处置的以下情况物质或物品：（a）由汞或汞化合物构成；（b）含有汞

或汞化合物；或者(c)被汞或汞化合物污染且数量超过缔约方大会协同《巴塞尔公约》有关机构统一界定的阈值。这一定义不涵盖源于除原生汞矿开采以外的采矿作业中的表层土、废岩石和尾矿石，除非它们含有高于缔约方大会界定的阈值的汞或汞化合物。

7. 《公约》规定，每一缔约方均应采取措施，确保在顾及指导准则和依循通过的规定的情况下，以无害环境的方式临时储存拟用于《公约》允许缔约方使用的用途的汞和汞化合物。《公约》没有界定“临时”一词的定义。英文中的“临时”一词通常被理解为“在一段时期或在特定时期内；暂时或短期”（《牛津英语词典》的定义）。因此，就《水俣公约》而言，它适用于从生产或购置汞或汞化合物到将其用于《公约》允许缔约方使用的用途之间的一段时间。本准则有一个关于运输汞和汞化合物的章节，以供参考。

8. 《巴塞尔公约》第2条第8款将“危险废物或其他废物的环境无害管理”界定为“采取一切可行步骤，确保危险废物或其他废物的管理方式将能保护人类健康和环境，使其免受这类废物可能产生的不利后果”。

9. 根据这一定义，汞废物以外的汞和汞化合物的无害环境储存是一种采用不让人类健康和环境受汞和汞化合物储存可能产生的不利影响的方式对汞进行管理的储存方式。

10. 尽管没有严格界定“临时储存”的最长储存时间，根据英文“临时”一词通常用来指“暂时”或“短期”的情况，缔约方不妨在国家一级界定“临时”储存的最长储存期限。

11. 临时储存设施的运营许可可由相关主管部门批准，并可规定储存汞或汞化合物的数量限额以及相关的设施要求。

12. 《公约》没有规定使用前可以储存的汞或汞化合物的数量。在某些司法管辖区中，不管汞的数量多少，都要适用相同的国家监管措施，但在其他司法管辖区中，视储存的数量多少，适用不同的规则 and 标准。人们认识到，可能需要根据具体场地的要求灵活适用本指导准则。《公约》关于汞的供应来源和贸易的第3条规定，各缔约方均应当努力逐个查明位于其领土内的50公吨以上的汞或汞化合物库存以及那些每年超过10公吨的汞供应来源。缔约方会议第一次会议通过的另一份指导意见中有关于查明此类库存和供应来源的指导意见（环境署，2017年 b）。汞和汞化合物的预计储存数量应与汞的预期用途和缔约方认为满足根据《公约》开展的国内活动的需求所需要的数量相称，无论这些活动是否包括在允许添加汞的产品中使用、采用使用汞的工艺流程，或在手工和小规模金矿开采业中使用汞。

13. 在手工和小规模金矿开采业中，汞和汞化合物的储存量应与基线库存相称，在需要时，也应符合《公约》第7条所述国家行动计划规定的减少储存量的活动和目标。国家行动计划还可论述手工和小规模金矿开采的活动和场地如何（在考虑到本指导准则的情况下）履行第10条规定的储存义务。工发组织关于手工和小规模金矿开采业汞管理的技术准则（工发组织，2008年）建议，单质汞（有时称为金属汞）不使用时要随时用防止汞挥发的密封容器，安全存放在儿童无法进入的安全地点，汞不得存放在住家中。正在制订手工和小规模金矿开采业国家行动计划的国家应参考关于这一议题的指导意见（环境署，2017年 a）。如汞是作为副产品产生的（如在采矿过程中），可用数量可能与拟使

用的数量没有直接关系，但在确定是进行使用还是处置前，可将其存放在临时储存处。

14. 本准则的某些规定可能不适用于汞或汞化合物数量相对较小的临时储存。例如，第四（A）和四（B）节与专用储存设施密切相关，但可能并不完全适用于大工厂内的小储存区。任何缔约方均可自行酌情对这些小储存区适用本指导准则的相关部分。

### 三、 总体管理

15. 为处理以无害环境方式管理储存在其领土内的危险物质的问题，缔约方不妨制定和实施环境、劳工和保健等相关行业商定的化学品管理计划。这些计划可包括立法、规章、政策、与工业界的协议、商定的标准或数项兼而有之，或其他管理机制。这些管理计划应列入按《公约》第10条进行的汞和汞化合物储存工作。为了解汞和汞化合物临时储存方面的需求，缔约方宜在规划执行活动期间查明存放在领土内的汞和汞化合物，大致了解每个场地存放的汞和汞化合物的数量，以便于进行安全和适当的储存。此类信息也有助于制定适当的安全措施和进行监管检查，并有助于制定应急计划。

16. 具体就汞或汞化合物而言，国家汞清单可为《水俣公约》执行工作的各个方面提供有用的信息。如上所述，《公约》第3条要求各缔约方努力逐个查明位于其领土内的50公吨以上的汞或汞化合物库存以及那些每年超过10公吨的汞供应来源。作为汞或汞化合物的总体管理的一部分，缔约方还宜查明较小的汞和汞化合物库存，并将其列入国家清单（如果有清单的话）。还建议在有效和可行时，尽可能将本文件中的指导意见适用于这些较小的库存或供应。查明领土内汞的用途有助于缔约方估算需要进行储存的汞和汞化合物的数量。应当指出，虽然并不总是知道储存的汞或汞化合物的预定用途，但应努力确定和记录所储存的汞和汞化合物的预期用途，以确保它不会用于《公约》不允许的用途。除了各国采用的方法外，联合国环境规划署（环境规划署）的汞排放识别与定量工具包（环境署，2017年 c）也为缔约方提供了更多的资源和信息。虽然工具包主要是用于评估汞排放和释放的，但它也是一个关于汞和汞化合物用途的信息来源，可能对各国有用。

17. 可利用缔约方大会第一次会议通过的关于查明库存的指导意见来建立国家一级的信息登记簿，协助进行安全检查和监管检查，以及制定符合国家条例或立法的应急计划。至少需要为获准临时储存汞或汞化合物的场地建立一个登记簿，以确保以无害环境方式进行储存。

### 四、 无害环境的临时储存

#### A. 地点

18. 在可行的情况下，储存地点应在国境内。

19. 在为储存设施选址时，应考虑到一系列环境、技术和社会因素。因此，应进行环境风险或影响评估以及社会、法律和经济评估，以确定最佳的可用场所，同时遵守任何相关的国家法律。

20. 考虑到了解任何潜在的环境、健康和（或）社会影响的重要性，在可行的情况下，储存设施的选址应参考各种标准，包括但不限于地质、水文、水文

地质、生物、生态、气象和政治标准。以下储存设施选址应考虑采取特殊安全措施：

- (a) 位于永久冻土地区；
- (b) 位于地质不稳定地区，例如地震活跃地区；
- (c) 靠近森林、草原等环境敏感地区，以及有敏感动植物、包括受威胁或濒危物种的地区；
- (d) 位于容易发生洪水的地区，例如洪泛平原或水道；
- (e) 靠近受武装冲突影响的地区。

21. 如果另外采取工程和风险管理措施确保持存设施能够承受场地各种限制因素的影响并满足技术设计和法律的要求，可以不适用上述规定。

22. 在为新的储存场地选址时，应考虑到国内的规定，包括分区规定（包括储存设施远离居住区）或其他土地使用限制。

23. 必要时应举行公众咨询。当涉及到对人类健康和环境的不利影响时，应向当地社区通报选址标准和减轻汞的无害环境临时储存对人类健康和环境的潜在风险的程序，包括发生事故时使用的应急计划。在某些司法管辖区内，公共咨询流程可能要遵守特定的法律或条例。

24. 在评估汞和汞化合物储存场地时，国家考虑可能导致采用某些标准并把它们作为“排除标准”。例如，某些因素的出现会排除使用某个场地的可能性。其他国家标准可以是积极或消极的，但它们不是将某个场地排除在外的决定因素。在评估不同标准的重要性时，可从国家的角度审视情况，包括确定可以接受的风险。特定标准的权重也可能与场地对储存稳定性的影响以及适当的设计有关。因此，应仔细考虑场地位置以及影响场地挑选的其他因素，例如汞或汞化合物的预期储存量或现有的用于安全管理汞或汞化合物的控制措施。

## **B. 建造临时储存设施，包括设置屏障**

25. 应该有监管框架，确保临时储存汞或汞化合物的设施充分保护人类健康和环境。应该有对临时储存设施的设计、运行和关闭作出详细规定的法规。储存设施应有一定的密封性，以确保以安全和无害环境的方式临时储存汞和汞化合物（水银核心小组，2003年）。应仔细考虑保护土壤、地下水和地表水的问题，特别是在建造储存大量汞和汞化合物的设施时。可通过综合使用地质屏障与其他防渗透屏障来实现这种保护。储存场地的开发应根据场地的性质、地质情况和其他项目特定因素以及有关岩土工程原理进行。对于旨在储存少量汞或汞化合物的场地而言，这些因素可能不那么重要。

26. 在建造新设施或改造现有设施时，应考虑设施的规模、布局和设计、地面强度要求、表面涂层、管道和下水道、空气流通和通风，以及储存单质汞可接受的温度范围。设施的规模将取决于目前和今后所需要的储存空间和储存方法。

27. 这些设施的设计应能为容器的安全处理提供便利，它们可以设置独立且自成一体区域，用于容器的运输与接收和用于进行包装，因为这些活动最易发生事故和汞和汞化合物的溢漏。在大型汞储存设施中，储存区的通道应足够宽敞，便于检查小组和应急设备在必要时通行，并符合当地适用的各项要求。应考虑到装卸活动的安全。设施内用于把汞和汞化合物移入和移出容器的装

运区应有负压环境，防止汞排放到建筑物外。在把室内空气排放到外面时，缔约方应考虑装运区的汞和汞化合物浓度是否要求用活性炭或其他汞采集系统来进行排气。

28. 储存场地应有消防系统（欧盟，2011年）。应酌情协同当地消防部门制定应急计划，确保相关人员充分了解情况、经过充分的培训、有足够的装备和做好安全处理设施火灾的准备。为减少火灾风险，设施应当用不燃材料建造，货盘、储物架和其他室内陈设也应使用不燃材料。为进一步最大限度地减少火灾危险，建议在储存设施内用电池驱动的电动叉车运送汞或汞化合物。

29. 可在场地内安装用于排放和收集储存场地排放的水的系统，以便对汞进行监测，确保汞和汞化合物没有排放到水系统中。

30. 储存设施地面的设计应能承受参照设施实际情况计算出的重量。一个简单的方法是设计能够承受超过所储存的汞或汞化合物总重50%的地面。储存设施的地面不应有任何排水沟或管道。应使用斜坡和有四分之一圆边缘的开放式排水沟来避免汞积存在排水沟盖板下面，并便于收集溢出物。储存设施的地面应涂有环氧树脂基涂层等抗汞材料。地面最好是浅色的，以便于发现滴漏的汞。应经常检查地面及其涂层，确保地面没有裂缝和涂层完好无损。墙壁应用不吸收汞蒸气的材料来建造，应避免使用木材一类的多孔材料。必须通过提供能够处理意外事件的二次封存等冗余系统，开展监测活动和采取措施不让工作人员和公众接触，来最大限度地减少对环境和健康的影响。（美国环保局，2009年；Euro Chlor, 2007年）。其他相关资料可查阅世界氯理事会网站（见本指导准则结尾处的参考文献清单）。应把蒸汽增加的可能性较大并有相应风险的装卸区的温度保持在尽可能低的水平上（环境署，2015年）。储存区应有明显的警告牌（粮农组织，1985年；美国环保局，2009年）。

31. 汞和汞化合物应尽可能储存在室内。当它们储存在封闭的室外设施中时，应尤其注意采取保护性措施来防止汞和汞化合物排放到土壤、地下水和地表水中。储存的汞和汞化合物不应受到外界因素的影响，以防止容器受损，应定期检查储存容器的完整性。

32. 储存设施应有防护措施，防止盗窃和非法进入。此外，应视设施的大小，为储存场地的运营和关闭阶段制订监测程序，以迅速发现储存场地对环境的潜在不利影响并采取适当的措施。

### C. 储存汞和汞化合物的容器，包括二级容器

33. **隔离：**储存容器的类型取决于储存的材料是单质汞还是汞化合物。单质汞在室温条件下是液体，而大多数汞化合物是固体。固体和液体需要用不同类型的储存容器来储存。应当避免其他材料受污染的风险。储存汞或汞化合物的容器和包装不应与储存其他物质的容器放在一起。即便是在同一个储存设施内，也应建立彼此分开的储存区。容器和包装应有标识并存放在干燥和安全的地点，如仓库或其他人一般不常去的地方。

34. **通风：**用于存储汞或汞化合物的地区不应共用工作或公共地点的通风系统。它们应有自己的通风系统或直接将空气排放到室外。最理想的是，装卸区的通风系统最好有过滤装置或有污染控制设备，以捕获排放出的汞蒸气或灰尘。联合国开发计划署针对医疗设施产生的汞废物制定的指导意见（开发署，2010年）提出了许多类商业设施都可以采用的详细建议。

35. **容器：**散装单质汞应仔细包装好，盛放在适当的容器中，例如《联合国运输危险货物建议书：示范条例》（联合国，2017年）具体规定的容器。固体汞化合物应储存在密封容器中，如放置在配有密封性好的顶盖的大小圆桶或专门制作的不会释放汞蒸气的容器中。

36. 容器应达到以下标准：

- (a) 未被之前储存的材料损害，也没有储存过会与汞或汞化合物发生不良反应的材料；
- (b) 结构保持完好；
- (c) 没有太多的腐蚀；
- (d) 应有防止腐蚀的保护性涂层（涂料）；
- (e) 应防漏气和漏液。

37. 汞容器的适当材料为碳钢（至少为 ASTM A36）或不锈钢（AISI 304或316L）（欧盟，2010年），这些材料在环境温度下不会与汞发生反应。只要待储存的汞符合单质汞储存的纯度标准，而且容器中没有水，容器内壁表面不需要有保护层。所有碳钢容器的外部表面都应有保护性涂层（例如环氧树脂涂料或电镀），确保钢质表面的任何部分不会暴露在空气中。涂层刷涂料时应尽量避免起泡、脱皮或开裂。汞蒸气可以透过高密度聚乙烯等一些塑料，因此应避免使用此类塑料。建议使用无缝的瓶子和容器，以消除沿缝泄漏的风险（水银核心小组，2003年）。

38. 国际上批准的储存和运输汞的容器主要有两大类：34.5公斤的无缝瓶和1公吨运输容器（水银核心小组，2003年）。容器的设计型号应能通过《联合国运输危险货物建议书：试验与标准手册》第6.1.5.3和第6.1.5.4章所述的跌落测试和密封性测试（欧盟，2011年）。在运输较少量的汞时，通常使用其他规格（例如1-8千克）和类型（例如聚乙烯、玻璃）的容器（水银核心小组，2003年）；但是，应考虑到这些容器提供保护的程

39. 如果用容器储存汞，必须为汞的热膨胀留出一些“顶部空间”。在欧洲联盟的指导意见中，最大填充率为容器体积的80%，因此顶部空间至少应占20%（欧盟，2011年）。其他一些司法管辖区规定最大的充填率为85%，为顶部空间留出15%。

40. 在储存汞时，汞的纯度尽可能高，以避免化学反应和容器降解。建议汞含量占重量的99.9%以上。对于纯度较低的汞（占重量的95%至99.9%）来说，可能需要监测容器状况，以便发现一段时间后是否出现降解。

41. 单质汞的容器应离开地面垂直置放在货盘上，容器外表上没有汞或汞化合物。或者，可将其放置在保护性外包装中，例如盒子或板条箱。货盘应避免使用木材或其他多孔材料，因为这些材料在使用后很难清洗干净。用容器盛放的单质汞应放置在储存设施的防漏托盘或防漏区内，托盘或防漏区的周边最好有围沿，限制汞在角落聚积的可能性，阻止外溢。考虑到储存在阻隔区的物品占据的空间，液体阻隔容积应有足够余地容纳最大液体体积。如果在阻隔区存放2个或更多容器，则应使用最大容器的容积作为最大液体体积。

42. **标签：**每个容器上都应该张贴有以下信息的标签：汞或汞化合物供应商的名称、汞或汞化合物的原产地（如果知道的话）、汞或汞化合物的浓度和纯

度、容器编号、毛重和净重、装入汞或汞化合物的日期。应注意，要使用符合全球化学品统一分类和标签制度的标签（联合国，2015年）。此外，还应向汞和汞化合物的搬运人员提供信息表明，有关容器在以下方面符合相关的国家和国际技术标准：密封性、压力稳定性、抗冲击性和接触热后的表现。

#### D. 汞或汞化合物的移动

43. 应建立保存在储存场所的汞和汞化合物清单，并根据汞运入设施、使用、运出设施或依照《水俣公约》第11条处置的情况，对清单进行更新。应定期比照存放在设施内的容器来检查清单，确保清单始终是准确的。应记录汞或汞化合物的装运，同时考虑到《公约》第3条关于各国进出口汞的规定。保留跟踪记录有助于对设施进行审计，并有助于根据第3条报告数量超过50公吨的汞和汞化合物库存。还可以考虑定期上报关于所储存或使用的汞和汞化合物数量的信息，以获得按第3条提交报告所需要的数据。《水俣公约》网站上有用于确定这类库存的指导意见（环境署，2017年 b）。

44. 应定期对储存场地进行检查和审计，尤其重点关注破损、溢漏和退化情况。应迅速开展清洗和净化工作，同时应通知相关主管部门（粮农组织，1985年）。

45. 所有内有容器证书、汞或汞化合物临时储存后的离库和调度记录、其去向和预定用途等必要信息的文件，应当在储存终止后按国家规定的时间保留起来。一些缔约方认为，宜至少保留三年。

#### E. 工作人员的教育和培训

46. 参加处理或储存汞或汞化合物的人员应充分接受适当的培训。不参与处理储存区的汞或汞化合物、但有可能因意外排放而接触汞的人也应了解汞和汞化合物的风险与危害，并熟悉设施的应急计划（水银核心小组，2003年）。只有受过充分训练、包括识别汞的特定危害和处理汞和汞化合物训练的人才能进入储存区。

47. 应对雇员进行无害环境管理及工作场所健康与安全的培训，确保雇员在设施内不受汞释放、接触和意外受伤的危害。

48. 雇员应有以下基本知识：

- (a) 汞的化学性能和有害影响；
- (b) 如何识别汞并将其同其他有害物质分开；
- (c) 与汞和汞化合物有关的职业安全标准；
- (d) 如何使用雇主提供的个人防护装备，例如防护衣、眼部和面部保护装置、手套和呼吸保护装置，包括如何处理和处置这些装备；
- (e) 适于设施或同类设施的标识和储存标准、容器兼容性和到期日期的规定及密闭容器要求。
- (f) 如何用设施现有的设备安全处理汞和汞化合物；
- (g) 如何利用工程控制来最大限度减少接触；
- (h) 汞发生意外溢漏时如何应对；
- (i) 如何利用汞蒸气监测装置识别设施中汞浓度增加的潜在来源，并为工作人员提供确保自身安全所需要的信息（例如，在需要有呼吸保护时）。

49. 对雇员进行培训的有用材料包括提高对汞的认识的整套材料，例如环境署编制的材料（2008年）和水俣公约网站上的环境署出版物 (<http://mercuryconvention.org/Resources/Information/Publications/tabid/3429/language/en-US/Default.aspx>)。所有培训材料都应译成当地语言，并提供给雇员。

#### **F. 修理、监测和维修时间表**

50. 应进行定期检查，确保设施、包括所有设备保持良好的状态。这种检查应包括对容器、溢漏收集区、地面和墙壁的检查，确保未发生汞释放，设备和涂层完好无损。应检查场地安全情况。可根据国家法规或指示确定检查时间表，或由设施管理人员确定。设施开始运营前应有一个制定定期监测和修理时间表的明确计划。应进行例行的维修评估，保留详细的检查和维修记录。

51. 应考虑对室内空气进行监测，以便于查找泄露和保护场地的工人。国家或地方立法可能要求进行这种监测。存储大量汞的设施可以使用泄漏探测系统。可以买到一些对汞进行持续测量的系统来进行某些类别的汞监测。或者可以通过对场地环境进行采样来进行适当的监测。发现泄露时，运营者应立即采取一切必要行动，避免发生任何汞释放（欧盟，2011年）。

52. 通过监测获得的信息可用于确定储存的汞和汞化合物是否得到妥善管理，发现可能释放或排放或接触汞的潜在问题，并帮助评估管理方法的改变是否得当。监测方案会有助于设施管理人员发现问题和采取适当措施补救。所有设备，包括监测设备，应进行例行维护，包括进行测试，确保它得到正确校准和运行正常。

#### **G. 应急措施，包括个人防护设备**

53. 应针对具体场地制定计划和程序，以根据国家标准，在政府相关的安全和环境管理部门批准后，落实为储存汞和汞化合物提出的安全要求。可行的应急计划应包括在发生恐怖主义、火灾和其他灾难性事件时疏散公众和疏散时要遵守的程序，因为这些事件可能在设施内和设施外引起重大汞释放。应该有这一计划，并在发生意外溢漏或其他紧急情况时立即执行（水银核心小组，2003年）。邻近的社区应该知道应急计划，并知道如何遵守计划的程序。应指定一人负责批准对安全程序作出的必要改动，以便协助应急人员在紧急情况下开展工作。应确保可在受影响地区适当通行。

54. 应急计划或程序应遵守地方、区域和国家的规定，并有为消防人员、应急人员、救护车人员等救护人员和地方医院制订的程序（水银核心小组，2003年）。计划可因场地的实际和社会状况而异，但应急计划的主要内容包括：识别潜在危险；与应急计划相关的立法；在紧急情况下要采取的行动，包括缓解措施；人员培训计划；发生紧急情况时要通报的对象（消防局、警察、周边社区、地方政府等）和通报方法；以及应急设备的测试方法和时间安排。应该演练应急方法。

55. 应急计划或程序应涵盖多种不同情况，包括但不应限于：

- (a) 储存容器在处理过程中出现破损，包括轻微破损和严重破损（例如，容器封口完全无法做到密封）的区分；
- (b) 日常检查期间发现容器泄露；
- (c) 重新包装作业过程中发生释放；

(d) 储存设施本身出现损坏（例如，洪水、火灾、地震、严重恶劣天气、严重事故或人为破坏对设施的物理完整性的损坏）。

56. 对于各种情况，应急指导意见应确定：

- (a) 处理有关释放和有关类别的汞和汞化合物所需要的设备和程序；
- (b) 处理医疗紧急情况的急救人员和/或官方急救人员；
- (c) 负责在现场监督情况评估（即是少量释放还是大量释放）并指导工作人员处理有关释放或事故的官员；
- (d) 通知设施内其他工作人员（尤其是通知必须穿戴个人防护设备）的程序；
- (e) 何时通知地方应急人员增援；
- (f) 何时拨打国家环境热线（如果有的话）；
- (g) 何时通知公众并告知公众应采取的行动；
- (h) 何时是非必要工作人员撤离设施的适当时机；
- (i) 何时要将所有工作人员撤离设施。

57. 现场应配备处理汞或汞化合物溢漏或释放需要的所有设备，设备应保持良好工作状态。所需设备的类型取决于设施的规模。此类设备可包括吸油材料、可用来解决单质汞溢漏以减少其流动的的化学试剂产品、铲子和收拾溢漏材料的其他工具，以及用于置放清理材料的其他桶或容器。可使用（出气口装有碳过滤器的）专用吸尘器。设施还应有能力妥善存放和管理可能产生的受到污染的冲洗用水。

58. 发生紧急情况时，第一步是进行场地调查，确保溢漏地点附近的所有人都安全无恙和得到必要的医治。第二步是通报有关当局，保障场地安全，直至有关官员认为场地安全和可以进行调查。负责现场人应穿戴适当的个人防护用具，从上风谨慎地接近场地，确保现场的安全并查明危险。标牌、容器标签、货运凭单、安全数据表、车辆识别图表以及在现场的熟悉情况的人都是宝贵的信息来源。应评估是否需要疏散、有无人力资源和设备以及马上可以采取哪些的行动。为了确保公众的安全，应拨打应急机构的电话，还应隔绝漏溢或泄漏点周边至少50米的区域，作为即刻防范措施。

59. 发生火灾时，工人应首先穿戴个人防护用具。应使用适用于四周火情的灭火剂。建议储存设施配置干管（供水）灭火系统和应急设备。欲了解更多信息，《紧急反应手册》（美国交通部及其他，2016年）是一个有用的资源。如果火灾仅限于某一处，应非常小心谨慎地将汞和汞化合物储存容器搬离着火处。在火被扑灭后，可能需要用水喷洒汞和汞化合物的储存容器，直至充分冷却（水银核心小组，2003年）。

60. 任何汞或汞化合物溢漏，即便数量很少，也应视为有危险，要谨慎地进行清理。应向管理层报告溢漏事件，溢漏的日期、时间和地点、汞或汞化合物的大致数量都应有记录，并应保存这类事件的记录（水银核心小组，2003年）。评价溢漏的汞或该化合物的类别、溢漏的规模和扩散、溢漏地点距居民和环境敏感地区多远以及是否有必要的清理资源和专门知识，对决定采取适当对策处理汞和汞化合物溢漏至关重要。如果溢漏量小且发生在无细孔的表层（如油毡）

上，可由设施人员或工人进行清理并采用无害环境的方式予以处置。如果溢漏量大或从裂缝或缝隙溢出，可能需要雇用经过有关专业培训的人，如果设施没有这类人员的话。在发生汞和汞化合物溢漏数量超过普通家用产品中汞的数量的大规模溢漏时，应报告有关主管部门。如果无法确定溢漏是否是“大规模”的，应联系有关主管部门。在应急计划提到的某些情况下，无论溢漏规模大小，最好寻求有资质的专业清理或空气监测人员的帮助。

61. 加拿大环境和气候变化部和美国环境保护局（美国环保局）的网站上有关于清理住家溢漏的指导意见（见本指导准则尾部的参考文献清单），可在调整后用于其他情况。商业活动中和家庭中发生的单质汞溢漏有可能使工人和一般公众接触有害的汞蒸气。美国环保局的网站上有汞和汞化合物小规模溢漏的清理程序。

## 五、有关健康和安全性的一般性指导意见

62. 制定和开展公共健康和安全性活动以及工人健康和安全性活动，以防止和最大限度地减少对汞和汞化合物的接触，是采用无害环境方式储存汞和汞化合物的关键。

### A. 公共健康和安全性

63. 保障公共安全取决于设施经营者妥善报告汞的正常释放和意外释放。要向地方主管部门及时报告此类信息，就必须在设施开始运营之前，明确制定用于向民政部门和地方紧急救援机构等部门报告汞释放的正常程序和紧急程序。在储存设施附近居住和工作的人也可能面临环境、健康和事故风险。这些风险主要与设施内的工作所产生的排放和释放以及进出设施的货物运输有关。需要采取适当措施来防止和最大限度地减少对人类健康和环境的影响。监测方案可帮助查明问题和采取适当措施加以补救。此类方案可包括监测设施外是否有汞或汞化合物的排放或释放，以确定当地民众是否接触到汞或汞化合物。设施运营者不妨主办社区提高认识论坛，答复关于设施选址、运营和应急计划等问题。

### B. 工作人员的健康和安全性

64. 雇主应保障所有雇员上班时的健康和安全性。可对直接接触汞或汞化合物的雇员进行接触情况评估，进行适当的监测和培养工业卫生习惯。这类接触情况综合评估和监测计划需要有比色徽章和/或个人监测设备（蒸汽取样装置）。进行就职前体检是为了获得一个用于确定人体背景汞含量的基准值，确保雇员的人体化学是正常的，以便排汞。雇员也可能有应逐案处理的其他考虑因素。医疗监测方案还应包括定期检查身体（例如一至三年一次）、定期验血和定期作尿分析。应考虑为怀孕或哺乳女工提供从事其他工作的机会。

65. 所有处理汞或汞化合物的设施都应该有涉及具体设施的健康和安全性计划，确保设施内和附近的每个人都得到保护。这些计划应由有管理汞的健康风险的经验并经过培训的健康和安全性专业人员制定。

66. 可通过以下方式来保护处理汞或汞化合物的工人和一般公众：

- (a) 只有获准人员才能进入设施；
- (b) 通过保证所有人都使用适当的防护设备，确保不超过有害物质的职业接触限值；

(c) 确保设施内适当通风，尽可能减少接触挥发性物质或空气传播物质的风险；

(d) 确保设施遵守所有关于工作场所健康与安全的国家和区域法律。

67. 世界卫生组织（世卫组织）制定的饮用水和环境空气中的汞浓度指导值分别为 6 微克/升（无机汞）和 1 微克/立方米（无机汞蒸气）（世卫组织，2008 年；世卫组织欧洲区域办事处，2000 年）。鼓励各国政府在可行的情况下监测空气和水，尤其是在有使用汞活动的场地附近的地方。一些国家制定了工作环境的汞容许量（例如在日本，无机汞（硫化汞除外）的容许量为 0.025 毫克/立方米，烷基汞化合物的容许量为 0.01 毫克/立方米）。应开展管理工作，以满足国家法规规定的关于工作环境汞容许量的适用要求，并应在技术可行时，采用尽可能减少将汞排入环境并符合国家法规的方式来设计和经营有这类活动的设施。

## 六、通报风险

68. 各国政府、企业界、消费者、专家、非政府组织和其他利益攸关方需要共同努力，促进平稳有效地减少环境风险。了解风险和彼此的观点是必不可少的，因此，通报风险非常重要。例如，通报临时储存汞和汞化合物的风险包括：分享储存设施的选址、运营和关闭以及汞和汞化合物运输情况的信息和转达利益攸关方对相关风险的了解，促进采取合理的行动。为了协助通报风险，让利益攸关方进一步了解风险是一个概率的观念非常重要，以便在影响或风险评估的每一个阶段及时提供信息，有一个互动的沟通系统。

## 七、关闭设施

69. 建议在临时设施的设计阶段就制订关闭计划。应定期更新计划，反映场地情况从设计阶段到关闭阶段发生的变化。在可能的情况下，建议关闭计划考虑到确保以无害环境方式关闭可能需要的筹资（如果有的话）以及此类筹资的可得性。如果符合影响或风险评估的建议，在设施使用寿命结束时，所有汞、汞化合物和被汞污染的材料都应在关闭过程中搬走。应对空气、设备和土壤进行测量，证实已采用无害环境方式关闭了场地。在进行环境风险评估后，如果污染高于风险行动水平，应将场地视为污染场地。

## 八、汞和汞化合物运输的信息

70. 应查阅下列文件的最新版本，以确定关于汞和汞化合物的运输和越境转移的具体规定和建议：

- (a) 《国际海洋危险品准则》（国际海事组织）；
- (b) 《危险品安全空运技术指令》（国际民用航空组织）；
- (c) 《危险货物条例》（国际航空运输协会，经定期更新）；
- (d) 《联合国运输危险货物建议书：示范条例》（联合国，经定期更新）。

71. 应以安全和无害环境的方式运输汞和汞化合物，避免出现意外溢漏；在运输过程中，应对其进行追踪直至到达最终目的地。应在交运之前制定应急计划，最大限度减少车辆事故、溢漏、火灾和其他可能发生的紧急情况对环境产生的影响。在运输过程中，应根据各国通常依循《联合国运输危险货物建议书》

的示范条例制订的关于危险货物运输的规章，对汞和汞化合物进行识别、包装和运输（联合国，2017年）。本指导准则现阶段未列入详细的运输规定，要获取此类信息，最好查阅相关的主要信息来源。

72. 在本国境内运输汞或汞化合物的公司应持有运输危险货物的适当审批，公司人员应有根据适用的国家和地方规则和条例处理危险物品的资质或证书。运输人员应对汞和汞化合物进行管理，防止容器破损、防止汞释放到环境中，并防止受潮。国家关于运输危险物质或危险货物的立法常常对国家一级运输的包装和标签实行监管。如果没有国家一级的指导意见，可以参考跨境运输危险货物的参考资料（列于上文第74段）。还应适当考虑《全球化学品统一分类和标签制度》（联合国，2015年）。运输文件应有紧急响应电话号码和货物符合所有规章的证明。此外，承运人应在容器上张贴适当的标志，包括指定的标签、正确的运输名称和联合国编号。汞的正确运输名称“汞”，联合国编号是“UN 2809”（水银核心小组，2003年）。

73. 汞的运输应附有化学分析报告，显示汞的纯度并标出污染物。

74. 运输车辆抵达后，应目视检查是否有明显的泄漏、溢漏、液滴或其他游离单质汞液体滩，所有疑似汞来源应记录在案并报告给管理层。在检查基础上，按合规接收货物，或按不合规拒收；设施应保留一份有所有相关信息的书面报告（水银核心小组，2003年）。在拒收货物时，设施经营者应确保已经采取了应急计划规定的所有行动且没有在设施外造成进一步渗漏。

75. 为确保尽可能减少汞或汞化合物在处理和运输过程中的释放，必须提高相关各方（例如运输人员、回收人员和进行处理者）对汞的风险的认识。可以通过举办研讨会等培训活动来提高认识，因为这些活动能提供关于新的系统和规章的信息，并提供交流信息、编制和分发手册及利用互联网传播信息的机会。

## 参考文献及其他资料来源

- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (undated). *OHS Fact Sheets: Mercury*. Available at [http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/mercury.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/mercury.html).
- Environment and Climate Change Canada. "Cleaning up small mercury spills" (website). Available at <https://www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=D2B2AD47-1>.
- Euro Chlor (2007). *Guidelines for the preparation for permanent storage of metallic mercury above ground or in underground mines*. Available at <http://www.worldchlorine.org/wp-content/uploads/2015/08/Env-Prot-19-Edition-1.pdf>.
- European Union (EU) (2010). *Extended summary on possible storage options for liquid and solidified mercury and the corresponding acceptance criteria and facility-related requirements*. Available at [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/bipro\\_study20100416\\_sum.pdf](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/bipro_study20100416_sum.pdf).
- European Union (EU) (2011). Council Directive 2011/97/EU of 5 December 2011 amending Directive 1999/31/EC as regards specific criteria for the storage of metallic mercury considered as waste. *Official Journal of the European Union*, L 328, 10/12/2011, p. 49. Available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:328:0049:0052:EN:PDF>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1985). *Guidelines for the packaging and storage of pesticides*. Available at <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/i/fulltext/fao12/fao12.pdf>.
- International Air Transport Association (2016). *Dangerous Goods Regulations*.
- International Civil Aviation Organization. *Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air*. Latest version available at <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/technical-instructions.aspx>.
- International Labour Organization, International Occupational Safety and Health Information Centre (2001). *Mercuric Oxide*.
- International Maritime Organization. *International Maritime Dangerous Goods Code*. Latest version available at <http://www.imo.org/en/Publications/IMDGCode/Pages/Default.aspx>.
- Organization for Economic Cooperation and Development (2001). *Harmonised Integrated Classification System for Human Health and Environmental Hazards of Chemical Substances and Mixtures*. OECD Series on Testing and Assessment, No. 33, OECD Publishing, Paris. Available at <https://doi.org/10.1787/9789264078475-en>.
- Quicksilver Caucus (QSC) (2003). *Mercury Stewardship Best Management Practices*, October at <http://infohouse.p2ric.org/ref/37/36607.pdf>.
- United Nations (2015). *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*, 6th rev. ed. (United Nations publication, Sales No. E.15.II.E.5). Available at [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev06/English/ST-SG-AC10-30-Rev6e.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/English/ST-SG-AC10-30-Rev6e.pdf).
- United Nations (2017). *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Model Regulations*, 20th rev. ed. (United Nations publication, Sales No. E.17.VIII.1). Available at [https://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev20/20files\\_e.html](https://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev20/20files_e.html).
- United Nations Development Programme (UNDP) (2010). *UNDP GEF Global Healthcare Waste Project: Guidance on the cleanup, temporary or intermediate storage, and transport of mercury waste from health-care facilities*. Available at [https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/1030/GEF\\_Guidance\\_Cleanup\\_Storage\\_Transport\\_Mercury.pdf](https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/1030/GEF_Guidance_Cleanup_Storage_Transport_Mercury.pdf).
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2015). *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with mercury or mercury compounds: Note by the secretariat*. UNEP/CHW.12/INF/8. Available at <http://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP12/tabid/4248/mctl/ViewDetails/EventModID/8051/EventID/542/xmid/13027/Default.aspx>.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2017a). *Guidance Document: Developing a National Action Plan to Reduce and, Where Feasible, Eliminate Mercury Use in Artisanal and Small-Scale Gold Mining*. Available at [http://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/25473/NAP\\_guidance2018\\_EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/25473/NAP_guidance2018_EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

United Nations Environment Programme (UNEP) (2017b). *Guidance on the identification of individual stocks of mercury or mercury compounds exceeding 50 metric tons and sources of mercury supply generating stocks exceeding 10 metric tons per year*. Available at <http://mercuryconvention.org/Convention/Formsandguidance/tabid/5527/language/en-US/Default.aspx>.

United Nations Environment Programme (UNEP) (2017c). *Toolkit for identification and quantification of mercury sources, guideline for inventory level 1, version 2.0*. UN Environment Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. Available at <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/14777/Hg-Toolkit-Guideline-IL1-January2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (2008). *UNIDO Technical Guidelines on Mercury Management in Artisanal and Small-Scale Gold Mining*. Available at [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11525/UNIDO\\_Guidelines\\_on\\_Mercury\\_Management\\_April08.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11525/UNIDO_Guidelines_on_Mercury_Management_April08.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

United States Department of Energy (US DOE) (2009). *US Department of Energy Interim Guidance on Packaging, Transportation, Receipt, Management, and Long-Term Storage of Elemental Mercury*. Available at <https://energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/Elementalmercurystorage%20Interim%20Guidance%20%28dated%202009-11-13%29.pdf>.

United States Department of Transportation, Transport Canada and Secretariat of Communications and Transportation of Mexico (2016). *Emergency Response Guidebook*. Available at <https://www.tc.gc.ca/eng/canutec/guide-menu-227.htm>.

United States Environment Protection Agency (US EPA). “Mercury in your environment” (website). Available at <https://www.epa.gov/mercury>.

United States Environment Protection Agency (US EPA). “What to do if a mercury thermometer breaks” (website). Available at <https://www.epa.gov/mercury/what-do-if-mercury-thermometer-breaks>.

World Chlorine Council ([www.worldchlorine.org](http://www.worldchlorine.org)) – information on specific mercury-related topics can be accessed using the search function.

World Health Organization (WHO) (2008). *Guidelines for Drinking-Water Quality*, 3rd ed., vol. 1. Available at [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/gdwq3rev/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/gdwq3rev/en/).

World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe (2000). “Mercury”, in *Air Quality Guidelines*, 2nd ed. Available at [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/123079/AQG2ndEd\\_6\\_9Mercury.PDF](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/123079/AQG2ndEd_6_9Mercury.PDF).