



Distr.: General

29 June 2017

Chinese

Original: English

控制危险废物越境转移及其处置

《巴塞尔公约》缔约方大会

第十三次会议

2017年4月24日-5月5日，日内瓦

议程项目4 (b) (i)

与执行《公约》有关的事项：

科学和技术事项：技术指导准则

技术准则

增补

关于对由六氯丁二烯构成、含有此类物质或受其污染的废物实行无害环境管理的技术准则

秘书处的说明

在第十三次会议上，控制危险废物越境转移及其处置《巴塞尔公约》缔约方大会根据第 UNEP/CHW.13/6/Add.2 号文件中的技术准则草案，在其第 BC-13/4 号决定中采用对含有或被持久性有机污染物污染的废物实行无害环境管理的技术准则，以及对含有六氯丁二烯或被其污染的废物实行无害环境管理的技术准则。上面提及的技术准则由秘书处与制定持久性有机污染物技术准则的小型闭会期间工作磋商制定而成，并考虑进各缔约方建议以及《巴塞尔公约》不限成员工作小组第十次会议提供的建议。技术准则于 2017 年 3 月 1 日进一步修订，考虑进制定持久性有机污染物技术准则的小型闭会期间工作组 2017 年 2 月 20 至 22 日在德国波恩面对面会议的成果（见文件 UNEP/CHW.13/INF/61）。本说明包括附件尚未被正式编辑。

附件

关于对由六氯丁二烯构成、含有此类物质或受其污染的废物实行无害环境管理的技术准则

(2017年5月5日最终修订版)

目录

缩写与简称	5
计量单位	5
一、 导言	6
A. 范围	6
B. 描述、生产、使用和废物	6
1. 描述	6
2. 生产	7
3. 使用	8
4. 废物	9
二、 《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》相关条款	12
A. 《巴塞尔公约》	12
B. 《斯德哥尔摩公约》	13
三、 应根据《巴塞尔公约》协同处理《斯德哥尔摩公约》条款	13
A. 低含量持久性有机污染物	13
B. 销毁和不可逆转化的水平	13
C. 环境无害化处置方法	13
四、 环境无害化管理指南	14
A. 一般性考虑因素	14
B. 立法和监管框架	14
C. 防止和尽量减少废物	14
D. 废物的识别	15
1. 识别	15
2. 清册	15
E. 取样、分析和监测	16
1. 取样	16
2. 分析	16
3. 监测	17
F. 处理、收集、包装、贴标签、运输和储存	17
1. 处理	17
2. 收集	17
3. 包装	17
4. 贴标签	17

5. 运输	17
6. 储存	17
G. 环境无害化处置.....	17
1. 预处理	17
2. 销毁和不可逆转方法	17
3. 在销毁或不可逆转方法均不是环保可取办法的情况下应采取的其他处置办法	18
4. 对低含量 POPs 的其他处置方法.....	18
H. 对受污染场地的补救	18
I. 健康和安全	18
1. 高风险情况	18
2. 低风险情况	18
J. 应急反应.....	18
K. 公众参与	18
Annex: Bibliography.....	19

缩写与简称

APHA	美国公共卫生协会
BAT	最佳可行技术
BEP	最佳环保做法
BREF	最佳可行技术参考文件
CAS	化学文摘社
EPA	美国环保局
ESM	环境无害化管理
EU	欧盟
LVOC	大量有机化学品
NIOSH	国家职业安全与健康研究所
PBBs	多溴联苯
PCBs	多氯联苯
PCTs	三氯三联苯
PCDD (s)	多氯二苯并二噁英
PCDF (s)	多氯二苯并呋喃
POP	持久性有机污染物
UNEP	联合国环境规划署
WEEE	废弃电子电器设备

计量单位

µg/l	微克每升，相当于十亿分率质量 (ppb)
µg/kg	微克每千克；相当于十亿分率质量 (ppb)
mg/kg	毫克每千克；百万分率质量 (ppm)

一、 导言

A. 范围

1. 本技术准则提供了关于对由六氯丁二烯（HCBD）构成、含有此类物质或受其污染的废物的环境无害化管理（ESM）技术准则，本文件依据两个化学品和废物多边环境协议的几个决定¹。
2. 六氯丁二烯已于 2015 年被《斯德哥尔摩公约》列入附件 A；其公约修正案于 2016 年 12 月 15 日生效。无意生产的六氯丁二烯也在本准则涵盖范围内。需要注意的是，无意生产的六氯丁二烯不受《斯德哥尔摩公约》约束。
3. 本文件应与《对由持久性有机污染物构成的、含有此种污染物或受其污染的废物实行环境无害化管理的一般性技术准则》（联合国环境规划署，2017a）（以下简称“一般性技术准则”）结合使用。一般性技术准则以期成为对含有持久性有机污染物或受其污染的废物实行环境无害化管理的“全面准则”。
4. 此外，作为农药使用的六氯丁二烯更为详细地包含在对由农药艾氏剂、 α -六氯环己烷（ α -HCH）、 β -六氯环己烷（ β -HCH）、氯丹、狄氏剂、异狄氏剂、七氯、六氯苯、六氯丁二烯、林丹、灭蚁灵、五氯苯、五氯苯酚及其盐类、全氟辛酸磺酸、硫丹原药及其同分异构体或毒杀芬或作为工业化学品的六氯苯构成、或含有此类物质或受其污染的废物实行环境无害化管理的技术准则中（联合国环境规划署，2017b）。

B. 描述、生产、使用和废物

1. 描述

5. 六氯丁二烯（CAS No: 87-68-3）是一种卤代脂肪族化合物（见图 1 结构式）。它是一种无色、有轻微化学气味的液体，不溶于水，密度比水大，不易挥发，不易燃（美国有毒物质和疾病登记处，1994）。六氯丁二烯的同义名称有全氯丁二烯；1, 1, 2, 3, 4, 4 -六氯-1, 3-丁二烯；1, 3-六氯丁二烯（美国环保局，2003）。

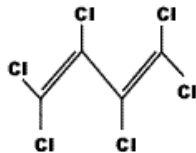


图 1：六氯丁二烯结构式

6. 即使在偏远地区如北极地区，在生物和非生物媒介中都可以检测出六氯丁二烯，（Hung, 2012）。在地表水，饮用水、环境空气、水生和陆地生物体中都能发现六氯丁二烯（Lee 等人，2000；Kaj& Palm, 2004；Lecloux, 2004）。在过去几十年中，欧洲河流（莱茵，易北河）水体和鱼体内六氯丁二烯的含量明显下降（RIWA, 2004）。由于数据的缺少，很难确定其偏远地区六氯丁二烯的时间趋势。虽然近年来（即在过去 15 年中）生物数据非常缺乏，但 2003 年发现了白鲸鲸脂中六氯丁二烯的污染（278 微克/千克脂肪重量），2002 年发现了北极熊的脂肪中的污染（1-9 微克/千克湿重）。基于现有证据可知，六氯丁二烯具有持久性、生物累积性和对水生生物、鸟类具有毒性。（UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2）。
7. 六氯丁二烯在稻米和蔬菜中大量累积（Tang 等人，2014）。在 20 世纪 70 年代中期，英国报道了在饮料、面包、黄油、奶酪、鸡蛋、水果、肉类、牛奶，油和土豆中的六氯丁二烯含量，含量范围为：从“不能测出”到 3.7 微克/千克（葡萄）。1993 年在莱茵河捕集的鳊

¹ 控制危险废物越境转移及其处置《巴塞尔公约》缔约方大会第 BC-12/3 和 BC-13/4 号决定；《巴塞尔公约》不限名额工作组第 OEWG-10/4 号决定；持久性有机污染物《斯德哥尔摩公约》缔约方会议第 SC-7/12 号决定。

鱼中检测出高浓度的六氯丁二烯（平均浓度 55 微克/千克）。在 1970 年代，在荷兰莱茵河形成的湖泊捕集的鱼体内检测出约 1 毫克/千克的六氯丁二烯（Jürgens 等人引用，2013）。20 世纪 70 年代，德国检测出鸡肉、鸡蛋、鱼、人造奶油、肉和牛奶中的六氯丁二烯浓度：从“不能测出”到 42 微克/千克（蛋黄）（加拿大环境部，加拿大卫生部，2000）。

2. 生产

2.1 故意生产

8. 《斯德哥尔摩公约》缔约方必须禁止和/或者消除六氯丁二烯的生产，公约不允许豁免任何生产。目前在欧洲、日本、美国和加拿大不存在已知的故意生产。

9. 六氯丁二烯最早于 1877 年通过己基氧化物的氯化制备。欧洲和日本先后在 20 世纪 70 年代后期和 80 年代停止了其商业生产。六氯丁二烯（HCBd）同样怀疑在前苏联生产过。常用的商品名为 Dolen-Pur; C-46, UN2279 和 GP-40-66: 120 (Lecloux, 2004)。六氯丁二烯从未在美国或加拿大作为商业产品进行过生产（美国环保局，2003；van der Honing, 2007；加拿大，2013）。但是不能排除在其他地区仍可能存在故意生产（尤其是以低于高产量限制的量生产）（UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2）。六氯丁二烯在环境中不存在自然排放源（加拿大环境部，加拿大卫生部，2000）。

10. 加拿大、欧盟、墨西哥和日本已经禁止了六氯丁二烯的故意生产（UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2）。

2.2 无意产生

11. 无意产生的六氯丁二烯来源于：

(a) 某些氯代烃的生产，特别是氯乙烯、三氯乙烯和四氯化碳（Table 1; Lecloux, 2004; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2²）；

(b) 镁的生产（Deutscher 和 Cathro, 2001, Van der Gon 等人，2007）。生产 1 公吨镁产生 15 到 20 克的六氯丁二烯（德国联邦环境部，2015）；

(c) 焚烧过程，如：机动车排放，乙炔焚烧过程，没有控制的氯残渣焚烧，危险废物、生活垃圾、医疗废物和塑料废弃物的焚烧（Lenoir 等人，2001；德国联邦环境部，2015；UNEP/POPS/COP.8/15）；

(d) 聚氯乙烯，氯乙烯和氯乙烯单体的生产，然而根据欧洲氯碱工业的汇总材料，从技术角度来看这一源头可能性很小（Lecloux, 2004; Van der Gon 等人，2007）。

12. 有关无意产生的六氯丁二烯的信息十分缺少。在 1970 和 1980 年代，有机物的氯化过程无意地产生了大量六氯丁二烯。据估计 1982 年全球重馏分中的无意生产的六氯丁二烯为 10000 公吨（lecloux, 2004）。仅在美国，1975 年的产生量为 3600 公吨，1982 年的产生量为 12000 公吨（美国环保局，2003）。2000 年，美国无意生产的六氯丁二烯达 15000 公吨（Lecloux, 2004）。无意生产的六氯丁二烯一直被作为废物，部分也被作为商业用途出售。（BUA, 1991/2006; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2）。

13. 欧洲无意产生的六氯丁二烯量与北美洲量级相同。1980 年欧盟（EU-10）产生了约 10000 公吨六氯丁二烯。1979 年德国低压氯解联合生产氯乙烯和四氯化碳，产生了 4500 公吨六氯丁二烯（德国联邦环境部，2015）。据估计，20 世纪 90 年代初德国生产的六氯丁二烯总量为 550-1400 公吨/年，其中部分直接导回生产过程（德国联邦环境部，2015）。1990 年，基于西欧氯乙烯和四氯化碳的生产量估计得六氯丁二烯的产生量为 2000 至 49900 公吨（BUA, 1991/2006）。

14. 与六氯丁二烯无意生产有关的氯化化学品生产工艺如表 1 所示。许多国家都引入了减少无意生产量的要求，例如使用最佳可行技术（BAT）（UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2）。

² 评估六氯丁二烯列入《斯德哥尔摩公约》附件 C 相关新信息的修订草案（无意生产）。

世界上许多国家都批量生产氯化溶剂。表 2 展示了一个生产氯乙烯等氯化溶剂的欧洲生产商产生的废物中六氯丁二烯量的信息。

表 1: 与六氯丁二烯无意生产有关的氯化化学品生产工艺

工艺	原材料中六氯丁二烯的浓度	评论
低压氯解生产氯乙烯和四氯化碳	5% (50 000 ppm)	六氯丁二烯和其他高沸点副产物一起反馈到四氯化碳和氯乙烯中 (Lecloux, 2004) 或含六氯丁二烯的残渣直接当场焚烧 (德国联邦环境部, 2015)。
优化的低压氯解生产氯乙烯和四氯化碳	0.2- 0.5% (2000- 5000 ppm)	含有六氯丁二烯的残渣通过蒸馏处理产生含有 7 到 10% 的六氯丁二烯 (70000—100000 ppm) 的残渣。污染物含量高的残渣被焚烧。
六氯环戊二烯的生产	0.2 - 1.11 % (2000 -11100 ppm)	
用乙炔、氯、随后分解得到的四氯化碳和三氯乙烯生产四氯化物	0.4% (4000 ppm)	

表 2: 一个生产包括氯乙烯等氯化溶剂的欧洲生产商 (Spolchemie in Ústínad Labem) 产生的废物中六氯丁二烯的量 (来源: <http://www.irz.cz>, 2016)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
六氯丁二烯 (吨/年)	161	178	194	175	140	66	162

3. 使用³

15. 《斯德哥尔摩公约》缔约方应限制或消除六氯丁二烯的使用, 公约不豁免任何使用。这一条款 (第 3 条) 也适用于无意生产的六氯丁二烯的使用。六氯丁二烯持续使用的信息尚不可得。六氯丁二烯过去曾被用作, 例如, 溶剂 (用于橡胶、弹性体等高分子聚合物, 用于四氯化碳 (C4) 和更高级的碳氢化合物), 含氟润滑油生产的中间体, 含氯气体再生或从气体中去除挥发性有机物的“塔”, 液压液体, 液体载热剂 (结合三氯乙烯) 或变压器的不可燃绝缘液体, 流体陀螺、生产铝和石墨棒的液体, 植物保护产品。没有信息显示六氯丁二烯现在仍在使用, 所有应用似乎都已停止, 但不能完全排除。(加拿大环保部, 加拿大卫生部, 2000, UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2, 德国联邦环境部, 2015)。

16. 1975 年以前, 六氯丁二烯在美国最大的用途是恢复“气体” (氯工厂的含氯气体)。但是现在已经停止将其用于这个工艺 (美国有毒物质和疾病登记处, 1994)。六氯丁二烯过去主要用作橡胶化合物制造中的化学中间体, 少量用作溶剂、流体陀螺、传热液、液压液体、含氯氟烃和润滑油生产过程的化学中间体、实验室试剂 (美国有毒物质和疾病登记处, 1994)。在加拿大六氯丁二烯已不再用作溶剂 (加拿大环保部, 加拿大卫生部, 2000)。

17. 在前苏联、地中海沿岸欧洲国家和阿根廷, 六氯丁二烯曾被用作葡萄园的拌种杀菌剂或杀虫剂 (100-350 公斤/公顷的应用率) (Lecloux, 2004; Van der Honing, 2007; 德国联

³ “使用” 涵盖了产品和物品生产过程产生的六氯丁二烯, 以及这些产品和物品的使用。

邦环境部，2015）。法国曾广泛使用熏蒸消毒剂，但在 2003 年停止了使用（欧洲委员会，2011）。目前还不清楚是否仍有地区仍然把六氯丁二烯作为植物保护产品。

18. 最近开发了一种用六氯丁二烯合成石墨片的方法，石墨片在燃料电池电极、耐腐蚀材料、电池等各个领域，被用作导电聚合物复合材料生产中的电子导电填料（Shi 等人，2004）。然而，没有信息显示六氯丁二烯是否在任何地方被用于此目的。

4. 废物

19. 针对在体积和浓度方面重要的废物流采取行动，这对于消除、减少和控制废物管理活动产生的六氯丁二烯环境负荷至关重要。

(a) 六氯丁二烯的使用看来已经停止，但是前苏联葡萄园为了保护植物将其作为熏蒸消毒剂的使用情况存在不确定性；

(b) 处置废弃的含有六氯丁二烯的老旧产品时可能会释放六氯丁二烯。一些六氯丁二烯的应用（如：液压液体，液体载热剂或变压器液体）具有长使用寿命，即使这些应用已被停止，六氯丁二烯仍可能进入废物管理阶段。据法国橡胶和聚合物协会研究，仍有微小剂量的六氯丁二烯残留在橡胶化合物中（德国联邦环境部，2015）。当用作橡胶、弹性体或润滑油生产的化学中间体时，可能产生六氯丁二烯的残留。但对此过程没有进一步可得的信息。德国联邦环境部最近的一项研究（2015）显示，德国的废物流中不含有六氯丁二烯；

(c) 填埋场处置废弃的含有六氯丁二烯的产品（如：液压液体、冷却和吸收液体）、化工生产废物（通常含有 33-80 % 的六氯丁二烯）、衬里（硬橡胶）和氯气电解槽移除的含有痕量六氯丁二烯的石墨电极，因此垃圾填埋场是潜在的污染源（Lecloux, 2004）。目前没有对全球废物处理场总量和排放量的调查（UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2）。在欧洲，处置化学生产和镁生产过程中无意产生的六氯丁二烯废物的方法已经从填埋转向了焚烧（美国有毒物质和疾病登记处，1994）；

(d) 使用过六氯丁二烯农药的地点可能已被重度污染。用 250 公斤/公顷六氯丁二烯处理感染了葡萄根瘤蚜的葡萄园土壤，在 8 个月和 32 个月后污染水平分别达 7.3 毫克/千克和 3 毫克/公斤（Vorobyeva (1980) - 原始参考文献仅为俄语）。然而，24 个月过后，研究中没有发现六氯丁二烯；

(e) 老化工厂址可能遭受六氯丁二烯污染。在美国，化工厂址土壤污染浓度高达 980 毫克/千克（Li 等人，1976）。在欧洲也能发现此类案例（Barnes 等人，2002）；

(f) 六氯丁二烯（HCBD）可在废物焚烧（如焚烧市政废物、医疗废物和危险废物）过程中无意产生，也可在焚烧残余物中发现。然而，2015 年德国的两批炉渣试样中并未发现六氯丁二烯高于检测范围（德国联邦环境部，2015）。

20. 填埋氯化有机物生产和氯乙烯使用产生的重馏分也能导致六氯丁二烯通过污水污泥二次排放或者渗漏，从而进入水体和土壤中（美国有毒物质和疾病登记处，1994，Staples, 2003, Lecloux, 2004, 欧洲委员会，2011）。废物中的六氯丁二烯浓度依赖于其原本在某种产品中存在的量以及产品使用过程和废物管理阶段释放的量。基于已知的使用情况，由六氯丁二烯构成、含有此类物质或受其污染的废物可发现于：

(a) 六氯丁二烯化学品，包括故意生产的和在氯化溶剂生产和镁生产过程中无意产生的。

(b) 在氯化溶剂生产过程中无意生产的六氯丁二烯以及市政废物、医学废物和有害废物焚烧产生的残渣（飞灰和炉渣）。

(c) 电力变压器；

(d) 热交换器；

(e) 电气液压液，冷却和吸收液体；

(f) 其他工业电气设备，包括被拆除的衬里（硬橡胶）和氯电解槽的石墨电极；

- (g) 橡胶化合物；
 - (h) 市政和工业污水处理产生的污泥；
 - (i) 被污染的土壤和使用、处理六氯丁二烯产生的沉积物；
 - (j) 农业杀虫剂及杀菌剂。
21. 就潜在六氯丁二烯量而言，最重要的废物流有：
- (a) 生产氯化溶剂和镁产生的废气和废液（无意生产的六氯丁二烯）；
 - (b) 未达标准的六氯丁二烯处置导致的受污染土壤和沉积物；
 - (c) 将六氯丁二烯用作植物保护剂导致受污染的土壤和沉积物；
 - (d) 废弃的杀虫剂和杀菌剂；
 - (e) 变压器液体；
 - (f) 热交换液体。
22. 就潜在的六氯丁二烯排放或者浓度而言，最重要的废物流有：
- (a) 生产氯化溶剂和镁产生的废气、废液（无意生产的六氯丁二烯）；
 - (b) 市政和工业污水处理产生的污泥；
 - (c) 废物焚烧产生的飞灰和炉渣；
 - (d) 废弃的杀虫剂和杀菌剂；
 - (e) 变压器，热交换器和液压液体。
23. 六氯丁二烯废物能在各种应用中，处于不同的生命周期阶段，通过不同的排放介质产生。关于排放媒介的了解可以指导分析和选择用于管理这些废物的方法。许多这些应用被假定已逐步淘汰。表 3 提供了关于六氯丁二烯废物生命周期的相关信息的概述。

表 3：六氯丁二烯的生产、使用和其排放介质的综述（基于 Van der Honing，2007；UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2 和 UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2）。

类别	原材料/使用的物质	应用/工艺	最终产品	排放介质
六氯丁二烯的生产				
化学品生产	氯、己基碘（最早的有意生产过程）	化学合成	HCBD 六氯丁二烯	<ul style="list-style-type: none"> • 固体废物 • 工业废水 • 废水处理污泥 • 空气
		氯乙烯，三氯乙烯和四氯化碳生产	氯化烃（如四氯化碳、哈龙 104、氟利昂 10 等），六氯丁二烯残余	
		优化的低压氯解生产四氯乙烯和四氯化碳	初级产品中的 0.2-0.5% 六氯丁二烯。从该方法最终获得的残余物在蒸馏后含有 7-10% 的六氯丁二烯	
	乙炔、氯	生产 1, 1, 2, 2-四氯乙烯（根据联合国欧洲经济委员会已不再使用，2007）	0.4% 六氯丁二烯	
		聚氯乙烯，氯乙烯和氯乙烯单体生产		
含有六氯丁二烯的物品的生产				
化学品应用	六氯丁二烯+未知	变压器液的生产	变压器液体	<ul style="list-style-type: none"> • 固体废物 • 垃圾渗滤液 • 工业和城市废水 • 废水处理污泥 • 空气
	六氯丁二烯+未知	热交换液生产	热交换液体	
	六氯丁二烯+未知	含氟液压液生产	液压液体（未知六氯丁二烯残留）	
	未知	橡胶和弹性体生产中的溶剂	未知六氯丁二烯残留	
	六氯丁二烯+未知	六氯丁二烯植物保护产品的生产	六氯丁二烯杀虫剂和杀菌剂	
含有六氯丁二烯的产品和物品的使用 (下面的框格包含了已经成为废弃物的物品。这样的废弃物也可能在生产地点产生)				
电器设备	变压器液		变压器废液，被污染的变压器	<ul style="list-style-type: none"> • 固体废物 • 垃圾渗滤液 • 液态工业废物 • 从污水处理得到的污泥
	液压液		液压废液，被污染的液压设备	
	陀螺仪		陀螺仪流体废液，被污染的设备	
农业化学品	农业杀虫剂和杀菌剂		废弃农药废物（见联合国环境规划署，2017b）	<ul style="list-style-type: none"> • 空气
焚烧过程				
垃圾焚烧		焚烧氯化溶剂产生的六氯丁二烯废物 焚烧城市、医学和危险废物		<ul style="list-style-type: none"> • 空气 • 固体废物（炉渣和飞灰）

二、《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》相关条款

A. 《巴塞尔公约》

24. 第 1 条（“本公约的范围”）概述了受《巴塞尔公约》约束的废物类型。该条第 1 款（a）项规定了一种分两步的程序，以确定一种“废物”是否是属于公约范围的“危险废物”。首先，该废物必须属于公约附件一所载的任何类别（“应加以控制的废物类别”）。其次，该废物必须具有公约附件三所列特性中的至少一个特性（“危险特性的清单”）。

25. 本公约附件一列举了可能由六氯丁二烯构成、含有此类物质或受其污染的一些废物。其中包括：

- (a) Y4: 源自杀生物剂和植物药剂生产、配制和使用过程的废物；
- (b) Y6: 源自有机溶剂生产、配制和使用的废物；
- (c) Y9: 废油/水、烃/水混合物、乳化液；
- (d) Y10: 含有多氯联苯（PCBs）和/或多氯三联苯（PCTs）和/或多溴联苯（PBBs）的废物物质和废物品；
- (e) Y18: 从工业废物处置作业产生的残余物；
- (f) Y41: 卤化有机溶剂。

26. 据推定，附件一所列废物具有附件三所述及的危险特性，例如 H6.1 “毒性（急性）” H8 “腐蚀性”、H11 “毒性（延迟或慢性）”、H12 “生态毒性”、H13 “经处置后能够产生另一种危险物质”或，除非通过“国家试验”证明这些废物不具备此种特性。在附件三所述及的某一危险特性得到充分确定之前，最好进行国家检验。《巴塞尔公约》缔约方大会在其第六和第七届会议上临时通过了附件三危险特性 H11、H12 和 H13 的指导文件。

27. 附件八名录 A 描述了“根据本公约第 1 条第 1 款（a）项被确定具有危险性”的废物，不过，“将某一废物列入附件八并不意味着不可采用附件三（危险特征）来论证废物不具有危险性。”（附件一，第（b）段）。附件八的名录 A 载有一些可能含有六氯丁二烯或受其污染的废物或废物类型，包括：

- (a) A1180: 废电气装置和电子装置或碎片，附有名录 A 所列蓄电池和其他电池、汞开关、阴极射线管的玻璃和其他具有放射性的玻璃，以及多氯联苯电容器或被附件一物质（例如镉、汞、铅、多氯联苯）污染的程度使其具有附件三所列的任何特性（注意名录 B 的有关条目 B1110）；
- (b) A3040: 废导热（传热）液；
- (c) A3160: 回收有机溶剂产生的卤化或非卤化的无水蒸馏残留废物；
- (d) A3170: 生产卤化链烃（如甲基氯、二氯乙烷、氯乙烯、亚乙烯基氯、烯丙基氯和表氯醇）产生的废物；
- (e) A4030: 源自生物杀生物剂和植物药剂生产、配制和使用过程的废物，包括不合格、过期、或不适用于原定用途的杀虫剂和除草剂；
- (f) A4060: 废油/水、废烃/水混合物，乳化液；
- (g) A4100: 用于清除工业废气的工业污染控制设施产生的废物，但不包括名录 B 所列此类废物；
- (h) A4130: 附件一物质含量足以使其具有附件三危险特性的废包装和容器；
- (i) A4140: 成分为或含有相当于附件一类别的并具有附件三危险特性的不合格或过期化学品的废物；
- (j) A4160: 名录 B 未列入的用过的放射性碳（注意名录 B 的有关条目 B2060）。

28. 附件九的清单 B 所列废物为“除非含附件一物质且浓度能使其具有附件三危险特性，否则将不属于第 1 条 1 (a) 款管辖范围内的废物”。附件九的清单 B 包含了可能含有或被六氯丁二烯污染的废物和废物类别，这些废物或废物类别包括：

- (a) B1040: 未被润滑油、多氯联苯或三氯三联苯污染使具有危险的发电废组件；
- (b) B1110: 电气和电子组件⁴；
- (c) B2060: 含任何附件 I 材料浓度不足以使其具有附件三危险特性的废弃活性炭；
- (d) B3040: 橡胶废物。

下列物质，如果不与其他废物混合：

- 硬质橡胶废料废物（如胶木）；
- 其他橡胶废物（不含其他规定中涵盖的危险废物）。

29. 更多信息参见《一般性技术准则》第二章 A 节。

B. 《斯德哥尔摩公约》

30. 本文件涵盖故意生产的六氯丁二烯，根据《斯德哥尔摩公约》第 3 条和附件 A 的第一部分对其生产和使用应该淘汰。

31. 更多信息参见《一般性技术准则》第二章 B 节。

三、应根据《巴塞尔公约》协同处理《斯德哥尔摩公约》条款

A. 低含量持久性有机污染物

32. 六氯丁二烯低含量水平的临时定义是 100 mg/kg⁵。

33. 《斯德哥尔摩公约》的低含量持久性有机污染物规定与《巴塞尔公约》危险废物的条款是独立的。

34. 含有 100 mg / kg 以上六氯丁二烯的废物必须根据第四.G.2 部分规定的方法，以销毁或不可逆转化的方式进行处置。或根据第四.G.3 部分规定的方法，当销毁或不可逆转化不是更利于环境的选择，应以其他无害化环境的方式进行处置。

35. 含有不高于 100 mg/kg 的六氯丁二烯的废物应根据一般性技术准则第四.G.4 的方法进行处置（概述了 POP 含量低时的处置方法），同时考虑到下文第四节 1.1（与高风险情况有关）。

36. 关于低 POP 含量的更多信息，可见一般性技术准则第三.A 部分。

B. 销毁和不可逆转化的水平

37. 对于销毁或不可逆转化水平的初步定义，可见于一般性技术准则第三.B 部分。

C. 环境无害化处置方法

38. 见一般性技术准则第四.G 节和第四.G 节后的部分。

⁴ 参阅《巴塞尔公约》附录九中对此条目的完整描述。

⁵ 根据国家或国际方法和标准确定。

四、 环境无害化管理指南

A. 一般性考虑因素

39. 关于这一方面的更多信息见一般性技术准则的第四.A 小节。

B. 立法和监管框架

40. 《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》的缔约方均应对本国的国家战略、政策、控制措施、标准和程序进行审查，以确保符合这两项公约的相关规定及其各自在这些公约下应承担的义务，其中包括对六氯丁二烯类废物实行环境无害化管理的义务。

41. 适用于六氯丁二烯的监管框架应包括有关防止废物产生的措施以及确保对产生的废物实施环境无害化管理的措施。这些措施和管控可包括：

- (a) 建立环境保护立法监管制度、设定排放限值和确定环境质量标准的环保立法；
- (b) 禁止生产、销售、使用、进口和出口六氯丁二烯；
- (c) 要求在无意生产和使用六氯丁二烯时采用最佳可行技术（BAT）和最佳环境做法（BEP）。相关最佳可行技术在例如 BREF 大量有机化学品生产文件（EC BREF LVOC，2003）（目前正在更新）和 UNEP 最佳可行技术和最佳环境做法指南（UNEP，2007）第六.B 小节第 III 部分第 4 章有详细说明；
- (d) 确保六氯丁二烯废物不能以可能导致六氯丁二烯的回收、再循环、再利用、直接再利用或交替使用的方式进行处置的措施；
- (e) 充分的环境无害化管理控制措施，以将含有六氯丁二烯的材料与可以再循环的材料（例如不含六氯丁二烯的液压油）分开；
- (f) 危险原料和废物的运输规定；
- (g) 六氯丁二烯类废物的容器、设备、散装容器和储存场所的技术规范；
- (h) 可接受的六氯丁二烯的分析和取样方法的技术规范；
- (i) 废物管理处置设施的要求；
- (j) 定义危险废物，识别和分类属于六氯丁二烯类废物的条件和标准；
- (k) 关于公共通知以及审查拟议政府规章、政策、核准证书、许可、库存信息和国内释放数据的一般要求；
- (l) 关于识别、评估和补救被污染场所的要求；
- (m) 对工人健康与安全的要求；
- (n) 在比如防止和尽量减少废物生成、编制清单和紧急情况应对方面的其他立法管制手段。

42. 关于其他信息，见一般性技术准则的第四.B 节。

C. 防止和尽量减少废物

43. 《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》均倡导防止和尽量减少废物的生成。六氯丁二烯的生产和使用将根据《斯德哥尔摩公约》予以消除。

44. 含有六氯丁二烯的废物应通过与其他废物在源头隔离和分离的方式减量化，防止其与其他废物流混合和污染。

45. 将六氯丁二烯含量高于 100 mg / kg 的废物与其他材料混合和搅拌起来，仅仅为生成六氯丁二烯含量等于或低于 100mg/kg 的混合物的做法，不符合环境无害化原则。然而，作为预处理方法对材料进行混合或搅拌可能是必要的，以便能进行处理或优化处理作业的成功。

46. 关于其他信息，见一般性技术准则关于防止和尽量减少废物的第四.C节。

D. 废物的识别

47. 《斯德哥尔摩公约》第6条第1款(a)项要求各缔约国尤其应制订适当战略以便识别由持久性有机污染物构成、含有此类物质或受其污染的产品、在用物品和废物。识别六氯丁二烯废物是对其进行有效环境无害化管理的起点。

48. 关于识别和清册的一般信息，见一般性技术准则的第四.D节。

1. 识别

49. 六氯丁二烯废物可在六氯丁二烯生命周期的以下阶段找到：

(a) 六氯丁二烯制造和加工：

- (i) 六氯丁二烯生产和加工产生的废物，包括无意生产所产生的废物；
- (ii) 在靠近制造、加工地点的水，土壤或沉积物中；
- (iii) 工业废水和污泥；
- (iv) 处置化学制品生产或废物加工的垃圾填埋渗滤液；
- (v) 不能使用或不可销售材料的库存。

(b) 六氯丁二烯的工业应用（生产橡胶和弹性体，制造变压器，热交换器和液压油，用作氯捕获的化学品）：

- (i) 使用六氯丁二烯产生的残留物；
- (ii) 在靠近制造、加工地点的水，土壤或沉积物中；
- (iii) 工业废水和污泥；
- (iv) 处理来自工业应用的废物的垃圾填埋渗滤液；
- (v) 不能使用或不可销售材料的库存。

(c) 使用含有六氯丁二烯的产品或物品（如六氯丁二烯杀虫剂和杀菌剂，变压器，液压系统，陀螺仪）：

- (i) 在使用此类产品的地点附近的水，土壤或沉积物中；

(d) 含有六氯丁二烯的产品或物品的处置：

- (i) 在收集、再循环和回收电子和电气设备的特定设施，和；
- (ii) 在市政和工业填埋场和渗滤液；
- (iii) 在市政和工业废水和污泥。

50. 应该指出的是，即使是有经验的技术人员通常也不能通过其外观或标记来确定污水、物质、容器或设备的性质。因此，缔约方可以从本指南第一.B节找到其所提供的关于生产、使用和废物类型的信息，有助于识别含有六氯丁二烯的物品和混合物。然而，故意使用六氯丁二烯据信已停止。

2. 清册

51. 在编制六氯丁二烯清册时，必须考虑含有六氯丁二烯的物品的使用寿命及其在市场上安置的时间。虽然六氯丁二烯的工业用途多种多样，但它看来并不存在于消费品中，不包括农药。此外，几个工业用途已经在至少10-20年前被淘汰。然而，可能的是，过时的产品和具有长使用寿命的物品仍然会进入废物阶段。

52. 在编制六氯丁二烯清册时应当采取的第一步是确定可能生产六氯丁二烯的工业类型。大量的六氯丁二烯是在含氯溶剂和镁生产的过程中无意形成的。它也已经应用于生产例如橡

胶、弹性体、液压和变压器流体或农药。清册应酌情基于以下信息：

- (a) 一个国家内六氯丁二烯的生产；
- (b) 六氯丁二烯的工业使用；
- (c) 含有六氯丁二烯的产品和物品的进出口；
- (d) 在该国对含有六氯丁二烯的产品和物品的使用；
- (e) 当前和过去的监管要求，例如关于电子设备，变压器和液压油；
- (f) 六氯丁二烯废物的处置，包括焚烧；
- (g) 六氯丁二烯废物的进出口。

53. 准备编制清册需要编制清册的人员和有关人事之间的合作，例如氯溶剂生产工业；电力公司；橡胶和弹性体生产商；海关官员；农业专家；废物处理和回收设施人员；和《巴塞尔公约》和《斯德哥尔摩公约》下的国家联络员。在某些情况下，可能需要政府法规来确保持有六氯丁二烯废物的人员报告他们所持有的物质，并与政府检查员合作。

E. 取样、分析和监测

54. 关于取样、分析和监测的一般信息，见一般性技术准则的第四.E 节。

55. 应为可能含有六氯丁二烯的物品建立取样、分析和监测程序。

1. 取样

56. 取样工作是查明和监测环境关切和人类健康风险的重要手段。

57. 应在取样工作开始前便确立和商定标准的取样程序。取样应依据具体的国内立法（如有）或国际规章和标准。六氯丁二烯在空气中存在文献采样方法（NIOSH Method 2543）。

58. 针对六氯丁二烯的样品类型通常包括：

- (a) 液体：
 - (i) 垃圾场和填埋场的渗滤液；
 - (ii) 水（地表水和地下水，饮用水，工业和市政废水）；
 - (iii) 生物流体（血液，比如在对工人进行健康监测时）；
- (b) 固体：
 - (i) 下水污泥；
 - (ii) 生物样品（脂肪组织）；
 - (iii) 由六氯丁二烯组成，含有或受其污染的混合物和物品的库存；
- (c) 气体：
 - (i) 空气（室内和室外）；
 - (ii) 废气。

2. 分析

59. 分析是指在关注的基质中的六氯丁二烯浓度的提取，纯化，分离，鉴定，定量和报告。为了获得有意义和可接受的结果，分析实验室应具有必要的基础设施（房屋）和经验证明。

60. 制定和传播可靠的分析方法以及积累高质量的分析数据对于了解包括 POPs 在内的危险化学品对环境的影响十分重要。

61. 已开发利用电子俘获气相色谱法（GC-ECD）以及带有质谱仪的气相色谱法（GC-MS）分析六氯丁二烯的方法，至少能分析鱼、蔬菜、鸡蛋、牛奶提取物、废水和土壤（例如 EPA

方法 612, APHA 方法 6410B, APHA 方法 6200B) (HSDB 2016, Majoros et al., 2013)。EPA 方法 612 和 625 可用于工业和城市废水中的六氯丁二烯分析。

3. 监测

62. 监测和监视是识别和追踪环境关切和人类健康风险的要素。从监测程序收集的信息融入基于科学的决策过程, 并用于评估风险管理措施(包括法规)的有效性。

63. 应对六氯丁二烯管理设施, 六氯丁二烯废物和受其污染的地点(例如水体, 填埋场和垃圾场)执行监测方案。

F. 处理、收集、包装、贴标签、运输和储存

64. 关于这方面的信息, 见一般性技术准则的第四.F 节。

1. 处理

65. 处理六氯丁二烯废物的组织机构应制定一套处理此类废物的程序, 并应对员工进行相关培训。

2. 收集

66. 包括六氯丁二烯废物仓库在内的收集安排应规定将六氯丁二烯废物与其它废物分开。

67. 收集站不能作为六氯丁二烯废物的长期贮存设施。

3. 包装

68. 如果六氯丁二烯废物被视为危险废物, 则应按照国家立法的适用条款在储存之前妥善包装。

4. 贴标签

69. 如果六氯丁二烯废物被认为是危险废物, 每个装有六氯丁二烯废物的容器都应清楚地标明危险警告标签和提供容器细节和唯一序列号的标签。这些细节应包括容器内容(例如, 设备的确切数量, 容量, 重量, 所携带的废物类型), 废物产生地点的名称(以便可追溯), 任何重新包装的日期, 重新包装操作负责人的姓名和电话号码。

5. 运输

70. 如果六氯丁二烯废物被认为是危险废物, 则应按照国家立法的适用规定运输。

6. 储存

71. 六氯丁二烯废物应储存在指定地点, 并应采取适当措施防止六氯丁二烯的扩散、释放和地下渗漏, 并控制气味的扩散。

72. 应采取适当措施, 例如安装隔板, 以防六氯丁二烯污染其他材料和废物。

73. 六氯丁二烯废物的贮存区应有足够的车辆通道。

74. 储存的大量六氯丁二烯废物应避免火灾。

G. 环境无害化处置

1. 预处理

75. 关于这方面的信息, 见一般性技术准则第四.G.1 小节。

2. 销毁和不可逆转方法

76. 关于这方面的信息, 见一般性技术准则第四.G.2 小节。

3. 在销毁或不可逆转化方法均不是环保可取办法的情况下应采取的其他处置办法

77. 关于这方面的信息，见一般性技术准则的第四.G.3 小节。

4. 对低含量 POPs 的其他处置方法

78. 关于这方面的信息，见一般性技术准则的第四.G.4 小节。

H. 对受污染场地的补救

79. 有关信息见一般性技术准则的第四.H 小节。

I. 健康和安全的

80. 关于这方面的信息，见一般性技术准则的第四.I 小节。

1. 高风险情况

81. 关于这方面的基本信息，见一般性技术准则的第四.I.1 小节。

82. 高风险情况发生在发现有高浓度六氯丁二烯或大量六氯丁二烯废物的地点，和存在工人或一般人群接触的高潜在风险。在工作场所直接接触皮肤和吸入含有六氯丁二烯的细粉尘或颗粒的情况是应特别关注的。

83. 六氯丁二烯的高风险情况可能发生在：

- (a) 在无意中产生六氯丁二烯的场所；
- (b) 在处置六氯丁二烯废物的场所；
- (c) 在使用六氯丁二烯的场所；
- (d) 在废电器设备管理设施。

2. 低风险情况

84. 关于低风险情况的信息，见一般性技术准则的第四.I.2 小节。

J. 应急反应

85. 在六氯丁二烯生产、使用、贮存、运输或处置的场所应制定应急计划。关于应急反应计划的更多信息，见一般性技术准则的第四.J 节。

K. 公众参与

86. 《巴塞尔公约》或《斯德哥尔摩公约》的缔约方应拥有公开的公众参与流程。进一步信息见一般性技术准则的第四.K 节。

Annex to the technical guidelines*

Bibliography

- ATSDR 1994. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for hexachlorobutadiene. [Atlanta, GA]: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 162 p. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp42.pdf>
- Baillet, C., Fadli, A, Sawerysyn, J-P. 1996. Experimental Study on the Thermal Oxidation of 1,3-Hexachlorobutadiene at 500-1100°C. Chemosphere, Vol. 32, No. 7, pp. 1261-1273.
- Barnes G, Baxter J, Litva A, Staples B. 2002: The social and psychological impact of the chemical contamination incident in Weston Village, UK: a qualitative analysis. Soc Sci Med. 55 (12):2227-41.
- BUA 1991/2006: Gesellschaft Deutscher Chemiker, Hexachlorbutadien. BUA-Stoffbericht 263 (BUA Ergänzungsberichte XII; BUA Stoffbericht 62 (August 1991) Ergänzungsbericht (Februar 2006)). Weinheim, VCH. 39 p.
- Q.-Y. Cai, Q.Y., Mo, C.H., Wu, Q.T., Zeng, Q.Y., Katsoyiannis, A. 2007. Occurrence of organic contaminants in sewage sludges from eleven wastewater treatment plants, China. Chemosphere 68 (2007) 1751-1762
- Canada 2013. Annex F Submission on hexachlorobutadiene. <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissiononHCBd/tabid/3069/Default.aspx>
- Deutscher, R.L. & Cathro, K.J. 2001. Organochlorine Formation in Magnesium Electrowinning Cells. Chemosphere 43 (2001) 147-155.
- EC BREF LVOC 2003. EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, February 2003. Currently being updated: working draft of 2014 available at <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/lvoc.html>
- Environment Canada, Health Canada, 2000. Priority Substance List Assessment Report, Hexachlorobutadiene, ISBN 0-662-29297-9. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl2-lsp2/hexachlorobutadiene/index-eng.php>
- European Commission, 2011. Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs. (prepared by the Expert Team to Support Waste Implementation, ESWI). Available at: http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/POP_Waste_2010.pdf.
- German Federal Environment Agency, 2015. Identification of potentially POP-containing Wastes and Recyclates – Derivation of Limit Values. Available at: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/identification-of-potentially-pop-containing-wastes>
- HSDB 2016. Hazardous Substances Database. Hexachlorobutadiene. Accessed 31 March, 2016. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~RS2DZd:1>
- Hung, H. 2012. Hexachlorobutadiene (HCBd) Monitored in Canadian Arctic Air. Data Originator: Hayley Hung, Environment Canada (unpublished data) in UNEP/POPs/POPRC.8/16/Add.2. Risk Profile on Hexachlorobutadiene 2012. www.pops.int
- IPCS 1994. Hexachlorobutadiene, IPCS International Programme on Chemical Safety, ISBN 92-5-157126-X, 1994. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc156.htm>
- Jürgens, M.D., Johnson, A.C., Jones, K.C., Hughes, D., Lawlor, A.J. 2013. The presence of EU priority substances mercury, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene and PBDEs in wild fish from four English rivers. Science of the Total Environment 461–462 (2013) 441–452 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713005500>
- Kaj L, & Palm A, 2004: Screening av Hexaklorbutadien (HCBd) i Miljon. (Screening of Hexachlorobutadiene (HCBd) in the Environment). Report B1543, Swedish Environmental Research Inst. (IVL), Stockholm, Sweden

*为了降低成本，本文件的附件没有翻译。

- Krantzberg G, Hartig J, Maynard L, Burch K, Ancheta C 1999: Deciding when to intervene. Data Interpretation Tools for Making Sediment Management Decisions Beyond Source Control. Sediment Priority Action Committee –Great Lakes Water Quality Board.
<http://www.ijc.org/php/publications/html/sedwkshp/app15.html>
- Lecloux, A. 2004.Hexachlorobutadiene – Sources, environmental fate and risk characterisation. Science dossier.EuroChlor 17.48 p.www.eurochlor.org
- Lee, C-L, Song H-J, Fang M-D. 2000: Concentrations of chlorobenzenes, hexachlorobutadiene and heavy metals in surficial sediments of Kaohsiung coast, Taiwan. Chemosphere 41:889–899
- Lenoir, D., Wehrmeier, A., Sidhu, S.S., Taylor, P.H. 2001. Formation and inhibition of chloroaromatic micropollutants formed in incineration processes, Chemosphere 2001; 43:107-114
- Li, R.T., Going, J.E., Spigarelli, J.L. 1976. Sampling and analysis of selected toxic substances: Task I B. Hexachlorobutadiene. Kansas City, Missouri, Midwest Research Institute (EPA Contract No. 68-01-2646).
- Majoros. L.I., Lava. R., Ricci, M., Binici, B., Sandor, F., Held, A., Emons, H. 2013 Full method validation for the determination of hexachlorobenzene and hexachlorobutadiene in fish tissue by GC–IDMS.Talanta 116 (2013) 251 –258.
- Matejczyk, M., Plaza, G.A., Nałęcz-Jawecki, G., Ulfig.K., Markowska-Szczupak, A. 2011.Estimation of the environmental risk posed by landfills using chemical, microbiological and ecotoxicological testing of leachates. Chemosphere 82 (2011) 1017–1023.
- PubChem. Open Chemistry Database. National Center for Biotechnology Information.Retrieved 15 March, 2016.<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/hexachloro-1,3-butadiene#section=Top>
- RIWA 2004: Trends van Prioritaire Stoffen over de periode 1977–2002 [Trends of priority substances during the period 1977–2002]. Vereniging van Rivierwaterbedrijven (RIWA). 64 pages (in Dutch) ISBN 90-6683-111-1. <https://www.wageningenur.nl/nl/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-333333353733>
- Shi, L., Gu, Y., Chen, L., Yang, Z., Ma, J., Qian, Y. 2004. Preparation of graphite sheets via dechlorination of hexachlorobutadiene. Inorganic Chemistry Communications 7 (2004) 744–746.
- Staples, B., Howse, MLP, Mason, H., Bell, G.M. 2003. Land contamination and urinary abnormalities: cause for concern? 5 p. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740564/pdf/v060p00463.pdf>
- Tang, Z., Huang, Q., Cheng, J., Qu, D., Yang, Y., Guo, W. 2014. Distribution and accumulation of hexachlorobutadiene in soils and terrestrial organisms from an agricultural area, East China. Ecotoxicology and Environmental Safety 108 (2014) 329–334
- Taylor, P.H., Tirey, D.A., Dellinger, B. 1996. The High-Temperature Pyrolysis of 1,3.Hexachlorobutadiene. Combustion and Flame 106:1-10 (1996).
- UNEP 2007. Guidelines on Best Available Techniques and Provisional Guidance on Best Environmental Practices Relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, May 2007, Geneva, Switzerland.
- UNEP 2017a.General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants.
- UNEP, 2017b.Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene, lindane, mirex, pentachlorobenzene, pentachlorophenol and its salts, perfluorooctane sulfonic acid, technical endosulfan and its related isomers or toxaphene or with hexachlorobenzene as an industrial chemical.
- UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2. Risk Profile on Hexachlorobutadiene 2012. www.pops.int
- UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2. Risk management evaluation on hexachlorobutadiene 2013. www.pops.int
- US EPA 2003.U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Health Effects. Support Document for Hexachlorobutadiene. EPA 822-R-03-002, February 2003. 135 p. www.epa.gov

Van der Gon, D., van het Bolscher, M., Visschedijk A., Zandveld, P. 2007. Emissions of persistent organic pollutants and eight candidate POPs from UNECE–Europe in 2000, 2010 and 2020 and the emission reduction resulting from the implementation of the UNECE POP protocol, Atmospheric Environment 2007; 41:9245–9261

Van der Honing, M. 2007. Exploration of management options for Hexachlorobutadiene (HCBd) Paper for the 6th meeting of the UNECE CLRTAP Task Force on Persistent Organic Pollutants, Vienna, 4-6 June 2007. SenterNovem, The Netherlands, 2007.

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/TaskForce/popsxg/2007/6thmeeting/Exploration%20of%20management%20options%20for%20HCBd%20final.doc.pdf>

Vorobyeva T.N. 1980. Residual Amounts of Hexachlorobutadiene in Soils // Chemistry in Agriculture. №11.P.39-40 (in Russian).
