

第POPRC-2/9号决定：甲型六氯环己烷

持久性有机污染物审查委员会，

审查了 作为《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》缔约方的墨西哥关于把甲型六氯环己烷(化学文摘社编号：319-84-6)列入《公约》附件A、B和(或)C的提案，并对之适用了《公约》附件D所列相关筛选标准，

1. 依照《公约》第8条第4(a)款，决定，根据本决定附件所载的评估报告，认定甲型六氯环己烷已达到相关的筛选标准；

2. 依照《公约》第8条第6款和斯德哥尔摩公约缔约方大会第SC-1/7号决定第29段进一步决定 设立一个特设工作组来进一步审查该提案，并按照《公约》附件E编写一份风险简介草案；

3. 依照《公约》第8条第4(a)款邀请 各缔约方和观察员最迟于2007年2月2日之前向秘书处提交附件E所具体规定的资料。

第POPRC-2/9号决定的附件

采用附件D所列标准对甲型六氯环己烷进行评价

A. 背景情况

1. 编写本评估报告的主要资料来源是列于文件UNEP/POPS/POPRC.2/INF7中的、墨西哥所提交的相关提案。
2. 其他科学资料来源包括由公认权威机构编写的评论和经同行审查的科学文献。

B. 评价

3. 本提案系按附件D中关于对化学品进行鉴定的要求(第1(a)段)和关于筛选标准的要求(第1(b)-(e)段)作出如下评价：

(a) 化学特性：

- (一) 提案中提供了充分的资料和佐证；
- (二) 提案中提供了化学结构。甲型六氯环己烷系由称为(+)甲型六氯环己烷和(-)甲型六氯环己烷这两种对映异构体组成。提案中还提供了论述其具体物理-化学特性的相关资料；

现已清楚地确定了甲型六氯环己烷的化学特性；

(b) 持久性：

- (一) 甲型六氯环己烷可在海水中持久存在，据估计其半衰期已超过两个月的筛选标准。根据所涉具体环境条件和各自的对映异构

体情况，其半衰期的计算值从0.6年到23年不等(注释1、2和3)。据报告，在北极淡水中的(+)和(-)甲型六氯环己烷的半衰期从0.6年到1.4年不等；

实验室和实地研究结果表明，甲型六氯环己烷的半衰期从48天到125天(在有氧条件下)不等。有关丙型六氯环己烷的实地研究数据表明，甲型六氯环己烷的消失速度较快(注释4)。但还有证据表明，丙型六氯环己烷的降解率高于甲型六氯环己烷(注释5)；

- (二) 来自偏远地区的监测数据可作为证明甲型六氯环己烷存在的一种证据。尽管1970年代和1980年代时期甲型六氯环己烷的排放量迅速下降，但仍可在太平洋和北冰洋北部水面上测到其浓度。这意味着，这些水域过去积累了甲型六氯环己烷，而且已形成巨大的吸纳库(注释6和7)；

关于其在水中半衰期的证据表明甲型六氯环己烷已达到持久性标准；

(c) 生物蓄积性：

- (一) 提案中报告的辛醇—水分配系数为3.8(注释1)。微生物干重生物浓缩系数在1,500至2,700之间，而脂重生物浓缩系数则为12,000(注释4)。无脊椎动物干重生物浓缩系数在60至2,750之间，而脂重生物浓缩系数则超过8,000。鱼类干重生物浓缩系数从313到2,400不等(注释8和9)；

- (二)和(三) 各种热带动物(浮游动物、无脊椎动物、鱼类、哺乳动物等)的甲型六氯环己烷生物放大系数从1到16不等(注释10和11)。北极海洋食物网实地研究结果表明，甲型六氯环己烷可立体选择性地累积于海洋物种体内，而且具有超过丙型六氯环己烷的生物放大能力。据报告，其生物放大值可高达4,220(注释12)；

另已在人体血液和脂肪组织中检测到甲型六氯环己烷(注释13)。在母乳和胎盘中也发现甲型六氯环己烷，从而使处于发育关键阶段的胎儿和婴儿受到威胁(注释14、15和16)；

现有资料表明，甲型六氯环己烷的食物链蓄积性高于林丹(注释12)；

现已有充足证据表明，甲型六氯环己烷已达到生物蓄积性标准；

(d) 远距离环境迁移潜力：

- (一)和(三) 甲型六氯环己烷的气化压力很低(6×10^{-3} 帕)；其亨利法则常量也很低($6.86 \times 10^{-6} \text{ atm m}^3 \text{ mol}^{-1}$) (注释1)，而这种常量随着水温而降低(注释17)。根据大气层羟基浓度，在空气中的半衰期估算值从0.3到4年不等(注释1)。甲型六氯环己烷转移到较冷地区的主要路径是大气层，而甲型六氯环己烷又可在大气层中分离成冷水(注释18和7)；

(二) 相关的监测数据表明，包括北极和南极在内的偏远地区大量存在此种物质（注释18）。甲型六氯环己烷的浓度随着纬度而增加（注释17）。甲型六氯环己烷是在北极地区空气中发现的一种主要有机氯物质，其浓度大约为10-70 皮克/立方米（参考文献17），而北冰洋地区则可高达6纳克/1，（注释6）。北极和次北极地区的海洋物种以及陆生物种中也往往会发现甲型六氯环己烷（注释6）。

现有充分证据表明，甲型六氯环己烷已达到远距离环境迁移潜力标准；

(e) 有害影响：

(一)和(二) 与丙型六氯环己烷相比较，目前所掌握的甲型六氯环己烷毒理学数据有限。所涉提案中援引了世界卫生组织的剧毒剂量（注释4）。甲型六氯环己烷与实验动物的肾脏和肝脏影响有关。甲型六氯环己烷很可能是一种人体致癌因素（注释1）。有迹象表明，甲型六氯环己烷与人体癌症有关，但关于遗传毒性的研究没有得出相应的结论。这表明甲型六氯环己烷的遗传毒性很少（注释12）；

(二) 美国环境保护局关于林丹和其他六氯环己烷异构体的评估（注释12）和北极监测和评估方案关于持久性有毒物质对健康的影响的报告（注释17）表明，阿拉斯加和北极圈其他地区社区群体依赖一些基本食品，例如鹿肉、海豹和鲸鱼肉等，因此面对在饮食中接触六氯环己烷的风险。

现有充分证据表明，甲型六氯环己烷已达到有害影响标准。

C. 结论

4. 委员会为此认定，甲型六氯环己烷已达到附件D所列相关筛选标准。

参考文献

1. 毒物和疾病登记署，2005 年。六氯环己烷毒理学简介，美国卫生和公共服务部，公共卫生局，毒物和疾病登记署，2005 年 8 月，<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp43.html>。
2. Harner, T. et al. (1999), *环境科学与技术*, 33, 1157-1164。
3. Ngabe, B. et al. (1993), *环境科学与技术*, 27, 1930-1933。
4. 世卫组织, 1991 年。化安方案国际化学品安全方案。环境卫生标准指南第 123 号林丹(甲型六氯环己烷)。联合国环境规划署。国际劳工组织。世界卫生组织。日内瓦,1991 年。<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc123.htm>
5. Bachmann, A. et al. (1998 年), *应用和环境微生物学*, 54, 548-554。
6. Li, Y.F. et.al. 2002 年。乙型六氯环己烷 向西北冰洋迁移：与甲型六氯环己烷对照。 *总体环境科学*, 291(1-3): 229-246。

7. Li, Y.F. 和 Macdonald, R.W (2005 年) : *总体环境科学*, 342, 87-106。
8. Oliver, B.G., 和 A.J. Niimi, 1985 年。虹鳟鱼某些卤化有机物的生物浓缩系数:其用于预测环境残余方面的局限性。 *环境科学与技术*。19(9): 842-849。
9. Oliver G.B. and Niimi, A.J (1985 年) *环境科学与技术*, 19, 842-849。
10. Hoekstra, P.F. et al (2003 年) : *环境毒理学和化学*, 22(10), 2482-2491。
11. Moisey, J. et al. (2001 年) : *环境科学与技术*, 35, 1920-1927。
12. 美国环境署。评估林丹和其他六氯环己烷异构体 ,
http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDS/factsheets/lindane_isomers_fs.htm, 2006-09-25 。
13. Siddiqui, M.K.J. et al. (2005 年) *环境研究*, 98 250-257。
14. Shen, H, et al. (2006 年) *光化圈*, 62(3), 390-395。
15. Kinyamu, J.K. et al (1998 年) *环境污染和毒理学公报*, 60, 732 738。
16. Lederman, S.A. (1996 年) *生殖毒理学*, 10(2), 93-104。
17. 北极监测和评估方案: 北极方案 2002 年评估报告:*北极地区的持久性有机污染物*。2004 年, 挪威奥斯陆。
18. Walker, K.; Vallero D.A.; Lewis R.G. 1999年。影响林丹和其他六氯环己烷分布情况的因素。 *环境科学与技术*。33(24): 4373-4378。