

联合国

SC

UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.2



Distr.: General
4 December 2007



联合国
环境规划署

Chinese
Original: English

关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约
持久性有机污染物审查委员会
第三次会议
2007年11月19-23日，日内瓦

持久性有机污染物审查委员会第三次会议工作报告

增编

十氯酮风险管理评价

在其第三次会议上，持久性有机污染物审查委员会根据文件 UNEP/POPS/POPRC.3/10 所载草案及对文件 UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.10 所载风险简介的订正，通过了关于十氯酮的风险管理评价。下文即经修正的风险管理评价案文。该案文未经正式编辑。

十氯酮

风险管理评价

持久性有机污染物审查委员会第三次会议通过

2007年11月

目 录

执行摘要	5
1. 导言	6
1.1. 化学特性、生产和使用	6
1.1.1. 化学特定	6
1.1.2. 生产和使用	7
1.2. 审查委员会就附件 D 和附件 E 的资料得出的结论	7
1.3. 数据来源	7
1.4. 该化学品在国际公约中的地位	8
1.5. 采取的国家或地区控制行动	9
1.5.1. 欧洲的规定	9
1.5.2. 各国的规定	9
2. 确定可能的控制措施	10
2.1. 替代品	10
2.1.1. 替代品描述	10
2.1.2. 技术可行性	12
2.1.3. 成本，包括环境和健康成本	12
2.1.4. 功效	12
2.1.5. 可得性	12
2.1.6. 可及性	12
2.2. 可能的控制措施在达到降低风险目标方面的功效和效率	12
2.2.1. 技术可行性	12
2.2.2. 成本，包括环境和健康成本	13
2.3. 执行可能的控制措施将产生的社会影响信息综述	13
2.3.1. 健康，包括公共、环境和职业健康	13
2.3.2. 农业，包括水产养殖和林业	13
2.3.3. 生物群系（生物多样性）	13
2.3.4. 经济方面	14
2.3.5. 实现可持续发展	14

2.3.6.. 社会成本	14
2.3.7. 其他影响（废物和处置方面—技术可行性）	14
2.4. 其他考虑因素	15
2.4.1. 获得信息和公共教育	15
2.4.2. 控制和监测职能现状	15
3. 信息综述	16
4. 结论声明	17
参考资料	18

执行摘要

2005年，欧洲共同体以及作为《斯德哥尔摩公约》缔约方的欧洲共同体成员国建议将十氯酮列入《公约》附件A。2006年持久性有机污染物审查委员会第二次会议认为，关于十氯酮在环境中长距离迁移的资料并无定论，但有证据显示出某些迁移途径的相关性。根据《公约》第8条第7(a)款，并考虑到没有科学定论不应妨碍提出建议，委员会认为十氯酮在环境中的长距离迁移可能会对人类健康和环境造成严重不良影响，因此有必要采取全球行动。

十氯酮是一种用作杀虫剂的化学品，在世界各地广泛生产。现有资料表明，到八十年代末基本上已经停止生产和使用十氯酮及相关配方。尽管目前没有关于生产和使用十氯酮的报告，但不能排除有些发展中国家仍在生产十氯酮或将其用作农业杀虫剂。

最有效的控制措施是全面禁止生产和使用十氯酮及含有十氯酮的产品。由于目前没有发现继续生产或使用十氯酮的情况，将十氯酮列入附件A，并且不允许任何特定豁免，将是根据《公约》采取的主要控制措施。将十氯酮列入附件A，还意味着《公约》第3条关于进出口的规定和第6条关于库存和废物的识别和妥善处理的规定同样适用。

主要生产国早在几十年前就停止生产十氯酮，现有替代品具有同等功效，而且不会对成本造成影响。基于这一背景，将十氯酮列入《公约》附件A，不会对社会造成严重不良影响。没有收到对十氯酮实施特定豁免的要求，也没有发现这方面的特殊需求。

停止目前尚未查明的十氯酮生产和使用活动，可以产生积极影响，此外还将改善和加快所有剩余库存的管理及处理工作。最后，可以在全球范围内降低因某些国家重新生产十氯酮从而导致增加排放量及环境浓度的风险。

要彻底、有效地杜绝十氯酮进入环境，必须考虑到十氯酮的相关物质或衍生物（如克来范）的环境降解问题。

委员会编制了这份风险管理评价，并得出结论认为，尽管据悉目前没有人生产或使用十氯酮，但重要的是，要防止其重新进入商业领域或投入使用。

因此，根据《公约》第8条第9款，委员会建议斯德哥尔摩公约缔约方大会考虑把十氯酮列入附件A。由于已查明不存在任何十氯酮剩余生产量或用途，不规定任何特定豁免便把十氯酮列入附件A是可行的。此外，委员会建议执行工作应着重于查明和管理含有十氯酮的废弃库存和废物，以及确定适当措施以防止今后生产和使用十氯酮。

1. 引言

欧洲共同体以及作为《斯德哥尔摩公约》缔约方的欧洲共同体成员国建议将十氯酮列入《公约》附件 A (UNEP/POPS/POPRC.1/6)。

1.1. 化学特性、生产和使用

十氯酮是一种合成氯化有机化合物，主要用作农业杀虫剂、杀螨剂和杀真菌剂。

1.1.1 化学特定

名称和登记号

化学文摘社化学名: 1,1a,3,3a,4,5,5a,5b,6-decachloro-octahydro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta[cd]-pentalen-2-one

同物异名: decachloropentacyclo (5.2.1.0'2,6.0'3,9.0'5,8) decan-4-one

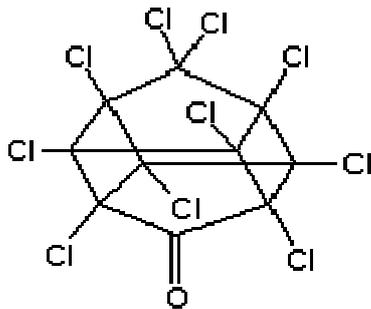
Decachlorooctahydro-1,3,4-metheno-2H, 5H-cyclobuta-[cd]-pentalen-2-one,

Decachloroketone

商品名: GC 1189, 开蓬, 灭蚁灵, ENT 16391, 克隆

化学文摘社登记号: 143-50-0

结构



资料来源: <http://webbook.nist.gov>, 援引自 <http://ecb.jrc.it>。

1.1.2 生产和使用

现有证据表明，已经不再生产或使用十氯酮。十氯酮风险简介指出，十氯酮一直被世界各地用来控制多种害虫，特别是广泛用于热带地区，控制香蕉球茎象鼻虫。十氯酮被用作幼蝇杀虫剂，作为杀真菌剂防治苹果黑星病和白粉病，控制科罗拉多薯虫、不结果柑橘的锈螨、剑兰以及其他植物上的马铃薯和烟草切根虫。十氯酮还用于家用产品，例如蚂蚁和蟑螂捕捉剂。

根据十氯酮风险简介，这种化学品首次生产于 1951 年，1958 年在美国投入商业用途。直到 1976 年，美国还在生产和使用十氯酮。工业级灭蚁灵中也含有十氯酮。1951 至 1975 年间，美国的十氯酮产量约为 160 万公斤。在此期间，稀释后的工业级十氯酮（活性成分为 80%）从美国大量销往欧洲，尤其是德国，并在当地被转化为克来范（Kelevan）。这是十氯酮的衍生物，两者用途相同。在环境中，克来范经过氧化，成为十氯酮，因此可以考虑将克来范同十氯酮一起列入《斯德哥尔摩公约》。在此期间生产的十氯酮约有 90% 至 99% 出口到欧洲、亚洲、拉丁美洲和非洲。没有资料表明目前正在生产或使用克来范。

1981 至 1993 年间，De Laguarique 以“克隆”（Curlone）为商品名，在法国销售配方十氯酮。这种配方的十氯酮在巴西合成。1979 年的“艾伦”（Allen）飓风和 1980 年的戴维飓风过后，害虫肆虐成灾，这种配方产品在马提尼克和瓜德罗普岛等地使用。1990 年，法国农业部取消了“克隆”的生产及使用许可。但 1993 年 9 月之前仍在使用该产品（Beaugendre, 2005 年）。在加拿大，2000 年以后登记注册的虫害防治产品中均不含十氯酮。

1.2 审查委员会就附件 D 和附件 E 的资料得出的结论

2006 年 11 月 6 日至 10 日，审查委员会第二次会议在日内瓦召开，根据附件 E 编制并评估风险简介。委员会认为，十氯酮在环境中长距离迁移的资料并无定论，但有证据显示出某些迁移途径的相关性。根据《公约》第 8 条第 7 (a) 款，并考虑到没有科学定论不应妨碍提出建议（第 POPRC-2/2 号决定），委员会认为十氯酮在环境中的长距离迁移可能会对人类健康和环境造成严重不良影响，因此有必要采取全球行动。

此外，委员会请十氯酮风险简介起草小组深入分析关于十氯酮在环境中长距离迁移和风险评估的资料，并酌情修订风险简介，供委员会第三次会议审议。

委员会还决定，根据《公约》第 8 条第 7 (a) 款和《斯德哥尔摩公约》缔约方大会第 SC-1/7 号决定第 29 段，设立起草小组，负责编写风险管理评估，其中包括根据《公约》附件 F 对十氯酮可能采取的控制措施进行分析。委员会还根据《公约》第 8 条第 7 (a) 款，请缔约方和观察员向秘书处提交附件 F 规定的关于十氯酮的资料。

1.3 数据来源

风险管理评估草案主要以《公约》缔约方和观察员提供的资料为依据。根据《斯德哥尔摩公约》附件 F（风

险管理)的资料要求做出答复的缔约方和观察员名单见表 1-1。

表 1-1. 2007 年 4 月发出的附件下调查问卷

缔约方	机构	提交日期
阿尔及利亚	常驻联合国办事处和瑞士境内国际组织代表团	2007 年 1 月 12 日
加拿大	加拿大环境部	2007 年 2 月 8 日
捷克共和国	环境部	2007 年 2 月 6 日
德国	联邦环保局	2007 年 2 月 7 日
日本	外务省, 全球环境部	2007 年 2 月 9 日
毛里求斯	政府	2007 年 1 月 29 日
摩纳哥	政府, 环境部	不详
瑞士	联邦环境署	2007 年 2 月 6 日
泰国	公共卫生部, 有害物质控制组	2005 年 2 月 16 日
赞比亚	赞比亚政府环境委员会	2007 年 1 月 31 日
观察员国	美国环境保护署, 农药项目办公室	2007 年 2 月 9 日
工业观察员	作物生命国际	2007 年 2 月 9 日

此外, 法国提交了两份报告, 一份为国民议会编写, 介绍马提尼克和瓜德罗普岛生产和使用十氯酮的历史 (Beaugendre, 2005 年), 另一份介绍这一地区的有机氯污染情况 (Cabidoche 等, 2006 年)。

没有提供关于十氯酮国家和国际风险管理的具体报告。

1.4 该化学品在国际公约中的地位

十氯酮被列入《远距离越境空气污染公约》关于持久性有机污染物的议定书的附件一。议定书规定缔约方应逐步停止生产和使用十氯酮。此外, 十氯酮作为一种可能引发关注的物质, 被列入《保护东北大西洋海洋环境公约》¹。根据《保护波罗的海地区海洋环境公约》,² 十氯酮属于应立即采取优先行动的物质 (附录 3, 附文, 第 19/5 号建议), 并制订计划予以消除 (附件一, 第 2 部分)。《保护波罗的海地区海洋环境公约》的目的是到 2020 年停止排放、释放和遗失有害物质。

根据《巴塞尔公约》附件八, 超标或过期杀虫剂属于有害物质, 没有具体提及十氯酮。

¹ 化学结构类似的化合物“灭蚁灵”已经列入《斯德哥尔摩公约》。灭蚁灵和十氯酮都被列入 1998 年联合国欧洲经济委员会《关于持久性有机污染物的奥尔胡斯议定书》。《保护东北大西洋海洋环境公约》将两者作为可能引起关注的物质。

² http://www.helcom.fi/environment2/hazsubs/action/en_GB/list/?u4.highlight=Chlordecone。

十氯酮尚未列入《关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约》。泰国提交了关于十氯酮的禁用或严格限制化学品最终管制行动通知，已核实该通知符合《鹿特丹公约》附件一的要求。

1.5 采取的国家或地区控制行动

1.5.1 欧洲的规定

在欧洲联盟内部，十氯酮被列入欧盟第 850/2004 号条例关于持久性有机污染物的附件一，计划消除十氯酮，并全面禁止生产和使用十氯酮。

第 850/2004/EC 号条例针对废物中的十氯酮浓度问题做出规定，后经第 1195/2006/EC 号条例修正。根据这项法令，含有浓度超过 50 毫克/公斤的某些持久性有机污染物（包括十氯酮）的废物，需经过特殊处理，消除其中的持久性有机污染物成分。

1.5.2 各国的规定

在国家层面上，德国、加拿大、美国、瑞士、泰国和日本报告了各国采取的法律控制行动。

加拿大《虫害防治产品法》（PCPA）规定，禁止生产、销售和使用作为杀虫剂的十氯酮。在杀虫剂注册被取消或暂停时，应根据明确的时间表来销售、使用或处理储存的十氯酮。在规定的规定时间之后继续销售或使用十氯酮就是违反《虫害防治产品法》的行为。

因此，没有任何商业理由继续保留储存。此外，加拿大还制订了登记后监测和履约方案，保证有关方面遵守联邦及各省法规。尽管《公约》没有做出规定，但联邦、省和地方有害废物方案都针对消费者手中的少量残留物质提出了处理方案，收集并安全处理了已经取消注册的杀虫剂产品。不需要采取进一步控制措施。

1977 年，美国环境署取消了《联邦杀虫剂、杀真菌剂和灭鼠剂法》规定的十氯酮的所有用途。根据《资源保护和回收法》，十氯酮被列为有害废物，因其是超标的废弃商用化学产品、容器残留物和溢出残留物（美国环境署，1980 年 b，援引美国毒物和疾病登记署，1995 年）。美国毒物和疾病登记署 1995 年报告包含有在美国适用于十氯酮的更多规定和准则综述。没有任何记录显示十氯酮或含十氯酮的产品在美国食品和药物管理局登记注册。

瑞士自 1986 年禁止使用十氯酮。在毛里求斯，十氯酮作为禁用农用化学品，被列入《危险化学品控制法》。法律禁止进口、生产、使用或拥有十氯酮。

在日本，十氯酮属于环境省选出的 300 种物质（或物质群）之一，有待开展进一步“环境风险”研究（环境水平、联合效应）。

在泰国，根据《有害物质控制法》B.E.2535（1992 年），禁止生产、进出口、或使用十氯酮用于家庭或公共

卫生方案。

赞比亚报告，没有在国家层面采取行动的文献证据。

1. 确定可能的控制措施

做出答复的所有缔约方都表示，禁止生产或使用十氯酮或含有十氯酮的产品的法律禁令是主要控制措施（对附件 F 的答复，2007 年）。

此外，加拿大表示将清除库存和环境无害处理作为另一类控制措施（见第 1.5.2 节）。

毛里求斯强调进口控制，防止在不生产十氯酮的国家使用十氯酮。

除上述控制措施外，缔约方或观察员没有报告任何进一步行动，或认为没有必要采取进一步行动。

鉴于十氯酮是全球广泛使用的杀虫剂，最显著、最有效的控制措施是禁止生产和使用所有十氯酮和含有十氯酮产品。此外，根据《公约》第 3（1）条，消除十氯酮所需的法律和行政措施（例如，撤销或拒绝授予杀虫剂产品的试生产或预售权）也将产生同样的效果。由于没有发现继续使用十氯酮的情况，将十氯酮列入附件 A 将普遍作为根据《公约》采取的主要控制措施。

将十氯酮列入附件 A，还意味着关于进出口的第 3 条以及关于库存和废物的识别和妥善处理的第 6 条也将适用。

2.1 替代品

加拿大和美国报告了替代杀虫剂的情况。法国提供了关于在马提尼克和瓜德罗普岛使用十氯酮的资料。应该指出的是，下文提到的化学替代品未经持久性有机污染物审查委员会认定为安全的，委员会也不推荐适用。

2.1.1 替代品描述

加拿大环境部表示，代替十氯酮杀虫剂的几种替代品已经在加拿大注册并使用，但没有提供相关表格（对附件 F 的答复，加拿大，2007 年）。

以下替代品在美国注册用于控制某些害虫（美国国家农药信息检索系统，2007 年见对附件 F 的答复，美国，2007 年）：

- 香蕉球茎象鼻虫：灭克磷、杀线威；
- 烟草切根虫：氟氯氰菊酯、吡虫啉；
- 蚂蚁和/或蟑螂：

印楝素、联苯菊酯、硼酸、加保利、辣椒碱、氯氰菊酯、氟氯氰菊酯、溴氰菊酯、二嗪磷、敌敌畏、顺式氰戊菊酯、吡虫啉、高效氯氟氰菊酯、马拉硫磷、氯菊酯、胡椒基丁醚、除虫菊酯、蚊蝇醚、苜蓿菊酯、s-bioallethrin、胺菊酯。

美国环境署没有提供对这些替代品的评估。

关于十氯酮在法属安的列斯群岛使用情况的法国研究报告显示（Beaugrande 等人，2005 年），在禁止使用十氯酮以后，农民使用以下物质作为替代品：

- 涕灭威
- 丙胺磷
- 克线磷
- Cadusaphos
- 磷酸三丁酯

作者认为，由于已经有了适当的替代品，不再需要对十氯酮给予特殊用途豁免。关于法属安的列斯群岛有机污染的另一份法国研究报告（Cabidoche 等人，2006 年）表明，在马提尼克和瓜德罗普岛使用的代替十氯酮的杀虫剂（例如 cadusaphos）在几周内就完成了生物降解。

报告不曾使用或生产十氯酮的缔约方没有提交关于替代品的报告。

加拿大虫害防治管理局审查了替代杀虫剂产品，并认为使用这些杀虫剂造成的环境和健康风险是可以接受的（对附件 F 的答复，加拿大，2007 年）。

十氯酮的替代品还包括非化学的农业生态方法，例如：利用能够降低虫害压力的适当施肥和田间卫生做法，进行预防性虫害治理；使用害虫的天敌并改善其栖地；培养微生物，如苏云金芽孢杆菌；栽培方法，如作物轮作、间种和种植诱虫作物；屏障法，如使用防虫网和水果套袋；使用诱捕手段，如用信息素和灯光来诱杀昆虫。这些方法和其他农业生态方法在许多国家得到广泛应用，并收到成效，从而不再需要十氯酮或其他化学品。

阿尔及利亚汇编了控制虫害影响的主要措施，其中没有专门提及作为杀虫剂的十氯酮。这些措施包括预防措施（如土壤通气）、机械控制技术（如粗筛）、焚烧杂草、使用敌对生物（昆虫、寄生虫和捕食性昆虫）、利用生物杀虫剂以及采取多种措施，如预防原则、许可、信息和教育、研究与开发以及环境无害的废物管理，保护环境和人类健康。

农药生产行业国际协会——作物生命国际没有提供任何资料，但指出替代品和十氯酮的风险评估比较毫无意义

义，因为从来没有对十氯酮进行过风险评估（对附件 F 的答复，作物生命国际，2007 年）。

2.1.2. 技术可行性

加拿大和美国目前使用替代杀虫剂产品。技术可行性是在加拿大虫害防治管理局进行注册的必要条件（对附件 F 的答复，2007 年）。目前许多国家采取非化学的农业生态方法，代替十氯酮等化学杀虫剂。

2.1.3. 成本，包括环境和健康成本

缔约方没有提供关于替代品成本的资料。但加拿大虫害防治管理局审查了使用替代品的环境和健康风险，并认为这些风险是可以接受的（对附件 F 的答复，加拿大，2007 年）。人们由此可以期待环境和健康至少可以获得些微收益。国际持久性有机污染物消除联盟指出，在评估任何产品的替代品的成本时，必须考虑以下几个一般性重点：

- 当考虑到持久性和其他因素时，在产品使用期内，初次购买成本较高的替代品的实际成本效益可能更高。
- 大规模生产替代品可以大大降低成本。

2.1.4. 功效

虫害防治管理局审查了替代杀虫剂，并认定这些替代品对于注册在案的各种杀虫剂用途均有效（对附件 F 的答复，加拿大，2007 年）。

2.1.5. 可得性

在美国，要获得第 2.1.1. 章列出的替代杀虫剂产品非常容易。在加拿大，能否获得第 2.1.1. 章列出的所有注册替代品要取决于市场（对附件 F 的答复，2007 年）。许多国家广泛采取非化学的农业生态替代措施。

2.1.6. 可及性

在美国可以获得第 2.1.1. 章列出的替代品，有报告显示在加拿大能否获得相关替代品要取决于市场（对附件 F 的答复，2007 年）。

2.2. 可能的控制措施在达到降低风险目标方面的功效和效率

2.2.1. 技术可行性

回答调查问卷的所有缔约方均已禁止生产、销售和使用十氯酮。逐步停止生产和使用十氯酮的重要做法表明，已经开始使用在技术上可行的替代品，取消十氯酮各种用途的注册在技术上也是可行的，美国在 1997 年就做到了这一点（对附件 F 的答复，2007 年）。

2.2.2. 成本，包括环境和健康成本

正在逐步淘汰十氯酮，这表明替代品的成本并没有妨碍其代替十氯酮。美国环境署在 1977 年就取消了十氯酮的注册用途，对美国而言，禁用十氯酮不会增加成本。加拿大已经采取措施处理已经撤销注册的杀虫剂（见 2.2.1）。其他缔约方没有提出任何具体意见（对附件 F 的答复，2007 年）。

取消秘密生产和可能需要处理剩余库存，可能造成成本。但在十氯酮的个案中，尽管没有提供相关资料，成本也不是重要因素。一旦在全球范围实施禁止生产和使用十氯酮的禁令，十氯酮在环境中的浓度将降低，将造福环境和人类健康。

2.3 执行可能的控制措施将产生的社会影响信息综述

2.3.1 健康，包括公共、环境和职业健康

目前显然已经停止生产或使用十氯酮，没有任何报告指出禁用或淘汰十氯酮给社会造成显著负面影响。将十氯酮列入附件 A，将防止今后生产十氯酮，或将其作为添加剂加入其他产品，从而防止今后因生产或使用十氯酮给公共、环境和职业健康造成负面影响。

加拿大禁止生产、销售和使用十氯酮作为杀虫剂，从而消除了继续将十氯酮作为杀虫剂给人类健康造成的不良影响。

德国以前和现在都不曾使用十氯酮，《斯德哥尔摩公约》关于十氯酮的规定不会给德国的杀虫剂使用造成影响。德国认为，禁用十氯酮将在全球范围造福人类健康（对附件 F 的答复，德国，2007 年）。

2.3.2 农业，包括水产养殖和林业

由于存在可行的替代品，没有任何报告指出禁止或淘汰十氯酮对农业产生显著负面影响。

由于可以获得有效的替代杀虫剂产品，加拿大农业部门没有受到负面影响。美国和其他国家没有在这方面提出具体意见，但情况与加拿大类似。在从未使用十氯酮杀虫剂的国家，《斯德哥尔摩公约》关于十氯酮的规定不会给杀虫剂使用造成影响（对附件 F 的答复，2007 年）。

2.3.3 生物群系（生物多样性）

加拿大禁止生产、销售和使用十氯酮作为杀虫剂，从而消除了继续使用十氯酮作为杀虫剂的负面影响。

德国以前和现在都不曾使用十氯酮，《斯德哥尔摩公约》关于十氯酮的规定不会给德国的杀虫剂使用造成影响。德国认为，禁用十氯酮将在全球范围内造福生物群系（对附件 F 的答复，德国，2007 年）。

2.3.4 经济方面

目前禁止使用十氯酮作为杀虫剂，没有对加拿大经济产生负面影响。由于德国不使用十氯酮，《斯德哥尔摩公约》关于十氯酮的规定不会给德国的杀虫剂使用造成影响。没有关于其他国家的资料。没有持久性有机污染物的特征且具有成本优势的替代品已经用于十氯酮的所有用途。因此，在全球范围内禁用十氯酮不会造成负面经济影响。

2.3.5 实现可持续发展

禁用十氯酮为可持续发展做出贡献，曾经施用十氯酮杀虫剂来保护作物，现在代之以其他方法，减少了环境和人类健康风险。

由于《斯德哥尔摩公约》持久性有机污染物审查委员会和《联合国欧洲经济委员会议定书》都指出十氯酮具有持久性、生物蓄积性、毒性以及长距离跨界迁移的可能性，委员会认为十氯酮符合列入附件 D 的筛选标准，禁用/限制施用该物质有望对全球可持续发展造成积极影响。

减少或消除十氯酮，符合旨在减少有毒化学品排放的可持续发展计划。一项相关全球计划是可持续发展问题世界首脑会议制订的《国际化学品管理战略方针》。³主导政策战略倡导推动并支持开发、使用、进一步创新环境无害的、更安全的替代品，包括更卫生的生产、以明智的方式替代造成严重关切的化学品和非化学替代措施。此外，《国际化学品管理战略方针》的全球行动计划列出了拟议工作区和活动以及协助降低风险的具体措施，其中包括优先考虑持久性、生物蓄积性和毒性物质的安全、有效的替代品。

2.3.6. 社会成本

加拿大称，当前禁用十氯酮杀虫剂没有造成社会成本损失。由于十氯酮已被其他物质或技术代替，将其列入附件 A 对消费者和农民的影响可以忽略不计，并且不会产生社会成本。

2.3.7 其他影响（废物和处置方面——技术可行性）

在取消或终止杀虫剂注册时，根据固定时间表销售、使用或处理了剩余的库存，处理十氯酮废物的技术可行性不适用于加拿大。加拿大制订了登记后监测和履约计划，保证有关方面遵守联邦和州的立法以及联邦、州、地区的危险废物处理方案，收集并安全处理了消费者手中少量过期杀虫剂产品。

由于德国不使用十氯酮杀虫剂，不会发现十氯酮的过期库存。但规定废物中十氯酮含量标准的法规（第 1195/2006/EC 号条例⁴），使得德国也将采取措施。目前没有成本资料。

欧盟将进一步制订关于（EC）第 850/2004 号条例附件的条例。这些条例涉及到销毁衡量标准的界限和规定。

³ <http://www.chem.unep.ch/saicm/>。

⁴ 修订（EC）第 850/2004 号条例。

最后，没有提供关于现有十氯酮库存的数据，但可以假定有些国家可能拥有过期库存，如果将十氯酮列入附件 A 或 B，需要根据《公约》第 6 条将这些库存作为废物进行处理。至少有两个地区（撒哈拉以南非洲和东南亚/南太平洋）在持久性毒性物质区域评估中将十氯酮确定为可能引发关注的物质。但这些报告没有提供关于可能存在的过期库存的更多资料（环境规划署，2002 年 a，2002 年 b）。

法国提交的报告提到由十氯酮引起的土壤净化问题。根据这份报告，溶液萃取和焚烧等常用的土壤净化技术需要大量成本。微生物降解技术的降解率低，还会产生具有十氯酮类似毒性的降解产物，因而也不容乐观。报告作者指出，植物修复可能是净化被十氯酮污染的土壤的经济、可行之策。可利用特殊植物从土壤中吸收十氯酮。但报告指出，根据现有知识，植物修复需要很长时间（若干世纪）才能达到与溶液萃取相似的净化率（Cabidoche 等人，2006 年）。

2.4. 其他考虑因素

2.4.1. 获得信息和公共教育

加拿大卫生部虫害防治管理局通过网站（www.pmr-arla.gc.ca）提供关于杀虫剂规定的各种信息，包括针对虫害防治产品的各项管理决定。加拿大虫害防治管理局在针对注册产品做出管理决定时，考虑到替代产品的可用性，并在文件中包含相关资料。虫害防治管理局网站还提供公共登记渠道，其中载有杀虫剂或杀虫剂管理系统的全面资料，包括关于目前登记的杀虫剂的所有开放资料。

在捷克共和国，关于十氯酮的信息是根据国家执行计划实施的教育和宣传运动（SC/UN ECE CRLTAP）的部分内容。

在赞比亚，环境信息的获取情况近来有所改善，但渠道依然很少（赞比亚，卢萨卡，《环境现状》，ECZ 2001 年）。

持久性有机污染物审查委员会编写的风险简介和风险管理评估以联合国六种语文书写，保证公众能获得关于十氯酮的基本信息。

2.4.2. 控制和监测职能现状

加拿大、捷克共和国和赞比亚提供了关于控制和监测职能的资料。其他缔约方和观察员在答复中没有涉及这个问题。

加拿大虫害防治管理局根据现有履约机制，在边境通道和入境口岸开展杀虫剂使用的控制和监测工作，防止十氯酮或在加拿大没有注册使用的其他化学品入境。可通过以下渠道向虫害防治管理局了解加拿大境内的履约事宜：

- 虫害防治管理局履约行动；

- 可以违法行为的报告；和/或
- 其他政府机构报告的结果。

赞比亚环境理事会执行《保护环境和控制污染法》，从而履行一般化学品控制和监测职能（赞比亚，卢萨卡，《环境现状》，ECZ 2001 年）。

捷克共和国报告，没有设置针对十氯酮的专项控制和监测职能。

总的说来，将十氯酮列入附件 A，将涉及到直接沟通和监测的控制措施，因此，这种做法不仅有效，而且适当，即使在化学管理基础设施有限的国家也应如此。

3. 信息综述

根据十氯酮风险简介，美国在 1975 年基本停止生产十氯酮，到 80 年代末基本停止使用十氯酮(或相关配方)。可以认为某些发展中国家可能继续生产或使用作为农用杀虫剂的十氯酮，但没有相关生产或使用情况的报告。法国海外属地在 1993 年 9 月之前一直在使用十氯酮。假如将十氯酮作为杀虫剂使用，这种物质将直接释放到环境中。十氯酮具有极强的持久性，被污染的地区可能在很长时间内成为污染源。

十氯酮已经列入《远距离越境空气污染公约关于持久性有机污染物的议定书》附件一以及欧洲持久性有机污染物（EC）第 850/2004 号条例。《保护东北大西洋海洋环境公约》和《保护波罗的海地区海洋环境公约》也提到了十氯酮问题。在国家层面，德国、加拿大、美国和瑞士均报告对十氯酮实行法律禁令。在日本，十氯酮被列入需要进一步研究“环境风险”信息的物质名单。

十氯酮全球广泛生产的杀虫剂，因此，最有效的控制措施是全面禁止生产和使用十氯酮及含十氯酮的产品。由于目前没有发现继续生产或使用十氯酮的情况，将十氯酮列入附件 A，并且不允许任何特定豁免，将是根据《公约》采取的主要控制措施。将十氯酮列入附件 A，还意味着《公约》第 3 条关于进出口的规定和第 6 条关于库存和废物的识别和妥善处理的规定同样适用。

由于主要生产国早在几十年前就停止生产十氯酮，替代品的可用性、功效和成本不成问题。同样，将十氯酮列入公约附件 A 不会对社会造成重大影响。没有必要给予特殊用途豁免。

世界某些地区停止当前秘密生产和使用十氯酮的情况，将产生积极影响。此外还要加强剩余库存的管理和处置规范。最后，某些国家可能重新生产十氯酮，从而增加环境排放和浓度，将在全球范围内设法禁止这种情况。

为有效防止十氯酮排放到环境中，必须考虑十氯酮的相关物质或衍生物（如克来范）的环境降解问题。除非在附件 A 第二部分增加补充条款，否则仅仅将十氯酮列入附件 A，还不足以处理化学品最终进入环境的问题。

4. 结论声明

委员会第二次会议评估了十氯酮风险简介。有大量令人信服的证据表明十氯酮可能引起负面影响，但由于缺乏监测数据，在对十氯酮长距离迁移的可能性进行评估时，以物理化学特性和模型数据为基础。但考虑到没有充分的科学确定性不应妨碍提出建议，委员会认为，这种化学品在环境中经过长距离迁移后可能对人类健康和/或环境造成严重不良影响，因此有必要采取全球行动。委员会请各缔约方和观察员提交关于闭会期间可能查明的十氯酮的补充资料。尽管如此，第三次会议并未发现或收到任何新资料。

委员会编制了这份风险管理评价，并得出结论认为，尽管据悉目前没有人生产或使用十氯酮，但重要的是，要防止其重新进入商业领域或投入使用。

因此，根据《公约》第8条第9款，委员会建议斯德哥尔摩公约缔约方大会考虑把十氯酮列入附件A。由于已查明不存在任何十氯酮剩余生产量或用途，不规定任何特定豁免便把十氯酮列入附件A是可行的。此外，委员会建议执行工作应着重于查明和管理含有十氯酮的废弃库存和废物，以及确定适当措施以防止今后生产和使用十氯酮。

参考资料

Ackerman F, Massey R. 2006. The Economics of Phasing Out PVC, Global Development and Environment Institute, Tufts University, USA, May 2006. Available at http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/Economics_of_PVC_revised.pdf

Annex F responses, 2007. Responses to request for information on Annex F requirements for the proposed POPs substances which have been submitted in 2007 to the Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC) under the Stockholm Convention. Available at <http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/prepdocs/annexFsubmissions/submissions.htm> , accessed April 2007

Beaugendre, M.J. 2005. Rapport d'information déposé en application de l'Article 145 du Règlement par la Commission des Affaires Economiques, de l'Environnement et du Territoire sur l'utilisation du chlordécone et des autres pesticides dans l'agriculture martiniquaise et guadeloupéenne. N° 2430, Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 30 juin 2005.

Cabidoche et al, 2006. Conclusions du Groupe d'Etude et de Prospective « Pollution par les organochlorés aux Antilles » Aspects agronomiques Contributions CIRAD INRA Y-M. Cabidoche, M. Jannoyer, H. Vannière, Juin 2006

Epstein, S, 1978. Kepone-Hazard Evaluation, Science of the Total Environment, 9 (1978), 1-162.

Health and Safety Guide No. 41, 1990. IPCS International Programme on Chemical Safety. United Nations Environment Programme. International Labour Organisation. World Health Organization. Geneva 1990 (available at: <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg041.htm>)

IARC, 1979. International Agency for Research on Cancer (IARC) - Summaries & Evaluations, Chlordecone, VOL.: 20 (1979) (p. 67)

IPCS, 1984. Environmental Health Criteria 43 (EHC 43): Chlordecone. IPCS International Programme on Chemical Safety. United Nations Environment Programme. International Labour Organisation. World Health Organization. Geneva 1990. (available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc43.htm>)

NPIRS, 2007. National Pesticide Information Retrieval System (NPIRS) is a collection of pesticide-related databases available by subscription. NPIRS is under the administration of the Center for Environmental and Regulatory Information Systems at Purdue University in West Lafayette, Indiana, USA, 2007, available at <http://ppis.ceris.purdue.edu/npublic.htm>

UNEP, 2002a. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Rapport de la région Subsaharienne, Décembre 2002, available at <http://www.chem.unep.ch/pts/regreports/Translated%20reports/sub%20saharan%20africa%20fr.pdf>

UNEP, 2002b. United Nations Environment Programme, South East Asia and South Pacific Regional Report, December 2002, available at <http://www.chem.unep.ch/pts/regreports/seaandsp.pdf>

UNEP, 2006. United Nations Environment Programme (2006), UNEP/POPS/POPRC.2/8, Draft risk profile: chlordecone, Persistent Organic Pollutants Review Committee, Second meeting, Geneva, 6-10 November 2006

US ATSDR, 1995. Toxicological profile for mirex and Chlordecone. U.S. Department of Health and Human Services. August 1995, available at <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp66-p.pdf>
