



联合国



环境规划署

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/50  
23 June 2009

CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书  
多边基金执行委员会  
第五十八次会议  
2009年7月6日至10日，蒙特利尔

关于减排情况和四氯化碳淘汰情况的报告  
(第 55/45 号决定)

1. 在其在第五十五次会议所做第 55/45 号决定中，执行委员会请秘书处向执行委员会第五十八次会议提交第 5 条国家和非第 5 条国家减排和四氯化碳淘汰问题的报告。该报告要考虑到技术和经济评估小组根据缔约方第十八次会议第 XVIII/10 号决定提供的信息。技术和经济评估小组向缔约方第二十次会议提交了一份口头报告，该报告认为，根据模式估计的自下而上排放量（即，根据行业信息和第 7 条数据）出现的快速下降远远低于通过能科学地决定大气寿命的大气测量得出的排放量。技术和经济评估小组提供的报告推测，受控用途排放量下降似乎被快速上升的新来源排放量抵消。它指出，需要开展更多工作，提供实例证明需要开发诸如 HCFC-22 之类的高增长的产品，以及在生产用于 HCFC-22 的原料时，其对四氯化碳联合生产的影响。

2. 经与几名专家和执行委员会第 55/45 号决定所有提议者讨论后，秘书处认为，执行委员会的任务是力争更好了解排放量、报告可能存在的限制、预测和建立模式的准确性，以及在汇编大气测量结果和通过报告的消费量得出的排放数据方面发挥作用的其他问题。由此编制的报告题为“第 5 条和非第 5 条国家四氯化碳排放情况”，并载于本文件附件。

3. 为履行这一任务，秘书处着手与技术和经济评估小组联合主席、化学品技术选择办法委员会主席、科学评估小组成员以及科学和工业界的相关专家及有关利益方进行了交流和讨论。这些活动包括，与科学评估小组所涉的科学专家举行一次电话会议，委托就四氯化碳产量和行业排放量开展一项研究，并举行一次为期两天的行业排放问题讲习班。此外，还建立了在科学界领域之内进行文件和信息交流的网站。

4. 在相同时限内，秘书处还向执行委员会第五十七次会议编制了一份关于在按照缔约方第 XVII/6 号决定要求减少加工剂用途中受控物质排放方面取得的进展的最新报告。随后，将该报告移交不限成员名额工作组第二十九次会议审议（UNEP/OzL.Pro.WG.1/29/4 号文件）。本报告已纳入了向不限成员名额工作组提交的报告的主要结果。

5. 为履行第 55/45 号决定的任务，采取的方法是从相关专家获得关于完整性和准确性或其他数据的信息，以及关于大气科学和化工业最新发展态势的信息，特别是尚未确认或低估的排放量来源的可能性。从而，由此编制的报告简述了四氯化碳方面大气科学状况的信息、四氯化碳自然来源的可能性，以及现有信息未提及的行业产生大量四氯化碳排放量的可能性。为此，对根据第 7 条报告的数据进行了审查，并对《蒙特利尔议定书》规定的四氯化碳非受控用途产生的各种问题与受控用途（溶剂和加工剂）产生的问题进行了对比。

6. 在根据《蒙特利尔议定书》通过的消耗臭氧层物质管理制度中，四氯化碳占据独特的位置，因为生产的绝大多数四氯化碳通常被用作原料，即非受控用途。在 2010 年四氯化碳淘汰日期之后，将继续大量生产用于非受控用途的四氯化碳。预计今后 HCFC-22 也会出现较为类似的情况，这使得对数据出现差异的缘由开展调查更为重要。

7. 利用考虑到四氯化碳大气寿命、先前的排放量以及大气科学的模式，可将有关四氯化碳浓度的大气数据转换为排放量估值。最近的科学研究产生了与 2006 年科学评估小组报告所载估值不同，以及有时还大大高于其估值的区域排放量估值。这些新估值与科学评估

小组报告中的全球总量一致，但大大超过了国家和全球一级报告和估计的行业排放量。进一步开展区域数据收集和分析工作将有助于提高大气测量得出的区域和全球排放量估值准确性和完整性的确定程度。

8. 但是，为秘书提供咨询服务的科学专家就科学模式的相对准确性以及缺乏重要的四氯化碳自然来源达成了共识。从科学角度而言，除根据《议定书》第7条报告的受控用途排放量之外，排放量将很可能与尚未分类的用途或化学过程中的损失相关。

9. 尽管前几年根据《蒙特利尔议定书》第7条报告的四氯化碳数据的完整性的不确定程度很高，但最近的产量和消费量数据以及尚未公布的有关原料数量的信息与各行业信息大致相符，并且有关产量、原料和消费量的数据明显一致。

10. 附件一所载报告力争探讨所有可形成大规模的四氯化碳联合生产和副产品生产。尽管无法绝对确定，但其似乎可能会考虑到四氯化碳生产或副产品生产以及排放的所有主要来源。如果被忽略的来源占到技术和经济评估小组所述的不同排放量估值之间的差异的1%以上，则将会令人惊讶。

11. 因其所含氯成分的价值，四氯化碳具有固有的最低价值。假如每年可获得一定数量的四氯化碳，将各种氯化碳氢化合物处理为盐酸的销毁设施则具有经济可行性，虽然获利并非很多，并且为资本密集型投入。

12. 目前，将氯仿作为原料生产 HCFC-22 是联合生产四氯化碳的最为重要的缘由；可将这种联合生产降至最低，但不能降至零。然而，应指出的是，除氯仿生产的最低联合产量外，2007 年全球还有意生产了用于原料的四氯化碳。这表明，2007 年及前几年，有意释放大量的四氯化碳并没产生积极的经济影响。应指出的是，今后进一步增加 HCFC-22 产量可转变这一情况。

13. 已针对运输和储存中的损失情况开展了初步评估，损失总量巨大。由于这些损失具有分散性，较之上文段落所述的销毁，通过提供投资来降低损失的收益较低。有关此类排放的初步数量级估值为全球每年 7,500 ODP 吨。针对损失开展更为密切的调查以及如何应对这些问题是更为广泛、系统地研究四氯化碳排放量工作不可或缺的组成部分。

14. 鉴于缔约方相关决定中有关原料和加工剂的定义，归为原料的一些四氯化碳用途可能含加工剂成分。该成分会导致出现大量的排放量。此外，主要通过从总产量中扣除原料数量，来确定作为加工剂在受控用途消费的四氯化碳数量（目前，其他受控用途的数量已降至可忽略的水平）。这可能会导致因记录基准消费量或原料数据出现的只不过很小错误而在确定受控用途消费量时出现重大错误。一些国家已在合理执行的情况下开始针对所有四氯化碳生产实施许可证制度，这可以减少这一不确定性。

15. 无法在该阶段确定工业废物的潜在排放量。证据表明在不足 20 年之前的半个多世纪中，许多行业都对含氯的废物进行特殊处理。这些场所产生的排放量可能会产生一些影响，但需要对此另行开展调查。

16. 根据上述调查，甚至在相关不确定程度很高的情况下利用四氯化碳排放量估值时，假设因先前未报告的行业排放量导致大气和工业用量数据之间出现差异的解释仍然模糊难懂。

17. 一方面，对数据总体差异开展进一步调查将需要对所有行业来源的损失情况或无意排放量开展更为详细和系统的评估，同时还要制定和执行有关收集和分析低层大气四氯化碳浓度补充信息的方案。鉴于不同大气研究中的区域排放量估值之间，以及其与基于行业的排放量估值之间存在明显差异，应尤为关注北美区域。此外，北美有潜力收集准确数据，因为其能够对排放量进行监测。

18. 执行委员会应建议基金秘书处就该事项开展进一步工作，还需开展与确定损失数量相关的活动，包括在主要第 5 条国家进行实地考察，进一步调查原料用量和销毁的经济情况，利用行业数据建立并不断更新排放量模式，并支持所涉不同实体开展信息交流。这些活动将需要秘书处提供单独供资。

## 建议

19. 谨建议执行委员会：

- (a) 注意到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/50 号文件附件一所载关于第 5 条和非第 5 条国家四氯化碳排放情况的报告；
- (b) 提请相关机构，特别是科学评估小组及技术和经济评估小组注意该报告；
- (c) 考虑其是否要：
  - (一) 请秘书处继续开展工作，解决因大气数据得出的四氯化碳估值与报告的第 7 条数据和行业估值得出的估值之间的差异；
  - (二) 核准 2009 年和 2010 年用于该用途的供资，总额为 100,000 美元；以及
  - (三) 成立一个由四名成员组成的小型指导小组，通过电话和电子邮件举行会议，以就秘书处将开展的具体活动做出决定；以及
- (d) 要求为执行委员会第六十一次会议编制关于开展各项活动和所取得成果的报告。

## 附件一

### 第 5 条和非第 5 条国家四氯化碳排放情况

#### 一、 导言

##### 任务

1. 在第五十五次会议上通过的第 55/45 号决定中，执行委员会请秘书处向执行委员会第五十八次会议提交一份关于在第 5 条和非第 5 条国家减排和四氯化碳淘汰的报告。报告要根据缔约方和执行委员会会议所有有关决定，考虑技术和经济评估小组根据缔约方第十八次会议第 XVIII/10 号决定提供的信息以及第二十次会议所作关于额外加工剂使用的任何决定。本文件是根据第 55/45 号决定的要求编写的。

2. 在缔约方第二十次会议上，技术和经济评估小组提交了技术和经济评估小组 2008 年工作组关于四氯化碳排放结果的最新资料，其中包括：

- (a) 估计模式自下而上的排放量的快速减少大大低于来自科学测定大气寿命范围大气测量的排放；
- (b) 受控使用用途减排似乎得到快速增长新来源的补充；以及
- (c) 需要做更多的工作，即探索高增长产品，例如 HCFC-22，这可能要求与氯仿联合生产四氯化碳。

3. 技术和经济评估小组更新中提供的资料表明，排放的科学评估与那些能够通过报告的使用和排放的数量来预测的排放量之间的偏差或“差距”每年超过 40,000 ODP 吨。牢记这一点，本报告的重点以及围绕这个所进行的工作必须描述、了解、（如果可能）确认源自“自上而下”（即以大气科学为基础）和“自下而上”（即以用途为基础）评估的资料。还努力确定可能导致一处或两处排放估计进行重大调整的任何数据偏差、遗漏或其他额外因素。最后，报告寻求列出进行进一步研究的办法，目的是为早期借机解决四氯化碳排放偏差做出有效的贡献。

4. 在第五十七次会议上，秘书处向不限成员名额工作组第二十九次会议提交了关于 2007-2008 年期间用于加工剂用途的受控物质减排的进展情况的报告草稿（UNEP/OzL.Pro/ExCom/57/Inf.2 号文件）。本报告利用了秘书处向不限成员名额工作组会议报告草稿提供的资料，但没有包括同一方面或具体编写资料。

##### 一般方法

5. 共有三大数据集包含同四氯化碳排放有关的初步资料。它们是：大气中四氯化碳浓

度的测量，多数在低层大气（对流层），在高层大气（平流层下部）有一些辅助测量；《蒙特利尔议定书》第 7 条下提供的关于国家四氯化碳消费量的报告，以及来自行业来源和国家与执行机构提交给秘书处的项目数据中包含的行业生产量和使用量的报告。

6. 秘书处并未直接汇编大气数据，因为对这类数据的解释具有高度特殊性。相反，与几个相关的科学专家举行了讨论，以深入探讨数据覆盖面的综合性或其他方面、数据转化为排放估量的可靠性，包括大气寿命的问题，存在的差距或者会对排放估量有影响的其他资料。

7. 秘书处根据《议定书》第 7 条对报告的数据进行了简要评估。评估包括对生产量、消费量、原料、加工剂用途规定、相关的报告公约的审查，以及对用作四氯化碳排放估量唯一基础方面逐年数据的一致性或其他方面进行的分析。

8. 秘书处委托进行了行业生产量研究，以更新现有四氯化碳生产量和使用量以及所有行业来源排放估量的初步数据。研究将资料纳入提交至执行委员会第五十五次会议的“全球氯碱行业四氯化碳淘汰的评估”的报告草稿中。研究还考察了从第 7 条下国家报告得到的消费和生产数据。

9. 在 2009 年 6 月 2 日大气科学家与相关专家举行的国际电话会议以及 2009 年 6 月 10 日和 11 日在秘书处办公室与行业专家举行的为期两天的专家会议上对从上述数据得到的资料进行了讨论。还创办了一个作为补充工具的网站，供电话会议与会者进行文件交流。各会议及其相关会议的与会者列在附件 A 和附件 B 中。重点放在确定可能使大气或行业排放估量中的重大失误潜在增加的因素以及确定为填补数据覆盖中的任何差距、解决不匹配或重新审查排放计算中的相关假设而采取的措施，目的是量化机遇和成本，以便开展进一步的工作。

## 二、数据集

### 大气数据

10. 大气中四氯化碳的浓度是在平流层（偶尔）到近地面（半连续）的高度进行测量的。较低层的（对流层）测量可以从固定测量站和具体地点大气的一次性取样或围绕具体交通路线（如铁路）中得到。对流层和平流层的数据紧密相连，两个数据集都被纳入 2006 年科学评估小组的“臭氧消耗科学评估：2006 年”报告中，其中估计，2004 年全球四氯化碳的排放总量约为 70,000 公吨（77,000 ODP 吨）。

11. 排放估量，如科学评估小组提供的排放量，是在估计的四氯化碳大气寿命的基础上从大气四氯化碳浓度来计算的。考虑到这个寿命（15-30 年）中的重大不确定性，秘书处请来大气问题专家并未意识到可能建议改变四氯化碳大气寿命（目前是 26 年）的任何新数据，同时注意到 2010 年的科学评估小组报告将重新审视大气寿命。目前，没有证据显示

这将导致大气寿命的修正。

12. 如果有整套综合的测量，对流层测量可以提供按区域划分的排放地点说明。在许多地方而不是全球所有主要区域进行了分散或半连续性的测量。

13. 最近对大气数据的分析提供了 1996-2004 年区域平均排放估量 (Xiao 和 Prinn, 2008 年)，如下表所示：

表 1 - 1996-2004 年区域平均排放估量

地区	排放估量 (吨/年) (来自大气测量)
东南亚和中国	39,000±6,000 (±15%)
北美	20,000±3,000 (±15%)
欧洲	8,500±4,000 (±45%)
西北亚和南亚	7,500±3,500 (±50%)
澳大利亚	2,500±1,000 (40%)
非洲	2000±1,000 (±50%)
南美	500±250 (±50%)
全球	80,000±8,000 (10%)

14. 根据这些估量，欧盟和北美的排放量正在减少，亚洲的排放量在增加，全球总量稳定。在俄罗斯联邦莫斯科纬度东西方向所采取的一次测量证据表明，该区域的排放量相对非常少（每年约 1,600 吨）；尚不知覆盖是否充分包括主要集中于该国南部的氯化生产场地的可能排放量。

15. 上段提供的估量和资料基本上来自 2009 年 6 月 2 日秘书处召集的有大气科学专家参加的国际电话会议。电话会议期间，还讨论了许多其他问题。关于全球覆盖的充分性，有证据显示，很少有印度次大陆区域的对流层数据。在马尔代夫的现有测量地点或许能提供协助，印度东海岸（在 Cape Rama）的澳大利亚/印度联合方案可能开展测量方案。考虑到东南亚和中国目前估计的排放量，其他测量在减少估量不确定性的程度上将是有益的。目前位于日本、大韩民国和中国的大气检测站已经到位，并可能成为数据来源，从而提高这些估量的准确性和精确性。俄罗斯联邦的测量是在对西伯利亚大铁路开展两项研究的情况下进行的。分散测量的设备（烧瓶）和半持续性的测量设备成本分别约为 10,000 美元和 50,000 - 400,000 美元。

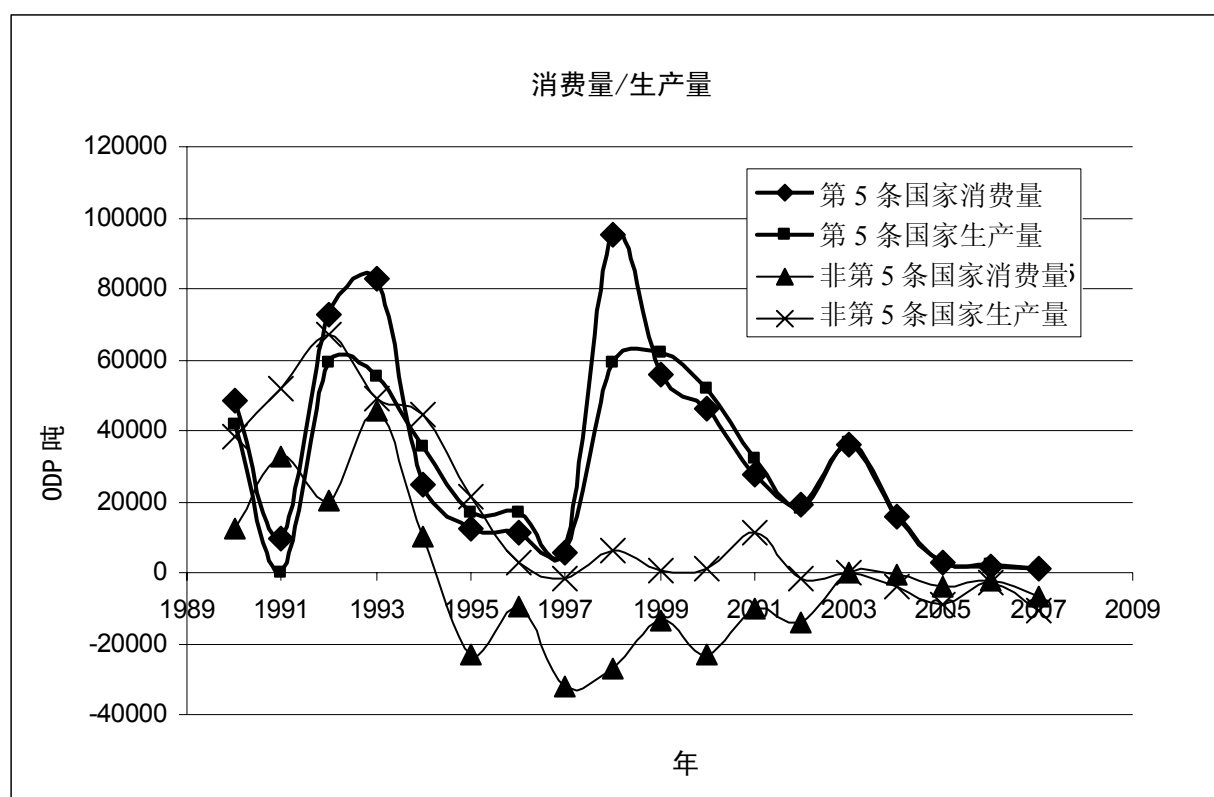
#### 第 7 条数据

16. 根据《议定书》第 7 条，自《伦敦修正案》1992 年 8 月生效以来，缔约方有义务每年报告其四氯化碳的生产量和消费量。要求报告的数字是同《议定书》规定的生产量和消费量相对应的数字，并不一定代表一个国家四氯化碳的生产总量或这个国家的使用总量。

影响数字准确性的一个重要原因之一是原料的报告或说明，它并不是受控用品，但常常是世界行业中四氯化碳的主要用途。为协助说明必要的报告方法并减少报告错误，缔约方核准了数据报告的形式，并附有其 1997 年第九次会议（第 IX/28 号决定）上对应的解释性说明。

17. 其次，同四氯化碳报告具体相关，在第 X/14 号决定中，缔约方把加工剂作为受控物质。随后的决定扩大了单个加工剂用途的规定，因此，这些应用中四氯化碳的用途从非受控（原料）用品转变为受控用品，使得准确和有意义的报道目标以及各年排放量的对比变得更为复杂。以下曲线图 1 给出了第 5 条和非第 5 条国家 1990 年至 2007 年间分别报告的生产和消费数据。

曲线图 1 – 1990 年至 2007 年报告的生产量和消费量



18. 尽管 2002 年以来第 5 条国家的生产数字同消费数字大体相对应，对非第 5 条国家而言，二者之间的差别依然存在。非第 5 条国家还给出了 2004-2007 年生产量和消费量的负面数字。这是若干执行委员会成员国的具体情况；欧洲联盟委员会通知基金秘书处这是由于大多数用途已经被淘汰并且进行了大规模回收和销毁的事实。尽管一些国家（第 5 条和非第 5 条国家）的数字说明了可能的报告问题，总体而言，全球第 7 条生产和消费数据表明 2010 年实现全部淘汰的显著趋势。



19. 关于排放，可以推论说《议定书》里规定的四氯化碳的消费量相当于进入大气层的排放量。但是，这并不是绝对正确，考虑到总共使用的庞大数量（特别是作为原料）以及低消费量，四氯化碳方面出现的错误不可忽略不计。非第 5 条国家的消费在 1996 年就基本停止了。第 5 条国家的消费或者用于开放溶剂用途（这是可能被焚化的废物流中的短期排放储存物）或用作加工剂。普遍认为，第 5 条国家加工剂用途中的任何补充数量，即消费量，都相当于排放的数量。

### 行业生产量和使用数量

20. 不言而喻，没有生产在先，就不可能排放四氯化碳。生产的大多数四氯化碳被用作生产其他化学品中的化学中间产品——原料，不包括总消费的意外损失。所有加工氯甲烷（ $\text{CCLH}_3$ 、 $\text{CCL}_2\text{H}_2$ 、 $\text{CCL}_3\text{H}$ 、 $\text{CCL}_4 = \text{CTC}$ ）的化学工厂都不可避免地生产四氯化碳。虽然为了使四氯化碳数量降至最低，可能采取不同的运营条件，四氯化碳的最低数量大约占加工剂中生产的氯仿、三氯甲烷数额的 8%，最大约为 12%；一些工厂，尤其是印度的工厂，倾向于高比率的四氯化碳联合生产。

21. 目前大多数甲基溴生产用于硅酮生产，二氯甲烷被用在药品中，也作为油漆去污剂。但是，氯甲烷的主要用途是氯仿的生产，氯仿本身是生产 HCFC-22 的原料。HCFC-22 不仅用于空调应用中的制冷剂，也用作生产聚四氟乙烯的重要原料。HCFC-22 和用作原料的氯仿之间的质量平衡大约为 1:1.47，这导致每生产一公吨的 HCFC-22 就要联合生产约 0.12 至 0.15 公吨的四氯化碳。下表 2 提供了非第 5 条国家和第 5 条国家过去三年原料用途和受控使用中 HCFC-22 生产所报告的第 7 条数据。应当指出，这同全球关于氯仿生产的数据具有紧密相关性，全球 HCFC-22 的生产数字不应高于 720,000 公吨，即比依据第 7 条的数据要低 20% 多；这将导致四氯化碳最低联合生产的成比例减少。

表 2 – HCFC-22 生产和用作 HCFC-22 原料用途的氯仿生产中四氯化碳的最低联合生产量

年	HCFC-22 生产量							计算的 四氯化碳最 低联合生 产量[公 吨]
	非第 5 条国家		第 5 条国家		全球			
	用作非原 料的生产 量 [公吨]	用于原料 的生产量 [公吨]	用作非原 料的生产 量 [公吨]	用于原料 的生产量 [公吨]	用作非原 料的生产 量 [公吨]	用于原料 的生产量 [公吨]	生产总量 [公吨]	
2005	231,606	228,437	271,964	78,343	503,570	306,780	810,350	95,297
2006	148,209	265,749	313,434	91,311	461,643	357,060	818,703	96,279
2007	186,193	268,937	361,795	109,534	547,988	378,471	926,459	108,952

22. 这可能表明，2007 年，原本将联合生产最低 109,000 公吨（119,800 ODP 吨）的四氯化碳。未来几年 HCFC-22 生产持续增长的趋势（如上表所示）可能放缓，一些地区由于在 2010 年淘汰一些制冷剂用途而经历一次减少影响；但是未来五年将扭转总体增长趋势似乎不太可能。可以认为，用作原料的生产的增长将抵消未来用作制冷剂消费生产中的任何可能减量。相关的四氯化碳生产量将不得被各种原料用途吸收或被毁掉，使氯化氢称为一个有价值的销毁制成品。

23. 四氯化碳还可以在生产全氯乙烯的工厂中联合生产。但是，这些工厂的运营条件可能具体不同，因此超过的四氯化碳被回收加工。现在多数工厂都将其作为消费四氯化碳的一种方式，其中包括与氯仿联合生产的四氯化碳，用于 HCFC-22 生产，除了在那些具体要求把四氯化碳作为原料的情况中。因此，全氯乙烯的生产因其运营条件的不同可以用作四氯化碳来源和汇污点。尽管四氯化碳的零生产或应用中用作原料的四氯化碳可能并不像把生产的四氯化碳作为副产品以及用作原料那样经济，但比排放四氯化碳甚至毁掉四氯化碳要更经济。

24. 关于四氯化碳行业产量的报告结果表明，2006 年至 2008 年，全球四氯化碳年均总产量约为 206,800 ODP 吨（188,000 公吨），其中多数消费量作为原料用于生产非消耗臭氧层物质化学品，包括上文所述的氯仿。有关行业数据和第 7 条数据之间的差异见下文第 30 段。行业数据按主要用途分列，如下文表 3 所示。

表 3-有关原料用途中四氯化碳产量和用量的行业数据

ODP 吨（以千计）	2006-2008 年平均产量	用于 PCE	用于 HFCs	用于 CFCs	用于专用化学品（包括 DVAC）	用于销毁	用于加工剂和溶剂	用于出口
非第 5 条	132	26.4	40.7	5.5	6.6	28.6	7.7	16.5
第 5 条	74.8	13.2	2.2	7.7	48.4	1.1	8.8	-5.5
共计	206.8	39.6	42.9	13.2	55	29.7	16.5	11

25. 第 5 条国家用于专用化学品的数量巨大，其中估计印度作为原料用于生产二氯菊酰氯（DVAC）的用量为 15,000-16,000 ODP 吨。剩余的多数用量被中国用于向甲基氯进行转换，虽然中国仅从最近才开始生产氯菊酰氯，但其产量日益快速上升。印度和中国的整个四氯化碳市场变化迅速，因为作为原料用于氟氯化碳生产的四氯化碳用量减少，开始生产二氯菊酰氯是最为明显的实例。因此，不能将这三年的平均明细作为过去用量的一个指标，预计今后其将继续发生改变。出口量无需表明具有排放性的用途。除制造国外，多数出口被大批用于各国的原料用途。

26. 关于作为废物流副产品的四氯化碳，迄今最为重大的四氯化碳来源为乙烯生产工厂。2008 年，全球氯乙烯单体的总产量约 3,700 万吨。该生产过程中会产生约 2.5% 的副产品，其中假设四氯化碳约占 5%。按照理论，估计每年将产生约 37,000 公吨的四氯化碳副产品。但实际上，所有生产地区的乙烯工厂均有一台焚化设施，用于销毁包括四氯化碳在内的所有废物；这些工厂从废物流中的四氯化碳和其他氯化物中作为盐酸来回收氯成分，以将其重新用于生产过程。人们认为，与例如因氯固有价值所带来的排放相比，如果焚化充足数量的废物，则会产生收入盈余。

27. 如上文第 22 段所述，生产用于 HCFC-22 生产的氯仿时，四氯化碳的最低联合产量为 109,000 公吨（119,800 ODP 吨）。应指出的是，按照第 24 段，用于原料的四氯化碳数量（160,000 公吨）大大高于最低产量。如果不考虑作为原料生产氟氯化碳的四氯化碳用量，

2007 年剩余原料用途中的四氯化碳数量则为 147,400 公吨。这仍然与四氯化碳最低联合产量之间存在合理差异，虽然该差异可能会在今后根据用于受控用途和非受控用途的 HCFC-22 产量的趋势出现缩小。

28. 在氯生产过程中作为加工剂使用氯仿也可作为副产品产生四氯化碳。但每年氯仿的潜在总量预计不会超过 1,000 吨，其会产生不足 11% 或 110 吨的四氯化碳，而其中的多数将被焚化。

29. 在一些氯化过程中，也会作为副产品产生四氯化碳。作为最为可能的候选物质，考虑了甲烷、乙烷、丙烷和丁烷的氯化过程。在专家会议期间开展的讨论探究了这些过程，还分别对氯甲烷、聚氯乙烯和四氯乙烯的生产予以了讨论。虽然不能确定，但假设以下物质伴有会导致作为副产品生产大量四氯化碳的主要过程：

- (a) 乙烷：该组仅有但却非常重要的候选物质为四氯乙烯和二氯乙烯，这是生产聚氯乙烯的一种原料。分别对这两种物质予以了讨论。
- (b) 丙烷：似乎有两个丙烷衍生物过程可能会作为副产品产生四氯化碳：
  - (一) 环氧丙烷是一种进行大规模工业生产的有机化合物，其主要用途是，生产用于制造聚氨酯塑料的聚醚多元醇；估计该化学品的全球产量为 750 万吨至 800 万吨，其中 40% 可能通过会作为副产品产生四氯化碳的氯乙醇法路线生产；但假设生产和排放的数量可忽略不计，一些有关废物流的分析证明了这一点。
  - (二) 环氧氯丙烷是一种有机氯化合物和一种环氧化物。它是一种高活性化合物，用于生产甘油、塑料和人造橡胶，年产量为 1,300,000 吨。历来使用烯丙基氯制造环氧氯丙烷，并且可能会作为副产品产生四氯化碳，废物流中含 3% 至 4% 的四氯化碳。尽管作为副产品产生的四氯化碳的比例相对较高，但在西欧、日本、台湾和美国查明的主要制造商均将其进行焚化，以进行氯回收。这可能会促使每年回收约 1,000 公吨的副产品，并会全部将其焚化。
- (c) 丁烷：2-氯-1,3-丁二烯是用于生产聚合聚氯丁烯（一种合成橡胶）的单体。公众广为熟知杜邦给予聚氯丁烯的贸易名称，氯丁二烯。2008 年，其产量约为 400,000 吨，主要生产国为美国和日本。人们认为作为副产品生产的四氯化碳不会导致出现任何重大的排放量。

#### 第 7 条数据集与行业数据集之间的相关情况

30. 目前，大气与第 7 条数据和行业数据之间的相关程度很低，这的确是编制本报告的原因所在。鉴于根据第 7 条报告的四氯化碳产量与消费量之间存在不符，尤为关注第 7 条

数据与行业用量数据之间的相关情况。从下文表 4 可看出，在将原料用量数据列入《议定书》产量数据的情况下，第 7 条的全部数据本身较为一致。但如上文第 18 段所述，西欧的产量数据表明，实际上产量较低；主要原因是欧洲共同体进行了大量销毁。考虑到上文所述的西欧进行了大量销毁，行业数据与第 7 条数据非常一致；应指出的是在编制行业研究报告之时，尚未获得根据第 7 条报告的原料数据。这有助于确定两个数据集中总产量数字的有效性。

表 4-四氯化碳产量（ODP 吨），行业数据（总产量）与第 7 条数据（包括用于原料的产量，不包括销毁量）的对比情况

国家	2005 年		2006 年		2007 年	
	行业	第 7 条(包 括原料)	行业	第 7 条 (包 括 原料)	行业	第 7 条(包 括原料)
按条款分列						
非第 5 条	132,000	88,939	130,900	95,651	123,200	90,817
第 5 条	73,150	71,501	75,350	65,605	67,650	60,563
共计	<b>205,150</b>	<b>160,440</b>	<b>206,250</b>	<b>161,256</b>	<b>190,850</b>	<b>151,380</b>
按区域分列						
行业						
西欧	62,700	8,943	58,300	16,763	49,500	13,455
东欧	3,300	1,262	3,300	2,145	4,400	1,372
北美	55,000	61,897	60,500	60,135	60,500	63,266
亚洲	84,150	88,338	84,150	82,213	76,450	73,287
共计	<b>205,150</b>	<b>160,440</b>	<b>206,250</b>	<b>161,256</b>	<b>190,850</b>	<b>151,380</b>

### 三、 排放情况

#### 具有排放性的用途

31. 根据定义，非第 5 条国家不再将四氯化碳用于任何具有排放性的用途。但有两个较小的例外情况。第一，缔约方第十五次会议核准的唯一用于排放性用途的例外情况。第二，非第 5 条国家加工剂用途中的微量排放，但其排放量控制技术已将四氯化碳排放量降到了缔约方第 X/14 号决定表 B 确定的水平，如下文所示。根据下文表 5，所有非第 5 条国家四氯化碳最大排放量不能超过每年约 243 ODP 吨。

表 5-第 X/14 号决定规定的加工剂用途的排放限额

国家/区域	产量或消费量*	最大排放量*
欧洲共同体	1,000	17
美利坚合众国	2,300	181
加拿大	13	0
日本	300	5
匈牙利	15	0
波兰	68	0.5
俄罗斯联邦	800	17
澳大利亚	0	0
捷克共和国	0	0
爱沙尼亚	0	0
立陶宛	0	0
斯洛伐克	0	0
新西兰	0	0
挪威	0	0
冰岛	0	0
瑞士	5	0.4
共计	4,501	220.9 (4.9%)

\* 所有数字均为公吨/每年。

32. 非第 5 条国家总排放限额为各国政府在 1998 年拟订和通过第 X/14 号决定的背景下所规定的国家排放限额的总量。关于其技术基础以及自那以来是否在国家一级对其进行了核实与更新，没有可用的信息。但是，运用非第 5 条国家加工剂用途总量行业研究的广义估计数，即 7,700 ODP 吨，以及表 B 中所显示的 4.9% 的排放损失平均百分比，非第 5 条国家 2006-2008 年源自加工剂用途的损失总量平均大约为 377 ODP 吨。尽管这比表 B 中的总量要高出 55%，但在总的的数据差异范围内，这依然可以忽略不计。

33. 依照第 7 条数据，《议定书》所规定的非第 5 条国家的总消费量自 2004 年以来一直为负值。这主要是因为欧洲联盟报告了大量的负消费量，而这可能源自于在确定内部贸易和出口报告的影响方面的挑战。

34. 在第 5 条国家，四氯化碳被用作洗涤溶剂几乎已停止。主要使用国家中国和印度旨在解决溶剂问题的行业计划已接近执行尾声。根据中国的行业计划，溶剂用途于 2006 年终止。2008 年印度的剩余溶剂用途估计少于 467 ODP 吨。在 2009 年及以后，这些用途将包括在库存的剩余四氯化碳总量以及 2009 年允许的生产量中，共计 442 ODP 吨（402 公吨），其中 50 公吨预计将在 2009 年被用作加工剂。

35. 第 5 条国家四氯化碳的主要剩余排放用途是作为加工剂。在目前第 7 条数据的基础之上，2007 年报告的第 5 条国家加工剂和所有其他受控用途中四氯化碳总消费量（不包括

大韩民国)为1,129.7 ODP吨。这一消费量中有97.5%为四个国家报告的总数,即印度(707.3 ODP吨)、中国(265.1 ODP吨)、墨西哥(79.1 ODP吨)和巴西(50.3 ODP吨)。中国向执行委员会报告,2008年缔约方第十九次会议第XIX/15号决定中所列的加工剂用途和那些目前在缔约方有关决定中未被归类为加工剂的新确定用途中的四氯化碳额外用量为1,230.46 ODP吨。

36. 尽管第7条消费数据有助于了解一般趋势,但它可能并未全面反映加工剂用途中的四氯化碳。特别是,该数据将不包括可能被很多技术专家视作为加工剂用途而不是原料用途的使用,原料用途不属于受控使用。根据缔约方会议将特定用途列为加工剂用途比如受控使用的一项决定,这些信息将只须作为第7条数据报告。一些使用被认为将四氯化碳同时用作原料和加工剂,因此,这种使用的归类可在技术专家那里成为一个可辩论的问题。至今为止,这一类别的最大使用是用于生产二氯菊酰氯,经广泛的审议之后,技术和经济评估小组未将此归为加工剂用途。目前这一用途的四氯化碳消费量大约为每年16,000 ODP吨,大部分消费发生在印度,而新的生产设施正在中国投入生产。

37. 此外,往年的第7条数据可能没被列入已核准的行业计划中提到的所涉加工剂用途年份中的四氯化碳消费量,因为核准计划时同意,个别转厂之前的目前消费量符合第X/14号决定的规定,因此可被视作是原料用途而不列入第7条数据。这与往年数据的任何审查都有关,但2010年将不再作考虑,因为那时印度和中国的行业计划中的消费量将达到商定的剩余水平。

38. 有鉴于此,主要的第5条国家使用者即中国和印度的排放使用数量最可靠的估计数是那些在行业研究中所确定的数量,即中国每年5,500 ODP吨,印度每年3,300 ODP吨,这是2006-2008年的平均数。

### 意外排放量

39. 没有哪个生产进程是完全没有损失的。在生产、储存、运输、交付和后来的使用阶段以及在生产设备的维护与清结及处置剩余物中或多或少会出现损失。虽然采用最佳行业做法可以使这种损失减少到最低程度,但是并非所有工厂都能时时遵守最佳做法标准。老厂和新厂的损失程度往往存在较大的差异。秘书处在与行业专家的讨论会中努力对意外排放的严重性顺序进行一些如下评估。

40. 在氯甲工厂,生产阶段可以出现3-5%的损失。然而,损失的不全是四氯化碳。氟氯化碳生产工厂据说也存在类似的损失,但由于其沸点较低,损失的大多是CFC-11和CFC-12,而不是四氯化碳,因为四氯化碳将在工厂内进行回收利用。在工厂被关闭进行年度维修时也会出现损失。损失的严重程度取决于管理做法。审计对已关闭的四氯化碳生产设施指出,小型陈旧的工厂的建筑标准很差,而工厂所在位置则显示充斥着化学品,意味着还将继续向大气进行排放。总体而言,第5条和非第5条国家的最新工厂都更大,一般设计和管理都更好,因为认识到损失即代表经济效率低下,而这将会削弱竞争力。

41. 紧接着生产之后，在散装贮藏地会发生排放。第 5 条国家四氯化碳生产和储存罐往往处在大气压下，和大气进行通风。储存管的储存容量一般在 100 到 5,000 吨之间。主要的排放口是在填满储存罐时，这时内部的四氯化碳蒸汽会被排出。当周围温度很高时，也可能会有蒸发损失。四氯化碳的沸点是 76.5 摄氏度。很多非第 5 条国家会要求捕获通风口的排放，以重新使用或销毁。根据世界银行提交给秘书处的轶事信息及对印度损失的核查，在第 5 条国家并非总是如此。

42. 用“国际标准化组织”集装箱对散装四氯化碳进行国际运输不会导致损失的加重。然而，当使用船罐时，在填充、倒出和清洗罐子时会有蒸发损失。公路运输一般通过散装罐车或填充和运输 200 升圆桶来进行。一般用软管从散装的生产罐子对罐车和圆桶进行填充。在罐或桶蒸汽挥发、罐子清洗和使用，以及处置圆桶及桶中残留物时会出现损失，在填充时损失为 1%，使用、清洗和处置时损失为 2%。与四氯化碳淘汰相一致，小规模的使用包括小规模原料和加工剂工厂正在减少。未来的使用将是大规模的原料用途，那时将普遍适用更为高效的散装运输和交付机制。

43. 残留物处置及现场清理仍然是一个重要事项。根据轶事证据，四氯化碳的生产和使用已经存在将近 80 年，在这个时期，大量生产残留物被倾倒入或冲入下水道系统。倾倒入现场将仍然可能成为四氯化碳排放的一个来源，尽管排放的水平不太可能与数据差异相一致。工厂退役也会出现损失，但这是一次性事件，不会增加地面污染以外的进行中排放量。

44. 关于四氯化碳的使用，所有用于非原料用途的数量均被排放，但前提是在执行多边基金项目之前，第 5 条国家没有对四氯化碳或其他排放物进行大量捕获和焚化。很有可能的是，处于管理和经济原因，非第 5 条国家的原料进程受到严格的控制。在第 5 条国家，随着氟氯化碳生产的停止，几乎所有剩余的四氯化碳原料使用都出现在过去十年。在 1990 年代以前，除了氟氯化碳，中国和印度几乎没有原料使用。在很多情况下，新工厂使用与非第 5 条国家类似的技术和工厂设计，其导致的损失应该也可能比更早时期工厂的要少。主要的原料适用，即甲基氯、全氯乙烯、二氯菊酰氯，要求几乎没有四氯化碳残留物，不太可能成为任何严重排放来源。

45. 关于控制工厂和进程中的意外排放量，必须指出的是，将氟氯化碳和其他损失减少至最低程度具有明显和越来越多的经济好处，因为它有作为原料的价值以及废物流中所含的氯的价值。然而，由于效率低下和设备通风，会出现排放。

46. 但是，氟氯化碳作为原料的价值取决于供需情况。随着氟氯化碳的停产，以及对用于生产 HCFC-22 的氯仿需求的快速增加，可以预见将出现四氯化碳过度供应的情况。通过转向生产全氯乙烯以及中国转向生产甲基氯和氯仿以及印度转向生产二氯菊酰氯，这一情况已得到缓解。据说印度每年消费 16,000 ODP 吨四氯化碳用于生产二氯菊酰氯。如前面所指出的，各缔约方已将此接受为是原料使用，而不是作为加工剂的消费。尽管如此，技术界仍然持有的一个观点是，生产进程包含将四氯化碳用作原料和加工剂两项。如果这一点属实，则生产进程可能会导致加工剂部分产生额外的排放量。

### 其他可能的排放源

47. 在与大气科学专家进行远程电话会议时，秘书处要求获得关于四氯化碳自然来源或吸收池的可能性。关于陆地来源，达成的一致意见是，大量的测试表明，四氯化碳不太可能产生于土壤中的细菌活动。这些活动产生少量的氯仿，而不是四氯化碳。关于海洋，测量方案表明，海洋更可能成为一个低级别的吸收池，从而在某种程度上加大了数据差异。研究表明，火山活动每年只向大气排放大约 3.4 公吨（3.7 ODP 吨）的四氯化碳。煤炭工厂的顺风初步测量表明，这些工厂的排放物中包含氯化物，比如氯仿，但是没有四氯化碳。收集并使用垃圾填埋气的现代加盖垃圾填埋似乎不排放大量的四氯化碳。

### 销毁

48. 作为本报告的组成部分，对有关销毁四氯化碳与排放四氯化碳相比的优势进行了深入研究。四氯化碳排放的成本比较低。有人可能会假设，在地表水上添加四氯化碳就会出现排放，并将在很短的时间内蒸发掉。然而，四氯化碳含有的大量的氯会损失，以及其内在的价值也会丢失。而销毁过程则可以保留大部分的价值，将四氯化碳和其他氯代烃转化为氢氯酸、盐酸，这种物质可在一些与氯有关的进程中用作原料。此外，销毁进程还会产生高温高压，这可被应用于化工厂的各种用途。

49. 这样的销毁工厂需要投入巨资，但是其业务费用相对较低。下面的例子旨在介绍销毁四氯化碳的经济效益和缺点；任何实际的投资决定都需要考虑很多额外的问题，诸如当地法律、提供氢，以使操作的成本效益高于天然气、年度产品流以及后来对所产生的盐酸和热量的利用。根据一个信息源提供的消息称，投资 650 万美元的工厂的四氯化碳年产量 10,000 吨，同时将创造大约 30,000 吨的浓度为 31% 的盐酸。主要费用和主要收入见下表 6。很明显的是，只要设备运作 8,000 小时/年，即 3% 的停工期，则可以创造每年 750,000 美元的收入流，同时这也依赖于所产生的高温和高压。若不考虑年金和融资成本，则最初的投资将需要 8.5 年可以收回。

表 6 – 容量为 10,000 吨/年供料的假想四氯化碳销毁工厂的业务费

	每吨四氯化碳 (美元)	每年为 10,000 吨供料的工厂 (美元)
<b>收入</b>		
盐酸 (+)	28.82	288,242
热量 (+)	143.13	1,431,270
<b>费用</b>		
业务费 (-)	74.25	742,500
维修 (-)	暂缺	202,500
<b>共计</b>	<b>97.70</b>	<b>774,512</b>

50. 上述分析受到一系列因素的制约：天然气和能源费用的基本数据为 2007 年数据，有一个假设是，四氯化碳是唯一进入销毁的氯，而在综合加工氯代烃或复合氯代烃时，进入销毁工厂的会是废物化学品复杂混合物。这种混合通常会产生更高的能源收益，或较低的



天然气消费，同时每吨产量所产生的盐酸也更少。最后，废物化学品的特殊组合往往会产生有毒副产品，在这种情况下，还将进行单独的焚化。

51. 然而，分析还明确指出，仅销毁四氯化碳在经济上来说是一个平衡点，制约着公司的财政资源，但是减少了对公司的任何监管或公共压力；可以假设的是化工厂会对在销毁过程中所产生的热量进行有效利用。在氯甲生产工厂可以假设是这种经济条件，而其他工厂则因为对外部燃料需要较少，会具备更为有利的运作条件。

#### 四、 分析

52. 运用行业研究对生产和使用的估计，四氯化碳的最高排放量可被计算为四氯化碳生产总量减去消费的原料总量减去经焚化而销毁的数量。这一总数，全球数字大约为 16,500 ODP 吨。虽然这一方法对生产量的低估或原料使用的高估特别敏感，但它是目前计算估计数的唯一可用办法。还可以加上对原料使用中可能疏忽未计的损失估计数。疏忽损失的性质在上文关于排放的第三部分进行了讨论。从讨论中可以推断，总损失可以为 5%。出于比较的目的，这一损失水平与第 X/14 号决定中建议非第 5 条国家加工剂使用的平均水平即 4.9% 相一致。这一百分比所增加的排放量不超过 7,500 ODP 吨。加工剂和溶剂运输和使用中的疏忽损失不必假如，因为这些使用已被计作被认为完全是可以排放的。

53. 因此，行业研究对所有使用所产生的排放总量不超过 24,000 ODP 吨。这大致符合由技术和经济评估小组提供给缔约方第二十次会议的信息，但是对解决工业和大气排放量估计数之间的基本差异并无多少帮助。

#### 进一步研究的考虑事项

54. 这一研究工作始于一个假设，即可能查明主要的以及未列入目录的工业排放来源。此种主要来源是可能存在的。鉴于 2006-2008 年查明的四氯化碳总产量量级大约为每年 200,000 ODP 吨，每年 40,000 多 ODP 吨的额外的排放量似乎需要超过当前查明的全球产量的两倍多。这种提议似乎并不切合实际。

55. 与此同时，与大气科学专家的讨论低估了四氯化碳的自然来源，却夸大了作为预测四氯化碳排放量根据的参数，包括四氯化碳大气寿命大约为 26 年的参数。但是，由于在适当的时候将出台关于数据差异的合理解释，已确定一些解决方案的选择，见下文所示。

#### *《2010 年科学评估》关于大气寿命的新的或更新信息的可能性*

56. 尽管一致的意见似乎是，目前的估计数大致准确，但延长大气寿命将对数据差异产生重要影响。2010 年提供一个更新可以消除一个不确定的领域，或者，也可能缩小已有的数据差距。

### 收集关于区域近地大气四氯化碳浓度的额外数据

57. 近地测量四氯化碳浓度可提供关于区域排放源的可靠数据。鉴于印度和中国在目前四氯化碳使用（主要是作为消耗臭氧层物质原料）分布中的主要作用，大气科学专家表示，这些额外数据将帮助更精确地评估区域排放水平。特别是，目前几乎没有关于印度次区域的数据。日本和大韩民国的检测站可能被用于收集关于北亚地区的额外数据。马尔代夫的一个监测站和澳大利亚与印度在印度东部的一个联合项目可能可以提供关于印度次区域的数据。

58. 需要筹措资金以资助这些活动的开展。不算工作人员时间和其他业务费，测量方案的必要设备包括长颈瓶的大气样本收集和遥感分析需要 10,000 美元。同样，连续监测和分析空气样本的永久性装置的费用在 50,000 美元到 400,000 美元之间。

59. 尽管在编制本报告时没有详细内容，但中国有关当局和一些海外组织已在开展关于中国大气四氯化碳浓度的额外研究。可以寻求与这些机构进行合作。

60. 本报告审议了两项提供了基于大气测量的区域排放量的研究，《2006 年科学评估小组报告》<sup>1</sup> 和一篇最新的博士论文。《科学评估小组报告》的工作报告，1999 至 2002 年期间“美国的 CCl<sub>4</sub> 排放量 [……] 在区域研究中已不再发觉得到”；然而，该报告承认，区域排放量估计数和全球数字之间存在巨大差异。这一论文提供了 2004 年的全球数据，以及各地区的综合数据，但他对北美和澳大利亚的排放估计数似乎与大家知道的工业排放量不相符合。

61. 美国大陆的情况似乎更为重要，因为美国东西部有海洋保护，排放量主要来自越境排放。加拿大和墨西哥的排放量可能几乎为零，同时，由于美国人口众多，地理分布较为分散，其监测设施网络相对比较全面。鉴于这些情况，可能有必要对再次仔细审查关于北美地区的现有数据，特别是美国，大气数据和关于排放量的工业报告均须审查，并在可能时，对废物处置场所的化学废物数据进行审查。这么做的目的是对有限的数据组进行综合，为任何进一步的数据综合工作提供材料。

62. 澳大利亚排放量的估计数（2,500 吨/年）也与运用同样大气数据的独立估计数有出入，但是与另一个相关技术相符，该技术指出澳大利亚的四氯化碳排放量少于 250 吨/年。

## 五、 结论

63. 大气数据源自于两组独立的监测数据：地面一级（对流层）数据和高级（同温层）数据。测量数据通过一个模型转化为排放量估计数，并考虑了四氯化碳的大气寿命、以往的排放量以及大气科学。与全球数据一样，此种模型可以表示区域以及在一些情况下比如有充分的区域数据时的国家排放量水平。《2006 年科学评估小组报告》中按区域分列的数

---

<sup>1</sup> 见《科学评估小组报告》第 1.3.1 章，特别是表 1-6。

据与全球总数有出入。与之相区分是，最新的研究得出的区域排放量估计数有所不同，在一些情况下更高。这些估计数接近全球总数，但是大大超过本报告中报告的工业排放量和所假定的额外排放量。更多的区域数据收集和分析将有助于提高区域和全球排放量估计数的可靠性。

64. 但是，注意到秘书处就大气寿命计算的相对精确性和缺少重要四氯化碳自然来源问题所咨询的科学专家所达成的协商一致，科学观点所表达的是，《议定书》第7条下报告的受控使用所产生排放量以外的额外排放量必须与尚未归类的使用或化学过程损失有关。

65. 四氯化碳在《蒙特利尔议定书》下通过的消耗臭氧层物质的管理制度中占据独特的位置，因为所产生的绝大多数四氯化碳总是被用作原料，即非受控使用，而非受控使用将在2010年四氯化碳淘汰日期后继续大量存在。应当指出的是，这可能也适用于HCFC-22更大的绝对数量（公制）。结果，本报告或任何关于四氯化碳的额外工作所得出的任何一般性结论可能对未来关于管理使用和淘汰HCFC-22的审议有相关性。

66. 根据《蒙特利尔议定书》第7条报告四氯化碳的生产和消费已超过15年。根据轶事证据和报告数据的分析，报告的前几年存在很高的不确定性，这部分是由于对《议定书》定义的理解所致，特别是原料与受控使用，以及国家一级工业知识的不完整。尽管如此，当与未公布的关于原料数量的信息相结合时，根据《蒙特利尔议定书》第7条报告与工业来源的信息大致符合，而近年来关于生产、原料和消费的数据则表明出现明显的趋同。

67. 根据其所含氯的价值，四氯化碳具有固有的最小价值。如果每年都能提供关于四氯化碳的特定数量，那么将各种氯化烃加工成盐酸的销毁设施在经济上是可行的，尽管并非十分有利可图，且有些资本密集。

68. 将氯仿用作HCFC-22生产的原料目前是四氯化碳共同生产的最主要原因；与其他化学品的大量共同生产直接进入回收过程，或形成被现场销毁的多种氯化烃的混合物。四氯化碳共同生产被减少，但是远远没有被减少为零。然而，应当指出的是，在2007年，全球范围内有意将用作原料的四氯化碳产量超过与氯仿共同生产的最小值。这意味着，对于2007年和更早年份，故意释放大量的四氯化碳是不可能的。应当指出的是，在将来，进一步提高HCFC-22的产量可能会改变这一情况。

69. 对运输和储存损失进行了初步评估，得出的损失总数是巨大的。由于这些损失的分散性质，为减少这些损失的投资所得到的回报更低。这种排放的初步和量级估计为全球每年7,500 ODP吨。排放与相关国家和公司的运输模式、生产和消费的综合水平、管理和执行，以及投资文化和预期的投资回报有关。对这种损失和解决方法的更深入研究应当成为四氯化碳排放的广泛而系统研究的组成部分。

70. 根据缔约方有关决定所产生的关于原料和加工剂的定义，有些被归为原料的四氯化碳使用可能包含加工剂的部分。这一部分会导致排放的增加。此外，在作为加工剂的受控使用（其他受控使用现在已被减至很低的水平）中所消费的四氯化碳数量通常是生产总量

水平减去原料数量。这可能会因记录基本生产数据中的小差错而导致在确定受控使用消费量上出现重大误差。像一些国家那样对所有四氯化碳生产引入许可证制度并进行适当的执行可能会减少这方面的不确定性。

71. 在这一阶段无法对工业废物所产生的可能排放进行量化。轶事信息指出，很多工业对含有氯的废物的特别处置已有半个多世纪，直至最近的 20 年前，这些场所产生的排放可能具有一些意义，但需要进行额外的研究。

72. 基于上述研究，即使在有关不确定范围以外使用四氯化碳的排放估计数，也仍然很难解释查明以往未报告的工业排放量后所假定的大气和工业使用数据之间的差距。

附件 A

与大气专家的四氯化碳电话会议与会者名单

Tuesday, 2 June – 9:30 a.m., Montreal time

James H. Butler  
NOAA Earth System Research Laboratory  
325 Broadway  
Boulder, Colorado 80305  
Tel.: 303-497-6898; Fax: 303-492-6975  
James.H.Butler@noaa.gov

James W. Elkins  
NOAA/U.S. Dept. of Commerce  
325 Broadway, Mail Stop: GMD1  
Boulder, CO 80305-3328 USA  
Tel.: (303) 497-6224; Fax: (303)  
497-6290  
Government cell: (303) 898-5424  
James.W.Elkins@noaa.gov

Paul Fraser  
Centre for Australian Weather and Climate  
Research  
CSIRO Marine and Atmospheric Research  
Private Bag 1  
Aspendale, Victoria 3195 Australia  
Tel.: (+61) 3 9239 4613;  
Fax: (+61) 3 9239 4444  
Paul.Fraser@csiro.au  
Web: [www.csiro.au](http://www.csiro.au)

Tony Hetherington  
Consultant for Secretariat of the  
Multilateral Fund for the Implementation  
of the Montreal Protocol  
UNEP  
Tonyh@unmfs.org

Lambert Kuijpers  
Co-Chair, TEAP  
P.O. Box 513  
Den Dolech 2  
5600 MB Eindhoven  
Netherlands  
Tel.: +(31 49) 247 6371; Fax: +(31 49) 247  
6369  
lambermp@planet.nl

Steve Montzka  
NOAA  
325 Broadway  
Boulder, CO 80305  
Tel.: 303-497-6657;  
Fax: 303-497-6290  
Stephen.A.Montzka@noaa.gov

Jose Pons  
Spray Quimica C A  
Calle Sur #14  
Zona Ind Soco  
La Victoria  
Aragua 2121  
Tel.: 0058 244 3223297 or 3214079;  
Fax: 0058 244 3220192  
joseipons@telcel.net.ve

Ronald G. Prinn  
Massachusetts Institute of Technology  
Building 54-1312  
Cambridge, MA 02139  
Tel.: (617) 253-2452;  
Fax: (617) 253-0354  
rprinn@mit.edu  
<http://web.mit.edu/rprinn>

UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/50

Annex I

Stephan Sicars

Secretariat of the Multilateral Fund for the  
Implementation of the Montreal Protocol  
UNEP

1800 McGill College, 27<sup>th</sup> Floor

Montreal, Quebec, Canada H3A 3J6

Tel.: 514-282-1122, local 241;

Fax: 514-282-0068

Stephan.sicars@unmfs.org

Ray F. Weiss

University of California, San Diego

La Jolla, California 92093-0244, USA

Tel.: +1 858-534-2598;

Fax: +1 858-455-8306

rfweiss@ucsd.edu

附件 B

关于四氯化碳全球排放量、减排和淘汰讲习班与会者名单

Wednesday, 10 June – Thursday, 11 June

Maria Nolan  
Chief Officer  
Secretariat of the Multilateral Fund for  
the Implementation of the Montreal  
Protocol  
UNEP  
1800 McGill College, 27<sup>th</sup> Floor  
Montreal, Quebec, Canada H3A 3J6  
Tel.: 514-282-1122, local 260  
Fax: 514-282-0068  
maria.nolan@unmfs.org

Claudia Schafmeister  
Gottesackerstr. 15  
D-85221 Dachau  
Munich, Germany  
Tel.: +49 8131 55086  
Mobile: +49 173 5790997 (mobile)  
E-mail: cj.schafmeister@arcor.de

David Sherry  
Independent Consultant  
209 avenue des Cyclamens  
Les Collines de Valescure  
83700 Saint-Raphael  
France  
Tel.: 33-0-494-198966  
E-mail: dsherry@wanadoo.fr

Stephan Sicars  
Senior Programme Officer  
Secretariat of the Multilateral Fund for  
the Implementation of the Montreal  
Protocol  
UNEP  
1800 McGill College, 27<sup>th</sup> Floor  
Montreal, Quebec, Canada H3A 3J6  
Tel.: 514-282-1122, local 241  
Fax: 514-282-0068  
[Stephan.sicars@unmfs.org](mailto:Stephan.sicars@unmfs.org)

Tony Vogelsberg  
15 Quail Crossing  
Wilmington DE, 19807  
Tel.: (302) 658-9580  
Fax: (302) 658-8596  
vogelsberg@comcast.net

Tony Hetherington  
Consultant for Secretariat of the  
Multilateral Fund for the Implementation  
of the Montreal Protocol  
UNEP  
E-mail: Tonyh@unmfs.org