



Distr.: General
29 August 2019

Chinese
Original: English



联合国
环境规划署

关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书

缔约方第三十一次会议

2019年11月4日至8日，罗马

高级别会议临时议程*项目3

各评估小组介绍 2018年四年期评估的综合报告

科学评估小组、环境影响评估小组及技术和经济评估小组 2018年评估报告的综合报告

秘书处的说明

1. 本说明附件载有一份综合报告，重点介绍了根据《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》第6条编写的以下三份2018年四年期评估报告的主要结论：

- 《臭氧消耗科学评估：2018年》（《臭氧消耗科学评估：2018年——执行摘要》），由科学评估小组编写¹
- 《平流层臭氧消耗、紫外线辐射和气候变化的环境影响和相互作用：2018年评估报告》，由环境影响评估小组编写²
- 《技术和经济评估小组：2018年评估报告》，由技术和经济评估小组编写³

2. 综合报告由各评估小组共同主席编写。各评估报告已发布在各小组网页、臭氧秘书处网站⁴和蒙特利尔议定书缔约方第三十一次会议门户网站⁵上，供缔约方审议。秘书处谨对三个评估小组的工作表示诚挚感谢。

* UNEP/OzL.Pro.31/1。

¹ 可查阅：<https://ozone.unep.org/science/assessment/sap>。

² 可查阅：<https://ozone.unep.org/science/assessment/eeap>。

³ 可查阅：<https://ozone.unep.org/science/assessment/teap>。

⁴ <https://ozone.unep.org/>。

⁵ <http://conf.montreal-protocol.org/meeting/mop/mop-31/presession/SitePages/Home.aspx>。

附件

评估小组共同主席

科学评估小组

David W. Fahey, 美国国家海洋和大气管理局地球系统研究实验室, 化学科学司
Paul A. Newman, 美国国家航空航天局戈达德空间飞行中心
John A. Pyle, 剑桥大学和英国国家大气科学中心
Bonfils Safari, 卢旺达大学科学技术学院

环境影响评估小组

Janet F. Bornman, 莫道克大学, 气候适应型农业研究, 教育和培训, 粮食期货研究所
Nigel D. Paul, 兰卡斯特大学, 环境中心
邵敏, 北京大学

技术和经济评估小组

Bella A. Maranion, 美国环境保护局
Ashley Woodcock, 曼彻斯特大学国民保健服务制度基金会信托
Marta Pizano, 独立专家

科学评估小组、环境影响评估小组及技术和经济评估小组 2018 年评估报告的综合报告

导言

1. 科学评估小组、环境影响评估小组及技术和经济评估小组负责在其专长领域内对关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方进行定期评估。本报告是对三个小组 2018 年评估报告的高级别综述。
2. 之前的综合报告着重指出,《蒙特利尔议定书》在阻止大气中臭氧消耗物质丰度增长方面取得成功,从而减少平流层臭氧消耗并保护环境。本报告提供了最新信息,强调《蒙特利尔议定书》在管制臭氧消耗物质和进一步降低其在大气中的丰度方面持续取得的成功。目前,有更明显的迹象表明这些行动正促进臭氧恢复,特别是在平流层上部和南极地区。
3. 自 2014 年评估报告发布以来,2016 年通过了《蒙特利尔议定书基加利修正》。《修正》载列了限制特定氢氟碳化物生产和消费的时间表。本报告重点介绍了与《修正》相关的技术问题及其气候和环境效益,科学评估小组⁶、环境影响评估小组⁷及技术和经济评估小组⁸各自的评估报告也对此进行了详细讨论。
4. 将继续根据《蒙特利尔议定书》评估平流层臭氧消耗和紫外线辐射对人类健康和环境的重大影响、平流层臭氧的预期恢复以及气候变化。由于南半球中纬度和高纬度地区的臭氧层完全恢复需要几十年时间,因此为跟踪相关影响,包括臭氧层意外变化可能造成的影响,必须长期监测臭氧总量和紫外线辐射。

主要结论

一、根据《蒙特利尔议定书》采取的行动使受控臭氧消耗物质的大气丰度下降,并且平流层臭氧开始恢复

5. 自 2014 年评估以来,受《蒙特利尔议定书》控制的长寿命臭氧消耗物质造成的对流层氯总量和溴总量的大气浓度继续下降。各消费、商业、工业、农业、医疗和军事部门继续取得进展,臭氧消耗物质的许多应用已在世界范围内被淘汰。例如,含全氯氟烃的计量吸入器已被一系列不含全氯氟烃而且不会对患者造成伤害的吸入器成功取代。非第 5 条缔约方逐步淘汰二氟一氯甲烷的工作已基本完成,第 5 条缔约方正在取得进展。2015 年是第 5 条缔约方在生产和消费中淘汰甲基溴受控用途的最后期限;目前,全球报告的受控用途中约 99% 已被淘汰。
6. 《蒙特利尔议定书》确立的对臭氧消耗物质的控制实质上保护了全球平流层臭氧免于更严重的消耗。大气中臭氧消耗物质丰度变化的证据来自于全球监测站网络的长期持续测量。这些测量获取的信息和关于臭氧消耗物质寿命的信息被用于计算和监测这些物质的年排放量。将这些值与向联合国环境规划署(环境署)报告的数据得出的排放值进行比较,从而能够评估对《蒙特利尔议定书》淘汰时间表的遵守情况。

⁶ 可查阅: <https://ozone.unep.org/science/assessment/sap>。

⁷ 可查阅: <https://ozone.unep.org/science/assessment/eeap>。

⁸ 可查阅: <https://ozone.unep.org/science/assessment/teap>。

7. 检测平流层臭氧恢复并将其归因于任何特定因素具有挑战性，因为臭氧量的自然变数很大，还存在气候变化和对流层臭氧变化等混杂因素。虽然南极臭氧层空洞每年都会继续出现，但总体而言臭氧层正在恢复。在极地以外，平流层上部臭氧自 2000 年以来每十年增加 1%-3%。1997-2016 年期间，在极地以外未发现大气臭氧柱总量有明显的变化趋势，自 2014 年评估以来各年的平均值仍然比 1964-1980 年期间的平均值低约 2%。

二、 《蒙特利尔议定书》有助于环境可持续性以及人类健康和福祉，符合多项可持续发展目标

8. 《蒙特利尔议定书》促进了对高强度太阳紫外线辐射引起的皮肤癌和其他疾病健康风险的大量研究，使相关知识得到增长，诊断和治疗得到改进。人们也更加关注紫外线 B 辐射增加对环境的影响，以及与快速气候变化所产生影响之间的相互作用。

9. 紫外线辐射、平流层臭氧和气候的变化通过若干复杂过程相互关联。快速变化的环境条件和受其影响的生物系统的性质使得难以了解这些过程。

10. 《蒙特利尔议定书》保护人类健康和福祉不因破坏性紫外线 B 辐射（280-315 纳米）过度增加而受到影响。虽然适度暴露于紫外线 B 辐射对于人类健康（例如皮肤自然产生维生素 D）和作物（例如生产可提高营养质量及抗虫害和病原体能力的化合物）是必要的，但高强度紫外线辐射是有害的，特别对人类皮肤和眼睛、食物供应以及基础设施完整性有害。气温上升、干旱和极端天气事件的影响与紫外线辐射的影响相互作用，威胁到生态系统和农业，并危及建筑材料（如塑料和木材）的结构完整性和使用寿命。

11. 在浅肤色人群中，50%以上的恶性黑色素瘤患病风险可归因于暴露于紫外线辐射，如果平流层臭氧层的消耗更严重，这种风险会增加多倍。皮肤癌在许多非第 5 条国家是治疗费用最昂贵的癌症，据估计，美利坚合众国 2011 年治疗皮肤恶性黑色素瘤的费用为 4.57 亿美元，预计到 2030 年将增至 16 亿美元。

12. 鉴于紫外线 B 辐射也是白内障和其他眼疾的主要风险因素，因此，失明程度大幅加剧也得以避免。2015 年，白内障导致 1 200 多万人失明，另使 5 200 万人视力受损，黄斑变性影响全球 840 万人，但主要是由波长较长的紫外线辐射造成的。

13. 人类行为是另一个调节暴露于紫外线辐射量的重要因素，并受到不断变化的气候条件的影响。《蒙特利尔议定书》通过提高人们对平流层臭氧消耗造成的暴露于高强度紫外线辐射危害的认识，推动了许多防晒方案的制定。

14. 《蒙特利尔议定书》还促进人们更好地了解太阳紫外线辐射作为其他紧迫环境挑战中的一项因素所起的作用。例如，紫外线辐射会降解和分解多种塑料，从而形成微塑料，我们现在知道这些微塑料在许多生物体内积累，包括销售给人类食用的鱼类。同样，在某些情况下，紫外线辐射可以改变水生生态系统中某些污染物的毒性，包括燃料、垃圾、肉类和植物不充分燃烧释放的农药和化合物。平流层臭氧和紫外线辐射的未来变化也可能与气候相关的动物、植物和农作物生长季节变化相互作用。目前尚不清楚太阳紫外线辐射的未来变化与其他环境变化之间相互作用后果的程度以及它们的各种影响。

15. 虽然需要进一步调查以详细了解这种相互作用的影响，但毫无疑问，根据《蒙特利尔议定书》恢复紫外线辐射环境的社会效益有助于实现多项可持续发展

展目标，包括目标 2（零饥饿）、3（良好健康与福祉）、11（可持续城市和社区）、13（气候行动）、14（保护海洋生态）和 15（保护陆地生态）。

三、充分执行《基加利修正》将极大减少预计的氢氟碳化物排放量。否则，到 2100 年，这些排放将大大加剧气候变化

16. 氢氟碳化物越来越多地被用作制冷和空调设备中臭氧消耗物质的替代品，也被用作气雾剂和发泡剂。虽然它们不含消耗臭氧的氯或溴，但它们却是温室气体。2016 年通过并于 2019 年生效的《基加利修正》为全球逐步减少特定氢氟碳化物的生产和消费制定了时间表。虽然目前大气中氢氟碳化物的辐射强迫很小，但《基加利修正》旨在避免未来几十年预计的需求增长导致排放量无节制增长和相关升温。

17. 正如 2014 年评估的基线情景所预测的，目前测量的大部分氢氟碳化物的大气丰度都在增加。2012-2016 年，第 5 条缔约方和非第 5 条缔约方所产生二氧化碳当量中的氢氟碳化物排放量共增加了 23%。

18. 目前，氢氟碳化物的辐射强迫为 0.03 W m^{-2} ，相当于包括二氧化碳、甲烷、一氧化二氮和卤代碳氢化合物在内的所有长寿命温室气体总辐射强迫 3 W m^{-2} 的 1%。虽然目前氢氟碳化物的辐射强迫很小，但据估计，如果没有《基加利修正》，到 2050 年辐射强迫将达到 0.25 W m^{-2} 。预计到 2100 年，《基加利修正》将使氢氟碳化物造成的全球平均升温幅度从 0.3°C – 0.5°C 的基线降低至 0.1°C 以下。以快于《修正》所要求的速度逐步减少氢氟碳化物将进一步限制氢氟碳化物造成的气候变化。

19. 根据《基加利修正》以及区域法规计划逐步减少氢氟碳化物，正推动行业采用低全球升温潜能值氢氟碳化物替代品和创新应用，特别是在制冷、空调和泡沫领域。然而，考虑到易燃性、毒性、可用性和操作条件（例如在高环境温度下）等因素，低全球升温潜能值新产品的选择有限，这为各应用寻找最佳解决办法带来挑战。

四、在逐步减少氢氟碳化物时提高能效，可能加速并进一步增加《基加利修正》带来的气候惠益

20. 对空调的需求稳步增长，并将随着气候变化而增加。提高空调的能效将减少能源使用，并限制对新发电厂的需求。短期内改善住宅环境中空调的能效对发展中国家尤为重要，这些国家正处于空调使用预计大幅增长的早期阶段。

21. 制冷和空调设备约 90% 的潜在能效改善将借助于设备的技术创新，而不是更换制冷剂。然而，在根据《基加利修正》逐步减少氢氟碳化物时更换制冷剂，将为同时提高制冷和空调设备能效提供机会，这将减少日益增长的全球能源需求。这对孪生现象是逐步减少氢氟碳化物的社会效益。

22. 在选择制冷剂时，必须考虑若干因素，包括制冷剂对目标用途的适用性、其可用性和成本、相关制冷和空调设备的可用性和成本、维修成本和有效性、能效、安全性和易燃性、易用性及其对气候和环境的影响。自 2014 年以来，有 35 种新制冷剂获得了标准名称和安全分类，其中 5 种是单一化合物制冷剂，30 种是混合制冷剂。在高环境温度条件下进行的研究已经确定了可行的低全球升温

潜能值制冷剂替代品。人们日益认识到在高温环境条件下设计、安装、操作和维修能够使用低全球升温潜能值制冷剂来提高能效的设备时所面临的挑战。

五、 全球三氯氟甲烷总排放量意外增加，与库存的预期排放量不一致，表明存在未按照《蒙特利尔议定书》报告的新的全球生产

23. 由于《蒙特利尔议定书》的控制，二十多年来，大气中三氯氟甲烷的丰度一直在稳步下降。鉴于三氯氟甲烷的大气丰度和其 52 年大气寿命导致的缓慢下降速度，在未来几十年中，它仍将是破坏平流层臭氧的氯的主要来源。令人十分关切的是，最近三氯氟甲烷的下降速度比预期的要慢，这表明已经出现了新的生产。

24. 在逐步淘汰之前，三氯氟甲烷主要用作发泡剂、制冷剂和一系列其他较小或不常见的用途，包括医用吸入器和烟草膨化。自 1980 年代中期以来，所有这些应用的非臭氧消耗物质替代品都已可用。非第 5 条缔约方和第 5 条缔约方分别于 1996 和 2010 年淘汰了三氯氟甲烷的生产，而第 5 条缔约方于 2014 年停止了必要用途。没有关于三氯氟甲烷原料用途的报告。

25. 两个独立的全球观测网络对三氯氟甲烷的测量推断，2012 年后全球三氯氟甲烷排放量有所增加。2014-2016 年的年均排放量比 2002-2012 年高出约 10 千兆克，而 2002-2012 年的年均排放量已高出预估库存所释放的三氯氟甲烷（即现有设备和产品中所含的三氯氟甲烷）产生的预估排放量。这些新的排放很可能来自尚未向环境署报告的新生产，因此违反了《蒙特利尔议定书》。至少增加的部分排放来自东亚，但该区域对全球排放量总体上升的相对影响尚未量化。了解三氯氟甲烷的潜在持续使用和其库存的释放率对于预测未来的三氯氟甲烷排放模式至关重要。

26. 需要进一步调查以详细了解这些未报告排放的原因和影响。科学评估小组与技术和经济评估小组正在共同努力，及时向缔约方提供该问题的最新情况。根据缔约方第三十次会议的第 XXX/3 号决定，两个小组正在协调努力，以提供更多关于三氯氟甲烷意外排放的大气监测和建模信息，特别关注三氯氟甲烷的潜在排放源和相关受控物质。

六、 目前对四氯化碳的来源有了更好的了解，极大缩小了已知排放源与大气观测估计值之间的差距

27. 已经确定四氯化碳大量排放，最新量化结果为每年超过 25 千兆克。这些排放主要来自氯甲烷、全氯乙烯和氯的工业生产，以及氯碱生产过程中的散逸性排放。现在比以前更容易了解四氯化碳的全球预算，以前无法解释的行业排放量估值与基于观察的更高估值之间的巨大差距已经大大缩小。改进生产做法以减少散逸性排放，并对氯甲烷和全氯乙烯的生产设施进行更全面的审查，可减少四氯化碳排放量。

七、 大气中若干次要臭氧消耗物质的丰度一直在增加；这些化合物累积起来最终可能对平流层臭氧产生影响

28. 二氯甲烷(180天寿命)占当前平流层氯负荷总量的一小部分。2012至2016年,极短寿命物质源气体所含氯的总量增加了约万亿分之20,达到万亿分之110。二氯甲烷是极短寿命含氯物质的主要成分,它是2012至2016年极短寿命物质含氯总量上升的主要原因。鉴于化学品生产和二氯甲烷使用的市场趋势,目前预计全球二氯甲烷产量和大气浓度在未来几十年不会显著增加。

29. 二氯乙烷(82天寿命)也是一种极短寿命物质。根据预计的二氯乙烷消费量,到2030年,大气中二氯乙烷的本底浓度可能增加一倍,但由于其寿命较短,预计对平流层氯的影响不大。

30. 观察分析显示,2012至2016年,一些低含量全氯氟烃的丰度出乎意料地稳定甚至有所增加,其中包括三氟氯甲烷(万亿分之3,640年寿命)、三氯三氟乙烷(万亿分之0.7,55年寿命)、四氟二氯乙烷(万亿分之15,189年寿命)和五氟氯乙烷(万亿分之8.5,540年寿命)。

31. 必须警惕这些次要化合物的大气丰度,以防止未来平流层臭氧消耗出现意外情况。

八、 虽然哈龙丰度正在缓慢下降,但对哈龙1301的需求仍然存在,如果没有新的生产供应,未来可能无法满足该需求

32. 大气中哈龙产生的总溴量从2005年万亿分之8.5的峰值下降到2016年的万亿分之7.7。2012至2016年,哈龙1211、哈龙2402和哈龙1202的丰度继续下降。相反,哈龙1301的丰度最初有所增加,但到2016年似乎趋于稳定。这表明哈龙1301在大气中的排放量高于预期。由于二十年来没有为人所知的哈龙生产,哈龙1301的库存可能远不能满足持续存在的需求。

33. 消防用哈龙的需求持续存在,如果不采用替代品,最终将超过库存的供应量。哈龙仍在继续长期使用(例如在石油和天然气设施、核设施和军事设施中),民航对哈龙1301的需求日益增长,因为其在新型飞机发动机和货舱消防方面的应用缺乏替代品。排放量的增加表明,哈龙1301库存的耗尽可能早于之前估计的2032年至2054年。此外,还存在区域不平衡,这意味着缺乏专门长期库存的缔约方可能更早耗尽。因此,很有可能提交生产新哈龙1301的必要用途提名,以供应重要的消防用途,特别是民用航空、石油和天然气业务。

九、 量化臭氧消耗物质库存及其持续排放的时间进程是确定臭氧层恢复速度的关键

34. 将现有设备和产品(简称库存)中臭氧消耗物质含量的估值与大气臭氧消耗物质观测结合起来,以制定未来臭氧消耗物质排放方案。了解排放源、绝对量和排放率对于了解库存未来的排放至关重要。例如,量化与最近确定的未报告三氯氟甲烷排放相关的库存将取决于三氯氟甲烷的使用方式。这对于估计产生的三氯氟甲烷总量及其对平流层臭氧恢复的潜在影响(见上文第五节)尤为重要。

35. 过去，回收和销毁库存中的臭氧消耗物质是有价值的。如今，随着臭氧消耗物质在库存中的比例下降，它们变得更难获得，回收和销毁臭氧消耗物质将更加困难且不太具有经济可行性，环境效益也在下降。然而，如果可行，消除目前已知的氟氯化碳、哈龙和氟氯烃库存对减少未来臭氧消耗的贡献将略大于在今后四十年内完全消除氟氯烃、甲基溴和四氯化碳生产。

十、平流层臭氧消耗与气候变化有关，因为臭氧消耗物质是强温室气体，而气候变化改变平流层臭氧

36. 臭氧消耗导致的平流层下部冷却很可能是二十世纪末南半球夏季气候变化的主要原因。这些变化包括观测到的南半球对流层环流的极移，以及对地表温度和降水的相关影响。越来越多的证据表明，南半球的生态系统和农业正受到这些气候变化的影响，例如对水生和陆生动物的生物多样性和生产力产生的积极和消极影响。随着南极地区从严重的平流层臭氧损失中恢复过来，预计生态效应将会逆转。在北半球平流层臭氧消耗和长期地表气候变化之间不存在紧密联系。

37. 臭氧消耗物质含量的变化对气候有直接影响，除了消耗臭氧外，它们也是强温室气体。受控臭氧消耗物质及其替代品的总辐射强迫继续受到《蒙特利尔议定书》（包括《基加利修正》）的严格限制。若没有《蒙特利尔议定书》，到 2020 年，臭氧消耗物质的辐射强迫将增至二氧化碳强迫的约 40%。由于《议定书》的控制，氟氯化碳的辐射强迫目前约为二氧化碳强迫的 14%。近二十年来，氟氯化碳和氟氯烃辐射强迫的总和一直保持稳定，并随着它们的大气丰度下降开始下降。

38. 未来地球工程通过产生平流层气溶胶反射阳光来减缓气候变化的行为有可能以我们尚未完全了解的方式改变平流层臭氧。

十一、平流层臭氧恢复的时间和程度取决于未来臭氧消耗物质和温室气体的浓度

39. 控制平流层臭氧未来变化的过程很复杂。随着臭氧消耗物质含量降低，预计北半球中纬度的臭氧总量将在 2030 年代恢复到 1980 年的值，南半球中纬度的大气臭氧柱总量预计在 21 世纪中叶左右恢复到 1980 年的水平。南极臭氧空洞预计将逐渐关闭，春季大气臭氧柱总量将在 2060 年代恢复到 1980 年的水平。

40. 到 21 世纪下半叶，臭氧消耗物质的影响预计将大大减弱，预计排放的主要温室气体二氧化碳、甲烷和一氧化二氮，将通过对气候和大气化学的影响，成为平流层臭氧变化的主要驱动因素。如果预测的未来温室气体水平不能大幅度缓解，预计到 2100 年，热带平流层大气臭氧柱将比 1980 年减少约 3%。在中纬度和北极，预计平流层臭氧将恢复，并最终超过 1960-1980 年期间的平均值。

41. 除了继续限制未来大气中臭氧消耗物质的浓度外，《蒙特利尔议定书》（特别是通过的《基加利修正》）已经并将继续通过控制氢氟碳化物为防止气候变化作出重大贡献。

十二、大气中甲基溴浓度已停止下降

42. 甲基溴的受控使用从 1991 年 64 000 吨的峰值下降了 99% 以上。然而，甲基溴的大气浓度已经停止下降，这表明继续使用的量可能超过目前报告的检疫

和装运前（豁免）申请量。据估计，40%报告的检疫和装运前用途有立即可用的替代品，但这些替代品尚未被采用，因为《议定书》豁免了检疫和装运前用途。此外，在商品的检疫和装运前用途的情况下通过重新获取或销毁，以及在已被归类为检疫和装运前用途的剩余种植前土壤熏蒸用途情况下通过安装阻挡膜，可以避免约 70% 目前报告的检疫和装运前用途产生的甲基溴排放。由此带来的甲基溴大气浓度下降将给臭氧层带来短期益处。

十三、泡沫产量继续增加，但正在从消耗臭氧物质向零臭氧消耗潜能值和低全球升温潜能值发泡剂过渡

43. 添加剂、共发泡剂、设备和配方的开发和可获得性有了显著改善，使含有低全球升温潜能值发泡剂的泡沫和泡沫系统成功商业化。

44. 第 5 条缔约方建筑部门及易腐货物的处理、加工和运输（例如通过冷链）的增长，加上建筑物采用更高的能效标准，使得对隔热材料的需求稳步增长。

45. 预计到 2023 年，全球聚合泡沫的总产量将增至 2 900 万吨。绝缘泡沫的生产将随着全球建筑及冷藏食品加工、运输和存储的持续发展而增长。据估计，聚氨酯和发泡聚苯乙烯发泡剂的需求量超过 400 000 吨，另外需要 10 000 吨用于生产其他类型的泡沫。

46. 在绝缘泡沫应用中，大多数大型企业和一些中小型企业都大体成功地从使用一氟二氯乙烷转换到使用碳氢化合物，这些企业运作达到关键数量足以证明对碳氢化合物技术的投资是合理的。然而，对于第 5 条缔约方和非第 5 条缔约方的许多中小型企业而言，管理向使用易燃发泡剂生产泡沫的过渡仍然是一项挑战。

十四、《蒙特利尔议定书》在保护平流层臭氧方面不断取得的成功取决于持续遵守《议定书》的规定

47. 不遵守《蒙特利尔议定书》（例如在三氯氟甲烷排放方面，见上文第五节）和未受管制的臭氧消耗物质意外增加（如二氯甲烷，检疫和装运前用途的甲基溴）增加了臭氧消耗，并有可能大大推迟臭氧层的恢复。排放量越大、持续时间越长，对臭氧层的影响就越大。因此，持续遵守《蒙特利尔议定书》的规定对于保证臭氧层的恢复和最大限度地加快恢复速度至关重要。发现未报告的三氯氟甲烷排放凸显了长期综合网络在测量大气中臭氧消耗物质含量和通过这些测量得出全球预算方面的价值。

48. 除三氯氟甲烷以外，从臭氧消耗物质方面考虑，加快臭氧层恢复的其他备选办法所剩不多，主要是因为凡是可能大有帮助的决定，此前就已经做出了。剩余的备选办法将个别产生少量到适度的臭氧益处。这些备选办法可包括完全消除臭氧消耗物质的受控和不受控排放，库存回收和销毁无用或过剩的氟氯化碳、哈龙和氟氯烃，以及减少氟氯烃和甲基溴的生产和消费（例如在检疫和装运前用途中）。