

关于消耗臭氧层物质的 蒙特利尔议定书

Distr.: General
9 May 2023

Chinese
Original: English

关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书

缔约方不限成员名额工作组

第四十五次会议

2023年7月3日至7日，曼谷

临时议程*项目3、8(a)和10

供蒙特利尔议定书缔约方不限成员名额工作组第四十五次 会议讨论的议题和提请其注意的资料

秘书处的说明

增编

一、 引言

1. 本文件是供关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方不限成员名额工作组第四十五次会议讨论的议题和提请其注意的资料的秘书处说明（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2）的增编，其中载有自编写该说明以来获得的资料。本增编的第二节载列技术和经济评估小组在其2022年四年期评估报告和2023年报告中分别就临时议程项目3和8(a)提供的新资料。本增编还列入了关于古巴提交的调整《议定书》的提案的资料，涉及到临时议程项目10(b)。

2. 预计技术和经济评估小组将提供与临时议程项目4、6、7和8(b)-(f)有关的进一步资料，届时将与供缔约方参考的任何其他相关问题一起列入秘书处说明的第二份增编。

3. 技术和经济评估小组的2023年报告分为三卷：¹

(a) 第1卷：技术和经济评估小组2023年5月进度报告及其补充报告：
第XXXIV/3号决定能源效率工作组报告；

(b) 第2卷：关于评价2023年甲基溴关键用途提名和相关问题的临时报告；

* UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/1/Rev.2。

¹ 可查阅不限成员名额工作组第四十五次会议的门户网站，网址为：

<https://ozone.unep.org/meetings/45th-meeting-open-ended-working-group-parties/pre-session-documents>。

(c) 第 3 卷：第 XXXIV/2 号决定工作队报告——执行蒙特利尔议定书多边基金 2024–2026 年期间充资的资金需求评估研究的职权范围。

二、 供不限成员名额工作组第四十五次会议讨论的议题摘要

4. 本增编涵盖的议题按会议临时议程上的相应项目顺序列示如下。

议程项目 3

《蒙特利尔议定书》2022 年四年期评估（第 XXXI/2 号决定）

5. 科学评估小组、环境影响评估小组及技术和经济评估小组及其各技术选择委员会根据第 XXXI/2 号决定编写的 2022 年四年期评估报告全文可在臭氧秘书处网站上相应的评估小组门户网站²以及不限成员名额工作组第四十五次会议门户网站³上查阅。

6. 科学评估小组报告和环境影响评估小组报告的要点分别载于秘书处说明的附件一和二（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2）。技术和经济评估小组评估的总体关键结果按秘书处收到的原样转载于本增编的附件，未经正式编辑。在这些结果中，技经评估组概述了其对第 XXXI/2 号决定的回应及其各技术选择委员会开展的评估所产生的主要信息，这些评估的执行摘要也列入了评估报告。

7. 此外，技术和经济评估小组在其四年期报告中列入了对缔约方关于临时议程项目 3 (b)–(d) 和 3 (f) 所涉问题的各项决定的回应，以及对请技经评估组在其四年期报告中提供与加工剂用途及实验室和分析用途相关问题的最新资料的各项决定的回应。此外，报告载有关于受控物质销毁技术的最新资料及相应的建议，本增编在临时议程项目 3 (g) 下概述了其内容。下文第 8 至 43 段概述这些回应。

(a) 未列入附件 F 的氢氟碳化物的消费和生产信息（第 XXIX/12 号决定）

8. 如秘书处说明（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2，第 8–9 段）所述，第 XXIX/12 号决定请各评估小组在其将于 2023 年提交的以及此后每四年提交一次的四年期报告中，提供相关资料，说明未列入《议定书》附件 F、但其全球升温潜能值不低于已列入附件 F 的氢氟碳化物的最低全球升温潜能值的氢氟碳化物的消费和生产情况，并指出相关资料仅供参考。

9. 技术和经济评估小组的医疗和化学品技术选择委员会的 2022 年四年期评估报告中提供了对该决定的回应。鉴于《蒙特利尔议定书》附件 F 提到政府间气候变化专门委员会 2007 年第四次评估报告中的 100 年全球升温潜能值，委员会指出，它认为这些数值构成了第 XXIX/12 号决定中提到的以附件 F 氢氟碳化物的最低全球升温潜能值为全球升温潜能值阈值的基础，即该阈值为附件 F 所列 HFC-152 的全球升温潜能值 53。

10. 为了确定哪些氢氟碳化物的全球升温潜能值大于 53，委员会采用政府间气候变化专门委员会第六次评估报告中所列的 100 年全球升温潜能值作为基础，该报告提供了第四次评估报告中未列入的若干氢氟碳化物以及氢氟烯烃。与此

² <https://ozone.unep.org/science/assessment/sap>; <https://ozone.unep.org/science/assessment/eaap>; <https://ozone.unep.org/science/assessment/teap>。

³ <https://ozone.unep.org/meetings/45th-meeting-open-ended-working-group-parties/pre-session-documents>。

同时，委员会指出，即使将氢氟烯烃纳入氢氟碳化物的范围，大多数氢氟碳化物的全球升温潜能值仍将低于第 XXIX/12 号决定所界定的全球升温潜能值阈值 53。

11. 委员会在其评估报告表 2.18 中比较了政府间气候变化专门委员会第四次和第六次评估报告中氢氟碳化物（包括现有附件 F 氢氟碳化物）和氢氟烯烃的全球升温潜能值，结果显示，某些氢氟碳化物存在重大差异，部分原因是全球升温潜能值的计算方法改变。委员会的结果列于表 2.19，其中所列的 13 种氢氟碳化物和一种氢氟烯烃的第六次评估报告 100 年全球升温潜能值大于全球升温潜能值阈值 53，表中还列出了关于其商业用途的现有资料。在这些物质中，有六种氢氟碳化物已知具有商业用途（HFC-245cb、HFC-245eb、HFC-52-13p、HFC-76-13sf、HFC-c447ef 和顺式 1,1,2,2,3,4-六氟环丁烷）。

12. 在这方面，委员会还指出，附件 F 所列的一些氢氟碳化物没有重要的商业用途，包括 HFC-134、HFC-143、HFC-236cb、HFC-245ca 和 HFC-152。

13. 此外，委员会还提供了关于已知具有商业用途的其他氟化物质的资料，这些物质不是氢氟碳化物，但全球升温潜能值高于第 XXIX/12 号决定的阈值 53。这些物质包括用作受控物质的溶剂替代品的氢氟醚（HFE），其第四次评估报告全球升温潜能值介于 59 至 580；以及用作吸入麻醉剂的氢氟醚，该用途发生排放的可能性较大，第六次评估报告的全局升温潜能值介于 195 至 2 590。委员会认为，麻醉气体估计占温室气体排放总量的最多 0.1%，占卫生保健排放总量的 5% 左右。

(b) 关于含氢氯氟烃可得性的信息（第 XXX/2 号决定，第 4 段）

14. 如秘书处说明（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2，第 10–12 段）所述，缔约方在第 XXX/2 号决定第 4 段中，请技术和经济评估小组在其将于 2023 年和 2027 年提交的四年期报告中提供资料，说明含氢氯氟烃（HCFC）的可得性，包括可通过回收、循环和再利用而得到的数量、关于国家一级库存量和已知总库存量的现有最佳信息，以及有无针对第 2F 条第 6 (a) 和 (b) 款所述应用的备选办法。

15. 第 2F 条第 6 (a) 和 (b) 款规定，在 2020 年 1 月 1 日含氢氯氟烃生产和消费逐步淘汰日期之后至 2030 年 1 月 1 日期间，非按《蒙特利尔议定书》第 5 条第 1 款行事的缔约方（非第 5 条缔约方）可在任何一年超过含氢氯氟烃消费或生产的零限额，最高可超过基线消费量或允许生产量的 0.5%，但其条件是，此种消费或生产应仅限于以下具体应用：(a) 2020 年 1 月 1 日已存在的制冷和空调设备的保养；(b) 2020 年 1 月 1 日已存在的灭火和消防设备的保养；(c) 火箭发动机制造中的溶剂应用；(d) 用于烧伤专科治疗的局部医用气雾剂应用。非第 5 条缔约方可以继续将来自回收或库存来源的含氢氯氟烃用于上述应用，只要这些来源仍然存在。

16. 技经评估组四年期报告的第 3 章提供了关于受控物质的存量和库存的资料。灭火技术选择委员会、医疗和化学品技术选择委员会以及制冷、空调和热泵技术选择委员会的评估报告概述了含氢氯氟烃替代品的备选办法，并在可行的情况下提供了可用于第 2F 条第 6 (a) 和 (b) 款所述应用的通过回收、循环和再利用而得到的数量。

(一) 制冷和空调部门

17. 如制冷、空调和热泵技术选择委员会 2022 年评估报告所述，非第 5 条缔约方逐步淘汰含氢氯氟烃的制冷、空调和热泵用途的工作已基本完成。HCFC-22

和 HCFC-123 目前用于遗留设备，这些设备大多处于其寿命末期。对于保养，必要时使用简单的改型解决方案，例如 R-422D⁴，作为 HCFC-22 的直接替代品。

18. 剩余的制冷剂消费来源主要是的回收、循环或再利用的含氢氯氟烃存量。技经评估组 2022 年评估报告第 3.2.3.3 至 3.2.3.5 节报告了制冷、空调和热泵部门及泡沫部门的含氢氯氟烃存量规模的估计数。这些是合计数值，代表非第 5 条缔约方和按《蒙特利尔议定书》第 5 条第 1 款行事的缔约方（第 5 条缔约方）的存量。

19. 具体而言，技经评估组在其评估报告中提供了 1990–2014 年期间 HCFC-22（主要用作制冷剂）和 HCFC-142b（主要用作发泡剂）的活跃⁵存量估计数。获取这些存量可能有助于进一步管理，包括回收、循环和再利用。据估计，制冷、空调和泡沫部门的 HCFC-22 合计存量在 2010–2012 年达到约 3 500 千吨的峰值，2014 年降至约 3 000 千吨，而 HCFC-142b 合计存量在 2011 至 2014 年期间达到超过 700 千吨的峰值。

20. 就 HCFC-141b 而言，大部分活跃存量存在于建筑泡沫中。1989–2050 年期间的活跃存量估计数显示，21 世纪 10 年代中期达到约 1 000 千吨的峰值，2023 年降至约 600 千吨，预计到 2050 年将降至微不足道的水平。关于含 HCFC-141b 泡沫的退役情况，估计全球退役高峰期将在今后五年内到来。

(二) 灭火部门

21. 灭火技术选择委员会指出，虽然含氢氯氟烃以几种不同的混合物形式用于灭火，但无法估计含氢氯氟烃的全球存量⁶或防火用途造成的排放量，因为所有含氢氯氟烃均已被更广泛地用作制冷剂。

22. 委员会讨论了含氢氯氟烃的替代品和持久用途（民用航空、军事、石油天然气部门和核电站）以及哈龙和氢氟碳化物的替代品和持久用途，并指出，虽然正在继续研究从现有候选物中确定潜在的新型防火剂，但新替代品可能需要相当长的时间才能对防火部门起到显著作用。主要原因是测试、批准和认证过程漫长，以及市场对新型防火设备和制剂的接受度。因此，几种持久用途仍需要使用哈龙。

23. 在固定系统中，含氢氯氟烃（和全氟化碳）最早被用作哈龙的替代品，不久后是氢氟碳化物和惰性气体，最近则是氟化酮（FK）。含氢氯氟烃（和全氟化碳）不再用于新的全淹没灭火系统，其用途仅限于支持现有系统。如今的新灭火系统中使用哈龙和含氢氯氟烃的三种同类替代品，即高全球升温潜能值的氢氟碳化物、零全球升温潜能值的惰性气体和低全球升温潜能值的氟化酮。

24. 就便携式（手持式）灭火器而言，随着时间推移，几种哈龙 1211 的同类替代品得到持续商业化，首先是含氢氯氟烃混合物，其次是氢氟碳化物，然后是 FK-5-1-12，最近是 3,3,3 三氟-2-溴丙烯（2-BTP）。从 1999 年至今，含氢氯

⁴R-422D 是一种氢氟碳化物与碳氢化合物的混合物（见制冷、空调和热泵技术选择委员会 2022 年评估报告第 3 章附件）。

⁵活跃或可得存量是正在使用中的设备或产品中包含的物质，因此，在使用寿命结束进入废物流时可能成为可得或可及，从而能够进行管理。

⁶“全球存量”的定义是目前消防设备中所含的所有制剂，以及储存在循环利用中心、消防设备公司和用户房舍等处的所有制剂，换言之，即所有已生产但尚未排放或销毁的制剂。灭火剂的收集、回收、储存和再分配被称为“存量管理”。这些概念适用于所有灭火气体，包括哈龙、含氢氯氟烃、氢氟碳化物及它们的替代品。

氟烃混合物 B 一直被用于非住宅用途，以及机场航线的重要军事用途。不过，这些替代品，包括含氢氯氟烃混合物 B，不具备哈龙 1211 的灭火性能，这意味着需要更大的灭火剂数量（和更大的灭火器装置）才能达到同等的灭火器额定值。

25. 委员会指出，目前正在编写的评估报告的技术说明 A 将提供关于哈龙、含氢氯氟烃和氢氟碳化物的防火替代品的更多资料。

(三) 火箭发动机制造

26. 技经评估组的医疗和化学品技术选择委员会 2022 年评估报告第 4 章论述了非第 5 条缔约方的火箭制造溶剂的备选替代办法。委员会认为，全球的航空航天和军事用途可能需要少量全氯氟烃或含氢氯氟烃来保养非第 5 条缔约方的现有设备（例如 CFC-113、HCFC-122、HCFC-122a、HCFC-141b 和 HCFC-225），供应来源是库存。虽然在 2020–2030 年期间，此类含氢氯氟烃溶剂每年的用量不太可能超过几百公吨（即几个臭氧消耗潜能吨），但随着时间推移，库存的受控物质来源可能变得不适合这些重要的精密清洁用途，因为化学杂质的形成可能会危及人员和载运工具的安全。

27. 替代溶剂在实际使用条件下的功效也很难证明，因为在某些情况下，需要在预期的负载和使用环境下对此类溶剂的替代情况进行全面测试。虽然替代化学品（例如氢氯氟烯烃（HCFO）-1233zd）迄今仍有资格作为替代品，但委员会指出挑战依然存在，包括在使用不受《蒙特利尔议定书》管制的替代化学品时，原本设计使用全氯氟烃和含氢氯氟烃清洁溶剂的遗留系统会发生退化。

(四) 医用气雾剂应用

28. 医疗和化学品技术选择委员会的评估报告第 9 章讨论了非第 5 条缔约方和第 5 条缔约方用于医用气雾剂的含氢氯氟烃消费和供应情况，其中非第 5 条缔约方继续少量回收和使用来自现有库存的含氢氯氟烃。委员会指出，俄罗斯联邦将 HCFC-22（作为推进剂）和 HCFC-141b（作为溶剂）用于局部医用气雾剂应用，供应来源是库存。该国的一家公司生产两种畅销的泡沫医用气雾剂产品，每年需要使用约 20 吨 HCFC-22 和 HCFC-141b。

29. 此外，委员会报告说，中国的几家大型制药公司和一些较小的公司将 HCFC-22 和 HCFC-141b 用于气雾剂。2020 年后，这些物质的使用量估计约为每年 100 吨。一些经济上可行的替代品（如二甲醚或液化石油气）的可燃性安全问题妨碍了其用于该应用，而其他潜在的技术替代品，如 HFC-134a，则价格昂贵。

(c) 更新技术和经济评估小组工作组关于氢氟碳化物替代品信息的报告 (第 XXVIII/2 号决定)

30. 如秘书处的说明（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2，第 13–18 段）所述，根据第 XXVIII/2 号决定第 4 段，技术和经济评估小组于 2022 年设立了一个工作组，负责利用第 XXVI/9 号决定第 1 (a) 段载列的标准编写一份报告，提供关于氢氟碳化物替代品的信息。工作组的报告载于技经评估组 2022 年报告第 5 卷⁷，其执行摘要转载于秘书处为该次会议编写的说明的增编附件二

⁷ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Decision-XXVIII-2-HFC-%20Alternatives-report-sept2022.pdf>。

(UNEP/OzL.Pro.34/2/Add.1)。⁸ 该报告已提交 2022 年 10 月 31 日至 11 月 4 日举行的缔约方第三十四次会议审议。

31. 工作组报告中的氢氟碳化物替代品的信息由评估小组的四个相关技术选择委员会编制，即：软硬质泡沫技术选择委员会、哈龙技术选择委员会、医疗和化学品技术选择委员会，以及制冷、空调和热泵技术选择委员会。各技术选择委员会提供了自己对第 XXVI/9 号决定概述的、涉及它们所审议的部门的成套标准的解释，并将要求提供的信息按它们权限范围内的不同应用部门进行了分类。技经评估组还指出，在各技术选择委员会定于 2022 年底前完成的评估报告中，可能进一步更新这些信息。

32. 技经评估组在其 2022 年评估报告中指出，工作组报告中提供的信息与上述四个技术选择委员会的 2022 年评估报告中提供的信息大致相同。工作组的报告也发布在本次会议的门户网站上，以便于参考。

33. 此外，技经评估组再次建议按照第 XXVIII/2 号决定的规定（要求在 2022 年进行一次审查，此后每五年进行一次审查），使编写氢氟碳化物替代品报告的时间安排与技经评估组四年期评估报告的时间安排保持一致。这种调整将考虑到技经评估组的工作量和避免重复工作，让它能在同一时期更好地对缔约方的其他决定作出回应。

(d) 今后哈龙及其替代品的可得性 (UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/4, 第 140 段)

34. 在不限成员名额工作组第四十四次会议上，缔约方审议了技术和经济评估小组对关于今后哈龙及其替代品的可得性的第 XXX/7 号决定的最新回应，内容载于技经评估组 2022 年 5 月报告（进度报告）第 1 卷。⁹ 在该决定中，缔约方请技经评估组通过其哈龙技术选择委员会，继续与国际海事组织和国际民用航空组织合作，以便更好地评估今后可用于支持民用航空的哈龙数量，并查明已经存在或正在开发的相关替代品；通过拆船回收哈龙的改进方法；以及具体需求、可回收哈龙的其他来源和循环利用机会。

35. 在该次会议上，哈龙技术选择委员会（后来在第 XXXIV/11 号决定中更名为灭火技术选择委员会并从此使用这一名称）表示，它将在其 2022 年四年期评估报告中提供最新信息。工作组认识到哈龙管理问题仍十分重要，商定将对该项目的进一步审议推迟到第四十五次会议，并要求在缔约方第三十四次会议议程中增列一个关于该问题的项目。缔约方在后一次会议上讨论了该问题，并注意到技经评估组提供的信息。

36. 正如灭火技术选择委员会所指出的，委员会的 2022 年四年期评估报告详细介绍了与哈龙的可得性及其替代品有关的问题。以下是关键信息：

(a) 扩大使用替代制冷剂的存在隐忧，因为它们可能有可燃性，而且对消防系统的影响尚待确定（例如药剂的有效性、产生的副产品等）。在系统设计、安装和保养中使用可燃制冷剂需要额外的培训，尤其是在第 5 条缔约方逐步削减氢氟碳化物的实施工作中。这些问题尤其关系到军事部门或其他可能经受极端环境的应用领域。虽然正在开发新方法来解决这些问题，但支持第 5 条缔约方的能力建设非常重要。

⁸ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/MOP-34-2-Add-1E.pdf>。

⁹ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Progress-report-may2022.pdf>。

(b) 哈龙的排放量可能高于委员会模型的预测。关于哈龙 1301，委员会需要关于原料生产和使用所产生的排放以及排放地点的进一步信息。关于哈龙 1211，从大气浓度得出的排放量接近或高于全球报告的生产量。关于哈龙 2402，需要关于亚洲退役活动所产生的排放的进一步信息。

(c) 许多哈龙应用已经过渡到替代品，其中一些是高全球升温潜能值的氢氟碳化物。一些持久用途仍需要使用哈龙，例如在不断增长的民用航空部门，以及石油天然气、核电站和军事等其他部门。

(d) 在一些定义中，可用的哈龙同类物质和高全球升温潜能值替代品大多被视为全氟和多氟烷基物质（PFAS），有些法规建议将它们完全淘汰。因此，这些替代品可能会被削减或禁止，剩下的仅有的可行替代品是哈龙（臭氧消耗潜能值和全球升温潜能值均较高）、HFC-23（全球升温潜能值极高），以及可能还有三氟碘甲烷（CF₃I，有毒性并可能有臭氧消耗潜能值问题）。

(e) 现在估计哈龙 1301 的耗尽时间为 2030 年至 2049 年，具体取决于所使用的建模设想情景。这一时间段比 2018 年评估报告中的估计（2032 年至 2054 年）早了 2–5 年，因为可用于支持持久用途的哈龙 1301 较少。

(f) 非第 5 条缔约方的氢氟碳化物逐步削减法规对氢氟碳化物灭火剂的成本和供应的影响比委员会最初预期的要大。随着新生产的防火用氢氟碳化物的供应因执行逐步削减法规而减少，再循环成为更加重要的替代供应来源，而且重要性在未来可能上升。

(g) 销毁哈龙 1301 以换取可以在自愿碳市场上交易的碳信用额的做法令人关切，因为这可能导致支持持久用途的哈龙 1301 的全球供应短缺/区域不平衡。

(h) 回收、循环或再利用的灭火剂是新生产的灭火剂的可行替代品，有助于大幅减少排放和产量。只有在哈龙、含氢氯氟烃、氢氟碳化物以及它们的替代品受到严重污染，再利用无法达到可接受的纯度时，才应将销毁作为最后处置办法。必须开展提高认识方案，围绕哈龙、含氢氯氟烃、氢氟碳化物以及它们的替代品的使用、循环和存量管理问题，重拾被发现遗失的“机构记忆”。

(e) 任何其他问题

37. 如本增编第 7 段所述，除上述决定外，技术和经济评估小组及其各技术选择委员会的评估报告还涉及关于加工剂用途（第 XXXI/6 号决定）、实验室和分析用途（第 XXXI/5 号决定）以及受控物质销毁技术（第 XXX/6 和 XXX/15 号决定）的决定。关于最后一个问题，技经评估组就更新核准的销毁技术清单提出了具体建议。对该问题的概述载于下文第 38–43 段，如果缔约方希望讨论，则可以将该问题列入临时议程的分项目 3 (g)。

38. 缔约方已在《蒙特利尔议定书》下作出若干决定，核准用于销毁受控物质的技术。因此，核准的销毁技术清单多年来一直在更新。2019 年第 XXX/6 号决定通过了此类技术的最新清单，载于缔约方第三十次会议报告的附件二。¹⁰

39. 同一决定还请技术和经济评估小组评估被列为未核准或未确定的销毁技术以及任何其他技术，并在 2021 年缔约方第三十三次会议之前向不限成员名额工作组提出报告，但有一项谅解，即如果缔约方及时提供进一步资料，特别是

¹⁰ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/MOP-30-11E.pdf>。

关于用水泥窑销毁 HFC-23 的资料，则技经评估组应向较早的一次不限成员名额工作组会议提出报告。

40. 此外，第 XXX/15 号决定第 2 和 5 段请技经评估组在获得令人信服的新资料时对销毁技术进行一次审查。

41. 2021 年，技经评估组及其医疗和化学品技术选择委员会报告说，委员会的 2022 年评估报告将列入根据第 XXX/6 号决定，在现有资料基础上进行的一次评估。委员会还在其 2020 年和 2021 年进度报告中概述了根据该决定评估销毁技术的准备工作，包括提出了关于评估所需的相关资料类型的指导意见，并邀请缔约方根据第 XXX/6 号决定第 3 段，不迟于 2022 年 1 月提交此类资料，以便有时间进行评估。

42. 委员会在其评估报告第 8 章中指出，它目前没有掌握关于已核准的销毁技术或新技术的新测试数据，因此无法进行评估。它还注意到，一些主流销毁技术仍然缺乏具体数据来证明针对附件 F 氢氟碳化物的销毁去除效率，并提出了几个关于已核准技术的问题供缔约方审议。

43. 针对目前的核准销毁技术清单的可能更新，委员会提出以下建议：

(a) 考虑删除“便携式等离子弧”这一类别，不再将其作为一项单独的核准技术，因为该技术采用已列入清单的小规模氮等离子弧工艺，委员会认为没有必要将一个规模较小的技术版本作为一个单独类别予以核准；

(b) 考虑将水泥窑列为一种经核准的销毁技术，用于销毁臭氧消耗物质和附件 F 第 1 类氢氟碳化物的稀释来源，因为已经证明，对于一系列臭氧消耗物质和附件 F 第 1 类氢氟碳化物的浓缩来源，水泥窑能够达到很高的销毁去除效率（99.99%，而稀释来源为 95%），因此有资格成为销毁稀释来源的技术。

44. 工作组不妨审议技术和经济评估小组及其各技术选择委员会的四年期评估报告中提供的资料。

议程项目 8

技术和经济评估小组 2023 年报告和有关问题

45. 在临时议程项目 8 下，缔约方将审议技术和经济评估小组 2023 年报告第 1 和 2 卷提供的信息。技经评估组的进度报告（第 1 卷）预计将包括其各技术选择委员会的进度报告以及技经评估组关于临时议程分项目 8 (b)–(e) 的回应。甲基溴技术选择委员会的中期报告（第 2 卷）¹¹ 可在会议门户网站查阅，其中介绍对一项 2023 年甲基溴关键用途提名的评价以及与分项目 8 (a) 相关的事项。

46. 下文第 47–55 段概述评估小组报告第 2 卷涉及的问题。

2024 年甲基溴关键用途豁免提名

47. 如秘书处的说明所述（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2, 第 50–51 段），甲基溴技术选择委员会评价了加拿大在 2023 年提交的一项 2024 年关键用途豁免提名。两个在 2022 年提交了关键用途提名的缔约方（澳大利亚和南非）在本轮中没有提交。

¹¹ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-CUN-interim-report-may-2023.pdf>。

48. 委员会认为，加拿大提交 2024 年提名的原因是，由于环境条件和监管限制，在其他国家已成功用于该部门的替代品无法得到部分或全部使用，而推广基质技术面临各种困难及相关的经济成本。

49. 委员会建议核准加拿大的 2024 年提名的全部数量，考虑到这比 2023 年核准的数量大幅减少（17%），而且该缔约方已作出政策决定，制定了一项逐步削减计划，在今后几个季节内削减提名数量，以期到 2026 年逐步淘汰甲基溴的用途。

50. 加拿大提交的 2024 年提名和委员会的临时建议列于下表。

2023 年提交的 2024 年甲基溴关键用途豁免提名和甲基溴技术选择委员会临时建议

（公吨）

缔约方	2024 年提名	2024 年临时建议
非第 5 条缔约方和部门		
加拿大	3.857	[3.857]
草莓匍匐茎		
共计	3.857	[3.857]

51. 除了提出关于加拿大的关键用途提名的临时建议外，委员会还在其报告中回顾了各项相关决定规定的报告要求，并列入了关于迄今所有提名缔约方的甲基溴关键用途提名和所获豁免的趋势，以及关于已报告的甲基溴关键用途和库存核算框架的信息。

52. 根据关于甲基溴关键用途豁免的授予和报告条件的 Ex. I/4 号决定第 9 (f) 段，已获授予关键用途豁免的各缔约方应在提交提名的同时提交其核算框架信息。依照该规定，加拿大于 2023 年提交了 2022 年核算框架，并报告说 2022 年底没有可用库存。

53. 委员会还指出，虽然目前非第 5 条缔约方报告的受控用途库存很少，但第 5 条缔约方没有针对 2015 年之前的库存的报告机制，因此全球可能有很大的数量并未报告（约 1 000 公吨）。此外，一些缔约方对国家一级持有的库存是否用于检疫和装运前用途感到困惑。

54. 委员会的最后报告将在缔约方第三十五次会议之前公布。

55. 工作组不妨审议甲基溴技术选择委员会的报告和临时建议。

议程项目 10

冠状病毒病（COVID-19）大流行对按第 5 条第 1 款行事的第 1 类缔约方氢氟碳化物消费的潜在影响

对《蒙特利尔议定书》的拟议调整

56. 在临时议程分项目 10 (b) 下，预计工作组将审议一项依照《议定书》第 2 条第 9 款提交的对《蒙特利尔议定书》进行调整的提案。根据《议定书》规定的程序，任何调整提案必须在审议这些提案的会议之前六个月提交。因此，拟在定于 2023 年 10 月 23 日开始的缔约方第三十五次会议上审议的调整提案的最后提交期限为 2023 年 4 月 23 日。截至 2023 年 4 月 23 日，秘书处收到了一项

调整提案，即古巴的提案（UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/7，附件一和二），该提案可在第四十五次会议门户网站上查阅。

57. 古巴提议的对《蒙特利尔议定书》的调整旨在使第5条缔约方能够更灵活地选择氢氟碳化物的基线年度。提出该提案的主要原因是一项关切，即COVID-19大流行期间经济紧缩，制冷剂气体进口量较疫情前年份减少。

附件*

技术和经济评估小组的 2022 年评估报告

总体关键结果

1. 自技经评估组 2018 年评估报告发布以来，为实现《蒙特利尔议定书》规定的逐步削减臭氧消耗物质生产和消费的关键里程碑，已取得了重要的技术进步。《基加利修正》对逐步削减某些氢氟碳化物提出了新的挑战 and 额外的里程碑。技经评估组的定期评估着重阐述技术和经济挑战，并提供有用的信息，帮助各个使用部门向替代品和新技术过渡。具体部门和技术面临的关键挑战包括：逐步淘汰特定部门的剩余臭氧消耗物质用途、逐步削减氢氟碳化物、不受控且不断增长的臭氧消耗物质用途、负责任地管理受控物质存量和库存，以及新出现的使用气候友好型替代品的备选办法。

1. 重要技术进步

2. 在《蒙特利尔议定书》下采取的行动支持在消费、商业、工业、农业、医疗和军事部门继续取得进展，臭氧消耗物质已不再用于世界各地的许多应用，例如已不太可能用于灭菌。非第 5 条缔约方逐步淘汰 HCFC-22 的工作已基本完成，第 5 条缔约方也正在取得进展。各缔约方正在根据《基加利修正》制定国家法规以逐步削减氢氟碳化物，这刺激了市场对低全球升温潜能值替代品的需求，同时正在提高设备效率、刺激创新技术，并形成解决方案以应对某些应用遇到的新挑战。

3. 超低、低和（或）中等全球升温潜能值替代制冷剂可用于所有制冷、空调和热泵应用，并且已经在一些制冷、空调和热泵应用中及在一些区域得到广泛应用。大多数超低、低和中等全球升温潜能值制冷剂具有不同的可燃性等级（可燃性较低、可燃和可燃性较高）。制冷、空调和热泵部门继续更新相关的安全标准，以推动使用替代制冷剂。

4. 在逐步淘汰泡沫中的含氢氯氟烃用途方面取得了重大进展。有些发泡剂不是受控物质，它们如今已在几乎所有泡沫部门用于商业用途。

5. 逐步淘汰甲基溴的受控用途的工作已基本完成。缔约方报告说，到 2023 年 1 月 1 日，这些受控的非检疫和装运前用途的 66 428 吨基线消费量中的 99.8% 以上已逐步淘汰。

6. 所有气雾剂都有在技术和经济上可行的受控物质替代品，但并非所有替代品都适用于所有地点的所有气雾剂应用。如果在技术和经济上可行，缔约方不妨考虑气雾剂部门减少氢氟碳化物用途带来的好处。由于气雾剂属于完全排放，所采取的任何行动都将迅速减少氢氟碳化物的消费和排放。

7. 各评估小组之间成功的专家协作为缔约方在《蒙特利尔议定书》下的工作提供了支持。最近发现 2013 至 2018 年期间三氯氟甲烷排放量意外上升，各方因而协作开展研究和分析。在 2019 年和 2021 年报告中，技经评估组三氯氟甲烷意外排放问题工作队的分析表明，仅三氯氟甲烷存量造成的排放无法解释排放量意外上升的原因，意味着在此期间有未报告的三氯氟甲烷生产和使用情况

* 本附件未经正式编辑。

况，最有可能的用途是闭孔泡沫。在较早时期，即 2007 至 2012 年期间似乎也发生了未报告的生产。虽然这是一次成功的科学和技术协作，为意外排放源提供了答案，但也凸显出《蒙特利尔议定书》履约工作继续面临挑战，各缔约方必须保持警惕并持续提供支持。

2. 持续的挑战

8. 在《基加利修正》下规划的逐步削减氢氟碳化物的工作，以及国家和地区法规，正在推动工业界转向全球升温潜能值较低的氢氟碳化物替代品或非同类技术，特别是在制冷、空调和泡沫应用中。然而，全球升温潜能值较低的新产品种类很多，在为每种应用寻找最佳解决方案方面遇到挑战，因为要考虑可燃性、毒性、可得性和操作条件等因素。

9. 据了解，由于与 COVID-19 相关的供应链和物流问题、原材料短缺、制造问题和恶劣天气，加上同时期的全球需求不断增加，某些部门从 2020 年开始遇到低全球升温潜能值替代品供应短缺问题。虽然这些供应问题现在已不那么严重，但仍需要认真监测，因为长期供应短缺可能会导致各使用部门向弃用氢氟碳化物过渡的时间滞后。

10. 在占氢氟碳化物使用量 90% 以上的制冷、空调和热泵应用中，逐步削减氢氟碳化物的时间表侧重于通过减少氢氟碳化物的生产和消费来解决直接温室气体排放问题。然而，制冷、空调和热泵应用的间接温室气体排放对气候变化具有同等或可能更大的影响。一些新的低全球升温潜能值制冷、空调和热泵设备在设计上效率更高，并可以减少国家能源需求。在此基础上高性能建筑和冷链减少能源需求，并且电力网络的碳强度降低，可以与之形成协同增效，对减缓气候变化起到更大作用。

11. 在大多数第 5 条缔约方，特别是在低消费量和极低消费量国家，大部分臭氧消耗物质和氢氟碳化物制冷剂用于保养用途。食品冷链需要采用系统性方法而且特别脆弱，供应链各环节缺少训练有素的人员导致实施时间推迟。制定正确的保养方法，将其列入守则并由经过培训和认证的技术人员实施，可以减少臭氧消耗物质/氢氟碳化物制冷剂的直接排放，并减少制冷、空调和热泵设备随时间推移的能效损失。

12. 在具体的泡沫应用中仍然存在一些挑战，特别是对于一些第 5 条缔约方的小型企业而言。其中包括供应短缺和替代品成本，尤其是碳氢化合物和氢氟烯烃。用作发泡剂的氟碳化合物的比例随着每次过渡而下降，预计最终将占发泡剂总使用量的 20% 左右。然而，一些应用仍将长期需要氟碳化合物发泡剂，以减轻火灾风险。

13. 在过去十年，臭氧消耗物质的原料用途总体上增加，主要原因是含氢氯氟烃的原料用途增加，而近来氢氟烯烃得到采用，推动四氯化碳的原料用途增加。2020 年，最大的臭氧消耗物质原料所占比例是：HCFC-22（占总质量的 48%）、四氯化碳（20%）和 HCFC-142b（11%）。HCFC-22 是迄今为止使用量最大的原料，2020 年报告的数量为 713 536 公吨。必须监测受控物质的原料用途日益增加的情况，因为这会增加全球总排放量。

14. 全球用于电子制造（HFC-23、HFC-32、HFC-41）和镁生产（HFC-134a）的氢氟碳化物消费量相对较小，但电子制造业的消费量有所增加。氢氟碳化物用途的替代品包括其他氟化气体，其中许多具有较高的全球升温潜能值。

15. 用于哮喘和慢性阻塞性肺病的加压计量吸入器含有作为推进剂的 HFC-134a 和 HFC-227ea。全球升温潜能值较低的 HFC-152a 和 HFO-1234ze(E) 正在被开发作为替代推进剂。在可用、可负担且合适的情况下，干粉吸入器和软雾吸入器的碳足迹远低于采用高全球升温潜能值推进剂的加压计量吸入器。在患者和医疗保健专业人员对患者的吸入治疗作出知情选择时，需要考虑各种复杂因素。弃用高全球升温潜能值氢氟碳化物加压计量吸入器是一项重大任务，如果没有得到认真管理，可能造成严重的公共卫生风险。缔约方不妨考虑弃用高全球升温潜能值氢氟碳化物加压计量吸入器所涉及的一系列技术和经济问题，在逐步削减氢氟碳化物的过程中确保加压计量吸入器和其他吸入器的供应充足。

16. 所有飞机的大部分防火应用继续依赖库存的哈龙，尽管研究和开发已经进行了多年。最新的估计时间框架为 2030 至 2049 年，届时哈龙将不可再用于民用航空（或其他灭火应用），这意味着民航业（和其他行业）必须使用自己的哈龙库存或从开放市场上购买数量有限的再循环哈龙，以避免飞机因缺乏适当的防火措施而停飞。军事部门的新飞机设计可能只能使用哈龙或高全球升温潜能值的氢氟碳化物，以满足严格的设计要求。

17. 2021 年报告的甲基溴产量 100% 用于检疫和装运前用途，并且据报告，用于受控用途的甲基溴产量为零，尽管在关键用途豁免下仍有少量甲基溴生产。检疫和装运前用途的消费量保持在平均每年 10 000 吨。大多数装运前用途有替代品，如果得到采用，有可能取代检疫和装运前用途甲基溴使用总量的 30–40%（即 3 000–4 000 吨）。检疫和装运前用途的技术替代品越来越多，乙烷二腈和氰化氢等新化学品对害虫表现出良好的功效。可以通过使用重捕技术来控制检疫和装运前用途造成的排放。

18. 总体而言，非第 5 条缔约方目前的存量最大，并将在下一个十年迅速达到寿命终点。虽然臭氧消耗物质存量相对集中在非第 5 条缔约方，但氢氟碳化物存量在非第 5 条缔约方和第 5 条缔约方之间的分布更为均匀。第 5 条缔约方的存量正在迅速增长，到 21 世纪 30 年代初将占全球存量的主导地位，原因是非第 5 条缔约方的存量减少，以及含有氢氟碳化物的设备在第 5 条缔约方迅速得到采用。由于在较大的工业化第 5 条缔约方，此类存量的预测规模很大且快速增长，第 5 条缔约方可用于回收和管理的数量可望增加，因此及时努力建立有效的报废管理能力以防止氢氟碳化物排放将具有重要意义。为支持报废臭氧消耗物质/氢氟碳化物的优先回收/再循环和无害环境销毁、从而最大限度地减少其排放，消除报废臭氧消耗物质/氢氟碳化物越境转移的障碍十分重要。缔约方不妨考虑相关国际条约机构如何能够共同努力，便利报废臭氧消耗物质/氢氟碳化物的越境转移。