



联合国
环境规划署

Distr.: General
23 July 2021

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
第四十三次会议
2021年5月22日和24日及
7月14日至17日，在线

关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方不限成员 名额工作组第四十三次会议报告

增编

关于继续提供高能效和低全球升温潜能值技术信息的 在线会议

导言

1. 由于冠状病毒病（COVID-19）大流行仍在持续和相关旅行限制，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四十三次会议无法按原计划在曼谷现场举行。于是，从临时议程中选定了若干项目开展在线工作，包括能效。
2. 因此，于2021年7月16日和17日举行了一次能效问题在线会议，以审议技术和经济评估小组于2020年9月发表的报告第2卷的技术方面问题，该报告探讨了第XXX/5号决定工作队关于能效的报告，题为“第2卷：第XXXI/7号决定——继续提供关于高能效和低全球升温潜能值技术的信息”（能效报告）。

一、 会议开幕

3. 会议由 Martin Sirois 先生（加拿大）和 Vizminda Osorio 女士（菲律宾）共同主持。

4. Osorio 女士于 2021 年 7 月 16 日星期五上午 9 时（内罗毕时间（UTC+3））¹ 宣布会议开幕。
5. 共同主席欢迎各位代表参加高能效和低全球升温潜能值技术问题在线会议，这是不限成员名额工作组第四十三次会议的第三场在线会议。在 2021 年 5 月举行的第一场会议期间，与会者审议了执行蒙特利尔议定书多边基金的充资问题，在第二场会议上审议了三氯氟甲烷的意外排放问题。
6. 臭氧秘书处执行秘书 Megumi Seki 女士致开幕词。
7. Seki 女士在发言中代表臭氧秘书处向缔约方、环境影响评估小组、科学评估小组以及技术和经济评估小组表示赞赏，它们在 2019 冠状病毒病大流行造成的困难情况下，仍致力于在执行《蒙特利尔议定书》方面取得进展，展现出面对逆境的韧性、宽容和理解。
8. 她回顾说，本次在线会议期间将要审议的技术和经济评估小组的第 XXXI/7 号决定（能效）工作队的报告是缔约方最初在 2019 年要求编写的。缔约方要求评估小组编写一份报告，探讨制冷、空调和热泵部门在高能效技术的最佳做法、可提供性、可获取性和成本方面的任何新发展，供 2020 年缔约方第三十二次会议审议。尽管该问题因为大流行病而推迟到 2021 年，但评估小组仍于 2020 年 9 月编写了所要求的报告，并在 2021 年对其进行了增订，以便各缔约方能够获得最新信息。她代表所有缔约方感谢评估小组及其工作队主动开展的工作。
9. Seki 女士指出，保护气候已成为各缔约方的明确目标，为此对《蒙特利尔议定书》进行了调整以加速淘汰含氢氯氟烃（HCFC）并通过了《议定书》的《基加利修正》以逐步削减氢氟碳化物（HFC），她还回顾说，缔约方正在通过技术和经济评估小组并借助多边基金来解决在逐步削减氢氟碳化物的同时提高能效问题。国际社会在实现其气候目标方面仍然落后，完全改用清洁能源尚需时日。因此，能源效率日益引起关注，因为它在短期内可以在减排方面发挥重要作用。长远而言，这样做对于减少能源需求和防止清洁电力网络超负荷也具有重要意义。能源需求增长迅猛，尤其是在制冷和空调部门，估计该部门占全球能源消费总量的 25%至 30%。随着发展中国家生活水平提高，预计到 2100 年冷却需求将增加 30 倍。由于世界各地正在经历创纪录的热浪和气候变化带来的其他影响，对空间冷却的需求也在不断上升。确保高能效、有效和可持续的冷却不仅有助于减缓气候变化，而且有助于实现可持续发展目标的若干具体目标。在满足不断增长的冷却需求时不能使地球升温。
10. 技术和经济评估小组工作队的报告是向各缔约方提供为实现这些目标作出决策所需信息的关键步骤。本次在线会议的讨论将为在联合召开的维也纳公约缔约方大会第十二次会议（第二部分）和缔约方第三十三次会议上推进能效议程奠定基础。

¹ 本报告提及的时间皆为内罗毕时间（UTC+3）。

二、 组织事项

A. 出席情况

11. 下列蒙特利尔议定书缔约方派代表出席了会议：阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、安提瓜和巴布达、阿根廷、澳大利亚、奥地利、阿塞拜疆、巴林、巴巴多斯、白俄罗斯、比利时、波斯尼亚和黑塞哥维那、博茨瓦纳、巴西、文莱、保加利亚、佛得角、柬埔寨、加拿大、智利、中国、哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、捷克、朝鲜民主主义人民共和国、丹麦、多米尼加共和国、厄瓜多尔、埃及、爱沙尼亚、斯威士兰、欧洲联盟、芬兰、法国、加蓬、冈比亚、德国、加纳、希腊、几内亚、匈牙利、冰岛、印度、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、伊拉克、爱尔兰、以色列、意大利、牙买加、日本、约旦、肯尼亚、科威特、拉脱维亚、利比里亚、利比亚、立陶宛、卢森堡、马达加斯加、马拉维、马来西亚、马尔代夫、毛里求斯、墨西哥、密克罗尼西亚联邦、黑山、摩洛哥、荷兰、新西兰、尼加拉瓜、尼日利亚、北马其顿、挪威、巴拿马、巴拉圭、秘鲁、菲律宾、波兰、葡萄牙、卡塔尔、大韩民国、罗马尼亚、俄罗斯、卢旺达、圣基茨和尼维斯、圣卢西亚、圣文森特和格林纳丁斯、沙特阿拉伯、塞内加尔、塞尔维亚、塞拉利昂、南非、西班牙、斯里兰卡、瑞典、瑞士、泰国、东帝汶、特立尼达和多巴哥、突尼斯、乌干达、阿拉伯联合酋长国、大不列颠及北爱尔兰联合王国、美利坚合众国、乌拉圭、委内瑞拉玻利瓦尔共和国、越南、津巴布韦。

12. 下列联合国实体、组织和专门机构派代表出席了会议：联合国开发计划署（开发署）、联合国环境规划署（环境署）、联合国工业发展组织（工发组织）、世界气象组织。蒙特利尔议定书各评估小组和执行蒙特利尔议定书多边基金秘书处也派代表出席了会议。

13. 下列政府间、非政府、行业、学术及其他机构和组织也派代表出席了会议：开利公司、大金公司、环境调查署、德国国际合作局、工业技术研究所、治理和可持续发展研究所、日本制冷和空调工业协会、自然资源保护协会。

B. 通过议程

14. 工作组根据载于 UNEP/OzL.Pro.WG.1/43/1 号文件的无限成员名额工作组第四十三次会议完整临时议程以及载于 UNEP/OzL.Pro.WG.1/43/2/Add.3 号文件的专门适用于高能效和低全球升温潜能值技术问题在线会议的缩减版临时议程，通过了以下在线会议议程：

1. 会议开幕。
2. 组织事项：
 - (a) 通过议程；
 - (b) 工作安排。
3. 继续提供关于高能效和低全球升温潜能值技术的信息。
4. 会议闭幕。

C. 工作安排

15. 工作组同意共同主席提出的工作安排，即专门讨论不限成员名额工作组第四十三次会议议程中关于高能效和低全球升温潜能值技术的项目 12。两天的会议都是首先由技术和经济评估小组的能效工作队作介绍，然后是讨论环节。

三、继续提供关于高能效和低全球升温潜能值技术的信息

16. 共同主席在介绍该项目时提请注意 UNEP/OzL.Pro.WG.1/43/3/Rev.1 号和 UNEP/OzL.Pro.WG.1/43/2/Add.3 号文件，其中概述了问题的背景。共同主席回顾说，缔约方第三十一次会议在关于继续提供关于高能效技术的信息的第 XXXI/7 号决定中请技术和经济评估小组编写一份报告，介绍在执行《基加利修正》时制冷、空调和热泵部门关于高能效技术的最佳做法、可提供性、可获取性和成本方面的任何新发展，供缔约方第三十二次会议审议。评估小组根据这项决定设立了一个工作队来负责编写报告。由于 2019 冠状病毒病大流行，后来决定缔约方第三十二次会议在线举行并缩减议程，与能源效率有关的问题将列入定于 2021 年举行的不限成员名额工作组第四十三次会议的议程。尽管如此，工作队仍按原定计划编写了报告，以便缔约方在 2021 年 7 月开展正式讨论之前有充足的时间审议其调查结果。该报告载于技术和经济评估小组 2020 年 9 月报告第 2 卷，工作队在其中指出，如果在不限成员名额工作组第四十三次会议之前获得足够的新信息，它将提供一份增订报告。工作队确实制作了该增订报告，其载于技术和经济评估小组 2021 年 5 月报告的第 4 卷。增订报告的执行摘要和完整报告所载信息摘要载于 UNEP/OzL.Pro.WG.1/43/3/Rev.1 号文件的附件。

17. 秘书处设立了一个专门的能效问题在线论坛，使缔约方能够在关于该专题的在线会议之前对工作队的报告发表问题和评论意见。缔约方还有机会在本次会议期间提出进一步的问题和评论意见。

A. 介绍技术和经济评估小组 2021 年 5 月的能效问题报告

18. 在预先录制的视频中，技术和经济评估小组的第 XXXI/7 号决定（能效）工作队共同主席 Roberto Peixoto 先生、Hélène Rochat 女士和 Ashley Woodcock 先生，以及工作队成员 Omar Abdelaziz 先生、Gabrielle Dreyfus 女士、Bassam Elassaad 先生和 Ray Gluckman 先生介绍了载于技术和经济评估小组 2021 年 5 月报告第 4 卷的工作队报告。评估小组的介绍摘要载于本报告附件，未经正式编辑。

B. 讨论环节

19. 发言的代表感谢技术和经济评估小组能效工作队的报告以及总结该报告内容的介绍。

20. 工作队成员回答了缔约方在在线论坛上发布或在本次在线会议期间提出的一些问题。

1. 加快行动速度，包括技术跨越

21. Hélène Rochat 女士在回答如何鼓励加快采取行动逐步削减氢氟碳化物和采用高能效替代品的问题时说，这将需要创造有利的监管环境，并提供适当的资金支持。初步建模证明了尽早行动对于防止高全球升温潜能值氢氟碳化物使

用量增长的重要性。她指出，一些与加快行动速度有关的问题，包括跨越到全球升温潜能值较低的替代品以及采取快速行动，可以构成能效工作队今后工作的基础。关于供资架构的具体问题，技术和经济评估小组和工作队可以提供支持，继续就在多边基金下增加筹资进行讨论。

22. 在回答关于按照《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）的低能效设备装机数量庞大，因而面临技术锁定挑战（执行摘要和第 4 章）的问题时，Rochat 女士说，建立强有力的监管环境可以防止安装大量低能效、高全球升温潜能值的制冷、空调和热泵设备。尽早行动可以防止后期锁定，并避免出现低效发电导致严重经济劣势以及需要为使用高全球升温潜能值化学品的系统提供多年保养的情况。

23. Bassam Elassaad 先生在回答关于家用空调新技术（例如使用二氟甲烷作为制冷剂的技术）的可提供性，以及非第 5 条缔约方向第 5 条缔约方转让技术的时间滞后问题时说，欧洲和日本已引入使用二氟甲烷的技术，例如在小容量设备中作为低全球升温潜能值替代品，并且正在开发其他同时考虑到能效的技术。关于技术转让，技术跨越带来了加速向第 5 条缔约方转让新技术的机会，而与技术转让相关的基础设施和知识库的发展也起到促进作用。Gabrielle Dreyfus 女士补充说，对那些有现成技术的部门进行的建模显示，有必要开始进行规划，技术和经济评估小组的本次和以前的报告均指出了这一点。她承认当前快速变化的环境给国家臭氧机构带来了压力，并指出相称的资源投入将有助于推动规划工作，以实现过渡。

2. 克服障碍，包括解决安全顾虑

24. 关于从基于含氢氯氟烃的制冷剂跨越到低全球升温潜能值制冷剂所面临的障碍（第 3.5.4 节）问题，Rochat 女士说，此类障碍包括缺乏扶持政策以及监管和市场信号；保养部门没有准备好处理易燃性较强的制冷剂；以及缺乏认识，尤其是在第 5 条缔约方。财政支助将有助于克服这些障碍。

25. 在回答关于非第 5 条缔约方如何解决安全顾虑，包括应用于制冷、空调和热泵的低全球升温潜能值替代制冷剂的易燃性的问题时，Elassaad 先生说，丙烷目前在欧洲联盟得到广泛使用，那里的安全问题已经得到充分解决，一些第 5 条缔约方在使用碳氢化合物作为低全球升温潜能值替代品方面也取得了显著进展。不过，碳氢化合物制冷剂的采用仍面临一些障碍，例如在适用严格的安全标准的情况下需要降低充注量，并且该技术的采用范围仍然不广。

26. Ray Gluckman 先生补充说，一个有趣的现象是，全球冷却奖竞赛的获奖者中无一使用碳氢化合物方案。提高能效需要较大的热交换器，这反过来意味着系统中需要更多制冷剂，而这在目前的安全标准下通常无法做到。随着人们对碳氢化合物信心的增强并相应地调整安全规范，或者开发出更多新制冷剂，这种情况可能会改变。与此同时，二氟甲烷等气体对于减少氢氟碳化物使用和履行《基加利修正》条款起到重要作用。

27. 在回答有关使用氢氟烯烃和丙烷作为制冷剂的问题时，Omar Abdelaziz 先生说，定于 2022 年发表的制冷、空调和热泵技术选择委员会的报告将提供答案。他补充说，氢氟烯烃和氢氟烯烃混合物尚未完全得到开发用于报告考虑范围的各种应用，即一体式商业制冷设备和室内空调，正在考虑将 R-454B 作为 R-410A 的替代品用于室内空调，但目前的可获取性有限。

3. 筹资变革，包括多边基金的作用

28. Rochat 女士回答了关于所讨论的一些干预措施的筹资模式的问题，特别是与设备制造相关的选择和成本，以及在能效干预措施需要一段投资回收期的情况下，如何选择成功的筹资模式。她说，就促进使用高能效设备的扶持政策而言，有不同的金融工具可用于支持实施高能效措施，例如低息贷款，以克服产品初始定价较高的问题。金融工具应当针对产品和部门量身打造。

29. 在回答关于《蒙特利尔议定书》如何支持绿色经济复苏（报告第 1.4 节）的问题时，Rochat 女士说，《议定书》有机会帮助创造监管和政策环境，以便随着经济复苏，人们购买的新制冷、空调和热泵设备具有高能效和低全球升温潜能值。

30. 关于推动国家改革的变革因素，特别是涉及到国家能源定价成为引进高能效设备的障碍（第 3.4 节），以及蒙特利尔议定书在这类改革中发挥主导作用的能力问题，Rochat 女士说，蒙特利尔议定书过去曾与其他机构合作，今后也有机会继续这样做。各个国家的国家臭氧机构必须以统筹的方式与能源部门合作，以最大限度地发挥协同作用。

31. 在回答关于以多边基金供资的方式来补充冷却行动计划的问题时，Dreyfus 女士说，执行委员会最近核准了制定第 5 条缔约方氢氟碳化物逐步削减计划的准则，其有助于深入了解可用的供资选择。从案例研究中可以看到，冷却行动计划有可能根据国家要求进行定制，并可以为氢氟碳化物逐步削减计划作出重要贡献。

32. Rochat 女士回答了关于如何通过多边基金推动采用高能效选择，以及提高能效相关的经济效益（消费者得到的直接经济效益以及由于一个国家所需发电容量减少而产生的间接经济效益）的问题。她说，使用低效设备会带来负担和成本。在逐步削减氢氟碳化物的背景下改用能效较高的设备的效益仍然需要通过额外的建模工作来进一步量化，以评估不同部门、子部门和地区的能源节约情况。这是今后的重要工作。

33. 关于所引用的沙特阿拉伯室内空调生产线从二氟氯甲烷转换为丙烷的示范项目，以及多边基金为此类转换项目供资的潜力问题，Abdelaziz 先生说，该项目展示了跨越到能效较高的替代品的潜力，但是至于此类项目是否符合《蒙特利尔议定书》下的供资资格，则要在执行委员会完成讨论并就此事项作出决定后才能更明朗。需要在不同地区开展更多项目，以更好地评估供资需求。

4. 建模和数据收集

34. 一位代表说，使用原型或示范项目、而非使用实际的生产、制造和营销实例作为高环境温度国家替代技术建模的基础，意味着许多高环境温度国家缺乏数据来安全地采用低全球升温潜能值替代技术，例如使用二氟甲烷的技术，而是倾向于采用更安全、经过验证的使用 R-410A 的技术。Abdelaziz 先生回答说，分体式空调机组生产线从二氟氯甲烷转换为丙烷的案例研究是一个真实的转换项目而不是原型，所示成本是转换生产线的实际成本，尽管压缩机成本差异情况仍有待了解。此外，在埃及实施的高环境温度国家空调部门推广低全球升温潜能值制冷剂项目成功地证明，替代制冷剂能够在高环境温度下运行，值得缔约方考虑。

35. 在回答关于在建模中使用经济指标的问题时，Gluckman 先生说，一个很大的未知数是特定技术在特定国家的未来增长速度，应努力按照低、中或高的技术增长速度来作出预测，以使建模具有现实意义。

36. 关于由技术和经济评估小组或由秘书处制定一份问卷分发给缔约方，以获取有关特定区域和国家低全球升温潜能值、高能效技术和产品的可提供性和可获取性的信息的建议，Rochat 女士说，这样的问卷可能是一个有用的开端。然而，良好的建模在很大程度上取决于数据输入的质量；因此，最有益的做法是建立有资金支持的数据系统来定期收集数据，从而逐渐提高建模的稳健性。

5. 报告的重点和今后的报告

37. 在回答关于报告重点关注第 5 条缔约方的问题时，Elassaad 先生说，以前的报告考虑了所有大洲和区域的技术可提供性，而本报告主要侧重于第 5 条缔约方面临的挑战。今后将再次考虑涵盖范围的问题。

38. 关于能效工作队今后报告中可能涉及的子部门的范围问题，Roberto Peixoto 先生说，这将取决于各种因素，包括氢氟碳化物消费量和能源消费量。超市中的商业制冷装置是一个可以考虑的子部门。

39. 关于技术和经济评估小组可能制定一个详细的区域和世界模型，以进一步评估能效措施与氢氟碳化物逐步削减措施的结合情况，以及评估小组进行这种建模的能力和任务授权问题，Ashley Woodcock 先生说，这项工作可以借鉴不同部门的多种模型，这些模型涵盖的细节丰富且全面。评估小组正在寻求加强其建模能力，如果得到缔约方的任务授权，它将有能力开发这样的模型。

40. 关于对技术和经济评估小组的报告中汇编的多样而广泛的能效相关信息进行归类的拟议框架草案的范围，Peixoto 先生说，主要目的是充分利用评估小组、多边基金和其他机构过去积累的大量相关知识和经验，其中许多未发表或不易获取。

41. 许多代表，包括两位代表某组国家发言的代表，就工作队报告和能效专题发表了一般意见。他们首先由衷感谢技术和经济评估小组，特别是工作队，在极具挑战性的时期制作和增订了报告，并准备了介绍材料。他们普遍认为，在逐步削减氢氟碳化物期间必须考虑能效，特别是鉴于气候变化导致冷却需求不断上升但同时又造成问题加剧这一悖论。

42. 他们提到的报告中有价值的内容包括：许多案例研究和最佳做法范例；能效较高的技术的投资回收期；采用此类技术的障碍；安全顾虑；强调必须对设备进行适当维护和实施最低能效标准；关于所需的体制安排、容量、能力和监管环境的信息；以及缔约方就如何在逐步削减氢氟碳化物的同时最好地促进提高能效开展进一步讨论的领域。一位代表指出，报告正变得越来越有针对性，对缔约方整体而言也越来越有用，另一位代表表示赞同，称报告可以帮助她的国家制定减排计划。

43. 一些代表对于将能效问题提上议事日程表示关切，因为第 5 条缔约方在逐步削减氢氟碳化物方面已经面临困难，认为必须继续将重点放在实现《基加利修正》的履约目标上。两位代表补充说，必须铭记各国的国情。几位代表质疑能否获得同时针对臭氧层消耗和气候问题的可行技术；在这方面，两位代表表示，他们认为二氟甲烷不是低全球升温潜能值制冷剂。一位代表指出，第 5 条缔约方获得适当产品（即使有）的机会有限，他提出了解决获取障碍的几种办

法，包括提高认识和最低能效标准执法培训；促进实施大规模方案来停止使用低效制冷和空调设备；示范采用低全球升温潜能值制冷剂的同时提高能效的各种方法；以及为维修技术人员提供关于安全使用高能效制冷剂的培训。

44. 工作队建议个别缔约方考虑采取快速行动，一位代表特别就此作了发言，表示支持这一想法，并指出建模已经突出表明必须尽早采取行动实现冻结并采取后续控制步骤，但另一位代表说，《基加利修正》的时间表是多年艰难谈判的结果，仍应是未来行动的基础。

45. 在讨论中还提出了财政支助问题。几位代表呼吁保证提供足够资源来应对将能效问题纳入考虑范围所带来的重大挑战。两位代表提醒说，国家臭氧机构已经面临巨大压力，其中一位具体指出，引入能效考虑因素需要将工作重心从保护臭氧层转向提高能效，这项工作的技术性更强，需要大量的能力建设，特别是对于消费量极低的国家而言。另外两位代表，包括一位代表某组国家发言的代表，表示支持采取与其他支持能效的机构共同出资的办法。但另一位代表敦促多边基金执行委员会尽快采取更实质性的行动，为逐步削减氢氟碳化物和提高能效提供协调一致的支持。她还建议为更多的能效示范项目和数据收集工作提供资金。另一位代表赞同关于开展更多研究的呼吁，特别是在制冷和空调部门，并另外要求支持第 5 条缔约方制定制冷和空调设备的最低能效标准和其他能效政策工具。

46. 关于下一步行动，几位代表，包括一位代表某组国家发言的代表，表示支持延长工作队的任务期限，包括开展额外建模工作，以及进一步制定工作队报告中提出的信息归类框架草案。还提出了需要开展进一步工作的其他领域，包括确定有潜力立即或尽早采取行动的部门，同时考虑到各种因素，例如成本、技术获取、实施便利性和可用资金，以及此类行动的环境惠益和潜在财政效益；扩大所涉设备类型的覆盖面，特别是纳入热泵；关于制冷、空调和热泵部门的认证方案的进一步信息；完善现有模型使其更准确，并根据具体条件定制模型；更好地将经济和发展要素纳入模型；在建模过程中调查制冷剂类型与设备能效之间的关系，以及潜在的权衡取舍；关于“设备接收方”和最终使用部门的成本和机会的补充信息；支持制定冷却行动计划的补充信息；以及湿度对天然制冷剂、特别是碳氢化合物的影响。

47. 几位代表（包括两位代表某组国家发言的代表）表示，他们期待着在不久的将来就此事项进行进一步讨论。一位代表表示，他的国家正在编写一份会议室文件以提交给缔约方第三十三次会议，并邀请各缔约方为按照能效工作队的任务授权开展的闭会期间工作作出贡献。

48. 另一位代表说，他的国家打算在缔约方第三十三次会议上介绍一份会议室文件，重点是新旧低效制冷和空调设备的有害倾销。该决定草案是在与其他缔约方协调的基础上代表非洲国家提交的，符合非洲环境问题部长级会议第 17/1 号决定，在该决定中，会议敦促蒙特利尔议定书缔约方通过一项行动计划，防止过时设备在非洲市场渗透，同时便利非洲大陆获得安全的高能效技术。

四、会议闭幕

49. 按惯例互致谢意后，不限成员名额工作组第四十三次会议休会，能效问题在线技术会议于 2021 年 7 月 17 日星期六傍晚 6 时 25 分宣布闭幕。

附件

技术和经济评估小组第 XXX/5 号决定工作队（能效工作队）在 2021 年 7 月 16 日和 17 日举行的不限成员名额工作组第四十三次会议能效问题在线会议上所作的介绍*

导言

1. H el ene Rochat 女士在开始介绍时首先强调气候紧急情况是我们这个时代的决定性问题。她提到第 XXXI/7 号决定的案文：“请技术和经济评估小组编写一份报告，介绍在执行《蒙特利尔议定书基加利修正》时制冷、空调和热泵部门关于高能效技术的最佳做法、可提供性、可获取性和成本方面的任何新发展，供缔约方第三十二次会议审议”。
2. Rochat 女士介绍了能效工作队的成员，并指出，在 26 名成员和 2 名咨询专家中，有 16 人来自第 5 条缔约方。她说，本报告的重点是室内空调和一体式商业制冷设备。然后，她概述了技经评估组的前几份关于能效问题的报告，将它们的主要信息归纳如下。冷却是必要的，但它正在形成一个恶性循环，不断增长的需求推动了直接和间接的二氧化碳排放。现在已经有了使用全球升温潜能值较低的制冷剂的高能效设备，并且此类设备越来越容易获得。在许多部门和区域，直接从含氢氯氟烃跨越到全球升温潜能值较低的制冷剂以提高设备能效是可能的。已经制定了最低能效标准但没有考虑逐步削减氢氟碳化物的缔约方仍在继续使用高全球升温潜能值制冷剂。没有最低能效标准或标准较低的接收设备的第 5 条缔约方只能获得低能效/高全球升温潜能值的进口制冷、空调和热泵设备。过高的电力需求将导致严重的长期经济劣势。在逐步削减氢氟碳化物的过程中，与能效的协同作用可以使气候惠益翻倍。
3. 她接着描述了冷却、氢氟碳化物和能效领域的许多事态发展。日益明显的是，通过燃烧化石燃料来满足冷却需求是不可持续的，在炎热国家尤其如此，因此必须在逐步削减氢氟碳化物的同时，实现发电部门脱碳并通过加强监管来提高能效。
4. 许多没有最低能效标准的第 5 条缔约方容易受到低能效/高全球升温潜能值室内空调倾销的影响，对能源生产带来长期负担。据估计，从 2030 到 2050 年，采用最佳技术可以减少 130-260 吉吨二氧化碳当量的温室气体排放。到 2050 年，这可以避免 3 万亿美元的能源和运营成本，并减少 20% 的能源需求。

第 2 章

5. Omar Abdelaziz 先生介绍了关于采用能效技术的全球升温潜能值较低的制冷剂的最新技术情况。他指出设备能效不断提高，近期的进步包括使用传感器和控制器来优化性能和最大限度减少能耗、推广经济高效的变速驱动器，以及实施冷凝器预冷等。几个转换项目已成功证明了从含氢氯氟烃跨越到全球升温潜能值较低的技术、同时保持或提高能效是有可能的。技术跨越使业界能够探索制冷剂转换与能效之间的协同作用，同时减少设备更换。Abdelaziz 先生说，“蒙特利尔议定书大家庭”对制冷、空调和热泵设备有独特的深入了解，能够

* 本附件未经正式编辑。

成功地实施转换项目，同时减少直接和间接排放。报告还介绍了转换到全球升温潜能值较低和高能效技术的典型增量资本和运营成本，表明所需的大部分投资是用于满足处理全球升温潜能值较低的易燃制冷剂的安全要求。

6. Abdelaziz 先生随后描述了使用报告中介绍的全球升温潜能值较低的制冷剂来改善能效的安全障碍。报告指出，全球升温潜能值较低的易燃制冷剂在一体式制冷设备中得到广泛采用。然而，安全顾虑仍然阻碍全球升温潜能值较低的制冷剂在室内空调中的广泛采用。对于室内空调而言，这方面的障碍包括：不同标准机构之间缺乏协调、缺乏强有力的监管和市场信号、能效改善受到易燃制冷剂充注量上限的制约、设备成本较高、需要培养技术人员的 A3 和 A2 制冷剂安全安装与保养方面的技能（不同于 A1 和 A2L 制冷剂），以及需要实施“全球技术人员认证计划”以减少泄漏和提高安全性。

7. 最后，Abdelaziz 先生评论了过渡到全球升温潜能值较低的制冷剂和提高室内空调能效的技术障碍。这些障碍包括沿海和污染地区微通道换热器的可靠性、现场维修困难、缺乏训练有素的焊工，以及冷凝水去除和除霜方面的挑战。需要作出权衡取舍，虽然较大的风速可以提高能效，但代价是舒适度降低和噪音增大。此外，虽然较大的热交换表面可以提高能效，但代价是设备尺寸较大，在实践中安装受到限制。

第 3 章

8. Bassam Elassaad 先生概述了使用全球升温潜能值较低的制冷剂的高能效技术的可提供性和可获取性。他说明了室内空调和一体式商业制冷设备产品和组件在所有区域的可提供性。他说，在许多第 5 条国家，甚至在一些非第 5 条国家，可获取性有限，但正在改善。

9. Elassaad 先生指出，报告从第 5 条缔约方本地制造的角度考察了可提供性，并得出结论认为，全球升温潜能值较低的高能效技术的吸收和应用与消费水平相关；消费水平越高，技术越先进。无论规模大小，制造商都需要建立吸收和应用新技术的技术能力。同类最佳的可用技术比市场上销售的普通机组的能效高两倍，而与销售的效率最低的机组相比，平均高出 2.5 倍。随着销量增加，能效较高的设备的成本不断下降，而能效标准在不断提高。

10. 关于从最终用户的角度考虑的可获取性，Elassaad 先生指出，有若干因素影响可获取性，例如监管环境（包括最低能效标准和标签计划）、消费者的负担能力（受投资回收期 and 冷却服务计划的影响），以及是否具备服务专长。影响可获取性的障碍仍然存在，但可以通过提高认识、培训、执法和支持技术转让来消除这些障碍。

11. Elassaad 先生总结说，减少电力需求符合国家利益。许多第 5 条缔约方已经面临发电容量短缺，空调和制冷需求的增长将导致情况恶化。把资金用于减少需求比新建发电厂更有效。

第 4 章

12. Gabrielle Dreyfus 女士介绍了能效工作队汇编的 27 个案例研究的关键信息，这些案例研究考虑到了地理、政策类型和设备类型的多样性。她指出，工作队成员构成的多样性使收集这些案例研究成为可能。关键信息包括：能效官员与臭氧官员之间必须协调推动向全球升温潜能值较低和能效较高的设备过渡，如

果缺乏协调，则无法实现理想结果；个别缔约方现在和将来如何进一步受益于在跨越到低全球升温潜能值替代品的同时循序渐进改善能效；等待和允许低效和高全球升温潜能值冷却设备形成大量库存，将如何导致更高的能源需求和成本以及相关的经济负担，而由于冷却设备的使用寿命长，这些负担可能会持续数十年；以及如何通过制定和执行政策和法规以避免低效设备的积累，从而限制对环境有害的倾销带来的经济劣势。

13. 她着重介绍了三个案例研究，包括全球冷却奖；以及两项将能效与全球升温潜能值阈值结合起来的政策，包括巴西的新标准和标签政策，以及“联合行动提高能效”倡议制定的示范法规。她指出，这样的综合政策有助于让消费者知情，并可用于制定采购规格和激励计划。

第 5 章

14. Ray Gluckman 先生根据制冷、空调和热泵市场气体和能源使用量建模的最新发展，对 2020 年能效工作队报告作了重要补充。他解释说，获得良好的建模工具有助于为政策制定提供依据。国家一级的建模将有助于制定氢氟碳化物逐步削减计划。对于技经评估组和蒙特利尔议定书的其他机构而言，良好的建模可以改进提供给缔约方的信息。通过建模获得见解的实例包括：(a) 更好地了解复杂的市场，(b) 比较不同的氢氟碳化物逐步削减轨迹，(c) 评估各种减少氢氟碳化物以及能耗和排放的行动，(d) 了解结合氢氟碳化物逐步削减来改善能效的潜力。

15. 他强调说，必须确保建模具有现实意义——过于简单或使用错误的输入假设的模型可能会提供极具误导性的输出结果。他介绍了一些进行良好的氢氟碳化物逐步削减和能源建模的有用“法则”。还介绍了“氢氟碳化物展望+能源”模型的一些输出结果。这一建模平台是在环境署的支持下开发的，已经为 10 个第 5 条国家创建了模型。介绍的输出结果包括氢氟碳化物逐步削减轨迹分析、制冷剂直接排放与间接的能源相关排放之间的比较，以及评估如何减少直接和间接温室气体排放。还介绍了使用热泵以使空间和工艺加热迈向脱碳的潜在效益。

16. Ray Gluckman 先生提出的一些关键信息包括：(1) 与能源相关的排放约占制冷、空调和热泵设备温室气体排放总量的 70%——绝不能忽视这类排放，(2) 同时减少制冷剂相关和能源相关排放具有极佳潜力，(3) 从现在到 2050 年，与“仅仅履约”的氢氟碳化物逐步削减设想情景相比，尽早行动可以将累计排放量减半，(4) 使用热泵可以大幅减少化石燃料排放，(5) 良好的模型有助于规划最佳的逐步削减政策。

第 6 章

17. Roberto Peixoto 先生介绍了一份框架提案草案，用以对技经评估组和能效工作队以往报告的产出进行归类。他说，拟议框架的主要目标是帮助缔约方了解情况，考虑与能力建设、保养部门、制造（包括产品和机组组装以及零部件制造）及“非同类”替代品相关的各种选择。Peixoto 先生指出，该框架将使缔约方能够在推进落实《基加利修正》的过程中获得最佳数据以优化其行动。在说明起草框架提案的原因时，Peixoto 先生评论说，技经评估组能效工作队汇编并报告了大量关于制冷剂和技术选择、成本、可供应性、可获取性、最佳做法以及相关供资机构的多样且广泛的信息。他强调说，制定框架时考虑到了在根

据《基加利修正》逐步削减氢氟碳化物的同时，保持或提高制冷、空调和热泵部门的能效。

18. Peixoto 先生随后开始说明供资问题。他提到，在能效工作队 2018 年报告以及能效工作队根据第 XXX/5 号决定和第 XXXI/7 号决定提交的报告中，能效工作队审查并介绍了关于供资机构的信息，涉及到气候保护和能效，同时逐步削减制冷、空调和热泵部门的氢氟碳化物。他说，这些审查和其他研究清楚地表明，这些供资机制和程序的结构在很大程度上受到供资项目组合规模的影响。一般而言，气候供资方案是为大规模和高额供资计划设计的，这为个别小规模的特利尔议定书项目设置了障碍，这些项目主要来自低消费量缔约方。评估和估算供资项目组合及后备项目的规模和范围可以确定共同筹资的最佳选择，并推动必要的安排。最后，Peixoto 先生指出，框架提案草案传达的主要信息是，蒙特利尔议定书群体、缔约方、技经评估组、多边基金及执行机构具有独特能力来估算成功地同步过渡到低全球升温潜能值替代品、同时保持或提高能效所涉及的潜在转换数量、支持政策和扶持活动。

结论

19. Ashley Woodcock 先生（能效工作队共同主席）提供了能效工作队报告的一些背景信息。他指出，缔约方最初于 2019 年 11 月在罗马作出关于能效问题的第 XXXI/7 号决定。但是，缔约方在 2020 年无法进行讨论，因而将在 2021 年 7 月和 10 月以虚拟方式讨论能效问题。因此，第一次面对面讨论可能会推迟到 2022 年 7 月的不限成员名额工作组会议上，即第 XXXI/7 号决定通过两年半之后。

20. 与此同时，他表示，技术和市场仍在继续发展。制冷、空调和热泵设备的可获取性正在改善，我们对氢氟碳化物逐步削减与能效之间的协同作用有了更好的理解。随着世界经济在大流行病后复苏，出现了实现“绿色”复苏的机会。

21. 他表示，尽管面临这些挑战，但在过去 18 个月中，能效工作队的工作力度不减，向 2021 年 7 月的本次不限成员名额工作组会议提交了增订报告，其中包含与政策相关的补充信息，以及重要的新建模资料。

22. Woodcock 先生提出了一些短期问题供缔约方考虑，所有这些问题都包含在执行摘要中。其中包括：

- 如何推动臭氧部门与能源部门之间的协作？
- 如何鼓励在逐步削减氢氟碳化物期间实施综合法规来提高能效？
- 如何改善全球升温潜能值较低/高能效的制冷、空调和热泵设备的可获取性？
- 如何防止高全球升温潜能值/低能效的制冷、空调和热泵设备被倾销到接收技术的第5条缔约方，以避免严重的长期劣势？
- 如何克服第5条缔约方的一些中小企业面临的使用高能效和低全球升温潜能值技术在专利方面的剩余障碍这一问题？
- 如何协助希望采取快速行动，在逐步淘汰含氢氯氟烃和逐步削减氢氟碳化物的同时循序渐进改善能效的缔约方？

23. Woodcock 先生表示，如果缔约方提出要求，技经评估组及其能效工作队有能力开展今后的工作。这可能包括扩大建模工作，以评估在区域和全球范围内将能效措施与氢氟碳化物逐步削减措施结合起来的益处。它可以进一步制定框架，对来自技经评估组/能效工作队的五份报告，以及来自包括多边基金及执行机构在内的其他来源的信息进行分类，以协助缔约方推进落实《基加利修正》。最后，它可以评估各种设想情景，以遏制高全球升温潜能值氢氟碳化物的增长，同时与能效结合起来。

24. Woodcock 先生最后提出的问题是，蒙特利尔议定书如何及时应对“基加利挑战”？对冷却的需求正在迅速上升，时间日益紧迫，冠状病毒病大流行造成延误之后，不作为成为真实的风险。他提醒缔约方，蒙特利尔议定书已经认识到需要在逐步削减高全球升温潜能值制冷剂期间提高制冷、空调和热泵设备的能效。随着高效冷却问题在缔约方第二十六次会议上获得前进动力，能效与根据《蒙特利尔议定书》逐步削减氢氟碳化物之间的协同作用可能会引起很大兴趣。他重申，“蒙特利尔议定书大家庭”对制冷、空调和热泵部门的深入了解，意味着它具有独特条件，可以推动以综合方式减少直接和间接的温室气体排放。

25. Woodcock 先生感谢优秀的共同主席 H el ene Rochat 和 Roberto Peixoto、工作队全体成员，尤其是各章的主要作者 Omar Abdelaziz、Bassam Elassaad、Gabrielle Dreyfus 和 Ray Gluckman，并感谢技经评估组对能效工作队报告和介绍材料的审查和中肯的评论意见。
