

## 关于消耗臭氧层物质的 蒙特利尔议定书

Distr.: General  
21 August 2023

Chinese  
Original: English

### 能源效率讲习班

2023年10月22日，内罗毕

### 关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书 缔约方第三十五次会议

2023年10月23日至27日，内罗毕  
预备会议临时议程\*项目 11

能源效率高、全球升温潜能值低或为零的技术：  
能源效率讲习班的成果（第 XXXIV/3 号决定，  
第 4 (a)段）

## 针对逐步削减氢氟碳化物与提高能效之间相互联系的 现行政策

### 秘书处的说明

#### 一、 引言

1. 本说明根据关于促进获得能源效率高、全球升温潜能值低或为零的技术并推动向这些技术过渡的第 XXXIV/3 号决定第 4 (b)分段编写。在该决定第 4 段中，关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方第三十四次会议请秘书处：

(a) 组织一次为期一天的讲习班，以分享信息和经验教训，并评估在执行《基加利修正》期间在改善高能效设备以及使用全球升温潜能值低或为零的替代品的设备的可得性和可及性方面存在的挑战；

(b) 编写一份关于针对逐步削减氢氟碳化物与提高能效之间相互联系的现行政策的报告。

2. 本说明主要侧重于制冷、空调和热泵部门。在编写过程中，秘书处向各缔约方征集资料，请其提交与第 XXXIV/3 号决定第 4 (b)分段中的要求相关的资料，并重点关注涉及能效问题以及使用氢氟碳化物和《蒙特利尔议定书》所列其他受控物质的部门向全球升温潜能值低或为零的替代品过渡的政策。<sup>1</sup> 秘书处还考虑到了技术和经济评估小组关于继续提供高能效和低全球升温潜能值技术相关信息的报告、秘书处根据第 XXIX/10 号决定第 4 段于 2018 年举办的关于

<sup>1</sup> 五个缔约方对资料征集请求作出了答复；其中两个缔约方由于时间限制，未能汇编和提交资料。

在逐步削减氢氟碳化物的同时提高能效的讲习班的简报<sup>2</sup>、供执行蒙特利尔议定书多边基金执行委员会在讨论能效费用指导意见时审议的背景文件以及该领域相关组织编写的大量其他出版物和文件。<sup>3</sup>此外，秘书处还咨询了多边基金和联合国环境规划署（环境署）专门负责能效和制冷方案的执行机构和双边机构，并请其提供有关政策和案例研究的资料。还请一些外部专家、包括技术和经济评估小组能源效率工作队的专家审阅了本说明。秘书处感谢收到的所有指导和意见。

3. 在本说明中，秘书处确定并总结了 14 个案例研究，展示了各国如何（通常在国家臭氧主管部门的参与下）实施和检验相关政策。介绍这些案例研究的目的是支持第 XXXIV/3 号决定第 4(a) 分段提出的关于举办讲习班的目标。案例研究清单载于本说明附件，全文介绍载于 UNEP/OzL.Pro/Workshop.12/INF/1-UNEP/OzL.Pro.35/INF/8 号文件，但仅有英文本。其中大多数已得到实施者审核，但缔约方若愿意，可向秘书处提交进一步的更正或摘要。

4. 本说明第二节介绍了关于缔约方会议讨论情况和各项决定的背景资料以及蒙特利尔议定书缔约方在能效方面的供资情况。第三节评估了制冷、空调和热泵部门的能效状况，包括推行政策的障碍。第四节列出了制冷、空调和热泵价值链中各种可能的政策选择，包括国家臭氧主管部门在逐步削减氢氟碳化物过程中可直接采取的干预措施以及需要与其他职能部委和机构合作和协同采取的干预措施。第五节提出了一些结论性意见。

## 二、背景

### A. 根据《蒙特利尔议定书基加利修正》开展能效问题讨论和所作决定的概述

5. 2016 年，蒙特利尔议定书缔约方在第 XXVIII/1 号决定中通过了《基加利修正》，在受控物质清单中增加了 18 种氢氟碳化物，要求在 2047 年之前逐步削减其使用。缔约方遵守《基加利修正》关于逐步削减氢氟碳化物义务的情况按照氢氟碳化物消费量和生产量计算值（按二氧化碳当量计）来确定。缔约方还负有建立和实施涵盖氢氟碳化物的进出口许可证制度以及数据报告等其他义务。缔约方还确认，将继续利用多边基金向按《议定书》第 5 条第 1 款行事的缔约方（第 5 条缔约方）提供财政和技术援助，帮助其实现《基加利修正》商定的逐步削减目标。第 XXVIII/2 号决定载列了与《基加利修正》及其执行工作有关的这一原则和其他重要原则及业务要素。

6. 虽然《基加利修正》并未规定具有法律约束力的履约目标或与能效相关的核查指标，但在审议拟议修正案期间，缔约方广泛讨论了制冷、空调和热泵部门及其他相关部门在从高全球升温潜能值氢氟碳化物向全球升温潜能值低和为零的替代品过渡的同时维持和提高能效的重要性。除了在第 XXVIII/2 号决定中提及能效问题外，缔约方还通过了第 XXVIII/3 号决定，在该决定序言部分段落中，缔约方：

<sup>2</sup> 简报 A、B 和 C 可查阅 <https://ozone.unep.org/meetings/workshop-energy-efficiency-opportunities-while-phasing-down-hydrofluorocarbons-hfcs/pre-session-documents>。

<sup>3</sup> 在本说明中，所有必要之处均注明了相关资料来源。

- (a) 认识到根据《蒙特利尔议定书》逐步削减氢氟碳化物将为促进和确保提高制冷、空调和热泵产品与设备的能效提供更多机会；
- (b) 注意到空调和制冷部门在全球电力需求中占比很大且不断上升；
- (c) 认识到提高能效可为可持续发展带来各种共同效益，包括能源安全、公共健康和减缓气候变化；
- (d) 强调能效方面的有限投入能够带来巨大的投资回报，并为消费者和政府节省大量支出。

7. 自缔约方第二十八次会议通过《基加利修正》以来，缔约方在以下不同但相互关联的轨道上讨论了能效问题：

(a) **技术和经济评估小组继续提供关于高能效和低全球升温潜能值技术的信息：**根据第 XXVIII/3、XXIX/10、XXX/5、XXXI/7 和 XXXIII/5 号决定中的要求，技术和经济评估小组的能效工作队一直向缔约方定期提供最新资料，介绍制冷、空调和热泵部门及其他相关部门与逐步削减氢氟碳化物有关的能效问题各个方面的情况，并述及新的发展动态，包括高能效技术的可得性、可及性和成本以及相关最佳做法的情况。缔约方向技术和经济评估小组提出的最新要求载于第 XXXIV/3 号决定第 1 段。

(b) 按照第 XXVIII/2 号决定第 22 段的要求，**执行委员会负责制定关于在逐步削减氢氟碳化物的同时保持和（或）提高全球升温潜能值低或为零的替代技术和设备的能效的费用指导意见**，同时注意到其他机构在酌情处理能效问题方面的作用：在第 XXXIV/3 号决定第 3 段中，缔约方会议再次要求执行委员会继续支助有志于在逐步削减氢氟碳化物的同时保持和提高能效的国家开展相关活动。

(c) 根据第 XXVIII/2 号决定第 16 段和第 XXX/5 号决定第 2 段**为维修部门供资**，其中请执行委员会根据需要增加对维修部门的供资，促进该部门采用全球升温潜能值低和为零的含氢氯氟烃和氢氟碳化物替代品，并保持维修和终端用户部门的能效：执行委员会第九十二次会议核准了维修部门“基加利氢氟碳化物执行计划”第一阶段的供资原则。<sup>4</sup>

(d) 按照第 XXVIII/2 号决定第 22 段和第 XXX/5 号决定第 7 段的要求，为在逐步削减氢氟碳化物的同时保持或提高能效的活动**调动额外资源，并建立与其他基金和金融机构的合作模式和共同供资安排**。

(e) 秘书处根据第 XXIX/10 号决定第 4 段组织了**关于能效问题的讲习班**：本说明涉及的讲习班是此类讲习班中的第二次。第一次讲习班于 2018 年在蒙特利尔议定书缔约方不限成员名额工作组第四十次会议之前举行。该讲习班在成果中强调了为支持能效措施供资的重要性，特别是必须解决生产和采用使用全球升温潜能值低和为零的替代品的高能效设备的前期成本问题，并强调需要考虑生命周期成本，因为初始资本成本较高但能效更高的设备的使用寿命成本通常较低。讨论还强调须进一步了解制冷剂选择与系统能效之间的联系。

<sup>4</sup> 第 92/37 号决定，载于 UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/56 号文件。

## B. 根据《蒙特利尔议定书》为推广气候友好型和高能效替代技术的活动和项目供资

8. 应当指出，随着在过渡的各个连续阶段开发和采用新技术，在逐步淘汰《蒙特利尔议定书》所列臭氧消耗物质的各个不同阶段均有可能出现能效提升。新设计设备原则上比所取代设备的能效更高，即使提高能效并非设计的主要目的。通过逐步淘汰臭氧消耗物质、特别是制冷、空调和热泵部门的此类物质实现能效惠益具有经济和商业意义。

9. 此外，2008年，在《基加利修正》之前，缔约方通过了第XIX/6号决定，其中首次决定采取行动最大限度地减少对气候的影响。在该决定第11(b)分段中，缔约方商定，多边基金执行委员会应优先考虑成本效益高、侧重于最大限度减少对环境（包括气候）的其他影响的代用品和替代品、同时考虑到全球升温潜能值、能源使用和其他相关因素的项目和方案。根据这一要求，执行委员会向14个示范项目拨款1 800万美元，<sup>5</sup>用于在实施涉及向低全球升温潜能值替代技术转换的“含氢氯氟烃逐步淘汰管理计划”项目的同时保持或提高能效。

10. 为执行第XXVIII/2号决定第16段，执行委员会在第89/6号决定中核准为低消费量第5条缔约方提供应急资金，以满足用全球升温潜能值低和为零的制冷剂取代含氢氯氟烃以及保持维修部门能效的新需求。到目前为止，执行委员会已核准七个低消费量国家的项目，以及一个关于国家臭氧干事与国家能效政策制定者结对合作的全球技术援助项目，以在该决定供资下支持《基加利修正》目标。

11. 根据第XXVIII/2号决定，2022年，执行委员会第九十一次会议通过了第91/65号决定，设立了一个2 000万美元的供资窗口，用于在逐步削减氢氟碳化物的背景下保持和（或）提高能效的试点项目。这些活动可能涉及多个部门（包括维修部门）在弃用氢氟碳化物过程中致力于提高能效的技术转换，以及制定最低能效性能标准（MEPS）和向中小企业提供技术援助。执行委员会第91/63号文件规定了制定、执行和评价此类试点项目的标准。执行委员会第九十二次会议核准了印度能效试点项目的筹备工作（33 900美元），由该供资窗口供资。

## 三、针对逐步削减氢氟碳化物与提高能效之间相互联系的政策

### A. 制冷、空调和热泵部门的能效状况

12. 根据2022年臭氧消耗科学评估的四年期评估报告，通过限制高全球升温潜能值氢氟碳化物的生产和消费，预计可避免本世纪全球升温0.3至0.5摄氏度。<sup>6</sup>此外，在向低全球升温潜能值替代制冷剂过渡的同时提高制冷和空调部门的设备能效，可能使《基加利修正》的直接气候惠益翻倍。另外，在低全球升温潜能值替代化合物、能效提高和可再生能源来源增加的综合推动下，极有可能最大限度地减少全球制冷和空调应用对气候作用力的直接和间接影响。<sup>7</sup>

<sup>5</sup> 见 UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/40 号文件。

<sup>6</sup> Ross J. Salawitch 等人，《关于臭氧层的二十个问答：2022 年增订版：对臭氧层消耗的科学评估》（世界气象组织、联合国环境规划署、美国商务部、美国国家航空航天局和欧洲联盟委员会，2023），第 62 页。

<sup>7</sup> 同上，第 65 页。

13. 特别是在过去十年中，许多区域的高环境温度推动了对空调的空间制冷需求。根据国际能源署的数据，<sup>8</sup> 日平均气温持续保持在 30 摄氏度，通常会使空调的周销量增加约 16%。此外，在当前全球热浪的影响下，空调的互联网搜索量比过去十年的平均水平增加了 25%。尽管美国和日本拥有空调的家庭占 90% 以上，但东南亚只有 15%、印度和非洲的这一比例分别降至 5% 和不到 1%。在世界上最热的区域，只有十分之一的居民可以享受到室内制冷。这种匮乏除了导致人们面临热应激风险之外，还对其热舒适度产生负面影响，而后者对生产力和健康均十分重要。<sup>9</sup>

14. 自《基加利修正》通过以来，技术和经济评估小组的任务是定期向缔约方提供关于高能效技术开发和政策选择分析的最新进展情况，以提高制冷、空调和热泵部门此类技术的可得性和可及性。迄今为止，评估小组已提交 9 份载有最新信息的报告，供缔约方审议。<sup>10</sup> 最新报告的主要信息是，使用较低全球升温潜能值制冷剂的技术现已在关键市场部门广泛可得。<sup>11</sup> 虽然此类技术的可及性有所改善，但在许多国家——主要是第 5 条缔约方，但也有一些非第 5 条缔约方——其可及性仍然有限。

## B. 障碍和挑战

15. 正如技术和经济评估小组报告中广泛讨论的那样，在将可得性转化为可及性和更广泛的采用方面存在障碍。纵览评估小组的报告以及其他相关来源，包括涉及市场和政策动态以及新技术采用的资料，发现这些障碍可分为以下几类：<sup>12</sup>

(a) **技能差距。** 一个值得注意的挑战是市场缺乏吸纳新技术的专门知识或专门知识有限，就制冷、空调和热泵部门而言，即缺乏合格的工程师和技术人员。不仅技术人员短缺，而且许多技术人员缺乏培训，没有能力安全安装和维修保养使用全球升温潜能值低或为零的制冷剂、有操作难度的新设计高能效设备。确保专业人员具备能力是采用新技术的关键。

(b) **高昂的前期费用。** 创新产品的价格往往高于现有产品，即使能够在使用过程中收回设备成本，对制造商和消费者来说可能仍是一个巨大阻碍。由于专用部件供应有限、成本高昂以及专门知识有限，制造商面临生产方面的挑战。由此产生的额外成本通常会转嫁给消费者。为了使这类产品更加主流化并解决上述经济失调，政策制定者通常会采取财政激励措施。

<sup>8</sup> 国际能源署报告，“在一个炎热化世界里保持凉爽需要消耗更多能源，因此能效问题比以往任何时候都更加重要”（2023）。

<sup>9</sup> 同上。

<sup>10</sup> 所有小组报告均可查阅 <https://ozone.unep.org/science/assessment/teap>。

<sup>11</sup> “可得性 (availability)” 被定义为行业利用低全球升温潜能值制冷剂和更高能效的新技术制造产品的能力，由制造商控制。“可及性 (accessibility)” 侧重于消费者一方，指的是获得这种技术的难易程度和使用这种技术的程度。同样，“采用 (adoption)” 一词可指一项技术实际上被广泛使用的程度。见技术和经济评估小组报告，2021 年 5 月，第 4 卷：继续提供关于高能效和低全球升温潜能值技术的信息的第 XXXI/7 号决定，第 32 页。

<sup>12</sup> 虽然这些障碍是制冷、空调和热泵部门及其特定环境挑战所特有的障碍，但其中许多也是采用任何新技术创新和做法时通常面临的障碍。见 Xavier Cirera 和 William F. Maloney, *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up* (Washington, DC, World Bank, 2017); Partnership for Action on Green Economy, *Green Industrial Policy and Trade: A Tool-Box* (2017); 环境署，通过技术推动生态创新 (2017)。

(c) **需求低迷和消费者认知不足。**与上述情况相关的是，消费者和终端用户可能不知道这些产品，或者忽略了虽然初始价格较高但从长远来看可节省成本的设备选择的长期效益。由于消费者对价格的敏感性，他们可能会对较低全球升温潜能值的设备选择或其节能潜力和成本回收时间持怀疑态度，尤其是在第 5 条缔约方中。为大幅提升新产品的市场份额，必须提高对总保有成本（包括初始投资和终生节能）的认识并为初始采用设备提供激励。应当指出的是，设备在整个使用寿命期间的运行成本一般取决于国家、气候和该国发电的能源组合。<sup>13</sup> 使用设备的建筑物的制冷能力也是一个决定因素。

(d) **监管挑战和限制。**现有政策框架在制定和执行方面可能支离破碎、协调不力。监管限制、包括在安全方面作出限制性规定或在能效方面规定过于宽松和过时的建筑和运输规范，可能会阻碍使用基于全球升温潜能值低和为零的制冷剂的高能效设备选择。一窝蜂地建立各种能效标准可能会阻碍产品的跨境流动和接收，并且导致制造商无法形成必要的规模经济。

(e) **机构能力有限。**仅制定政策是不够的，因为如果机构能力低下或实践技能有限，在执行政策时可能会遇到挫折。政府的工作方式往往是各自为政，而处理复杂的部门性问题需要有效的沟通、协作和协调。设计合适的政策组合需要多学科的知识和技能，并借助超越传统来源的供资方案，以及探索新方法和创新方法，调动私营部门的资金。

(f) **市场动态。**需要纠正某些市场动态，以推动市场向新技术过渡并采用新技术。例如，在制冷、空调和热泵部门，自愿的最低能效性能标准可能会在无意中成为贸易壁垒，妨碍更广泛的产业转换，包括组装部门普遍存在的中小企业的转换。与氢氟碳化物替代品和先进的高能效、低全球升温潜能值技术相关的专利制约也可能限制合作和溢出效应，从而影响这些替代品和技术的广泛采用。

16. 具体国情下的机构动态和复杂性决定了所产生的障碍。其影响往往相互关联，不能孤立或通过单一办法加以解决。了解这些障碍存在的原因及其如何阻碍预期目标的实现，将有助于政策制定者设计灵活高效的政策。解决这些多方面的障碍需要采取综合办法，充分结合针对行业支持、技能发展、财政激励、消费者认知与行为的监管改革和国家一级的利益攸关方合作以及国际协作。

17. 技术和经济评估小组能效工作组 2023 年报告指出，“为了以经济高效的方式实现供暖和制冷的脱碳，需要对能效问题采取超越纯粹基于产品的方法。对能源系统采取综合办法<sup>14</sup>可创造大量减少能源生产需求、成本和排放并提高能源系统韧性的机会”。<sup>15</sup> 报告进一步警示，仅关注产品能效最终可能会导致超高能效产品的增量成本激增，从而可能会妨碍其在市场上被广泛采用。<sup>16</sup>

<sup>13</sup> Richard Lowes 等人，*A Policy Toolkit for Global Mass Heat Pump Deployment* (Regulatory Assistance Project, Brussels, 2022)。

<sup>14</sup> 技术和经济评估小组、环境署、国际能源署、基加利制冷效率方案、气候与清洁空气联盟以及其他机构的报告均强调，气候友好型替代品以及通过综合协调政策提高制冷能效有助于减缓全球变暖。

<sup>15</sup> 见技术和经济评估小组进度报告，第 1 卷：第 XXXIV/3 号决定能源效率工作组报告，补充报告，第 13 页。可查阅 <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-May2023-Progress-Report-Supplementary.pdf>。

<sup>16</sup> 同上，第 40 页。

## 四、 制冷、空调和热泵部门能效政策制定过程

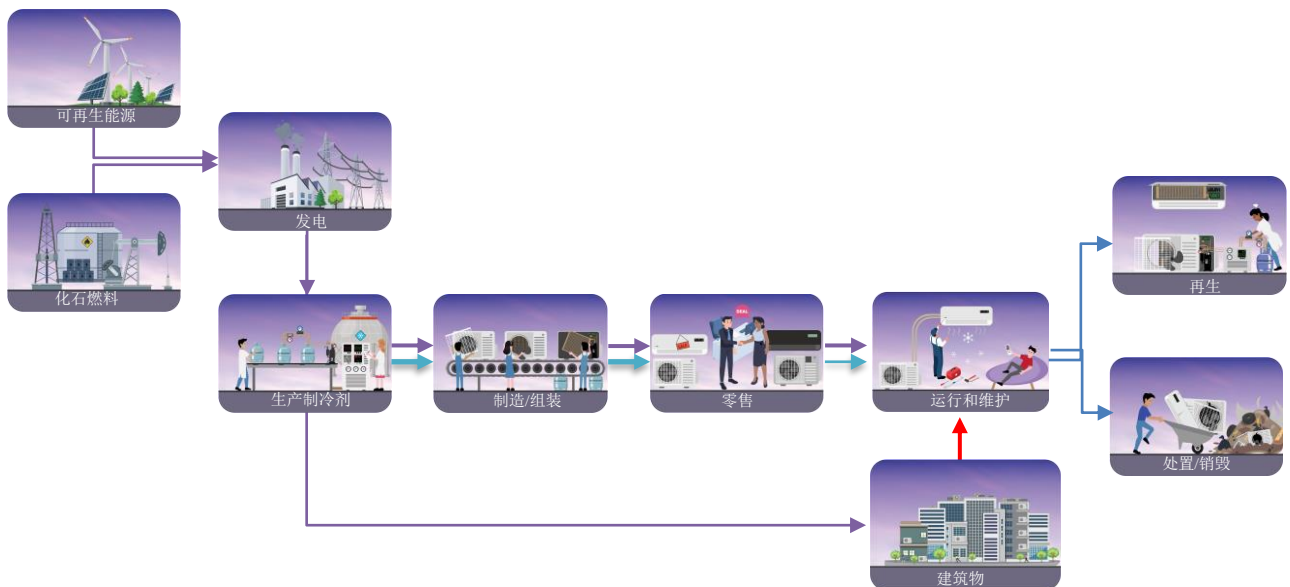
### A. 部门的价值链

18. 应当从价值链角度考虑制冷、空调和热泵部门的复杂性，价值链是指产品或工艺的整个生命周期，包括材料采购、生产、消费和处置/回收过程。<sup>17</sup> 价值链方法可将该部门的复杂性分解为价值链中不同行为体所采取决定和行动的每个阶段和顺序，同时保持对整个系统采取综合方法。政策的目的一般是影响和引导市场参与者作出更可持续的选择。价值链方法<sup>18</sup>一直是环境署——作为环境可持续性方面的主要规范性组织——与各行业和市场开展工作的核心，并已被纳入系统变革方法。<sup>19</sup>

19. 鉴于技术和经济评估小组的报告和其他来源已提供此类信息，价值链视角也有助于确定本说明中应包括哪些信息。<sup>20</sup> 审视制冷、空调和热泵部门的整个价值链有助于更系统地审查和介绍政策选择。

20. 制冷、空调和热泵部门的价值链可分为以下几个阶段：制冷剂生产、制造和组装、运行和使用以及报废。如下图所示，价值链还包括能源来源和决定制冷能力的建筑物。

#### 空调的价值链



<sup>17</sup> World Business Council for Sustainable Development, *Collaboration, Innovation, Transformation: Ideas and Inspiration to Accelerate Sustainable Growth – A Value Chain Approach* (Geneva, 2011)。有关价值链的更多定义和特征，见 <https://www.cisl.cam.ac.uk/education/graduate-study/pgcerts/value-chain-defs>。

<sup>18</sup> 环境署，《促进基于科学的可持续消费和生产的政策行动：价值链方法及其在食品、建筑和纺织品方面的应用》（内罗毕，2021）。

<sup>19</sup> 旨在制定一项具有法律约束力的塑料污染（包括海洋环境中的塑料污染）国际文书的政府间谈判委员会讨论了系统变革方法。系统变革是指采取整体（或“系统”）观点来解决社会问题的根源而非症状问题。系统变革通常被理解为需要调整或转变政策、做法、权力动态、社会规范或思维方式。系统变革往往涉及各种行为体，可在地方、国家或全球一级进行。系统变革需要在许多系统结构中作出调整，例如调整创建系统或系统目标或规则的思维方式或范式。见 UNEP/PP/INC.1/7 号文件，第 19 页。

<sup>20</sup> 其他来源包括多边基金秘书处为执行委员会第八十三次至第九十二次会议审议与能源有关事项而提供的文件，以及在编写本说明时考虑的来源。

## B. 政策选择<sup>21</sup>

21. 本说明提到的政策选择并非规定性或详尽无遗，而仅作为信息提供给缔约方。在制定和实施一项平衡而全面的战略时，可考虑各种政策工具，以便以最佳方式迅速过渡到使用低全球升温潜能值制冷剂的高能效设备，并为此类设备开辟一个能够自我延续的市场。政策工具的适当组合和排序对于实现预期结果十分重要。本说明讨论的政策选择未必都属于国家臭氧办公室的直接任务范围，但对于采取综合方法而言，与其他职能部委和机构分享信息、相互接触和协调至关重要。政策设计、执行、审查和调整的迭接过程应基于这些实体之间以及与政策目标群体（例如业界）的沟通和协作。

22. 政策手段通常按其所提供激励措施的类型分类，从管制/命令和控制措施（例如，禁令、逐步淘汰/削减目标、标准）到市场和经济手段（例如，许可和准许、税收、补贴和贷款、收费供冷服务）。信息化手段（如认证、标签、宣传运动、行为干预）和自愿举措（如自愿认证、环境管理系统、净零承诺）包括一系列由政府直接实施、间接推动或促进的政策工具。每一种工具都有特定目的及其优势和局限性，其有效性取决于具体情况和时机。<sup>22</sup> 国际能源署负责维护一个在线数据库，提供关于过去、现有和计划中的政府政策与措施的信息，内容涉及减少温室气体排放、提高能效并支持清洁能源技术的开发和采用，包括在空间制冷和建筑物方面的上述政策措施。<sup>23</sup>

23. 在考虑逐步削减氢氟碳化物并同时提高能效的政策时，通常优先考虑在制冷和空调价值链**制造阶段**采取干预措施。措施包括优化和升级系统及其部件的设计以及调整生产线，使之可以使用全球升温潜能值低和为零的制冷剂。高能效设计方案通常采用高能效压缩机、高能效热交换器、具有改良蓄热性能的箱体结构和垫片以及简化的制造工艺。可变容量压缩机可调节速度以满足所需制冷要求，因此比固定容量压缩机运行效率更高，可提高系统能效。

24. 制定和定期修订最低能效性能标准等政策选择可发挥关键作用，激励制造商生产更高能效的制冷、空调和热泵设备，并逐步淘汰能效较低产品（见中国的案例研究 1）。根据为编写“全球制冷盘点报告”<sup>24</sup>而进行的审查，128 个国家已实施涵盖制冷部门的最低能效性能标准，但其中只有 14% 的国家定期更新严格性水准。

25. 强制性最低能效性能标准减少了行业和企业面临的市场不确定性，并向市场发出明确信号。<sup>25</sup> 最低能效性能标准不仅应涵盖设备设计，还应涵盖长期使用模式下的运行效率。将制冷剂全球升温潜能值纳入制冷、空调和热泵设备标准还将有助于向全球升温潜能值低和为零的替代品过渡。例如，环境署关于高能效和气候友好型空调的“示范管制准则”指出，无管道分体式空调的臭氧

<sup>21</sup> 本节借鉴了解释清洁技术推广政策选择的大量现有资源，包括制冷领域的资料，例如：Partnership for Action on Green Economy, *Green Industrial Policy and Trade: A Tool-Box*；国际能源署，《可持续、负担得起的制冷每年可以挽救数万人的生命》（2023）；Lowes 等人，*A Policy Toolkit for Global Mass Heat Pump Deployment*。

<sup>22</sup> Partnership for Action on Green Economy, *Green Industrial Policy and Trade: A Tool-Box*。

<sup>23</sup> 国际能源署政策数据库。可查阅 <https://www.iea.org/policies>。

<sup>24</sup> 待发表，即将在联合国气候变化框架公约缔约方大会第二十八届会议上推出。

<sup>25</sup> 国际能源署，“在一个炎热化世界里保持凉爽需要消耗更多能源，因此能效问题比以往任何时候都更加重要”（2023 年 7 月 21 日）。



消耗潜能值为 0，全球升温潜能值为 750<sup>26</sup>（见中国的案例研究 1 和巴西的案例研究 5）。

26. 根据国际能源署的数据，在美国和欧盟等方案运行时间最长的国家和地区，最低能效性能标准和标签使空调能耗减少了一半以上。<sup>27</sup> 最低能效性能标准与标签相结合，还可促使更多消费者、包括个人和机构（即公共部门或公司买家）采用这些产品。

27. 为促进贸易和实现规模经济，可考虑在区域一级**统一最低能效性能标准**。制造商可生产统一版本的产品并在多个市场销售，而不是生产不同的版本来满足每个国家的最低能效性能标准。鉴于产品的潜在市场扩大，公司可能更愿意投资于新研究和新产品以满足这些标准，并通过规模生产降低成本。在东南亚国家联盟（东盟）或东非共同体（东共体）等经济联盟区域，统一标准更为可行，因为各国的气候条件和能源需求相似（见东盟、东共体和南部非洲发展共同体的案例研究 3 和 4）。但由于各国之间的政治和发展存在差异，未必总能顺利实现标准统一。在这种情况下，互操作性——例如，协调测试、验证和认证以实现相互一致——有助于促进贸易便利化和实现规模经济。

28. 可通过**禁止**进口、制造或销售低于一定能效水平的产品来支持执行最低能效性能标准。例如，中国政府在 2020 年修订制冷和空调最低能效性能标准后，自 2021 年 7 月 11 日起禁止销售低于最低能效性能标准的室内空调（兼具制冷和制热功能，即热泵），从而支持了国内市场的快速转型。在 2020 年至 2021 年的一年中，低于经修订最低能效性能标准最低等级的产品的市场份额从 69% 下降到几乎为零（参见中国的案例研究 1）。<sup>28</sup>

29. 由于基于全球升温潜能值低和为零的制冷剂 and 能效特性的设备在一些市场中是新兴事物，业界仍缺乏相关知识和实践经验，导致了不确定性。可通过促进学习和采用的支持性框架和机制来解决这种不确定性。有针对性的财政和金融激励措施，如减税和低息贷款、贷款担保和补贴或赠款，可帮助抵消初始投资成本并降低财务风险（见中国的案例研究 1）。正是基于这一理由实施了多边基金供资的增量成本原则。

30. 可通过**展示和呈现**新的同类最佳技术将创新技术推向市场，并开展以缩小技能差距和确保有效知识溢出为目标的活动（见智利的案例研究 2）。同时，可通过**奖励方案**支持公共和私营部门投资于研发活动，以推动现有解决方案以及超越对现有技术进行渐进改良的创新想法。范例包括“全球制冷奖”、“较低全球升温潜能值制冷和空调创新奖”以及“战胜炎热：靠大自然打造凉爽城市”挑战赛。

31. 除能效标签之外，还可通过其他类型的工具告知消费者产品的环境可持续性。例如，德国一直在实施第三方**认证的生态标签计划**“蓝色天使”，该计划根据货物和服务在生命周期中产生的影响，对照既定标准评估其可持续性。<sup>29</sup> 例如，对于分体式空调单机，评估标准不仅包括能效和制冷剂类型，还包括由

<sup>26</sup> 环境署，“空调政策指南补编：加速全球采用高能效、气候友好型空调”（2019）。

<sup>27</sup> 国际能源署，“[在一个炎热化世界里保持凉爽需要消耗更多能源，因此能效问题比以往任何时候都更加重要](#)”。

<sup>28</sup> Lei (Steven) Zeng 等人，“China’s MEPS Lead to Major AC Market Transformation”，Collaborative Labelling and Appliance Standards Programme，2023 年 6 月 2 日。

<sup>29</sup> 60 个国家建立了基于生命周期的生态标签制度。见 <https://globalecolabelling.net/>。

认证技术人员安装、空气过滤装置易于清洁、生产过程中不使用有害物质、设计中避免使用复合材料以及噪音排放等方面。<sup>30</sup> 生态标签有助于最佳性能产品（通常只占 20% 至 30% 的市场）脱颖而出，因而是能够吸引企业的营销工具，可以推动企业志存高远，超越最低标准水平并引领市场。

32. 还必须公平分配对制造部门的技术和财政支持，以确保不同规模的企业在公平环境下竞争。**中小企业**在当地供应链即安装和组装部门中十分普遍，在当地商业和小型工业制冷部门占据重要小众市场地位，主要生产特定用途的定制设备。这类企业通常要等到技术成熟和规模经济形成之后才转用替代品。它们为基层提供就业机会，因此对当地经济也至关重要。因此，这类企业需要得到针对性的技术援助和能力建设，以重新设计产品或获得高效部件和技术。解决这一问题的一种方法是支助由服务提供商等训练有素的商业中介机构组成的网络，特别是面向中小企业以及制冷和空调价值链的安装和维修部门。例如，已建立全球资源效率和清洁生产网络的各个中心，作为中小企业的服务提供商，帮助中小企业采用环境友好型技术和做法。该网络目前包括 60 个发展中国家的 70 多个中心。

33. 制冷、空调和热泵价值链的**安装、保养和维修（运行和使用）阶段**与逐步淘汰制冷剂密切相关。<sup>31</sup> 通过优化布线和控制设定以提高安装质量以及定期清洁热交换器和气流优化等预防性维护，可保持设备能效，并在产品使用阶段显著节约能源。在此阶段，规范维修做法的最低能效性能标准对于保持设备能效也至关重要。

34. 可通过**认证和验证**安装技能提高安装质量。这涉及通过第三方评估和验证确认安装人员的技能。正如许多国家在过去和现在正在实施的逐步淘汰方案中所做的那样，实施面向维修部门、涵盖能效方面良好做法的定期培训方案是减少泄漏和保持设备能效的关键（见关于制冷剂使用许可证的案例研究 6）。

35. 例如，美国环境保护局主管的“能源之星”能效方案提供了经验证的供暖、通风和空调（HVAC）<sup>32</sup> 安装方案，涵盖电力、管道和天然气系统。这些方案能够帮助技术人员和承包商确保住宅的制冷、空调和热泵系统得到正确安装，并引导客户获取经认证专业服务。研究表明，美国近一半的供暖、通风和空调系统安装不正确，导致不必要的能耗和峰值负载升高。<sup>33</sup>

36. 强制对商业和工业部门的制冷和空调系统进行**定期维护检查**有助于确保这些系统以最佳能效运行。例如，欧洲联盟关于含氟温室气体的条例规定，必须开展定期检查、适当维护并在设备报废时回收气体，以防止现有设备产生排放。<sup>34</sup> 补贴或财政激励措施，加上关于正确安装高效制冷和空调设备的惠益的有效宣传活动，可以鼓励用户定期检查和维护系统（见关于美国加利福尼亚州此类方案的案例研究 7）。

<sup>30</sup> 固定式空调的基本授签标准载列于 <https://www.blauer-engel.de/en/certification/basic-award-criteria#UZ204-2016>。例如，美的制造的分体式室内空调获得了“蓝色天使”生态标签。

<sup>31</sup> 见“维修部门能效评价案头研究”（UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/10）。

<sup>32</sup> HVAC 指供暖、通风和空调。

<sup>33</sup> 见 [https://www.energystar.gov/saveathome/heating\\_cooling/esvi](https://www.energystar.gov/saveathome/heating_cooling/esvi)。

<sup>34</sup> 见 [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/fluorinated-greenhouse-gases/eu-legislation-control-f-gases\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/fluorinated-greenhouse-gases/eu-legislation-control-f-gases_en)。

37. 如前所述，此类设备与现有技术相比成本较高，导致需求和采用率较低，这可能会阻碍使用气候友好型制冷剂的高能效制冷和空调型号的广泛采用。为解决这一障碍并**增加需求**，需要考虑一套精心设计的办法。

38. **产品登记系统**是可持续产品管理的工具，政府可利用这一工具来监督进入市场的产品。产品登记系统是更广泛的监督、核查和执行系统的一部分，有利于应对在管理投放市场的电器设备方面的挑战、确保符合最低能效性能标准等法规、了解受控物质的使用情况并收集资料。产品登记有助于建立一个全面的数据库，为政策执行及调整提供有益的借鉴（见关于产品登记系统的案例研究 8）。

39. 政府可为消费者提供减税、返现或补贴以刺激需求。这些金融工具可与能效标准或保持运行效率的条件挂钩，进而需要辅之以开展提高终端用户认识活动和教育活动，强调改用清洁技术的原因和好处。为避免建立无用制冷剂库存和过时设备库存从而将制冷剂和技术过渡的负担转移到报废阶段，此类计划最好应包括为制冷剂和**设备提供适当的回收和（或）处置设施**（见关于加纳的激励计划的案例研究 9）。

40. 必须以**低收入消费者和家庭**为目标，因为他们往往会选择最便宜但能效最低的空调型号，这些空调需要消耗更多电力才能运行，因此对气候变暖的影响更大，从长远来看更昂贵<sup>35</sup>（见案例研究 7）。

41. 应与当地银行合作，帮助银行实现产品多样化，并提供考虑到长期节能因素的可持续融资，从而使更多群体能够获得此类设备。银行是经济中资本配置的主要来源。银行通过为环保设备提供量身定制的**金融套餐**或更低利率，可帮助降低前期成本壁垒，让更多消费者投资于可持续技术。银行的参与将有助于加强任何初始公共种子资金的长期可持续性。但银行可能认为投资于不成熟技术存在风险，因为这些技术的采用率较低从而导致绿色投资的潜在回报较低，同时银行缺乏为这一领域开发金融产品的专门知识。监管框架也往往不完全适合支持可持续融资。<sup>36</sup>

42. 提供**收费供冷服务**（或在使用热泵的情况下即为收费供暖服务）被视为一种很有前途的创新解决方案，可以改变传统的设备购买方式。<sup>37</sup>这是一种商业模式，通过解决本说明前文提及的一些障碍，帮助提高全球升温潜能值低和为零的高能效制冷、空调和热泵设备的经济性。对许多消费者而言，初始成本过高是一个重大障碍，上述商业模式可减少或消除这一障碍，因为终端用户不用再花钱购买和保有一台设备，而是为制冷、空调或热泵提供的制冷或供暖服务付费。此外，正确安装、维修和安全处理物质的责任由服务提供商承担，服务提供商保留设备的所有权，并在设备使用寿命结束时对其进行处置。客户根据之前签订的合同按约定周期支付固定价格，因此服务提供商在采用最高能效系统以降低运行成本和提高利润率方面存在**既得利益**（参见关于印度、新加坡和南非的收费供冷服务模式的案例研究 10）。

<sup>35</sup> Economist Intelligence Unit, “The cooling imperative: forecasting the size and source of future cooling demand” (2019)。

<sup>36</sup> 环境署的“可持续金融倡议”为银行提供了一系列工具，帮助银行参与可持续融资并引导其业务实现更可持续的结果。例如，见负责任银行原则学院题为“负责任银行入门”的在线课程。

<sup>37</sup> 国际能源署，《热泵的未来》（2021）。

43. 在大多数情况下，收费供冷服务是在企业对企业的情况下提供的（例如，客户是建筑物或设施的所有者）。政府也可以是客户，例如医院<sup>38</sup>或其他公共场所。这种情况也适用于**设备租赁**，在发展中国家出现了小型离网便携式和太阳能设备的租赁。例如，本来无力购买可永久持有的冷链设备的小规模农民、渔民和企业<sup>39</sup>可采用“即用即付”方式进行一段时间的租赁。这种商业模式的部署得益于支持性政策，包括关于落实绩效合同以及获得融资等概念的明确法规。<sup>40</sup>

44. 促进对使用低全球升温潜能值制冷剂的高能效设备的需求的另一种方法是**政府采购或大宗采购**。当政府在为公共建筑和设施采购设备时优先采购使用低全球升温潜能值制冷剂的高能效电器，就会创造直接需求，并为私营部门和普通公众树立榜样，展示政府的承诺。大宗采购也能大幅压低价格。在实践中，在实施可持续公共采购时，应将最低能效性能标准作为大宗采购技术规格的参考工具，以帮助识别和核查制冷、空调和热泵相关产品（见关于摩洛哥大宗采购的案例研究 11）。<sup>41</sup>

45. **设备使用阶段**的电力消耗是制冷、空调和热泵部门对气候造成重大影响的来源。正如国际能源署在 2023 年所强调的那样，最近的极端天气事件导致了创纪录的制冷电力需求。<sup>42</sup>除了前文关于维护和安装的段落中提到的措施之外，还可采用一套激励措施来促使用户改变行为。<sup>43</sup>一般而言，**行为改变**，即人们在购买产品时做出节能选择或在日常活动中采取减少碳排放的行动（例如，通过调节空间供暖和制冷温度设定值）是促进节能减碳取得显著成效的最重要和最具成本效益的措施之一。<sup>44</sup>例如，日本政府根据季节不同，发起“清凉商务”、“温暖商务”、“清凉共享”和“温暖共享”活动，以改变生活方式（例如，设定 28 摄氏度为室温指导标准的上限）。<sup>45</sup>国际能源署推动的众多战略之一——净零运动建议在 2030 年之前将空间供暖温度限制在 19–20°C，将空间制冷温度限制在 24–25°C。<sup>46</sup>

46. 提供信息是基本的第一步。**提高公众认识活动**可宣传高能效设备的好处，强调可在产品使用寿命期间减少电费，并鼓励公众进行环境管理。新设备的温控器温度设置功能应易于使用和理解，以便支持用户行为改变。还可通过公共信息来宣传定期维护设备对能耗的积极影响。

<sup>38</sup> 例如见 <https://www.caas-initiative.org/casestudies/a-leading-hospital-chain-in-india-turns-to-cooling-as-a-service/>。

<sup>39</sup> 例如 Koolboks 冰蓄冷冰柜，可查阅 <https://ozone.unep.org/coldchainexhibition/exhibition-detail-022.html>，或者 Eja 冷冻柜，可查阅 <https://ozone.unep.org/coldchainexhibition/exhibition-detail-033.html>。

<sup>40</sup> Lowes 等人，*A Policy Toolkit for Global Mass Heat Pump Deployment*；第 9.3 节讨论了收费供暖服务商业模式的优势和潜在问题。

<sup>41</sup> 环境署，《可持续公共采购：2022 年全球回顾》（2022）；环境署，《可持续公共采购：如何“唤醒沉睡的巨人”》（2021）。

<sup>42</sup> 国际能源署，《可持续、负担得起的制冷每年可以挽救数万人的生命》，第 43 页。

<sup>43</sup> The Behaviouralist, “Applying behavioural insights to energy policy: toolkit for practitioners”。

<sup>44</sup> 国际能源署，“居家行为改变促使在 2030 年之前减少供暖和制冷能源使用”，载于《到 2030 年实现零碳就绪建筑的技术和创新途径》（2022 年 9 月）。

<sup>45</sup> Yoshifumi Nakashima, “Climate Change Policies in Japan/What are COOL BIZ and WARM BIZ?”, *Japan Environment Quarterly*, vol. 3, Oct. 2013。

<sup>46</sup> 国际能源署，《到 2050 年实现净零排放：全球能源部门路线图》（2021）。

47. 制冷、空调和热泵设备的每一次改进和更换都必然会将环境负担转移到其价值链的**报废阶段**。因此，必须建立健全的废物管理系统，优先考虑制冷剂的回收、再循环和再生以及使用制冷剂设备的再利用，同时制定安全的销毁方案。采取这些行动有助于减少制冷、空调和热泵系统的直接排放，还可加强该部门的可持续发展文化，并刺激创新、设计出更高能效的设备。日本的制冷剂生命周期管理方法是一个范例，该方法强调从生产到处置的综合管理，以减轻对环境的影响并确保材料和能源的效率。<sup>47</sup>

48. 旨在提高建筑物热效率、从而降低其总体**制冷/供暖需求**的策略在确定制冷、空调和热泵设备的**运行成本**方面也发挥了重要作用。建筑能效规范可推动高效设计和现有建筑的改造，并要求使用基于全球升温潜能值低和为零的制冷剂的高能效供暖、建筑物通风和空调系统。限制性的建筑安全规范被认为阻碍了采用全球升温潜能值低和为零的替代品。根据环境署即将发布的《全球制冷盘点报告》，至少有 151 个国家制定了建筑规范，以确保最低能效标准。但总体而言，这些规范的实际执行和执法程度仍然很低。

49. 通过自然通风、表面反射太阳光、改进隔热、窗户和遮阳实现**无源制冷**<sup>48</sup>，可有效地将机械制冷的需求降至最低。<sup>49</sup> 如前几段所述，制定激励措施、提供返现和赠款、促进创新并专门面向低收入社区采取措施，可支持建筑部门的转型（见关于建筑物能效的案例研究 12）。

50. 通过**区域供冷**系统集中提供制冷是提高制冷、空调和热泵部门能效的另一个有效策略，也是可持续城市规划和基础设施的一个范例。这种系统不需要单个制冷装置，有助于更快、更广泛地采用全球升温潜能值低和为零的替代制冷剂，这些替代制冷剂更容易应用于大型用途，并且可由经认证的熟练技术人员安全操作。多边基金为一些包括区域供冷在内的示范项目供资或共同供资，从这些项目中获得了一些有益的经验教训（见关于哥伦比亚区域供冷的案例研究 13）。<sup>50</sup>

51. 推广基于自然的解决方案的可持续**城市规划**和建筑设计是更具成本效益的解决方案，有助于建设城市抗热能力、降低建筑物制冷负载和减少城市热岛效应。例如，树木遮荫和植物蒸腾作用可使邻近建筑物的能源使用量减少达 15%，从而产生显著的降温效果。<sup>51</sup> 近年来由于世界各地破纪录的高温和极端天气事件，这方面的其他一些有效策略<sup>52</sup>也受到关注。

52. 如本节所述，管理使用全球升温潜能值低和为零的替代品的高能效制冷、空调和热泵设备的可得性和可及性并促进这些设备使用的政策选择众多（此处所列清单绝非详尽无遗），通过精心设计、组合运用此类政策选择来处理上述设备的供需和能源需求问题将能够发挥最有效的作用，确保这些设备在市场上

<sup>47</sup> 气候与清洁空气联盟，《氟碳化合物生命周期管理资源手册》（环境署，2022）。

<sup>48</sup> International Institute of Refrigeration, “Passive cooling technologies.47th Informatory Note on Refrigeration Technologies” (Paris, 2022)。

<sup>49</sup> 国际能源署，《可持续、负担得起的制冷每年可以挽救数万人的生命》。

<sup>50</sup> 见 UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/40 号文件。

<sup>51</sup> Chun-Ming Hsieh and others, “Effects of tree shading and transpiration on building cooling energy use”, *Energy and Buildings*, vol. 159, 15 Jan. 2018。

<sup>52</sup> 环境署，《战胜炎热：城市可持续制冷手册》（内罗毕，2021）和世界经济论坛，“从凤凰城到阿布扎比，世界各地城市如何建设抗热能力”，2023年7月31日。

获得可持续采用。这一方法需要建立在长期愿景、联合规划和协调执行的基础上。

53. 自印度启动“印度制冷行动计划”（其中包含了本说明提出的许多想法）以来，该计划已成为综合政策方法和协调的蓝图，展示了如何实施计划、目标为何以及利益攸关方如何共同努力等各个方面。同样也可采用**国家制冷行动计划方法**，目前世界各地至少有40个国家在不同程度上采用这种方法，积累了许多有益的经验教训，总体证明了这种以《蒙特利尔议定书》为中心的伞状框架有益于政策协调、一致性和有效性（见关于国家制冷行动计划的案例研究14）。

## 四、 结论意见

54. 《基加利修正》要求逐步削减高全球升温值氢氟碳化物，并为在逐步削减氢氟碳化物的同时解决能效问题提供了机会，有助于获得更多的气候惠益。这提升了《蒙特利尔议定书》在可持续发展中的作用。必须加强制冷、空调和热泵设备和系统的现有解决方案的可持续性，这对经济的各个部门至关重要；从《蒙特利尔议定书》的角度来看，主要途径是以更加气候友好的替代品取代制冷剂。与此同时，制冷、空调和热泵部门是现有基础设施的一个组成部分，继续造成了气候问题，主要原因是电力消耗问题。蒙特利尔议定书缔约方会议在各项决定中承认提高能效问题的重要性及其在减缓气候变化方面的巨大潜力，并致力于确定在逐步削减氢氟碳化物的同时提高能效的可行机会。但是，正如本说明所强调的那样，需要付出巨大的初始努力才能将新技术和新设备推向市场以促进其更广泛的应用。此外，如果不关注对制冷剂和设备废物进行健全的环境管理，每一次技术转型都会将环境负担转移到设备报废阶段。

55. 对制冷的需求、特别是对空调制冷的需求预计将随着全球变暖而增加。因此，这一挑战不仅限于供应和采用基于全球升温潜能值较低或为零的制冷剂的高能效设备。减少对制冷设备的总体需求是减少能源需求和解决环境影响的一项重要因素。但许多国家仍无法获得对粮食安全、健康、生产力和发展机遇而言至关重要的制冷、空调和冷链设施。因此，执行《基加利修正》方面的决策亦须考虑到这些复杂因素的影响。

56. 许多缔约方已在实施本说明探讨的政策选择。可基于这些政策选择采取一种综合方法，解决制冷、空调和热泵设备和系统的供需问题以及整个价值链中的相关能源需求、相互联系和影响问题。政府、业界和金融机构等利益攸关方之间的合作对取得成功也十分重要。

57. 可通过多边基金的试点项目供资窗口为侧重于制造端和维修部门的活动提供财政支持，以便在逐步削减氢氟碳化物的背景下保持和（或）提高能效。正如为本说明汇编的案例研究所表明的那样，各方也一直在寻求和利用其他资金来源。蒙特利尔议定书缔约方正通过多边基金执行委员会来探索与金融机构合作的模式，同时认识到执行《基加利修正》亦须采取综合供资办法，以实现《基加利修正》所估算的总体气候减缓潜力。

## 附件

案例研究清单<sup>1</sup>

编号	政策方法	所在地	倡议名称
1	制造部门的能效（最低能效性能标准、设计、国家制冷行动计划）	中国	中国的制冷剂转型与能效政策
2	引进新技术（示范、推广、技术援助）	智利	超市用跨临界二氧化碳制冷系统
3	统一最低能效性能标准	东南亚国家联盟（东盟）	东盟关于统一最低能效性能标准的“制冷倡议”
4	统一最低能效性能标准	东非共同体（东共体）、南部非洲发展共同体（南共体）	东共体—南共体关于高效制冷设备的区域项目
5	最低能效性能标准	巴西	巴西商用制冷设备的最低能效性能标准
6	维修技术人员资格认证	全球	制冷剂使用许可证
7	鼓励个人消费者和家庭采用设备的激励计划	美国加利福尼亚州	支助低收入和弱势社区采用可持续供暖和制冷设备
8	产品登记系统	全球	产品登记系统：遵守环保规定和提高能效的决策支持工具（澳大利亚、欧洲联盟和菲律宾）
9	激励机制、商业模式	加纳	Ecofridges 倡议：加纳的绿色工资融资
10	收费供冷服务、商业模式	全球	收费供冷服务倡议（印度、新加坡和南非）
11	大宗采购	摩洛哥	空调买家俱乐部
12	建筑物节能	中东和北非区域	Cool Up 节能制冷
13	区域供冷	哥伦比亚	
14	统筹规划	全球	国家制冷行动计划
15	最低能效性能标准	伊朗	审查和更新最低能效性能标准

<sup>1</sup> 案例研究载于 UNEP/OzL.Pro/Workshop.12/INF/1-UNEP/OzL.Pro.35/INF/8.A 号资料文件。