



联合国  
环境规划署

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/87/45  
3 June 2021

CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书  
多边基金执行委员会  
第八十七次会议  
2021年6月28日至7月2日，蒙特利尔<sup>1</sup>

**第5条国家氢氟烃减排计划第I阶段可能纳入的战略、政策措施和承诺，  
以及项目和活动（第84/54(b)号决定）**

**背景**

1. 在其第84次会议上，执行委员会审议了一个执行机构工作方案修正案中提交的氢氟烃减排计划和示范试点项目的筹备资金的申请<sup>2</sup>。执委会成员在讨论中强调，减排计划要导致氢氟烃消费量的持续减少，限制氢氟烃消费量的增长，并就各国政府需要做出的承诺的类型提供指导，从而使执行委员会对已经淘汰的氢氟烃的可持续性有信心。还建议请秘书处起草一份文件，对可以纳入减排计划的可能的战略、项目活动和政策措施进行分析并提供选择方案，以确保这些措施可以导致消费量持续减少或限制其增长。会议进一步建议，该文件还应反映秘书处对将在议程项目12下讨论的并列或合并执行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排活动的影响的分析<sup>3</sup>。随后，执行委员会审议了该事宜的决定草案，并在简短讨论后，将此事宜转给联络小组讨论。

2. 根据联络小组召集人提交的报告，执行委员会请秘书处为第85次会议起草：

- (a) 第5条国家编制氢氟烃减排计划的准则草案，其中应包括总体战略和第一阶段，以实现冻结消费量和消减百分之10的目标（第84/54(a)号决定）；以及
- (b) 一份讨论可能纳入第5条国家氢氟烃减排计划第一阶段的潜在战略、政策措施和承诺、以及项目和活动的文件，以确保限制增长，并随着时间的推移持续的减少氢氟烃消费量，考虑适当时并列或合并执行氢氟氯烃淘汰活动和氢氟烃减排活动（第84/54(b)号决定）。

3. 执行委员会在其第八十四次会议上讨论了第UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/65号文件，该文件对并列或合并执行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排活动的影响进行了分析。在讨论中，执委会成员对分析表示了感谢，

<sup>1</sup> 由于2019年冠状病毒病（COVID-19），将于2021年6月和7月举行在线会议和闭会期间批准程序。

<sup>2</sup> 该事宜载于第UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/32号文件第16-20段“项目审查期间发现的问题的概述”。

<sup>3</sup> 第UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/65号文件。

该分析将支持执委会未来工作的成本效益，并在制定氢氟烃减排计划时特别有用；执委会也表示有兴趣进一步讨论支持经济有效的进行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排淘汰活动的方法。

## 文件结构

4. 根据第 84/54(b)号决定，秘书处起草了本文件，并提交给第八十七次会议<sup>4</sup>。
5. 在起草本文件时，秘书处从执行委员会已经或将要审议的以下文件中摘录了相关信息：
  - (a) 分析并列执行或合并执行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排活动的影响的文件<sup>5</sup>，因为其中所载信息、分析和讨论是对本文件的补充<sup>6</sup>；
  - (b) 根据第 84/54(a)号决定，<sup>7</sup>向第 86 次会议提交的第 5 条国家编制氢氟烃减排计划的准则草案，<sup>8</sup>指出最终的减排计划将包括一项总体战略，一项行动计划和一系列活动，以履行氢氟烃减排的初步削减义务，本文件讨论了其中的一些内容；
  - (c) 关于制定第 5 条国家氢氟烃减排的费用准则有关信息的文件：扶持活动<sup>9</sup>，其中回顾了执行委员会通过的与扶持活动（根据第 XXVIII / 2 号决定第 20 段列出）有关的支持第 5 条国家淘汰受控物质的所有政策和准则；
  - (d) 关于在制冷维修行业支持氢氟烃减排的各个方面的初步文件<sup>10</sup>（第 80/76(c)号决定），因为该文件含有多边基金下的制冷维修行业的概述，包括行业目前特点的分析；用已批准的资金建立的可用于氢氟烃减排的现有能力的分析；用于制定维修技工和海关官员的培训和认证计划所需信息的分析；以及在该行业联合执行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排的讨论；
  - (e) 根据第 83/65(b)号和第 84/86(b)号决定起草的提交 86 次会议的制冷维修行业氢氟烃减排的供资水平和方式的分析报告<sup>11</sup>，因为它讨论了维修行业氢氟烃减排的供资水平和方式，并考虑了将氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排纳入同一战略的必要性，这将有助于第 5 条国家建立持续采用低全球升温潜能值（GWP）替代品的基础设施；
  - (f) 关于在《基加利修正案》下，确定消费和生产行业氢氟烃持续减少总基准量的方法

---

<sup>4</sup> 本文件应已提交给第八十五次会议；鉴于 COVID-19 大流行，根据召开第八十五次和第八十六次会议的商定程序，对本文件的审议推迟到第八十七次会议。

<sup>5</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/65 号文件。

<sup>6</sup> 在讨论文件第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/65 号文件时，执委会成员强调了制冷维修行业氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排的协同增效的可能性，同时指出了泡沫，房屋空调，商业制冷和冷水机组制造行业的机会，并表示有兴趣进一步讨论支持经济有效的进行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排淘汰活动的方法。

<sup>7</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件。

<sup>8</sup> 在第八十六次会议上，执行委员会首先在全体会议和随后在联络小组会议讨论了准则文件草案。由于联络小组未能完成其审议，执行委员会决定在其第八十七次会议继续根据载于第八十六次会议报告附件四十七第八十六次会议成立的联络小组提交的准则草案审议编制第 5 条国家逐步减少使用氢氟碳化物计划的准则草案（第 86/93 号决定）。提交给第八十七次会议的准则文件草案（UNEP/OzL.Pro/ExCom/87/46）除其他外，包括执行委员会在其第八十六次会议上对此事的讨论。

<sup>9</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/6 号文件。

<sup>10</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/64 号文件。

<sup>11</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/89 号文件，作为 UNEP/OzL.Pro/ExCom/87/47 号文件再次提出给第八十七次会议。

时，要考虑的主要因素的文件<sup>12</sup>（第 81/67(e)号决定），特别是有关维修行业的基准量的作用的讨论，其中考虑到氢氟烃减排的最初几年将与氢氟氯烃重叠，对于大多数第 5 条国家而言，这些物质将主要用于制冷维修行业；

- (g) 提交第 86 次会议的关于国家方案数据和履约前景的文件<sup>13</sup>，其中包括对第 5 条国家提交的国家方案执行报告中的氢氟氯烃和氢氟烃数据的全面分析；
- (h) 由 119 个第 5 条国家进行的消耗臭氧层物质替代品的全国调查<sup>14</sup>所取得的结果，概述于消耗臭氧层物质替代品调查结果的总体分析文件<sup>15</sup>中，并指出调查范围是为了协助第 5 条国家更好地了解其非消耗臭氧层物质替代品的历史和预测消费趋势，及其在行业和子行业的分布；
- (i) 第 79 次会议核准的关于氢氟烃减排的扶持性活动准则<sup>16</sup>（第 79/46 号决定），其中指出，第 5 条国家可以灵活地开展一系列扶持性活动，帮助该国的臭氧部门（NOU）履行《基加利修正案》规定的初步义务<sup>17</sup>。

6. 秘书处还考虑了技术经济评估小组根据第 XXV/5 和第 XXVI/9 号决定报告的所有第 5 条国家的消费总量<sup>18</sup>，并指出，截止到 2021 年 3 月 5 日，只有 91 个第 5 条国家（其中 50 个国家批准了《基加利修正案》）根据《蒙特利尔议定书》第 7 条和/或在 2019 年国家方案执行报告中上报了氢氟烃的消费量。

7. 本文件包括以下部分：

- I 可以纳入氢氟烃减排计划第一阶段的限制氢氟烃消费量增长的潜在战略，政策措施，活动和承诺
- II 氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排活动的概述

建议。秘书处在文件的各个部分中均提供了与该部分有关的建议。为协助讨论，秘书处在文件末尾的“建议”下汇总了各部分中的所有建议。

8. 该文件还包括以下三个附件：

- I 关于在《议定书》第 7 条或国家方案执行报告中上报了 2019 年氢氟烃消费量的 91 个第 5 条国家不能履行其氢氟烃减排义务的潜在风险的预测模型
- II 投资项目执行方式概述

<sup>12</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/66 号文件。

<sup>13</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/8 号文件。

<sup>14</sup> 执行委员会在其第 74 次会议上商定了进行消耗臭氧层物质替代品国家调查的供资方式，核准了第 5 条国家向该次会议提交的消耗臭氧层物质替代品调查的供资申请，并允许尚未向第 74 次会议提出要求的国家提交供资申请（第 74/53 号决定）。

<sup>15</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/54 号文件。

<sup>16</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/47 号文件。

<sup>17</sup> 这些活动其中包括旨在支持体制安排的针对特定国家的活动，许可证制度的回顾，氢氟烃消费和生产数据的报告，以及非投资活动的示范项目；制定和执行政策法规，以避免低能效的制冷、空调和热泵设备的市场渗透；在这些行业促进高效技术的获得；并对认证、安全和标准、提高认识和能力建设进行有针对性的培训，旨在维持和提高能源效率。

<sup>18</sup> 在 119 个第 5 条国家中完成的消耗臭氧层物质替代品调查提供了其 2012-2015 年氢氟烃消费量的初步信息。

## III 拟议的合并履约战略文件（将与氢氟烃减排计划第一阶段一并提交，以供参考）

## I. 限制氢氟碳化物消费量增长的潜在战略、政策措施、活动和承诺

## 氟氯烃和氢氟碳化物消费量概述

9. 为了确定平行或统筹实施淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物所增加的挑战和影响的程度，<sup>19</sup>有必要预测 2020 年至 2030 年期间这些受控物质的消费量以及需要加以削减的数量，使第 5 条国家能继续遵守其根据《蒙特利尔议定书》承担的义务。

## 氟氯烃

10. 各国自批准《蒙特利尔议定书》之时起，就根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告其氟氯烃的消费量和生产量；因此，任何特定年份氟氯烃的最大允许消费量都是知道的。如表 1 所示，在 2020 年至 2030 年期间，氟氯烃的总消费量应从 2020 年的最高数额 348,219 公吨（23,225 ODP 吨）减少至 2030 年的 13,393 公吨（893 ODP 吨）（减少 334,826 公吨）。

表 1. 2020-2030 年期间氟氯烃的最大允许消费量

氟氯烃（公吨）*	基准消费量	2020	2025	2030
HCFC-22	394,655	256,525	128,263	9,866
HCFC-141b	107,872	70,117	35,058	2,697
HCFC-142b	33,195	21,577	10,789	830
氟氯烃共计	535,722	348,219	174,110	13,393

\*主要氟氯烃消费量超过总体基准消费量的 99.0%。

11. 主要通过氟氯烃淘汰管理计划，执行委员会已核准为 144 个第 5 条国家淘汰氟氯烃提供资金。<sup>20</sup>到目前为止，实施核准的氟氯烃淘汰管理计划所减少的氟氯烃消费量已远超过《蒙特利尔议定书》允许的数量。例如，如表 2 所示，2019 年的氟氯烃总消费量（358,511 公吨）占氟氯烃总基准消费量的 67%，比该年的允许消费量（482,150 公吨）少 123,639 公吨。

<sup>19</sup> 如 UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/65 号文件所述，根据多边基金的执行模式，在本文件中，“平行”实施是指逐步减少使用氢氟碳化物的活动应与目前正在进行的和有时与不同利益攸关方进行的淘汰氟氯烃活动同时进行。在另一方面，“统筹”实施是指逐步减少使用氢氟碳化物的活动可纳入正在进行的或计划进行的淘汰氟氯烃活动，与共同利益攸关方共享具体行动。

<sup>20</sup> 不包括克罗地亚，它从 2014 年开始成为非第 5 条国家。

表 2. 三种主要氟氯烃的氟氯烃消费量（公吨）

消费量	基准消费量	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 年消费量占基准消费量的百分比
报告的消费量*								
HCFC-22	394,655	341,207	298,506	301,003	296,258	297,000	291,787	73.9
HCFC-141b	107,872	89,452	69,091	65,103	63,493	56,990	54,777	50.8
HCFC-142b	33,195	15,414	18,243	15,899	16,628	11,140	11,947	36.0
实际消费量	535,722	446,073	385,840	382,005	376,380	365,131	358,511	66.9
允许消费量	535,722	535,722	482,150	482,150	482,150	482,150	482,150	
差额		(89,649)	(96,310)	(100,145)	(105,770)	(117,019)	(123,639)	

\*包括大韩民国（1,310.5 ODP 吨）、新加坡（58.0 ODP 吨）和阿拉伯联合酋长国（475.3 ODP 吨）。

12. 考虑到迄今核准的氟氯烃淘汰管理计划一旦完成之后，将淘汰大约氟氯烃基准消费量的 71.3%，此外，在 2025 年之前还可能核准氟氯烃淘汰管理计划的其他各个阶段，因此预计 2020-2030 年的氟氯烃消费量可能会低于表 1 所示的数量。虽然更快速地减少氟氯烃消费量的这种情况令人感到鼓舞，但是由于氟氯烃和氢氟碳化物用于若干常见的应用，因此必须努力确保氟氯烃的减少使用不会导致氢氟碳化物消费量的增加。

### 氢氟碳化物

13. 如表 3 所示，技术和经济评估小组工作队根据第 XXV/5 号和第 XXVI/9 号决定报告的第 5 条国家的氢氟碳化物总消费量在 2015 年达到 284,325 公吨，并且在没有《基加利修正案》的情况下（即通常情况下），预计到 2030 年消费量将增加到 1,021,216 公吨。<sup>21</sup>R-410A、HFC-134a、R-407C、R-404A 和 R-507A 这五种氢氟碳化物（包括氢氟碳化物混合物）代表 2025 年总消费量的 97% 以上。

表 3. 技术和经济评估小组工作队报告的第 5 条国家的氢氟碳化物消费量

氢氟碳化物	消费量(公吨)				增长率 (%) *
	2015	2020	2025	2030	
R-410A	106,661	192,770	284,682	364,845	8.5
HFC-134a	78,688	106,731	139,547	177,432	5.6
R-407C	55,278	101,216	174,433	285,500	11.6
R-404A	18,202	31,982	55,964	83,845	10.7
R-507A	18,202	31,982	55,964	83,845	10.7
HFC-152a	3,364	5,669	11,280	15,225	10.6
HFC-245fa	2,172	3,840	4,986	5,504	6.4
HFC-365mfc/HFC-227ea	1,758	3,428	4,546	5,020	7.2
共计	284,325	477,618	731,402	1,021,216	8.9

\* 2015 年至 2030 年的平均增长率。

14. 氟氯烃和氢氟碳化物的实际消费量（表 1 和表 3）取决于已核准的淘汰氟氯烃项目的完成程度、第 5 条国家制冷和空调设备的增长势头、引进能直接用于某些应用的替代制

<sup>21</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/66 号文件表 2。

制冷剂（例如，R-407C 在空调中已被用作 HCFC-22 的替代品；R-407F 或 R-448AR 等可在制冷中替代 R-404A）和在氟氯烃和氢氟碳化物应用中引进符合成本效益的替代技术。

15. 如表 4 所示，关于氢氟碳化物的行业分布情况，技术和经济评估小组工作队的报告指出，第 5 条国家氢氟碳化物总消费量的 95% 以上都用于制冷和空调行业。

**表 4. 第 5 条国家氢氟碳化物消费量的分布情况**

行业	2015		2020		2025		2030	
	(公吨)	(%)	(公吨)	(%)	(公吨)	(%)	(公吨)	(%)
制冷和空调制造业	185,838	65.4	281,619	59.0	392,390	53.6	510,596	50.0
制冷和空调维修行业	87,033	30.6	176,493	37.0	305,922	41.8	468,550	45.9
其他行业	11,454	4.0	19,506	4.1	33,090	4.5	42,070	4.1
<b>共计</b>	<b>284,325</b>	<b>100.0</b>	<b>477,618</b>	<b>100.0</b>	<b>731,402</b>	<b>100.0</b>	<b>1,021,216</b>	<b>100.0</b>

16. 与氟氯烃的行业分布情况相似，可以假定在大约 100 个第 5 条国家中，氢氟碳化物仅用于制冷维修行业。对 119 个第 5 条国家的消耗臭氧层物质替代品的调查所提供的信息支持这一假设，<sup>22</sup>其中表明，制冷维修行业的氢氟碳化物消费量占低消费量（LVC）国家的总消费量的 97% 和非低消费量国家的 76%。<sup>23</sup>

#### 及早采取监管行动和进行全面消费量调查的好处

17. 将要制定的逐步减少使用氢氟碳化物计划将包括一项总体战略、一项行动计划和一系列活动，以便落实《蒙特利尔议定书》规定的最初减少氢氟碳化物的义务。根据编制和批准行业和国家淘汰计划的经验，第 5 条国家制定和执行委员会批准逐步减少使用氢氟碳化物计划平均需要两年时间（即 2022-2023 年），并需三年（即 2023-2025 年）时间实施逐步减少使用的第一阶段活动。

18. 在此期间，第 5 条国家可根据国家优先事项和本国国情，在自愿的基础上，考虑完成关于氢氟碳化物消费量及其行业分布情况的全面调查，并制定和执行政策措施，包括将与消耗臭氧层物质有关的政策和法规扩大用于氢氟碳化物。

19. 119 个第 5 条国家根据第 74/53 号决定提交的关于消耗臭氧层物质替代品的先前调查报告提供了国家臭氧机构收集的第一组氢氟碳化物消费量数据。但是，第 5 条国家在编制其逐步减少使用氢氟碳化物计划时，需要更详细、更新和更全面的信息，说明按物质/混合物和按行业/子行业划分的氢氟碳化物消费量、使用氢氟碳化物设备的使用者以及淘

<sup>22</sup> 第 XXVI/9 号决定第 4 段要求执行委员会考虑提供额外资金，应相关第 5 条国家的要求，对它们使用的消耗臭氧层物质的替代品进行盘点或调查。在此基础上，批准了进行 127 项调查的资金。在第八十次会议上，UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/54 号文件载列了对 119 个国家（42 个非低消费量国家和 77 个低消费量国家）的调查结果。

<sup>23</sup> 42 个非低消费量国家的氟氯烃总基准消费量占有非低消费量国家总基准消费量的 24%，而 77 个低消费量国家的氟氯烃总基准消费量占有低消费量国家总基准消费量的 91%。消费量最大的国家（包括巴西、中国和印度）没有提交调查报告。

汰氟氯烃行动对氢氟碳化物消费量趋势的市场趋势和影响的分析。这些调查还将使人们能更好地估计将要进行的逐步减少使用氢氟碳化物的规模。此外，如果消费量调查所进行的详细分析涵盖了用作估计基准消费量的参考的一年或多年的数值，则这些调查将有助于更准确地计算各国氢氟碳化物的基准消费量。

20. 关于政策和法规，第 5 条国家必须紧急执行一项符合《蒙特利尔议定书》第 4B 条规定的对新的、用过的、再循环的和回收的氢氟碳化物的进出口许可证颁发制度。<sup>24</sup>除了履行合规义务之外，尽早建立这些许可证颁发制度还将帮助第 5 条国家加强其氢氟碳化物数据收集系统，并能更准确地计算其氢氟碳化物的基准消费量。<sup>25</sup>

21. 第 5 条国家还可考虑制定其他监管措施，以帮助防止氢氟碳化物消费量的失控增长，包括氢氟碳化物生产/进出口配额制度、氢氟碳化物进出口商的强制性报告、维修期间控制氢氟碳化物损失的措施或记录含氢氟碳化物设备进口的措施，这些举措都可帮助它们确定未来的维修需求。

22. 如 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件所述，监管活动和全面消费量调查是为编制氟氯烃淘汰管理计划供资的关键组成部分，现在也是为编制逐步减少使用氢氟碳化物计划供资的一部分。因此，尽早审议和批准逐步减少使用氢氟碳化物计划的供资有助于第 5 条国家立即开展这些关键活动，这将有助于限制氢氟碳化物消费量的增长并改善氢氟碳化物的记录和报告。

### 逐步减少使用氢氟碳化物的方法

23. 当缔约方通过关于加速淘汰氟氯烃的第 XIX/6 号决定时，执行委员会决定，采用逐步淘汰氟氯烃的办法将使第 5 条国家能够优先使用易于获得和在经济上可行的替代技术，同时给予更多时间来解决与其他应用中的氟氯烃替代品有关的不确定性（可用性、成熟度、成本效益和其他环境因素）。

24. 鉴于时间跨度长以及某些应用中符合成本效益和拥有可持续性的氢氟碳化物的替代品不断改变，采用分阶段的做法仍是实施逐步减少使用氢氟碳化物计划的最佳方法（到 2045 年，第 5 条第 1 类国家的氢氟碳化物基准消费量减少 80%；到 2047 年，第 5 条第 2 类国家的基准消费量减少 85%）。此外，它将允许第 5 条国家根据其本国国情确定优先事项。因此，执行委员会第八十六次会议开始审议为第 5 条国家编制逐步减少使用氢氟碳化物计划供资的准则草案，其中包括一项总体战略以及实现冻结消费量和减少 10% 的第一阶段计划。讨论将在第八十七次会议继续进行。

<sup>24</sup> 每一缔约方应在 2019 年 1 月 1 日之前或自本款对其正式生效起三个月之内，以其中较迟者为限，建立和实施针对新的、废旧的、再循环和再利用的附件 F 受控物质的进出口许可证制度。任何按第 5 条第 1 款行事的缔约方如决定无法在 2019 年 1 月 1 日之前建立和实施该制度，则可在 2021 年 1 月 1 日之前暂缓采取这些行动。此外，生产 HCFC-22 的第 5 条国家将承担与 HFC-23 副产物的产生、控制和排放有关的报告义务以及与 HFC-23 副产物的排放控制有关的义务。

<sup>25</sup> 过去，几个国家在基准年之后建立氟氯烃许可证颁发制度，这导致估计基准消费量和持续减少氟氯烃消费量的起点不准确，后来对其进行了修订。

## 提交逐步减少使用氢氟碳化物计划

25. 为决定何时开始实施逐步减少使用氢氟碳化物计划，第 5 条国家需要确定为落实《蒙特利尔议定书》下的第一项控制措施（冻结并削减氢氟碳化物消费量的 10%）所需采取的行動水平。

26. 在考虑加速淘汰氟氯烃时，在作为氟氯烃基准消费量（2009 年和 2010 年）的基础和第一项控制措施（2013 年冻结）之间间隔两年时间。现有数据表明，2011 年和 2012 年的氟氯烃消费量将会增加，这使第 5 条国家难以突然减少并将 2013 年的消费量冻结在 2009-2010 年的平均水平。目前可得的第 7 条和国家方案执行报告数据显示，过去五年的增长率在 4% 至 34% 之间，在此期间的平均年度增长率为 18%。秘书处指出，根据随后报告的第 7 条数据，2010 年至 2012 年期间氟氯烃消费量的实际平均年度增长率仅为 2.82%。

27. 目前关于氢氟碳化物的状况与氟氯烃的状况不同。由于有些国家已开始报告 2019 年的氢氟碳化物的消费量数据，因此没有历史数据来支撑氢氟碳化物消费量的快速增长或缓慢增长。在一些正在实施的氟氯烃淘汰管理计划中报告的有关数量不多的氢氟碳化物消费量的信息似乎表明，在某些空调应用中，氢氟碳化物的需求正在增加（例如，R-410A 和最近用于家用空调的 HFC-32），而在其他制冷和空调应用中，他种氢氟碳化物的使用正在减少。此外，由于用于建立基准消费量和第一项控制措施之间的时间只有一年，因此与控制氟氯烃的两年相比，没有控制措施的氢氟碳化物消费量只会增长一年。此外，第 5 条国家的氢氟碳化物消费量基准还将包括氟氯烃消费量基准的 65%（以二氧化碳当量吨计）。这项数值有效地提供了一个缓冲，当氢氟碳化物消费量持续增长时，它可使一些第 5 条国家暂时保持履约状态。

28. 为了更好地理解上述状况，秘书处利用 91 个第 5 条国家根据《蒙特利尔议定书》第 7 条或国家方案执行报告提交的 2019 年氢氟碳化物消费量开发了（一种简单的）模型，预测了 2019 年至 2024 年的消费量，它使用 3% 的年增长率（基于基准年与第一项控制措施之间氟氯烃消费的实际年增长率为 2.82%）和 10% 的年增长率，并计算氢氟碳化物估计的履约基准消费量（包括氟氯烃的组成成分）。<sup>26</sup>

29. 根据这一模式，如果不立即采取逐步减少使用氢氟碳化物的行动，那么 91 个第 5 条国家中，将有 7 个国家可能在 2024 年无法履行其最初的义务；然而，以 10% 年度增长率计算，面临可能违约风险的国家数目将增加到 47 个。

30. 秘书处还分析了年增长率可变的情况，其中由于 2019 冠状病毒病（COVID-19）大流行造成的经济制约（估计每年 2%），致使基准年期间的增长率变小，其后几年由于经济复苏（10%），以致增长率加快。在这种情况下，到 2024 年，将有 23 个国家面临违约风险。本文件附件一介绍了该模型的计算结果（年增长率为 3%、10% 和可变增长率三种情况）。

<sup>26</sup> 出于分析的目的，即使有少量第 2 类国家，假设模型中的所有国家的第一项控制措施是 2024 年。秘书处在建立模型时还指出，一些国家特别是低消费量国家报告的氢氟碳化物消费量成比例地高于其氟氯烃消费量。



31. 秘书处分析之后进一步指出，在一国用来预测其氢氟碳化物消费量并确定何时需要援助以确保其履约的假设和变量之外，多边基金的经验表明，及早采取行动会产生更具成本效益的淘汰。特别是在制冷和空调行业（这是使用氢氟碳化物最多的行业），尽早采取行动控制使用受控物质的设备的涌入以及推动采用使用替代品的设备将减少受控物质库存的增长以及与未来维修这些设备相关的消费。

32. 此外，无论假定的消费量增长率为何，第 5 条国家至少需要在该国实施氢氟碳化物减缓措施以维持履约的年份之前五年开始进行筹备进程。估计将有两年时间来筹备和批准项目，并有三年时间来执行逐步减少使用的计划中第一个获得批准的活动。

### **逐步减少使用氢氟碳化物计划的第一阶段内可被纳入及早采取行动和具有机会的项目和活 动**

33. 根据第 XXVIII/2 号决定的规定，根据具体需要和国情，采用由国家主导的方法，第 5 条国家拥有将氢氟碳列为优先事项、定义行业部门、选择技术和替代品以及制定并执行其战略以履行商定的氢氟碳化物义务的灵活性。

34. 在此基础上，本节旨在查明未来几年，并在某些情况下甚至在完全制定逐步减少使用氢氟碳化物计划之前，减少氢氟碳化物增长甚至实现逐步减少使用氢氟碳化物消费量的潜在机会。它无意阐述需要纳入逐步减少使用氢氟碳化物计划的第一阶段的要素。

#### 制造业中结合淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物活动的机会

35. 随着大量淘汰氟氯烃的投资项目随着氟氯烃淘汰管理计划第一阶段和第二阶段的完成而在结束，逐步减少使用氢氟碳化物的投资项目可逐步开始启动，特别是在一些制造业，其替代技术已符合商用，而且具有成本效益，例如家用制冷行业和单机商用制冷行业。<sup>27</sup>一些第 5 条国家甚至可在它们完全制定逐步减少使用氢氟碳化物的计划之前就可开始进行这些企业的转换。

36. 根据技经评估组工作队报告的数据（上文表 4），2020 年和 2025 年氢氟碳化物总消费量分别为 59.0% 和 53.6%，它们都与制造制冷和空调设备有关。该行业的早日转换，特别是对于那些具有成本效益和存在可持续技术的应用，将对当前和未来的消费量产生重大影响，因为这些应用中的新制冷和空调设备的维修和维护不再需要氢氟碳化物制冷剂，因此，未来氢氟碳化物的库存将会减少。

37. 此外，在同时制造使用氟氯烃和使用氢氟碳化物的设备/产品并希望转换这两种技术的企业中，可能有综合实施淘汰氟氯烃和逐步减少使用氟氯烃化物的机会。对每种工业应用，建议执行委员会对可能采取的行动提出建议。

#### *聚氨酯泡沫塑料*

38. 在许多第 5 条国家中，作为其氟氯烃淘汰管理计划的一部分，使用 HCFC-141b（包括进口的预混多元醇中所含的 HCFC-141b）的聚氨酯泡沫塑料企业和本地配方厂家

<sup>27</sup> 根据第 78/3 号决定（g）段核准的大多数独立投资项目涉及家用和商用单机制冷设备。

都已转用全球升温潜能值低的发泡剂技术。第 5 条国家正在制定法规，当所有企业一旦转换后，禁止其聚氨酯泡沫塑料行业进口和使用氟氯烃，以便确保该行业持续淘汰氟氯烃。低全球升温潜能值的起泡剂替代品越来越多，尽管其中一些起泡剂由于易燃或性能问题而受到限制，而另一些则在某些市场的商用价值仍然不高。

39. 在聚氨酯泡沫塑料行业中，尽管低全球升温潜能值替代品的供应和价格都有改进，但在若干第 5 条国家中，氢氟碳化物（主要是 HFC-245fa 和 HFC-365mfc/HFC-227ea）的供应也越来越多。这些高全球升温潜能值的氢氟碳化物的价格低廉、易于使用，可用作许多起泡应用的现成替代品，并有令人满意的性能，且不存在易燃问题。在对氢氟碳化物不加任何控制的情况下，许多已转产或新建的企业都很容易开始使用它们，从而破坏氟氯烃淘汰管理计划取得的成果，这使氢氟碳化物的消费量（纯净或进口的预混多元醇）不符合供资条件，并使该国未来逐步减少使用氢氟碳化物的工作变得更加困难。

40. 例如，2019 年根据国家方案执行报告提交氢氟碳化物消费量数据的 84 个第 5 条国家中，有 11 个国家（8 个非低消费量国家和 3 个低消费量国家）指明在泡沫塑料行业总共使用了 1,151 公吨 HFC-23-245fa 和/或 HFC-365mfc/HFC-227ea。此外，其中一个国家报告在制冷行业使用了 2,865 公吨 HFC-245fa，可能用于设备的隔热之用。预计聚氨酯泡沫塑料行业使用的氢氟碳化物的实际数量可能高于上述数量，因为一些具有制造能力的国家尚未报告它们使用的氢氟碳化物的消费量。

41. 那些在聚氨酯泡沫塑料行业中已经完成或正在逐步淘汰 HCFC-141b 的第 5 条国家可以考虑将淘汰纯净或进口的预混多元醇中所含的 HFC-245fa 和 HFC-365mfc/HFC-227ea 纳入其计划。这种方法符合成本效益，因为它利用了氟氯烃淘汰管理计划内的现有基础设施，这有助于避免可能不符合多边基金供资条件的潜在氢氟碳化物消费量的增长。<sup>28</sup>为了确保持续逐步减少使用氢氟碳化物，该计划应考虑整个行业，包括自筹资金的不合供资资格的企业，并应采取监管措施以支持淘汰，包括进口预混多元醇中所含的受控物质的淘汰。

42. 在淘汰氟氯烃的过程中，注意到进口的预混多元醇中所含的 HCFC-141b 消费量的重要性，鉴于希望确保所有使用这些预混多元醇的企业在多边基金的支持下可进行转产，执行委员会决定制定一项政策，资助使用进口预混多元醇中所含的 HCFC-141b 的聚氨酯泡沫塑料企业，但有一项谅解，即第 5 条国家将承诺颁布监管措施，停止供应和使用含有 HCFC-141b 的进口预混多元醇。<sup>29</sup>这使第 5 条国家能够有效淘汰各种形式的 HCFC-141b，并避免从使用纯净 HCFC-141b 转换到使用进口预混多元醇中所含的 HCFC-141b。用作发泡剂的氢氟碳化物和进口的预混多元醇所含的氢氟碳化物也有类似情况；因此，对于逐步淘汰纯净或进口预混多元醇所含的氢氟碳化物以及关于预混多元醇所含的氢氟碳化物的出口都应采用相同的方法。

---

<sup>28</sup> 即在截止日期之后安装的能力或使用低全球升温潜能值替代品替代 HCFC-141b 的企业的新的氢氟碳化物消费量。

<sup>29</sup> 第 61/47 号决定和第 63/15 号决定。

## 43. 谨请执行委员会：

- (a) 批准以下行业计划，以完全淘汰聚氨酯泡沫塑料行业中纯净和预混多元醇所含的氢氟碳化物，但有一项谅解：
- (一) 任何提交项目的第 5 条国家都已批准《基加利修正案》或提交正式信函，表明其政府打算批准该修正案；
  - (二) 该行业计划将与该国在氟氯烃淘汰管理计划下的活动相互配合或相辅相成；
  - (三) 一旦逐步减少使用氢氟碳化物的计划得到制定，该行业的计划将被纳入逐步减少使用氢氟碳化物计划的第一阶段；
  - (四) 一旦起点得到确定，则该行业计划淘汰的氢氟碳化物将从起点加以扣除，以便持续减少氢氟碳化物的消费量；
  - (五) 该国将报告提交项目之前最后三年预混多元醇中所含氢氟碳化物的出口数量，一旦起点得到确定，该平均值将从该国的起点加以扣除，以便持续减少氢氟碳化物的消费量；和
  - (六) 该国将制定必要的监管措施，以确保持续完全淘汰该行业所有氟氯烃和纯净和/或预混多元醇中所含的氢氟碳化物；和
- (b) 必要时根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件所载第 5 条国家编制逐步减少使用氢氟碳化物计划的准则草案，逐案批准拟定这些行业计划所需的资金。

*挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造行业*

44. 拥有挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造行业的大多数第 5 条国家已在很大程度上淘汰了 HCFC-22/HCFC-142b 的使用，并已引入了全球升温潜能值低的替代品，主要是二氧化碳和异丁烷。只有少数几个第 5 条国家仍在淘汰挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业使用的 HCFC-22 和 HCFC-142b，作为其已批准的氟氯烃淘汰管理计划的一部分（即中国（2026 年））。

45. 第 5 条国家在制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料中消耗的氢氟碳化物的数量仍然未知；但是，初步数据表明这个数量可能很低。根据国家方案执行报告在 2019 年提交氢氟碳化物消费量数据的 84 个第 5 条国家中，只有一个国家表明泡沫塑料行业（大概是挤塑聚苯乙烯泡沫塑料）的消费量为 38 公吨 HFC-152a（全球升温潜能值为 124），两个国家表明总消费量为 5.73 公吨 HFC-134a，它可用于生产聚氨酯泡沫塑料或挤塑聚苯乙烯泡沫塑料。

46. 促使挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业中结合淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物的好处似乎仅限于少数几个国家，因为大多数第 5 条国家都已淘汰了这个行业的氟氯烃，并且尚未发现大量使用氢氟碳化物的情况。但是，随着更多第 5 条国家报告氢氟碳化物的消费量数据，采取早期行动的机会可能会变得更加明显。

47. 秘书处在审查氟氯烃淘汰管理计划时指出，在一些第 5 条国家中，使用氟氯烃生产挤塑聚苯乙烯泡沫塑料的能力是在 2007 年 9 月 21 日截至使用氟氯烃的日期之后建立的，因此，不符合供资条件。在挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业不使用氢氟碳化物的第 5 条国家可以考虑作为一项早期行动，制定监管措施，以避免建立使用新的全球升温潜能值高的氢氟碳化物的挤塑聚苯乙烯泡沫塑料生产能力。这或许能避免进口非第 5 条国家正在淘汰的使用氢氟碳化物的制造能力以及与该行业相关的未来氢氟碳化物的消费量。

48. 执行委员会不妨鼓励在挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业不使用氢氟碳化物的第 5 条国家尽快制定监管措施，以避免安装使用全球升温潜能值高的氢氟碳化物制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料的新生产能力。

#### *家用和商用单机制冷器*

49. 在报告了 2019 年氢氟碳化物消费量数据的 84 个第 5 条国家中，有 7 个国家（5 个非低消费量国家和 2 个低消费量国家）报告在制冷制造行业中总共使用了 3,057 公吨 HFC-134a 和 1,659 公吨 R-404A。这些消费量中的一部分可能用于制造家用和商用单机机组；两个国家已在这些行业实施独立的投资项目。由于这两个具有制造能力的国家都未报告其氢氟碳化物的消费量，因此在这两种应用中使用的氢氟碳化物数量可能大于上面的数字。

50. 目前，符合成本效益的替代技术可用于转换使用氢氟碳化物的家用和商用单机制冷设备。及早转换这些生产线是可能的，因为第 5 条国家的市场已可提供具有成本效益和可持续发展的替代技术。采用全行业范围的方法并辅之以监管措施，将确保受到协助的淘汰氢氟碳化物的成果不会被该行业其他企业的消费量增加所抵消。此外，该行业及早转型将减少未来对设备维修相关的氢氟碳化物的需求，并将减少库存的潜在排放。

51. 谨请执行委员会：

- (a) 批准在制造家用和商用单机制冷组件中完全淘汰氢氟碳化物的行业计划，但有一项谅解：
  - (一) 任何提交项目的第 5 条国家都已批准《基加利修正案》或提交正式信函，表明其政府打算批准该修正案；
  - (二) 一旦逐步减少使用氢氟碳化物的计划得到制定，该行业的计划将被纳入逐步减少使用氢氟碳化物计划的第一阶段；
  - (三) 一旦起点得到确定，则该行业计划淘汰的氢氟碳化物将从起点加以扣除，以便持续减少氢氟碳化物的消费量；

(四) 该国将制定必要的监管措施，以确保持续淘汰家用和商用单机制冷应用中的氢氟碳化物；和

- (b) 必要时根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件所载第 5 条国家编制逐步减少使用氢氟碳化物计划的准则草案，逐案批准拟定这些行业计划所需的资金。

#### *商用制冷制造行业（单机组件除外）*

52. 若干商用制冷企业使用各种不同的制冷剂（例如，HFC-134a、R-404A 和/或 R-507A）制造了各式各样的制冷系统。秘书处指出，在其中一些企业，转换使用氢氟碳化物的产品可以结合目前转换使用 HCFC-22 的产品的方式进行（多数都处于实施的高级阶段），确保氟氯烃和氢氟碳化物都被淘汰并潜在地降低了转换的总成本。但是，能否合并并进行取决于制造的系统的类型、是否可用全球升温潜能值低的替代品、制冷剂的填充量、位置和其他系统特性。除非该国可以解决所有与应用和企业有关的问题（整个行业或子行业以及此类设备的进口），否则在这个子行业中采取的早期活动不太可能可持续，因为该项目实现的减排量将被不属于这个项目的企业所增加的氢氟碳化物消费量所抵消。

53. 鉴于这些物质的全球升温潜能值很高，旨在减少使用 R-404A 和 R-507A 的活动可能会产生重大影响。然而，它们需要解决整个行业的问题，包括补充性监管措施，以确保持续淘汰。在维修行业，在逐步减少使用氢氟碳化物计划第一阶段可能可以实施的活动包括预防性维护、泄漏控制以及为最终用户提供支持以便更好地处理已安装的设备。

#### *空调制造行业*

54. 根据国家方案执行报告在 2019 年提交了氢氟碳化物消费量数据的 84 个第 5 条国家中，有 7 个国家（5 个非低消费量国家和 2 个低消费量国家）指出共使用了 15,683 公吨 R-410A、R-407C、HFC-32 和 HFC-125，以及空调行业使用了少量 R-404A。

55. 由于其中一些空调制造行业较大的国家尚未在国家方案报告提交其氢氟碳化物消费量的数据，预计空调行业使用的氢氟碳化物数量将大大高于上述数字。还有迹象表明，由于一些符合资格和不符合资格的企业已转用这项技术，因此在第 5 条国家中，制造家用空调设备的 HFC-32 消费量可能会开始增加。此外，国家能效规则还加快了家用和商用空调设备淘汰氟氯烃，改用了使用氢氟碳化物的技术，主要是使用 R-410A、R-407C 和 HFC-32 的制冷剂。

56. 目前，一些第 5 条国家在向低全球升温潜能值的替代制冷剂转换的过程中，遇到了主要障碍。R-410A 的使用在家用空调设备的制造中持续增长，因为这是一种已被接受的成熟技术，与使用 HCFC-22 的设备相比，该设备的能源效率更高。

57. 秘书处在审查氟氯烃淘汰管理计划时指出，某些企业第 5 条国家利用使用 HCFC-22 和 R-410A 的生产线制造家用<sup>30</sup>和/或商用空调设备，而这些生产线可随时转换使用这两种技术。将 R-410A 生产线的转换添加到正在进行转换的 HCFC-22 生产线，将有

<sup>30</sup> 这项应用，也称为室内空调，包括制造大多数分离式空调设备，其最大制冷量为三吨。

助于确保淘汰这些企业中的这两种物质。但是，从一些正在进行的氟氯烃淘汰管理计划可以看出，如果其他制造商仍在使用 R-410A 或其他全球升温潜能值高的氢氟碳化物（例如，R-407C）制冷剂或进口使用高全球升温潜能值的设备，则这种做法可能不足以确保淘汰的可持续性。需要一种全行业的方法来确保持续采用低全球升温潜能值的替代技术。

58. 关于移动式空调制造行业，四个国家报告它们在 2019 年使用了 7,362 公吨的 HFC-134a，其中 7,350 公吨属于两个国家。该消费量可能至少部分来自移动式空调制造行业，由于该行业没有使用氟氯烃的消费量，因此不太可能与淘汰氟氯烃的工作合并实施。

59. 谨请执行委员会：

- (a) 邀请制造家用和/或商用空调设备的第 5 条国家探索将这个行业中淘汰 HCFC-22 和 R-410A 或其他全球升温潜能值高的氢氟碳化物的工作合并的机会，以确保持续采用较低全球升温潜能值的替代品；
- (b) 批准在已经淘汰、目前正在淘汰或打算短期内淘汰行业内 HCFC-22 的国家在制造家用和/或商用空调组件中完全淘汰 R-410A 和其他全球升温潜能值高的替代品的有限数量行业计划，但有一项谅解：
  - (一) 任何提交项目的第 5 条国家都已批准《基加利修正案》或提交正式信函，表明其政府打算批准该修正案；
  - (二) 一旦逐步减少使用氢氟碳化物的计划得到制定，该行业的计划将被纳入逐步减少使用氢氟碳化物计划的第一阶段；
  - (三) 一旦起点得到确定，则该行业计划淘汰的氢氟碳化物将从起点加以扣除，以便持续减少氢氟碳化物的消费量；和
  - (四) 该国将制定必要的监管措施，以确保持续淘汰转换后的特定空调行业内的 R-410A 和其他全球升温潜能值高的替代品；和
- (c) 必要时根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件所载第 5 条国家编制逐步减少使用氢氟碳化物计划的准则草案，逐案批准拟定这些行业计划所需的资金。

#### *其他制造行业*

60. 除一个国家外，<sup>31</sup>目前第 5 条国家中，在气雾剂行业没有使用氟氯烃的国家。2019 年根据国家方案执行报告提交氢氟碳化物消费量数据的 84 个第 5 条国家中，有 9 个国家（6 个非低消费量国家和 3 个低消费量国家）指明在气雾剂行业总共使用了 4,291 公吨氢氟碳化物。其中约 63% 对应于一个国家的 HFC-152a 消费量；其余的消费量对应于 HFC-134a，部分用于定量吸入器，在这种情况下，需要更多时间来研发替代技术。

<sup>31</sup> 2019 年中国的国家方案报告显示，气雾剂行业使用了 1,656 公吨 HCFC-22 和 580 公吨 HCFC-141b。这个行业在氟氯烃淘汰管理计划第一阶段和第二阶段都没有加以处理。

61. 此外，有 9 个国家（6 个非低消费量国家和 3 个低消费量国家）指出在消防行业使用了 6,381 公吨氢氟碳化物，包括其中一个国家使用了 6,087 公吨 HFC-227ea。随着收集到更多数据，还可能需要对这种用途进行进一步检视。

62. 尽管 HFC-23 主要是 HCFC-22 生产过程中产生的副产品，而不是第 5 条国家进口和使用的氢氟碳化物，但在 2019 年，有 10 个第 5 条国家表明在不同的应用中使用了 7.94 公吨 HFC-23，包括制冷的制造、维修和消防行业。尽管消费量有限，但 HFC-23 的全球升温潜能值很高（14,800），这可作为它需优先遭到淘汰的理由。为了避免在目前不使用 HFC-23 的国家可能增多使用 HFC-23，执行委员会不妨：

- (a) 鼓励不使用 HFC-23 的第 5 条国家考虑制定监管措施，以避免将其引进该国；和
- (b) 鼓励在消防和其他小型应用中报告使用了 HFC-23 的第 5 条国家在其逐步减少使用的计划中优先考虑其消费量的问题，同时指出 HFC-23 的全球升温潜能值很高。

#### *制造行业的总结*

63. 本文件附件二载有一个汇总表，根据迄今可得的信息，概述 2021-2030 年期间投资项目的执行方式。随着提供更多有关氢氟碳化物的消费量和不同行业替代品的信息，这项分析还能进一步推展。

制冷维修行业结合淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物的工作

64. 第 5 条国家已在制冷维修行业开展的大多数活动<sup>32</sup>将对减少氟氯烃和氢氟碳化物的消费量产生影响。淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物的时间表重叠在一起，这为第 5 条国家提供了制定符合成本效益的综合战略的机会，该战略涉及制冷维修行业中的两组物质的减少，其中包括：<sup>33</sup>

- (a) 拟定、修订或采用标准、规则和规范，以促进采用、运行和维修使用全球升温潜能值低的制冷剂的制冷技术；
- (b) 除其他外，通过对技术人员的认证，加强对制冷剂管理的监管框架；经由受过培训/认证的技术人员销售/购买制冷剂，颁发维修企业/车间的许可证；制冷剂加附标签、记录保存、监测和报告；主管当局和利益攸关方的能力建设；
- (c) 审查并定期更新海关和执法人员的培训课程，以解决《蒙特利尔议定书》包括《基加利修正案》规定的义务；

<sup>32</sup> 这些活动包括培训和认证对技术人员、加强技术/职业学校和制冷协会、制冷剂保留策略、分配基本设备和维修工具（包括回收/再循环组件）以及通过标准和操作规范以促进安全采用易燃和/或有毒的低全球升温潜能值的制冷剂。

<sup>33</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/64 号文件第 92 段。

- (d) 定期审查培训方案的课程，以解决与逐步采用的易燃和/或有毒制冷剂有关的良好维修做法和安全问题，从而加强职业培训系统和认证机构的能力；
- (e) 制定或加强自我维持制冷剂保留战略，以确保已安装的制冷设备能持续运行至寿命终止；评估回收、再循环和再利用制冷剂的好处和挑战；
- (f) 加强对组装、安装和初始制冷剂充填次行业的技术支持，因为它能影响当地市场的技术引进；
- (g) 帮助制定商业模式，以确保制冷维修行业所开展的活动能长期持续，特别是回收、再循环和再利用计划以及最终用户的奖励机制；和
- (h) 加强制冷和空调协会，并确保其实施与行业有关的活动。

65. 与制冷维修行业综合战略有关的好处，包括：

- (a) 加强现有基础设施和根据需要进行扩展，通过长期分散的计划而不是集中于孤立的援助项目来淘汰一种或两种物质，从而以持续的方式，促进采用低全球升温潜能值技术；
- (b) 将淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物的资金结合起来，以开展更加广泛的长期活动，这将产生更广泛的影响，并同时使两个计划受益；
- (c) 同步付款的次数减少，用于编写报告、申请付款和进行核查的费用也相应降低；
- (d) 必要时，建立更强大和更具成本效益的项目管理和执行部门；和
- (e) 制定一项更全面的计划，将臭氧和气候惠益相结合，这将具有更大针对性，并在政府内部获得更好的“支持”。

66. UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/89 号文件讨论了制冷维修行业逐步减少使用氢氟碳化物的供资水平和方式，同时考虑到需要将行业内淘汰氟氯烃和逐步减少使用氢氟碳化物的工作合并到一个单一战略，其中包括对两者都有利的活动，并协助第 5 条国家建立持续采用低全球升温潜能值替代品的基础设施。

## II. 氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排活动综述

67. 在国家或最终阶段氟氯烃淘汰计划与氢氟氯烃淘汰管理计划之间的重叠时间很短，因为绝大多数氢氟氯烃淘汰管理计划是在 2010 年之后启动的，当时氟氯烃已经被全部淘汰了。与此相反，在 2021 年至 2030 年期间，第 5 条国家将要同时准备和实施氢氟氯烃淘汰管理计划之下的多个阶段性计划，以及氢氟烃减排计划的第一阶段。很好的协调这些计划的准备和实施将会带来：

- (a) 一个体现出氢氟氯烃淘汰管理计划与氢氟烃减排计划的共性和相互影响的总体战略，确保国家在开展氢氟氯烃淘汰活动时从系统上避免氢氟烃消费量的增加；
- (b) 一个可以协调工作，同时减少氢氟氯烃和氢氟烃的消费量政策和法规框架；



- (c) 在准备和实施这些活动时，特别是在制冷维修行业，考虑到有些活动涉及到的参与方和机构相同（例如，制冷工程师，分销商，协会和培训机构），可以有效利用多边基金的资源，避免氢氟氯烃淘汰管理计划下正在进行的活动与建议的氢氟氯烃减排计划之下的活动相重叠，
- (d) 一套对第 5 条国家、双边和执行机构、秘书处和执行委员会更为高效的管理、报告、核查和监测系统，避免多阶段和多付款分阶段同时执行时，重复报告和减少提交文件的数量。<sup>34</sup>

68. 基于上述情况，可以明显看到，制定综合国家履约战略是有益的，可以巩固各国淘汰剩余氢氟氯烃和减排氢氟氯烃的系统方法，有助于用一致的方法确定活动类别，减少执行过程中的交叉重叠，并整合报告和监督，更有效地利用资源，以增强提供服务。

69. 对于那些只在制冷维修行业消耗氢氟氯烃和氢氟氯烃的第 5 条国家，理想的方法是采用合并策略来实现《蒙特利尔议定书》的履约目标。那些在其它行业有消费量的第 5 条国家也会从合并策略中受益。以下部分就有效执行合并策略的途径给出了意见。

### 氢氟氯烃和氢氟氯烃合并履约策略

70. 目前，所有的第 5 条国家都在执行氢氟氯烃淘汰管理计划的不同阶段<sup>35</sup>，到 2030 年，所有第 5 条国家，除了用于服务行业的尾量外，都将已经淘汰了氢氟氯烃消费<sup>36</sup>。因此，在 2021 年至 2030 年期间，很可能绝大多数的第 5 条国家将同时执行氢氟氯烃淘汰管理计划和氢氟氯烃减排计划的第一阶段。2030 年以后的 15 年内，第 5 条国家将专门实施氢氟氯烃减排活动，同时监测氢氟氯烃淘汰的持续性，包括一些情况下使用服务行业尾量的合规性。然而，考虑到氢氟氯烃和氢氟氯烃之间的联系，2021-2030 年过渡期的最初阶段是至关重要的。

71. 氢氟氯烃减排计划第一阶段的准备工作，将包括那些编制氢氟氯烃淘汰管理计划时完成的类似活动，即，建立法规措施，按行业对氢氟氯烃消费情况进行全面调查，制定氢氟氯烃减排总体战略，并制定第一阶段计划的一系列具体活动。此外，在准备氢氟氯烃减排计划期间，第 5 条国家将需要仔细考虑氢氟氯烃淘汰与氢氟氯烃减排之间的相互联系，例如：如何能将现有的氢氟氯烃淘汰管理计划的基础设施用于氢氟氯烃的减排；正在进行的氢氟氯烃淘汰活动会如何影响氢氟氯烃的消费量；以及如何开展同时淘汰氢氟氯烃和减少氢氟氯烃排放的活动。

72. 在多边基金刚开始运行的时候，第 5 条国家有机会制定国家方案<sup>37</sup>，其中包含国家综合战略，解决不同行业的几组物质的淘汰问题。在淘汰氢氟氯烃期间，氢氟氯烃淘汰管理计划取代了“国家方案”的概念，因为随着时间的推移，氢氟氯烃已成为第 5 条国家消费的唯一受控物质。国家方案与氟氯烃淘汰管理计划之间的主要区别在于，前者在很大程度上仍然是战略文件，而后者则成为战略和多年期供资合并的文

<sup>34</sup> 目前已证明，在有些国家执行并监测有重叠部分的氢氟氯烃淘汰管理计划第一阶段与第二阶段很具有挑战性；再加上氢氟氯烃减排计划将增加管理上的负担，尽管在很多国家这些计划中的绝大多数活动都是在同一行业进行（即，在低消费量国家的制冷维修行业）。

<sup>35</sup> 大多数低消费量国家都已经执行了其氢氟氯烃淘汰管理计划的第一阶段实现 2020 履约，正在提交第二阶段方案，实现 2030 年全部淘汰氢氟氯烃；很多非低消费量国家已开始执行 2020 年到 2023 年的第二阶段氢氟氯烃淘汰管理计划，并已经开始提交第三阶段计划方案，其中一些国家的目标是到 2030 年全部淘汰氢氟氯烃。

<sup>36</sup> 根据《蒙特利尔议定书》第 8ter(e)(i)段，从 2030 年 1 月 1 日至 2040 年 1 月 1 日的任何十二个月内，第 5 条国家的消费量可以超过零，只要其这十年期间消费量计算值的总和除以十得出的数值不超过其 2009 年和 2010 年消费量计算值平均数的百分之 2.5，而且，这些消费量要被限制在如下领域：2030 年 1 月 1 日前已经投入使用的制冷和空调设备的维修；2030 年 1 月 1 日前已经投入使用的灭火和防火设备的维修；火箭发动机制造中使用的溶剂；以及烧伤治疗专用的局部医用气雾剂。

<sup>37</sup> 第 UNEP/OzL.Pro/ExCom/3/18 号文件，第一修订版，附件 III，第 II.1.1 部分。

件，辅之以基于业绩的协议，为项目和活动提供资金以淘汰确定数量的氢氟氯烃。在国家方案的情况下，其中确定的项目还需提交批准，并作为独立项目，或行业计划或子行业计划得到供资。

73. 目前，似乎越来越有必要制定综合履约战略，描述国家实现履约目标的蓝图，涵盖这两类相互关联的物质（即氢氟氯烃和氢氟烃）的生产和消费，并提出对两者都产生影响的活动的，以合并方式（在可能的情况下），或并列方式进行。

74. 合并履约战略（将会吸收前国家方案和氢氟氯烃淘汰管理计划的总体战略的内容）可以帮助第 5 条国家，根据其国情和发展重点做出计划，并确保有效和协调地执行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排。特别是，它可以帮助第 5 条国家，避免在氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排活动之间重复或缺乏协调；整合氢氟氯烃淘汰管理计划和氢氟烃减排计划的资源，在可能进行这种整合的领域（例如，制冷维修行业）开展有意义的活动，以产生更大的影响；并在计划氢氟烃的减排协议时参考正在进行的氢氟氯烃淘汰管理计划，以避免不必要地增加执行两项多年期协议时的管理，监测，报告和核查负担。

75. 合并履约战略应是一份精简的文件，与氢氟烃减排计划的第一阶段一起提交，其中应包括政府对协调氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排的承诺；到 2030 年的氢氟氯烃淘汰的时间表（如正在执行的氢氟氯烃淘汰管理计划协议中所含）以及拟议的氢氟烃减排的方案；拟议的与 2030 年前的氢氟氯烃淘汰管理计划的付款同步的氢氟烃减排计划的分期付款；拟议的方法，措施和活动以避免执行氢氟氯烃淘汰管理计划而导致氢氟烃消费量增加；在有可能实现同时进行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排的行业，计划如何将氢氟氯烃淘汰管理计划下正在进行的活动与拟议的氢氟烃减排计划结合起来。

76. 具体来说，对于制冷维修行业，许多活动有望同时服务于氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排，而氢氟烃减排活动应根据氢氟氯烃淘汰管理计划下正在开展的活动来拟订，合并履约战略应概述如何在这一行业开展工作，以确保氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排以互相补充的方式进行，避免活动重叠，以及如何在实施这些活动时，利用/整合两种供资来源（氢氟氯烃淘汰管理计划和氢氟烃减排计划）。

77. 合并履约战略包括了协调实施氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排方式的概述，同时它也被视为一个指导文件，帮助执行委员会根据氢氟氯烃淘汰管理计划下正在进行的活动，审议氢氟烃减排计划，并更好地了解，如何将这些活动在可能的情况下进行合并，或并行实施。氢氟氯烃淘汰管理计划下的活动将继续根据有关第 5 条国家的政府与执行委员会之间的协议（基于第七十六次会议核准的模板）来执行。氢氟烃减排计划协议还有待拟定，它将与氢氟氯烃淘汰管理计划协议在包括消费量时间表和绩效指标（即 ODP 吨相对于二氧化碳当量），核查要求，以及执行委员会可能采取的对氢氟烃的政策等诸多方面有所不同。因此，在现阶段考虑是否可以合并这些协定还不成熟。然而，合并履约战略可以帮助第 5 条国家进行规划，以确保两个协议的运作在尽可能的范围内配合一致，氢氟氯烃淘汰管理计划和氢氟烃减排计划的付款同时提交，相关的核查同时涵盖氢氟氯烃和氟氯烃，并使管理和报告工作合理化。在编制氢氟烃减排计划时，第 5 条国家可以使用本文件附件 III 中所含的合并履约战略的格式。

78. 如本文第一部分所述，除了合并制冷维修行业的活动外，秘书处还提议考虑在已经有替代物的行业准备和实施投资项目，以在制定和启动氢氟烃减排计划时，有助于限制氢氟烃消费量的增长，并/或者实现氢氟烃消费量的持续减少，但条件是，在提交氢氟烃减排计划第一阶段给执行委员会批准时，将这些项目纳入其中。

79. 执行委员会不妨请第 5 条国家制定氢氟烃减排计划，并与氢氟氯烃减排计划一起，提交合并履约战略，提供到 2030 年间合并氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排的总体战略，其中包括：

- (a) 政府对协调氢氟氯烃的淘汰和氢氟烃的减排的承诺；
- (b) 一个拟议的直到 2030 年的氢氟氯烃和氢氟烃最大允许消费量的计划表；
- (c) 拟议的直到 2030 年的氢氟氯烃淘汰管理计划和氢氟烃减排计划同步的付款时间表；

- (d) 对拟议的控制氢氟烃消费量增加的方法，具体措施和活动做出的说明，包括因执行氢氟氯烃淘汰管理计划而产生的增加；以及
- (e) 确定该国家的行业或应用部门：
  - (i) 可能合并执行氢氟氯烃淘汰和氢氟烃减排，如制冷维修行业，包括制定计划将氟氯烃淘汰管理计划下正在进行的活动与拟议的氢氟烃减排计划合并；以及
  - (ii) 氢氟烃减排不能与正在进行的氢氟氯烃淘汰合并，因此需要分别执行，与氢氟氯烃淘汰并行，或在氢氟氯烃淘汰之后依次实施。

## 建议

80. 谨请执行委员会：

### 聚氨酯 (PU) 泡沫

- (a) 批准完全淘汰聚氨酯泡沫塑料行业中纯的或含于预混多元醇中的氢氟烃的行业计划，基于如下理解：
  - (i) 任何提交项目的第 5 条国家都将已经批准了《基加利修正案》，或提交了正式信函表明政府打算批准该修正案；
  - (ii) 行业计划将与该国家的氢氟氯烃淘汰管理计划 (HPMP) 下的活动协调执行或相辅相成；
  - (iii) 一旦制定了氢氟烃减排计划，该行业计划将被纳入氢氟烃减排计划的第一阶段；
  - (iv) 当氢氟烃持续减排基准量建立后，行业计划减少的氢氟烃数量将从基准量中扣除；
  - (v) 国家将提交，项目提交前三年的预混多元醇中所含氢氟烃的出口量，当氢氟烃持续减排基准量建立后，该平均值将从国家的基准量中扣除；以及
  - (vi) 该国将建立必要的法规措施，以确保完全淘汰该行业所使用的纯的和/或含于预混多元醇中的所有氢氟氯烃和氢氟烃的可持续性；
- (b) 需要时，根据具体情况，并与第 5 条国家编制氢氟烃减排计划的准则草案（载于 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件）一致，批准制定这些行业计划的筹备供资；

### 挤塑聚苯乙烯 (XPS) 泡沫

- (c) 鼓励在 XPS 泡沫塑料行业中没有氢氟烃消费的第 5 条国家，考虑尽快制定法规措施，以避免建立新的使用高 GWP 氢氟烃的 XPS 泡沫塑料生产能力；

### 家用和商用独立式制冷设备

- (d) 批准完全淘汰家用和商用独立式制冷设备生产中使用的氢氟烃的行业计划，基于如下理解：
  - (i) 任何提交项目的第 5 条国家都将已经批准《基加利修正案》，或提交了正式信函表明政府打算批准该修正案；
  - (ii) 一旦制定了氢氟烃减排计划，该行业计划将被纳入氢氟烃减排计划的第一阶段；
  - (iii) 当氢氟烃持续减排基准量建立后，行业计划减少的氢氟烃数量将从基准量中扣除；以及
  - (iv) 该国家将建立必要的法规措施，以确保完全淘汰家用和商用独立制冷设备行业所使用的氢氟烃的可持续性；
- (e) 需要时，根据具体情况，并与第 5 条国家编制氢氟烃减排计划的准则草案（载于 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件）一致，批准制定这些行业计划的筹备资金；

### 空调 (AC) 行业

- (f) 邀请制造住宅和/或商用空调设备的第 5 条国家，探索在该行业中合并淘汰 HCFC-22 和 R-410A 或其他高 GWP 值的氢氟烃的机会，以确保持续采用较低 GWP 的替代品；
- (g) 在已经、正在、或打算在短期内淘汰空调行业使用的 HCFC-22 的国家中，批准有限数量的行业计划，完全淘汰住宅和/或商用空调设备制造中使用的 R-410A 和其他高 GWP 值的替代品，基于如下理解：
  - (i) 任何提交项目的第 5 条国家都将已经批准《基加利修正案》，或提交了正式信函表明该政府打算批准该修正案；
  - (ii) 一旦制定了氢氟烃减排计划，该行业计划将被纳入氢氟烃减排计划的第一阶段；
  - (iii) 当氢氟烃持续减排基准量建立后，行业计划减少的氢氟烃数量将从基准量中扣除；以及
  - (iv) 该国家将建立必要的法规措施，以确保在替代后的特定空调行业淘汰 R-410A 和其它高 GWP 替代品的可持续性；
- (h) 需要时，根据具体情况，并与第 5 条国家编制氢氟烃减排计划的准则草案（载于 UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/88 号文件）一致，批准制定这些行业计划的筹备资金；

### 特殊应用中 HFC-23 的消费

- (i) 鼓励不消费 HFC-23 的第 5 条国家考虑制定法规措施，以避免将其引入该国；

- (j) 注意到 HFC-23 的全球升温潜能非常高，鼓励已经报告消防和其他利好应用中 HFC-23 消费量数据的第 5 条国家，在其减排计划中优先应对 HFC-23 的消耗；

#### 合并履约战略

- (k) 请第 5 条国家制定氢氟氯烃减排计划，并在提交氢氟氯烃减排计划时，同时提交合并履约战略，该战略将提供直到 2030 年将氢氟氯烃淘汰和氢氟氯烃减排合并执行的总体战略，其中包括：
- (i) 政府对协调氢氟氯烃的淘汰和氢氟氯烃的减排的承诺；
  - (ii) 拟议的直到 2030 年的氢氟氯烃和氢氟氯烃最大允许消费量的计划表
  - (iii) 拟议的直到 2030 年的氢氟氯烃淘汰管理计划和氢氟氯烃减排计划同步的付款时间表；
  - (iv) 拟议的控制氢氟氯烃消费量增加的方法，具体措施和活动的说明，包括因执行氢氟氯烃淘汰管理计划而导致的增加；以及
  - (v) 确定该国家的行业或应用部门
    - a. 可能合并执行氢氟氯烃淘汰和氢氟氯烃减排，如制冷维修行业，包括制定计划将氟氯烃淘汰管理计划下正在进行的活动与拟议的氢氟氯烃减排计划合并；以及
    - b. 氢氟氯烃减排不能与正在进行的氢氟氯烃淘汰合并，因此需要分别进行，与氢氟氯烃淘汰并行或在氢氟氯烃淘汰之后依次实施。



附件一

按照《议定书》第7条或国家方案执行情况报告  
于2019年上报了氢氟碳化合物消费量的91个国家  
对逐步减少氢氟碳化合物义务的潜在违约风险预测模型

设想情况：年增长率 = 3%

单位：公吨二氧化碳当量

国家按潜在违约风险由低至高排序，依据是“2024年消费量/氢氟碳化合物基准数”中的数据。如果数值大于100%，意味着2024年的估计消费量超过了估计的氢氟碳化合物基准数（包括氟氯烃部分）（7个国家）

国家	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	氢氟碳化合物平均消费量 (2020-2024年)	全部氢氟碳化合物基准数	2024年消费量/氢氟碳化合物基准数
黎巴嫩	30,069	30,971	31,900	32,857	33,842	34,858	31,909	961,593	3.6%
委内瑞拉玻利瓦尔共和国	240,541	247,757	255,190	262,846	270,731	278,853	255,264	4,013,429	6.9%
利比里亚	12,169	12,534	12,910	13,297	13,696	14,107	12,914	125,211	11.3%
尼日利亚	807,493	831,718	856,669	882,369	908,840	936,105	856,919	6,586,019	14.2%
柬埔寨	70,072	72,174	74,339	76,570	78,867	81,233	74,361	394,610	20.6%
喀麦隆	344,326	354,656	365,295	376,254	387,542	399,168	365,402	1,887,911	21.1%
赤道几内亚	39,686	40,877	42,103	43,366	44,667	46,007	42,115	176,654	26.0%
布隆迪	46,214	47,600	49,028	50,499	52,014	53,575	49,043	201,047	26.6%
莱索托	24,165	24,890	25,637	26,406	27,198	28,014	25,644	99,388	28.2%
马里	108,522	111,778	115,131	118,585	122,142	125,807	115,165	435,467	28.9%
加纳	496,683	511,583	526,931	542,739	559,021	575,792	527,084	1,776,667	32.4%
圣多美和普林西比	22,287	22,956	23,644	24,354	25,084	25,837	23,651	69,476	37.2%
图瓦卢	1,006	1,036	1,067	1,099	1,132	1,166	1,068	3,001	38.9%
肯尼亚	588,860	606,526	624,722	643,463	662,767	682,650	624,904	1,740,408	39.2%
阿富汗	275,000	283,250	291,748	300,500	309,515	318,800	291,832	795,080	40.1%
汤加	1,802	1,856	1,912	1,969	2,028	2,089	1,912	4,912	42.5%
安提瓜和巴布达	4,079	4,201	4,327	4,457	4,591	4,729	4,329	10,805	43.8%
马拉维	188,503	194,158	199,983	205,982	212,162	218,527	200,041	430,988	50.7%
斯威士兰	33,980	34,999	36,049	37,131	38,245	39,392	36,060	72,955	54.0%
亚美尼亚	137,680	141,810	146,065	150,447	154,960	159,609	146,107	295,158	54.1%
乌拉圭	448,663	462,123	475,987	490,266	504,974	520,123	476,125	948,075	54.9%
布基纳法索	622,456	641,130	660,364	680,174	700,580	721,597	660,556	1,278,365	56.4%
海地	93,303	96,102	98,985	101,955	105,013	108,164	99,014	176,663	61.2%
斯里兰卡	331,622	341,571	351,818	362,372	373,243	384,441	351,920	616,785	62.3%
东帝汶	13,645	14,054	14,476	14,910	15,358	15,818	14,480	25,160	62.9%
突尼斯	1,253,622	1,291,231	1,329,968	1,369,867	1,410,963	1,453,291	1,330,355	2,172,600	66.9%
马绍尔群岛	7,096	7,309	7,528	7,754	7,987	8,226	7,530	12,225	67.3%
越南	6,019,450	6,200,034	6,386,035	6,577,616	6,774,944	6,978,192	6,387,895	10,194,191	68.5%
格林纳达	29,276	30,154	31,059	31,991	32,950	33,939	31,068	48,827	69.5%
苏丹	735,220	757,277	779,995	803,395	827,497	852,321	780,222	1,211,414	70.4%
不丹	11,659	12,009	12,369	12,740	13,122	13,516	12,373	18,982	71.2%
帕劳	6,436	6,629	6,828	7,033	7,244	7,461	6,830	10,324	72.3%
瓦努阿图	11,351	11,692	12,042	12,404	12,776	13,159	12,046	18,126	72.6%
多哥	797,321	821,241	845,878	871,254	897,392	924,314	846,124	1,272,705	72.6%
南非	10,074,432	10,376,665	10,687,965	11,008,604	11,338,862	11,679,028	10,691,078	15,887,271	73.5%
赞比亚	208,794	215,058	221,510	228,155	235,000	242,050	221,575	327,401	73.9%
塞内加尔	1,541,337	1,587,577	1,635,204	1,684,261	1,734,788	1,786,832	1,635,681	2,408,971	74.2%
巴巴多斯	158,343	163,093	167,986	173,026	178,216	183,563	168,035	247,211	74.3%
多明尼加共和国	2,406,616	2,478,814	2,553,179	2,629,774	2,708,668	2,789,928	2,553,923	3,634,782	76.8%
斐济	280,203	288,609	297,267	306,185	315,371	324,832	297,354	420,020	77.3%
圣卢西亚	54,429	56,062	57,744	59,476	61,260	63,098	57,761	80,773	78.1%
哥伦比亚	5,270,350	5,428,461	5,591,314	5,759,054	5,931,825	6,109,780	5,592,943	7,775,007	78.6%
博茨瓦纳	574,066	591,288	609,027	627,297	646,116	665,500	609,204	844,551	78.8%
巴拉圭	934,649	962,688	991,569	1,021,316	1,051,956	1,083,514	991,858	1,370,931	79.0%

国家	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	氢氟化合物平均消费量 (2020-2024年)	全部氢氟化合物基准数	2024年消费量/氢氟化合物基准数
巴基斯坦	7,435,247	7,658,304	7,888,054	8,124,695	8,368,436	8,619,489	7,890,351	10,836,190	79.5%
圭亚那	92,782	95,565	98,432	101,385	104,427	107,560	98,461	134,951	79.7%
津巴布韦	1,024,385	1,055,117	1,086,770	1,119,373	1,152,954	1,187,543	1,087,087	1,451,588	81.8%
几内亚	1,391,166	1,432,900	1,475,887	1,520,164	1,565,769	1,612,742	1,476,317	1,959,965	82.3%
马达加斯加	1,558,144	1,604,888	1,653,035	1,702,626	1,753,704	1,806,315	1,653,516	2,186,329	82.6%
特立尼达和多巴哥	2,755,910	2,838,587	2,923,745	3,011,457	3,101,801	3,194,855	2,924,596	3,855,307	82.9%
贝宁	1,507,956	1,553,195	1,599,791	1,647,784	1,697,218	1,748,134	1,600,256	2,109,104	82.9%
阿曼	1,988,072	2,047,714	2,109,146	2,172,420	2,237,593	2,304,720	2,109,760	2,765,083	83.4%
苏里南	132,696	136,677	140,777	145,001	149,351	153,831	140,818	183,211	84.0%
埃塞俄比亚	369,744	380,836	392,261	404,029	416,150	428,635	392,376	510,026	84.0%
巴拿马	1,565,901	1,612,878	1,661,264	1,711,102	1,762,435	1,815,308	1,661,748	2,151,340	84.4%
菲律宾	8,143,976	8,388,295	8,639,944	8,899,142	9,166,117	9,441,100	8,642,461	11,171,701	84.5%
老挝人民民主共和国	159,041	163,812	168,727	173,788	179,002	184,372	168,776	218,101	84.5%
土耳其	28,156,692	29,001,393	29,871,435	30,767,578	31,690,605	32,641,323	29,880,135	38,534,306	84.7%
巴西	65,627,001	67,595,811	69,623,685	71,712,396	73,863,768	76,079,681	69,643,964	88,950,527	85.5%
毛里求斯	587,594	605,222	623,378	642,080	661,342	681,182	623,560	792,721	85.9%
秘鲁	1,910,807	1,968,131	2,027,175	2,087,990	2,150,630	2,215,149	2,027,766	2,572,399	86.1%
库克群岛	3,757	3,870	3,986	4,105	4,229	4,355	3,987	5,036	86.5%
洪都拉斯	1,431,079	1,474,011	1,518,232	1,563,779	1,610,692	1,659,013	1,518,674	1,911,983	86.8%
加蓬	2,353,671	2,424,281	2,497,010	2,571,920	2,649,077	2,728,550	2,497,737	3,143,577	86.8%
墨西哥	50,263,972	51,771,891	53,325,048	54,924,799	56,572,543	58,269,720	53,340,579	66,366,563	87.8%
古巴	1,254,931	1,292,579	1,331,356	1,371,297	1,412,436	1,454,809	1,331,744	1,648,177	88.3%
智利	4,763,686	4,906,597	5,053,794	5,205,408	5,361,571	5,522,418	5,055,266	6,248,912	88.4%
吉尔吉斯斯坦	304,301	313,430	322,833	332,518	342,493	352,768	322,927	397,469	88.8%
纳米比亚	729,875	751,771	774,324	797,554	821,481	846,125	774,550	949,050	89.2%
马尔代夫	358,171	368,916	379,984	391,383	403,125	415,218	380,094	465,643	89.2%
尼加拉瓜	558,528	575,284	592,542	610,319	628,628	647,487	592,715	726,023	89.2%
哥斯达黎加	1,099,195	1,132,171	1,166,136	1,201,120	1,237,154	1,274,268	1,166,476	1,405,077	90.7%
萨摩亚	25,170	25,925	26,703	27,504	28,329	29,179	26,711	32,123	90.8%
密克罗尼西亚联邦	14,020	14,441	14,874	15,320	15,780	16,253	14,878	17,804	91.3%
基里巴斯	5,572	5,739	5,911	6,089	6,271	6,459	5,913	7,054	91.6%
厄瓜多尔	2,370,319	2,441,429	2,514,671	2,590,112	2,667,815	2,747,849	2,515,404	2,996,542	91.7%
尼日尔	1,730,118	1,782,022	1,835,482	1,890,547	1,947,263	2,005,681	1,836,017	2,177,655	92.1%
圣文森特和格林纳丁斯	30,664	31,584	32,531	33,507	34,513	35,548	32,541	38,577	92.1%
乌干达	21,480	22,124	22,788	23,472	24,176	24,901	22,795	25,937	96.0%
多民族玻利维亚国	773,894	797,111	821,024	845,655	871,025	897,155	821,263	933,795	96.1%
危地马拉	1,169,662	1,204,752	1,240,894	1,278,121	1,316,465	1,355,959	1,241,256	1,397,818	97.0%
塞舌尔	227,367	234,188	241,214	248,450	255,904	263,581	241,284	270,413	97.5%
卢旺达	700,970	721,999	743,659	765,969	788,948	812,616	743,876	827,914	98.2%
阿尔巴尼亚	1,091,972	1,124,731	1,158,473	1,193,227	1,229,024	1,265,895	1,158,811	1,285,899	98.4%
科摩罗	34,149	35,173	36,229	37,316	38,435	39,588	36,239	39,157	101.1%
卡塔尔	21,878,613	22,534,971	23,211,020	23,907,351	24,624,571	25,363,309	23,217,781	25,085,610	101.1%
黑山共和国	192,898	198,685	204,645	210,785	217,108	223,622	204,705	221,029	101.2%
科特迪瓦	24,855,307	25,600,966	26,368,995	27,160,065	27,974,867	28,814,113	26,376,675	27,740,592	103.9%
几内亚比绍	1,391,073	1,432,805	1,475,789	1,520,063	1,565,665	1,612,635	1,476,219	1,536,221	105.0%
乍得	22,341,189	23,011,425	23,701,767	24,412,820	25,145,205	25,899,561	23,708,671	24,053,032	107.7%
佛得角	3,498,447	3,603,401	3,711,503	3,822,848	3,937,533	4,055,659	3,712,584	3,734,349	108.6%



设想情况：年增长率 = 10%

单位：公吨二氧化碳当量

国家按潜在违约风险由低至高排序，依据是“2024年消费量/氢氟碳化合物基准数”中的数据。如果数值大于100%，意味着2024年的估计消费量超过了估计的氢氟碳化合物基准数（包括氟氯烃部分）（47个国家）

国家	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	氢氟碳化合物 平均消费量 (2020-2024年)	全部氢氟碳 化合物基准 数	2024年消费量/ 氢氟碳化合物基 准数
黎巴嫩	30,069	33,075	36,383	40,021	44,023	48,426	36,493	966,177	5.0%
委内瑞拉玻利瓦尔共和国	240,541	264,595	291,055	320,160	352,176	387,394	291,937	4,050,101	9.6%
利比里亚	12,169	13,386	14,724	16,197	17,817	19,598	14,769	127,066	15.4%
尼日利亚	807,493	888,242	977,066	1,074,773	1,182,250	1,300,475	980,027	6,709,128	19.4%
柬埔寨	70,072	77,079	84,787	93,266	102,592	112,852	85,044	405,293	27.8%
喀麦隆	344,326	378,759	416,634	458,298	504,128	554,540	417,897	1,940,407	28.6%
赤道几内亚	39,686	43,655	48,020	52,822	58,104	63,915	48,166	182,704	35.0%
布隆迪	46,214	50,835	55,919	61,511	67,662	74,428	56,088	208,092	35.8%
莱索托	24,165	26,582	29,240	32,164	35,380	38,918	29,328	103,072	37.8%
马里	108,522	119,374	131,312	144,443	158,887	174,776	131,710	452,012	38.7%
加纳	496,683	546,351	600,986	661,085	727,194	799,913	602,808	1,852,390	43.2%
圣多美和普林西比	22,287	24,516	26,967	29,664	32,630	35,893	27,049	72,874	49.3%
图瓦卢	1,006	1,107	1,217	1,339	1,473	1,620	1,221	3,154	51.4%
肯尼亚	588,860	647,746	712,521	783,773	862,150	948,365	714,680	1,830,184	51.8%
阿富汗	275,000	302,500	332,750	366,025	402,628	442,890	333,758	837,006	52.9%
汤加	1,802	1,982	2,180	2,398	2,638	2,902	2,187	5,187	55.9%
安提瓜和巴布达	4,079	4,487	4,936	5,429	5,972	6,569	4,951	11,427	57.5%
马拉维	188,503	207,353	228,089	250,897	275,987	303,586	228,780	459,727	66.0%
斯威士兰	33,980	37,378	41,116	45,227	49,750	54,725	41,240	78,135	70.0%
亚美尼亚	137,680	151,448	166,593	183,252	201,577	221,735	167,098	316,148	70.1%
乌拉圭	448,663	493,529	542,882	597,170	656,887	722,576	544,527	1,016,477	71.1%
布基纳法索	622,456	684,702	753,172	828,489	911,338	1,002,472	755,454	1,373,264	73.0%
海地	93,303	102,633	112,897	124,186	136,605	150,265	113,239	190,888	78.7%
斯里兰卡	331,622	364,784	401,263	441,389	485,528	534,081	402,479	667,343	80.0%
东帝汶	13,645	15,010	16,510	18,161	19,978	21,975	16,560	27,240	80.7%
突尼斯	1,253,622	1,378,984	1,516,883	1,668,571	1,835,428	2,018,971	1,521,479	2,363,724	85.4%
马绍尔群岛	7,096	7,806	8,586	9,445	10,389	11,428	8,612	13,306	85.9%
越南	6,019,450	6,621,395	7,283,535	8,011,888	8,813,077	9,694,384	7,305,606	11,111,902	87.2%
格林纳达	29,276	32,204	35,424	38,966	42,863	47,149	35,531	53,291	88.5%
苏丹	735,220	808,742	889,616	978,578	1,076,436	1,184,079	892,312	1,323,504	89.5%
不丹	11,659	12,825	14,107	15,518	17,070	18,777	14,150	20,760	90.4%
帕劳	6,436	7,080	7,788	8,566	9,423	10,365	7,811	11,305	91.7%
瓦努阿图	11,351	12,486	13,735	15,108	16,619	18,281	13,776	19,856	92.1%
多哥	797,321	877,053	964,758	1,061,234	1,167,358	1,284,093	967,682	1,394,263	92.1%
南非	10,074,432	11,081,875	12,190,063	13,409,069	14,749,976	16,224,973	12,227,002	17,423,196	93.1%
赞比亚	208,794	229,674	252,641	277,905	305,696	336,266	253,407	359,233	93.6%
塞内加尔	1,541,337	1,695,471	1,865,018	2,051,520	2,256,672	2,482,339	1,870,669	2,643,959	93.9%
巴巴多斯	158,343	174,177	191,595	210,755	231,830	255,013	192,176	271,351	94.0%
多米尼加共和国	2,406,616	2,647,278	2,912,005	3,203,206	3,523,526	3,875,879	2,920,830	4,001,689	96.9%
斐济	280,203	308,223	339,046	372,950	410,245	451,270	340,073	462,739	97.5%
圣卢西亚	54,429	59,872	65,859	72,445	79,689	87,658	66,059	89,071	98.4%
哥伦比亚	5,270,350	5,797,385	6,377,124	7,014,836	7,716,319	8,487,951	6,396,448	8,578,512	98.9%
博茨瓦纳	574,066	631,473	694,620	764,082	840,490	924,539	696,725	932,072	99.2%
巴拉圭	934,649	1,028,114	1,130,925	1,244,018	1,368,420	1,505,262	1,134,352	1,513,426	99.5%
巴基斯坦	7,435,247	8,178,772	8,996,649	9,896,314	10,885,945	11,974,540	9,023,911	11,969,751	100.0%
圭亚那	92,782	102,060	112,266	123,493	135,842	149,426	112,606	149,096	100.2%
津巴布韦	1,024,385	1,126,824	1,239,506	1,363,456	1,499,802	1,649,782	1,243,262	1,607,764	102.6%
几内亚	1,391,166	1,530,282	1,683,310	1,851,641	2,036,805	2,240,486	1,688,411	2,172,059	103.2%
马达加斯加	1,558,144	1,713,958	1,885,354	2,073,889	2,281,278	2,509,406	1,891,067	2,423,880	103.5%
特立尼达和多巴哥	2,755,910	3,031,501	3,334,651	3,668,116	4,034,928	4,438,421	3,344,756	4,275,467	103.8%
贝宁	1,507,956	1,658,752	1,824,627	2,007,089	2,207,798	2,428,578	1,830,156	2,339,004	103.8%

国家	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	氢氟碳化合物 平均消费量 (2020-2024年)	全部氢氟碳 化合物基准 数	2024年消费量/ 氢氟碳化合物基 准数
阿曼	1,988,072	2,186,879	2,405,567	2,646,124	2,910,736	3,201,810	2,412,857	3,068,180	104.4%
苏里南	132,696	145,966	160,562	176,618	194,280	213,708	161,049	203,442	105.0%
埃塞俄比亚	369,744	406,718	447,390	492,129	541,342	595,476	448,746	566,396	105.1%
巴拿马	1,565,901	1,722,491	1,894,740	2,084,214	2,292,636	2,521,899	1,900,482	2,390,074	105.5%
菲律宾	8,143,976	8,958,374	9,854,211	10,839,632	11,923,595	13,115,955	9,884,072	12,413,313	105.7%
老挝人民民主共和国	159,041	174,945	192,440	211,684	232,852	256,137	193,023	242,348	105.7%
土耳其	28,156,692	30,972,361	34,069,597	37,476,557	41,224,213	45,346,634	34,172,839	42,827,010	105.9%
巴西	65,627,001	72,189,701	79,408,671	87,349,538	96,084,492	105,692,941	79,649,304	98,955,866	106.8%
毛里求斯	587,594	646,353	710,989	782,088	860,296	946,326	713,143	882,304	107.3%
秘鲁	1,910,807	2,101,888	2,312,076	2,543,284	2,797,613	3,077,374	2,319,083	2,863,716	107.5%
库克群岛	3,757	4,133	4,546	5,001	5,501	6,051	4,560	5,609	107.9%
洪都拉斯	1,431,079	1,574,187	1,731,606	1,904,766	2,095,243	2,304,767	1,736,853	2,130,162	108.2%
加蓬	2,353,671	2,589,038	2,847,942	3,132,736	3,446,010	3,790,611	2,856,572	3,502,412	108.2%
墨西哥	50,263,972	55,290,369	60,819,406	66,901,347	73,591,481	80,950,630	61,003,707	74,029,691	109.3%
古巴	1,254,931	1,380,424	1,518,467	1,670,313	1,837,344	2,021,079	1,523,068	1,839,501	109.9%
智利	4,763,686	5,240,055	5,764,060	6,340,466	6,974,513	7,671,964	5,781,527	6,975,172	110.0%
吉尔吉斯斯坦	304,301	334,731	368,204	405,025	445,527	490,080	369,320	443,862	110.4%
纳米比亚	729,875	802,863	883,149	971,464	1,068,610	1,175,471	885,825	1,060,325	110.9%
马尔代夫	358,171	393,988	433,387	476,726	524,398	576,838	434,700	520,249	110.9%
尼加拉瓜	558,528	614,381	675,819	743,401	817,741	899,515	677,867	811,175	110.9%
哥斯达黎加	1,099,195	1,209,115	1,330,026	1,463,029	1,609,331	1,770,265	1,334,056	1,572,658	112.6%
萨摩亚	25,170	27,687	30,456	33,501	36,851	40,537	30,548	35,960	112.7%
密克罗尼西亚联邦	14,020	15,422	16,964	18,661	20,527	22,579	17,016	19,941	113.2%
基里巴斯	5,572	6,129	6,742	7,416	8,158	8,974	6,763	7,904	113.5%
厄瓜多尔	2,370,319	2,607,351	2,868,086	3,154,895	3,470,384	3,817,422	2,876,777	3,357,915	113.7%
尼日尔	1,730,118	1,903,130	2,093,443	2,302,787	2,533,066	2,786,372	2,099,787	2,441,424	114.1%
圣文森特和格林纳丁斯	30,664	33,730	37,103	40,814	44,895	49,385	37,216	43,252	114.2%
乌干达	21,480	23,628	25,991	28,590	31,449	34,594	26,070	29,212	118.4%
多民族玻利维亚国	773,894	851,284	936,412	1,030,053	1,133,059	1,246,364	939,250	1,051,781	118.5%
危地马拉	1,169,662	1,286,628	1,415,291	1,556,820	1,712,502	1,883,752	1,419,580	1,576,142	119.5%
塞舌尔	227,367	250,104	275,114	302,625	332,888	366,177	275,948	305,077	120.0%
卢旺达	700,970	771,067	848,174	932,991	1,026,290	1,128,919	850,744	934,782	120.8%
阿尔巴尼亚	1,091,972	1,201,169	1,321,286	1,453,415	1,598,756	1,758,632	1,325,290	1,452,379	121.1%
科摩罗	34,149	37,564	41,320	45,452	49,998	54,997	41,446	44,363	124.0%
卡塔尔	21,878,613	24,066,474	26,473,121	29,120,434	32,032,477	35,235,725	26,553,343	28,421,172	124.0%
黑山共和国	192,898	212,188	233,407	256,747	282,422	310,664	234,114	250,438	124.0%
科特迪瓦	24,855,307	27,340,838	30,074,921	33,082,414	36,390,655	40,029,720	30,166,058	31,529,974	127.0%
几内亚比绍	1,391,073	1,530,180	1,683,198	1,851,518	2,036,670	2,240,337	1,688,299	1,748,300	128.1%
乍得	22,341,189	24,575,308	27,032,839	29,736,123	32,709,735	35,980,708	27,114,756	27,459,118	131.0%
佛得角	3,498,447	3,848,292	4,233,121	4,656,433	5,122,077	5,634,285	4,245,949	4,267,714	132.0%

设想情况：年增长率有变化 = 2019 至 2022 年为 2%；2023 和 2024 年为 10%

单位：公吨二氧化碳当量

国家按潜在违约风险由低至高排序，依据是“2024 年消费量/氢氟碳化合物基准数”中的数据。如果数值大于 100%，意味着 2024 年的估计消费量超过了估计的氢氟碳化合物基准数（包括氟氯烃部分）（23 个国家）

国家	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	氢氟碳化合物 平均消费量 (2020-2024 年)	全部氢氟碳 化合物基准 数	2024 年消费量/ 氢氟碳化合物基 准数
黎巴嫩	30,069	30,670	31,283	31,909	35,100	38,610	31,287	960,971	4.0%
委内瑞拉	240,541	245,352	250,259	255,264	280,790	308,869	250,292	4,008,456	7.7%
利比里亚	12,169	12,412	12,661	12,914	14,205	15,626	12,662	124,959	12.5%
尼日利亚	807,493	823,643	840,115	856,918	942,610	1,036,870	840,225	6,569,326	15.8%
柬埔寨	70,072	71,473	72,903	74,361	81,797	89,977	72,912	393,162	22.9%
喀麦隆	344,326	351,213	358,237	365,402	401,942	442,136	358,284	1,880,793	23.5%
赤道几内亚	39,686	40,480	41,289	42,115	46,327	50,959	41,295	175,833	29.0%
布隆迪	46,214	47,138	48,081	49,043	53,947	59,342	48,087	200,091	29.7%
莱索托	24,165	24,648	25,141	25,644	28,209	31,029	25,145	98,888	31.4%
马里	108,522	110,692	112,906	115,164	126,681	139,349	112,921	433,223	32.2%
加纳	496,683	506,617	516,749	527,084	579,792	637,772	516,817	1,766,399	36.1%
圣多美和普林 西比	22,287	22,733	23,187	23,651	26,016	28,618	23,190	69,015	41.5%
图瓦卢	1,006	1,026	1,047	1,068	1,174	1,292	1,047	2,980	43.3%
肯尼亚	588,860	600,637	612,650	624,903	687,393	756,133	612,730	1,728,234	43.8%
阿富汗	275,000	280,500	286,110	291,832	321,015	353,117	286,147	789,395	44.7%
汤加	1,802	1,838	1,875	1,912	2,104	2,314	1,875	4,875	47.5%
安提瓜和巴布 达	4,079	4,161	4,244	4,329	4,762	5,238	4,244	10,721	48.9%
马拉维	188,503	192,273	196,119	200,041	220,045	242,049	196,144	427,091	56.7%
斯威士兰	33,980	34,660	35,353	36,060	39,666	43,632	35,357	72,252	60.4%
亚美尼亚	137,680	140,434	143,242	146,107	160,718	176,790	143,261	292,312	60.5%
乌拉圭	448,663	457,636	466,789	476,125	523,737	576,111	466,850	938,800	61.4%
布基纳法索	622,456	634,905	647,603	660,555	726,611	799,272	647,688	1,265,497	63.2%
海地	93,303	95,169	97,072	99,014	108,915	119,807	97,085	174,734	68.6%
斯里兰卡	331,622	338,254	345,020	351,920	387,112	425,823	345,065	609,929	69.8%
东帝汶	13,645	13,918	14,196	14,480	15,928	17,521	14,198	24,878	70.4%
突尼斯	1,253,622	1,278,694	1,304,268	1,330,354	1,463,389	1,609,728	1,304,439	2,146,684	75.0%
马绍尔群岛	7,096	7,238	7,383	7,530	8,283	9,112	7,384	12,078	75.4%
越南	6,019,450	6,139,839	6,262,636	6,387,888	7,026,677	7,729,345	6,263,454	10,069,750	76.8%
格林纳达	29,276	29,862	30,459	31,068	34,175	37,592	30,463	48,222	78.0%
苏丹	735,220	749,924	764,923	780,221	858,243	944,068	765,023	1,196,215	78.9%
不丹	11,659	11,892	12,130	12,373	13,610	14,971	12,132	18,741	79.9%
帕劳	6,436	6,565	6,696	6,830	7,513	8,264	6,697	10,191	81.1%
瓦努阿图	11,351	11,578	11,810	12,046	13,250	14,575	11,811	17,891	81.5%
多哥	797,321	813,267	829,533	846,123	930,736	1,023,809	829,641	1,256,222	81.5%
南非	10,074,432	10,275,921	10,481,439	10,691,068	11,760,175	12,936,192	10,482,809	15,679,002	82.5%
赞比亚	208,794	212,970	217,230	221,574	243,732	268,105	217,258	323,084	83.0%
塞内加尔	1,541,337	1,572,164	1,603,607	1,635,679	1,799,247	1,979,172	1,603,817	2,377,107	83.3%
巴巴多斯	158,343	161,510	164,740	168,035	184,838	203,322	164,762	243,937	83.4%
多米尼加共和 国	2,406,616	2,454,748	2,503,843	2,553,920	2,809,312	3,090,243	2,504,171	3,585,030	86.2%
斐济	280,203	285,807	291,523	297,354	327,089	359,798	291,561	414,227	86.9%
圣卢西亚	54,429	55,518	56,628	57,760	63,537	69,890	56,635	79,648	87.7%
哥伦比亚	5,270,350	5,375,757	5,483,272	5,592,938	6,152,231	6,767,454	5,483,989	7,666,053	88.3%
博茨瓦纳	574,066	585,547	597,258	609,203	670,124	737,136	597,336	832,683	88.5%
巴拉圭	934,649	953,342	972,409	991,857	1,091,043	1,200,147	972,536	1,351,609	88.8%
巴基斯坦	7,435,247	7,583,952	7,735,631	7,890,344	8,679,378	9,547,316	7,736,642	10,682,481	89.4%
圭亚那	92,782	94,638	96,530	98,461	108,307	119,138	96,543	133,033	89.6%
津巴布韦	1,024,385	1,044,873	1,065,770	1,087,086	1,195,794	1,315,374	1,065,909	1,430,411	92.0%
几内亚	1,391,166	1,418,989	1,447,369	1,476,316	1,623,948	1,786,342	1,447,558	1,931,205	92.5%
马达加斯加	1,558,144	1,589,306	1,621,093	1,653,514	1,818,866	2,000,752	1,621,305	2,154,118	92.9%

国家	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	氢氟碳化合物 平均消费量 (2020-2024年)	全部氢氟碳 化合物基准 数	2024年消费量/ 氢氟碳化合物基 准数
特立尼达和多巴哥	2,755,910	2,811,028	2,867,249	2,924,594	3,217,053	3,538,758	2,867,624	3,798,334	93.2%
贝宁	1,507,956	1,538,115	1,568,877	1,600,255	1,760,280	1,936,309	1,569,083	2,077,931	93.2%
阿曼	1,988,072	2,027,833	2,068,390	2,109,758	2,320,734	2,552,807	2,068,660	2,723,984	93.7%
苏里南	132,696	135,350	138,057	140,818	154,900	170,390	138,075	180,468	94.4%
埃塞俄比亚	369,744	377,139	384,682	392,375	431,613	474,774	384,732	502,382	94.5%
巴拿马	1,565,901	1,597,219	1,629,163	1,661,747	1,827,921	2,010,713	1,629,376	2,118,968	94.9%
菲律宾	8,143,976	8,306,856	8,472,993	8,642,452	9,506,698	10,457,368	8,474,100	11,003,341	95.0%
老挝人民民主共和国	159,041	162,222	165,466	168,776	185,653	204,218	165,488	214,813	95.1%
土耳其	28,156,692	28,719,826	29,294,222	29,880,107	32,868,117	36,154,929	29,298,052	37,952,223	95.3%
巴西	65,627,001	66,939,541	68,278,332	69,643,898	76,608,288	84,269,117	68,287,257	87,593,820	96.2%
毛里求斯	587,594	599,346	611,333	623,559	685,915	754,507	611,413	780,574	96.7%
秘鲁	1,910,807	1,949,023	1,988,004	2,027,764	2,230,540	2,453,594	1,988,263	2,532,897	96.9%
库克群岛	3,757	3,832	3,909	3,987	4,386	4,824	3,909	4,958	97.3%
洪都拉斯	1,431,079	1,459,701	1,488,895	1,518,672	1,670,540	1,837,594	1,489,089	1,882,398	97.6%
加蓬	2,353,671	2,400,744	2,448,759	2,497,734	2,747,508	3,022,259	2,449,079	3,094,919	97.7%
墨西哥	50,263,972	51,269,251	52,294,636	53,340,529	58,674,582	64,542,040	52,301,472	65,327,456	98.8%
古巴	1,254,931	1,280,030	1,305,630	1,331,743	1,464,917	1,611,409	1,305,801	1,622,234	99.3%
智利	4,763,686	4,858,960	4,956,139	5,055,262	5,560,788	6,116,867	4,956,787	6,150,432	99.5%
吉尔吉斯斯坦	304,301	310,387	316,595	322,927	355,219	390,741	316,636	391,179	99.9%
纳米比亚	729,875	744,473	759,362	774,549	852,004	937,205	759,461	933,961	100.3%
马尔代夫	358,171	365,334	372,641	380,094	418,103	459,914	372,690	458,238	100.4%
尼加拉瓜	558,528	569,699	581,093	592,714	651,986	717,184	581,168	714,476	100.4%
哥斯达黎加	1,099,195	1,121,179	1,143,602	1,166,475	1,283,122	1,411,434	1,143,752	1,382,354	102.1%
萨摩亚	25,170	25,673	26,187	26,711	29,382	32,320	26,190	31,602	102.3%
密克罗尼西亚联邦	14,020	14,300	14,586	14,878	16,366	18,003	14,588	17,514	102.8%
基里巴斯	5,572	5,683	5,797	5,913	6,504	7,155	5,798	6,939	103.1%
厄瓜多尔	2,370,319	2,417,725	2,466,080	2,515,401	2,766,942	3,043,636	2,466,402	2,947,540	103.3%
尼日尔	1,730,118	1,764,720	1,800,015	1,836,015	2,019,617	2,221,578	1,800,250	2,141,888	103.7%
圣文森特和格林纳丁斯	30,664	31,277	31,903	32,541	35,795	39,374	31,907	37,943	103.8%
乌干达	21,480	21,910	22,348	22,795	25,074	27,582	22,351	25,493	108.2%
多民族玻利维亚国	773,894	789,372	805,160	821,263	903,389	993,728	805,265	917,796	108.3%
危地马拉	1,169,662	1,193,055	1,216,916	1,241,255	1,365,380	1,501,918	1,217,075	1,373,638	109.3%
塞舌尔	227,367	231,914	236,553	241,284	265,412	291,953	236,584	265,713	109.9%
卢旺达	700,970	714,989	729,289	743,875	818,262	900,089	729,385	813,423	110.7%
阿尔巴尼亚	1,091,972	1,113,811	1,136,088	1,158,809	1,274,690	1,402,159	1,136,236	1,263,325	111.0%
科摩罗	34,149	34,832	35,529	36,239	39,863	43,849	35,533	38,451	114.0%
卡塔尔	21,878,613	22,316,185	22,762,509	23,217,759	25,539,535	28,093,488	22,765,484	24,633,313	114.0%
黑山共和国	192,898	196,756	200,691	204,705	225,175	247,693	200,717	217,041	114.1%
科特迪瓦	24,855,307	25,352,413	25,859,461	26,376,651	29,014,316	31,915,747	25,862,842	27,226,758	117.2%
几内亚比绍	1,391,073	1,418,894	1,447,272	1,476,218	1,623,840	1,786,224	1,447,462	1,507,463	118.5%
乍得	22,341,189	22,788,013	23,243,773	23,708,648	26,079,513	28,687,465	23,246,811	23,591,173	121.6%
佛得角	3,498,447	3,568,416	3,639,785	3,712,580	4,083,838	4,492,222	3,640,260	3,662,026	122.7%

附件二

投资项目执行模式概要

行业	氟氯烃	氢氟碳化合物	综合执行淘汰氟氯烃和逐步减少氢氟碳化合物项目的机会	其他考虑因素(包括尽早采取行动, 限制氢氟碳化合物消费量的增长)
聚氨酯泡沫塑料	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc / HFC-227ea	聚氨酯泡沫塑料行业计划在多数国家内处于后期执行阶段, 正在逐渐采用低全球升温潜能值(GWP)替代品。因此, 在预计今后几年将开展大量氟氯烃淘汰工作的情况下, 综合执行的空间有限。	如果在这个行业淘汰氢氟碳化合物, 可以有助于确保在氟氯烃淘汰计划之下持久采用低 GWP 技术。
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	HCFC-22/ HCFC-142b	HFC-134a/ HFC-152a	挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业计划在多数国家处于后期执行阶段, 正在逐渐采用低 GWP 替代品。因此, 在预计今后几年将开展大量氟氯烃淘汰工作的情况中, 综合执行的空间有限。	正在通过氟氯烃淘汰管理计划逐渐采用低 GWP 替代品(即二氧化碳、异丁烷和氢氟烃)。第 5 条国家可以考虑制定监管措施, 用以避免安装使用氢氟碳化合物的挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造设施。
家用制冷(制冷系统)	无	HFC-134a	HCFC-141b 泡沫塑料板的改造工作已在多数国家完成。 这些不使用氟氯烃的制冷系统无法采用综合执行模式。	由于在当地市场可以通过商业途径获得成本效益好的 HFC-134a 替代品, 这个行业现在便可实现改造, 随后通过监管来确保淘汰成果的可持续性。
商用制冷(单机系统)	HCFC-22	HFC-134a R-404A 混合剂	HCFC-141b 泡沫塑料板的改造工作已在多数国家完成。 为不同用途使用多种制冷剂(例如 HCFC-22、HFC-134a 和 R-404A)的企业制冷系统可以采用综合执行模式。	若干技术选项可以通过商业途径获得, 其他选项正在开发之中。 制造小型单机设备的次级行业现在便可改用诸如 R-290 和二氧化碳这样的替代品, 随后通过具体的次级行业监管来确保可持续性。
大型商用和工业制冷	HCFC-22	HFC-134a R-404A	鉴于有多种多样的用途和企业类型, 将以个案方式审议。 为不同用途使用多种制冷剂(例如 HCFC-22、HFC-134a 和 R-404A)的企业可以采用综合执行模式。然而, 更有可能采用某种行业或次级行业方法, 以确保淘汰成果的可持续性。	由于 R-404A 和 R-507A 的 GWP 很高, 为在制造过程中减少使用这两种物质所设计的活动可以产生很大影响。然而, 这些活动需要针对整个行业开展, 从而确保持续淘汰。 可以在维修行业逐步减少氢氟碳化合物计划的第一阶段开展潜在活动, 包括预防性维修保养、泄露控制和提供最后用户支持, 使其能够更好地使用所安装的设备。
住宅空调和商用空调	HCFC-22	R-410A R-407C 混合剂	既消费 HCFC-22 又消费 R-410A(或其他高 GWP 氢氟碳化合物)的企业有可能采用综合执行模式。然而, 如果其他制造厂商仍然使用高 GWP 氢氟碳化合物或进口使用高 GWP 氢氟碳化合物的设备, 单个企业的改造成果可能无法持续。需要采用全行业方法来确保持续采用低 GWP 替代技术。	空调能效标准可能在短期内鼓励采用 R-410A 或其他高 GWP 制冷剂; 也许需要采取政策措施来避免这种情况。
移动空调(车辆)	无	HFC-134a	由于不使用氟氯烃, 无法采用综合执行模式。	可以得到的信息有限。当前一些汽车制造厂商正在用 HFO-1234yf

行业	氟氯烃	氢氟碳化合物	综合执行淘汰氟氯烃和逐步减少氢氟碳化合物项目的机会	其他考虑因素(包括尽早采取行动, 限制氢氟碳化合物消费量的增长)
				替代 HFC-134a。
冷风机	HCFC-22	HFC-134a、 R-410 <sup>a</sup> 、 R-407C、 R-413A	与商用空调情况相似, 但消费量可能较低。这个行业与最后用户和/或组装企业关系较为密切。 可能没有综合执行氟氯烃和氢氟碳化合物项目的机会。	可以得到的信息有限。
气雾剂	HCFC-22 HCFC-141b	HFC-134a 和 HFC-152a 计量吸入器中的 HFC-134a	将在找到替代技术时分开执行	一些国家正在使用 HFC-152a(GWP 为 124)。 计量吸入器中的 HFC-134a 以及其他气雾剂用途中的消费量看来很低。 研发用于计量吸入器的无氢氟碳化合物技术需要时间。因此, 不建议在计量吸入器行业尽早采取行动。
溶剂	HCFC-141b HCFC-22 HCFC-225ca HCFC-225cb	若干氢氟碳化合物混合剂	待定。	氢氟碳化合物消费量看来很低。
消防	HCFC-123	HFC-227ea、 HFC-236fa、 HFC-23、 HFC-125 及其他氢氟碳化合物和混合剂	可以在一些尚未在其氟氯烃淘汰管理计划中着手淘汰 HCFC-123, 并且上报了氢氟碳化合物消费量的国家内探索综合执行模式。然而, 除了一个国家之外, 其他国家的消费量微乎其微。此外, 缔约方对《蒙特利尔议定书》进行了调整, 允许在尾端维修中维修 HCFC-123 消防设备。因此, 很可能缺乏通过与氟氯烃淘汰管理计划综合执行的模式来尽早采取行动的动力。	这个行业的 HCFC-123 和氢氟碳化合物消费量看来都很低, 只有一个使用 6,087 公吨 HFC-225ea 的国家除外。
HFC-23 的一些用途(消防、低温制冷、其他)	不适用	HFC-23	综合执行的可能性很低。	尽管各国国内的 HFC-23 消费量有限, 但这种物质的 GWP (非常高), 可能使其成为尽早采取行动的适当目标。

### 附件三

#### 拟议综合履约战略文件 (将为参考目的与第一阶段逐步减少氢氟碳化合物计划一并提交)

#### 政府的承诺

本部分载有政府为在 2021 至 2030 (2032) 年期间尽可能统一淘汰氟氯烃和逐步减少氢氟碳化合物消费量的工作所做承诺声明。本部分还概述了为控制氢氟碳化合物消费量的增加 (包括由于执行氟氯烃淘汰管理计划而增加的消费量) 所拟议的方法、重点行业以及具体措施和活动。

#### 综合活动

本部分指出了有可能将淘汰氟氯烃和逐步减少氢氟碳化合物的工作综合起来实施的行业或用途。本部分还概述了制冷维修行业的一项计划, 其目的是把氟氯烃淘汰管理计划和拟议的逐步减少氢氟碳化合物计划之下正在开展和拟议开展的活动结合起来进行。

#### 平行开展的活动

本部分指出了逐步减少氢氟碳化合物的活动无法与进行中的氟氯烃淘汰活动综合起来开展, 因此必须分开进行这些活动的行业, 逐步减少氢氟碳化合物的活动将或是与氟氯烃淘汰活动平行开展, 或是在其后开展。

#### 拟议的直至 2030 年氟氯烃和氢氟碳化合物允许消费量上限进度表

消费量进度安排可以用表格形式提出, 把氟氯烃淘汰管理计划协定附录 2-A 所用数据表中显示允许消费量上限的那一部分作为参考, 见表 1。氟氯烃淘汰进度表将采用氟氯烃淘汰管理计划协定已有的附录 2-A 第 1.1 和 1.2 行的同样方式开列 (以 ODP 吨为单位)。如果最后阶段的氟氯烃淘汰管理计划尚未得到执行委员会核准, 应以将在最后阶段计划中提出的进度表的同样方式列入一项这样的安排。

拟议的直至 2030 年 (第 2 组国家为 2032 年) 氢氟碳化合物允许消费量上限可以采用氟氯烃淘汰管理计划协定附录 2-A 第 1.1 和 1.2 行的同样格式开列, 但是以二氧化碳当量吨为单位, 如表 1 所示。

**表 1：直至 2030 年（2032 年）的淘汰氟氯烃和逐步减少氢氟碳化合物消费量进度表**

详细说明	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
<b>氟氯烃淘汰进度表</b>							
《蒙特利尔议定书》附件 C 第一类物质削减进度表 (ODP 吨)							
附件 C 第一类物质允许总消费量上限 (ODP 吨)							
<b>逐步减少氢氟碳化合物进度表</b>							
《蒙特利尔议定书》附件 F 第一类物质削减进度表 (二氧化碳当量吨)							
附件 F 第一类物质允许总消费量上限 (二氧化碳当量吨)							

**拟议的氟氯烃淘汰管理计划和逐步减少氢氟碳化合物计划供资付款安排**

付款安排可以用表格形式提出，把氟氯烃淘汰管理计划协定附录 2-A 所用商定供资时间表作为参考，见表 2。氟氯烃淘汰管理计划和逐步减少氢氟碳化合物计划的付款应尽可能同步，从而尽量减少付款执行情况报告和付款执行计划编写工作的重复，并尽量减少为发放付款委托进行的核查工作的重复。

**表 2. 直至 2030 年（2032 年）为淘汰氟氯烃和逐步减少氢氟碳化合物供资的时间表**

详细说明	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
<b>氟氯烃供资</b>							
牵头机构商定供资额(美元)							
牵头机构支助费用(美元)							
合作机构商定供资额(美元)							
合作机构支助费用(美元)							
商定供资总额 (美元)							
支助费用总额 (美元)							
商定费用总额 (美元)							
<b>氢氟碳化合物供资</b>							
牵头机构拟议供资额(美元)							
牵头机构支助费用(美元)							
合作机构拟议供资额(美元)							
合作机构支助费用(美元)							
拟议供资总额 (美元)							
支助费用总额 (美元)							
拟议费用总额 (美元)							