



联合国 环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/4
6 March 2017

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书多边基金
执行委员会
第七十八次会议
2017年4月4日至7日，蒙特利尔

关于第5条国家氢氟碳化物消费和生产的现有信息

背景

1. 执行委员会结合关于蒙特利尔议定书缔约方第二十八次会议产生的与执行委员会相关的问题的议程项目 10，¹ 请秘书处根据第 XXVIII/2 号决定中的内容，编写一份载有初步信息的文件，其中除其他外，处理关于氢氟碳化物消费和生产及关于 HFC-23 副产品的现有信息，包括从多边基金和其他来源资助的消耗臭氧层物质替代品调查中获取的现有信息(第 77/59 号决定(b)(一))。

2. 本文件由以下各节组成：

第一节 依据技术和经济评估小组工作队根据第 XXV/5 和第 XXVI/9 号决定编写的报告对氢氟碳化物生产和消费作出的分析

第二节 从消耗臭氧层物质替代品调查中²和其他来源获取的关于氢氟碳化物消费情况的初步信息

3. 本文件还包括以下附件：

¹ 加拿大蒙特利尔，2016年11月28日-12月2日。

² 包括截至 2017 年 2 月 27 日以下 30 个第 5 条国家提交的调查：阿尔巴尼亚、阿根廷、玻利维亚多民族国、波斯尼亚和黑塞哥维那、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、肯尼亚、黎巴嫩、马达加斯加、墨西哥、黑山、尼加拉瓜、阿曼、巴拿马、巴拉圭、摩尔多瓦共和国、塞内加尔、塞尔维亚、苏丹、斯威士兰、前南斯拉夫的马其顿共和国、乌干达、乌拉圭和津巴布韦。

- 附件一 技术和经济评估小组工作队根据第 XXV/5 和第 XXVI/9 号决定编写的报告中所载氢氟碳化物生产和消费数据
- 附件二 30 个第 5 条国家的消耗臭氧层物质替代品调查报告中关于氢氟碳化物消费情况的信息

第一节： 依据技术和经济评估小组工作队报告对氢氟碳化物生产和消费作出的分析

4. 技术和经济评估小组工作队根据第 XXV/5 和第 XXVI/9 号决定编写的报告为蒙特利尔议定书缔约方提供了关于第 5 条国家氢氟碳化物总体生产和消费量信息。

生产行业

5. 这些报告显示，2015 年氢氟碳化物全球总产量估计达 314,515 公吨，其中包括 98,500 公吨 HFC-125；71,000 公吨 HFC-32；17,000 公吨 HFC 143a 和 126,000 公吨 HFC-134a。³作为参考，第 5 条国家的氟氯烃生产量基准为 501,266 公吨（其中一个国家的生产量为 430,962 公吨）。大部分 HFC-32 和 HFC 125 用于生产主要为 R-410A、⁴ R-407C、⁵ R-404A、⁶ R-407F⁷和 R-507⁸的氢氟碳化物混合物，前三项在目前所用的氢氟碳化物混合物总量中占有很大比例。

6. 第 5 条国家在 HCFC-22 生产过程中产生的 HFC-23 已被排放或销毁，只有少量的用于制冷、灭火、半导体制造业的等离子蚀刻流程或作为其他化学品的生产原料。由于大多数 HFC-23 已作为废气排放，要获得 HFC-23 排放数据是很困难的。第 7 条数据报告显示，2015 年，6 个第 5 条国家（阿根廷、中国、朝鲜民主主义人民共和国、印度、墨西哥和委内瑞拉玻利瓦尔共和国）从消耗臭氧层物质生产中产生的 HFC-23 副产品估计为 7,357 公吨；中国、印度和墨西哥在 HCFC-22 的原料生产中另外产生了 8,142 公吨的 HFC-23。⁹

消费行业

7. 如果一切照旧的话，第 5 条国家的氢氟碳化物消费量估计将从 2015 年的 284,326 公吨增加到 2030 年的 1,021,216 公吨，¹⁰其中制冷和空调行业的消费量占到 95%以上。作为参考，第 5 条国家的氟氯烃消费量基准为 538,749 公吨，其中一个国家消费 292,656 公吨（即占总消费量的 54%以上）。三种氟氯烃在氟氯烃的消费量中占了 99%以上：HCFC-22（是唯一一种被所有第 5 条国家都使用的氟氯烃）（395,413 公吨）；HCFC-141b（107,971 公吨）；HCFC-142b（31,580 公吨）。

³ 技术和经济评估小组工作队关于第 XXVI-9 号决定有关消耗臭氧层物质替代品的补充信息的报告。

⁴ HFC-32 (50 %), HFC-125 (50%)。

⁵ HFC-32 (23 %), HFC-125 (25 %), HFC-134a (52 %)。

⁶ HFC-125 (44 %), HFC-143a (52 %), HFC-134a (4 %)。

⁷ HFC-32 (30 %), HFC-125 (30 %), HFC-134a (40 %)。

⁸ HFC-125 (50 %), HFC-143a (50 %)。

⁹ 有关 HFC-23 的详细分析见 UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9 号文件。

¹⁰ 评估小组一切照旧的假设并未将《基加利修正案》考虑在内。

8. 秘书处从技术和经济评估小组报告所预测的消费趋势中注意到以下各项：¹¹
- (a) 截至 2010 年，HFC-134a 在按公吨计算的氢氟碳化物消费量中所占比例最高，其次是 R-410A 和 R-407C。然而，到 2030 年，在氢氟碳化物消费中 R-410A 的估计消费量将是最高的，其次是 R-407C 和 HFC-134a。这是由于氟氯烃淘汰导致空调行业所用 R-410A 和 R-407C 出现了高增长率；
 - (b) 预计今后 20 年，制冷和空调行业以公吨计算的 FC-134a 消费量将以 6% 的速度增长，其次是在计量吸入器应用和泡沫塑料行业。包括移动空调在内的制冷和空调行业预计将占 HFC-134a 总消费量的 90% 以上；
 - (c) 未来 20 年，以公吨计算的 R-410A、R-407C、R-404A、R-507、HFC-152a、HFC-245fa 和 HFC-365mfc/HFC-227ea 消费增长速度估计超过 10%，主要原因是在制冷、空调和泡沫塑料的应用方面氢氟碳化物技术替换了氟氯烃技术。即使到 2030 年，HFC-152a、HFC-245fa 和 HFC-365mfc/HFC-227ea 的消费量仍然小于 2%；
 - (d) 基于其全球升温潜能值，2010 年以二氧化碳当量计算的 R-410A 在氢氟碳化物的消费中所占比例最高，紧随其后的是 HFC-134a。R-407C、R-404A 和 R-507 占消费总量的 10% 至 12%。到 2030 年，估计占消费比例最高的是 R-410A，其次是 R-407C、R-507、R-404A 和 HFC-134a。

9. 第 5 条国家本地市场具备商业可用性的替代技术有所增加（即主要作为制冷剂和发泡剂的 HFC-32、二氧化碳、氨和氢氟烯烃），其进一步优化和商业化可能影响氢氟碳化物的未来需求。此外，估计显示，混合物形式的氢氟碳化物（例如，R-410A、R-407C）的消费高于作为纯物质（例如 HFC-134a）的氢氟碳化物的消费。正在对一些氢氟碳混合物进行研究，并且可能被投放到各类终端用户的应用中。这些混合物或许含有《基加利修正案》附件 F 中所列的一种或多种氢氟碳化物。

第二节： 从消耗臭氧层物质替代品调查中和其他来源获取的关于氢氟碳化物消费情况的初步信息

10. 在第七十四和第七十五次会议上，执行委员会核准为 127 个国家编制消耗臭氧层物质替代品国家调查，截至 2017 年 2 月 27 日收到了 31 个国家的国家调查报告。¹² 11 份报告来自非低消费量国家，20 份来自低消费量国家（即 2 个西亚国家、8 个非洲国家、6 个欧洲和中亚国家、15 个拉丁美洲国家）。本文件附件二列出了已提交的 30 份报告中提供的氢氟碳化物消费总量的汇总表。将向第七十九次会议提交获得多边基金供资的所有潜在的 127 个国家调查报告的综合报告。

¹¹ 就本报告而言，评估小组报告将其作为一个总数的 R-404A 和 R-507 合计各占 50%，同样，这也适用于泡沫塑料行业中的 HFC-134a 和 HFC-152a。

¹² 15 份消耗臭氧层物质调查报告已经完成，有 16 份报告只提供了消耗臭氧层物质替代品消费量数据，而没有完整的报告；共提供了 30 份报告的分析，一个国家（非洲区域）提交了初步和不完整数据。

11. 根据 30 个第 5 条国家的消耗臭氧层物质调查报告，目前共使用了 16 种氢氟碳化物（纯）和 30 种氢氟碳化物混合物，全球升温潜能值为 124 至 14,800。对大多数国家来说，主要消费的是 HFC-134a、R-410A、R-404A、R-407C 和 R-507A，主要用在制冷和空调应用中。对于低消费量国家来说，消耗量主要用于制冷和空调设备的维修和/或安装/充电。报告的纯氢氟碳化物的消费量很低（HFC-134a 除外），而掺在混合物中的氢氟碳化物消费量似乎较高（即，掺在 R-410A、R-404A、R-407C 中的 HFC-32、HFC-125、HFC-134a 和 HFC-143a 的比例）；

12. 2015 年，30 个国家报告的氢氟碳化物消费总量（纯净和混合物）为 42.077 公吨。所有国家都报告了 HFC-134a、R-410A 和 R-404A 的消费量；28 个国家报告了 R-407C 的消费量，23 个国家报告了 R-507A 的消费量；11 个国家报告了 HFC-152a 的消费量；只有三个国家报告了用于制冷维修的（纯）HFC-32 消费量。此外，18 个国家报告了其他混合物的消费（其中两个国家报告了 12 种以上的混合物）。这些国家的主要氢氟碳化物和氢氟碳化物混合物汇总于表 1。

表 1. 30 个第 5 条国家消费的主要氢氟碳化物和氢氟碳化物混合物

氢氟碳化物	占总数的百分比	年增长率*	用途
HFC-134a	40	7	家用和商用制冷和移动空调；少量用于其他制冷和空调应用、泡沫塑料和计量吸入器
HFC-410A	26	23	空调应用
R-404A	7	5	低温制冷应用
R-507A	2	23	制冷和空调行业
R-407C	1	11	空调应用
HFC-152a**	8	33	工业气雾剂行业和挤塑聚苯乙烯泡沫塑料
HFC-245fa***	9	9	聚氨酯泡沫塑料
其他	6	35	在所有应用中少量使用
共计	100	13	

(*) 按 2012-2015 年复合年增长率计算，在本文件中称为“年增长率”。

(**) 在报告的消费量中仅一个国家就占了 90% 以上。

(***) 一个国家报告 HFC-245fa 在聚氨酯泡沫塑料行业中的使用率较高（即占其氢氟碳化物消费总量的 15% 左右）。

13. 泡沫塑料行业的氢氟碳化物消费量占氢氟碳化物总消费量的 10%，从 2012 年的 2,883 公吨增加到 2015 年的 3,983 公吨，年增长率为 11%。生产聚氨酯泡沫塑料所消费的主要氢氟碳化物包括 HFC-134、HFC-134a、HFC 152a、HFC-245fa、单独的 HFC-365mfc 和 HFC 227ea / HFC 365mfc，其中 HFC-245fa 占按公吨计算的消费量的 95% 以上（其中一个国家的 HFC-245fa 消费量占其氢氟碳化物消费总量的 15%）。HFC-134a 和 HFC 152a 也用于生产挤塑聚苯乙烯泡沫塑料，消费量从 2012 年的 268 公吨增加到 2015 年的 289 公吨，年增长率只有 3%。

14. 2015 年气雾剂、灭火和溶剂应用中报告的氢氟碳化物消费量约占总消费量的 11%。下文简要概述这些应用中的氢氟碳化物消费量，指出这一行业也用了大量无氢氟碳化物的替代品：

- (a) 气雾剂应用中消费的氢氟碳化物包括 HFC-134a、HFC-152a、HFC-227ea 和 HFC-365mfc/227ea，用于工业气雾剂（90%）和计量吸入器（10%消费 HFC-134a 和 HFC-227ea）的应用。消费量从 2012 年的 1,855 公吨增加到 4,116 公吨，年增长率为 30%；
- (b) 溶剂中消费的氢氟碳化物包括 HFC-125、HFC-134a、HFC-152a、HFC-218、HFC-227ea 和 HFC-43-10mee。消费量从 2012 年的 20.7 公吨增加到 2015 年的 29.70 公吨，年增长率为 13%；
- (c) 消防所用氢氟碳化物包括 HFC-125、HFC-365mfc、HFC-227ea、HFC-227ea/HFC-365mfc、HFC-23 和 HFC-236fa，其中消费的 HFC-125、HFC-227ea 和 HFC-365mfc 占消费总量的 98% 以上。消费量从 2012 年的 152 公吨增加到 2015 年的 352 公吨，年增长率为 32%。

从关于消耗臭氧层物质替代品调查的审查中得出的意见

15. 在审查消耗臭氧层物质替代品调查提供的氢氟碳化物数据时，¹³秘书处得出以下广泛意见：

- (a) 一些报告提供了消费数据，但没有具体说明特别是在维修行业的制冷（例如，移动空调或家用制冷）中使用氢氟碳化物物质的次级行业；
- (b) 其中一些报告没有提供具体次级行业使用每一种氢氟碳化物的细目，因此，无法对每个行业和次级行业的氢氟碳化物消费量分布情况进行更详细的分析；
- (c) 提交的若干报告只提供了列有氢氟碳化物消费数据的表格，这不足以对使用的方法、消费预测和趋势作出分析。各份完整报告将在第七十九次会议之前定稿和提交；
- (d) 除了一个国家外，目前所有国家的许可证制度都未将氢氟碳化物进出口管制包括在内，各国提供的氢氟碳化物消费量只是最佳估计数；因此，很难进行核对；
- (e) 虽然一些国家提供了氢氟碳化物的消费量预测，但由于本报告期间可用数据数量有限（仅有 2012 年至 2015 年四年的数据）、消费量波动大以及出现新的氢氟碳化物和/或氢氟碳化物混合物的消费，而无法作出总体预测。在此基础上，预测基准年的氢氟碳化物消费量需要考虑其他因素（如氟氯烃预测，基于引入受控物质的新技术趋势分析、人口增长率和获得制冷和空调设备，包括汽车的人口比例）。

¹³ 由于样本量较小，而且技术和经济评估小组的数据没有按国家分列，因此无法将从消耗臭氧层物质替代品调查中收集到的和评估小组提供的氢氟碳化物消费数据进行比较。

建议

16. 执行委员会不妨注意到关于第 5 条国家氢氟碳化物消费和生产的现有信息的 UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/4 号文件。

附件一

氢氟碳化物消费信息（技术和经济评估小组工作队报告）
按物质和行业分类的第5条国家的氢氟碳化物消费量

细目	氢氟碳化物消费量（公吨）					占总数的百分比				
	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年
制冷和空调										
HFC-134a	54,393	74,524	100,162	127,267	161,107	43.5%	27.3%	21.9%	18.2%	16.5%
R-410A	40,975	106,661	192,770	284,682	364,845	32.8%	39.1%	42.1%	40.8%	37.3%
R-407C	16,543	55,278	101,216	174,433	285,500	13.2%	20.3%	22.1%	25.0%	29.2%
R-404A	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.7%	7.0%	8.0%	8.6%
R-507	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.7%	7.0%	8.0%	8.6%
制冷和空调共计	124,997	272,867	458,112	698,310	979,142	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
泡沫塑料										
HFC-134a	478	3,364	5,669	11,280	15,225	36.5%	31.6%	30.5%	35.1%	37.2%
HFC-152a	478	3,364	5,669	11,280	15,225	36.5%	31.6%	30.5%	35.1%	37.2%
HFC-245fa	354	2,172	3,840	4,986	5,504	27.0%	20.4%	20.6%	15.5%	13.4%
HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1,758	3,428	4,546	5,020	0.0%	16.5%	18.4%	14.2%	12.3%
泡沫塑料共计	1,310	10,658	18,606	32,092	40,974	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
计量吸入器										
HFC-134a	700	800	900	1,000	1,100	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
计量吸入器共计	700	800	900	1,000	1,100	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
氢氟碳化物共计										
HFC-134a	55,571	78,688	106,731	139,547	177,432	43.8%	27.7%	22.3%	19.1%	17.4%
R-410A	40,975	106,661	192,770	284,682	364,845	32.3%	37.5%	40.4%	38.9%	35.7%
R-407C	16,543	55,278	101,216	174,433	285,500	13.0%	19.4%	21.2%	23.8%	28.0%
R-404A	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.4%	6.7%	7.7%	8.2%
R-507	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.4%	6.7%	7.7%	8.2%
HFC-152a	478	3364	5669	11280	15225	0.4%	1.2%	1.2%	1.5%	1.5%
HFC-245fa	354	2172	3840	4986	5504	0.3%	0.8%	0.8%	0.7%	0.5%
HFC-365mfc/ HFC-227ea	55	1758	3428	4546	5020	0.0%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%
总计	127,007	284,325	477,618	731,402	1,021,216	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
制冷和空调共计	124,997	272,867	458,112	698,310	979,142	98.4%	96.0%	95.9%	95.5%	95.9%
泡沫塑料共计	1,310	10,658	18,606	32,092	40,974	1.0%	3.7%	3.9%	4.4%	4.0%
计量吸入器共计	700	800	900	1000	1100	0.6%	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%

注：数字四舍五入后可能产生细微差别。

按行业和次级行业分类的第 5 条国家的氢氟碳化物消费分布情况

行业	物质	氢氟碳化物消费量 (公吨)				
		2010 年	2015 年	2020 年	2025 年	2030 年
家用	HFC-134a	12,941	13,329	15,333	18,242	21,634
商用	HFC-134a	2,743	5,089	9,356	11,910	15,018
商用	R-404A	5,672	15,696	27,753	48,912	74,142
商用	R-507	5,672	15,696	27,753	48,912	74,142
工业	HFC-134a	720	1,320	2,255	3,730	6,074
工业	R-404A	300	1,567	3,133	5,485	7,607
工业	R-507	300	1,567	3,133	5,485	7,607
运输	HFC-134a	544	1,075	1,982	2,608	3,104
运输	R-404A	572	941	1,096	1,568	2,098
运输	R-507	572	941	1,096	1,568	2,098
静态空调	HFC-134a	1,091	2,315	4,556	5,849	7,087
静态空调	R-410A	40,975	106,661	192,770	284,682	364,845
静态空调	R-407C	16,543	55,278	101,216	174,433	285,500
移动空调	HFC-134a	36,354	51,396	66,680	84,928	108,190
泡沫塑料	HFC-134a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
泡沫塑料	HFC-152a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
泡沫塑料	HFC-245fa	354	2,172	3,840	4,986	5,504
泡沫塑料	HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1,758	3,428	4,546	5,020
计量吸入器	HFC-134a	700	800	900	1,000	1,100
共计		127,009	284,329	477,618	731,404	1,021,220
制造业						
家用	HFC-134a	11,234	12,812	14,610	17,323	20,540
商用	HFC-134a	2,617	4,779	8,726	10,874	13,551
商用	R-404A	4,608	10,402	15,515	26,206	38,395
商用	R-507	4,608	10,402	15,515	26,206	38,395
工业	HFC-134a	406	650	1,040	1,663	2,661
工业	R-404A	119	807	1,266	1,986	2,218
工业	R-507	119	807	1,266	1,986	2,218
运输	HFC-134a	321	551	948	964	981
运输	R-404A	439	621	579	830	1,145
运输	R-507	439	621	579	830	1,145
空调	HFC-134a	862	1,587	2,923	3,072	3,229
空调	R-410A	34,583	82,577	134,702	178,540	206,625
空调	R-407C	6,107	26,645	43,128	69,810	112,998
移动空调	HFC-134a	25,061	32,577	40,822	52,100	66,495
泡沫塑料	HFC-134a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
泡沫塑料	HFC-152a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
泡沫塑料	HFC-245fa	354	2,172	3,840	4,986	5,504
泡沫塑料	HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1,758	3,428	4,546	5,020
计量吸入器	HFC-134a	700	800	900	1,000	1,100
共计		93,533	197,296	301,125	425,482	552,670

行业	物质	氢氟碳化物消费量 (公吨)				
		2010年	2015年	2020年	2025年	2030年
维修行业						
家用	HFC-134a	1,707	517	723	919	1,094
商用	HFC-134a	126	310	630	1,036	1,467
商用	R-404A	1,064	5,294	12,238	22,706	35,747
商用	R-507	1,064	5,294	12,238	22,706	35,747
工业	HFC-134a	314	670	1,215	2,067	3,413
工业	R-404A	181	760	1,867	3,499	5,389
工业	R-507	181	760	1,867	3,499	5,389
运输	HFC-134a	223	524	1,034	1,644	2,123
运输	R-404A	133	320	517	738	953
运输	R-507	133	320	517	738	953
空调	HFC-134a	229	728	1,633	2,777	3,858
空调	R-410A	6,392	24,084	58,068	106,142	158,220
空调	R-407C	10,436	28,633	58,088	104,623	172,502
移动空调	HFC-134a	11,293	18,819	25,858	32,828	41,695
共计		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
总计						
制冷和空调		124,999	272,871	458,112	698,312	979,146
泡沫塑料		1,310	10,658	18,606	32,092	40,974
计量吸入器		700	800	900	1,000	1,100
共计		127,009	284,329	477,618	731,404	1,021,220
制造业						
制冷和空调		91,523	185,838	281,619	392,390	510,596
泡沫塑料		1,310	10,658	18,606	32,092	40,974
计量吸入器		700	800	900	1,000	1,100
共计		93,523	197,296	301,125	425,482	552,670
维修行业						
制冷和空调		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
共计		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
制冷和空调制造业		91,523	185,838	281,619	392,390	510,596
制冷维修行业		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
制冷和空调共计		124,999	272,871	458,112	698,312	979,146

注：数字经四舍五入可能产生细微差别。

按 CLP 中物质分类的第 5 条国家的氢氟碳化物消费分布估算¹⁴

行业	物质	CLP	2010 年	2015 年	2020 年	2025 年	2030 年
家用	HFC-134a	1.000	12,941	13,329	15,333	18,242	21,634
商用	HFC-134a	1.000	2,743	5,089	9,356	11,910	15,018
商用	R-404A	2.743	15,558	43,054	76,126	134,166	203,372
商用	R-507	2.786	15,802	43,729	77,320	136,269	206,560
工业	HFC-134a	1.000	720	1,320	2,255	3,730	6,074
工业	R-404A	2.743	823	4,298	8,594	15,045	20,866
工业	R-507	2.786	836	4,366	8,729	15,281	21,193
运输	HFC-134a	1.000	544	1,075	1,982	2,608	3,104
运输	R-404A	2.743	1,569	2,581	3,006	4,301	5,755
运输	R-507	2.786	1,594	2,622	3,053	4,368	5,845
静态空调	HFC-134a	1.000	1,091	2,315	4,556	5,849	7,087
静态空调	R-410A	1.460	59,824	155,725	281,444	415,636	532,674
静态空调	R-407C	1.241	20,530	68,600	125,609	216,471	354,306
移动空调	HFC-134a	1.000	36,354	51,396	66,680	84,928	108,190
泡沫塑料	HFC-134a	1.000	478	3,364	5,669	11,280	15,225
泡沫塑料	HFC-152a	0.087	42	293	493	981	1,325
泡沫塑料	HFC-245fa	0.720	255	1,564	2,765	3,590	3,963
泡沫塑料	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	0	1,758	3,428	4,546	5,020
计量吸入器	HFC-134a	1.000	700	800	900	1,000	1,100
共计			172,403	407,277	697,299	1,090,202	1,538,309
HFC-134a			55,571	78,688	106,731	139,547	177,432
R-410A			59,824	155,725	281,444	415,636	532,674
R-407C			20,530	68,600	125,609	216,471	354,306
R-404A			17,950	49,934	87,727	153,512	229,992
R-507			18,232	50,716	89,102	155,918	233,598
其他			351	3,615	6,686	9,117	10,307
制造业							
家用	HFC-134a	1.000	11,234	12,812	14,610	17,323	20,540
商用	HFC-134a	1.000	2,617	4,779	8,726	10,874	13,551
商用	R-404A	2.743	12,640	28,533	42,558	71,883	105,317
商用	R-507	2.786	12,838	28,980	43,225	73,010	106,968
工业	HFC-134a	1.000	406	650	1,040	1,663	2,661
工业	R-404A	2.743	326	2,214	3,473	5,448	6,084
工业	R-507	2.786	332	2,248	3,527	5,533	6,179
运输	HFC-134a	1.000	321	551	948	964	981
运输	R-404A	2.743	1,204	1,703	1,588	2,277	3,141
运输	R-507	2.786	1,223	1,730	1,613	2,312	3,190

¹⁴ CLP 代表了与参考值为 1 的 HFC-134a 相比，一种物质的气候影响潜力的相对值。

行业	物质	CLP	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年
静态空调	HFC-134a	1.000	862	1,587	2,923	3,072	3,229
静态空调	R-410A	1.460	50,491	120,562	196,665	260,668	301,673
静态空调	R-407C	1.241	7,579	33,066	53,522	86,634	140,231
移动空调	HFC-134a	1.000	25,061	32,577	40,822	52,100	66,495
泡沫塑料	HFC-134a	1.000	478	3,364	5,669	11,280	15,225
泡沫塑料	HFC-152a	0.087	42	293	493	981	1,325
泡沫塑料	HFC-245fa	0.720	255	1,564	2,765	3,590	3,963
泡沫塑料	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	0	1,758	3,428	4,546	5,020
计量吸入器	HFC-134a	1.000	700	800	900	1,000	1,100
共计			128,608	279,771	428,494	615,159	806,872
维修行业							
家用	HFC-134a	1.000	1,707	517	723	919	1,094
商用	HFC-134a	1.000	126	310	630	1,036	1,467
商用	R-404A	2.743	2,919	14,521	33,569	62,283	98,054
商用	R-507	2.786	2,964	14,749	34,095	63,259	99,591
工业	HFC-134a	1.000	314	670	1,215	2,067	3,413
工业	R-404A	2.743	496	2,085	5,121	9,598	14,782
工业	R-507	2.786	504	2,117	5,201	9,748	15,014
运输	HFC-134a	1.000	223	524	1,034	1,644	2,123
运输	R-404A	2.743	365	878	1,418	2,024	2,614
运输	R-507	2.786	371	892	1,440	2,056	2,655
静态空调	HFC-134a	1.000	229	728	1,633	2,777	3,858
静态空调	R-410A	1.460	9,332	35,163	84,779	154,967	231,001
静态空调	R-407C	1.241	12,951	35,534	72,087	129,837	214,075
移动空调	HFC-134a	1.000	11,293	18,819	25,858	32,828	41,695
泡沫塑料	HFC-134a	1.000	-	-	-	-	-
泡沫塑料	HFC-152a	0.087	-	-	-	-	-
泡沫塑料	HFC-245fa	0.720	-	-	-	-	-
泡沫塑料	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	-	-	-	-	-
计量吸入器	HFC-134a	1.000	-	-	-	-	-
共计			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
总计							
制冷和空调			170,928	399,499	684,044	1,068,805	1,511,676
泡沫塑料			774	6,979	12,355	20,397	25,532
计量吸入器			700	800	900	1,000	1,100
共计			172,403	407,277	697,299	1,090,202	1,538,309
制造业							
制冷和空调			127,134	271,993	415,239	593,761	780,240
泡沫塑料			774	6,979	12,355	20,397	25,532

行业	物质	CLP	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年
计量吸入器			700	800	900	1,000	1,100
共计			128,608	279,771	428,494	615,159	806,872
维修行业							
制冷和空调			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
泡沫塑料			-	-	-	-	-
计量吸入器			-	-	-	-	-
共计			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
制冷和空调制造业			127,134	271,993	415,239	593,761	780,240
制冷维修行业			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
制冷和空调共计			170,928	399,499	684,044	1,068,805	1,511,676

附件二

氢氟碳化物消费信息（消耗臭氧层物质替代品调查）
按物质和行业分类的 30 个第 5 条国家的氢氟碳化物消费量

物质	氢氟碳化物消费量（公吨）				占总数的百分比				年增长率
	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	
制冷和空调									
HFC-32	2.13	5.55	0.51	3.97	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
HFC-134a	9,588.56	9,206.71	11,307.53	10,744.29	48.6%	39.4%	37.7%	38.4%	3.9%
HFC-152a	1.03	0.47	2.37	2.07	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.2%
HFC-227ea	7.00	-	-	-	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0%
HFC-143a	4.26	3.44	3.24	0.75	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-44.0%
HFC-23	0.82	0.80	0.24	2.09	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	36.6%
其他纯氢氟碳化物	9.01	14.49	-	-	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0%
R-404A	2,458.23	2,654.29	3,340.21	2,882.66	12.5%	11.4%	11.2%	10.3%	5.5%
R-407C	386.84	426.12	541.71	524.01	2.0%	1.8%	1.8%	1.9%	10.6%
R-410A	6,010.26	9,581.86	12,344.18	11,244.73	30.5%	41.0%	41.2%	40.2%	23.2%
R-507A	510.76	621.99	1,486.72	956.73	2.6%	2.7%	5.0%	3.4%	23.3%
其他混合物	754.89	858.94	929.84	1,627.13	3.8%	3.7%	3.1%	5.8%	29.2%
制冷和空调共计	19,733.79	23,374.66	29,956.55	27,988.43	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	12.4%
移动空调									
HFC-134a	4,038.02	4,590.96	4,886.96	5,228.42	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	9.0%
移动空调共计	4,038.02	4,590.96	4,886.96	5,228.42	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	9.0%
泡沫塑料									
HFC-134a	161.61	148.24	154.55	166.6	5.1%	3.9%	4.0%	3.9%	1.0%
HFC-152a	165.80	169.2	215.6	199.1	5.3%	4.4%	5.6%	4.6%	6.3%
HFC-245fa	2,816.99	3,406.32	3,397.52	3,609.73	89.4%	89.6%	87.8%	83.7%	8.6%
HFC-365mfc	7.10	27.1	8.3	133.28	0.2%	0.7%	0.2%	3.1%	165.8%
其他纯氢氟碳化物	-	51.14	89.4	183.17	0.0%	1.3%	2.3%	4.2%	0.0%
其他混合物	-	0.8	5.1	19.9	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	0.0%
泡沫塑料共计	3,151.50	3,802.80	3,870.47	4,311.78	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	11.0%
溶剂									
HFC-134a	3.48	4.51	4.59	5.53	16.8%	14.9%	42.3%	18.7%	16.7%
HFC-152a	-	0.20	1.75	3.24	0.0%	0.7%	16.1%	10.9%	0.0%
HFC-227ea	2.51	2.85	2.93	4.10	12.1%	9.4%	27.0%	13.8%	17.8%
其他纯氢氟碳化物	14.69	22.65	1.57	16.78	71.0%	75.0%	14.5%	56.6%	4.5%
溶剂共计	20.68	30.21	10.84	29.65	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	12.8%
消防									
HFC-227ea	106.38	74.23	75.94	116.93	70.0%	46.3%	53.7%	33.2%	3.2%
HFC-365mfc	4.80	14.40	4.80	20.00	3.2%	9.0%	3.4%	5.7%	60.9%
HFC-125	21.15	17.54	34.25	139.24	13.9%	11.0%	24.2%	39.6%	87.4%
HFC-23	-	-	-	0.10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
HFC-236fa	19.04	53.14	23.57	73.24	12.5%	33.2%	16.7%	20.8%	56.7%
HFC-227ea/HFC-365mfc	0.60	0.85	2.93	2.48	0.4%	0.5%	2.1%	0.7%	60.5%
消防共计	151.97	160.16	141.49	351.99	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	32.3%
气雾剂									
HFC-134a	596.42	662.84	768.14	879.93	32.2%	25.3%	22.5%	21.4%	13.8%
HFC-152a	1,257.66	1,954.65	2,634.03	3,214.07	67.8%	74.5%	77.1%	78.1%	36.7%
HFC-227ea	0.82	5.04	13.09	14.98	0.0%	0.2%	0.4%	0.4%	163.4%
其他纯氢氟碳化物	-	-	-	7.20	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
气雾剂共计	1,854.90	2,622.53	3,415.26	4,116.18	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	30.4%

物质	氢氟碳化物消费量 (公吨)				占总数的百分比				年增长率
	2012年	2013年	2014年	2015年	2012年	2013年	2014年	2015年	
其他应用									
HFC-134a	9.45	0.07	2.56	9.04	0.5%	0.0%	0.1%	0.2%	-1.5%
HFC-152a	53.60	67.05	22.60	39.78	2.9%	2.6%	0.7%	1.0%	-9.5%
HFC-23	-	0.02	-	0.06	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
R-507A	-	-	-	1.64	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
其他应用共计	63.05	67.14	25.16	50.52	3.4%	2.6%	0.7%	1.2%	-7.1%
氢氟碳化物共计									
HFC-23	0.82	0.82	0.24	2.25	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%
HFC-32	2.13	5.55	0.51	3.97	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
HFC-125	21.15	17.54	34.25	139.24	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	87.4%
HFC-134a	14,397.54	14,613.33	17,124.33	17,033.81	49.6%	42.2%	40.5%	40.5%	5.8%
HFC-143a	4.26	3.44	3.24	0.75	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-44.0%
HFC-152a	1,478.09	2,191.57	2,876.35	3,458.26	5.1%	6.3%	6.8%	8.2%	32.8%
HFC-227ea	116.71	82.12	91.96	136.01	0.4%	0.2%	0.2%	0.3%	5.2%
HFC-236fa	19.04	53.14	23.57	73.24	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%	56.7%
HFC-245fa	2,816.99	3,406.32	3,397.52	3,609.73	9.7%	9.8%	8.0%	8.6%	8.6%
HFC-365mfc	11.90	41.50	13.10	153.28	0.0%	0.1%	0.0%	0.4%	134.4%
HFC-227ea/HFC-365mfc	0.60	0.85	2.93	2.48	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	60.5%
其他纯氢氟碳化物	23.70	88.28	90.97	207.15	0.1%	0.3%	0.2%	0.5%	106.0%
R-404A	2,458.23	2,654.29	3,340.21	2,882.66	8.5%	7.7%	7.9%	6.9%	5.5%
R-407C	386.84	426.12	541.71	524.01	1.3%	1.2%	1.3%	1.2%	10.6%
R-410A	6,010.26	9,581.86	12,344.18	11,244.73	20.7%	27.7%	29.2%	26.7%	23.2%
R-507A	510.76	621.99	1,486.72	958.37	1.8%	1.8%	3.5%	2.3%	23.3%
其他混合物	754.89	859.74	934.94	1,647.03	2.6%	2.5%	2.2%	3.9%	29.7%
总计	29,013.91	34,648.46	42,306.73	42,076.97	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	13.2%
制冷和空调共计	19,733.79	23,374.66	29,956.55	27,988.43	68.0%	67.5%	70.8%	66.5%	12.4%
移动空调共计	4,038.02	4,590.96	4,886.96	5,228.42	13.9%	13.3%	11.6%	12.4%	9.0%
泡沫塑料共计	3,151.50	3,802.80	3,870.47	4,311.78	10.9%	11.0%	9.1%	10.2%	11.0%
溶剂共计	20.68	30.21	10.84	29.65	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	12.8%
消防共计	151.97	160.16	141.49	351.99	0.5%	0.5%	0.3%	0.8%	32.3%
气雾剂共计	1,854.90	2,622.53	3,415.26	4,116.18	6.4%	7.6%	8.1%	9.8%	30.4%
其他应用共计	63.05	67.14	25.16	50.52	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	-7.1%