



联合国
环境规划署



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/74
17 November 2021

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第八十八次会议
2021 年 11 月 15 日至 19 日，蒙特利尔¹

关于增支费用及其期限以及相关制造行业和次级行业
所有已核准投资项目的成本效益的分析
(第 84/87 号决定(a)段)

背景

1. 执行委员会结合第 5 条国家逐步减少氢氟碳化合物费用准则的制定工作，决定就消费制造行业的增支费用商定第 XXVIII/2 号决定所确定的费用类别，将其纳入逐步减少氢氟碳化合物费用准则的模板草案。执行委员会第 78/3 号决定(f)段规定，以下类别的费用符合条件：

- (a) 增支资本费用；
- (b) 期限由执行委员会确定的增支运营费用；
- (c) 技术援助活动；
- (d) 为调整和优化氢氟碳化合物的低全球升温潜能值或零全球升温潜能值替代品进行必要的研发；
- (e) 专利和设计费用、必要和具有成本效益情况下的增支特许权使用费；
- (f) 安全引进易燃和有毒替代品的费用。

2. 此外，执行委员第七十八次会议决定，考虑核准仅限于制造业的数目有限的氢氟碳化合物项目²，以便获得经验，了解可能与在第 5 条国家逐步减少氢氟碳化合物有关的增

¹ 由于 2019 冠状病毒病（COVID-19），将于 2021 年 11 月和 12 月举行在线会议和闭会期间批准程序。

² 核准这些项目所依据的谅解是：任何提交项目提案的第 5 条国家均应或是批准了《基加利修正》，或是提交了正式信函，表示政府打算批准该修正；在纽约的联合国总部托存图书馆收到批准书之前，将不提供任何资金；因所涉项目而减少的任何氢氟碳化合物数量都将从起点中扣除。

支资本费用和增支运营费用（第 78/3 号决定(g)段）³。执行委员会还商定通过这些项目应满足的更多标准，并在 2019 年第一次会议后以滚动方式审议更多的独立投资项目（第 79/45 号决定）。

3. 执行委员会第八十四次会议随后除其他外：

- (a) 决定根据第 78/3 号决定(g)段、第 79/45 号和第 81/53 号决定规定的标准，在第八十七次会议之前继续审议与氢氟碳化物有关的独立投资项目的提案，并优先考虑固定式空调、商用制冷和移动空调行业的项目（第 84/53 号决定）；
- (b) 请秘书处为第八十六次会议编制一份文件，以列表方式提供分析和信息，包括汇总信息，说明增支资本费用和增支运营费用及其期限，以及相关制造行业和次级行业所有已核准投资项目的成本效益，把已淘汰的受控物质和已采用的替代品都包括在内（第 84/87 号决定(a)段）。

本文件的范围

4. 秘书处已根据第 84/87 号决定(a)段将本文件提交第八十八次会议⁴。

5. 本文件载有：关于在多边基金下适用于增支费用和成本效益阈值的相关政策和做法的分析；关于增支资本费用和增支运营费用及其期限以及相关制造行业和次级行业内已核准项目的成本效益的分析，其中把已淘汰的受控物质和已采用的替代品都包括在内；一项建议。

关于政策和做法的分析

政策背景

6. 关于“制定第 5 条国家淘汰氢氟碳化合物成本准则的相关信息：供资标准草案”的文件对多边基金下以前适用于增支费用和成本效益阈值的政策和做法进行了详细分析⁵。本节概述了该文件的讨论中对本文件的目的最相关的内容。

7. 1995 年初，由于在提交的项目中申请的供资数额高于多边基金当时可用的资金数额，确立了成本效益阈值，用来为核准投资项目进行优先排序。通过这样做，能够在不同行业之间公平分配可用资金，覆盖所有第 5 条国家，并确保没有任何行业得不到资助⁶。

8. 秘书处除其他外，根据企业和生产线的资格、企业的基准设备、制造的产品数量、受控物质数量和其他原材料的使用量、技术升级考虑因素⁷和所选替代技术来评估增支费

³ 考虑在不妨碍采用不同种类的技术的情况下，最迟在 2019 年第一次会议上核准仅限于制造业的数目有限的氢氟碳化合物项目，以便委员会能够获得经验，了解可能与在第 5 条国家逐步减少氢氟碳化合物有关的增支资本费用和增支运营费用，同时有一项谅解是：任何提交项目的第 5 条国家都应该批准了《基加利修正》，或提交了一份正式信函，表示该国政府打算批准《修正》；在纽约联合国总部的托存图书馆收到批准书之前，将不再提供任何资金；因所涉项目而减少的任何氢氟碳化合物数量均应从起点数量中扣除。

⁴ 本文件本应提交第八十六次会议；鉴于因 2019 冠状病毒病大流行商定的举行第八十六次会议和第八十七次会议的程序，对本文件的审议推迟到第八十八次会议。除脚注 19 和 22 外，重新印发的这份文件与提交第八十六次会议和第八十七次会议的文件内容完全相同，未做任何修改。

⁵ UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/5 号文件第 44 至 87 段。

⁶ UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/47。

⁷ 第 18/25 和第 25/48 号决定。

用⁸。一旦所有技术和费用问题得到妥善解决，而且秘书处与相关双边机构/执行机构就增支费用达成协议，将计算出项目成本效益，办法是商定的供资数额除以将淘汰的受控物质总量。如果一个企业为非第 5 条资本部分所有，将按比例扣除企业的外资拥有份额，调整商定的供资数额⁹。如果企业将部分产品出口到非第 5 条国家，还可以根据出口占总产量的百分比调整商定供资额¹⁰。由于企业使用的受控物质总量都算入淘汰量（不考虑本地拥有份额），结果产生的“调整后”项目成本效益值（绝对值）将低于企业完全国有的情况。

9. 秘书处在第五十五次会议（2008 年 7 月）上编写了一份文件，其中载有关于氟氯烃淘汰活动供资所涉相关费用考虑因素的订正分析报告（第 53/37 号决定(i)段和第 54/40 号决定）¹¹，为双边机构和执行机构制定泡沫塑料、制冷和空调行业淘汰项目提供参考¹²。特别是：

- (a) 附件三载有详细信息，说明在若干聚氨酯泡沫塑料应用（即面板、管道泡沫、热件、家用冰箱、喷射泡沫、不连续块状泡沫塑料和整皮泡沫塑料）、包括一些工厂产能中用多种其他技术（即碳氢化合物（HC）、HFC-245fa、甲酸甲酯（MF）和水基技术）替代氟氯烃时所需要的设备以及估计的增支资本费用和增支运营费用；
- (b) 附件四提供了在制冷和空调行业用若干其他技术（即 R-410A、R-407C、R-404A、HFC-134a 和 HC-290）替代 HCFC-22 时的技术考虑因素，并载有制造厂在室内和迷你分体式空调机、管道式商业空调机和一体式空调机、冷风机和若干商用制冷应用（即独立设备、独立商用大型冰柜、饮料自动售货机和冷凝机）中改用上述替代技术时的增支资本费用和增支运营费用大致估计数。

10. 秘书处在审查泡沫塑料和商用制冷制造行业的氟氯烃淘汰投资项目（独立项目或作为氟氯烃淘汰管理计划的一部分）时考虑了 UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/47 号文件所载信息、来自已核准项目的信息、技术和经济评估小组编制的最新替代技术信息，并在需要时考虑到与独立专家进行的磋商。

11. 此外，秘书处还把氟氯化碳淘汰的成本效益阈值¹³以及第 62/13 号决定中提出的更多成本效益阈值¹⁴作为供资建议的参考。使用低全球升温潜能值替代技术时，供资最多不得比阈值高 25%（第 60/44 号决定(f)(四)段）。对于氟氯烃淘汰管理计划第二阶段，泡沫塑料行业中消费量低于 20 公吨的中小企业如采用低全球升温潜能值替代技术，供资最多不得比成本效益阈值高 40%（第 74/50 号决定(c)(三)段）。对于气雾剂、灭火器和溶剂行业，

⁸ 增支费用包括增支资本费用和增支运营费用。

⁹ 这符合第七次会议通过的关于跨国公司的决定（UNEP/OzL.Pro/ExCom/7/30 号文件第 88 段）。

¹⁰ 这符合第十五次会议就适用于向非第 5 条国家出口部分产品的企业的准则通过的决定（UNEP/OzL.Pro/ExCom/15/45 号文件第 146 和 147 段）。

¹¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/47。

¹² 要求各机构使用文件中所含技术信息作为指导（第 60/44 号决定 (f)(-)段）。

¹³ 第十六次会议最后报告第 32 段，UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20 号文件。

¹⁴ 在第六十次会议上，哥伦比亚政府提交了一独立项目，是对四家使用氟氯烃生产聚氨酯硬质隔热泡沫塑料的家用制冷制造企业进行改造。该项目获得核准，成本效益为 12.02 美元/公斤，低于家用制冷行业 13.76 美元/公斤的阈值和商用制冷 15.21 美元/公斤的阈值（UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/25 号文件）。然而在第六十二次会议上，委员会根据审查类似项目所取得的经验，确定硬质隔热制冷泡沫塑料的成本效益阈值为 7.83 美元/公斤，低全球升温潜能值替代技术的成本效益最高不得比这个阈值高 25%。

增支费用的资格将以个案方式审议（第 60/44 号决定(f)(十六)段和 第 74/50 号决定(c)(十七)段）。

12. 鉴于氟氯化碳并未广泛用于固定式空调机制造行业，没有为这个行业确定成本效益阈值。然而，秘书处在审查这个行业提交的氟氯烃淘汰投资项目时，把氟氯烃淘汰供资相关费用考虑因素的订正分析文件中的技术信息（依据第 60/44 号决定(f)(一)段）¹⁵以及允许的增支运营费用上限，即 6.30 美元/公斤，作为指导（依据第 60/44 号决定(f)(八)段）。

13. 下文表 1 总结了当前适用的成本效益阈值。

表 1： 氟氯化碳和氟氯烃淘汰活动的成本效益（CE） 阈值

行业	国家消耗臭氧层物质淘汰计划 (UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20 号文件第 32 段)			氟氯烃淘汰管理计划 (第 60/44, 62/13 和 74/50 号决定)		
	基准物质	适用的主要替代技术	成本效益阈值(美元/公斤)	基准物质	适用的主要替代技术	成本效益阈值(美元/公斤)
家用制冷（制冷剂和聚氨酯泡沫板部件）	CFC-12	HFC-134a R-600a	13.76	不详	不详	不详
	CFC-11	HCFC-141b、 环戊烷		HCFC-141b	环戊烷	7.83 **, **
商用制冷（制冷剂和聚氨酯泡沫板部件）	CFC-12	HFC-134a	15.21	HCFC-22	HFC-32, HC-290, HFC-134a, 二氧化碳 (CO ₂)、 氨 (NH ₃)、级联系统	15.21*
	CFC-11	HCFC-141b、 环戊烷、水		HCFC-141b	环戊烷, 水, 甲酸甲酯, 甲缩醛, HFC-245fa, 还原氢氟烯烃	
硬质聚氨酯泡沫塑料（包括商用制冷中的聚氨酯泡沫板）	CFC-11	HCFC-141b、 环戊烷、水	7.83	HCFC-141b	环戊烷, 水, 甲酸甲酯, 甲缩醛, HFC-245fa, 还原氢氟烯烃	7.83 **, **
软质聚氨酯泡沫塑料	CFC-11	HCFC-141b、 环戊烷、水	6.23	HCFC-141b	环戊烷, 水, 甲酸甲酯, 甲缩醛, HFC-245fa, 还原氢氟烯烃	6.23 **, **
整皮泡沫塑料	CFC-11	HCFC-141b、 环戊烷、水	16.86	HCFC-141b	环戊烷, 水, 甲酸甲酯, 甲缩醛, HFC-245fa, 还原氢氟烯烃	16.86 **, **
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	CFC-12	HFC-134a	8.22	HCFC-22/ HCFC-142b	碳氢化合物、二氧化碳	8.22 **, **
气雾剂	CFC-12/ CFC-11	碳氢化合物	4.40	HCFC-22/ HCFC-141b	碳氢化合物 HFC-134a, HFC-152a, 全氯 乙烯, 氢氟烯烃	个案处理

¹⁵ UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/47。

行业	国家消耗臭氧层物质淘汰计划 (UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20 号文件第 32 段)			氟氯烃淘汰管理计划 (第 60/44, 62/13 和 74/50 号决定)		
	基准物质	适用的主要替代技术	成本效益阈值(美元/公斤)	基准物质	适用的主要替代技术	成本效益阈值(美元/公斤)
灭火器	卤化烃	ABC 干粉、二氧化碳	1.48	HCFC-123	尚无项目核准	个案处理
溶剂	CFC-113	热清洗、水洗、三氯乙烯、碳氢化合物、其它	19.73	HCFC-141b	异链烷烃	个案处理
溶剂	三氯乙酸		38.50	不详	不详	不详
计量吸入器	CFC-12/ CFC-11	HFC-134a	不详	不详	不详	不详
移动空调	CFC-12	HFC-134a	不详	不详	不详	不详
家用空调制造 (室内空调、家用热泵)	不详	不详	不详	HCFC-22	R-410A HFC-32 HC-290	个案处理
其它制冷和空调制造(热泵、运输、冷风机、工业)	CFC-11/ CFC-12 (冷柜)	HFC-134a/HFC-123 (冷柜)	不详	HCFC-22	R-410A HFC-32 HC-290 二氧化碳、氨、级联系统	个案处理

*如果需要引进低全球升温潜能值替代技术，为项目提供的资金最多不得比阈值高 25% (第 60/44 号决定(f)(四)段)。

**对于泡沫塑料行业中消费量低于 20 公吨的中小企业，供资最多不得比成本效益阈值高 40% (第 74/50 号决定(c)(三)段)。

以前关于增支运营费用期限的政策

14. 缔约方在第四次会议上(1992 年 11 月)建立了多边基金并核准了增支费用类别的指导性清单，载于该次会议的报告附件八(第 IV/18 号决定)。缔约方当时指出，在评估具体项目的增支费用供资申请时应考虑到一些普遍性原则，包括这一原则：为增支费用提供资金的意图是鼓励及早采用保护臭氧层技术。缔约方还指出，经常性的增支费用(即增支运营费用)只适用于有待确定的过渡时期。在这方面为执行委员会规定的一项任务是，决定在每个行业支付增支费用的适当时间限度。

15. 除此任务外，执行委员会审议了决定增支运营费用方面的各种因素。执委会特别考虑到，增支费用的意图是鼓励及早采用替代技术，因此，考虑在一段过渡期间提供增支运营费用，帮助保护那些及早淘汰受控物质消费量的企业，使其不会处于不利的竞争地位。以此为基础，执行委员会为淘汰氟氯化碳核准了项目的增支运营费用，期限因行业和时间而各不相同。

16. 关于氟氯烃淘汰活动，第 60/44 号决定就可以在制冷、空调和泡沫塑料行业(第 5 条国家制造行业使用的氟氯烃大部分集中于这几个行业)申请增支运营费用的期限规定了具体标准。关于气雾剂、灭火器和溶剂行业，将以个案方式审议增支费用的供资资格(第 60/44 号决定(f)(十六)段)。随后，执委会在审议提交第六十二次会议的一个气雾剂行业

独立项目提案¹⁶时注意到，在第 60/44 号决定中商定，大多数其他行业的增支运营费用期限为一年，并决定在确定气雾剂行业的增支运营费用时应以一年期限为基础（第 62/9 号决定）。

关于已核准项目的增支资本费用和增支运营费用的分析

17. 本文件提供了关于在氟氯烃淘汰管理计划第一和第二阶段核准的投资项目的增支资本费用和增支运营费用及其期限的汇总信息¹⁷。秘书处编制这些信息时考虑到以下几点：

- (a) 分析对象包括符合条件的企业的投资项目¹⁸；不包括在项目之外，即不使用多边基金的援助所淘汰的氟氯烃；
- (b) 增支资本费用和增支运营费用不反映在项目完成时退还多边基金的节省资金；
- (c) 增支资本费用和增支运营费用不反映在项目核准后对投资项目的商定增支费用进行的调整；例如，中国氟氯烃淘汰管理计划第二阶段的费用不反映第八十四次会议商定的削减后的费用，而反映的是第七十六和第七十七次会议核准并载于第七十九次会议核准的协定中的费用；
- (d) 不包括一度核准，但在执行前撤销的投资项目；
- (e) 如果无法获悉费用在增支资本费用和增支运营费用之间的分配情况，则尽可能根据项目提案进行估算；
- (f) 对示范项目单独列报，因为此类项目由于其示范性质，增支费用可能与随后的改造项目有所不同；
- (g) 在提交氟氯烃淘汰管理计划时，将在中国的氟氯烃淘汰管理计划第一和第二阶段进行改造的企业实际数字尚不得而知；这项分析列入了已经确定该数字的行业的资金数额；
- (h) 没有对根据第 78/3 号决定(g)段核准的独立氢氟碳化合物投资项目的增支费用进行评估¹⁹。

18. 秘书处注意到，对于所有氟氯烃淘汰投资项目提案，无论其是作为独立项目提交，还是采用总体项目/行业方法涵盖多个企业，均建议在适用的成本效益阈值内予以核准。

¹⁶ 该项目是工发组织提交的，是在 Silimex 公司（墨西哥）淘汰气雾剂产品所使用的 130.7 公吨（11.1 ODP 吨）HCFC-22 和 HCFC-141b，最初申请的增支运营费用是按四年期限计算（UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/10 号文件第 23 至 26 段）。

¹⁷ 在 UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/57 号文件中编制了类似信息，供执行委员会在讨论氟氯烃淘汰管理计划第二阶段的供资标准时审议。

¹⁸ 关于中国，执行委员会会议在核准第一阶段（第六十四次会议）和第二阶段（第七十六和第七十七次会议）时商定了每个行业计划的投资部份在特定氟氯烃淘汰水平上的资金数额，随后在执行期间把这些资金数额分配给符合条件的企业。

¹⁹ 核准这些项目的目的，是汲取关于可能与逐步减少氢氟碳化合物相关的增支资本费用和增支运营费用的经验。在本文件定稿时，秘书处共收到两份已完成项目的报告。由于一些因素，包括 COVID-19 大流行的影响，其中若干项目的完成日期遭到拖延。秘书处正在详细审查收到的报告，将向第八十九次会议提出分析结果，并将提交会议之前可能收到的更多报告的信息。

即使在某些情况下，单个企业或某个总体项目下的若干企业的成本效益超过阈值，仍按照以前的政策如上办理。

核准的空调制造业项目

19. 表 2 分析了 13 个第 5 条国家在氟氯烃淘汰管理计划第一和第二阶段举办的空调制造业投资项目²⁰。通过执行这些项目将淘汰 1,369 ODP 吨（24,895 公吨）HCFC-22，费用总额为 193,899,864 美元，总体成本效益为 7.79 美元/公斤。这些项目包括：

- (a) **第一阶段：**对 9 个第 5 条国家的企业进行改造，其 HCFC-22 消费量为 755 ODP 吨（13,730 公吨），项目费用共计 93,148,032 美元，总体成本效益因此为 6.78 美元/公斤。替代技术包括 R-410A、HFC-32 和 R-290；
- (b) **第二阶段：**对 7 个第 5 条国家的企业进行改造，其 HCFC-22 消费量为 614 ODP 吨（11,165 公吨），项目费用共计 100,751,832 美元，总体成本效益因此为 9.02 美元/公斤。替代技术包括 HFC-32、氢氟烯烃和 R-290。

表 2. 关于空调制造业氟氯烃淘汰投资项目的分析

国家*	行业	HCFC-22 (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元 /公斤)
				核准数	增支资本 费用	增支运营 费用	
第一阶段							
阿尔及利亚 (1)	室内空调	8.30	HFC-32	1,379,460	433,200	946,260	9.19
阿根廷 (9)	室内空调	53.50	R-410A	8,435,542	3,161,385	5,274,157	8.68
中国 (待定)	室内空调	153.15	R-410A	4,548,219	不详	不详	1.63
	室内空调	393.58	R-290	56,276,018	35,410,952	20,865,066	7.86
印度尼西亚 (21)	商用空调/室内 空调	36.00	HFC-32	4,728,453	2,633,748	2,094,705	7.24
伊朗伊斯兰共 和国(1)	室内空调	35.40	R-410A	3,950,246	594,064	3,356,182	6.14
约旦 (2)	空调	1.43	R-410A	628,000	464,200	163,800	24.15
约旦 (1)	空调/商用制冷 **	6.90	R-410A	2,167,033	882,772	1,284,261	15.89
黎巴嫩 (1)	室内空调	4.90	R-410A	920,600	353,600	567,000	10.33
阿拉伯叙利亚 共和国(1)	若干类型空调	4.98	R-410A	994,520	525,800	468,720	10.98
泰国(12)	室内空调	57.00	HFC-32	9,119,941	4,612,410	4,507,531	8.80
第一阶段小计		755.14		93,148,032	49,072,131	39,527,682	6.78
第二阶段							
孟加拉国 (4)	室内空调	16.96	R-290	4,844,842	2,901,695	1,943,147	15.71
孟加拉国 (1)	商用空调	0.13	HFC-32	74,824	60,000	14,824	31.84
中国 (待定)***	室内空调	446.71	R-290 ****	68,042,072	34,591,350	33,450,722	8.38
埃及(5)	室内空调	65.44	HFC-32	10,751,623	4,253,197	6,498,426	9.04
印度(6)	室内空调	62.72	HFC-32	12,511,459	5,327,575	7,183,884	10.97
黎巴嫩 (3)	商用空调	1.96	HFC-32	424,765	204,880	219,885	11.92

²⁰ 以下国家的改造项目在执行之前撤销，没有包括在该表之内：巴林（第 84/65 号决定(a)(二)段）、巴西（第 86/89 号决定(a)(三)和(四)段）、菲律宾（第八十七次会议将做出决定）和突尼斯（第 83/28 号决定(a)段）。

国家*	行业	HCFC-22 (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
				核准数	增支资本费用	增支运营费用	
黎巴嫩 (2)	商用空调	3.17	HFC-32/氢氟烯烃	440,260	288,430	151,830	10.78
巴基斯坦 (1)	室内空调	7.39	R-290	1,561,720	715,000	846,720	11.62
越南(4)	室内空调/ 商用空调	9.63	HFC-32	2,100,267	1,126,050	974,217	12.00
第二阶段小计		614.11		100,751,832	49,468,177	51,283,655	9.02
共计		1,369.24		193,899,864	98,540,308	90,811,337	7.79

* 括号中的数字是转产的企业数目。

** 接受援助的企业还用环戊烷替代商用制冷板材所使用的 1.2 ODP 吨 HCFC-141b。

*** 执行委员会随后调整了这个项目的费用（第 84/69 号决定和第 86/34 至第 86/40 号决定）。

**** 不包括计划对两条热泵热水器生产线进行的改用二氧化碳的改造，因为该项目在执行之前撤销。

20. 此外，执行委员会核准了 5 个在若干空调应用中示范低全球升温潜能值技术的项目，如表 3 所示，同时注意到，这些项目由于其示范性质，增支费用可能不同于投资项目。

表 3. 空调制造业的低全球升温潜能值技术示范项目

国家	行业	HCFC-22 (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
				核准数	增支资本费用	增支运营费用	
中国	室内空调 (美的公司)	13.20	R-290	4,026,507	2,816,907	1,209,600	16.78
中国	商用空调 (清华同方人工环境有限公司 mi)*	3.40	HFC-32	1,229,336	552,928	676,408	19.86
哥伦比亚	商用空调 (Thermotar)**	0.73	R-290	500,000			37.68
沙特阿拉伯	一体式空调 (Petra KSA)***	3.59	R-290 和 HFC-32	554,400			8.49
沙特阿拉伯	室内空调 (Alessa)	0	低全球升温潜 能值替代品	1,300,000			不详

* 小型商用气源水冷风机/热泵。

** 冷凝机和管道一体式系统。

*** 沙特阿拉伯 Electrical Appliances 有限公司工厂的项目有一部分在执行前撤销（第 82/22 号决定），没有列入表 3。

核准的工业和商用制冷制造业项目

21. 表 4 分析了 8 个第 5 条国家在氟氯烃淘汰管理计划第一和第二阶段举办的工业和商用制冷制造业投资项目。通过执行这些项目将淘汰 1,009 ODP 吨（18,348 公吨）HCFC-22 和 49 ODP 吨（447 公吨）HCFC-141b，费用总额为 144,329,214 美元，对这个行业进行改造的总体成本效益为 7.87 美元/公斤。这些项目包括：

- (a) **第一阶段：**对 5 个第 5 条国家的企业进行改造，其 HCFC-22 消费量为 455 ODP 吨（8,272 公吨），HCFC-141b 消费量为 46 ODP 吨（422 公吨），项目费用共计

56,435,649 美元，总体成本效益因此为 6.82 美元/公斤。替代技术包括 R-410、R-404A、HFC-134a、氢氟烯烃、HFC-32、二氧化碳、氨和 R-290；

- (b) **第二阶段：**对 4 个第 5 条国家的企业进行改造，其 HCFC-22 消费量为 554 ODP 吨（10,072 公吨），HCFC-141b 消费量为 2.70 ODP 吨（24.54 公吨），项目费用共计 87,893,565 美元，总体成本效益因此为 8.73 美元/公斤。替代技术包括 HFC-32、R-600a、R-290、二氧化碳、纯氢氟烯烃和氢氟烯烃混合剂、氨，在氟氯烃淘汰管理计划第二阶段不为改用 R-410A、R-404A 或 HFC-134a 的项目供资。

表 4. 关于工业和商用制冷制造业氟氯烃淘汰投资项目的分析

国家*	行业	消费量 (ODP 吨)		替代技术	费用(美元)			成本效益 (美元/公 斤)
		HCFC-22	HCFC-141b		核准数	增支资本 费用	增支运营 费用	
第一阶段								
亚美尼亚 (1)	商用制冷	1.40	0.87	R-290	534,353	534,353	0	16.19
波斯尼亚和黑塞 哥维纳(6)	商用制冷	0.80	0.20	R-410A、 R-404A	247,923	166,108	81,815	15.24
中国(18)**	工业和商 用制冷	441.61	0.00	HFC-32、 R-410A、氨/ 二 氧化碳、其他 (HFC-134a、 氢 氟烯烃、氨、 二氧化碳)	51,270,594	38,717,988	12,552,606	6.39
印度尼西亚 (33)	商用制冷	9.10	45.40	HFC-32/二氧化 碳/ 氨/碳氢化 合物	4,022,649	3,464,450	438,199	8.11
Serbia (4)	商用制冷	2.30	0.00	氨/R-410A	360,130	360,130	0	8.73
第一阶段小计		455.21	46.47		56,435,649	43,243,029	13,072,620	6.82
第二阶段								
塞尔维亚 (25)	商用制冷	15.74	0.00	R-290、 R-600a、 二氧 化碳、纯氢氟 烯烃/氢氟烯烃 混合剂	2,695,332	2,472,500	222,832	9.42
中国 (待定) ***	工业和商 用制冷	477.79	2.70	HFC-32、二氧 化碳、氨、 R-290、氢氟烯 烃、混合剂	77,744,313	52,636,713	25,107,600	11.96
伊朗伊斯兰共和 国(43)	商用制冷	43.75	0.00	R-290、二氧化 碳	3,817,920			4.80
越南	商用制冷	16.67	0.00	低全球升温潜 能值技术	3,636,000	2,484,600	1,151,400	12.00
第二阶段小计		553.95	2.70		87,893,565	57,593,813	26,481,832	8.73
共计		1,009.15	49.17		144,329,214	100,836,842	39,554.452	7.87

* 括号中的数字是转产的企业数目。

** 18 个企业中的 30 条设备生产线。

*** 执行委员会随后调整了这个项目的费用（第 84/69 号决定和第 86/34 至第 86/40 号决定）。

22. 此外, 执行委员会核准了 3 个在工业和商用制冷制造业示范低全球升温潜能值技术的项目, 如表 5 所示, 同时注意到, 这些项目由于其示范性质, 增支费用可能不同于投资项目。

表 5. 工业和商用制冷制造业的低全球升温潜能值技术示范项目

国家	行业	HCFC-22 (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
				核准数	增支资本 费用	增支运营 费用	
第一阶段							
中国	工业和商用制冷 (烟台冰轮)	13.75	氨、二氧化碳	3,964,458	2,847,590	1,116,868	15.86
哥斯达黎加	工业和商用制冷 (最后用户)	0.035	氨、二氧化碳	524,000			不详
马尔代夫	渔业 (最后用户)	0.00	低全球升温潜能值	141,000			不详

核准的压缩机制造产能改造项目

23. 表 6 分析了 4 个在中国对压缩机生产线进行改造, 使其改用 R-290 和氨/二氧化碳的项目。

表 6. 核准的中国空调以及工业和商用制冷行业压缩机改造项目

行业	HCFC-22 (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)
室内空调(美芝公司的示范项目-1 条生产线)	不详	R-290	1,875,000
室内空调(第一阶段-3 条生产线)	不详	R-290	4,112,902
室内空调(第二阶段-3 条生产线)*	不详	R-290	4,500,000
工业和商用制冷(福建雪人公司的示范项目-1 条生产线)	**19.59	氨/二氧化碳	1,026,815
共计			11,514,717

* 在执行期间对 4 条生产线进行了改造。

** 制造厂商通过每年使用 3,000 台经过改造的新压缩机, 实现了间接淘汰。

核准的泡沫塑料行业项目

24. 第 5 条国家使用氟氯烃的两个主要泡沫塑料次级行业一个是硬质聚氨酯泡沫塑料行业, 包括整皮泡沫塑料应用, 使用 HCFC-141b 作为发泡剂 (在较低程度上使用 HCFC-22 作为共同发泡剂)。另一个是挤塑聚苯乙烯 (XPS) 泡沫塑料行业, 通常合使用 HCFC-22 和 HCFC-142b 混合剂作为发泡剂。

聚氨酯泡沫塑料

25. 有 47 个第 5 条国家的氟氯烃淘汰管理计划列入了对生产各类泡沫塑料产²¹品的聚氨酯泡沫塑料企业进行改造的项目。这些企业的相关氟氯烃消费量为 7,750 ODP 吨 (70,456 公

²¹ 例如, 家用冰箱隔温泡沫、泡沫板、热水器隔温泡沫塑料、泡沫塑料块和整皮泡沫塑料。

吨) HCFC-141b 和 27 ODP 吨 (485 公吨) HCFC-22。为这些企业核准的改造费用总额为 352,106,140 美元, 总体成本效益因此为 5.00 美元/公斤, 如表 7 所示。这些项目包括:

- (a) **第一阶段:** 对 41 个第 5 条国家的企业进行改造, 其 HCFC-141b 消费量为 3,272 ODP 吨 (29,746 公吨), HCFC-22 消费量为 27 ODP 吨 (485 公吨), 项目费用共计 167,425,188 美元, 总体成本效益因此为 5.63 美元/公斤。替代技术主要是环戊烷, 其次是甲酸甲酯、甲缩醛、二氧化碳, 有两家企业改用 HFC-245fa;
- (b) **第二阶段:** 对 20 个第 5 条国家的企业进行改造, 其 HCFC-141b 消费量为 4,478.15 ODP 吨 (40,710.48 公吨), 项目费用共计 184,680,952 美元, 总体成本效益因此为 4.54 美元/公斤。替代技术包括环戊烷、戊烷、氢氟烯烃、甲酸甲酯、甲缩醛和二氧化碳。

表 7. 关于硬质聚氨酯泡沫塑料制造行业的氟氯烃淘汰投资项目的分析

国家*	HCFC-141b (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
			核准数	增支资本费用	增支运营费用	
第一阶段						
阿尔及利亚 (1)	2.40	环戊烷	215,380	216,045	(665)	9.87
阿根廷 (1)	18.46	环戊烷	838,612	837,210	1,402	5.00
孟加拉国 (1)	20.20	环戊烷	1,146,074	1,025,750	120,324	6.24
波斯尼亚和黑塞哥维那 (1)	4.78	环戊烷	425,361	363,149	62,212	9.79
巴西 (4)	32.50	环戊烷	2,136,135	2,307,610	(171,475)	7.23
巴西 (8)	47.3	甲酸甲酯	2,155,419	1,881,881	273,536	5.01
喀麦隆 (9)	15.70	甲酸甲酯	310,900	310,900	0	2.18
中国 (54)	1,403.92	环戊烷	63,363,428			4.96
哥伦比亚 (4)	46.21	环戊烷	5,621,483	5,058,456	563,027	9.39
哥斯达黎加 (1)	14.00	环戊烷	593,523	593,523	0	4.66
克罗地亚 (1)	1.76	水/二氧化碳	210,000	210,000	0	13.13
古巴 (5)	13.35	环戊烷	1,187,527	1,187,527	0	9.78
朝鲜民主主义人民共和国 (2)	14.38	甲酸甲酯	418,550	418,550	0	3.20
多米尼加共和国 (1)	3.70	环戊烷	332,775	316,775	16,000	9.89
多米尼加共和国 (13)	15.77	甲酸甲酯	663,450	480,700	182,750	4.63
厄瓜多尔 (1)	14.96	环戊烷	1,331,440	1,198,440	133,000	9.79
厄瓜多尔 (1)	4.85	预混碳氢化合物、水、氢氟烯烃	431,719			9.79
埃及 (8)	77.54	环戊烷/ 甲酸甲酯	3,359,155	3,617,900	(258,745)	4.77
萨尔瓦多 (3)	4.94	环戊烷/ 甲酸甲酯	439,277	424,427	14,850	9.78
斯威士兰 (1)	7.70	环戊烷	667,948	667,948	0	4.77
危地马拉 (1)	1.40	环戊烷	109,637	109,637	0	8.61
印度 (16)	310.53	环戊烷	13,981,990	12,631,330	1,350,660	4.95

国家*	HCFC-141b (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
			核准数	增支资本费用	增支运营费用	
印度尼西亚 (26)	33.51	HFC-245fa	2,714,187	2,706,587	7,600	8.91
印度尼西亚 (4)	10.40	环戊烷	777,395	775,287	(2,108)	8.22
伊朗伊斯兰共和国 (23)	62.56	环戊烷	4,782,642	5,325,750	(543,109)	8.41
牙买加 (1)	3.60	甲酸甲酯	95,450	57,200	38,250	2.92
科威特 (2 + 中小企业)	36.55	环戊烷	738,382			2.22
黎巴嫩 (1)	15.10	环戊烷	1,342,209			9.78
利比亚 (3)	23.84	环戊烷	1,690,627	1,574,496	(3,869)	7.80
马来西亚 (13)	94.60	环戊烷	7,327,470	6,816,745	510,725	8.52
墨西哥 (1)	38.94	环戊烷	2,428,987	2,293,104	135,883	3.68
墨西哥 (3)	22.99	环戊烷	2,046,110	1,711,710	334,400	9.79
摩洛哥 (1)	11.00	环戊烷	951,740	990,000	(38,260)	9.52
阿曼 (1)	1.10	水/二氧化碳	79,120			7.91
巴基斯坦 (5)	71.60	环戊烷	4,840,849	4,844,400	(3,552)	7.44
菲律宾 (60)	43.00	环戊烷/ 二氧化碳	2,088,000			5.34
沙特阿拉伯 (18)	125.10	戊烷	6,882,370	7,642,050	(759,680)	6.05
南非 (2)	38.90	环戊烷	2,498,848	2,498,848	0	7.07
斯里兰卡 (1)	0.45	环戊烷	18,860	18,860	0	4.61
苏丹 (4)	11.87	环戊烷	1,056,341	1,056,911	(570)	9.76
阿拉伯叙利亚共和国	7.90	环戊烷	470,841	456,500	14,341	6.56
泰国 (28)	73.96	环戊烷	6,111,060			9.09
泰国 (103)	91.40	HFC-245fa	5,383,202			6.48
特立尼达和多巴哥 (5)	2.50	甲酸甲酯	173,800	151,900	21,900	7.65
土耳其 (部门)	228.63	环戊烷	3,631,897	3,050,700	581,197	1.75
越南 (12)	140.10	环戊烷	8,876,200	6,837,200	2,039,000	6.97
津巴布韦 (5)	6.10	环戊烷	478,818	547,650	(68,832)	8.63
第一阶段小计	3,272.05		167,425,188	83,213,656	4,550,192	5.63
第二阶段						
阿根廷 (2)	6.66	环戊烷	547,304	547,304	0	9.04
巴西 (13)	56.57	环戊烷、甲酸甲酯、水、氢氟烯烃	***3,478,644	1,772,652	1,705,992	6.76
智利 (5)	12.43	氢氟烯烃	918,507	594,090	324,417	8.13
中国 (待定) ***	3,639.35	环戊烷、水、氢氟烯烃	128,950,000			3.90
哥伦比亚 (2)	7.23	环戊烷	607,675	605,696	1,979	9.24
哥伦比亚 (1)	0.73	水	39,107	16,500	22,607	5.93
埃及 (9)	46.48	环戊烷	3,488,388	3,488,388	0	8.26

国家*	HCFC-141b (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
			核准数	增支资本费用	增支运营费用	
印度 (160)	289.31	环戊烷、甲酸甲酯、甲缩醛、水	19,936,234	16,278,307	3,657,927	7.58
印度尼西亚 (12)	24.51	环戊烷	2,251,650	2,251,650	-	10.11
伊朗伊斯兰共和国 (12)	29.57	戊烷	2,153,773	2,438,700	(284,927)	8.01
伊朗伊斯兰共和国 (2)	4.29	水	168,350	143,000	25,350	4.32
约旦 (1)	2.62	环戊烷	180,946	255,600	(74,654)	7.60
约旦 (53)	35.85	氢氟烯烃	1,844,788	341,300	1,503,488	5.66
黎巴嫩 (4)	27.74	环戊烷	1,669,195	1,839,695	(170,500)	6.62
黎巴嫩 (2)	5.58	氢氟烯烃	332,680	278,000	54,680	6.56
马来西亚 (57)	29.78	氢氟烯烃	1,795,114	290,388	1,504,726	6.63
马来西亚 (10)	41.21	碳氢化合物和预混碳氢化合物	2,056,448	1,698,111	358,337	5.49
尼日利亚 (1)	10.56	环戊烷/ 甲酸甲酯	664,000	664,000	0	6.92
尼日利亚 (4)	3.36	水/甲酸甲酯/二氧化碳	156,838	60,000	96,838	5.14
巴基斯坦 (11)	58.69	二氧化碳/水	2,703,552	2,058,671	671,881	5.12
巴拿马 (5)	1.19	氢氟烯烃	118,000	26,500	91,500	10.95
苏丹 (6)	27.13	环戊烷	2,383,572	2,510,977	(127,405)	9.66
泰国 (71)	31.53	氢氟烯烃	1,732,597	198,000	1,534,597	6.04
突尼斯 (2)	5.02	环戊烷和戊烷	458,306	458,306	0	10.04
乌拉圭 (19)	5.53	氢氟烯烃	522,889	106,141	416,709	10.40
越南 (26)	59.09	环戊烷	4,325,920	4,325,920	0	8.05
越南 (17)	16.15	氢氟烯烃	1,196,476	401,240	795,236	8.15
第二阶段小计	4,478.15		184,680,952	43,649,175	12,108,778	4.54
总计	7,750.21		352,106,140	126,862,831	16,658,970	5.00

* 括号中的数字是转产的企业数目。

** 根据一共为整个泡沫塑料行业计划核准的 1,500 万美元得出的估计值。

*** 执行委员会随后调整了这个项目的费用（第 84/69 号决定和第 86/34 至第 86/40 号决定）。

26. 此外，阿根廷、巴西、智利、哥伦比亚、埃及、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、墨西哥、尼日利亚、沙特阿拉伯和南非的氟氯烃淘汰管理计划包括举办项目，改造本国拥有的配方工厂，以便采用无 HCFC-141b 预混合多元醇配方，并通过这些项目改造大量下游泡沫塑料企业，如表 8 所示。通过配方工厂方法，将总共淘汰 1,027 ODP 吨（9,340 公吨）HCFC-141b，费用为 59,293,863 美元，成本效益因此为 6.35 美元/公斤，具体如下：

- (a) **第一阶段：**将总共淘汰 721 ODP 吨（6,557 公吨）HCFC-141b，费用共计 33,491,832 美元，成本效益因此为 5.11 美元/公斤。替代技术包括甲酸甲酯、甲缩醛、环戊烷和二氧化碳；
- (b) **第二阶段：**将总共淘汰 306 ODP 吨（2,784 公吨）HCFC-141b，费用共计 25,802,031 美元，成本效益为 9.27 美元/公斤。替代技术包括甲酸甲酯、甲缩醛、环戊烷、二氧化碳和氢氟烯烃。

表 8. 关于通过配方工厂投资项目淘汰 HCFC-141b 的分析

国家*	HCFC-141b (ODP 吨)	替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
			核准数	增支资本费用	增支运营费用	
第一阶段						
巴西 (11, 380)	89.00	环戊烷/甲酸甲酯	10,184,564	8,844,212	1,340,351	**12.59
埃及(4, 80)	75.74	甲酸甲酯	3,800,600	2,974,400	826,200	5.52
墨西哥 (12, 346)	299.79	甲酸甲酯	11,225,030	7,750,563	3,474,467	4.12
尼日利亚(2, 148)	79.50	甲酸甲酯/二氧化碳	3,709,830	2,507,058	1,202,772	5.13
沙特阿拉伯(5, 91)	133.21	戊烷	2,324,700	2,324,700	0	1.18
南非(2, 40)	44.00	甲酸甲酯	2,247,108	1,747,358	499,750	2.60
第一阶段小计	721.24		33,491,832	26,148,291	7,343,540	5.11
第二阶段						
阿根廷 (2, 139)	51.37	氢氟烯烃	4,663,827	661,220	4,002,607	9.99
巴西(14, >400)	115.65	甲酸甲酯、氢氟烯烃、甲缩醛	***11,521,356	7,111,850	4,411,593	10.96
智利 (2, 36)	10.49	氢氟烯烃	1,019,627	150,384	869,243	10.70
哥伦比亚 (4, 791)	17.77	氢氟烯烃	1,770,346	1,672,645	不确定	10.96
埃及 (1, 28)	5.48	甲酸甲酯	515,605	515,605	0	10.36
印度尼西亚 (2, 200)	18.22	预混碳氢化合物、氢氟烯烃、水	1,762,655	934,385	828,270	10.64
伊朗伊斯兰共和国 (1, 80)	54.08	水	3,108,134	2,788,594	319,540	6.32
尼日利亚 (1, 37)	33.15	甲酸甲酯	1,440,480	988,500	451,980	4.78
第二阶段小计	306.21		25,802,031	14,823,183	10,881,146	9.27
总计	1,027.45		59,293,863	40,971,474	18,224,686	6.35

* 括号中的数字：（配方工厂数目，下游用户估计数）

** 与单个项目的成本效益一起计算，总体成本效益为 9.43 美元/公斤。

***根据一共为聚氨酯泡沫塑料行业计划核准的 1,500 万美元得出的估计值。

27. 核准在以下国家的氟氯烃淘汰管理计划第一阶段提供更多资金，用于向配方工厂提供技术援助：印度（3,436,500 美元）、伊朗伊斯兰共和国（225,500 美元）、马来西亚（970,000 美元）和泰国（224,003 美元），这些工厂都没有氟氯烃淘汰量，唯有泰国除外，有很少的相关淘汰量，为 4.4 公吨 HCFC-141b。

28. 通过采用配方工厂方法，预计将大幅减少对 HCFC-141b 的需求，特别是大量中小企业的的需求，由于许多企业预计甚至在第二阶段开始之前就选择改用某种不含氟氯烃的配方，总体改造费用也将降低。在审议第二阶段提供资金时考虑到了这些配方工厂项目的影响。

29. 此外，执行委员会核准了 13 个在聚氨酯泡沫塑料制造业示范低全球升温潜能值技术的项目，如表 9 所示，同时注意到，这些项目由于其示范性质，增支费用可能不同于投资项目。

表 9. 聚氨酯泡沫塑料制造业的低全球升温潜能值技术示范项目

国家	行业	HCFC-141b (ODP 吨)	替代技术	核准数 (美元)	成本效益 (美元/公斤)
巴西	多行业	-	甲酸甲酯	401,500	不详
巴西	多行业	-	甲缩醛	464,200	不详
中国	多行业	6.80	环戊烷	1,214,936	19.65
中国	太阳能热水器	5.10	环戊烷	786,668	16.97
哥伦比亚	喷射泡沫塑料	-	超临界二氧化碳	441,100	不详
哥伦比亚	不连续板材	-	氢氟烯烃	248,380	不详
埃及	多行业	-	预混碳氢化合物	473,000	不详
埃及	多行业	4.40	碳氢化合物	295,000	7.38
墨西哥	整皮泡沫塑料	-	甲缩醛	291,500	不详
摩洛哥	若干中小企业	-	戊烷	280,500	不详
沙特阿拉伯	喷射泡沫塑料	-	氢氟烯烃	96,250	不详
沙特阿拉伯	制冷隔温	-	戊烷 (真空辅助注入)	222,200	不详
泰国	喷射泡沫塑料	3.90	HFO-1233zd(E); 含二 氧化碳的 HFO-1336mzz(Z)	352,550	9.94

挤塑聚苯乙烯泡沫塑料

30. 有 9 个第 5 条国家的氟氯烃淘汰管理计划第一和第二阶段列入了共计淘汰 2,184 ODP 吨 (37,455 公吨) 氟氯烃的项目，包括淘汰 1,376 ODP 吨 (25,015 公吨) HCFC-22 和 808.54 ODP 吨 (12,439 公吨) HCFC-141b。为这些项目核准的资金总额为 168,495,851 美元，总体成本效益因此为 4.50 美元/公斤，如表 10 所示。这些项目包括：

- (a) **第一阶段：**对 7 个第 5 条国家的企业进行改造，其氟氯烃消费量为 844 ODP 吨 (14,814 公吨)，费用共计 62,632,399 美元，总体成本效益因此为 4.23 美元/公斤。替代技术包括二氧化碳、二甲醚、异丁烷和 HFC-152a；
- (b) **第二阶段：**对 3 个²² 第 5 条国家的企业进行改造，其氟氯烃消费量为 1,301 ODP 吨 (22,641 公吨)，费用共计 105,863,452 美元，总体成本效益因此为 4.68 美元/公斤。替代技术包括二氧化碳、二甲醚和氢氟烯烃。

²² 越南的转产项目 (第八十七次会议做出的决定) 已在执行前撤销，没有列入该表。

表 10. 关于挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造行业氟氯烃淘汰投资项目的分析

国家*	HCFC-22 (ODP 吨)	HCFC-142b (ODP 吨)	氟氯烃共计		替代技术*	核准数 (美元)	成本效益 (美元/公斤)
			ODP 吨	公吨			
第一阶段							
中国 (25)	316.47	249.34	565.81	9,589.99	二氧化碳/二甲醚	45,234,352	4.72
科威特	46.60	82.70	129.30	2,119.80	二氧化碳/二甲醚/氢氟烯烃	7,943,295	3.75
墨西哥 (1)	-	6.63	6.63	101.97	氢氟烯烃/二甲醚	610,258	5.98
蒙古 (2)	0.50		0.50	9.80	HFC-152a	130,000	13.24
卡塔尔(3)	4.62	7.53	12.16	199.94	二氧化碳/二甲醚/ HFC-152a	1,510,000	7.55
沙特阿拉伯(2)	22.00	33.00	55.00	907.70	异丁烷	1,938,901	2.14
土耳其 (4)	45.68	68.52	114.20	1,884.70	HFC-152a/二甲醚	5,265,593	2.79
第一阶段小计	435.87	447.72	883.59	14,813.90		62,632,399	4.23
第二阶段							
阿根廷 (2)	1.68	1.74	3.42	57.30	二氧化碳/二甲醚	348,767	6.09
中国 (124)**	907.50	357.50	1,265.00	22,000.00	二氧化碳/二甲醚	102,936,315	4.68
埃及 (4)	30.75	1.58	32.32	583.30	氢氟烯烃/二甲醚	2,578,370	4.42
第二阶段小计	939.93	360.82	1,300.74	22,640.60		105,863,452	4.68
总计	1,375.80	808.54	2,184.34	37,454.50		168,495,851	4.50

* 括号中的数字是转产的企业数目。

** 执行委员会随后调整了这个项目的费用（第 84/69 号决定和第 86/34 至第 86/40 号决定）。

31. 所有项目的成本效益均低于 6.50 美元/公斤，唯有蒙古除外，该国的 HCFC-22 消费量非常低，因此成本效益为 13.24 美元/公斤。只有四个国家申请了增支运营费用：墨西哥（1.40 美元/公斤）、卡塔尔（0.50 美元/公斤）、沙特阿拉伯（0.13 美元/公斤）和土耳其（0.37 美元/公斤），其成本效益均在第 60/44 号决定(f)(五)段确定的 1.40 美元/公斤阈值以内。

32. 在这 9 个国家的氟氯烃淘汰管理计划第一和第二阶段核准的项目预计将完成对挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业的改造。对第 5 条国家中大多数符合条件的挤塑聚苯乙烯泡沫塑料企业进行改造的资金看来都已获得核准。

33. 此外，执行委员会核准了 2 个在挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造业示范低全球升温潜能值技术的项目，如表 11 所示，同时注意到，这些项目由于其示范性质，增支费用可能不同于投资项目。

表 11. 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造业的低全球升温潜能值技术示范项目

国家	HCFC-22 (ODP 吨)	HCFC-142b (ODP 吨)	氟氯烃共计		替代技术	核准数 (美元)	成本效益 (美元/公斤)
			ODP 吨	公吨			
中国	6.20	6.20	12.40	208.10	二氧化碳/甲酸甲酯	1,973,300	9.48
土耳其	-	-	-	-	HFO-1234ze/二甲醚	165,000	不详

核准的其他行业的项目

34. 第 5 条国家在氟氯烃淘汰管理计划的第一和第二阶段列入的气雾剂和溶剂行业投资项目数目有限，原因是这两个行业的氟氯烃消费量很小。极少数国家还请求为消防提供技术援助，但没有任何改造项目。根据第 60/44 号决定(f)(十六)段和第 74/50 号决定(c)(十七)段，以个案方式审议了这些行业的增支费用的资格。下文表 12 开列了核准的溶剂行业投资项目，此外还核准了一个项目在溶剂应用中示范替代 HCFC 141b 的低全球升温潜能值技术，鉴于这个项目示范性质，其增支费用可能不同于投资项目。

表 12. 关于溶剂行业氟氯烃淘汰投资项目的分析

国家	消费量 (ODP 吨)			替代技术	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
	HCFC-22	HCFC-141b	共计		核准数	增支资本费用	增支运营费用	
第一阶段								
中国	0	69.00	69.00	KC-6、* 碳氢化合物、氢氟醚	**5,000,000			7.97
突尼斯	0	0.94	0.94	HFC-365mfc	182,500	157,500	12,000	21.47
第一阶段	0	69.94	69.94		5,182,500	157,500	12,000	8.15
第二阶段								
中国	0	159.80	159.80	KC-6	13,565,034	13,808,832	(243,798)	9.34
中国	0	77.18	77.18	碳氢化合物	8,760,807	9,842,707	(1,081,900)	12.49
中国	0	81.72	81.72	碳氢化合物/氢氟醚溶剂	9,115,159	8,718,696	396,463	12.27
中国	0	81.72	81.72	碳氢化合物/氢氟醚配方	11,171,640	0	11,171,640	15.04
墨西哥	20.09	19.51	39.60	全氯乙烯/HFC-152a	1,731,403	470,420	1,260,983	3.19
墨西哥	1.03	22.73	23.76	HFO-1233zd(E)	1,551,229	0	1,551,229	6.88
第二阶段	21.12	442.65	463.77	-	45,895,273	32,840,655	13,054,618	10.41
总计	21.12	512.59	533.71	-	51,077,773	32,998,155	13,066,618	10.13
溶剂行业用低全球升温潜能值技术替代氟氯烃示范项目								
中国	0	3.06	3.06	KC-6	557,667			20.05

*任何基于结构单元 R₂SiO 的有机或无机硅、氧以及通常的碳和氢化合物，其中 R 是一个烷基组，通常是甲基。

**这是整个行业计划的费用。分配给改造项目的部分不得而知，估计接近费用的 90%。

35. 气雾剂制造业唯一的氟氯烃淘汰投资项目是在墨西哥的技术气雾剂产品制造中淘汰 3.3 ODP 吨（60.0 公吨）HCFC-22 和 7.8 ODP 吨（70.9 公吨）HCFC-141b²³。该项目的费用总额为 520,916 美元，成本效益因此为 3.80 美元/公斤（低于氟氯化碳 4.40 美元/公斤的成本效益阈值）。该企业选择了四种不同的推进剂：碳氢化合物、HFC-152a、HFC 134a、HFC-365mfc/HFC-227ea 混合剂²⁴。根据第 62/9 号决定，增支运营费用申请期限为一年，约占总费用的 40%。

建议

36. 谨建议执行委员会：

- (a) 注意到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/74 号文件所载关于增支资本费用和增支运营费用及其期限以及相关制造行业和次级行业所有已核准投资项目的成本效益的分析，分析包括了已核准淘汰的受控物质和已经采用的替代品；
 - (b) 在讨论制定第 5 条国家逐步减少氢氟碳化合物的费用准则时把上文(a)分段所述文件中的信息考虑在内。
-

²³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/42。

²⁴ HFC-134a 和 HFC-365mfc/HFC-227ea 的全球升温潜能值分别为 1,430 和 964。秘书处在审查该项目时计算了改造工作的气候影响，结果为节省 133,531 ODP 吨二氧化碳当量。