



联合国
环境规划署



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/44
7 May 2025

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第九十六次会议
2025年5月26日至30日，蒙特利尔
临时议程¹项目9(d)

项目提案：黎巴嫩

本文件载有秘书处关于以下项目提案的评论和建议：

逐步减少

- 基加利氢氟碳化物执行计划
(第一阶段，第一次付款)
- 开发计划署 单独审议

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/1。

执行蒙特利尔议定书多边基金执行委员会的会前文件不妨碍文件印发后执行委员会可能作出的任何决定。

项目评价表 - 多年期项目

黎巴嫩

项目名称	机构
基加利氢氟碳化物执行计划 (第一阶段)	开发计划署 (牵头机构)

最新的第 7 条数据 (附件 F)	年度: 2023	792.48 公吨	1,518,706 二氧化碳当量吨
-------------------	----------	-----------	-------------------

行业氢氟碳化物消费量数据 (二氧化碳当量吨)和活动									
	气雾剂	泡沫塑料	消防	空调和制冷				溶剂	其他
				制造			维修		
				制冷	空调	其他			
最新国家方案报告(2024 年)			24,311	502,051	162,919		884,658		
商定的基加利第一阶段活动(是/否)				是	是		是		

2020-2022 年维修行业氢氟碳化物平均消费量	577.0 公吨	916,022 二氧化碳当量吨
---------------------------	----------	-----------------

基准消费量数据 (二氧化碳当量吨)	2020 年	2021 年	2022 年	2020-2022 年平均数
氢氟碳化物年度消费量	1,743,012	1,604,665	1,532,493	1,626,723
氟氯烃基准数 (65%)				929,810
氢氟碳化物基准数				2,556,533

符合供资条件的氢氟碳化物消费量	
持续总体削减起点数	待定
以前核准的逐步减少氢氟碳化物投资项目	是
以前核准的项目的总削减量 (二氧化碳当量吨)	不适用

商定的项目数据		2025*	2026	2027-2028	2029	2030-2031	2032-	2033-2034	2035	共计
消费量 (二氧化碳当量吨)	《蒙特利尔议定书》消费量上限	2,556,533	2,556,533	2,556,533	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	1,789,573	不适用
	允许消费量上限	2,556,533	2,556,533	2,428,706	2,173,053	2,173,053	1,866,269	1,866,269	1,575,516	不适用
	基准消费量削减数 (%)	0	0	5.0	15.0	15.0	27.0	27.0	38.4	不适用
原则上建议的数额 (美元)	开发计划署	项目费用	1,869,792	0	0	2,453,757	0	485,680	0	4,809,229
		支助费用	130,885	0	0	171,763	0	33,998	0	336,646
	项目费用共计		1,869,792	0	0	2,453,757	0	485,680	0	4,809,229
	支助费用共计		130,885	0	0	171,763	0	33,998	0	336,646
	费用共计		2,000,677	0	0	2,625,520	0	519,678	0	5,145,875

*建议本次会议核准。

第一阶段符合供资条件的剩余消费量削减数 (二氧化碳当量吨)	1,226,877
-------------------------------	-----------

* 包括来自先前批准的项目的 245,860 二氧化碳当量吨 (112.54 公吨) 减排量

秘书处的建议:	单独审议
---------	------

项目说明

1. 本文件包含以下几节：
- （一）提交的提案摘要
 - （二）背景：氟氯烃淘汰管理计划的执行情况以及先前与氢氟碳化物有关的活动
 - （三）氢氟碳化物消费概览：氢氟碳化物消费水平、趋势和行业消费量
 - （四）提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段：监管框架、逐步减少战略、阶段总费用、第一次付款的执行计划
 - （五）秘书处的评论，包括商定的活动费用
 - （六）建议

一. 提交的提案摘要

2. 开发署作为指定执行机构，代表黎巴嫩政府提交了基加利氢氟碳化物执行计划（基加利执行计划）第一阶段的申请，最初金额为 5,251,142 美元，外加机构支助费用 367,580 美元²。
3. 基加利执行计划第一阶段的执行将有助于黎巴嫩政府实现到 2035 年 1 月 1 日将氢氟碳化物基准消费量减少 35% 的目标。
4. 向本次会议申请基加利执行计划第一阶段第一次付款 2,071,127 美元，外加最初提交的 2025 年 6 月至 2029 年 6 月开发署机构支助费用 144,979 美元。

二. 背景

氟氯烃淘汰管理计划的执行情况

5. 表 1 列有截至 2025 年 4 月黎巴嫩氟氯烃淘汰管理计划的执行情况。

表 1. 黎巴嫩氟氯烃淘汰管理计划执行情况

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
核准/更新氟氯烃淘汰管理计划的会议	第 64/70/74 次	第 75/86 次	第 93 次
从基线削减	到 2017 年 17.5%	到 2022 年 62.5%，到 2024 年 75%	到 2030 年 100%
项目总费用（美元）	2,495,109	4,203,826	1,182,700
完成日期（实际/计划）	2017 年 12 月 31 日	2025 年 12 月 31 日	2031 年 12 月 31 日

先前氢氟碳化物相关活动的执行情况

² 根据 2025 年 1 月 29 日黎巴嫩环境部给开发署的信。

6. 表 2 列出了根据《基加利修正案》在黎巴嫩执行的由多边基金资助的活动概况。

表 2. 先前核准的黎巴嫩氢氟碳化物相关活动

核准会议	项目名称	执行机构	费用 (美元)	完成日期
第 74 次	调查 ODS 替代品	开发署	110,000	2018 年 12 月
第 80 次	逐步减少氢氟碳化物的扶持活动	开发署	150,000	2021 年 6 月
第 81 次	Lematic Industries 公司家用制冷从 HFC-134a 和 HFC-404A 转到 R-600a 和 R-290	工发组织	1,053,858	2020 年 12 月

三. 氢氟碳化物消费概览

氢氟碳化物消费量

7. 黎巴嫩进口的氢氟碳化物仅用于消防、制冷和空调制造和维修行业。2023 年消费最多的物质是 HFC-134a（以二氧化碳当量吨计占氢氟碳化物总消费量的 46.6%）、R-404A（33.6%）、R-410A（8.5%）、R-407C（5.6%）、R-507A（2.4%）、HFC-32（1.8%）和其他氢氟碳化物（1.6%）。表 3 列出了黎巴嫩根据《蒙特利尔议定书》第 7 条向臭氧秘书处报告的氢氟碳化物消费量以及该国的氢氟碳化物基准。

表 3. 黎巴嫩氢氟碳化物消费量（2020-2024 年第 7 条数据）和基准

氢氟碳化物	全球升温 潜能值	2020	2021	2022	2023	2024*
公吨						
HFC-134a	1,430	637.65	548.00	505.00	495.00	500.52
HFC-227ea	3,220	17.50	9.50	5.65	6.15	7.55
HFC-365mfc	794	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00
HFC-32	675	37.60	53.00	43.25	41.10	48.95
R-404A	3,922	135.65	132.00	130.00	130.00	130.90
R-407C	1,774	35.48	51.00	47.35	47.55	55.05
R-408A	2,301	0.00	0.00	1.68	1.68	2.35
R-410A	2,088	72.32	70.20	62.00	62.00	69.65
R-507A	3,985	0.00	0.00	9.00	9.00	9.80
共计（公吨）		940.70	863.70	803.93	792.48	824.77
二氧化碳当量吨						
HFC-134a	1,430	911,840	783,640	722,150	707,850	715,744
HFC-227ea	3,220	56,350	30,590	18,193	19,803	24,311
HFC-365mfc	794	3,573	0	0	0	0
HFC-32	675	25,380	35,775	29,194	27,743	33,041
R-404A	3,922	531,965	517,651	509,808	509,808	513,337
R-407C	1,774	62,936	90,466	83,992	84,347	97,650
R-408A	2,301	0	0	3,866	3,866	5,408
R-410A	2,088	150,968	146,543	129,425	129,425	145,394
R-507A	3,985	0	0	35,865	35,865	39,053
共计（二氧化碳当量吨）		1,743,012	1,604,665	1,532,493	1,518,706	1,573,939

氢氟碳化物	全球升温 潜能值	2020	2021	2022	2023	2024*
氢氟碳化物基准计算（二氧化碳当量吨）						
2020-2022 年氢氟碳化物平均消费量					1,626,723	
氟氯烃基准（65%）					929,810	
氢氟碳化物基准					2,556,533	

* 国家方案数据

国家方案执行情况报告

8. 黎巴嫩政府在 2023 年国家方案执行报告中提供的行业氢氟碳化物消费数据与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据一致。

氢氟碳化物消费趋势

9. 从 2020 年到 2023 年，氢氟碳化物的总体消费量呈下降趋势。该国经历了一场由政治不稳定、经济萧条和安全问题引发的复杂危机，近年来危机愈演愈烈。COVID 19 大流行进一步影响了局势。尽管在此期间，氢氟碳化物的估计年增长率可能在 6%至 9%之间，但这些挑战极大地影响了冷却设备对氢氟碳化物的消费需求，导致这些年氢氟碳化物进口量下降。

10. 氢氟碳化物用于制造和维修行业的各种制冷、空调和热泵应用。黎巴嫩完全依赖进口氢氟碳化物，并受国际市场价格变动和氢氟碳化物及其替代品供应情况的影响。

按行业分列的氢氟碳化物消费量

11. 在制冷和空调制造行业，主要是商业制冷消费 R-404A（10.5%（公吨）， 21.5%（二氧化碳当量吨）），商业制冷和冷水机消费 HFC-134a（8.4%（公吨）， 6.2%（二氧化碳当量吨）），住宅空调消费 R-410A（6.2%（公吨）， 6.7%（二氧化碳当量吨）），冷水机和运输制冷消费 HFC-32（4.3%（公吨）， 1.5%（二氧化碳当量吨））。住宅空调消费 R-410A（6.2%（公吨）， 6.7%（二氧化碳当量吨）），冷水机和运输制冷消费 HFC-32（4.3%（公吨）， 1.5%（二氧化碳当量吨）），商业制冷消费 R-407C（3.9%（公吨）， 3.6%（二氧化碳当量吨））³。

12. 在维修行业，氢氟碳化物主要用于移动空调（51.2%（公吨）， 38.2%（二氧化碳当量吨）），其次是家用、商用和运输制冷（9.5%（公吨）， 15.6%（二氧化碳当量吨）），家用空调和冷水机（4.4%（公吨）， 3.6%（二氧化碳当量吨））以及其他分行业，如表 4 和表 5 所示。

表 4. 按行业分列的黎巴嫩氢氟碳化物消费量（公吨）（2023 年）

行业	HFC-134a	R-410A	R-407C	R-507A	R-404A	R-408A	HFC-32	HFC-227ea	共计	占比 (%)
制造										
商业制冷	56.60	0.00	30.85	5.80	83.25	1.20	0.00	0.00	177.70	22.4
运输制冷	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.70	0.00	7.70	1.0

³ 这些都是制造行业总量的百分比。

行业	HFC-134a	R-410A	R-407C	R-507A	R-404A	R-408A	HFC-32	HFC-227ea	共计	占比(%)
住宅空调	0.00	48.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.95	6.2
商业冷水机	9.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.60	0.00	36.35	4.6
消防	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.15	6.15	0.8
制造小计	66.35	48.95	30.85	5.80	83.25	1.20	34.30	6.15	276.85	34.9
制冷和空调维修										
制冷分行业										
家用	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.8
商用	0.00	0.00	16.70	3.20	46.75	0.48	0.00	0.00	67.13	8.5
运输	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	0.2
空调分行业										
住宅	0.00	9.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.75	1.2
商业冷水机	5.50	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	5.30	0.00	14.10	1.8
工业冷水机	11.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	1.4
移动	405.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	405.95	51.2
维修小计	428.65	13.05	16.70	3.20	46.75	0.48	6.80	0.00	515.63	65.1
共计	495.00	62.00	47.55	9.00	130.00	1.68	41.10	6.15	792.48	100

表 5. 按行业分列的黎巴嫩氢氟碳化物消费量（二氧化碳当量吨）（2023 年）

行业	HFC-134a	R-410A	R-407C	R-507A	R-404A	R-408A	HFC-32	HFC-227ea	共计	占比(%)
制造										
商业制冷	80,938	0	54,723	23,113	326,473	2,761	0	0	488,009	32.1
运输制冷	0	0	0	0	0	0	5,198	0	5,198	0.3
住宅空调	0	102,183	0	0	0	0	0	0	102,183	6.7
商业冷水机	13,943	0	0	0	0	0	17,955	0	31,898	2.1
消防	0	0	0	0	0	0	0	19,803	19,803	1.3
制造小计	94,881	102,183	54,723	23,113	326,473	2,761	23,153	19,803	647,090	42.6
制冷和空调维修										
制冷分行业										
家用	8,580	0	0	0	0	0	0	0	8,580	0.6
商用	0	0	29,623	12,752	183,335	1,105	0	0	226,815	14.9
运输	0	0	0	0	0	0	1,013	0	1,013	0.1
空调分行业										
住宅	0	20,353	0	0	0	0	0	0	20,353	1.3
商业冷水机	7,865	6,889	0	0	0	0	3,578	0	18,331	1.2
工业冷水机	16,016	0	0	0	0	0	0	0	16,016	1.1
移动	580,509	0	0	0	0	0	0	0	580,509	38.2
维修小计	612,970	27,242	29,623	12,752	183,335	1,105	4,590	0	871,616	57.4
共计	707,850	129,425	84,347	35,865	509,808	3,866	27,743	19,803	1,518,706	100

制造和维修行业

家用制冷制造

13. 黎巴嫩有一家使用 R-600a 的家用冰箱制造商。然而不禁止本地制造和进口使用 HFC-134a 制冷剂的新家用冰箱。目前没有进口使用 HFC-134a 的家用冰箱的报告。估计有 103 万台使用 HFC-134a 的家用制冷设备在市场上运行；还消费非常少量的 HFC-134a 用于

维修。尽管 R-600a 具有能效优势，且目前对新设备的需求主要由 R-600a 冰箱满足，但仍有可能增加使用 HFC 134a 的新冰箱库存。

商业和运输制冷制造、维修和组装

14. 商用制冷机组用于街角商店、餐馆和大小超市。几个微型、中小企业和一些大型制造商为这些细分市场生产和供应设备。较大的品牌通常向商店和超市提供其设备。

15. 用于商业制冷的三种主要冷却设备类型是中央系统、冷凝机组和独立系统。就销售和市场存量而言，独立系统所占份额最大，约占设备总数的 85%。冷凝机组和中央系统主要用于食品加工行业、大型超市、酒店和餐馆。

16. 在黎巴嫩，食品供应和分销系统对当地经济至关重要。然而现有的基础设施问题，再加上当前的危机，导致食品冷链的渗透率很低，这反过来又减少了对维修冷却装置所用氢氟碳化物的需求。

17. 就冷却技术而言，商业制冷行业主要在旧设备中使用 HCFC-22（仅用于维修）以及 HFC-134a 和 R-404A。然而，包括 R-407C 在内的氢氟碳化物混合物的份额正在迅速增加，因为它们的能效更高。低全球升温潜能值制冷剂的大规模商业应用仍然有限。虽然有一家企业在氟氯烃淘汰管理计划下转用 R-290，但其市场份额仍然有限，该企业主要向非洲国家出口产品。

18. 有 22 家中小企业（氢氟碳化物年消费量在 1.5 公吨至 15.0 公吨之间）和 25 家微型企业（氢氟碳化物年消费量不到 1.5 公吨）制造和/或组装独立氢氟碳化物商用制冷设备。有 10 家大容量氢氟碳化物设备制造商生产冷凝机组和大型冷藏设备。

住宅和商用空调制造和维修

19. 黎巴嫩的空调市场包括本地制造和相当一部分进口设备。此外，3 家本地制造商生产氢氟碳化物室内空调和轻型商用空调。2019 年该国从中国、意大利、西班牙和阿拉伯联合酋长国进口了空调系统，估计销售量达到约 21 万台。尽管在 2017 年至 2024 年期间，空调市场因经济危机而有所下滑，但一旦经济形势稳定下来，预计空调市场将出现增长。这一增长可能会受到经济承受能力、天气条件和新建筑活动等因素的推动。

20. 住宅空调使用的主要制冷剂是 HCFC-22 和 R-410A。大多数商用空调使用 R-410A 和 R-407C，包括安装量有限的可变制冷剂流量系统。然而，最近推出的使用 HFC-32 的设备导致 HFC-32 消费量增加。中央空调系统（主要包括冷水机）也使用 HFC-134a。黎巴嫩没有使用碳氢化合物空调系统的报告。此外，还引进了数量有限的基于 HFO-1234ze 的冷水机，但其高昂的成本使大规模采用变得不确定。人们还注意到，该国设备的能效远远低于现有最佳技术。一家企业（Lematic Industries）目前生产使用 R-410A 的空调设备。第八十一次会议为企业核准了一个项目，把家用制冷设备中的 HFC-134a 和 HFC-404A 转为 R-600a 和 R-290（第 81/63 号决定）。

消防

21. 目前只有一家企业使用 R-227ea 加注和安装消防系统，包括溢流系统。消防设备主要依靠传统的消防液体和方法，包括水和泡沫。黎巴嫩的消防能力面临资源不足的困难，虽然使用了这些液体和灭火剂，但往往缺乏现代化的专业消防设备。

移动空调维修

22. 黎巴嫩本地没有私人（轻型）乘用车的制造/组装。汽车市场包括进口新车、二手车和汽车零配件。为应对经济和金融危机，2023 年底黎巴嫩政府提高了汽车和汽车用品的进口关税。结果导致汽车市场萎缩。此外，2024 年政府规定对电池电动汽车（BEV）实行关税豁免，对插电式混合动力汽车（PHEV）实行 80% 的关税减免；考虑到这一激励措施，BEV 和 PHEV 市场可能会为移动空调行业引入基于 HFC-134a 的替代技术带来更多机会。

23. HFC-134a 是移动空调行业的主要制冷剂。截至 2021 年，约有 175 万辆注册车辆，其中 100 万辆车龄为 12 年或以上。由于车队老化，维修和泄漏率很高，接近 50%，导致每年对 HFC-134a 的需求量和进口量都很大。由于经济影响降低了人们替换旧车的能力，预计对 HFC-134a 的需求将保持高位。

24. 黎巴嫩不在本地组装客车；所有本地需求都通过进口来满足。由于公共交通系统不发达，移动空调在这些系统中的使用率很低。

制冷和空调维修行业

25. 黎巴嫩大约有 3,000 名技师，女性技师人数微不足道。其中大约 1,500 至 1,800 名技师在制冷和空调维修行业服务，其余在移动空调行业服务。

26. 设备维修由大型授权维修公司和大量小型维修车间负责。大约有 658 个维修车间，其中 23% 用于固定式空调和制冷应用，77% 用于移动空调（为私人乘用车、卡车和公共汽车提供服务）。一些大型制冷和空调维修机构已将其业务扩展到商业/工业制冷安装和维修以及运输制冷系统的维修。

27. 这些车间的地理分布情况见表 6。这些公司的维修技师数量从 2 名（小作坊）到 10 名（大公司）不等。

表 6. 黎巴嫩移动空调、制冷和空调行业维修车间的数量（2023 年）

分行业	贝鲁特	北部省	南部省	贝卡省	共计
制冷和空调	90	27	25	12	154
移动空调	415	45	23	21	504
共计	505	72	48	33	658

28. 近年来，经济危机和大量熟练专业人员的外流影响了维修行业，导致训练有素的现役维修技师数量有限。因此，需要为该行业提供足够的支持，以便使用较低/低全球升温潜能值替代技术来维修现有设备和新设备。这也将有助于不同最终用户更快地采用较低/低全球升温潜能值技术。

29. 黎巴嫩的职业培训教育由教育和高等教育部职培司主管。职培司管理公立和私立职培学校。

30. 氟氯烃淘汰管理计划第一阶段支持了一个培训中心。第二阶段帮助 3 个中心改善基础设施，提供典型制冷和空调维修工具，加强实用教学方法。目前进行中的第三阶段正在帮助这 3 个中心进一步加强培训和认证能力，提供专业培训员工具包，包括专门为培训目的设计的商用制冷和室内空调工作台，这些工作台目前按照国际标准运作。此外，计划为 15 名室内空调培训员提供培训员培训，培养制冷和空调技师良好维修做法和减少泄漏的能力。

31. 在新培训课程的支持下，职业学校的认证计划继续培养新技师的能力。为 25 名制冷和空调教师和 209 名学生举办了 3 次讲习班，为技师、教师和学生编写分发了制冷和空调维修技术指南。提高认识和能力建设活动包括为维修行业最终用户、进口商和利益攸关方举办氟氯烃替代品技术和专题研讨会。

32. 设有室内空调行业培训课程的职业学校并不完全具备条件提供最高水平的公平、良好做法培训。为了应对这一挑战，国家臭氧机构和环境部一直在与教育部职培司密切合作，提高职业学校的基准课程能力，使其能够提供 HCFC-22 室内空调和商用制冷设备的培训。2021 年对课程进行了更新，纳入了与《蒙特利尔议定书》相一致的环境和技术措施。

四. 提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段

体制、政策和监管框架

33. 国家臭氧机构隶属环境部，是《蒙特利尔议定书》监管和政策制定的协调中心。国家臭氧机构为受控物质的消费制定政策议程，界定可行的技术和方法，包括就控制增长和按照商定目标淘汰/逐步减少向企业提供咨询。

34. 环境部通过执照进口商监测《蒙特利尔议定书》规定的受控物质的进口。2021 年 12 月颁发一项部级决定，规定自 2023 年起对氢氟碳化物实行许可证和配额制度，由国家臭氧机构负责控制和监测。

35. 许可证制度是一项涉及环境部、海关和进口商的协调努力。这一制度确保环境部和海关对受控物质的进口拥有充分权力，确保遵守《蒙特利尔议定书》的规定。

36. 2022 年氢氟碳化物协调制度编码已获批准，2024 年开始使用。氢氟碳化物配额制度已经完成并用于配额分配。氢氟碳化物总配额将以二氧化碳当量吨估算，并转换为单个物质的公吨数。这一过程确保不会超出年度氢氟碳化物目标。

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的逐步减少战略

总体战略

37. 基加利执行计划第一阶段的逐步减少战略包括很多方面，一揽子干预措施是其中之一。这些干预措施综合起来，可为黎巴嫩提供工具，提前实现《蒙特利尔议定书》时间表规定的 2035 年目标。这包括一家住宅空调制造商（Lematic Industries）从 R-410A 到 HFC-

32 的转型活动，47 家制造商用制冷设备且氢氟碳化物消费量不到 15 公吨的中小企业转为 R-290 技术的活动；支持维修行业的能力建设和培训，主要涉及家用和商用制冷和空调；提高空调和制冷培训中心的培训能力；向维修技师提供设备支持，以采用良好维修做法，最大限度地回收和再利用制冷剂；加强监管框架，包括配额制度，以改善对氢氟碳化物的控制和持续逐步减少；开展提高认识和外联活动，以提高行业的认识，查明采用低/较低全球升温潜能值制冷剂技术的障碍，传播低全球升温潜能值替代技术的信息。

38. 政府建议在稍后阶段帮助大容量商用制冷设备的制造商，因为在现阶段市场上还没有可安全用于此类设备的低全球升温潜能值替代技术。

39. 由于国家经济复苏，预计各种应用领域的氢氟碳化物消费量将增长。这一增长将主要由移动空调、固定空调、家用和商用制冷的增长所驱动。根据基加利执行计划第一阶段规划的各种行动，黎巴嫩政府提议控制氢氟碳化物消费量的增长，到 2029 年从基准削减 15%，到 2035 年削减 35%。

拟议削减量

40. 如前所述，当前氢氟碳化物消费量和近期消费趋势受到黎巴嫩近年来政治和经济形势的影响，因此并不反映氢氟碳化物的实际消费水平。根据基加利执行计划调查期间从业界获得的信息，同时考虑到黎巴嫩面临的独特情况，预计 2025 年至 2028 年氢氟碳化物消费量将增长 8%，以实现强劲的经济复苏，预计 2029 年至 2035 年增长趋于正常，消费量将增长 4%。表 7 列出了 2025 年至 2035 年《蒙特利尔议定书》的限量、消费预测和拟议氢氟碳化物消费削减量。

表 7. 无约束情景下的氢氟碳化物消费量预测、《蒙特利尔议定书》限量、拟议第一阶段氢氟碳化物削减量（二氧化碳当量吨）

	2025-2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
氢氟碳化物消费量年增长率预测	1,699,854 至 2,141,327	2,226,980	2,316,059	2,408,701	2,505,049	2,605,251	2,709,461	2,817,840
《蒙特利尔议定书》氢氟碳化物消费限额	2,556,533	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	1,789,573
基加利执行计划拟议氢氟碳化物消费量	2,556,533	2,173,053	2,173,053	2,173,053	2,173,053	2,173,053	2,173,053	1,661,746
从氢氟碳化物消费量基准拟议削减（%）	0	15	15	15	15	15	15	35

*根据预期行业增长趋势计算。

拟议活动

制造行业

41. 制造行业的活动将消除住宅空调和小型商业制冷设备中的氢氟碳化物消费量。

42. Lematic Industries 公司的估计转型费用和活动包括资本费用原型和测试（17,500 美元）、制冷剂储存和分配系统（15,000 美元）、钣金加工改造（200,000 美元）、充注机及充注区改造和真空泵/工业检漏仪（249,000 美元）、超声波焊接机（25,000 美元）、工

厂消防安全系统（15,000 美元）、技术援助、质量检查和测试区改造及产品认证（39,000 美元）、万美元）、超声波焊接机（25,000 美元）、工厂消防安全系统（15,000 美元）、技术援助、质量检查和测试区改造及产品认证（39,000 美元）、应急费用（56,050 美元），共计 616,550 美元。根据第 95/86(a)号决定，增量运营费用按每千克 7.60 美元计算（290,161 美元），项目总费用估计为 906,711 美元，成本效益水平为每千克 23.75 美元，可减少 38.18 公吨 R-410A 消费量。然而供资是根据第 95/86(a)号决定规定的住宅空调成本效益阈值申请的，即每千克 13.60 美元，总额为 519,235 美元。

43. 22 家中小企业和 25 家微型企业制造商用制冷设备，每年氢氟碳化物消费量低于 15.0 公吨，其转型费用包括原型和测试、制冷剂储存和分配系统、钣金加工改造、充注机以及充注区和真空泵/工业检漏仪改造、超声波焊接机、工厂消防安全系统和技术援助、质量检查和测试区改造、产品认证和应急费用。

44. 22 家中小企业技术转型的增量资本费用从 31,900 美元到 108,350 美元不等，因为每家企业的增量资本费用因其基准设备不同而各异。按每千克 5.50 美元计算，减少 78.40 公吨氢氟碳化物消费量的增量运营费用为 431,204 美元（第 95/86(a)号决定）。根据第 95/86(d)(一)号决定⁴，向多边基金申请供资时按实际增量运营费用和成本效益值 21.78 美元/千克两者中的较低值计算，因为总值超过了成本效益阈值。申请的总金额为 1,590,357 美元。

45. 25 家微型企业每家提交的企业转型资本费用总额估计为 36,300 美元。增量运营费用按每千克 5.50 美元计算（第 95/86(a)号决定）。为减少 16.63 公吨氢氟碳化物的消费量而向多边基金申请的资金是按每千克 41.25 美元的成本效益值计算的（第 95/86(e)号决定）⁵，因为总价值超过了这一成本效益阈值。申请总额为 685,927 美元。

46. 表 8 汇总了住宅空调和商业制冷的转型费用。

表 8. 提交的黎巴嫩基加利执行计划第一阶段制造行业活动及其费用

活动	物质	消费量 (公吨)	消费量（二氧 化碳当量吨）	替代品	供资总额 (美元)
Lematic Industries 公司住宅空调 制造转型	R-410A	38.18	79,699	HFC-32	519,235
22 家中小企业转型 (消费量 1.5 公吨 - 15.0 公吨/ 年)	HFC-134a	35.05	50,117	R-290	1,590,357
	R-404A	43.35	170,018		
	小计	78.40	220,135		
25 家微型企业转型 (消费量 < 1.5 公吨/年)	HFC-134a	7.59	10,853	R-290	685,927
	R-404A	8.64	33,879		
	R-408A	0.40	920		
	小计	16.63	45,652		
共计		133.21	345,486	不适用	2,795,519

注：用 HFC-32 替代 38.18 公吨（79,699 二氧化碳当量吨）R-410A，相当于 34.36 公吨（23,194 二氧化碳当量吨）的 R-410A 消费量。

⁴ 按照第 95/86(a)号决定规定的每千克 16.5 美元的 1.32 倍估算。

⁵ 按照第 95/86(a)号决定规定的每千克 16.5 美元的 2.5 倍估算。

维修行业

47. 表 9 列出了第一阶段和第一次付款拟议执行的维修行业活动及其费用细目。

表 9. 提交的黎巴嫩基加利执行计划第一阶段和第一次付款维修行业活动及其费用

活动	费用（美元）	
	阶段	第一次付款
加强和执行政策法规：加强管制和禁止进口、制造和销售使用 R-410A 的家用空调、使用 HFC-134a 的家用冰箱和使用氢氟碳化物的自给式商用制冷设备的政策和监管框架；评估移动空调行业的技术趋势，查明移动空调维修行业所需的支助；加强管制和监测氢氟碳化物进口的条例和程序；对 45 名海关官员和进口经纪人进行氢氟碳化物进口监测和报告程序以及非法贸易管制培训；采购 8 台制冷剂识别器	219,250	139,250
采购设备支持培训：采购 14 台移动空调培训设备（2 台 HFO-1234yf 设备，12 台 HFC-134a 设备）用于培训技师良好维修做法；12 台移动空调行业回收和再循环设备；12 台 R-600a 家用冰箱培训设备；运输和安装费用	450,589	173,000
移动空调和家用制冷维修行业的能力建设：对 25 名移动空调维修培训员和 50 名家用制冷设备维修培训员进行良好做法、减少泄漏、设备安全维修和维护培训，为技师制定全面培训方案，包括软技能和内容；对 150 名移动空调技师和 150 名维修技师进行良好维修做法、减少泄漏、设备安全维修和维护培训；为移动空调技师提供 30 台回收和再循环设备，包括辅助工具和配件；为维修车间采购工具（例如制冷剂回收和再循环装置、制冷剂罐、磅秤、维修工具等）用于制冷剂回收和再利用以及易燃制冷剂安全维修	1,222,284	0
提高认识和外联：针对最终用户开展宣传活动，包括不同制冷和空调应用中无氢氟碳化物产品的设备分销系统；针对不同利益攸方（例如最终用户、零售商、服务机构）开展低全球升温潜能值替代技术及其安全安装和使用能力建设。	145,000	45,000
项目管理股活动，包括项目工作人员（368,500 美元）、业务费用（13,000 美元）、执行和监测（25,000 美元）、ODS 核查（12,000 美元）。	418,500	56,500
共计	2,455,623	413,750

项目执行、协调和监测

48. 国家臭氧机构作为一个执行伙伴，将与开发署密切协调，规划、执行和监测基加利执行计划第一阶段的所有核准活动。开发署将管理和协调各项活动，确保适当的报告关系和联合活动的部署。项目管理股由一名项目经理和若干项目助理和顾问组成，将在国家臭氧机构的全面指导下监督项目活动的规划和管理。

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的总费用

49. 第一阶段的拟议预算为 5,251,142 美元。

50. 表 10 概括列出了基加利执行计划第一阶段的拟议活动和费用。

表 10. 黎巴嫩基加利执行计划第一阶段拟开展活动的拟议费用（美元）

活动	费用（美元）	
	阶段	第一次付款
制造行业	2,795,519	1,657,377
维修行业	2,037,123	357,250
项目执行、协调和监测	418,500	56,500
共计	5,251,142	2,071,127

第一次付款的执行计划

51. 如上文表 10 所示，已提交基加利执行计划第一阶段第一次付款申请，总额为 2,071,127 美元，于 2025 年 6 月至 2029 年 6 月执行。第 73 段详细开列第一次付款将要开展的活动，包括商定的调整和供资额。

秘书处的评论和建议

五. 评论

总体战略

52. 根据第 92/44 号决定⁶，黎巴嫩政府表示坚定承诺支持比《蒙特利尔议定书》目标⁷提前削减氢氟碳化物消费量。讨论情况和战略的细节见下文第 59 至 69 段。

体制、政策和监管框架

氢氟碳化物许可证和配额制度

53. 根据第 87/50(g)号决定，开发计划署确认，黎巴嫩已经建立可执行的许可证和配额制度，监测氢氟碳化物的进出口。黎巴嫩政府已根据《蒙特利尔议定书》目标，发布了 2025 年 2,556,533 二氧化碳当量吨的氢氟碳化物进口配额。

政策和法规

54. 秘书处与开发署就旨在减少制造、进口和销售家用冰箱、住宅空调机和单位氢氟碳化物充注量低于 3 千克的自给式商业制冷设备的氢氟碳化物消费量的条例时间安排进行了磋商。在与黎巴嫩政府进行详细讨论并考虑到技术转型项目的时间安排后，开发署报告称，已就禁止进口、制造和销售不同设备的日期达成一致意见：2027 年 12 月 31 日起禁止进口、制造和销售使用 HFC-134a 的家用冰箱和使用 R-410A 的住宅空调；2032 年 12 月 31 日起禁止进口、制造和销售使用氢氟碳化物且单位充注量低于 3 千克的小型自给式商业制冷设备。

⁶ 执行委员会决定，对于那些做出强有力的国家一级承诺来支持减少氢氟碳化物消费量的国家，可以通过个案方式审议其比《蒙特利尔议定书》目标提前削减这些消费量的项目提案。

⁷ 根据 2025 年 1 月 28 日黎巴嫩环境部给开发署的信。

技术和费用相关问题

住宅空调行业

55. 开发署表示，在与行业协商后，黎巴嫩政府确定，考虑到 HFC-32 的性能、零部件的可得性和费用以及市场接受程度，制造基于 HFC-32 的空调是最佳战略。这种方法旨在减少该国对基于 R-410A 的设备的依赖。

商用制冷行业

56. 关于 HFC-134a、R-404A 和替代品（例如 HFC-32、R-290）的价格，开发署解释说，申请书中的替代品价格是基于企业可获得的谈判价格。每年消费少于 15 公吨的商业制冷企业缺乏谈判大批量商业合同的有利价格的优势。因此提案中的制冷剂价格不同于国家方案数据中的价格。

57. 关于旨在全行业或分行业淘汰的总括项目的资格条件，开发署解释说，10 家大型商业制冷企业生产大型设备（例如冷凝设备），由于安全和经济方面的考虑，在这些企业采用低全球升温潜能值制冷剂技术具有挑战性。然而与行业进行广泛磋商后，黎巴嫩政府决定提交制造小型自给式制冷设备的商业制冷企业转型项目，单位设备的氢氟碳化物充注量低于 3 千克，因为这将减少它们对氢氟碳化物的依赖。开发署还确认，总括项目将包括商业制冷行业或分行业中所有已确定成本效益阈值的企业，但制造大型设备的 10 家大型企业除外。商定根据第 19/32 (a) 号决定，黎巴嫩将不再为商业制冷分行业中单位氢氟碳化物消费量低于 3 千克的设备的任何企业向多边基金提交供资申请。10 家大型企业生产的单位氢氟碳化物用量超过 3 千克的设备的转型项目将在未来提交。

58. 秘书处与开发署讨论了监管措施和维修技师所需支助等部分。经商定，将从政策和条例制定咨询和相关事务费用中拨出 55,000 美元用于移动空调维修技师的设备支助以及移动空调技师和制冷维修技师的额外培训。

商定的制造行业费用

住宅空调制造

59. 考虑到第 95/86 号决定规定的费用准则以及转型项目将导致采用 HFC-32，一种 A2L 制冷剂，秘书处与开发署就 Lematic Industries 公司空调制造转型项目的各种费用项目进行了广泛磋商。详细讨论的重点是在空调制造中安全采用 HFC-32 所需的设备，以及增量运营费用，注意到最近核准的技术转型项目的增量费用为零。

60. 经过磋商，双方同意将增量成本从 519,235 美元减至 355,850 美元。修订费用主要是因为钣金加工、ATEX⁸规格真空泵、零增量运营费用的调整，以及与安全基础设施和转型所需技术支持有关的一些增支。

⁸ 一套欧盟法规，旨在确保在爆炸性环境中使用的产品的安全性。

商业制冷制造

61. 考虑到第 95/86 号决定中核准的费用准则，秘书处与开发署就年消费量在 1.5 公吨至 15.0 公吨之间的中小企业和年消费量不到 1.5 公吨的微型企业转型的各种拟议费用项目进行了磋商。

62. 对于氢氟碳化物年消费量在 1.5 公吨至 15.0 公吨之间的 22 家中小企业，根据转型要求讨论了单个企业的增量资本成本，同时考虑到基准设备和转型到基于碳氢化合物的技术所需的设备。对于氢氟碳化物年消费量低于 1.5 公吨的 25 个微型企业，增量资本成本是根据这些企业向使用碳氢化合物的小型商业制冷设备过渡所需的必要资本设备和相关支持（例如充注设备、泄漏检测器、安全相关基础设施、技术支持和核查）商定的。

63. 这两类企业的增量运营费用均为每千克 5.5 美元，并注意到实际的增量运营费用要高得多，因为转型到基于碳氢化合物的设备所需的压缩机和部件费用较高。

64. 中小企业和微型企业的估计供资需求基于以下两个数值中的较低者：根据商定所需设备的增量费用估算的每千克增量费用总额或第 95/86(d)和(e)号决定为制造商业制冷设备的中小企业核准的费用指导值（即每年消费 1.5 公吨至 15 公吨氢氟碳化物的企业每千克 21.78 美元，每年消费不足 1.5 公吨的企业为每千克 41.25 美元）。因此，中小企业和微型企业的商定费用分别为 1,465,140 美元和 482,616 美元。

65. 此外，开发署和秘书处讨论了这些中小企业未来 10 年顺利采用碳氢化合物技术的支持需求。为促进这一过渡，商定追加 50,000 美元资金，为制造企业提供具体支持，开展额外的能力建设，鼓励最终用户安全采用设备。

66. 根据上述讨论，表 11 汇总了住宅空调和商业制冷设备的商定转型费用。

表 11. 制造行业商定费用摘要，包括计算步骤和削减量

活动	物质	消费量 (公吨)	消费量（二氧 化碳当量吨）	提交数额 (美元)	商定数额 (美元)
Lematic Industries 公司住宅空调 制造转型	R-410A	38.18	79,699	519,235	355,850
22 家中小企业转型	HFC-134a R-404A	78.40	220,135	1,590,357	1,465,140
25 家微型企业转型	HFC-134a R-404A R-408A	16.63	45,652	685,927	482,616
技术援助		不适用	不适用	0	50,000
共计		133.21	345,486	2,795,519	2,353,606

商定的维修行业费用

67. 秘书处注意到黎巴嫩政府为维修行业申请额外资金，这符合其在《蒙特利尔议定书》目标之前于 2035 年实现基准消费量减少 35%的坚定承诺。与开发署进行了广泛的磋商，考虑到第 92/37 (b) (三) 号决定为非低消费量国家的维修规定的费用准则、第 92/44 号

决定、核准为马拉维基加利执行计划⁹提供比第 92/37 号决定规定的水平高 10% 的额外资金等情况。秘书处还注意到，这笔额外资金将有助于提前采取行动削减氢氟碳化物消费量，并全面削减维修行业的氢氟碳化物消费量。

68. 根据这些磋商，秘书处同意最初提交的维修行业供资额 2,037,123 美元。表 12 概述了对该行业将实现的削减量的计算。如表 12 所示，考虑到为维修行业商定的供资和制造行业 345,486 二氧化碳当量吨的削减量，维修行业在《蒙特利尔议定书》目标之外实现的额外削减量估计为 214,057 二氧化碳当量吨。为激励实现更高的削减目标，额外供资按每千克 0.51 美元的成本效益计算（即第 92/37(b)(三)号决定规定的成本效益的 10%），共计 66,378 美元。因此成本效益值为每千克 5.27 美元，比第 92/37(b)(三)号决定规定的每千克 5.10 美元约高出 3.3%。

表 12. 额外费用计算摘要，包括维修行业的削减量

详情		数值
氢氟碳化物基准（二氧化碳当量吨）	a	2,556,533
《蒙特利尔议定书》规定的 2035 年氢氟碳化物消费目标（二氧化碳当量吨）	b	1,789,573
商定的 2035 年氢氟碳化物消费目标（二氧化碳当量吨）	c	1,575,516
与《蒙特利尔议定书》目标相比 2035 年氢氟碳化物额外消费削减量（二氧化碳当量吨）*	d=b-c	214,057
维修行业氢氟碳化物平均全球升温潜能值**	e	1,645
与《蒙特利尔议定书》目标相比 2035 年氢氟碳化物额外消费削减量（公吨）***	f=d/e	130.15
按 0.51 美元/千克的成本效益为额外削减供资****（美元）	g	66,378
按成本效益 5.1 美元/千克为削减 386.42 公吨供资（美元）	h	1,970,745
商定的维修行业供资总额	i=g+h	2,037,123

*额外削减量被认为全部来自服务行业。

**等于 2020-2022 年维修行业氢氟碳化物平均消费量 916,022 二氧化碳当量吨除以 557 公吨。

***四舍五入

****这一数值估计比第 92/37（b）（三）号决定规定的维修行业成本效益阈值高 10%。

69. 表 13 列出了包括 2029 年至 2035 年额外削减量在内的修订削减量。最终目标为 1,575,516 二氧化碳当量吨，占基准的 61.6%，低于基准的氢氟碳化物部分（1,626,723 二氧化碳当量吨）。

表 13. 商定的氢氟碳化物消费目标摘要

	2025-2026	2027-2028	2029	2030-2031	2032	2033	2034	2035
《蒙特利尔议定书》消费限额	2,556,533	2,556,533	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	1,789,573
提交的基加利执行计划目标	2,556,533	2,556,533	2,173,053	2,173,053	2,173,053	2,173,053	2,173,053	1,661,746
基加利执行计划目标（修订后）	2,556,533	2,428,706	2,173,053	2,173,053	1,866,269	1,866,269	1,866,269	1,575,516

⁹ 第 93/66 号决定。

	2025- 2026	2027- 2028	2029	2030- 2031	2032	2033	2034	2035
与《蒙特利尔 议定书》限额 相比的百分比	100.0	95.0	94.4	94.4	81.1	81.1	81.1	88.0

从起点计算氢氟碳化物消费量削减量

70. 根据商定的维修行业活动费用 2,037,123 美元计算,符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量削减量为 635,531 二氧化碳当量吨,如表 14 所示。因此黎巴嫩政府同意将其 2035 年的氢氟碳化物消费量削减至 1,575,516 二氧化碳当量吨,占该国氢氟碳化物履约基准的 61.6%。这一削减量高于《蒙特利尔议定书》的履约目标。

表 14. 符合供资条件的氢氟碳化物消费量的商定费用和削减量以及 2029 年目标

维修行业		
基准年份维修行业氢氟碳化物平均消费量	公吨	557.0
	二氧化碳当量吨	916,022
行业消费的所有氢氟碳化合物的平均全球升温潜能值		1,645
商定供资	美元	2,037,123
商定成本效益阈值	美元/千克	5.27
维修行业剩余氢氟碳化物消费量的削减量	公吨	386.42
	二氧化碳当量吨	635,531
所有行业的削减量		
确定的氢氟碳化物消费量基准	二氧化碳当量吨	2,556,533
制造行业通过技术转型实现的符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量的削减量	二氧化碳当量吨	345,486
维修行业符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量的削减量	二氧化碳当量吨	635,531
Lematic Industries 公司通过技术转型采用 HFC-32	二氧化碳当量吨	23,194
目标削减量		
2035 年目标	二氧化碳当量吨	1,575,516

项目总费用

71. 如表 15 所示,黎巴嫩基加利执行计划第一阶段的总费用为 4,809,229 美元,将使该国符合供资条件的氢氟碳化物消费量削减 981,017 二氧化碳当量吨。第八十一次会议核准的 Lematic Industries 公司家用制冷转型项目将实现氢氟碳化物削减量 245,860 二氧化碳当量吨。加上将在基加利执行计划第一阶段实现的削减量,该国符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量的总削减量为 1,226,877 二氧化碳当量吨。

表 15. 商定的黎巴嫩基加利执行计划第一阶段执行活动费用

行业	分行业	将实现淘汰量				费用	成本效益	
		公吨		二氧化碳当量吨		美元	美元/ 千克	美元/ 二 氧化碳当 量吨
		有资助	无资助	有资助	无资助			
制造								
空调	R-410A	38.18	0	79,699	0	355,850	9.32	4.46
商业制冷	HFC-134a	42.64	0	60,970	0	1,997,756	21.02	7.52
	R-404A	51.99	0	203,897	0			
	R-408A	0.40	0	920	0			

行业	分行业	将实现淘汰量				费用	成本效益	
		公吨		二氧化碳当量吨		美元	美元/ 千克	美元/ 二 氧化碳当 量吨
		有资助	无资助	有资助	无资助			
维修	不适用	386.42	0	635,531	0	2,037,123	5.27	3.21
项目管理股	不适用	不适用		不适用		418,500		
共计		519.63		981,017		4,809,229	9.26	4.90

72. 基加利执行计划第一阶段将分三次付款执行。

基加利氢氟碳化物执行计划第一次付款的执行计划

73. 商定的行动计划将包括以下活动：

- (a) 执行住宅空调制造的转型项目（355,850 美元）；
- (b) 启动中小企业和微型企业商用制冷设备转型项目活动，注意到这些项目将在 5 至 7 年内执行（1,100,192 美元）；
- (c) 加强控制和监测氢氟碳化物消费许可证和配额制度，并最终确定禁止 R-410A 住宅空调和 HFC-134a 家用冰箱的相关政策；开始就禁止氢氟碳化物商用制冷设备与行业利益攸关方和监管机构进行磋商；培训 45 名海关和执法官员；采购 8 台制冷剂识别器（139,250 美元）；
- (d) 为培训中心采购 5 台移动空调和 5 台 R-600a 家用制冷设备培训机；启动针对空调和家用制冷技师的培训活动，注意到将在第二付款时执行辅助技师培训计划并为其采购维修工具（173,000 美元）；
- (e) 促进采用低全球升温潜能值技术的提高认识和外联活动（45,000 美元）；
- (f) 项目管理、协调和监督，包括核查（56,500 美元）。

共同出资

74. 黎巴嫩政府将以实物捐助的形式共同出资，包括人力资源（国家臭氧机构的管理人员和官员）、办公场所、通信设施、交通以及对基加利执行计划活动的其他行政支持。此外，政府利用冷却计划等资助机会，为项目执行提供补充支持。接受援助的制造企业将共同出资开展超出核定费用准则的某些活动，以确保及时有效地执行转型项目。

多边基金 2025-2027 年业务计划

75. 开发署申请 4,809,229 美元，外加机构支助费用，用于执行黎巴嫩基加利执行计划第一阶段。为 2025-2027 年申请的资金总额为 2,000,677 美元，包括机构支助费用，比业务计划中的金额高出 1,885,406 美元。

执行性别平等政策

76. 为了促进自信行动，加强妇女参与维修行业，黎巴嫩政府将开始收集性别主流化的详细数据，进行持续诊断。这将有助于查明促进制冷和空调行业性别平等的必要行动。

77. 根据多边基金关于将性别观点纳入主流的业务政策，国家臭氧机构将努力确保妇女参与基加利执行计划第一阶段海关和技师培训以及中小企业方案。尽管国家臭氧机构的工作人员和环境官员中包括妇女，但目前制冷和空调维修行业妇女的确切人数尚不清楚。宣传活动的重点将是让妇女参与基加利执行计划期间国家臭氧机构开展的活动。为了进一步加强妇女的参与，国家臭氧机构还将向参加基加利执行计划的利益攸关方宣传性别主流化政策，并制定一项性别平等行动计划。

逐步减少氢氟碳化物的可持续性和风险评估

78. 为确保逐步减少氢氟碳化物的长期可持续性，黎巴嫩政府已将生产住宅空调和小型商业制冷设备的企业的早期技术转型作为优先事项。这一努力得到了协调良好的监管框架的支持，该框架禁止进口和销售使用 R-410A 的住宅空调设备和使用其他氢氟碳化物制冷剂的商业制冷设备，从而减少了制造业对氢氟碳化物消费的依赖。此外，将通过扩大在氟氯烃淘汰管理计划下启动的培训和认证，推广使用替代制冷剂的安全做法，将培训扩展到以前未涉及的行业，提高制冷和空调技师的能力。维修行业的培训还将促进良好做法，最大限度地减少氢氟碳化物排放量，最大限度地回收和再利用氢氟碳化物，特别是在移动空调和大型制冷和空调设备中。为了降低中小企业和微型企业采用技术的风险，将提供产品设计方面的技术支持，并分享类似国家采用低全球升温潜能值易燃技术的经验。国家臭氧机构和执行机构将支持行业及时改造其制造设施，解决安全问题，实施支持产品采用的政策和法规。

79. 黎巴嫩政府指出，2023 年和 2024 年的经济和政治形势充满挑战，导致消费量的下降超过了一般水平。因此在不久的将来，不同制冷和空调应用领域的消费量极有可能增长。为了缓解氢氟碳化物消费量的大幅增长，也为了国家利益，政府将确保及时执行氢氟碳化物配额制度，在制造和维修行业开展项目活动，实施关于采用低全球升温潜能值替代品的提高认识方案。开发署将提供技术和政策支持，确保及时开展活动。商业制冷行业的技术选择考虑了组件的可得性和成本，以及该行业采用拟议低全球升温潜能值技术的能力。加强利益攸关方的参与，建立一个有力的国家臭氧机构-行业合作结构，与监管机构和其他国家利益攸关方进行定期磋商，将确保其对基加利执行计划活动的承诺。

对气候的影响

80. 拟议的活动，包括推广低全球升温潜能值替代品以及制冷剂回收和再利用的努力，表明基加利执行计划第一阶段的实施将减少向大气排放制冷剂，从而带来气候效益。对基加利执行计划活动对气候的影响的计算表明，到 2035 年，黎巴嫩将减少约 981,017 二氧化碳当量吨的氢氟碳化合物排放量，计算方法是氢氟碳化合物履约基准与 2035 年拟议消费量之间的差额，假设所有消费的氢氟碳化合物最终都被排放。

协定草案

81. 本文件附件一载有黎巴嫩政府与执行委员会关于基加利执行计划第一阶段的协定草案。

协调维修行业氟氯烃淘汰计划和氢氟碳化物逐步减少计划的活动

82. 基加利执行计划将以氟氯烃淘汰管理计划制定的体制、政策和能力建设框架以及《蒙特利尔议定书》下实施的其他项目为基础。基加利执行计划将针对自氟氯化碳淘汰完成以来未被列为目标的行业，特别是家用制冷和移动空调。氟氯烃淘汰管理计划将重点关注与氟氯烃淘汰有关的剩余活动，主要在空调应用方面。由于许多替代品具有易燃性（这一问题在氟氯烃淘汰管理计划中没有得到充分解决），基加利执行计划可能会遇到更大的挑战。此外，与氟氯烃淘汰管理计划相比，基加利执行计划将要管理更多种类的物质和混合物。应对这一挑战的办法是采取统筹办法执行氟氯烃淘汰管理计划和基加利执行计划的活动，开展培训、能力建设和其他外联工作，促进以具有成本效益的方式安全地采用替代品。附件二概述了同时开展的氟氯烃淘汰管理计划和基加利执行计划的活动。

六. 建议

83. 谨建议执行委员会考虑：

- (a) 原则上核准黎巴嫩 2025-2035 年将氢氟碳化物消费量削减 38.4%的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段，金额为 4,809,229 美元，外加开发署机构支助费用 336,646 美元；
- (b) 注意到：
 - (一) 黎巴嫩政府将根据执行委员会提供的指导，确定氢氟碳化物消费量的持续总体削减起点；
 - (二) 执行委员会提供第 (b) (一) 分段所述指导后，将根据该指导确定该国符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量的削减量；
 - (三) 上文第 (b) (二) 分段所述该国符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量的削减量将从第 (b) (一) 分段所述起点中扣除；
- (c) 还注意到：
 - (一) 黎巴嫩政府坚定承诺支持在《蒙特利尔议定书》目标之前削减氢氟碳化物消费量；
 - (二) 根据第 81/63 号决定，基加利执行计划第一阶段包括额外费用 1,053,858 美元，外加工发组织机构支助费用 73,770 美元，这是因为第八十一次会议核准一个项目，在 Lematic Industries 公司的家用和商用制冷设备制造中淘汰 78.46 公吨（112,198 二氧化碳当量吨）HFC-134a 和 34.08 公吨（133,662 二氧化碳当量吨）R-404A；
 - (三) 黎巴嫩政府将自 2027 年 12 月 31 日起禁止进口、制造和销售使用 HFC-134a 的家用冰箱和使用 R-410A 的住宅空调；自 2032 年 12 月 31 日起禁止进口、制造和销售使用氢氟碳化物的、单位充注量低于 3 千克的小型自给式商用制冷设备；

- (四) 根据第 19/32 (a) 号决定，黎巴嫩政府将不再为商业制冷分行业中单位氢氟碳化物消费量低于 3 千克的设备的任何企业向多边基金提交供资申请；
- (d) 核准本文件附件一所载黎巴嫩政府与执行委员会关于根据基加利执行计划第一阶段减少氢氟碳化物消费量的协定草案；
- (e) 核准黎巴嫩基加利执行计划第一阶段第一次付款和相应的付款执行计划，金额为 1,869,792 美元，外加开发署机构支助费用 130,885 美元。

附件一

黎巴嫩政府与多边基金执行委员会关于根据基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段减少氢氟碳化物消费量的协定草案

(期间：2025 – 2035 年)

目的

1. 本协定是黎巴嫩（“国家”）政府和执行委员会关于按照《蒙特利尔议定书》时间表和本协定的条款在 2035 年 1 月 1 日之前将附录 1-A 所列附件 F 物质（“物质”）的控制使用减少到 1,575,516 二氧化碳当量吨的持续水平的协定。
2. 国家同意遵守本协定附录 2-A（“目标和供资”）第 1.2 行以及附录 1-A 所述《蒙特利尔议定书》附件 F 物质削减时间表所列附件 F 物质的年度消费量限额。国家同意，在接受本协定以及执行委员会履行第 3 段所述供资义务的情况下，如果附件 F 物质的任何消费量超过附录 2-A 第 1.2 行规定的数量，即本协定针对附录 1-A 规定的附件 F 物质的最后削减步骤，以及附件 F 物质的消费量超过第 4.1.3 [和 4.2.3]行所规定的数量（剩余的符合供资资格的消费量），该国将不得就这些物质的任何消费量申请或接受多边基金的进一步供资。
3. 以国家遵守本协定所规定义务为条件，执行委员会原则上同意向国家提供附录 2-A 第 3.1 行规定的资金。执行委员会原则上将在附录 3-A（“资金核准时间表”）所指明的执行委员会会议上提供此笔资金。
4. 国家同意根据核准的基加利氢氟碳化物执行计划（“《计划》”）第一阶段执行本协定。如本协定第 5(b)分段所述，国家应接受对实现本协定附录 2-A 第 1.2 行所示附件 F 物质的年度消费量限额的情况进行的独立核查。上述核查将由相关双边机构或执行机构授权进行。

发放资金的条件

5. 当国家至少在资金核准时间表所指明相应执行委员会会议之前 10 周满足了下列条件后，执行委员会才按照资金核准时间表提供资金：
 - (a) 国家已达到附录 2-A 第 1.2 行所规定的所有相关年度的目标。相关年度指的是核准本协定之年以来的所有年度。在向执行委员会会议提交供资申请之日没有应提交的国家方案执行情况报告的年度除外；
 - (b) 已对这些目标所有相关年度的实现情况进行了独立核查，除非执行委员会决定不需要进行此类核查；

- (c) 国家已按照附录 4-A (“付款执行情况报告和计划格式”) 提交了一份涵盖以前每一个日历年的年度执行情况报告；完成了之前已核准分次付款中发起的大部分活动；之前已核准分次付款可提供资金的发放率超过 20%；
- (d) 国家按照附录 4-A 提交了涵盖每个日历年的付款执行计划，直至并包括供资核准日程表预计提交下一次付款的年度，如果是最后一次付款，则直至完成了所有预期活动。

监测

6. 国家将确保对本协定所规定活动进行准确的监测。附录 5-A (“监测机构和作用”) 所述机构应按照同一附录规定的作用和职责，对以前付款执行计划的活动的开展情况进行监测，并提出报告。

资金重新分配的灵活性

7. 执行委员会商定，国家可根据情况变化，按照以下条件灵活地重新分配已核准的全部或部分资金，从而最平稳地减少附录 1-A 所述附件 F 物质的消费，逐步减少这些物质：

- (a) 对资金分配有重大改变的，应该按上文第 5(d)分段的设想事先记入下一次付款的执行计划，或者作为对现有付款执行计划的修改，于任何一次执行委员会会议 10 周之前提交，供执行委员会核准。重大改变所涉及的是：
 - (一) 有可能涉及影响多边基金的规则和政策的问题；
 - (二) 可能修改本协定的任何条款的改变；
 - (三) 导致已分配给具体双边机构或执行机构的不同分次付款的资金年度数额发生变化；
 - (四) 为没有列入当前已核准付款执行计划的活动提供资金，或自付款执行计划中撤销其费用超过上一次所核准付款费用总额的 30%的某一项活动；
 - (五) 替代技术的改变，但有一项谅解是，提交的任何此种请求均须指明相关的增支费用、对气候的潜在影响以及将要淘汰的二氧化碳当量吨数的任何差别（如适用），同时确认：国家同意与改变技术相关的潜在节省将相应地减少本协定下的总体供资数额；
- (b) 对于不被视为重大改变的资金重新分配，可纳入当时正在执行的已核准的付款执行计划，并在嗣后的付款执行情况报告中向执行委员会汇报；
- (c) 根据多边基金的政策（即由于外国所有权或在适用的截止日期后成立），计划中包括的任何不符合供资条件的企业，将不会获得资助。这一信息将作为付款执行计划的一部分进行通报；
- (d) 双边机构或执行机构或国家持有的任何剩余资金均应根据本协定设想的最后一

次付款完成时退回多边基金。

8. 应特别注意《计划》中包括的制冷维修行业活动，尤其是国家可利用本协定所提供的灵活性处理项目执行过程中可能产生的具体需要。

双边机构和执行机构

9. 国家同意全面负责管理和执行本协定，以及为履行本协定的义务由国家或以国家名义开展的所有活动。开发署同意担任本协定所规定的国家活动的牵头执行机构，国家根据本协定开展的活动的合作执行机构。国家同意接受各种评价，评价可能在多边基金监测和评价工作方案下或参与本协定的牵头执行机构的评价方案下进行。

10. 牵头执行机构将负责确保本协定下的所有活动的协调规划、实施和报告工作，包括但不限于根据第 5(b)分段进行的独立核查。牵头执行机构的角色载于附录 6-A。执行委员会原则上同意向牵头执行机构提供附录 2-A 第 2.2 行所列费用。

不遵守协定目标的情事

11. 国家如果由于任何原因没有达到附录 2-A 第 1.2 行规定的消除附件 F 物质的目标，或以其他方式没有遵守本协定，则同意本国将无权按照资金核准时间表得到资金。如国家证明已履行在接受资金核准时间表所列下一次供资之前应当履行的所有义务之后，执行委员会将酌情处理，按照其确定的订正资金核准时间表恢复供资。国家确认，执行委员会可按照任何一年未能削减的消费量的每一二氧化碳当量千克计算，减少附录 7-A 所述供资金额（“因未履约而减少供资”）。执行委员会将针对国家未能履行协定的每个具体个案进行讨论，并做出相关决定。根据上文第 5 段，一旦作出决定，不遵守此协定的具体个案将不会妨碍对未来分次付款的供资。

12. 如果执行委员会今后做出可能影响为任何其他消费行业项目或国家任何其他相关活动所作供资的决定，不会导致对本协定的供资进行修改。

13. 国家将遵照执行委员会和牵头执行机构为促进本协定的执行而提出的任何合理要求行事。国家尤其将使牵头执行机构能够获取为核查对本协定的遵守情况所必需的信息。

完成日期

14. 在附录 2-A 明确规定了最高允许总消费量的最后年度次年的年底，《计划》及相关协定即告完成。如果届时仍有第 5(d)分段和第 7 段所述最后一次付款执行计划及随后几次修订中规划的活动尚未完成，《计划》的完成将推迟至剩余活动实施后次年的年底。附录 4-A 第 1(a)、1(b)和 1(d)分段分段规定的报告要求将予继续，直至《计划》完成之时，除非执行委员会另有规定。

有效性

15. 本协定规定的所有条件仅在《蒙特利尔议定书》范围内并按本协定的规定执行。除非本协定另有规定，否则其中使用的所有术语均与《蒙特利尔议定书》赋予的含义相同。

16. 非经国家和多边基金执行委员会的共同书面协定，不得修改或终止本协定。

附录

附录 1-A：物质

物质	消费量总体削减起点
	待定

附录 2-A：目标和供资

行	详情		2025 年	2026 年	2027-2028 年	2029 年	2030-2031 年	2032 年	2033-2034 年	2035 年	共计
1.1	《蒙特利尔议定书》削减附件 F 物质的时间表	%	冻结	冻结	冻结	10	10	10	10	15	不适用
		二氧化碳当量吨	2,556,533	2,556,533	2,556,533	2,300,880	2,300,880	2,300,880	2,300,880	1,789,573	不适用
1.2	附件物质的最高允许总消费量	削减%	0	0	5.0	15.0	15.0	27.0	27.0	38.4	不适用
		二氧化碳当量吨	2,556,533	2,556,533	2,428,706	2,173,053	2,173,053	1,866,269	1,866,269	1,575,516	不适用
2.1	牵头执行机构（开发署）议定的供资（美元）		1,869,792	0	0	2,453,757	0	485,680	0	0	4,809,229
2.2	牵头执行机构支助费用（美元）		130,885	0	0	171,763	0	33,998	0	0	336,646
3.1	议定的供资总额（美元）		1,869,792	0	0	2,453,757	0	485,680	0	0	4,809,229
3.2	支助费用总额（美元）		130,885	0	0	171,763	0	33,998	0	0	336,646
3.3	议定的费用总额（美元）		2,000,677	0	0	2,625,520	0	519,678	0	0	5,145,875
4	待定										

* 注意，氢氟碳化物持续总体削减起点确定后，将从该起点中扣除 78.46 公吨（112,198 二氧化碳当量吨）HFC-134a 和 34.08 公吨（133,662 二氧化碳当量吨）R-404A（第 81/63 号决定）。

附录 3-A：资金核准时间表

1. 将于附录 2-A 所规定年度的第一次会议上审议有待核准的今后分次付款。

附录 4-A：付款执行情况报告和计划格式

1. 为每次付款申请提交的付款执行情况报告和计划应包括四个部分：
 - (a) 说明自上次报告以来所实现进展的陈述报告，以及按照每次付款分列的数据，应反映国家在逐步减少附件 F 物质方面的情况，不同活动所起作用以及这些活动之间的关系，在适用情况下，应包括根据第 91/65 号决定，结合逐步减少氢氟碳化物所核准的能效相关活动。报告应包括根据物质分列的作为执行各项活动的直接结果所逐步减少的附件 F 物质的消费量，以及所使用的替代技术和所逐步采用的相关替代品，以便让秘书处能够向执行委员会通报因此导致的气候相关排放的变化情况。报告还应包括关于所开展活动的量化信息，并进一步突出关于与列入《计划》的各种活动有关的成功、经验和挑战，反映国家情况的任何变化并提供其他相关信息。报告还应包括相对于以往呈交的执行计划的任何变化的信息以及变动的理由，例如拖延、按照本协定第 7 段之规定在执行付款期间运用资金重新分配方面的灵活性，或其他变化；
 - (b) 根据本协定第 5(b)分段提交的关于《计划》取得的结果以及附件 F 物质消费量的独立核查报告。如果执行委员会没有另做决定，必须按照本协定第 5(a)分段的规定，随每次付款申请提供对消费量数据的此种核查，涵盖其核查报告尚未得到执行委员会认可的所有相关年度；
 - (c) 书面说明付款申请所涵盖期间内开展的各项活动，包括量化信息，重点说明执行进度指标、完成的时间以及这些活动的相互依赖性，同时亦顾及执行前几次付款时积累的经验和取得的进展；《计划》中的数据须按日历年分列。说明还应提及总体计划和取得的进展，以及所预期的对总体计划的任何可能调整。说明还应具体列出并详细解释对总体计划做出的此种改变。对未来活动的说明可作为上文(b)分段所述作为陈述报告的同一文件的一部分提交；
 - (d) 总结上文第 1(a)至第 1(c)分段所述信息的执行摘要，大约五个自然段。

附录 5-A：监测机构和作用

1. 环境部国家臭氧机构将负责全面监测《计划》的所有活动。国家臭氧机构将监督项目的规划、协调和日常执行。此外还将协助政府和非政府组织精简活动，确保项目的顺利执行。国家臭氧机构将向牵头执行机构提交关于执行情况的年度进度报告，促进对《计划》进度的监测。
2. 国家臭氧机构将与作为进出口许可证发放机构的环境部合作，监测氢氟碳化物和其他 ODS 的年度消费量。黎巴嫩海关将在入境点监督和管理这些物质的进出口。此外，

国家臭氧机构将与氢氟碳化物和其他 ODS 进口商协调，收集定期统计核对所需的基本数据。

3. 国家臭氧机构还将与相关机构合作，监测能力建设活动的执行情况，例如制冷和空调技师培训以及海关和执法官员培训。

附录 6-A：牵头执行机构的作用

1. 牵头执行机构将负责一系列活动。至少应包括如下活动：

- (a) 确保按照本协定及国家计划规定的具体内部程序和要求进行绩效和财务核查；
- (b) 协助国家根据附录 4-A 编制付款执行报告和计划；
- (c) 向执行委员会提供独立核查报告，说明各项目标已经实现且相关付款活动已经根据附录 4-A 按照付款执行计划的要求完成；
- (d) 确保根据附录 4-A 中第 1(c)分段将经验和进展反映在最新总体计划和未来的付款执行计划中；
- (e) 完成付款执行情况报告和计划以及附录 4-A 所列总体计划中的报告要求，以提交执行委员会；
- (f) 如果关于最后一次资金付款的申请是在确定了消费量指标的最后年度的前一年或更多年之前提出，则应提交年度付款执行情况报告，并在适用情况下提交关于《计划》的现阶段的核查报告，直至所有计划的活动均已完成，且氢氟碳化物消费量指标已经实现；
- (g) 确保由胜任的独立技术专家进行技术审查；
- (h) 按要求完成监督任务；
- (i) 确保建立运作机制，从而能够以有效和透明的方式执行付款执行计划和提交准确的数据报告；
- (j) 如果因未遵守本协定第 11 段而减少供资，在与国家协商后，确定将减款额分配到不同的预算项目和牵头执行机构的供资中；
- (k) 确保向国家发放的资金系以指标为依据；
- (l) 需要时提供政策、管理和技术支持等援助；
- (m) 向国家/参与企业及时发放资金以完成与项目相关的活动。

2. 经与国家磋商并考虑到提出的任何看法后，牵头执行机构将根据本协定第 5(b)分段和附录 4-A 第 1(b)分段挑选并任命一个独立实体，核查《计划》取得的结果和附录 1-A 中所述附件 F 物质的消费情况。

附录 7-A：因未遵守协定的目标而减少供资

1. 依照本协定第 11 段，对于没有达到附录 2-A 第 1.2 行具体规定的目标的每一年度，消费量每超出附录 2-A 第 1.2 行所规定数量一二氧化碳当量吨，可减少供资 9.8 美元，且有一项谅解是，资金削减的最大限度不得超过所申请付款的供资金额。不履约情事连续超过两年时，可考虑采取额外措施。如果国家由于非法贸易而未遵守协定，但扣押了非法贸易中的受控物质并随后予以没收、销毁、出口或送回来源国，则不适用削减供资的规定。

Annex II

**SIMULTANEOUS IMPLEMENTATION OF THE HCFC PHASE-OUT MANAGEMENT PLAN
AND THE KIGALI HFC IMPLEMENTATION PLAN IN LEBANON**

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Phase-out of activities in manufacturing	Technical assistance for phasing-out HCFCs in commercial refrigeration	53,136	Phase-out of manufacturing in residential air-conditioning and commercial refrigeration sectors	2,353,606	2,406,742
Strengthening of policies and licensing system	Development of regulations for controlling and monitoring HCFCs and regulations to prohibit manufacturing equipment using HCFCs	70,000	Strengthening of policies and regulations for HFC monitoring and control and development of regulations to reduce dependence on HFCs	60,000	130,000
Training of customs officers	Training of customs and enforcement officers on regulations relating to HCFCs	97,500	Training of enforcement officers on HFC-related policies and regulations	104,250	201,750
Provision of tools	Provision of tools for training technicians for servicing air-conditioners	278,064			278,064
Support for training centres			Equipment support for training centres for training technicians on good practices for MAC and refrigeration equipment	450,589	450,589
Training of refrigeration technicians			Training support for refrigeration equipment technicians on good service practices and safe adoption of alternatives	153,000	153,000
Training of air-conditioning technicians	Training of trainers and service technicians on good service practices	187,500			187,500
Training of MAC technicians and refrigeration technicians			Training support for MAC technicians on good service practices	135,500	135,500
Strengthening of service sector with equipment support			Provision of tools for service technicians for good service practices in MAC and refrigeration	988,784	988,784

	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
Category of activity	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Awareness	Awareness and outreach activities for adoption of low-GWP alternatives to replace HCFCs and promoting gender sensitive approaches for HPMP implementation	389,000	Awareness and outreach activities for adoption of low-GWP alternatives to reduce growth in HFC consumption	145,000	534,000
Coordination and monitoring	Project management and coordination of HPMP activities	107,500	Project management and coordination of KIP activities	418,500	526,000
Total		1,182,700		4,809,229	5,991,929
Percentage of total (%)		19.7		80.3	100