



联合国
环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/55
27 November 2023

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第九十三次会议
2023年12月15日至19日，蒙特利尔
临时议题9(d)¹

项目提案：加纳

本文件包含基金秘书处就以下项目提案提出的评论和建议：

淘汰

- 基加利执行计划（第一阶段，第一次付款）

联合国开发署
和联合国环境署

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/1

项目评价表 - 多年期项目
加纳

(一) 项目名称	机构
基加利执行计划 (第一阶段)	联合国开发署 (牵头), 联合国环境署

(二) 最新第 7 条数据 (附件六)	年份: 2022	346.79 公吨	646,823 二氧化碳当量吨
---------------------	----------	-----------	-----------------

(三) 最新国家方案行业数据 (二氧化碳当量吨)							年份: 2022	
化学品	气雾剂	泡沫	消防	空调 和 制冷		溶剂	其他	行业总消费量
				制造				
				空调	其他			
HFC -32					250,679			250,679
HFC -134a					21,587			21,587
R-404A					147,531			147,531
R-407C					59,956			59,956
R-410A					114,708			114,708
R-507A					52,363			52,363

(四) 2020-2022 年维修氢氟碳化合物平均消耗量	295.45 公吨	556,119 二氧化碳当量吨
------------------------------	-----------	-----------------

(五) 消费数据 (二氧化碳当量吨)			
基准: 2020-2022 年氢氟碳化合物平均消费量加上氟氯烃基准的 65%	1,805,702	持续总体减少起点:	[暂缺]*
有资格获得供资的消费量			
已核准:	0	剩余:	[暂缺]*

* 2020-2022 年仅用于维修且氢氟碳化合物平均消费量低于 360 公吨的四个国家

(五) 已获准的业务计划		2023 年	2024 年	2025 年	合计
开发署	氢氟碳化合物淘汰 (二氧化碳当量吨)	0	0	0	0
	供资(美元)	498,897	0	0	498,897
环境署	氢氟碳化合物淘汰 (二氧化碳当量吨)	0	0	0	0
	供资(美元)	70,635	0	0	70,635

(六) 项目数据		2023 年	2024-2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	合计
消费量 (二氧化碳当量吨)	《蒙特利尔议定书》 消费限量	暂缺	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,625,132	1,625,132	暂缺
	最高允许消费量	暂缺	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,158,201	暂缺
原则上商定的金额 (美元)	开发署	项目费用	132,500	0	79,000	0	20,500	232,000
		支助费用	11,925	0	7,110	0	1,845	20,880
	环境署	项目费用	55,500	0	25,500	0	12,000	93,000
		支助费用	7,215	0	3,315	0	1,560	12,090
原则上建议的金额 (美元)	项目总费用	188,000	0	104,500	0	0	32,500	325,000
	支助总费用	19,140	0	10,425	0	0	3,405	32,970
	资金总额	207,140	0	114,925	0	0	35,905	357,970

(七) 申请供批准的第一次付款供资 (2023 年)		
执行机构	建议的资金(美元)	支持费用(美元)
开发署	132,500	11,925
环境署	55,500	7,215
合计	188,000	19,140

秘书处的建议:	个别考虑
---------	------

项目说明

1. 开发计划署作为牵头执行机构，代表加纳政府提出了基加利项目第一阶段的申请氢氟碳化物执行计划，总费用 401 480 美元，包括 277 000 美元，外加开发计划署 19 390 美元的机构支助费用和 93 000 美元，外加环境规划署 12 090 美元的机关支助费用。²
2. 基加利执行计划第一阶段的执行将有助于加纳实现到 2029 年 1 月 1 日从其基准氢氟碳化物消费量削减 10% 的目标。
3. 本次会议上申请的基加利执行计划第一阶段第一次付款金额为 232 310 美元，如最初提交的，2024 年 1 月至 2029 年 12 月期间，包括 158 500 美元，外加开发计划署 11 095 美元的机构支助费用和 55 500 美元，外加环境规划署 7 215 美元的机构支持费用。

背景

4. 加纳已于 2019 年 8 月 2 日批准了《蒙特利尔议定书》的所有修正案，包括《基加利修正案》。加纳的氟氯烃消费基准为 57.3 ODP 吨，即 999.95 公吨，并确定将在 2030 年 1 月 1 日前完全淘汰氟氯烃的消费量。³

氟氯烃淘汰管理计划的执行情况

5. 加纳氟氯烃淘汰管理计划第一阶段最初在第 61 次会议上获得批准⁴，并在第 67 次会议上进行了修订⁵，以实现到 2020 年比基准减少 35% 的目标，最终淘汰了 26.27 ODP 吨氟氯烃，总费用为 1 356 311 美元，外加机构支助费用。氟氯烃淘汰管理计划第一阶段于 2021 年 12 月完成。
6. 第 87 次会议核准了加纳氟氯烃淘汰管理计划第二阶段⁶，到 2030 年将氟氯烃消费量从基准减少 100%，总费用为 1 618 677 美元，外加机构支助费用。

氢氟碳化物有关活动执行情况

7. 在第 74 次会议上，执行委员会核准为加纳提供 55 000 美元，用于对消耗臭氧层物质替代品进行调查。该项目于 2017 年 8 月完成。调查显示氢氟碳化物（HFC-134a、R-410A、R-404A 和 R-507A）被鉴定为替代 HCFC 的制冷剂。天然制冷剂已作为氟氯烃的替代品引入该国，作为 HCFC 的替代。氨在该国有着很大的用量。在第 80 次会议上，加纳得到到供资，以执行淘汰氢氟碳化物的启动活动（150 000 美元），已于 2019 年 12 月完成。这些活动协助该国于 2020 年批准了《基加利修正案》；建立氢氟碳化物（包括混合物）的经营许可证和配额制度；根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告进出口氢氟碳化物；促进加强利益攸关方之间的协调；提高公众意识并建立国家臭氧机构、利益相关者、维修行业和最终用户的能力建设；以及数据分析、法规审查和制定基加利修正案执行的国家战略。

² 根据加纳环境保护局 2023 年 8 月 24 日致联合国开发计划署的信函。

³ 根据《蒙特利尔议定书》的规定，除那些允许在 2030 年至 2040 年期间根据需要进行维修尾气的氟氯烃外。

⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/61/58

⁵ UNEP/OzL.Pro/ExCom/67/39 附件十一

⁶ 87/39 决定

基加利执行计划第一阶段

政策、监管和体制框架

8. 加纳环境保护局是负责执行《蒙特利尔议定书》及其修正案的国家机构。它通过国家臭氧机构履行职责。国家臭氧消耗物质委员会成立的目的是作为与臭氧消耗物质有关的所有方面的咨询机构。国家臭氧机构负责根据《蒙特利尔议定书》报告受管制物质的消费情况，执行进口许可证制度，分配配额，保存受管制物质的进口记录，登记进口商并监测进口情况。

9. 加纳政府通过环境保护局法（1994），于 2020 年建立了进出口氢氟碳化合物及混合物的运营许可证制度。批准该国《消耗臭氧层物质和产品管理条例》修正案（2005 年）以纳入《基加利修正案》的规定，这已进入后期阶段。国家氢氟碳化合物进口配额将从 2024 年 1 月起适用，以实现氢氟碳化合物消费冻结。

10. 2016 年，环保局（EPA）发布了碳氢化合物（HC）制冷剂使用指南，便利其能够安全地引入这个国家。根据氟氯烃淘汰管理计划，已开始对技术人员进行强制性认证。政府执行了一项政策举措，在 L. I. 1812 号法律文件中纳入税收激励和抑制特色，以支持采用低全球变暖潜能值和零 ODP 制冷剂。正在审查此法律文件以涵盖氢氟碳化合物。

11. 加纳政府能源委员会已开始采用包含制冷空调设备的最低能源性能标准 (MEPS)，，并正在执行标签制度以控制进口制冷空调设备，它还颁布了法规，按 2012 年生效的《能源效率条例》规定禁止进口二手制冷空调设备。

氢氟碳化合物消费量

12. 加纳仅进口氢氟碳化合物用于制冷维修行业。2022 年，加纳消费 HFC-134a（占总数的 38.76% 氢氟碳化合物消耗量二氧化碳当量吨），R-404A（22.81%）、R-410A（17.73%）、R-507A（8.10%）和其他氢氟碳化合物（12.60%）。表 1 列出了该国根据第 7 条向臭氧秘书处报告的氢氟碳化合物消费量。

表 1. 加纳的氢氟碳化合物消费量（2019–2022 年第 7 条数据）

氢氟碳化合物	GWP	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2022 年份额 (%)
公吨						
HFC-134a	1,430	126.62	118.85	159.20	175.30	50.55
HFC-32	675	0.00	15.54	23.65	31.98	9.22
R-404A	3,922	32.97	31.03	30.60	37.62	10.85
R-407C	1,774	26.49	24.55	28.75	33.80	9.75
R-410A	2,088	43.38	42.41	45.45	54.95	15.85
R-507A	3,985	12.24	9.33	10.20	13.14	3.79
合计 (公吨)		241.70	241.71	297.85	346.79	100.00
二氧化碳当量吨						
HFC-134a	1,430	181,067	169,956	227,656	250,679	38.76
HFC-32	675	0	10,490	15,964	21,587	3.34
R-404A	3,922	129,295	121,687	120,001	147,531	22.81
R-407C	1,774	46,989	43,548	50,998	59,956	9.27
R-410A	2,088	90,556	88,531	94,877	114,708	17.73
R-507A	3,985	48,776	37,180	40,647	52,363	8.10
合计 (二氧化碳当量吨)		496,683	471,391	550,143	646,823	100.00

13. 随着氟氯烃淘汰工作的进展，氢氟碳化合物消费量一直在稳步增加，但 2020 年除外，氢氟碳化合物 由于新冠肺炎疫情的影响，消费略有下降。预计由于氟氯烃的持续淘汰和经济增长，在一切照旧的情况下，氢氟碳化合物消费量将继续增加。

国家方案执行情况报告

14. 加纳政府 2020-2022 年国家方案执行报告报告了氢氟碳化合物消费数据，符合根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据。

氢氟碳化合物各行业分布

15. 2022 年，加纳进口的氢氟碳化合物总计达 346.79 公吨，占加纳受控物质的 54.34%，其余 45.66%为氟氯烃。根据基加利执行计划编制过程中进行的调查，氢氟碳化合物都用于维修制冷和空调设备，如表 2 所示。

表 2. 制冷空调维修分行业氢氟碳化合物消耗量（2022）

分行业	HFC-134a	HFC-32	R-404A	R-407C	R-410A	R-507A	合计	氢氟碳化合物用量的份额 (%)
公吨								
制冷分行业								
家用	26.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.30	7.58
商用	20.00	0.00	21.62	0.00	0.00	5.14	46.76	13.48
工业	20.00	0.00	10.00	0.00	0.00	3.00	33.00	9.52
运输	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.29
空调分行业								
家用	0.00	16.98	0.00	20.80	36.95	0.00	74.73	21.55
商用	20.00	15.00	0.00	13.00	18.00	1.00	67.00	19.32
移动	89.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.00	25.66
渔业分行业								
渔业	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	4.00	9.00	2.60
合计（公吨）	175.30	31.98	37.62	33.80	54.95	13.14	346.79	100.00
二氧化碳当量吨								
制冷分行业								
家用	37,609	0	0	0	0	0	37,609	5.81
商用	28,600	0	84,785	0	0	20,483	133,868	20.70
工业	28,600	0	39,216	0	0	11,955	79,771	12.33
运输	0	0	3,922	0	0	0	3,922	0.61
空调分行业								
家用	0	11,462	0	36,896	77,133	0	125,491	19.40
商用	28,600	10,125	0	23,060	37,575	3,985	103,345	15.98
移动	127,270	0	0	0	0	0	127,270	19.68
渔业分行业								
渔业	0	0	19,608	0	0	15,940	35,548	5.50
合计（二氧化碳当量吨）	250,679	21,587	147,531	59,956	114,708	52,363	646,823	100.00

制冷和空调维修行业

16. 在加纳大约有 6 490 名技术人员（包括 40 名妇女）和 1 100 个维修车间消耗氢氟碳化合物。根据氟氯烃淘汰管理计划，共有 1 770 名技术人员接受了良好维修做法培训，包括 778 名技

术人员在第一阶段接受过易燃制冷剂安全处理培训。计划在第二阶段再培训 1400 人。还有 13 家培训机构提供制冷空调课程培训；已经向三个国家提供了设备，以便在氟氯烃淘汰管理计划第一阶段进行处理易燃制冷剂的培训，另外五个国家将在第二阶段得到支持。计划在第二阶段建立两个回收中心，以支持制冷剂回收、再循环和再利用（RRR）。

17. 家用制冷分行业占公吨消费总量的 7.49%，占二氧化碳当量吨 5.74%。该分行业增长迅速，主要是由于城市化和电力覆盖率的提高。大约 60%的制冷剂用于家用制冷是 HFC 134a，其余为 R-600a。此外，执行禁止进口二手冰箱的禁令似乎具有挑战性，仍在运行氢氟碳 HFC-134a 的二手冰箱仍在抵达该国。按照一切照旧的设想，到 2050 年，目前家用冰箱的数量将翻一番。家用冰箱的维修通常由非正规行业的技术人员完成。

18. 商业制冷分行业占氢氟碳化合物公吨消费量总数的 13.53%，二氧化碳当量吨的 20.80%。分行业的设备包括独立机组（饮料冷却器、冷冻食品储存、展示柜和岛式冷冻柜）、冷藏室和冷凝机组。大约 49%的独立机组使用氢氟碳化合物-134a，其中 17%使用 R-404A，其余使用 HCFC-22、R-507A 和 R-290。国际知名企业（如可口可乐）已开始将 R600a 饮料冷却器引入加纳市场。对于冷藏室和冷凝单元，HFC -134a、R-404A 和 R507A。在正常情况下，由于 HCFC-22 的淘汰和高泄漏率，R-404A 和 HFC -134a 预计将以中等步伐增长。

19. 工业制冷分行业占氢氟碳化合物公吨消费量总数的 9.50%，二氧化碳当量吨的 12.31%。设备包括用于食品和饮料加工的集中式系统和过程冷却器。还有许多热塑性塑料行业在生产过程中使用小功率封装冷冻机。在该行业中，HFC -134a 是最常用的氢氟碳化合物，R 404A 紧随其后。氨是大型冷负荷应用中最常用的制冷剂，并正在成为大型系统的首选制冷剂。2022 年，大约 12%的工业系统使用氨运行。虽然氨是一种受欢迎的制冷剂，但也有可能使用基于 R-290 和 CO₂ 的间接系统，随着这些技术的发展，这在未来可能与加纳有关。

20. 渔业分行业占氢氟碳化合物总消费量的 2.59%（公吨），5.48%（二氧化碳当量吨）。在加纳，渔业是一个重要的产业，因为它雇佣了 10%的人口，对国内生产总值的贡献约为 3%。工业渔船配备了冷藏室和制冰机，以保持渔获物的新鲜度。使用的主要制冷剂包括 R404A、R-507A、HCFC-22 和氨。该行业需要通过引入新技术、防漏和制冷剂控制来减少其排放。

21. 家用空调分行业占氢氟碳化合物总消费量的 21.59%（公吨），19.43%（二氧化碳当量吨）。该分行业包括独立单元和单独拆分单元。最重要的使用制冷剂包括旧设备中的 HCFC-22 以及新系统中的 R-410A 和 HFC-32。随着 2030 年前淘汰 HCFC-22，预计该分行业的氢氟碳化合物消费量将迅速增长。

22. 商用空调分行业占氢氟碳化合物总消费量的 19.29%（公吨），15.94%（二氧化碳当量吨）。该分行业包括多联机、管道联机、封装屋顶单元以及用于冷却商业建筑、大型办公空间、酒店和医院的冷却器，管道联机和多联机是主要的设备类型。制冷剂包括用于多组分机组的 R-410A 和用于大型冷却器的 HFC-134a。氢氟碳化合物的消费量在该行业迅速增长。尽管没有可行的低全球升温潜能值替代技术，但有必要通过防漏和制冷剂控制来遏制其增长。

23. 移动空调分行业占氢氟碳化合物总消费量的 25.63%（公吨），19.63%（二氧化碳当量吨），是该国氢氟碳化合物使用量最大的行业。加纳每年进口约 10 万辆汽车，其中 90%以上是二手车。目前，该国有大约 100 万辆汽车。HFC-134a 是迄今为止用于车辆的制冷剂。由于高泄漏率和频繁的再填充，维修这些车辆的制冷剂需求很高。此外，为 HFO-1234yf 设计的车辆数量有限，只能通过几个制冷剂进口商在当地购买。由于价格高昂，HFO 的使用规模非常有限。努力实现更好的遏制和防漏系统对于减少这一分行业的 HFC-134a 消费量至关重要。

24. 总之，以公吨计，移动空调行业的氢氟碳化合物消费量最高，而以二氧化碳当量吨计，商业制冷和家用空调行业的排放量最高。该国强调其重要性，由于国内空调行业的数量和快速增长，以及由于商用制冷行业所用制冷剂的全球升温潜能值高。

消防行业

25. 加纳国家消防局是管理和预防火灾的法定机构。加纳国家消防局在所有 17 个提供消防服务的地区开展工作。它还通过消防学院和培训学校提供消防安全培训。

26. 在基加利执行计划第一阶段准备工作的调查期间，发现 FM 200 (HFC-227ea) 安装在该国的消防设备中。由于在调查之前 FM 200 并不被称为 HFC-227ea，因此 HFC-227ea 既没有通过许可证制度也没有受到海关的控制。没有任何记录可以帮助国家臭氧机构估计 HFC-227ea 的年度进口量。国家臭氧机构与加纳国家消防局进行了协调，并分发了问卷，但没有收到任何回复。国家臭氧机构还意识到，氢氟碳化合物-227ea 的全球升温潜能值相当高 (3220)，将大量氢氟碳化合物纳入国家消费将对其氢氟碳化合物的总体消费量和基准产生直接影响。为了有效控制和监测加纳的氢氟碳化合物消费总量，该国提议应对消防行业，作为基加利执行计划战略的一部分，国家臭氧机构将开始通过进口许可证制度监测氢氟碳化合物-227ea。将成立一个消防专家委员会，指导氢氟碳化合物向替代品的过渡进程。因此，基加利执行计划第一阶段要求提供额外资金，以提高人们对淘汰氢氟碳化合物的认识，并提供替代品培训，支持消防行业淘汰氢氟化合物。

基加利执行计划第一阶段的减少战略

总体战略

27. 加纳拟提议按照《蒙特利尔议定书的减少时间表分四个阶段执行基加利执行计划，以实现到 2045 年减少 80% 的目标。第一阶段拟实现氢氟碳化合物消费基准减少 10%，并将与氟氯烃淘汰管理计划同时执行，直至 2029 年，旨在创造一个有利的环境，允许可持续地向全球升温潜能值低或零的技术过渡。

确定的氢氟碳化合物基准和拟议削减

28. 加纳政府报告了 2020 年至 2022 年的第 7 条数据。如表 3 所示，通过在 2020 年至 2022 年氢氟碳化合物平均消费量增加 65% 的氟氯烃基准（以二氧化碳当量吨计），确定的氢氟碳化合物基准为 1 805 702 二氧化碳当量吨。

表 3. 加纳确定的氢氟碳化合物基准（二氧化碳当量吨）

基线计算	2020 年	2021 年	2022 年
氢氟碳化合物年消费量	471,391	550,143	646,823
2020-2022 年氢氟碳化合物平均消费量	556,119		
氟氯烃基准 (65%)	1,249,583		
建立的 HFC 基准	1,805,702		

29. 加纳有一个很大的氟氯烃基准，2022 年氟氯烃消费量为 291.40 公吨。氟氯烃的消费量在很大程度上可以被氢氟碳化合物取代。在一切照旧的情况下，政府预测，基于经济增长，氢氟碳化合物的年消费增长率为 13-18%。此外，291.40 公吨氟氯烃的淘汰将导致到 2029 年淘汰 542 903 二氧化碳当量吨的氢氟碳化合物；假设 2023 年至 2029 年每年二氧化碳当量吨的分布相等，氢氟

碳化合物消费量的年增长量将为 77 558 二氧化碳当量吨。表 4 显示了在一切照旧的情况下计算出的氢氟碳化合物消费量的总体增长。

表 4. 氢氟碳化合物消费量预测的无限制情况和所需的削减（二氧化碳当量吨）

	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
基于经济增长的氢氟碳化合物消费量增加	729,493	860,730	997,333	1,156,725	1,328,960	1,515,392	1,717,660
氟氯烃淘汰产生的氢氟碳化合物淘汰	77,558	77,558	77,558	77,558	77,558	77,558	77,558
氢氟碳化合物估计消费总量	807,051	938,288	1,074,891	1,234,283	1,406,518	1,592,950	1,795,218
《蒙特利尔议定书》消费限额	暂缺	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,625,132
需要的氢氟碳化合物减少量	暂缺	0	0	0	0	0	170,086

30. 表 4 显示，在一切照旧的情况下，如果不采取行动，加纳将在 2029 年会违约。有鉴于此，现提议执行基加利执行计划第一阶段，以确保氢氟碳化合物的消费量在第一阶段的整个期间保持低于《蒙特利尔议定书》的限值，如表 5 所示。

表 5. 基加利执行计划第一阶段提出的氢氟碳化合物消费限额（二氧化碳当量吨）

	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
《蒙特利尔议定书》消费限额	暂缺	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,625,132
基加利执行计划的氢氟碳化合物控制目标	暂缺	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,625,132
比基准减少	C02 当量吨	暂缺	0	0	0	0	180,570
	%						10

拟议活动

31. 加纳减少氢氟碳化合物战略的制定考虑了淘汰氟氯烃和能源效率问题。第一阶段旨在为持续减少氟氯烃和氢氟碳化合物的温室气体排放创造有利环境。制定活动是为了控制氢氟碳化合物的增长，在可行的情况下，从氟氯烃过渡到全球升温潜能值低的技术，以实现全面的温室气体减排。基加利执行计划第一阶段的控制目标是根据《蒙特利尔议定书》的减少时间表制定的。

- (a) 建立和执行一个监管框架，以支持采用全球升温潜能值低的技术：将 HFC-227ea 纳入许可证和配额制度；规定强制回收充装量超过 2 公斤的设备中的制冷剂；采用制冷空调行业设备的绿色采购准则；开展关于监管框架的提高认识活动（环境署）（36 000 美元）；通过能源委员会对使用全球升温潜能值高制冷剂的氢氟碳化合物制冷空调设备（家用和独立商用制冷设备）实行进口配额管制（开发署）（16 000 美元）；
- (b) 执行氢氟碳化合物进口管制：更新海关培训机构的培训课程和手册，将氢氟碳化合物纳入海关培训；向 30 名培训师、50 名海关官员和 80 名清关人员提供关于氢氟碳化合物进口管制和阅读制冷空调设备能效标签的培训（环境规划署）（45 000 美元）；

- (c) 制冷空调技术人员的能力建设：使用更新的课程培训 13 名培训师⁷；建立二氧化碳培训设施，提供培训设备，⁸ 并争取一名国际专家作为培训师的支持；开发二氧化碳技术培训模块；举办两次为期 3 天的讲习班，培训 24 名培训师处理二氧化碳制冷系统；通过提供培训设备和工具，⁹ 在汽车机械培训机构内为移动空调分行业建立一个英才中心；更新培训课程，培训 20 名培训人员和 50 名技术人员维修移动空调系统，¹⁰ 包括泄漏检测和泄漏控制，并向移动空调技术人员提供工具；将能效措施纳入培训和宣传活动（开发署）（127 000 美元）；
- (d) R-290 商用制冷设备的技术演示：确定两个候选项目，并开展两个试点项目，在独立的商用制冷子行业（一个用于中温，一个用于低温）演示 R-290 整体技术，包括两个系统的安装和调试，对技术人员和工程师进行设备安装、调试和运行期间故障排除方面的培训；提高对试点项目的认识和信息传播，以促进建立设备供应链（开发计划署）（63 000 美元）；
- (e) 通过女性榜样模式分享经验和介绍，将性别平等主流化纳入基加利执行计划第一阶段的所有活动（开发署）（6 000 美元）；和
- (f) 计划为消防行业开展的活动：为持有 HFC-227ea 设备进口许可证进口消防设备的企业/车间举办一次讲习班；设立一个专家组，评估该行业氢氟碳化合物的使用情况，并确定合适的替代品；为消防行业的 50 名技术人员提供氢氟碳化合物替代品培训；以及消防行业关于氢氟碳化合物替代品的提高认识活动（开发署）（45 000 美元）。

项目执行、协调和监测

32. 国家臭氧机构将与其他政府部委和利益攸关方协调，执行该项目，监测进展情况并编写报告。项目管理单位的总费用为 32 000 美元（开发计划署 20 000 美元，环境规划署 12 000 美元），其中包括：一名当地顾问、一名氢氟碳化合物专家和一名性别问题专家，协助国家臭氧机构执行基加利执行计划第一阶段；以及两次协调会议。

性别政策的执行

33. 在基加利执行计划的第一阶段，性别主流化将纳入基加利执行计划的详细设计、执行、监测和评价。在执行包括政策制定、培训和决策过程在内的各种活动时，将强调两性平等。特别是，计划让制冷空调行业的成功女性作为榜样，在研讨会上分享她们的经验，倡导女性积极参与氢氟碳化合物的淘汰。基加利执行计划第一阶段的性别主流化活动预计将鼓励妇女成为制冷空调劳动力的一部分，并促进性别在制冷空调行业中的代表性更加平等。

⁷ 加纳正在根据 EN13313 对其 RAC 课程进行全面改革，以使基于能力的认证的 RAC 培训标准化。这将确保所有培训机构的应届毕业生都能接受符合国际标准的培训。课程和认证制度的标准化正在通过 GIZ 项目最终确定。

⁸ 例如，紧凑型训练装置、泄漏检测器、CO₂ 歧管仪表组和充气压力调节器。

⁹ 例如，MAC 部门的回收和回收设备、MAC 培训单元、泄漏探测器、带探针的电温度计、真空泵和仪表、歧管仪表、回收气瓶、氮气调节器和耗材。

¹⁰ 十套泄漏探测器，一套带软管和回收装置的歧管压力计，以及 14 个回收缸。

基加利执行计划第一阶段的总费用

34. 第一阶段的预算已确定为 370 000 美元。制冷维修行业的活动费用是根据第 92/37 号决定确定的。在没有费用资助指导方针的情况下，根据加纳执行类似活动的经验，为消防行业活动申请的资金是每项活动的最佳估计数。

35. 上文第 31 至 32 段概述了基加利执行计划第一阶段的拟议活动和费用。

基加利执行计划第一阶段第一次付款的执行计划

36. 基加利执行计划第一阶段的第一次资金付款总额为 214 000 美元，将在 2024 年 1 月至 2026 年 12 月期间执行，包括以下活动：

- (a) 建立和执行一个监管框架，以支持采用全球升温潜能值低的技术：确定制冷空调设备的进口配额；采用制冷空调行业设备的绿色采购准则；举办一次讲习班，提高业界对氢氟碳化合物控制监管框架的认识（环境规划署）（20 000 美元）；与能源委员会协调，对使用的特定类型的氢氟碳化合物制冷空调设备的进口实行配额限制（开发计划署）（10 000 美元）；
- (b) 执行氢氟碳化合物进口管制：更新海关培训机构的培训课程和手册，将氢氟碳化合物纳入海关培训；对 30 名培训师、25 名海关官员和 40 名清关人员进行氢氟碳化合物进口管制和阅读制冷空调设备能效标签方面的培训（环境规划署）（31 000 美元）；
- (c) 制冷空调技术人员的能力建设：使用更新的课程培训 13 名培训师；确定主办 C02 培训设施的机构并购买一个 C02 培训单位；开发二氧化碳技术培训模块；举办两次为期 3 天的讲习班，培训 24 名培训师处理二氧化碳制冷系统；确定一个机构作为移动空调培训中心的东道国，并购买设备和工具（一个回收/循环单位加上工具）以建立一个培训实验室；对 20 名培训师进行维修移动空调系统的培训，包括泄漏检测和泄漏控制，并向移动空调技术人员提供工具（五套泄漏检测器）；将能效措施纳入培训和宣传活动（开发署）（85 000 美元）；
- (d) R-290 商用制冷设备的技术示范：审查和确定试点项目的合适地点；采购一个基于 R-290 的单体，并安装和调试单体试验设备；组织一次关于试点项目的提高认识讲习班，以促进建立全球升温潜能值低技术的供应链（开发署）（27 000 美元）；
- (e) 将性别平等主流化纳入基加利执行计划第一阶段的所有活动：确定制冷空调行业的一名女性榜样，并组织六个论坛通过她的演讲分享经验（开发署）（3 000 美元）；
- (f) 计划为消防行业开展的活动：为持有 HFC-227ea 设备进口许可证进口消防设备的企业/车间举办一次讲习班；建立一个评估氢氟碳化合物替代品的专家组；在消防行业对 50 名技术人员进行氢氟碳化合物替代品培训（开发计划署）（26 000 美元）；和
- (g) 项目协调、监测和报告，共计 12 000 美元（开发计划署 7 500 美元，环境规划署 4 500 美元），用于顾问（10 000 美元）和与监测相关差旅（2 000 美元）。

秘书处的评论和建议

评论

37. 秘书处根据多边基金的现有政策和指导方针，包括 92/37 号文件¹¹、氟氯烃淘汰管理计划第二阶段和多边基金 2023-2025 年业务计划，审查了加纳基加利执行计划第一阶段。

总体战略

38. 加纳的氟氯烃基准量很大（999.95 公吨或 1,922,435 二氧化碳当量吨）。氢氟碳化合物基准中的氟氯烃成分（氟氯烃基准的 65%，即 1,249,583 二氧化碳当量吨）占加纳氢氟碳化合物基准（1,805,702 二氧化碳当量公吨）的 69%。如表 4 所示，氢氟碳化合物基准的这一构成使加纳能够增加氢氟碳化合物的消费量，并在 2028 年之前遵守《蒙特利尔议定书》。

39. 关于减少氢氟碳化合物的目标以及是否可以在加纳基加利执行计划第一阶段设定较低的目标以控制氢氟碳化合物增长，联合国开发计划署解释说，加纳在氟氯烃淘汰管理计划第二阶段仍有大量剩余活动有待执行，以解决该国剩余的氟氯烃消费。政府建议首先观察氟氯烃的淘汰将如何影响氢氟碳化合物的总体消费和行业，同时使全球升温潜能值低的技术和天然制冷剂在全世界和加纳更容易获得。为了确保平稳过渡，加纳基加利执行计划第一阶段的目标将根据《蒙特利尔议定书》的氢氟碳化合物淘汰时间表制定。

40. 秘书处指出，加纳 2022 年的氟氯烃消费量为 291.4 公吨，比氟氯烃基准低 72%，与该国的经济增长相比，2023-2029 年氢氟碳化合物的预测增长似乎很高。秘书处虽然理解政府对未遵守较低消费目标的风险的关切，但强调了尽早采取行动遏制氢氟碳化合物增长的重要性，并建议为基加利执行计划第一阶段设定较低但可实现的目标。经过讨论，政府提出了在基加利执行计划第一阶段控制氢氟碳化合物增长的较低消费目标，如下表 6 所示。

表 6: 基加利执行计划第一阶段氢氟碳化合物减少的修订控制目标（二氧化碳当量吨）

细目	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
《蒙特利尔议定书》附件六物质 削减时间表	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,625,132
附件六物质的最大允许总消耗量	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,158,201
减少量	518,812	518,812	518,812	518,812	518,812	647,501
比基线减少的百分比	29	29	29	29	29	36

41. 为了解决政府的关切，即在《蒙特利尔议定书》减少时间表之前承诺的自愿削减是否会使加纳在未来的供资资格方面处于不利地位，秘书处确认该国政府承诺继续遵守《蒙特利尔议定书》，并愿意尽早采取行动控制氢氟碳化合物的消费增长，而不增加基金的费用，因此同意作为例外，执行委员会考虑以与其它未承诺降低消费目标的低消费量国家相同的方式为该国的基加利执行计划的下一阶段提供资金。

¹¹ 制冷维修行业逐步减少氢氟碳化合物的供资水平和方式。

政策、监管和体制框架

氢氟碳化合物许可证和配额制度

42. 根据第 87/50 号决定和第 63/17 号决定¹²，加纳政府通过《环境保护机构法》建立了氢氟碳化合物及其混合物的许可证和配额制度，以控制氢氟碳化合物的进口。政府确认，许可证和配额制度正在运作，能够确保该国遵守《蒙特利尔议定书》。与此同时，正在修订条例 L. I. 1812，以纳入关于控制氢氟碳化合物和基于氢氟碳化合物的设备的额外规定。

技术和费用相关问题

43. 秘书处注意到 60%的家用冰箱使用 HFC-134a，40%使用 HC-600a，而且 R-600a 在加纳在技术和经济上都是可行的，询问政府是否会考虑禁止进口 HFC-134a 冰箱，以支持市场向全球升温潜能值低的技术过渡。联合国开发计划署表示，加纳过去的经验表明，由于需要制定一项监管条款来制定禁令，彻底的禁令实施起来很复杂。然而，某些类型设备的进口配额可以通过能源委员会执行。国家臭氧机构计划与能源委员会合作，控制可获得低全球升温潜能值替代技术的几种基于氢氟碳化合物的设备的进口，包括国内制冷设备。

44. 秘书处注意到，加纳政府要求提供 45 000 美元，用于处理消防行业的问题，并确认加纳有一些车间为设备补充灭火剂。然而，该行业的氢氟碳化合物消费数据既没有列入提交的数据中，也没有根据基准年的第 7 条数据进行报告。参考目前正在讨论的费用准则，秘书处认为，在根据第 7 条报告提交有效数据之前，加纳可能没有资格为该行业提供资金。为了支持加纳减少消防行业的氢氟碳化合物，秘书处建议执行委员会，一旦政府确定了相关消费量并修订了第 7 条和国家方案数据，如果政府按照当时商定的费用准则提交资金申请，就应考虑。

45. 提交的材料包括 15 000 美元，用于将与能源效率有关的问题纳入基加利执行计划下的培训和提高认识活动。政府随后撤回了这一成分，这笔资金将用于培训二氧化碳技术和移动空调行业的技术人员，并调整了相关目标。

项目总费用

46. 根据第 92/37 号决定，在取消了用于消防行业的 45 000 美元之后，要求加纳执行基加利执行计划第一阶段实现比基线减少 36%的资金总额调整为 325 000 美元。

分期付款分配

47. 基加利执行计划下的供资付款最初计划在 2023 年、2026 年和 2029 年，而氟氯烃淘汰管理计划第二阶段的供资付款计划在 2021 年、2024 年、2027 年和 2030 年。为了使两个多年期协议下的付款同步，以减少与提交付款相关的行政费用和工作量，基加利执行计划下的供资付款调整为 2023 年、2027 年和 2030 年。在这一调整之后，基加利执行计划第一阶段和氟氯烃淘汰管理计划第二阶段申请的供资付款总数将从 6 次减少到 4 次。由于基加利执行计划的执行期已延长至 2030 年，第一次付款将为四年，因此商定第一次付款为 188 000 美元（占总资金的 58%）。

¹² 第 87/50 (g) 号决定请双边和执行机构在提交基加利氢氟碳化合物执行计划第一阶段时，确认该国已根据第 63/17 号决定建立并可执行的监测氢氟碳化合物进出口的国家许可证和配额制度。

根据氟氯烃淘汰和氢氟碳化合物淘汰计划协调维修行业的活动

48. 基加利执行计划的第一阶段将分三次付款执行。氢氟碳化合物淘汰和氟氯烃淘汰承诺以及基加利执行计划和氟氯氟烃淘汰管理计划付款的商定时间表载于本文件附件一，基加利执行计划第一阶段和氟氯管第二阶段的商定活动和相关费用载于附件二。

对气候的影响

49. 拟议的活动，包括对技术人员进行良好制冷维修做法的培训、易燃制冷剂的安全处理、二氧化碳技术的使用、为培训和制冷剂回收和再利用提供工具和设备，以及推广全球升温潜能值低的替代品，表明基加利执行计划第一阶段的实施将减少制冷剂排入大气，从而带来气候效益。对基加利执行计划活动对气候影响的初步计算表明，当实现基加利执行计划第一阶段的最终目标时，加纳将实现 647 501 二氧化碳当量吨的氢氟碳化合物年减排，这是根据氢氟碳化合物基线与第一阶段设定的最终目标之间的差异计算的。

氢氟碳化合物淘汰的可持续性和风险评估

50. 基加利执行计划在加纳的战略与氟氯烃淘汰管理计划和政府倡议下正在进行的努力密切协调一致。重点是将冷却行业转变为环保制冷剂，同时减少由过时和低效的制冷空调设备造成的间接排放。加纳建立了最低能源性能标准并禁止二手设备，以确保随着时间的推移持续减少温室气体排放。此外，对氢氟碳化合物设备和全球升温潜能值高的制冷剂设备的额外控制将加强实现可持续性的总体努力。

51. 向全球升温潜能值低的替代品的过渡取决于若干因素，包括技术的可得性、费用、专门知识和技能。存在的风险关系到缺乏足够的培训和工具来处理易燃、有毒和高压下的天然制冷剂。为了解决这一问题，基加利执行计划第一阶段将开展培训、技术人员强制性认证、支持培训机构以及提供工具和设备等活动，以注意氢氟碳化合物的减少要求，防止氢氟碳化合物消费呈指数级增长。

共同供资

52. 作为基加利执行计划的一部分，将执行若干关键的共同供资措施，包括利用培训机构的设施举办二氧化碳培训方案和移动空调英才中心；移动空调车库和技术人员提供的工具；示范项目受益最终用户的共同资助；以及在政府和私营行业网站、社交媒体平台、论坛和时事通讯上开展提高认识活动，传播有关基加利执行计划活动、目标和倡议的信息。

多边基金 2023-2025 年业务计划

53. 联合国开发计划署和联合国环境规划署要求 325 000 美元，外加机构支助费用，用于执行加纳基加利执行计划的第一阶段。2023-2025 年期间申请的 207 140 美元的总价值，包括机构支持费用，比业务计划中的金额低 362 392 美元。

协议草案

54. 加纳政府和执行委员会之间关于基加利执行计划第一阶段的协定草案尚未拟订，因为执行委员会仍在审议协定模板。

55. 如果执行委员会愿意，原则上可以核准加纳基加利氢氟碳化合物第一阶段的资金，也可以核准第一次付款的资金，其谅解是，即《协定》将在提交第二次付款之前编写并提交给未来的会议，而且一旦《协定》模板获得核准。

建议

56. 敬请执行委员会考虑：

- (a) 原则上批准加纳 2023-2030 年基加利氢氟碳化合物实施计划第一阶段，以在 2030 年将氢氟碳化合物消费量减少到该国基准的 36%，金额为 357 970 美元，其中 232,000 美元加上联合国开发署 20 880 美元的机构支助费用，93 000 美元加上联合国环境署 12 090 美元的机构支助费用，如本文件附件一所载时间表所示；
- (b) 注意到在基加利氢氟碳化合物实施计划第一阶段所列的最终用户技术示范项目完成后，联合国开发计划署将根据第 92/36 (g) 号决定，提交一份关于该项目执行情况的最初报告，包括氢氟碳化合物的淘汰和所取得的能效增益；
- (c) 核准加纳基加利氢氟碳化合物实施计划第一阶段的第一次付款和相应的付款执行计划，金额为 207 140 美元，其中 132 500 美元，外加开发计划署 11 925 美元的机构支持费用，55 500 美元，外加联合国环境规划署 7 215 美元的机构支持费用；
- (d) 请求加纳政府、联合国开发计划署、联合国环境规划署和秘书处最后审定加纳政府与执行委员会关于减少氢氟碳化合物消费的协定草案，包括上文 (a) 分段提及的附件所载的资料，并在执行委员会批准基加利氢氟碳化合物实施计划协定模板后将其提交给未来的会议；和
- (e) 允许加纳政府在确定消费量并修订第 7 条和国家方案数据后，根据商定的消防行业费用准则，向执行委员会提交减少消防行业氢氟碳化合物的供资申请，供其审议。

附件一

吉尔吉斯斯坦基加利氢氟碳化物执行计划和氟氯烃淘汰管理计划
逐步减少氢氟碳化物和淘汰氟氯烃的承诺和付款时间表

基加利氢氟碳化物执行计划(第一阶段)

行	细目	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	共计
1.1	《蒙特利尔议定书》附件F物质削减时间表(二氧化碳当量吨)	n/a	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,805,702	1,625,132	1,625,132	n/a
1.2	附件F物质的最高允许消费总量(二氧化碳当量吨)	n/a	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,286,890	1,158,201	1,158,201	n/a
2.1	牵头执行机构(开发署)商定供资(美元)	132,500	0	0	0	79,000	0	0	20,500	232,000
2.2	牵头机构支助费用(美元)	11,925	0	0	0	7,110	0	0	1,845	20,880
2.3	合作执行机构(环境署)商定供资(美元)	55,500	0	0	0	25,500	0	0	12,000	93,000
2.4	合作执行机构支助费用(美元)	7,215	0	0	0	3,315	0	0	1,560	12,090
3.1	商定供资总额(美元)	188,000	0	0	0	104,500	0	0	32,500	325,000
3.2	支助费用总额(美元)	19,140	0	0	0	10,425	0	0	3,405	32,970
3.3	商定费用总额(美元)	207,140	0	0	0	114,925	0	0	35,905	357,970

氟氯烃淘汰管理计划(第二阶段)

行	细目	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	合计
1.1	《蒙特利尔议定书》附件三第一类物质削减时间表(ODP吨)	37.21	37.21	37.21	37.21	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	0.00	暂缺
1.2	附件三第一类物质的最高允许总消费量(ODP吨)	20.00	16.98	15.00	15.00	12.00	8.50	8.50	8.50	5.00	0.00	暂缺
2.1	牵头执行机构(联合国开发计划署)商定的供资(美元)	459,820	0	0	236,545	0	0	350,580	0	0	113,025	1,159,970
2.2	牵头执行机构的支持费用(美元)	32,187	0	0	16,558	0	0	24,541	0	0	7,912	81,198
2.3	合作执行机构(联合国环境署)商定的供资(美元)	112,569	0	0	160,569	0	0	135,569	0	0	50,000	458,707
2.4	合作执行机构的支持费用(美元)	14,634	0	0	20,874	0	0	17,624	0	0	6,500	59,632
3.1	商定供资合计(美元)	572,389	0	0	397,114	0	0	486,149	0	0	163,025	1,618,677
3.2	支持费用合计(美元)	46,821	0	0	37,432	0	0	42,165	0	0	14,412	140,830
3.3	商定费用合计(美元)	619,210	0	0	434,546	0	0	528,314	0	0	177,437	1,759,507

Annex II

**IMPLEMENTATION OF BOTH THE HCFC PHASE-OUT MANAGEMENT PLAN
AND THE KIGALI HFC IMPLEMENTATION PLAN IN GHANA**

HCFC phase-out management plan (HPMP) - Stage II		Kigali HFC implementation plan (KIP) - Stage I		
Description of activity	Cost (US \$)	Description of activity	Cost (US \$)	Total (US \$)
Establishment of the regulatory environment		Establishing and implementing regulatory framework		
Establishing policy and regulations, updating safety guidelines for the use of HC refrigerants	25,000			25,000
		Implementing quotas for HFC imports, and other control measures	15,000	15,000
		Cooperating with the Energy Commission to apply restrictions on imports of specific types of HFC-based equipment	16,000	16,000
		Finalizing and adopting green procurement guidelines	15,000	15,000
		Creating awareness and encouraging the use of low-GWP technologies through green procurement	6,000	6,000
Focused awareness-raising/capacity-building of target groups		Enforcement of HFC controls		
Training 20 trainers and 600 customs officers in ODS import control and the prevention of illegal trade	75,000	Supporting Ghana's Customs Training School (CEPS) to upgrade the training curriculum and HS code to include HFCs	10,000	85,000
		Training 30 trainers for CEPS	8,000	8,000
		Training 80 clearance agents	12,000	12,000
		Refresher training of 50 customs officers at 6 border posts	15,000	15,000
Purchasing 13 refrigerant identifiers	62,150			62,150
Conducting professional workshops/seminars to strengthen the industry associations (NARWOA) and to encourage its members to conduct good servicing practices	150,000			150,000
Awareness-raising and training activities on alternative technologies to HCFCs, low-GWP cooling systems, and maintaining/improving the energy efficiency of RAC systems	100,000			100,000
Awareness creation and information dissemination on alternative technologies for importers, distributors and retailers of controlled substance and equipment	90,000			90,000

HCFC phase-out management plan (HPMP) - Stage II		Kigali HFC implementation plan (KIP) - Stage I		
Description of activity	Cost (US \$)	Description of activity	Cost (US \$)	Total (US \$)
Establishment of the regulatory environment		Establishing and implementing regulatory framework		
Training and certification of technicians in RAC servicing		Capacity building for RAC sector		
Providing support for five universities by training trainers and providing equipment and tools to facilitate the inclusion in the curriculum of safe handling of flammable refrigerants, and training 1,500 technicians	239,315	Training 13 trainers on the new curriculum developed in line with the Ghana Qualification Framework	15,000	282,315
		Conducting training for 24 trainers on CO ₂ technology	20,000	
		Updating curriculum and training 20 trainers in the MAC sector	8,000	
Providing equipment and tools to four centres of excellence to support training of 1400 technicians in good servicing practices and the safe handling of flammable refrigerants	100,000	Establishing a CO ₂ training programme at a local training centre	30,000	184,000
		Establishing a centre of excellence for the MAC sector with the focus on leak-proofing and refrigerant containment	17,000	
		Providing tools to 10 garages and training 50 technicians in the MAC sector	37,000	
Implementing the certification of RAC technicians	58,707			58,707
Recovery, recycling, and training programme				
Providing equipment and tools to 50 workshops and training 450 technicians in refrigerant recovery and recycling	280,500			280,500
Supporting the Refrigeration and Air-Conditioning Engineers Association of Ghana (RAAG) in participating in international meetings, subscribing to technical literature, and organizing national workshops and seminars	60,000			60,000
Establishing two refrigerant reclamation centres	140,000			140,000
Facilitating the adoption of R-290 technology and environmentally sound alternative technologies		Demonstration of pilot projects in the commercial refrigeration sector		
Demonstrating R-290 AC technology by replacing 71 units of HCFC-22 AC with R-290-based ACs in a hostel, communicating and disseminating the results and raising awareness on R-290 technology	90,000	Identifying suitable candidates, conducting two pilot projects on R-290 monoblock technology in the commercial refrigeration sector, including installation, commissioning, training, awareness-raising on monoblock technology, and supporting the establishment of a supply chain	63,000	153,000
		Gender mainstreaming		
		Role model presentations throughout KIP implementation	6,000	6,000
Project management, monitoring, and reporting		Project management, monitoring, and reporting		
Project management, monitoring, and reporting on HCFC related activities	148,005	Project management, monitoring, and reporting on HFC-related activities	32,000	180,005

HCFC phase-out management plan (HPMP) - Stage II		Kigali HFC implementation plan (KIP) - Stage I		
Description of activity	Cost (US \$)	Description of activity	Cost (US \$)	Total (US \$)
Establishment of the regulatory environment		Establishing and implementing regulatory framework		
Total	1,618,677		325,000	1,943,677