



联 合 国 环 境 规 划 署



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/67*
16 November 2025

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第九十七次会议
2025 年 12 月 1 日至 5 日，蒙特利尔
临时议程¹项目 9(c)和(d)

项目提案：阿曼

本文件载有秘书处关于以下项目提案的评论和建议：

淘汰

- | | | |
|-------------------------------|----------|-------|
| • 含氢氯氟烃淘汰管理计划
(第三阶段，第三次付款) | 工发组织和环境署 | 一揽子核准 |
|-------------------------------|----------|-------|

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) | 环境署和工发组织 | 单独审议 |
|--------------------------------|----------|------|

* 因技术原因于 2025 年 11 月 25 日重新印发。

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/1

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

阿曼

(一) 项目名称	机构	核准项目的会议	控制措施
含氢氯氟烃 (HCFC) 淘汰管理计划 (第三阶段)	工发组织 (牵头机构)、环境署	第八十八次会议	到 2030 年淘汰 100%

(二) 最新第 7 条数据 (附件 C, 第一类)	年份: 2024	9.62 ODP 吨
---------------------------	----------	------------

(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)								年份: 2024	
化学品	气雾剂	泡沫	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室用途	总行业消费量
				制造	维修				
HCFC-22					9.60				9.60
HCFC-123					0.02				0.02

(四) 消费数据 (ODP 吨)			
2009-2010 年基准:	31.50	持续总削减量的起始基准值:	32.57
符合供资条件的消费量			
已核准:	32.57	剩余:	0.00

(五) 核定业务计划		2025 年	2026 年	2027 年	共计
工发组织	消耗臭氧层物质淘汰量 (ODP 吨)	2.05	0.00	1.56	3.61
	供资额 (美元)	150,971	0	114,591	265,562
环境署	消耗臭氧层物质淘汰量 (ODP 吨)	1.69	0.00	1.77	3.46
	供资额 (美元)	130,612	0	137,368	267,980

(六) 项目数据			2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028-2029 年	2030 年	共计
《蒙特利尔议定书》消费限额 (ODP 吨)			20.46	20.46	20.46	20.46	10.23	10.23	10.23	10.23	0	不适用
允许消费量上限 (ODP 吨)			16.12	16.12	16.12	16.12	10.23	10.23	10.23	10.23	0	不适用
原则上商定的供资额 (美元)	工发组织	项目费用	340,344	0	117,094	0	141,094	0	107,094	0	74,846	780,472
		支助费用	23,824	0	8,197	0	9,877	0	7,496	0	5,239	54,633
	环境署	项目费用	182,864	0	116,000	0	116,000	0	122,000	0	89,500	626,364
		支助费用	23,034	0	14,612	0	14,612	0	15,368	0	11,274	78,900
执委会核准供资额 (美元)		项目费用	523,208	0	233,094	0	0	0	0	0	0	756,302
		支助费用	46,858	0	22,809	0	0	0	0	0	0	69,667
建议本次会议核准供资总额 (美元)		项目费用					257,094					257,094
		支助费用					24,489					24,489

秘书处建议:	一揽子核准
--------	-------

项目说明

1. 工发组织作为牵头执行机构，代表阿曼政府提交了含氢氯氟烃 (HCFC) 淘汰管理计划第三阶段第三次付款申请，总额为 281,583 美元，其中给工发组织 141,094 美元，外加机构支助费用 9,877 美元；给环境署 116,000 美元，外加机构支助费用 14,612 美元。² 提交的申请材料包括第二次付款执行进度报告、2023 年至 2024 年含氢氯氟烃消费量核查报告以及 2026 年至 2027 年的付款执行计划。

含氢氯氟烃消费情况报告

2. 阿曼政府报告说，2024 年含氢氯氟烃消费量为 9.62 ODP 吨，比该国的含氢氯氟烃履约基准数低 69%。表 1 开列了 2020 年至 2024 年含氢氯氟烃的消费量。

表 1. 阿曼的含氢氯氟烃消费量（2020-2024 年第 7 条数据）

含氢氯氟烃	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	基准
公吨						
HCFC-22	290.16	269.93	233.26	212.73	174.53	537.57
HCFC-123	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
HCFC-141b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.15
HCFC-142b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.05
共计（公吨）	290.16	269.93	233.26	213.73	175.53	559.77
进口预混多元醇中的 HCFC-141b *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00**
ODP 吨						
HCFC-22	15.96	14.85	12.83	11.70	9.60	29.57
HCFC-123	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00
HCFC-141b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12
HCFC-142b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
共计（ODP 吨）	15.96	14.85	12.83	11.72	9.62	31.47
进口预混多元醇中的 HCFC-141b *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10**

* 国家方案数据。

** 2007 年至 2009 年的平均消费量。

3. 由于实施了电子许可证和配额制度，并辅以通过含氢氯氟烃淘汰管理计划开展的各项活动，含氢氯氟烃的消费量一直在下降。挤塑聚苯乙烯 (XPS) 泡沫塑料生产中的 HCFC-22 和 HCFC-142b 使用量以及聚氨酯 (PU) 泡沫塑料制造中的 HCFC-141b 的使用量已完全淘汰，而且自 2017 年起，阿曼已禁止进口含 HCFC-141b 的预混多元醇。此外，通过对制冷技师进行培训以及在维修业开展技术援助活动，还减少了 HCFC-22 的消费量。阿曼不再进口新的基于 HCFC-22 的设备，这有助于减少未来的维修需求。进口的少量 HCFC-123 是用于空调设备的维修。

国家方案执行情况报告

4. 阿曼政府在 2024 年国家方案执行情况报告中上报的含氢氯氟烃行业消费数据与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据相符。

² 根据 2025 年 8 月 26 日阿曼环境管理局给工发组织的信。

核查报告

5. 核查报告确认，阿曼政府正在实施含氢氯氟烃进出口许可证和配额制度，而且根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的 2023 年至 2024 年含氢氯氟烃总消费量数据是正确的（如上文表 1 所示）。核查结论认为，阿曼成功实施了进口配额制度和臭氧层保护条例，在此支持下实现了《蒙特利尔议定书》的目标。该国有望在 2025 年之前把含氢氯氟烃的基准消费量减少 67.5%。根据《蒙特利尔议定书》，阿曼计划到 2030 年全面淘汰含氢氯氟烃。

含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段第二次付款执行进度报告

法律框架

6. 含氢氯氟烃进出口许可证制度建立于 2001 年，并自 2016 年起通过电子许可证系统 (BAYAN) 实施。阿曼分别于 2015 年 1 月 1 日和 2017 年 1 月 1 日禁止进口散装的和预混多元醇中的 HCFC-142b 和 HCFC-141b。政府还于 2019 年 11 月颁布法令，禁止在制冷和空调设备的维修、安装、运行和拆除过程中向大气排放制冷剂；强制性规定进行制冷剂的回收和再循环，并每个季度报告回收和再利用的制冷剂以及废弃制冷剂的库存量；强制规定对充灌量超过 3 公斤的制冷和空调系统中所有受控物质进行泄漏检测；规定所有在制冷和空调行业进行消耗臭氧层物质操作的实体（即进口商、分销商、零售商和维修厂）均须获得许可证。

7. 阿曼于 2024 年 11 月 8 日批准了《基加利修正案》。在第二次付款执行期间，国家臭氧委员会 (NOC) 进行了重组，以纳入来自以下方面的代表：商业、工业和投资促进部；海关总署；劳工部；经济特区和自由区公共管理局；阿曼工商会；技术和应用科学大学。这个多利益攸关方委员会将集中关注更新和采纳与消耗臭氧层物质和氢氟碳化物相关的政策、法规和战略，以确保含氢氯氟烃淘汰工作的可持续性以及《基加利修正案》的实施。

8. 国家臭氧机构正在编写臭氧层保护条例 (107/2023) 的更新稿，以便将氢氟碳化物作为受控物质纳入其中，此前该国已于 2024 年 11 月批准了《基加利修正案》。国家臭氧机构与海关合作，将《蒙特利尔议定书》下受控物质的协调制度 (HS) 编码更新为 12 位，并将这些更新纳入 BAYAN 系统。

制冷设备维修行业

9. 第二次付款期间在制冷设备维修行业开展了以下活动：

- (a) 加强体制能力、监管和认识：为 10 名执法人员组织了一次培训，使其掌握关于《蒙特利尔议定书》和消耗臭氧层物质的基本知识，并加强其执法作用；正在制作一部关于保护臭氧层和减少气候影响的宣传短片，用以提高公众对《蒙特利尔议定书》的认识；
- (b) 为维修技师和最终用户提供尽量减少泄漏方面的援助：组织了一次为期三天的讲习班，对 10 名培训师进行关于良好和安全的维修做法和当前技术的培训，并向其介绍未来的认证评估方法；举办了一个培训班，对 10 名技师进行以下方面

的培训：良好的维修做法；通过回收、再循环和正确的泄漏检测进行制冷剂安全操作；制冷剂、工具和设备方面的最新创新；

- (c) 制冷剂回收、再循环和再生 (RRR) 网络：对两家可能承办制冷剂 RRR 的组织进行了实地考察，并举办了一场提高认识的讲习班；组织了一次对沙特阿拉伯的一个 RRR 中心的实地考察，以获取经验和探索 RRR 网络方面的潜在合作机会；对制冷和空调设备维修提供商进行了调查，其中 10 家表示有兴趣承办制冷剂再生中心；为 36 名参与者（包括 8 名妇女）举办了一场关于尽量减少泄漏和 RRR 的讲习班，包括政府机构和维修企业的代表在内的主要利益攸关方参加了讲习班。

项目执行和监测

10. 在第二次付款分配给项目管理机构 (PMU) 的 52,094 美元中，已发放 19,418 美元用于含氢氯氟烃消耗量的核查。

资金发放水平

11. 截至 2025 年 9 月，在已核准的 756,302 美元中已发放 412,180 美元（其中 232,965 美元给工发组织，179,215 美元给环境署），如表 2 所示。剩余的 344,122 美元将于 2025 年和 2026 年发放。

表 2. 阿曼含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段财务报告（美元）

机构	第一次付款		第二次付款		共计		
	核准数	已发放数	核准数	已发放数	核准数	已发放数	余额
工发组织	340,344	205,784	117,094	27,181	457,438	232,965	224,473
环境署	182,864	159,615	116,000	19,600	298,864	179,215	119,649
共计	523,208	365,399	233,094	46,781	756,302	412,180	344,122
发放率 (%)	70		20		55		

含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段第三次付款执行计划

12. 将在 2026 年 1 月至 2027 年 12 月期间开展以下活动：

- (a) 加强机构能力、监管和宣传：举办一个国家臭氧委员会讲习班，以监督实施情况和讨论政策，为 40 名海关和执法人员举办两个关于更新电子许可证系统的培训班，继续提高公众以及制冷和空调行业对尽量减少泄漏方案的认识，并开展一项关于能效和尽量减少泄漏举措的经济效益的研究（环境署）（30,000 美元）；开展宣传活动，向主要利益攸关方和最后用户宣传制 RRR 网络，并向海关和环境视察员提供和交付另外六台制冷剂识别装置（工发组织）（30,000 美元）；
- (b) 为维修技师和最后用户提供尽量减少泄漏的援助：完成职业培训机构培训课程的更新，对 320 名制冷和空调技师进行良好维修做法培训，并执行认证计划和对 140 名技师进行初步培训和认证（环境署）（86,000 美元）；完成对碳氢化合物安全标准和规范的更新，完成为五个培训中心提供的设备使用培训，为经过认

证的技师采购泄漏检测装置，并为 50 名最后用户举办一次新兴技术讲习班，推动尽量减少泄漏（工发组织）（59,000 美元）；

- (c) *RRR* 网络：通过建立一个再生中心提供设备来加强 *RRR* 能力（工发组织）（资金来自上次付款）；
- (d) 项目监测：项目管理机构的运作、含氢氯氟烃消费情况的监测和核查，包括 28,094 美元用于工作人员和咨询师，以及 24,000 美元用于监测和 2025-2026 年含氢氯氟烃核查（工发组织）（52,094 美元）。

秘书处的评论和建议

评论

含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段第二次付款执行进度报告

法律框架

13. 阿曼政府已分别发布了 2025 年、2026 年和 2027 年的含氢氯氟烃进口配额，分别为 8.96 ODP 吨、7.30 ODP 吨和 5.65 ODP 吨，低于《蒙特利尔议定书》的控制目标。

14. 关于第三阶段中禁止使用和进口一次性钢瓶制冷剂的情况，环境署报告称，该禁令最初计划于 2020 年实行，但由于缺乏支持强制执行的机构能力和基础设施，计划未能落实。预计将第三阶段当前的执行工作中审议和敲定该禁令。

制冷设备维修行业

15. 再生中心的建立被推迟，原因是最初确定的承办方 Bahwan 和 Genetco 公司撤回了提案。工发组织和国家臭氧机构正在开展多项活动，解决在选定承办方时所面临的挑战，包括借鉴沙特阿拉伯的经验，举办一个关于尽量减少泄漏和 *RRR* 的讲习班，以增加制冷和空调企业承办该中心的兴趣，并聘请一名本国专家来对成本效益、辅助性政策和市场进行可行性研究，以便成功建立该 *RRR* 中心。多家企业已表示出兴趣，一旦选定新的承办企业，将向其交付相关设备（包括再生装置、识别装置和回收钢瓶）。预计将在第三次付款期间执行这个项目。

性别平等政策的执行情况

16. 整个项目的执行过程中继续考虑到多边基金的性别平等政策。在第二次付款期间开展了专门解决妇女参与问题的活动，并在招聘和能力建设活动中对这些活动进行了监测和鼓励。第三次付款将扩大活动范围，确保所有项目文件、线上和线下活动和讨论以及公众宣传活动都注重性别平等，并使所有监测和评估活动包括专门就妇女的参与情况提出报告。

含氢氯氟烃淘汰工作的可持续性和风险评估

17. 阿曼继续发展和加强其法律框架，以创造有利于可持续淘汰工作的环境。主要措施

包括：建立电子许可证系统；禁止进口 HCFC-141b（散装和预混多元醇中的 HCFC-142b）；禁止向大气排放制冷剂；强制规定进行制冷剂的回收和再循环以及每季度提出报告；强制规定对所有充灌量超过 3 公斤的制冷和空调系统中的所有受控物质进行泄漏检测和记录；所有进行消耗臭氧层物质操作的实体均须获得许可证。通过技师培训、计划实施的认证方案以及加强再生网络，将进一步增强淘汰工作的可持续性。阿曼承诺到 2030 年淘汰含氢氯氟烃，目前执行工作进展顺利。在顺利执行含氢氯氟烃淘汰管理计划方面查明的风险是，由于选定承办方的工作遇到挑战，RRR 中心的建立可能出现拖延。如上文第 15 段所述，国家臭氧机构正在工发组织的支持下开展多项活动，解决这一拖延。

结论

18. 核查报告确认，阿曼政府正在强制执行含氢氯氟烃的进出口许可证和配额制度，2024 年含氢氯氟烃的消费量比履约基准数低 69%，比与执行委员会达成的协定中规定的控制目标低 40%。含氢氯氟烃淘汰管理计划的执行工作正在稳步推进，资金总发放率为 55%（第一次付款为 70%，第二次付款为 20%）。尽管由于在选定一个承办方时遇到挑战，致使 RRR 中心的建立出现拖延，但国家臭氧机构正通过多项缓解活动来解决这一问题。其他计划活动进展顺利，第三次付款的执行将确保阿曼实现《蒙特利尔议定书》及其协定所规定的目标。

建议

19. 多边基金秘书处建议执行委员会注意到阿曼含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段第二次付款的执行进度报告，并进一步建议一揽子核准阿曼含氢氯氟烃淘汰管理计划第三阶段第三次付款和相应的 2026-2027 年付款执行计划，具体供资数额见下表。

	项目名称	项目供资 (美元)	支助费用 (美元)	执行机构
(a)	含氢氯氟烃淘汰管理计划（第三阶段，第三次付款）	141,094	9,877	工发组织
(b)	含氢氯氟烃淘汰管理计划（第三阶段，第三次付款）	116,000	14,612	环境署

项目评价表 — 多年期项目

阿曼

项目名称				机构						
基加利氢氟碳化物 (HFC) 执行计划 （第一阶段）				环境署（牵头机构）、工发组织						
最新第 7 条数据（附件 F）				年份: 2024		1,154.54 公吨		2,275,115 吨二氧化碳当量		
行业的 HFC 消费数据（吨二氧化碳当量）和活动										
	气雾剂	泡沫	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)		0	17,291				2,257,824			
商定的基加利 HFC 执行计划第一阶段的活动（是/否）		否	否				是			
2022-2024 年氢氟碳化物平均维修消费量					1,170.37 公吨		2,221,687 吨二氧化碳当量			
基准消费数据 （吨二氧化碳当量）				2022 年		2023 年		2024 年		2022-2024 年 平均数*
HFC 年消费量				2,089,387		2,300,559		2,275,115		2,221,687
HCFC 基准数 (65%)										655,323
HFC 基准数 （“暂定”）										2,877,010
* 阿曼作为第 5 条第 2 组国家，其 HFC 基准数是采用 2024-2026 年平均消费量确定；为本文件的目的，最近三年（2022-2024 年）的数据被用来确定“暂定”基准数。										
符合供资条件的 HFC 消费量 （吨二氧化碳当量）										
持续总体削减的起点							待定			
先前核准的逐步减少 HFC 投资项目							无			
先前核准项目的总削减量							不适用			

商定的项目数据		2025 年*	2026-2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	共计
消费量 (吨二氧化碳当量)	《蒙特利尔议定书》限量 (“暂定”)	不适用	不适用	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,589,309	不适用
	允许的上限	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,646,317	2,646,317	2,415,624	不适用
	“暂定” 基准数的削减幅度 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	8.02	8.02	16.04	不适用
原则上建议的数额 (美元)	环境署	项目费用	478,828	0	396,555	0	165,632	0	1,041,015
		支助费用	57,271	0	47,430	0	19,811	0	124,512
	工发组织	项目费用	195,000	0	174,000	0	0	0	369,000
		支助费用	13,650	0	12,180	0	0	0	25,830
	项目总费用		673,828	0	570,555	0	165,632	0	1,410,015
	支助总费用		70,921	0	59,610	0	19,811	0	150,342
	供资总额		744,749	0	630,165	0	185,443	0	1,560,357

* 建议本次会议核准。

第一阶段符合供资条件的剩余消费量的削减量 (吨二氧化碳当量)	461,386
--------------------------------	---------

秘书处的建议	单独审议
--------	------

项目说明

20. 本文件包括以下各节：
- 一. 所提交提案的摘要
 - 二. 背景：含氢氯氟烃淘汰管理计划和之前的氢氟碳化物相关活动的实施情况
 - 三. 氢氟碳化物消费情况概述：氢氟碳化物消费水平、趋势和每个行业的消费量
 - 四. 提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段：监管框架、逐步减少氢氟碳化物的战略、阶段总费用和第一次付款执行计划
 - 五. 秘书处的评论，包括商定的活动费用
 - 六. 建议

一. 所提交提案的摘要

21. 环境署作为牵头执行机构，代表阿曼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，最初提交的总费用为 1,571,177 美元，其中包括给环境署 1,041,015 美元，外加机构支助费用 135,332 美元；给工发组织 369,000 美元，外加机构支助费用 25,830 美元。³
22. 阿曼作为《基加利修正案》第 5 条第 2 组国家，其氢氟碳化物基准数将根据 2024 年至 2026 年的平均消费量计算。然而，由于尚且得不到该数据，阿曼政府提议使用最近三年（2022 年至 2024 年）的氢氟碳化物消费数据，确定一个“暂定”基准数，用于设定第一阶段目标。计算得出的该基准数为 2,877,010 吨二氧化碳当量。“暂定”基准数仅由阿曼政府用于本项目，不成为《基加利修正案》下的新概念。基加利执行计划第一阶段的实施将有助于阿曼政府实现到 2032 年 1 月 1 日将其“暂定”基准消费量减少 16.04% 的目标。
23. 向本次会议申请的基加利执行计划第一阶段第一次付款的最初提交的数额为 749,726 美元，其中包括给环境署 478,828 美元，外加机构支助费用 62,248 美元，给工发组织 195,000 美元，外加机构支助费用 13,650 美元，用于 2026 年 1 月至 2028 年 12 月期间。

二. 背景

含氢氯氟烃淘汰管理计划的执行情况

24. 表 3 开列了截至 2025 年 10 月阿曼含氢氯氟烃淘汰管理计划的相关信息。

表 3. 阿曼含氢氯氟烃管理计划的执行情况

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
核准含氢氯氟烃淘汰管理计划的会议	第六十五次会议	第七十五次会议	第八十八次会议

³ 根据 2025 年 8 月 18 日阿曼环境管理局给环境署的信。

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
基准数的削减幅度	到 2015 年削减 10%	到 2020 年削减 35%	到 2030 年削减 100%
阶段总费用（美元）	434,120	485,000	1,406,836
完成日期（实际/规划）	2017 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2031 年 12 月 31 日

此前的氢氟碳化物相关活动的实施情况

25. 表 4 是多边基金资助在阿曼实施的《基加利修正案》相关活动的概览。

表 4. 以前核准在阿曼开展的氢氟碳化物相关活动

核准的会议	项目名称	执行机构	费用（美元）	完成日期
第七十四次会议	消耗臭氧层物质替代品调查	工发组织	110,000	2018 年 7 月
第八十一次会议	逐步减少氢氟碳化物的扶持活动	环境署	150,000	2021 年 12 月

三. 氢氟碳化物消费概况

氢氟碳化物消费水平

26. 阿曼进口的氢氟碳化物仅用于制冷和空调维修、消防和泡沫行业。2024 年消费量最大的物质是 HFC-134a（以吨二氧化碳当量计，占氢氟碳化物总消费量的 41.6%）、R-404A (28.7%)、R-410A (25.3%) 和其他氢氟碳化物 (4.4%)。表 5 开列了根据《蒙特利尔议定书》第 7 条向臭氧秘书处报告的该国氢氟碳化物消费量和该国的“暂定”氢氟碳化物基准数。

表 5. 阿曼的氢氟碳化物消费量（2020–2024 年第 7 条数据）和“暂定”基准数

HFC	GWP	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
公吨						
HFC-32	675	4.50	0.00	4.28	8.93	4.28
HFC-134a	1,430	656.59	1,105.44	702.96	751.84	661.31
HFC-152a	124	70.00	74.20	17.01	22.00	0.00
HFC-227ea	3,220	27.34	12.41	9.85	10.74	5.37
R-404A	3,922	92.94	68.23	129.55	151.75	166.76
R-407C	1,774	27.18	23.44	36.51	30.65	34.89
R-410A	2,088	177.36	115.82	225.12	251.26	276.05
其他*		0.00	0.78	0.94	3.18	5.89
共计（公吨）		1,055.91	1,400.32	1,126.21	1,230.35	1,154.54
吨二氧化碳当量						
HFC-32	675	3,038	0	2,889	6,028	2,886
HFC-134a	1,430	938,924	1,580,785	1,005,227	1,075,131	945,676
HFC-152a	124	8,680	9,201	2,109	2,728	0
HFC-227ea	3,220	88,035	39,951	31,720	34,583	17,291
R-404A	3,922	364,474	267,555	508,047	595,103	653,950
R-407C	1,774	48,213	41,581	64,761	54,369	61,897
R-410A	2,088	370,239	241,781	469,946	524,505	576,250
其他*		0	4,937	4,686	8,113	17,165
共计（吨二氧化碳当量）		1,821,602	2,185,789	2,089,387	2,300,559	2,275,115

HFC “暂定” 基准数计算办法 （吨二氧化碳当量）	
2022-2024 年 HFC 平均消费量	2,221,687
HCFC 基准数 (65%)	655,323
“暂定” HFC 基准数	2,877,010

* 包括 HFC-236fa、HFC-245fa、R-407A、R-407F、R-448A、R-449A、R-452A 和 R-507A。

27. 氢氟碳化物消费量尽管在 2020 年至 2024 年间有所波动，但总体呈上升趋势，这归因于经济发展和市场逐步淘汰含氢氯氟烃。与往年相比，2021 年的 HFC-134a 进口量较高，很可能是商用制冷的需求增加以及市场动态（例如为应对价格波动而进行囤货）所致。

国家方案执行情况报告

28. 阿曼政府在其 2024 年国家方案执行情况报告中提供的各行业氢氟碳化物消费量数据与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条提交的数据相符。

氢氟碳化物消费趋势

29. 2020 年至 2024 年期间的氢氟碳化物消费量出现波动，但总体呈上升趋势。这归因于多种因素，包括经济发展、COVID-19 疫情的影响以及对含氢氯氟烃的淘汰。从 2020 年至 2024 年，含氢氯氟烃的消费量持续下降，主要的替代品是氢氟碳化物。

每个行业的氢氟碳化物消费量

30. 氢氟碳化物主要用于维修制冷和空调设备（以公吨计占 92.9%，以吨二氧化碳当量计占 91.0%）以及对组装和安装的设备进行现场充灌（以公吨计占 5.2%，以吨二氧化碳当量计占 7.7%），有少量用于挤塑聚苯乙烯 (XPS) 泡沫塑料（以公吨计占 1.1%，以吨二氧化碳当量计占 0.1%）和消防器材制造（以公吨计占 0.7%，以吨二氧化碳当量计占 1.2%），如表 6 所示。

表 6. 阿曼每个行业的氢氟碳化物消费量（2020-2024 年）

行业	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2022-2024 年 平均数	占总数 百分比 (%)
公吨							
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造	70.00	74.20	17.01	22.00	0.00	13.00	1.1
消防器材制造	27.34	12.41	9.85	10.74	5.37	8.65	0.7
制造业小计	97.34	86.61	26.86	32.74	5.37	21.66	1.9
维修	908.48	1,260.15	1,043.24	1,137.77	1,082.53	1,087.85	92.9
组装和安装	50.09	53.56	56.12	59.84	66.64	60.87	5.2
共计（公吨）	1,055.91	1,400.32	1,126.22	1,230.35	1,154.54	1,170.37	100.0
吨二氧化碳当量							
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造	8,680	9,201	2,109	2,728	0	1,612	0.1
消防器材制造	88,035	39,960	31,720	34,583	17,291	27,865	1.2
制造业小计	96,715	49,161	33,829	37,311	17,291	29,477	1.3
维修	1,579,793	1,983,616	1,896,366	2,095,639	2,075,477	2,022,494	91.0
组装和安装	145,093	153,024	159,192	167,610	182,350	169,717	7.7
共计（吨二氧化碳当量）	1,821,602	2,185,801	2,089,387	2,300,560	2,275,118	2,221,688	100.0

31. 根据 2022 年至 2024 年的平均消费量数据，制冷和空调维修行业主要以移动空调次级行业的 HFC-134a 消费量为主（以公吨计占 55.4%，以吨二氧化碳当量计占 41.7%），其

次是住宅空调行业消费的 R-410A 和少量 HFC-32（以公吨计占 20.9%，以吨二氧化碳当量计占 22.6%）；大型商用制冷设备消费的 R-404A（占公吨计占 19.0%，以吨二氧化碳当量计占 9.2%）；本地组装和安装活动消费的 R-404A、R-407C、R-410A 和其他少量制冷剂（以公吨计占 5.2%，以吨二氧化碳当量计占 7.6%）；其他次级行业的消费量。表 7 和表 8 开列了对各行业和各物质的消费量进行的细分。

表 7. 阿曼每个行业的氢氟碳化物消费量（2022-2024 年平均数）（公吨）

行业	HFC-32	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	HFC-152a*	HFC-227ea	其他**	共计***	占总数百分比 (%)
制造										
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00	13.00	1.1
消防器材制造	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.65	0.00	8.65	0.7
制造业小计	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	8.65	0.00	21.66	1.9
制冷和空调维修										
制冷次级行业										
家用	0.00	49.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.43	4.2
商用（小型设备）	0.00	6.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.16	0.5
商用（大型设备）	0.00	0.00	107.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	107.55	9.2
工业	0.00	0.00	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	6.28	0.5
运输	0.00	0.00	8.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	9.70	0.8
空调次级行业										
住宅空调	5.83	0.00	0.00	0.00	239.08	0.00	0.00	0.00	244.91	20.9
商用和工业空调	0.00	1.22	0.00	9.95	4.28	0.00	0.00	0.00	15.45	1.3
移动空调	0.00	647.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	647.95	55.4
冷风机	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.43	0.0
维修业小计	5.83	704.76	121.70	9.95	243.36	0.00	0.00	2.26	1,087.86	92.9
本地安装和组装										
商用和工业空调	0.00	0.61	0.00	24.07	7.45	0.00	0.00	0.00	32.14	2.7
商用制冷（大型设备）	0.00	0.00	24.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	25.00	2.1
工业制冷	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	1.36	0.1
运输制冷	0.00	0.00	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	2.37	0.2
本地安装和组装小计	0.00	0.61	27.65	24.07	7.45	0.00	0.00	1.07	60.86	5.2
共计	5.83	705.37	149.35	34.02	250.81	13.00	8.65	3.34	1,170.38	100.0

* 最近进口 HFC-152a 的年份是 2023 年。

** 包括 R-407F 和 R-448A（大型商用制冷设备）、R-507A（工业制冷）、R-452A（运输制冷）和 HFC-236fa（冷风机维修）。

*** 由于在换算成吨二氧化碳当量时的四舍五入，国家方案数据与行业数据的总数之间略有差异。

表 8. 阿曼每个行业的氢氟碳化物消费量（2022-2024 年平均数）（吨二氧化碳当量）

行业	HFC-32	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	HFC-152a	HFC-227ea	其他	共计	占总数百分比 (%)
制造										
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料制造	0	0	0	0	0	1,612	0	0	1,612	0.1
消防器材制造	0	0	0	0	0	0	27,864	0	27,864	1.3
制造业小计	0	0	0	0	0	1,612	27,864	0	29,476	1.3
制冷和空调维修										
制冷次级行业										
家用	0	70,685	0	0	0	0	0	0	70,685	3.2
商用（小型设备）	0	8,809	0	0	0	0	0	0	8,809	0.4
商用（大型设备）	0	0	420,448	0	0	0	0	614	421,062	19.0

行业	HFC-32	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	HFC-152a	HFC-227ea	其他	共计	占总数百分比 (%)
工业	0	0	22,079	0	0	0	0	2,590	24,669	1.1
运输	0	0	34,719	0	0	0	0	1,780	36,499	1.6
空调次级行业										
住宅空调	3,935	0	0	0	499,080	0	0	0	503,015	22.6
商用和工业空调	0	1,745	0	17,650	8,935	0	0	0	28,329	1.3
移动空调	0	926,569	0	0	0	0	0	0	926,569	41.7
冷风机	0	0	0	0	0	0	0	2,875	2,875	0.1
维修业小计	3,935	1,007,807	477,246	17,650	508,014	0	0	7,860	2,022,512	91.0
本地安装和组装										
商用和工业空调	0	872	0	42,702	15,559	0	0	0	59,134	2.7
商用制冷（大型设备）	0	0	94,746	0	0	0	0	1,224	95,969	4.3
工业制冷	0	0	4,510	0	0	0	0	850	5,360	0.2
运输制冷	0	0	9,190	0	0	0	0	49	9,239	0.4
本地安装和组装小计	0	872	108,445	42,702	15,559	0	0	2,123	169,702	7.6
共计	3,935	1,008,679	585,691	60,352	523,573	1,612	27,864	9,983	2,221,690*	100.0

* 由于在换算成吨二氧化碳当量时的四舍五入，国家方案数据与行业数据的总数之间略有差异。

制造业

32. 根据报告的国家方案数据，为制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（以公吨计占 1.1%，以吨二氧化碳当量计占 0.1%）和消防器材（以公吨计占 0.7%，以吨二氧化碳当量计占 1.3%）所消费的氢氟碳化物很少。挤塑聚苯乙烯泡沫塑料的制造使用 HFC-152a，消防器材的制造和再次充灌使用 HFC-227ea。有两家泡沫夹芯板制造企业在含氢氯氟烃淘汰期间得到援助；一家企业通过改造转为采用水发泡技术，另一家企业 (Al-Khaleej Insulation Co LLC) 则在挤塑聚苯乙烯泡沫板材的制造中从使用含氢氯氟烃改为使用 HFC-152a 和 R-600a。目前，由于缺乏关于具体行业的详细信息，尚无关于泡沫和消防行业的全面数据。然而，项目提案指出，将在第一阶段收集相关行业数据，包括企业概况、制造工序、氢氟碳化物消费量和基准设备，以便在第二阶段制定淘汰氢氟碳化物的行业战略。

制冷和空调设备维修行业

33. 阿曼共有 6,669 名注册技师（目前尚无女性）和 3,593 家维修厂使用氢氟碳化物。在含氢氯氟烃淘汰管理计划执行过程中，已有 2,000 名技师接受了良好维修做法和减少泄漏方面的培训。阿曼有五所专业培训机构来为技师提供培训，并有四个制冷剂回收和再循环中心。阿曼目前没有制冷和空调设备维修行业的行业协会。在含氢氯氟烃淘汰管理计划执行期间，国家臭氧机构与利益攸关方进行了磋商并联合举办了各种活动，以使制冷和空调维修企业参与各项活动以及政策和控制措施的制定工作。

家用、商用、工业和运输制冷设备维修

34. 阿曼的使用氢氟碳化物的制冷设备维修次级行业包括家用、商用、工业和运输制冷设备的维修。2022-2024 年期间，制冷设备维修次级行业的氢氟碳化物消费量以公吨计约占总消费量的 15%，以吨二氧化碳当量计占 25%，因此成为第二大氢氟碳化物消费行业。R-404A 是制冷设备维修中主要使用的氢氟碳化物，其次是 HFC-134a，而 R-507A、R-407F 和 R-452A 的使用量则比较有限。制冷设备维修行业不使用任何 R-600a。

住宅和商用空调设备维修

35. 阿曼的使用氢氟碳化物的固定式空调设备维修次级行业涵盖住宅、商用和工业空调设备以及冷风机。调查数据显示，这些空调设备次级行业在 2022-2024 年期间用于维修的氢氟碳化物平均消费量以公吨计约占消费量的 22%，以吨二氧化碳当量计则占 24%。R-410A 是住宅空调机所使用的主要氢氟碳化物，其次是 HFC-32。商用和工业空调系统主要使用 R-407C，少量使用 HFC-134a。空调行业使用的其他氢氟碳化物包括 HFC-245fa 和 HFC-236fa，以吨二氧化碳当量计约占总消费量的 1%，主要用于冷风机维修；该行业不使用任何 R-290。

移动空调设备维修

36. HFC-134a 是移动空调设备维修行业唯一使用的氢氟碳化物。2022-2024 年期间，移动空调维修行业的 HFC-134a 平均消费量以公吨计约占总消费量的 55%，以吨二氧化碳当量计约占 42%，是阿曼氢氟碳化物消费量最高的行业。由于此前的淘汰方案不包括该行业，基加利执行计划第一阶段将纳入针对该行业的具体维修行业活动。

本地安装和组装次级行业

37. 本地安装和组装次级行业包括商用和工业空调设备以及商用、工业和运输制冷设备。该行业的消费量以公吨计约占总消费量的 5.2%，以吨二氧化碳当量计约占 7.6%。该行业使用的氢氟碳化物主要是 R-404A，其次是 R-407C 和 R-410A，此外还少量使用其他物质（HFC-134a、R-448A、R-407F、R-507A、R-407A 和 R-452A）。阿曼计划在基加利执行计划第一阶段收集有关该行业的组装和安装业者的更详细信息，并已计划开展活动来减少该行业的氢氟碳化物消费量。

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

38. 国家臭氧机构隶属于气候变化部，代表环境管理局 (EPA)（前身为环境与气候事务部）运作，是负责协调阿曼所有淘汰消耗臭氧层物质和逐步减少氢氟碳化物活动的国家机构。此外，还有多个政府主管部门和部委参与制冷剂的控制和管理。

39. 诸如氢氟碳化物这样的有害物质受《环境保护和污染防治法》监管。2023 年颁布的第 50/2023 号行政决定就这些物质的登记、许可证、标签、包装和处理费用做出了规定。根据阿曼的《基加利修正案》批准书（2024 年 11 月生效），该国建立了控制氢氟碳化物及其混合物消费量的法律和监管框架，并将在基加利执行计划的第一阶段制定具体法规。阿曼于 2012 年成立了国家臭氧委员会，由国家臭氧机构牵头，成员包括商业和工业部、农业和渔业部、马斯喀特市政府、阿曼皇家警察和其他机构。阿曼通过部长令颁布了《臭氧层保护条例》，并对其进行了修订，以符合《蒙特利尔议定书》的要求，用于规范向从事制冷和空调设备保养、修理和维修以及制冷剂操作的实体颁发气候事务许可证的工作。

40. 阿曼有一个运行中的受控物质进出口许可证制度，已对该制度进行了更新，将氢氟碳化物及其混合物包括在内，对配额制度的修订也在进行之中。阿曼制定了强制的泄漏检

测政策，并禁止进口二手基于含氢氯氟烃的设备。对海关编码进行了更新，以符合 2022 年更新的协调制度 (HS) 编码。与温室气体排放相关的项目需要根据 2016 年《气候事务管理条例》获得许可证。环境许可证由成立于 2017 年的环境评估和许可证中心负责颁发。

41. 阿曼社会事务、劳工和职业培训部与环境署共同制定了制冷和空调技师认证框架，并引入了国家标准，其中包括识别标签、低压设备的能效标准、制冷剂操作的标准作业程序 (SOPs) 以及配额和许可证制度标准操作规程。自 2019 年起，对制冷量不超过 20 千瓦的空调电器和设备强制实行最低能效标准 (MEPS) 和标签规定；正在为制冷设备制定类似的法规。

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

42. 阿曼政府拟议根据《蒙特利尔议定书》的逐步削减时间表，到 2047 年将氢氟碳化物消费量减少 85%。阿曼政府拟议在“临时”氢氟碳化物基准消费量的基础上减少 16.04% 的消耗量，以便在《蒙特利尔议定书》正式确定基准消费量后，在第一阶段能够在 2032 年实现比基准消费量减少 10% 的目标。后续各阶段的削减目标包括：到 2037 年减少 20%，到 2042 年减少 30%，到 2047 年最后使所确定的基准消费量的削减幅度达到 85%。

43. 阿曼被列为《蒙特利尔议定书》第 5 条第 2 组国家，其基准年份为 2024 年至 2026 年。由于尚未确定官方的氢氟碳化物基准数，因此目前采用 2022-2024 年期间的平均消费量来计算得出“暂定”基准数。一旦获得 2026 年的数据，将根据上报的 2024-2026 年期间消费量来更新“暂定”基准数。

44. 基加利执行计划第一阶段将集中削减维修以及本地安装和组装行业使用的氢氟碳化物。这一优先顺序是以氢氟碳化物消费量分布情况以及对替代技术的一次全面评价为依据。这次评价重点关注的是这些技术的可用性、成本效益、可持续性和环境效益。减少制造行业的消费量的工作将推迟到第二阶段，具体取决于能否获得完备的行业数据和找到可行的替代品。

45. 对于本地安装和组装行业，基加利执行计划第一阶段将重点关注减少商用和工业空调应用中的 HFC-134a 和 R-410A 使用量。将该行业使用的其他物质放在后续阶段处理。

46. 政府将加强氢氟碳化物配额制度，并制定其相应的标准作业程序。此外，政府还将建立一个全面的法律和监管框架来防止氢氟碳化物的非法贸易，禁止进口基于氢氟碳化物的新旧设备以及不可再次充灌的容器，并为氢氟碳化物及其替代品的安全运输和储存制定标准和标准作业程序。这些举措，加上推广良好的维修做法和制冷剂回收、再循环和再生，预计将使该国能够实现第一阶段的目标。

拟议的削减量

47. 根据一切照旧的情景设想，预计氢氟碳化物消费量将在 2025 年至 2029 年期间以每年 5% 的速度增长，于 2030 年下降，在 2031 年至 2032 年期间以每年 3% 的速度增长。驱动这一趋势的主要是人口增长和经济发展导致的对制冷和空调设备的更多需求。之所以预计

2030 年的消费量有所下降（主要是维修行业的下降），归因于含氢氯氟烃管理计划的执行。表 9 开列了对第一阶段的详细预测。

表 9. 根据一切照旧的情景设想、《蒙特利尔议定书》限制措施和拟议的第一阶段减少氢氟碳化物措施预测的氢氟碳化物消费情况（吨二氧化碳当量）

	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年
根据不同的年增长率预测的氢氟碳化物消费量	2,407,424	2,560,463	2,670,714	2,806,337	2,943,127	2,718,275	2,793,130	2,868,962
《蒙特利尔议定书》限制消费措施（“暂定”）	不适用	不适用	不适用	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,589,309
在基加利执行计划之下拟议的氢氟碳化物消费水平 ⁴	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,415,624
拟议的“暂定”氢氟碳化物消费量基准数的减少幅度（%）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.04

拟议的活动

48. 基加利执行计划第一阶段的活动集中于减少制冷和空调设备维修行业以及本地安装和组装行业的氢氟碳化物消费量，并进行项目监测和管理。

49. 本地安装和组装次级行业的战略是在商用和工业空调应用中全面淘汰 HFC-134a 和 R-410A。这个项目将消除在现场充灌本地安装的设备时使用的 0.61 公吨 HFC-134a 和 7.45 公吨 R-410A，并把所有淘汰的设备更换为使用全球升温潜能值 (GWP) 低于 750 的替代制冷剂的系统。基加利执行计划第一阶段计划开展的本地安装和组装次级行业活动及其费用细目见表 10。

表 10. 所提交的阿曼基加利执行计划第一阶段的本地安装和组装次级行业活动及其费用

活动	机构	费用（美元）	
		第一次付款	第一阶段
进行一次全国组装和安装业者调查，收集详细信息。	环境署	24,000	24,000
对 20 个组装和安装业者进行制冷和空调良好维修做法培训，例如关于安全操作、泄漏控制、能效和制冷剂回收的培训。		0	8,000
与各制冷和空调协会合作，为组装和安装业者举办一次提高认识讲习班，使其了解制冷和空调设备制造和维修方面的最新发展和新兴技术。		0	5,291
向根据调查结果选定的 20 个组装和安装业者提供工具和设备。	工发组织	0	24,000
共计（本地安装和组装）		24,000	61,291

⁴ 根据最初提交的数字，在基加利执行计划之下拟议的氢氟碳化物消费量是：2025 年至 2031 年为 2,221,688 吨二氧化碳当量，2032 年为 1,760,306 吨二氧化碳当量。环境署在项目审查期间获悉，这些拟议目标是一个疏忽，原因是在计算时是把 2022 年至 2024 年的平均氢氟碳化物消费量作为削减基础。随后对拟议的氢氟碳化物消费水平进行了修订，改成 2025 年至 2031 年为 2,877,010 吨二氧化碳当量，2032 年为 2,415,624 吨二氧化碳当量。

50. 表 11 开列了拟议在第一阶段和第一付款期间进行的维修行业活动及其费用细目。

表 11. 所提交的阿曼基加利执行计划第一阶段的维修行业活动及其费用

活动	机构	费用（美元）	
		第一次付款	第一阶段
制冷和空调设备维修行业			
政策的制定和实施			
审查现有政策法规，制定支持逐步减少氢氟碳化物的法律和监管框架： • 加强氢氟碳化物配额制度并制定标准作业程序 • 进一步发展防止氢氟碳化物非法贸易的监管框架 • 出台并实施禁令，禁止进口基于氢氟碳化物的新旧设备并禁止使用不可再次充灌的（一次性）氢氟碳化物容器 • 制定关于氢氟碳化物及其替代品安全运输和储存的标准或标准作业程序	环境署	75,000	150,000
出台针对制冷和空调专业人员和企业的强制性认证制度，以更好地为最后用户服务		25,000	25,000
通过法律措施将基于氢氟碳化物的设备纳入泄漏检测制度的范围		0	25,000
制定法律和监管框架，确保制冷剂（包括氢氟碳化物）在整个生命周期管理中的安全操作、储存和运输		0	25,000
制定绿色采购政策/准则，用于推动制冷和空调行业使用节能型和低 GWP 替代设备，并由认证技师进行维修		0	25,000
小计		100,000	250,000
海关人员、进口商和清关代理人培训			
升级海关培训机构的课程，在其中纳入氢氟碳化物、新的 HS 编码、替代技术、新的法律框架以及易燃物质的安全操作方法。	环境署	30,000	30,000
举办两次讲习班，对 20 名来自主要海关口岸的培训师进行易燃和有毒物质安全操作培训		15,000	15,000
举办三次讲习班，对 60 名海关人员进行氢氟碳化物控制培训，包括风险评估。		10,000	30,000
举办两次讲习班，对 40 名省级执法人员进行培训，以支持海关检查站以外的执法。		10,000	20,000
举办两次讲习班，对 40 名进口商和清关/货运代理人进行培训，内容包括基加利执行计划第一阶段的新监管措施、氢氟碳化物数据管理和报告工作。		10,000	20,000
与邻国举行两次边境地区/跨境执法合作会议。		5,000	10,000
小计		80,000	125,000
制冷和空调设备/移动空调设备维修技师和维修厂的能力建设			
与当地机构合作，对 360 名技师（18 次培训班）进行良好维修做法以及易燃和有毒制冷剂安全操作培训	环境署	60,000	180,000
审查和更新移动空调培训课程，在其中纳入国家移动空调认证制度		10,000	10,000
举办一次讲习班，对 10-15 名移动空调行业的培训师进行良好维修做法、泄漏控制和使用替代制冷剂进行维修方面的培训		10,000	10,000
举办三次讲习班，对 60 名移动空调设备维修技师进行良好维修做法培训，包括泄漏控制和替代制冷剂安全操作培训		10,000	30,000
为 25 名妇女提供奖学金，资助其学习与移动空调和汽车行业相关的大学课程，以培养一批女专家		10,500	17,500
支持成立国家制冷和空调/移动空调协会		5,000	10,000

活动	机构	费用（美元）	
		第一次付款	第一阶段
向 360 名经过了培训/认证的技师提供工具和设备 ⁵ ，以激励他们参加培训课程	工发组织	54,000	108,000
向 160 家经过注册的维修厂提供工具和设备 ⁶ ，以使其能够采用良好维修做法		96,000	192,000
小计		255,500	557,500
行业研究			
研究气雾剂、溶剂、消防和泡沫行业中的氢氟碳化物消费和使用情况	环境署	0	15,000
研究本地制冷和空调设备安装和组装行业中的氢氟碳化物消费和使用情况，以及本地市场可能采用的替代技术		0	15,000
小计		0	30,000
国家再循环、回收和再生 (RRR) 计划			
向现有的 RRR 中心提供技术援助和设备（钢瓶和散装储罐），使其把氢氟碳化物包括在内	工发组织	45,000	45,000
小计		45,000	45,000
推广替代技术			
在家用空调行业改用低 GWP 替代技术的可行性研究	环境署	18,064	18,064
与制冷和空调协会合作举办三场信息传播会，介绍最新发展和新兴技术，重点关注维修活动		15,000	45,000
向大型最后用户提供技术援助，以减少泄漏并过渡到无消耗臭氧层物质和低 GWP 替代技术，包括提供有关减少泄漏、改进设计以及制冷和空调设备保养做法的信息，并包括为 40 个最后用户举办两个讲习班以及为选定的大型商业/工业企业提供现场指导		15,000	30,000
提供技术援助，以建立国家制冷剂管理系统，用于在受控物质的整个生命周期内对其进行跟踪监测		40,000	40,000
进行废弃制冷剂最后处置办法可行性研究，包括审查现有的监管框架和无损于环境的消耗臭氧层物质管理能力		0	20,000
小计		88,064	153,064
宣传活动			
举办关于氢氟碳化物和低全球升温潜能值 (GWP) 技术的针对性宣传活动，包括针对妇女进行宣传	环境署	15,000	30,000
为经济运营商（进口商、分销商）、维修提供商和合规监察人员举办信息和宣传讲习班		15,000	30,000
小计		30,000	60,000
共计（制冷和空调设备维修）		598,564	1,220,564
项目执行、协调和监测			
项目执行、协调和监测活动（见第 51 段）	环境署	51,264	128,160
环境署小计		454,828	1,003,724
工发组织小计		195,000	345,000
共计		649,828	1,348,724

⁵ 包括扩口和胀口工具、弯管工具、扳手、万用表、易燃制冷剂泄露探测器、人身防护设备等。

⁶ 制冷剂充灌设备、含氢氯氟烃和氢氟碳化物回收站、氢氟碳化物和易燃气体泄漏检测器、可再次充灌的制冷剂回收和维修钢瓶等。

项目执行、协调和监测

51. 基加利执行计划将沿用含氢氯氟烃淘汰管理计划的执行模式。将通过国家臭氧机构进行项目监测、协调和报告工作，该机构将负责数据收集、监测和报告编写工作，而项目管理机构 (PMU) 则将负责项目执行工作并为国家臭氧机构提供支持。项目管理机构总费用估计为 128,160 美元，分配给环境署，包括 104,400 美元的工作人员和咨询师费用、6,500 美元的办公租金、9,760 美元的差旅费以及 7,500 美元的会议和讲习班费用。

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的总费用

52. 第一阶段的预算拟议为 1,410,015 美元。制冷设备维修行业活动的拟议费用是以第 92/37 号决定为依据。根据环境署提供的可以得到的最佳估计数，为本地安装和组装次级行业申请的费用为 7.60 美元/公斤。

53. 表 12 是基加利执行计划第一阶段的拟议活动和费用概览。

表 12. 阿曼基加利执行计划第一阶段将开展的活动的拟议费用（美元）

行业	物质	淘汰量		申请供资额 (美元)	成本效益 (美元/公斤)	机构
		公吨	吨二氧化碳当量			
维修	HFC-134a、R-410A、R-404A、R-507A、R-407C、HFC-32、R-407A、HFC-245fa、HFC-236fa、R-407F、R-452A	239.33	444,949	1,220,564	5.10	环境署/ 工发组织
本地安装和组装	淘汰：HFC-134a, R410A	8.06	16,433	61,291	7.60	环境署/ 工发组织
项目执行和监测	不适用	不适用	不适用	128,160	不适用	环境署
				0		工发组织
共计		247.39	461,382	1,410,015	5.70	不适用

第一次付款执行计划

54. 如上文表 10 和表 11 所示，所提交的基加利执行计划第一阶段第一次付款的总额为 673,828 美元，该阶段将于 2026 年 1 月至 2028 年 12 月期间执行。下文第 66 段载有第一次付款期间拟议开展的活动的详情，包括调整数和商定的资金水平。

秘书处评论和建议

五. 评论

氢氟碳化物消费量

55. 尽管通过基加利执行计划的调查工作收集了一些关于制造业的信息，但由于得不到具体的行业信息（例如企业概况、生产和消费统计数据以及设备规格），加上筹备时间有限，无法收集到泡沫和消防次级行业的详细数据。因此，政府决定推迟编制正式的制造业投资项目。将在第一阶段的执行期间收集必要的行业数据，以制定这些次级行业的投资部分的活动。

设定” 暂定” 基准数

56. 如第 22 段所述，将根据 2024 年至 2026 年的平均消费量计算阿曼的氢氟碳化物基准数。由于还得不到这一数据，政府建议使用最近三年（2022 年至 2024 年）的氢氟碳化物消费数据来设定“暂定”基准数，用于确立第一阶段的目标，计算得出的该基准数为 2,877,010 吨二氧化碳当量。一旦在 2027 年获得 2024 年至 2026 年的官方数据，将根据氢氟碳化物基准数重新计算协定的附录 2-A 中的目标。然而，2025 年和 2026 年的预测消费情况显示，一旦设立了基准数，拟议的削减足以在 2032 年实现 10%的削减目标，因此预计商定的氢氟碳化物削减水平、活动和供资将保持不变。

总体战略

57. 阿曼政府拟议把氢氟碳化物消费量的“暂定”基准数减少 16.04%。该国政府已根据第 92/44 号决定通过环境署表示，坚定承诺提供支持，比《蒙特利尔议定书》逐步淘汰时间表提前减少氢氟碳化物消费量。

58. 秘书处赞赏地注意到，阿曼作为《基加利修正案》第 5 条第 2 组国家，正在及早采取行动，表明其对《基加利修正案》的全面承诺。通过强制采取良好做法和制冷剂的回收、再循环和再生，并推广低 GWP 替代品，可主要在制冷和空调设备维修行业内部实现所需削减量，因此，该战略据信是可行的。阿曼氢氟碳化物生产能力有限，使该国避免了其他第 2 组国家在工业改造方面遇到的重大技术和财务挑战，从而为该战略创造了进一步的有利条件。

目标和供资

59. 最初提交的基加利执行计划文件中提出的氢氟碳化物消费水平远低于“暂定”基准数。环境署在随后的项目审查中指出这是一个疏忽，因为这些目标是以 2022 年至 2024 年的平均氢氟碳化物消费量作为削减基础计算的，而不是根据“暂定”氢氟碳化物基准数计算。鉴于对目标的调整，提出了 2032 年之前的中期目标。经过讨论，各方商定为 2030 年和 2031 年设定明确的中期削减目标。表 13 开列了《蒙特利尔议定书》逐步减少氢氟碳化物时间表和商定的氢氟碳化物消费量允许上限。

表 13: 《蒙特利尔议定书》时间表和基加利执行计划规定的允许消费量上限

详情		2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	共计
《蒙特利尔议定书》的附件 F 物质削减时间表	%	不适用	不适用	不适用	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	不适用
	吨二氧化碳当量	不适用	不适用	不适用	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,589,309	不适用
附件 F 物质允许总消费量上限	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.02	8.02	16.04	不适用
	吨二氧化碳当量	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,646,317	2,646,317	2,415,624	不适用

体制、政策和监管框架

氢氟碳化物许可证和配额制度

60. 环境署根据第 87/50 号决定(g)段确认，阿曼已建立了正在运行的用于监测氢氟碳化物进出口的许可证制度，并正在建立氢氟碳化物配额制度。鉴于没有一个配额制度，在控制氢氟碳化物进口方面可能遇到挑战，关于这个问题，环境署确认，配额制度将于 2026 年生效，控制氢氟碳化物的进口。

与技术和费用有关的问题

61. 根据一切照旧的情景设想，预计从 2026 年至 2032 年，制造行业以及本地安装和组装行业的氢氟碳化物消费量将分别以每年 3%和 5%的速度增长。为遏制这一增长，基加利执行计划第一阶段列入了在空调应用中淘汰 HFC-134a 和 R-410A 的活动。此外，第一阶段还包括提高认识和磋商活动，以使各行业了解基加利执行计划的削减目标。

62. 该项目申请单独供资，用于在本地安装和组装次级行业淘汰氢氟碳化物，成本效益值为 7.60 美元/公斤。随后与环境署进行了讨论，重点是监测淘汰情况并实施监管措施，确保削减工作的可持续性。经讨论商定，阿曼政府将密切监测该次级行业的消费量，并从 2025 年开始在其国家方案报告中将组装次级行业的数据与维修行业的数据分开列报。此外，在计划的次级行业活动完成后，政府将制定监管措施，最迟于 2032 年禁止在商用和工业空调设备的现场充灌中使用 HFC-134a 和 R-410A。

63. 秘书处根据第 92/37 号决定(b)(三)段审查了各项活动和费用。商定的维修行业活动费用是 1,220,564 美元；如表 14 所示，将把维修行业剩余的符合资助条件的氢氟碳化物消费量减少 444,955 吨二氧化碳当量。⁷ 此外，在本地安装和组装次级行业减少 16,431 吨二氧化碳当量（8.06 公吨）氢氟碳化物（HFC-134a 和 R-410A）的商定费用与拟议数额相同，为 61,291 美元。因此，阿曼政府已同意将其 2032 年的氢氟碳化物消费量减少至 2,415,624 吨二氧化碳当量，即，把该国的“暂定”氢氟碳化物履约基准数减少 16.04%。

表 14. 商定的费用和将减少的符合供资条件的氢氟碳化物消费量以及最后目标

维修行业		
维修行业在“暂定”基准年份的平均氢氟碳化物消费量	公吨	1,087.85
	吨二氧化碳当量	2,022,494
该行业全部氢氟碳化物消费量的平均 GWP		1,859.17
商定供资额	US \$	1,220,564
商定成本效益阈值	US \$/kg	5.10
维修行业的削减量	公吨	239.33
	吨二氧化碳当量	444,955
所有行业的削减量		
“暂定”氢氟碳化物消费量基准数	吨二氧化碳当量	2,877,010
通过本地安装和组装次级行业的淘汰量实现的削减	吨二氧化碳当量	16,431
通过维修行业活动实现的削减	吨二氧化碳当量	444,955

⁷ 根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46 号文件附件一所述方法计算。

维修行业		
目标		
拟议的 2032 年目标	吨二氧化碳当量	2,415,624

项目总费用

64. 阿曼的基加利执行计划项目第一阶段的总费用为 1,410,015 美元，将把该国符合供资条件的氢氟碳化物消费量减少 461,386 吨二氧化碳当量，如表 15 所示。

表 15. 将在阿曼的基加利执行计划第一阶段进行的活动的商定费用

行业	机构	物质	将实现的淘汰量				费用	成本效益	
			公吨		吨二氧化碳当量		美元	美元/ 公斤	美元/ 吨二氧化 碳当量
			供资	未供资	供资	未供资			
本地安装 和组装	环境署和 工发组织	HFC-134a	0.61	0	872	0	61,291	7.60	3.73
		R-410A	7.45	0	15,559	0			
维修	环境署和 工发组织	HFC-134a、R-410a、R-404A、R-507A、R-407C、HFC-32、R-407A、HFC-245fa、HFC-236fa、R-407F、R-452A	239.33	0	444,955	0	1,220,564	5.10	2.74
项目管理 机构	环境署	不适用	0	0	0	0	128,160	不适用	不适用
共计			247.39	0	461,386	0	1,410,015	5.70	3.06

65. 基加利执行计划第一阶段的执行工作将分为三次付款进行。

基加利氢氟碳化物执行计划第一次付款执行计划

66. 已商定第一次付款的行动计划，与提交的计划相同，如表 16 所示。

表 16. 所商定的阿曼基加利执行计划第一阶段的活动及其费用

活动	机构	费用 (美元)
制冷和空调设备维修行业		
政策的制定和实施 (100,000 美元)		
开始审查现有政策法规，制定支持逐步减少氢氟碳化物的法律和监管框架： • 加强氢氟碳化物配额制度并制定标准作业程序 • 进一步发展防止氢氟碳化物非法贸易的监管框架 • 出台并实施禁令，禁止进口基于氢氟碳化物的新旧设备并禁止使用不可再次充灌的（一次性）氢氟碳化物容器 • 制定关于氢氟碳化物及其替代品安全运输和储存的标准或标准作业程序	环境署	75,000
出台针对制冷和空调专业人员和企业的强制性认证制度，以提高为最后用户服务的质量		25,000
海关人员、进口商和清关代理人培训 (80,000 美元)		
升级海关培训机构的课程，在其中纳入氢氟碳化物、新的 HS 编码、替代技术、新的法律框架以及易燃物质的安全操作方法。	环境署	30,000

活动	机构	费用 (美元)
举办一次讲习班，对 10 名来自主要海关口岸的培训师进行易燃和有毒物质安全操作培训		15,000
举办一次讲习班，对 20 名海关人员进行氢氟碳化物控制培训，包括风险评估。		10,000
举办一次讲习班，对 20 名省级执法人员进行培训，以支持海关检查站以外的执法。		10,000
举办一次讲习班，对 20 名进口商和清关/货运代理人进行培训，内容包括基加利执行计划第一阶段的新监管措施、氢氟碳化物数据管理和报告工作。		10,000
与邻国举行一次边境对话/跨境执法合作会议。		5,000
制冷和空调设备/移动空调设备维修技师和维修厂的能力建设 (255,500 美元)		
与当地机构合作举办六次讲习班，对 120 名技师进行良好维修做法以及易燃和有毒制冷剂安全操作培训	环境署	60,000
审查和更新移动空调培训课程，在其中纳入国家移动空调认证制度		10,000
举办一次讲习班，对 10-15 名移动空调行业的培训师进行良好维修做法、泄漏控制和使用替代制冷剂进行维修方面的培训		10,000
举办一次讲习班，对 20 名移动空调设备维修技师进行良好维修做法培训，包括泄漏控制和替代制冷剂安全操作培训		10,000
为 15 名妇女提供奖学金，资助其学习与移动空调和汽车行业相关的大学课程，以培养一批女专家		10,500
支持成立国家制冷和空调/移动空调协会		5,000
向 300 名经过了培训/认证的技师提供工具和设备，以激励他们参加培训课程		工发组织
向 80 家经过注册的维修厂提供工具和设备，以使其能够采用良好维修做法	96,000	
国家 RRR 计划 (45,000 美元)		
作为向现有的 RRR 中心所提供技术援助的一部分，制定一套准则，以把氢氟碳化物包括在内	工发组织	45,000
推广替代技术 (88,064 美元)		
进行一次在家用空调行业改用低 GWP 替代技术的可行性研究	环境署	18,064
与制冷和空调协会合作举办一场信息传播会，介绍最新发展和新兴技术，重点关注维修活动		15,000
开始向大型最后用户提供技术援助，以减少泄漏并过渡到无消耗臭氧层物质和低 GWP 替代技术，包括提供有关减少泄漏、改进设计以及制冷和空调设备保养做法的信息		15,000
提供技术援助，以建立国家制冷剂管理系统，用于在受控物质的整个生命周期内对其进行跟踪监测		40,000
宣传活动 (30,000 美元)		
举办一次关于氢氟碳化物和低全球升温潜能值 (GWP) 技术的针对性宣传活动，包括针对妇女进行宣传	环境署	15,000
为经济运营商（进口商、分销商）、维修提供商和合规监察人员举办信息和宣传讲习班		15,000
小计（制冷和空调设备维修）		598,564
本地安装和组装行业		
进行一次全国组装和安装业者调查，以收集详细信息	环境署	24,000
小计（本地安装和组装）		24,000
项目执行、协调和监测		
项目执行、协调和监测活动，包括 41,760 美元的工作人员和咨询师费用、2,600 美元办公室租金、3,904 美元差旅费以及 3,000 美元的会议和讲习班费用	环境署	51,264
环境署小计		478,828
工发组织小计		

活动	机构	费用 (美元)
共计		673,828

高环境温度缔约方豁免

67. 根据缔约方会议第 XXVIII/2 号决定第 26 段，阿曼符合高环境温度豁免条件。秘书处注意到，阿曼尚未提出豁免申请，并通过环境署表示做出坚定承诺，今后不会提出豁免申请。

共同出资

68. 阿曼政府将以实物捐助的形式提供共同出资，包括提供办公场所、制定政策和监管措施以及监督实施过程。阿曼政府仍承诺在整个第一阶段探索共同出资机会。

多边基金 2025-2027 年业务计划

69. 环境署和工发组织申请 1,410,015 美元，外加机构支持费用，用于阿曼基加利执行计划第一阶段的执行工作。尚未把该计划的资金纳入 2025-2027 年业务计划，而是将其纳入了 2026 年至 2028 年的综合业务计划。为 2025 年至 2028 年期间申请的资金总额为 1,384,013 美元（包括机构支持费用），比 2026 - 2028 年业务计划中的数额高出 568,405 美元。

执行性别平等政策

70. 根据第 84/92 号决定(d)段、第 90/48 号决定(c)段和第 92/40 号决定(b)段以及多边基金的性别平等政策，在整个项目规划过程中都考虑到了妇女的参与。计划开展的活动包括：收集和监测分类数据；组织相关培训并跟进任何讨论和建议；让妇女参与提高认识的活动；确保妇女参与培训和信息材料的制作；为寻求从事制冷和空调职业的妇女提供奖学金；监测和报告整个项目期间性别平等政策的执行情况。该奖学金下的活动是专门为汽车行业设计的，将投资于女移动空调设备维修技师、女主管和女工程师的培训和教育，并建立一支女专家和女政策制定者队伍，在移动空调设备维修行业代表妇女和倡导她们的权益。

逐步减少氢氟碳化物的工作的可持续性和风险评估

71. 将禁止使用 HFC-134a 和 R-410A 来充灌现场安装的设备，从而保持在本地安装和组装次级行业淘汰氢氟碳化物的成果。其他监管措施将限制氢氟碳化物和基于氢氟碳化物的设备的进口，这些措施包括氢氟碳化物许可证和配额制度、防止非法的氢氟碳化物贸易、禁止进口新的和二手的基于氢氟碳化物基的设备以及禁止使用不可再次充灌的氢氟碳化物容器。这将使阿曼能够保持对氢氟碳化物的总体削减。此外，通过在维修行业进行培训和能力建设，包括制冷剂泄漏控制和 RRR 以及易燃制冷剂安全操作方面的培训和能力建设，将降低全国逐步减少氢氟碳化物的工作的可持续性所面临的风险。

72. 基加利执行计划的成功实施所面临的主要潜在风险包括：缺乏低 GWP 替代品或在市场引入替代技术的速度缓慢；高 GWP 技术的扩散；氢氟碳化物消费量高速增长，从而需要比实际可行的幅度更大的削减；对基于氢氟碳化物和低 GWP 的设备进行维修的能力不足；利益攸关方参与不足。基加利执行计划纳入了多项活动来应对这些风险，例如制定法

规用以控制高 GWP 氢氟碳化物的进口；开展宣传活动来推广低 GWP 技术；激励利益攸关方进行参与；提供培训和技术援助。将利用在含氢氯氟烃淘汰管理计划期间建立的监测和评估机制来跟踪监测基加利执行计划的执行进度，国家臭氧机构将提交年度进度报告和财务报告。

对气候的影响

73. 拟议的活动，包括控制氢氟碳化物进口的监管措施、推广低 GWP 替代品的努力、制冷剂回收和再利用以及在本地安装和组装次级行业淘汰氢氟碳化物，表明通过实施基加利执行计划第一阶段，将减少制冷剂向大气中的排放，从而带来气候效益。对基加利执行计划各项活动对气候影响的计算表明，到 2032 年，阿曼将减少约 461,386 吨二氧化碳当量的氢氟碳化物排放，这是氢氟碳化物履约基准数与 2032 年目标之间的差值，并假设所有氢氟碳化物消费量最终都会排放。

协定草案

74. 本文件附件一载有阿曼政府与执行委员会就基加利执行计划第一阶段达成的协定草案。一旦报告了 2024 年至 2026 年的消费数据，确定了实际基准数，将对该协定进行修订。

协调含氢氯氟烃淘汰计划和逐步减少氢氟碳化物计划之下的维修行业活动

75. 附件二概要显示了同时开展含氢氯氟烃淘汰管理计划和基加利执行计划之下各项活动的情况。

六. 建议

76. 谨建议执行委员会：

- (a) 原则上核准阿曼 2025-2032 年基加利氢氟碳化物执行计划（基加利执行计划）第一阶段，将该国氢氟碳化物消费量的“暂定”基准数（其界定办法见 UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/67 号文件第 22 段）减少 16.04%，供资数额为 1,560,357 美元，其中给环境署 1,041,015 美元，外加机构支助费用 124,512 美元，给工发组织 369,000 美元，外加机构支助费用 25,830 美元；
- (b) 注意到，将从氢氟碳化物消费量的持续总削减量（将根据执行委员会提供的指导确定）的起点中扣除 461,386 吨二氧化碳当量氢氟碳化物；
- (c) 进一步注意到阿曼政府最迟将于 2032 年制定监管措施，禁止使用 HFC-134a 和 R-410A 对商用和工业空调设备进行现场充灌；
- (d) 核准本文件附件一所载阿曼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) 请多边基金秘书处阿曼的基准数确定下来之后，更新协定的附录 2-A，纳入修订后的《蒙特利尔议定书》氢氟碳化物消费量限制和基加利执行计划第一阶段允

许消费量上限，将由此产生的允许消费量上限通报执行委员会，并在 2028 年第一次会议上进行任何必要的调整；

- (f) 批准阿曼基加利执行计划第一阶段第一次付款和相应的执行计划，供资数额为 744,749 美元，其中给环境署 478,828 美元，外加机构支助费用 57,271 美元，给工发组织 195,000 美元，外加机构支助费用 13,650 美元。

附件一

阿曼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 – 2032 年)

目的

1. 本协定是阿曼（“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 2032 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 2,415,624 吨二氧化碳当量的持续水平的协定。一旦报告了 2024 - 2026 年的消费数据，确定了氢氟碳化物基准数，将对本协定进行修订。
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，或附件 F 物质的消费量超过第 4.1.3 行所规定的数量（剩余的符合供资资格的消费量），国家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%；以及
- (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吨二氧化碳当量数的任何差别（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) 凡列入《计划》的任何企业，如果经认定根据多边基金的政策不符合条件（即，由于外国所有权或是在适用的截止日期之后建立），均不会得到财务援助。将在付款执行计划中报告这一信息；
- (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。环境署同意担任牵头执行机构，工发组织则同意在牵头执行机构领导下，担任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和（或）合作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。合作执行机构将支持牵头执行机构，在牵头执行机构总体协调下执行计划。牵头执行机构与合作执行机构角色分别载于附录 6-A 和附录 6-B。执行委员会原则上同意向牵头执行机构和合作执行机构提供附录 2-A 第 2.2 和 2.4 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一千克二氧化碳当量计算，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、牵头执行机构和合作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和合作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	消费量合计减少量的起点（吨二氧化碳当量）
氢氟碳化物	待定

附录 2-A：目标和供资

APPENDIX 2-A: THE TARGETS, AND FUNDING

行	详情		2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	共计
1.1	《蒙特利尔 议定书》削 减附件 F 物 质的时间表 （暂定）	%	不适用	不适用	不适用	冻结	冻结	冻结	冻结	10	不适用
		吨二氧化 碳当量	不适用	不适用	不适用	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,589,309	不适用
1.2	附件物质的 最高允许总 消费量	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	16.0	不适用
		吨二氧化 碳当量	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,877,010	2,646,317	2,646,317	2,415,624	不适用
2.1	牵头执行机构（环境署）议定的供资（美元）		478,828	0	0	396,555	0	165,632			1,041,015
2.2	牵头执行机构支助费用（美元）		57,271			47,430	0	19,811			124,512
2.3	合作执行机构（工发组织）议定的供资（美元）		195,000	0	0	174,000	0	0	0		369,000
2.4	合作执行机构的支助费用（美元）		13,650	0	0	12,180	0	0	0		25,830
3.1	议定的供资总额（美元）		673,828	0	0	570,555	0	165,632	0		1,410,015
3.2	支助费用总额（美元）		70,921			59,610	0	19,811	0		150,342
3.3	议定的费用总额（美元）		744,749			630,165	0	185,443	0		1,560,357
4.1.1	商定根据本协定逐步减少的总氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）										461,386
4.1.2	将通过此前核准的项目淘汰的氢氟碳化物（吨二氧化碳当量）										0
4.1.3	剩余的符合供资条件的氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）										待定

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(a)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. 国家的环境管理局下属的国家臭氧机构 (NOU) 负责监测《计划》中各项活动的实施进度。
2. 将在《计划》执行期间进行监测，以确保执行工作的高效和效力、项目的总体协调、利益攸关方的参与和协调、各次付款期间的规划活动的顺利开展、培训和其他预期成果的交付、以及为牵头执行机构进行的氢氟碳化物消费情况核查提供协助。国家臭氧机构将在各执行机构的支持下负责报告项目进展情况。

3. 国家的环境管理局将负责确保通过本协议实现的消费量削减目标的可持续性。

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，以提交执行委员会并应包括报告合作执行机构实施的活动；
- (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) 协调各合作执行机构的活动，并确保适当的活动排序；
- (k) 如果因未遵守本协定第 11 段而减少供资，在与国家和合作执行机构协商后，确定将减款额分配到不同的预算项目和牵头执行机构以及每个合作执行机构的供资中；
- (l) 确保向国家发放的资金系以指标为依据；
- (m) 需要时提供政策、管理和技术支持等援助；
- (n) 就便利实施计划所需的任何规划、协调和报告安排同合作执行机构达成共识；以及
- (o) 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 6-B：合作执行机构的作用

1. 合作执行机构将负责一系列活动。这些活动在《计划》中有所规定，至少包括如下活动：

- (a) 需要时为政策制订提供协助；
- (b) 协助国家执行和评估合作执行机构所供资的活动，并咨询牵头执行机构以确保各项活动的排序得到协调；
- (c) 向牵头执行机构提供关于这些活动的报告，以供根据附录 4-A 列入合并报告中；以及
- (d) 就便利实施计划所需的任何规划、协调和报告安排同牵头执行机构达成共识。

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 行所规定数量一吨二氧化碳当量，可减少供资 6.11 美元，但有一项谅解，即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 OMAN

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Local installation and assembly					
Local installation and assembly			National survey of assemblers and installers Train 20 assemblers and installers on RAC good servicing practices One awareness-raising workshop for assemblers and installers on the latest developments and technologies in RAC manufacturing and servicing Provide tools and equipment to 20 assemblers and installers	61,291	61,291
RAC servicing					
Strengthen legal framework	Review existing and prepare new legislation to support HCFC phase-out: • Policy for mandatory leak detection • Ban on imports of second-hand HCFC-based equipment • Guidelines for labelling of containers for controlled substances Review and update the e-licensing system Provide technical support to the NOC Public awareness campaigns on regulations relating to the Montreal Protocol, the quota and licensing system, and best refrigerant servicing practices Outreach for emerging technologies in the fisheries sector	170,000	Review existing and prepare new legislation to support HFC phase-down: • Prevent illegal trade of HFCs • Ban import of HFC-based new and second-hand equipment and on non-refillable HFC cylinders • Improve standards for safe transport/storage of HFCs and alternatives Strengthen HFC quota system Introduce mandatory certification scheme for RAC specialists and enterprises Include HFC-based equipment into leakage check system Strengthen control mechanisms and refrigerant management regulations Develop “green procurement” guidelines	250,000	420,000
Customs capacity-building	Train for 60 customs and enforcement officers Provide 12 refrigerant identifiers	73,000	Train 60 customs officers on Montreal Protocol and HFC control Upgrade customs training curriculum to include HFCs, low-GWP refrigerants, new HS codes	125,000	198,000

Annex II

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
			Train customs trainers Train 40 enforcement officers and 40 importers and clearance agents Two border dialogues with neighbouring countries		
Technician capacity-building and support to RAC sector	Update technician training curricula Train 1,600 RAC technicians on good refrigeration practices Develop specifications for use and installation of equipment containing flammable refrigerants Provide six sets of equipment to training centres Implement the technician certification programme Provide leak detectors to 700 certified technicians Study to promote the minimum-leakage programme, including manual and website Study on energy efficiency and economic benefits of the minimum-leakage initiative	890,000	Train 360 RAC technicians on good servicing practices Update MAC training curriculum to incorporate into the national MAC certification system Train 10-15 MAC trainers and 60 MAC technicians in good servicing practices Provide MAC-related university scholarships for 25 women Provide tools and equipment to the 360 trained/certified technicians Provision of tools and equipment to 160 registered servicing workshops Support development of a national RAC/MAC association	557,500	1,447,500
Strengthen RRR network	Guidelines for refrigerant RRR for technicians and end users Study to establish a sustainable RRR infrastructure Provision of equipment to four existing centres (reclamation units, refrigerant identifiers, recovery cylinders) Awareness-raising on the RRR network	112,000	Provide technical assistance and equipment (cylinders and bulk storage tanks) to an established RRR centre for the inclusion of HFCs	45,000	157,000
Sector-specific assistance			Study of consumption and use of HFCs in aerosol, solvent, firefighting and foam sectors Study of consumption and use of HFCs in the RAC assembling sector for on-site charging and technologies relevant to the local market	30,000	30,000
Promote alternative refrigerants			Feasibility study on adapting the domestic AC sector to low-GWP alternative technologies Three sessions on latest developments and	153,064	153,064

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
			technologies in collaboration with RAC associations Workshops and on-site guidance for 40 large end users to reduce leaks and transition into alternatives Establish a national refrigerant management system to track controlled substances Feasibility study on the disposal of unwanted refrigerants and develop technical roadmap for ODS destruction		
Gender mainstreaming	One workshop to develop indicator gender indicators for 20 participants Hire a gender expert to support the gender mainstreaming activities	21,364			21,364
Awareness			Targeted awareness-raising campaigns on HFCs and low-GWP technologies Information workshops for importers, distributors, service providers and compliance officers	60,000	60,000
Coordination and monitoring					
PMU	Coordination, monitoring and evaluation activities	140,472	Coordination, monitoring and evaluation activities	128,160	268,632
Total		1,406,836		1,410,015	2,816,851
Percentage of total (%)		50		50	100