



联合国
环境规划署



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/77
11 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 9(d)

项目提案: 南非

本文件包括秘书处对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
(第二阶段，第二次付款) | 工发组织 | 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) | 工发组织 | 单独审议 |
|--------------------------------|------|------|

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/1

项目评价表 — 多年期项目

南非

(一) 项目名称	机构	核准项目的会议	控制措施
含氢氟烃淘汰计划 (第二阶段)	工发组织 (牵头)	第九十一次会议	到 2030 年淘汰 100%

(二) 最新第 7 条数据 (附件 C 第一类)	年份: 2024	88.7 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					88.50				88.50
HCFC-123					0.20				0.20

(四) 消费量数据 (ODP 吨)			
2009 – 2010 年基准量:	369.7	持续总削减量的起始基准值:	369.7
符合供资条件的消费量			
已核准:	369.7	剩余消费量:	0

(五) 核定业务计划		2025 年	2026 年	2027 年	共计
工发组织	ODS 淘汰量 (ODP 吨)	59.41	0.0	45.02	104.42
	供资额 (美元)	2,863,366	0	2,169,646	5,033,012

(六) 项目数据			2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	共计
《蒙特利尔议定书》的消费量限值 (ODP 吨)			240.31	240.31	240.31	120.15	120.15	120.15	120.15	120.15	0.0	不适用
允许消费量上限 (ODP 吨)			194.18	185.00	148.00	120.15	110.00	90.00	9.24	9.24	0.0	不适用
原则上商定的供资额 (美元)	工发组织	项目费用	2,993,125	0	0	2,676,043	0	2,027,707	0	993,125	0	8,690,000
		支助费用	209,519	0	0	187,323	0	141,939	0	69,519	0	608,300
执委会核准供资额 (美元)		项目费用	2,993,125	0	0		0	0	0	0	0	2,993,125
		支助费用	209,519	0	0		0	0	0	0	0	209,519
建议本次会议核准供资总额 (美元)		项目费用				2,676,043						2,676,043
		支助费用				187,323						187,323

秘书处建议:	一揽子核准
--------	-------

项目说明

1. 工发组织作为指定的执行机构，代表南非政府向执行委员会提交了为含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款供资的申请，其中要求供资 2,676,043 美元，外加机构支助费用 187,323 美元²。提交的申请材料包括第一次付款的执行进度报告和 2026 年至 2027 年付款执行计划。

含氢氯氟烃消费量的报告

2. 南非政府报告了 2024 年含氢氯氟烃消费量 88.70 ODP 吨，它比该国含氢氯氟烃履约基准量低 76%。表 1 载列 2020-2024 年的含氢氯氟烃消费量。

表 1：南非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	基准量
公吨						
HCFC-22	1,739.29	1,605.41	1,338.62	1,354.97	1,609.09	3,833.90
HCFC-123	32.63	20.00	8.89	-0.50	10.00	12.80
HCFC-142b	7.20	0	0	0	0	-12.90
共计（公吨）	1,779.12	1,625.41	1,347.51	1,354.47	1,619.09	*5,258.00
ODP 吨						
HCFC-22	95.66	88.30	73.62	74.52	88.50	210.9
HCFC-123	0.65	0.40	0.18	-0.01	0.20	0.3
HCFC-142b	0.47	0	0	0	0	-0.8
共计（ODP 吨）	96.78	88.70	73.80	74.51	88.70	*369.7
最高允许消费量（ODP 吨）	不适用	不适用	不适用	194.18	185.00	不适用

^a包括-30.8 公吨（-0.7 ODP 吨）的 HCFC-124 和 1,455 公吨（160 ODP 吨）的 HCFC-141b。

3. 在《蒙特利尔议定书》控制措施实施之前，所有含氢氯氟烃 (HCFC) 消费量的减少是由于南非信守减少消耗臭氧层物质 (ODS) 使用的承诺，实施了监管和政策干预措施的结果，包括各项禁令、执法措施和淘汰计划。2024 年，含氢氯氟烃消费量回升至接近 2021 年的消费量水平，但仍比南非政府与执行委员会签订的协定规定的该年最高允许消费量低 40%。

国家方案执行报告

4. 南非政府在 2024 年国家方案 (CP) 执行报告中报告了含氢氯氟烃行业的消费量数据，它与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据相符。

核查报告

5. 核查报告确认，该国遵循了许可证颁发和配额制度并监测了含氢氯氟烃的进出口量，其根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的 2022 年至 2024 年的含氢氯氟烃总消费量正

² 根据南非森林、渔业和环境部 2025 年 8 月 22 日给工发组织的信。

确无误（如上表 1 所示）。核查结果表明，南非遵守了该国与多边基金签订的协定中的各项目标。

6. 依照第 91/47 号决定(f)段，核查报告载有一份关于执行上次核查各项建议的总结报告，特别是核查前几年发现的数据不一致的问题。³报告确认，海关当局和国家臭氧机构 (NOU) 正积极采取措施加强监管规定，例如采用正确的关税编码、统一的报告单位以及加强年度报告等措施。森林、渔业和环境部 (DFFE) 进行了市场调查和检查，加强了监测工作，并继续致力于更新相关法规，将制冷剂泄漏和回收问题涵盖在内。已经更新了配额和许可证颁发制度的程序，将取消未使用的配额和对企业进口量与分配配额进行年度审查的规定列入其中。2025 年 10 月 24 日，南非政府提交了 2020 年和 2021 年修订后的第 7 条报告，其中反映前述核查作出的各项调整。⁴

含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段执行情况

7. 依照执行委员会第九十一次会议批准的延期期限，⁵ 含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段已于 2023 年 12 月 31 日完成；工发组织于 2025 年 4 月 1 日提交了项目完成报告。

含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第一次付款的执行进度报告

8. 在第一次付款期间进行了以下各项活动：

- (a) 政策和监管框架：为 3 个港口的 24 名海关官员举办了关于现行法规和程序的培训；为海关官员采购了 20 个制冷剂识别器，预计这些制冷剂识别器将于 2025 年底交付；
- (b) 制冷维修行业：向 40 名认证培训员提供关于南非制冷和新兴技术、标准和法规的最新发展的培训（与各制冷和空调 (RAC) 协会合作）；向 600 名非正式制冷和空调技术人员（其中 103 名女性）提供良好维修做法和安全处理易燃制冷剂的培训和认证；为制冷和空调技术人员采购和交付 1,200 套工具包；⁶为选定的职业培训和认证中心采购和交付 3 套培训设备⁷和 3 个用于模拟使用碳氢化合物 (HC)、氨 (NH₃) 和二氧化碳 (CO₂) 制冷剂的制冷和空调系统的教育培训单元；对 4 名技术人员进行培训设备的维护和使用；和
- (c) 利益攸关方的参与和提高认识：组织 2 次年度会议（利益攸关方团体共计

³ 2019-2021 年的核查报告建议对颁发进口配额和许可证的程序进行修改、改进许可证持有人提供的进口数据的记录和分析、及时共享海关提供的进口信息和为每种物质编定单独的关税编码，以加强对国内使用的消耗臭氧层物质 (ODS) 的控制和监测。

⁴ 2020 年和 2021 年根据第 7 条报告的含氢氯氟烃 (HCFC) 消费量分别为 96.78 ODP 吨和 88.70 ODP 吨，而核实的消费量分别为 97.36 ODP 吨和 90.33 ODP 吨。

⁵ 第 91/41 号决定建议给予一揽子核准。

⁶ 包括歧管、简易轻型双级真空泵、轻型制冷剂充注秤、一套活动扳手、一套螺丝刀、棘轮式扩口工具、阀芯拆卸工具、简易钳形表、电子制冷剂泄漏检测仪、个人防护装备和工具箱。

⁷ 其中包括电子检漏仪、简易钳形表、阀芯拆卸工具、棘轮式扩口工具、简易双阀维修歧管、简易双级真空泵和制冷剂充注秤等。

100 名代表参加），讨论和审查正在进行的含氢氯氟烃淘汰管理计划和基加利氢氟碳化物执行计划的各个方面问题；⁸举办 2 次巡回展览，向当地利益攸关方介绍替代技术和修订后的法规，并吸引更多机构参与培训方案；举办 1 次会议研讨会，提高约 275 名利益攸关方包括制冷和空调技术人员、政府官员、环境官员、负责制冷和空调系统采购的经理、零售商和其他最终用户对《蒙特利尔议定书》和与含氢氯氟烃淘汰管理计划的相关承诺、法规和活动的认识。

项目监测和执行

9. 国家臭氧机构 (NOU) 负责协调含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段的各项活动，并与正式的利益攸关方团体定期举行监测会议。在第二阶段第一次付款项下，共拨款 12.5 万美元用于项目监测，其中包括聘请国内外专家为活动的实施提供技术援助（7.5 万美元）、开展与监测相关的差旅（2.5 万美元）、组织会议和研讨会以及进行持续的数据收集和报告（2.5 万美元）。

资金发放情况

10. 截至 2025 年 10 月，在至今核准的 2,993,125 美元中，已发放 2,935,246 美元 (98%)。余额 57,879 美元将于 2026 年发放。

含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款的执行计划

11. 工发组织将在 2026 年 1 月至 2027 年 12 月期间执行以下各项活动：

- (a) 政策和监管框架：通过改进报告和许可证颁发的规定，加强电子许可证颁发和配额制度，并向海关入境点提供 20 台制冷剂识别器（115,000 美元，加上上次付款的 57,879 美元）；编制和更新碳氢化合物 (HC)、氨 (NH₃) 和二氧化碳 (CO₂) 的消耗臭氧层物质的管理法规和操作规范，包括与利益攸关方进行磋商（60,000 美元）；更新海关编码和培训另外 35 名海关官员（21,876 美元）；组织审查会议、进行协调和共享信息（25,000 美元）（共计 221,876 美元，加上来自上次付款的 57,879 美元）；
- (b) 制冷维修行业：培训另外 20 名认证培训员，内容涵盖制冷和新兴技术的最新发展、各种标准和国家法规；培训和认证 800 名技术人员关于良好维修做法和易燃制冷剂的安全操作，包括提供材料和个人防护设备（950,000 美元）；采购和交付 600 套供认证的制冷和空调技术人员使用的设备和工具（780,000 美元）；为选定的培训中心采购和分发另外 3 套用于模拟使用碳氢化合物 (HC)、氨 (NH₃) 和二氧化碳 (CO₂) 制冷剂的制冷和空调系统的教

⁸ 讨论的主题包括：现有技术和替代品选取指南；采用替代技术的困难和消除这些困难的措施；建议提升本地使用替代技术的能力，以最大程度地减少对气候的影响；评估在设备设计、组装和安装过程中减少制冷剂充注量的方案；制定激励措施，鼓励使用者提高设备性能和能源利用率；确定测量、减少和防止大型系统制冷剂损失的方法；举办关于相关法律法规的研讨会。

育培训单元（120,000 美元）；升级一个制冷剂回收中心的制冷剂实验室测试设施，包括设备⁹的采购、安装、调试及相关培训、实验室认证和实验室技术人员的资格认证（216,667 美元）；审查和更新职业培训和认证中心的课程，使其包括氟化气体和低全球升温潜能值 (GWP) 制冷剂的维修规定（130,000 美元）（共计 2,196,667 美元）；

- (c) 提高认识：至少在另外两个省份进行巡回展览，继续向当地利益攸关方介绍替代技术和修订后的法规，并吸引更多机构参与培训方案（60,000 美元）；为利益攸关方团体举办 2 次年度会议，讨论和审查正在进行的含氢氯氟烃淘汰管理计划和基加利氢氟碳化物执行计划的各个方面问题（72,500 美元）（共计 132,500 美元）；和
- (d) 项目监测和执行：在国内外专家合作下，为活动实施提供技术援助（75,000 美元）；开展与监测相关的差旅（25,000 美元）；组织会议和研讨会以及定期进行数据收集和报告的协调（25,000 美元）（共计 125,000 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二阶段第一次付款的执行进度报告

法律框架

12. 南非政府已经发布 2025 年含氢氯氟烃进口配额 79.94 ODP 吨，这低于《蒙特利尔议定书》为这一年设定的控制目标。

13. 一些政策和监管框架活动的实施已经有所延误，包括加强电子许可证颁发和配额制度、交付制冷剂识别器以及编制和更新碳氢化合物 (HC)、氨 (NH₃) 和二氧化碳 (CO₂) 的消耗臭氧层物质 (ODS) 管理条例和操作规程。工发组织将延误归因于电子许可证颁发、配额和报告平台系统设计的复杂性（涉及与海关数据库集成、信息技术 (IT) 的采购和安全协议）、对外部信息技术公司的依赖以及在政府、行业和培训机构之间达成共识需要时间。工发组织向秘书处保证，这些活动都正在进行，预计将于 2026 年完成。

制冷维修行业

14. 工发组织报告有关在技术人员培训和认证方面取得的进展时指出，森林、渔业和环境部/国家臭氧机构 (DFFE/NOU) 与就业和劳动部 (DEL)、高等教育和培训部、制冷和空调行业以及制冷和空调承包商协会合作，制定了制冷和空调维修技术人员国家实施战略和安全操作培训框架。该方案符合国家技能发展战略，并已在行业和职业质量委员会正式注

⁹ 即 100 个制冷剂回收钢瓶、12 个样品瓶（容器）、一台气相色谱分析仪、两台用于制冷剂水分分析的库仑滴定仪、一台用于液体进样、顶空和固相微萃取的进样器。

册，可在全国范围实施。它还符合就业和劳动部 (DEL) 设立的气体质量认证委员会制定的标准，确保所有气体从业人员均接受过适当培训、获得认证并按照压力设备法规进行注册。

15. 依照第 92/36 号决定(g)段和第 94/9 号决定(c)段，提交的文件包括一份关于含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段期间实施的最终用户示范项目完成情况的最终报告。这些结果均载于表 2。

表 2. 含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段实施的最终用户的结果

次级行业	小型商用制冷	大型商用制冷	工业制冷	冷风机
受益方类型	超级市场	超级市场	乳制品行业	医院
取代的制冷设备： - 基准技术 - 单位充注量（公斤） - 年度含氢氯氟烃使用量（公斤）	HCFC-22 DX* 270 336	HCFC-22 DX 500 192	HCFC-22 DX 800 498	HCFC-22 水循环 61 30
选用的替代技术	充注量低于 500 克使用 R-290 的系统，通过水循环系统连接	跨临界使用 R-744 的 MT/LT 系统**	R 717/乙二醇/R-744 级联系统**	使用 R-290 的冷水冷风机组
冷却能力	R-290: ca.100 kW	MT: 255 kW LT: 50 kW	R-717 MT: 582 kW R-744 LT: 67 kW	冷水 (6°C/12°C): 100 kW
更换设备总成本（含共同融资）（美元/公斤）	136,171	409,422	871,267	120,000
受益方共同融资份额 (%)	87	87	87	15
节省的能源 (%)	20（预期值）	23（实际达到）	24（实际达到）	TBD***
可复制性	高 这个模型可轻松应用于南非常见的小型超市	非常高 大型零售连锁店可在正常的门店翻新周期内用 CO ₂ 系统替换 HCFC 系统。需要更加完善的维修做法。	高 工业终端用户通常能够接受复杂的系统。可以分阶段逐步实施，最大限度地减少干扰。	前景广阔，但供应有限 一旦更多制造商进入市场，公共设施的复制潜力将会增加。

*DX=直接膨胀；MT/LT=中温/低温

**R-717=氨/NH₃；R-744=二氧化碳/CO₂

***项目因火灾而延误。设备更换已完成 90%，后续将进行监测。预计能耗将减少 115,000 千瓦时。

16. 示范项目已清楚表明，所测试的替代技术在南非可行、高效和可扩展，且能大幅减少排放并降低运营成本。南非认为，通过在各行业复制这些模式，可以加快其遵守《蒙特利尔议定书》的步伐，释放出显著的气候效益，并提高关键行业的能源效率。

17. 可进行复制的关键经验包括：在超市、仓库和医院等受益机构扩大示范项目的规模，以展示低全球升温潜能值 (GWP) 制冷剂系统的经济 and 实际效益；加强技术人员培训，确保安全操作替代制冷剂；将支持措施纳入各项政策（例如，建筑规范、采购标准和激励措施），以促进其得到更广泛地采用；采用数字化仪表盘的标准化监测工具，实现透明的数据收集和绩效跟踪；采用能源基准量（例如，具体能源强度值），以推动问责制和

作出持续改进；与原始设备制造商特别是 R-290 和 CO₂ 制冷剂系统供应商合作，以实现选择多样化、降低成本并加快推广。

18. 鉴于冷风机组更换项目有所延误且尚未完成，秘书处请工发组织将该示范项目的成果纳入第三次付款的申请文件。

项目执行和监测

19. 关于项目监测结构，秘书处注意到项目协调员目前在南非境外办公。工发组织指出，在启动第二次付款时任命一名常驻国外的协调员的决定主要是为了利用国际技术专长并确保与全球在含氢氯氟烃淘汰战略、技术转让和与政策实施方面的最佳做法保持一致。然而，工发组织和国家臭氧机构目前正在建立一个驻地项目管理部门，以支持国家臭氧机构日常管理项目活动。鉴于认识到建立本地能力的重要性、本地协调的优势以及需要确保为实施含氢氯氟烃淘汰管理计划和本次会议也正在审议的基加利氢氟碳化物执行计划建立健全的项目管理结构，秘书处建议工发组织在下一次付款申请中报告在确保由驻地工作人员开展项目监测方面取得的进展。

含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款的执行计划

20. 在电子许可证颁发和配额系统方面作出如下改进：增加按进口商/出口商或化学品类别分类的数据编制报告的灵活性；将国家臭氧机构 (NOU) 与国际贸易管理委员会和海关办事处连接，实现信息的实时更新，以加强监测；提供如申请年度含氢氯氟烃进口配额或额外配额等服务。

21. 关于制冷剂的回收、再利用和再生 (RRR) 项目，第二次付款申请的资金主要用于建立实验室能力，以测试再生的制冷剂和采购额外钢瓶，而非最初考虑的建立钢瓶灌装设施。关于禁止使用一次性钢瓶的可行性研究得出结论认为，由于成本超过收益，特别对于中小企业而言更是如此，这项措施目前对南非而言尚不可行。此外，在含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段收到制冷剂再生设备的四家企业目前面临着与再生的制冷剂的质量以及缺乏认证设施相关的挑战。因此，南非政府和工发组织探讨了检测再生气体是否符合 AHRI 700 等纯度标准的方案。¹⁰第二次付款的资金将用于支持一个回收、再利用和再生 (RRR) 中心，以验证和认证制冷剂纯度并向其他三个中心提供此项服务。

性别平等政策的实施

22. 在付款实施过程中，国家臭氧机构 (NOU) 将采用性别平等指标来衡量妇女参与各组成部分的规划、实施和报告流程，重点关注培训和能力建设活动以及其他支持措施，力争实现 25% 的妇女参与率，同时有关臭氧问题的会议和培训也将包含性别平等方面的讨论。

¹⁰ AHRI 700 (SI) 制定了纯度规范，用于验证制冷剂的成分，并规定了测试制冷剂适用性的方法，无论其来源（全新、再生、重新包装或三者兼有）均适用于新的和现有的制冷和空调产品。

淘汰含氢氯氟烃的可持续性和评估风险

23. 本问题与下文第 84 和 85 段基加利氢氟碳化物执行计划逐步减少使用氢氟碳化物的可持续性问題一并提出。

结论

24. 在报告期内，南非始终遵守最高允许消费量水平。2024 年，含氢氯氟烃消费量比年度目标低 40%，比含氢氯氟烃基准量低 76%。上次付款批准的资金发放率为 98%，且在付款实施过程中取得了显著进展，其中包括：对 600 名技术人员进行良好维修做法和安全处理替代品的培训和认证；向技术人员交付 1,200 套工具包；向三个培训中心交付三个教育培训单元和培训设备；支持宣传活动。提交的报告还包括一份上一阶段完成的终端用户项目实施情况报告，该报告表明，经测试的替代技术在南非可行、高效和可扩展。

建议

25. 基金秘书处建议执行委员会：

- (a) 注意到南非含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第一次付款的执行进度报告；和
- (b) 请工发组织在南非 含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第三次付款的申请中列入含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段延期实施的冷风机替换示范项目的成果（第 92/36 号决定(g)段和第 94/9 号决定(c)段）以及确保由驻地工作人员开展项目监测取得的进展。

26. 基金秘书处进一步建议一揽子核准南非含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段第二次付款以及相应的 2026 年付款执行计划，供资数额见下表。

	项目名称	项目供资额 (美元)	支助费用 (美元)	执行机构
(a)	含氢氯氟烃淘汰管理计划（第二阶段，第二次付款）	2,676,043	187,323	工发组织

项目评价表 — 多年期项目

南非

项目名称	机构
基加利氢氟碳化物执行计划（第一阶段）	工发组织（牵头）

最新的第 7 条数据（附件 F）	年份： 2024	4,088.72 公吨	10,048,744 吨二氧化碳当量
------------------	----------	-------------	--------------------

	气雾剂	消防	空调和制冷				溶剂	其他*
			制造			维修		
			制冷	空调	其他			
国家方案报告 （2024 年）	16,486	133,315	76,573	696,767		8,091,643		1,028,604
商定的基加利氢氟 碳化物执行计划第 一阶段活动（有/ 无）			有			有		有

*本地安装和组装

2020-2022 年用于维修的氢氟碳化物平均消费量	2,552.20 公吨	6,332,103 吨二氧化碳当量
----------------------------	-------------	-------------------

基准消费量数据（吨二氧化碳当量）	2020 年	2021 年	2022 年	2020-2022 年平均值
氢氟碳化物年度消费量	8,221,905	9,164,240	8,647,454	8,677,866
含氢氯氟烃基准量 (65%)				5,165,273
氢氟碳化物基准量				13,843,139

符合供资资格的氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）	
持续总体削减量起点	待定
以前核准的逐步减少使用氢氟碳化物投资项目	0
以前核准的项目的总体削减量	不适用

商定的项目数据		2025 年*	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	共计
消费量数据（吨二氧化碳当量）	蒙特利尔议定书限额	13,843,139				12,458,825	不适用
	最大允许消费量	13,136,096				11,822,486	不适用
	削减基准量 (%)	5.11	5.11	5.11	5.11	14.60	不适用
原则上建议的金额（美元）	工发组织	项目费用	1,720,164	0	1,307,237	0	3,027,401
		支助费用	120,411	0	91,507	0	211,918
	项目费用共计		1,720,164	0	1,307,237	0	3,027,401
	支助费用共计		120,411	0	91,507	0	211,918
	资金总额		1,840,575	0	1,398,744	0	3,239,319

* 建议本次会议核准

符合供资条件的第一阶段剩余消费量的削减量：	2,020,653 吨二氧化碳当量
-----------------------	-------------------

秘书处的建议	单独审议
--------	------

项目说明

27. 本文件由以下几个部分组成：

- (一) 提交的提案摘要
- (二) 背景：含氢氯氟烃淘汰管理计划的实施情况和以前与氢氟碳化物相关的活动
- (三) 氢氟碳化物消费量概况：氢氟碳化物消费量水平、趋势和按行业分列的消费量
- (四) 提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段：第一次付款的监管框架、逐步减少使用战略、阶段总成本和执行计划
- (五) 秘书处的评论，包括商定的费用和活动
- (六) 建议

一. 提交的提案摘要

28. 工发组织作为指定的执行机构，代表南非政府提交了基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 第一阶段的申请。¹¹依照最初提交的方案，第一阶段将协助南非政府达到 2029 年 1 月 1 日削减基准消费量 14.74% 的目标。经审查后，秘书处注意到在计算相关目标和削减量方面存在若干错误。¹²工发组织根据要求提交了一份修正后的提案，金额为 3,151,141 美元，外加机构支持费用 220,580 美元，以便在 2029 年 1 月 1 日将氢氟碳化物 (HFC) 的消费量降至 11,822,486 吨二氧化碳当量，这相当于减少既定基准量的 14.60%，或依照本文件第三和第五部分所述的修正后的 2020-2022 年消费量，这相当于减少修订后的基准量 10%。

29. 在本次会议为在 2026 年 1 月至 2027 年 12 月期间实施的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次付款提出的申请数额为 1,729,157 美元，外加给工发组织的机构支助费用 121,041 美元。

二. 背景

含氢氯氟烃淘汰管理计划的实施情况

30. 表 1 列出截至 2025 年 10 月与南非含氢氯氟烃淘汰管理计划相关的信息。

¹¹ 根据南非森林、渔业和环境部 2025 年 8 月 11 日给工发组织的信。

¹² 该提案仅考虑将氢氟碳化物消费量减少基准量 7% 的活动，但拟议的目标设定为基准值的 49%。

表 1. 南非含氢氯氟烃淘汰管理计划的实施状况

	第一阶段	第二阶段
含氢氯氟烃淘汰管理计划获得批准/更新的会议	第六十七次	第九十一次
削减基准量	到 2020 年达到 35%	到 2030 年达到 100%
每一阶段费用共计 (美元)	6,533,556	8,690,000
完成日期 (实际/计划)	2023 年 12 月 31 日	2031 年 12 月 31 日

与氢氟碳化物相关的以前活动的实施情况

31. 表 2 开列在《基加利修正案》框架下，南非在多边基金资助下实施的活动。

表 2. 南非以前获得批准的与氢氟碳化物相关的活动

批准的会议	项目名称	执行机构	费用 (美元)	完成日期
第八十二次	逐步减少使用氢氟碳化物的扶持活动	工发组织	240,000	2020 年 12 月
第九十三次	在逐步减少氢氟碳化物的背景下保持和/或提高替代技术和设备的能源效率的试点项目	工发组织	350,000	2026 年 12 月

三. 氢氟碳化物消费量概况

氢氟碳化物消费量水平

32. 南非进口氢氟碳化物仅用于制冷和空调 (RAC) 制造业和维修业以及本地安装和组装次级行业，少量氢氟碳化物用于气雾剂和消防行业。按公吨 (mt) 计算，HFC-134a 是南非使用的主要制冷剂（占氢氟碳化物总用量的 36%），其次是 R-507A (19.3%)、R-410A (18.6%) 和 R-404A (16.5%)。按吨二氧化碳当量计算，R-507A 在 2024 年的消耗量最高 (31.3%)，其次是 R-404A (26.4%)、HFC-134a (21.0%)、R-410A (15.8%) 和其他各种氢氟碳化物 (5.6%)。表 3 列出了南非根据《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和该国的氢氟碳化物基准量。

表 3: 南非的氢氟碳化物消费量 (2020-2024 年第 7 条数据) 和基准量

氢氟碳化物	全球升温潜能值	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
公吨						
HFC-23	14,800	0	0.09	-5.81	19.37	3.58
HFC-32	675	1.60	14.24	-20.44	1.43	28.98
HFC-125	3,500	0	2.50	-1.54	-0.98	38.09
HFC-134a	1,430	1,117.14	1,653.34	1,506.58	1,370.96	1,473.25
HFC-143a	4,470	76.25	11.21	0	0	0
HFC-152a	124	0	133.00	171.51	205.44	132.95
HFC-245fa	1,030	37.86	49.83	0	54.00	0
R-404A	3,921.6	651.51	707.37	627.91	616.85	676.22
R-407A	2,107	0	0	-25.23	-13.89	22.20
R-407C	1,773.85	87.89	135.14	205.45	141.94	166.31
R-410A	2,087.5	543.93	491.55	446.76	564.47	761.82
R-507A	3,985	601.55	658.09	677.36	653.20	788.19
其他*		0	0	34.75	0	-2.87
共计 (公吨)		3,117.72	3,856.36	3,617.30	3,612.80	4,088.72

氢氟碳化物	全球升温 潜能值	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
吨二氧化碳当量						
HFC-23	14,800	0	1,332	-86,030	286,743	52,984
HFC-32	675	1,080	9,609	-13,799	967	19,562
HFC-125	3,500		8,757	-5,373	-3,427	133,322
HFC-134a	1,430	1,597,510	2,364,278	2,154,416	1,960,477	2,106,752
HFC-143a	4,470	340,829	50,104	0	0	0
HFC-152a	124	0	16,492	21,268	25,475	16,485
HFC-245fa	1,030	38,991	51,323	0	55,620	0
R-404A	3,922	2,554,949	2,774,021	2,462,395	2,419,036	2,651,847
R-407A	2,107	0	0	-53,158	-29,272	46,784
R-407C	1,773.85	155,905	239,723	364,432	251,782	295,000
R-410A	2,088	1,135,446	1,026,120	932,621	1,178,332	1,590,301
R-507A	3,985	2,397,195	2,622,481	2,699,282	2,603,007	3,140,936
其他*		0	0	171,401	0	-5,230
共计（吨二氧化碳当量）		8,221,905	9,164,240	8,647,454	8,748,739	10,048,744
氢氟碳化物基准量的计算（吨二氧化碳当量）						
2020-2022 年氢氟碳化物平均消费量					8,677,866	
含氢氯氟烃基准量 (65%)					5,165,273	
氢氟碳化物基准量					13,843,139	

* HFC-152、HFC-227ea、R-407F 和 R-508B

33. 南非政府根据编制基加利氢氟碳化物执行计划期间进行调查的结果注意到，氢氟碳化物消费量的数据多年来一直报告不实。因此，南非政府对 2020 年至 2024 年的国家方案 (CP) 执行报告中的数据作出了修订，并将于 2025 年 12 月前向臭氧秘书处提交同期修正后的第 7 条数据。如表 4 所示，修正后的数据降低了氢氟碳化物的基准量。

表 4. 南非根据调查结果计算的 2020 年至 2024 年氢氟碳化物消费量数据和基准量

氢氟碳化物	全球升温 潜能值	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
公吨						
HFC-23	14,800	0	0	0	19.37	3.58
HFC-32	675	1.60	11.31	11.31	1.43	28.98
HFC-125	3,500	0	0	0	0	38.09
HFC-134a	1,430	1,117.14	1,518.99	1518.99	1,370.97	1,473.25
HFC-143a	4,470	76.25	0	0	0	0
HFC-152a	124	0	125.8	125.8	205.44	132.95
HFC-245fa	1,030	37.86	0	0	54.00	0
R-404A	3,921.6	651.51	559.99	559.99	616.85	676.22
R-407C	1,773.85	87.89	126.84	126.84	128.05	166.30
R-407F	1824.5	0	0	0	0	19.82
R-410A	2,087.5	543.93	449.98	449.98	564.47	761.82
R-507A	3,985	601.55	574.53	574.53	653.02	788.19
共计（公吨）		3,117.72	3,367.44	3,367.44	3,613.60	4,089.21
吨二氧化碳当量						
HFC-23	14,800	0	0	0	286,676	52,984
HFC-32	675	1,080	7,634	7,634	965	19,562
HFC-125	3,500	0	0	0	0	133,315
HFC-134a	1,430	1,597,510	2,172,156	2,172,156	1,960,481	2,106,748
HFC-143a	4,470	340,838	0	0	0	0
HFC-152a	124	0	15,599	15,599	25,475	16,486

HFC-245fa	1,030	38,996	0	0	55,620	0
R-404A	3,922	2,554,962	2,196,057	2,196,057	2,419,038	2,651,864
R-407C	1,773.85	155,904	224,995	224,995	227,141	294,991
R-407F	0	0	0	0	0	36,172
R-410A	2,088	1,135,454	939,333	939,333	1,178,331	1,590,299
R-507A	3,985	2,397,177	2,289,502	2,289,502	2,602,285	3,140,977
共计（吨二氧化碳当量）		8,221,921	7,845,276	7,845,276	8,756,011	10,043,387
氢氟碳化物基准量的计算（吨二氧化碳当量）						
2020-2022 年氢氟碳化物平均消费量					7,970,824	
含氢氯氟烃基准量 (65%)					5,165,273	
氢氟碳化物基准量					13,136,096	

国家方案执行报告

34. 南非政府 2024 年国家方案执行报告提供的氢氟碳化物行业消费量数据大都符合根据《蒙特利尔议定书》第 7 条报告的数据，但第 7 条报告将少量 R-407F 误报为 R-407A 除外，该数据将与 2020-2022 年第 7 条报告的修正一并修订。

氢氟碳化物消费量趋势

35. 根据修订后的第 7 条数据，南非的氢氟碳化物总消费量自 2021 年以来一直呈缓慢增长的趋势。以吨二氧化碳当量计算，由于 2021 年和 2022 年的 R-404A、R-410A 和 R-507A 的消费量暂时下降，当时氢氟碳化物总消费量有所下降，但预计未来几年将继续维持总体增长趋势。

按行业分列的氢氟碳化物消费量

36. 空调和制冷 (RAC) 维修行业约占南非氢氟碳化物总消费量的 81%（以吨二氧化碳当量计）或 76%（以公吨计）。其余消费量来自本地安装和组装（10%；7.7%，以公吨计）；制冷和空调设备制造，主要是汽车空调 (MAC)（7.7%；12.4%，以公吨计）；消防和气溶胶行业（1.5%；4.2%，以公吨计）。表 5 和表 6 载列了按行业分列的氢氟碳化物消费量。

表 5. 按行业分列的南非氢氟碳化物消费量（公吨）（2024 年）

行业	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-507A	其他*	共计	所占 份额 (%)
制造								
小型商用制冷	1.47	0.32					1.79	0.0
大型商用制冷		18.67					18.67	0.5
汽车空调	484.09						484.09	11.8
商用空调	0.24			2.00			2.24	0.1
气雾剂						132.95	132.95	3.3
消防						38.09	38.09	0.9
小计 – 制造	485.80	18.99		2.00		171.04	677.83	16.6
维修								
制冷次级行业								
家用	185.19						185.19	4.5
商用	23.00	287.00			357.00		667.00	16.3

行业	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-507A	其他*	共计	所占 份额 (%)
工业与运输		264.08			322.94		587.02	14.4
空调次级行业								
家用				722.45		28.98	751.43	18.4
商用	1.00		85.77	20.00			106.77	2.6
车用	777.00						777.00	19.0
其他*						23.40	23.40	0.6
小计 – 维修	986.19	551.08	85.77	742.45	679.94	52.38	3,097.81	75.8
本地安装和组装	1.26	106.15	80.53	17.37	108.26		313.57	7.7
共计	1,473.25	676.22	166.30	761.82	788.20	223.42	4,089.21	100

* 包括用于气雾剂的 HFC-152a、消防的 HFC-125 和维修的 HFC-23、HFC-32 和 R-407F。

表 6. 按行业分列的南非氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）（2024 年）

行业	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-507A	其他*	共计	所占 份额 (%)
制造								
小型商用制冷	2,102	1,255					3,357	0.0
大型商用制冷		73,216					73,216	0.7
汽车空调	692,249						692,249	6.9
商用空调	343			4,175			4,518	0.0
气雾剂						16,486	16,486	0.2
消防						133,315	133,315	1.3
小计 – 制造	694,694	74,471		4,175		149,801	923,141	9.2
维修								
制冷次级行业								
家用	264,822						264,822	2.6
商用	32,890	1,125,499			1,422,645		2,581,034	25.7
工业与运输		1,035,616			1,286,916		2,322,532	23.1
空调次级行业								
家用				1,508,114		19,562	1,527,676	15.2
商用	1,430		152,143	41,750			195,323	1.9
车用	1,111,110						1,111,110	11.1
其他*						89,146	89,146	0.9
小计 – 维修	1,410,252	2,161,115	152,143	1,549,864	2,709,561	108,707	8,091,643	80.6
本地安装和组装	1,802	416,278	142,848	36,260	431,416		1,028,604	10.2
共计	2,106,748	2,651,864	294,991	1,590,299	3,140,977	258,508	10,043,387	100

* 包括用于气雾剂的 HFC-152a、消防的 HFC-125 和维修的 HFC-23、HFC-32 和 R-407F。

制造业

37. 南非制造业使用的氢氟碳化物消费量相对较低。如下所述，制造业的氢氟碳化物使用者通常都是中小企业 (SME)。

商用制冷

38. 在南非的家用、工业或运输制冷设备制造行业中，未发现使用氢氟碳化物的情况。

39. 该行业符合供资条件的三家企业在制造小型（制冷剂充注量不超过 500 克）独立式商用制冷设备（包括小型冷冻柜、吧台柜、饮料冷藏柜、实心门医用冰箱和医用冻柜）时，使用了 1.79 公吨的 HFC-134a 和 R-404A；另有两家符合供资条件的企业在制造大型（制冷剂充注量在 500 克至 3.62 千克之间）商用制冷系统（包括远程冷藏展示柜、冷冻展示柜和大型独立式冷藏柜）时，使用了 18.67 公吨的 R-404A。

商用和工业用空调

40. 在南非的家用空调制造业中，未发现使用氢氟碳化物的情况。在商用空调行业，两家符合供资条件的企业在生产屋顶式空调机组、模块化空调和空气处理设备时使用了 2.24 公吨的 R-410A 和 HFC134a。包括上述一家企业在内的三家企业生产热交换器。

车用空调

41. 汽车行业是继采矿业和金融服务业之后，对南非经济贡献第三大的行业。过去三年，南非的汽车年销售量均超过 50 万辆，涵盖所有类型的车辆。车用空调 (MAC) 是消费氢氟碳化物最多的制造业，其 HFC-134a 消费量为 484.09 公吨，用于轿车（300.58 公吨）、轻型和中型商用车（97.85 公吨）、重型和超重型商用车（80.56 公吨）和巴士（5.10 公吨）。许多车用空调系统由非第 5 条国家生产或为非第 5 条国家拥有的知名品牌生产。目前尚不清楚这些企业是自行生产车用空调系统，还是外包给当地企业制造；正在收集有关这个行业的更多信息，以便纳入基加利氢氟碳化物执行计划的以后阶段。

消防、气雾剂、泡沫和溶剂行业

42. 聚氨酯泡沫塑料、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料或溶剂行业均未使用氢氟碳化物，气雾剂和消防行业使用氢氟碳化物的情况难以评估。过去四年，气雾剂行业报告使用了少量 HFC-152a；消防行业报告称，它在 2024 年使用了 HFC-125。据信，这些行业使用的氢氟碳化物用于加注现有设备。基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的工作包括一项获取更多关于气雾剂、溶剂、消防和泡沫行业消费和使用氢氟碳化物情况的研究。

制冷维修行业

43. 据估计，南非目前有 5,000 名技术人员和 1,700 家正规维修厂使用氢氟碳化物。然而，非正规技术人员和维修厂的数量据信是其数倍。虽然目前女性在该领域的技术人员中所占比例不高，但有越来越多的女性对从事该领域的工作产生了兴趣。七所设备齐全的学院提供实用的制冷和空调 (RAC) 培训课程，并颁发证书和文凭；此外，还有许多培训机构提供短期课程。

44. 在含氢氯氟烃淘汰管理计划第一阶段，南非设立了四个中型含氢氯氟烃再生设施。此外，一家私营企业也建立了一个再生中心。由于运输基础设施、物流和网络、财政激励措施、公众意识和监管执法等方面的各种限制，制冷剂的回收再生量仍然有限。含氢氯氟烃淘汰管理计划和基加利氢氟碳化物执行计划下的各项活动有望加强制冷剂的回收再生利用。

45. 如上文表 5 和表 6 所示，氢氟碳化物主要用于商用和工业用制冷（30.7%，以公吨计；48.8%，以吨二氧化碳当量计）、车用空调（19.0%，以公吨计；11.1%，以吨二氧化碳当量计）、家用空调（18.4%，以公吨计；15.2%，以吨二氧化碳当量计）和其他次级行业。每一主要次级行业的说明如下。

家用、商用、工业和运输制冷维修行业

46. HFC-134a 是家用制冷设备（包括家用冰箱、家用饮水机和冰柜）和小型商用制冷设备最常用的制冷剂。据估计，目前约有 1,150 万台家用制冷设备仍在使用 HFC-134a，另有 540 万台设备使用 R-600a 和 R-290。在小型商用制冷次级行业，有 140 万台设备使用 HFC-134a，而有 269,079 台设备使用 R-600a 或 R-290。家用和小型商用制冷设备的泄漏率约为每年 4% 至 5%。

47. R-507A 和 R-404A 在大型商用制冷应用（例如，超市的远程展示柜、大型冻库和冷冻库、集中式货架系统）以及工业和运输制冷领域占据主导地位。与小型独立式商用机组不同，大型商用和工业制冷系统的泄漏率较高，据估计在南非的泄漏率约为 56%。运输制冷机组也有严重的泄漏问题，泄漏率约为 29%。鉴于这些制冷剂具有较高的全球升温潜能值 (GWP)，改善大型商用制冷系统的维修工作被视为是基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的优先事项。

家用、商用和车用空调维修

48. 截至 2024 年，估计南非有 440 万台家用空调组件正在使用。R-410A 是这些系统最常用的氢氟碳化物，而使用 HFC-32 的机组数量较少，一些家用空调机组仍在使用 HCFC-22。在商用空调应用方面 — 例如中央空调系统、变制冷剂流量 (VRF) 系统和组合式空调机组 — 使用 R-407C 和 R-410A 的机组最为常见，也有少量机组使用 HFC-134a。家用和商用空调系统的平均制冷剂泄漏率估计约为 11%。

49. HFC-134a 用于车用空调 (MAC) 行业，估计有 1,090 万辆汽车在使用。HFO-1234yf 已开始用于在南非销售的汽车的空调系统，估计已有 212,672 辆汽车投入使用。

本地安装和组装次级行业

50. 据估计，在 2024 年，大型商用制冷或空调系统的组装、安装和首次现场充注将使用 313.57 吨氢氟碳化物。用于这个次级行业的主要制冷剂为 R-507A、R-404A 和 R-407C，以及少量的 R-410A 和 HFC-134a。需要开展更多工作，以便获取有关企业概况、组装的设备类型和制冷剂使用情况的详细数据。第一阶段的工作包括一项技术援助活动，以便更好地了解这个次级行业。

四. 提交的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段

机构、政策和监管框架

51. 国家臭氧机构 (NOU) 隶属森林、渔业和环境部 (DFFE)，负责编制和实施基加利氢氟碳化物执行计划、制定和执行相关政策和法规、落实氢氟碳化物进口许可证颁发和配额制度和与海关当局合作监测受控物质的进口和使用。其他相关机构包括但不限于国际贸易

管理委员会、海关总署、高等教育部以及贸易、工业和竞争部。南非制冷和空调承包商协会 (SARACCA) 在实施该国制冷剂管理项目方面发挥着关键作用。

52. 南非于 2019 年 8 月 1 日批准了《基加利修正案》，并颁布了《气候变化法》，该法案规定制定氢氟碳化物法规。森林、渔业和环境部正在制定监管措施，以控制该国氢氟碳化物的消费和生产。许可证颁发制度已开始运行，而氢氟碳化物的进出口/生产配额制度的法律框架正在制定，预计将于 2026 年 1 月开始实施。

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

53. 根据修订后提交的文件，基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段拟将氢氟碳化物的消费量控制在 11,822,486 吨二氧化碳当量，相当于在既定基准量 13,843,139 吨二氧化碳当量的基础上减少 14.6%。如果根据政府的要求，将氢氟碳化物的基准量修订为 13,136,096 吨二氧化碳当量，则第一阶段结束时拟定的消费量将比修订后的基准量减少 10%。

建议的削减量

54. 根据工发组织的“一切照旧” (BAU) 的预测（见表 7），该国的氢氟碳化物消费量将以每年 6.8% 至 8.8% 的速度增长，这是基于估计每年 3% 的市场增长率以及由于淘汰含氢氯氟烃而逐步增加使用氢氟碳化物计算得出的。

表 7. 在不受限制的情景、蒙特利尔议定书的各项限制以及第一阶段拟议削减的氢氟碳化物的情况下对氢氟碳化物消费量的预测（吨二氧化碳当量）

	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
年增长率为 6.8% 至 8.8% 的预计氢氟碳化物消费量	10,928,130	11,821,139	12,723,460	13,635,370	14,557,159
《蒙特利尔议定书》限定的氢氟碳化物消费量	13,843,139	13,843,139	13,843,139	13,843,139	12,458,825
拟议修订的《蒙特利尔议定书》限定的氢氟碳化物消费量	13,136,096	13,136,096	13,136,096	13,136,096	11,822,486
基加利氢氟碳化物执行计划拟议的氢氟碳化物消费量水平	13,136,096	13,136,096	13,136,096	13,136,096	11,822,486
从既定的氢氟碳化物消费基准量拟议的削减量 (%)	5.1	5.1	5.1	5.1	14.6
从氢氟碳化物消费基准量拟议的削减量 - 如经修订 (%)	0	0	0	0	10

55. 根据目前公布的氢氟碳化物数据和上述预测，该国难以实现 2029 年的消费量目标；如果以修订后的氢氟碳化物数据为参考，也难以实现 2028 年的消费量目标。秘书处注意到，在更为保守的“一切照旧”情景（年增长率预计为 4% 至 5%）下，根据目前报告的氢氟碳化物数据，该国仍难以实现 2030 年的消费量目标；如果以修订后的氢氟碳化物数据为参考，也难以实现 2029 年的消费量目标。

拟议的活动

制造行业

56. 基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段包括技术援助项目，旨在帮助三个制造次级行业的六家符合供资条件的企业¹³淘汰 5.23 公吨（11,092 吨二氧化碳当量）氢氟碳化物，总成本为 142,065 美元，说明如下：

- (a) 小型商用制冷次级行业：为该国仅有的三家小型商用制冷设备制造商提供技术援助，帮助它们将使用 HFC-134a 和 R-404A 改换为使用 R-600a 和 R-290：Staycold 公司，年产 3,000 至 4,000 台使用 HFC-134a 的冻柜和冰箱（该公司也生产使用 R-290 的设备）；Just Refrigeration 公司，生产吧台柜（年产 1,000 至 2,700 台）和饮料冷藏柜（年产 360 台）；生产医用制冷和空调设备的 Minus40 公司，该公司主要生产医用实心门冰箱（年产量 720 台）和医用冷冻柜（年产 720 台）。没有申请提供增值运营费用 (IOC)。下文表 8 载有本项目的氢氟碳化物削减量和费用；
- (b) 大型商用制冷次级行业：为 Concord Retail Solutions 公司提供技术援助，帮助其将生产冷藏展示柜（年产 200 台）、冷冻展示柜（年产 200 台）和独立式展示柜（年产 200 台）的生产工艺从使用 R-404A 制冷剂转换为使用 R-290 制冷剂。没有申请提供增值运营费用 (IOC)。下文表 8 载有本项目的氢氟碳化物削减量和费用；和
- (c) 商用和工业空调次级行业：为 HC Heat Exchangers 公司提供技术援助，帮助它在屋顶式空调机组（年产 24 台）的生产过程中将制冷剂从 HFC-134a 更换为 R-290；为 Air Options 公司提供技术援助，帮助它在模块化空调和空气处理机组（年产 20 台）的生产过程中将制冷剂从 R-410A 更换为 HFC-32。没有申请提供增值运营费用 (IOC)。下文表 8 载有本项目的氢氟碳化物削减量和费用。

表 8. 提交的制造项目氢氟碳化物削减量和费用

企业	制冷剂		2020-2022 年 平均消费量（公吨）	费用 （美元）	成本效益* （美元/公斤）
	基准	替代品			
小型商用制冷次级行业					
Staycold	HFC-134a	R-600a R-290	1.53	33,295	21.78
Just Refrigeration (Pty) Ltd	HFC-134a		0.43	17,897	41.25
Minus 40	HFC-134a		0.10	17,523	41.25
	R-404A		0.32		
共计			2.39	68,715	28.75
大型商用制冷次级行业					
Concord Retail Solutions	R-404a	R-290	0.60	24,750	41.25
共计			0.60	24,750	41.25
商用和工业空调次级行业					
HC Heat Exchangers (Pty) Ltd.	HFC-134a	R-290	0.24	9,000	37.50

¹³ 所有企业均为第 5 条规定的企业，在 2020 年 1 月 1 日截止日期前已建成制造能力。

企业	制冷剂		2020-2022 年 平均消费量（公吨）	费用 （美元）	成本效益* （美元/公斤）
	基准	替代品			
Air Options	R-410A	HFC-32	2.00	39,600	19.80
共计			2.24	48,600	21.70
总计			5.23	142,065	27.16

* CE=成本效益

本地安装和组装次级行业

57. 基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段包括协助本地安装和组装次级行业的活动，例如：开展全国性调查以确定属于该次级行业的企业；为 40 家已确定的企业提供良好维修做法的培训、工具和设备；与空调和制冷协会合作，提高对行业最新发展和新兴技术的认识。在第一阶段期间，对这个次级行业的援助侧重于商用和工业空调应用；据估计，在 2024 年 313.57 公吨氢氟碳化物消费量中，将实现部分减少使用 HFC-134a（1.21 公吨）和 R-410A（11.94 公吨）的目标。项目活动和费用见表 9。

表 9：本地安装和组装次级行业的活动及其费用

项目组成部分的活动	费用 （美元）
调查属于安装和组装次级行业的企业	30,000
向 40 家安装和组装企业提供良好制冷和空调维修做法的培训	16,000
向 40 家安装和组装企业提供良好维修做法的基本工具和设备 ¹⁴	48,000
传播有关最新发展和新兴技术的信息，重点关注制冷和空调制造和维修（与制冷和空调协会合作）	5,893
共计	99,893

制冷维修行业

58. 表 10 开列拟在第一阶段和第一次付款期间为制冷维修行业开展的活动及其详细费用。

表 10. 南非基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段和第一次付款期间维修行业的活动及其费用（按提交的申请）

活动	费用 （美元）	
	第一阶段	第一次付款
一. 政策制定和实施		
审查和更新现有政策和法规，并制定新的立法措施，以支持和维持逐步减少使用氢氟碳化物，并防止受控物质的非法贸易	100,000	50,000

¹⁴ 现场安装所需的安全设备，包括传感器和通风设备；但是，具体包含哪些设备将在调查完成后确定。

活动	费用 (美元)	
	第一阶段	第一次付款
对制冷和空调技术人员和企业采用强制性认证制度（10,000 美元）和对氢氟碳化物容器和钢瓶强制性加贴标签（10,000 美元）；将使用氢氟碳化物的设备纳入现有泄漏检测系统（10,000 美元）；制定加强制冷剂生命周期管理的其他法律和法规措施（15,000 美元）；编制“绿色”采购指南（15,000 美元）	60,000	17,500
第一部分小计	160,000	67,500
二. 海关官员、进口商和报关代理人的培训		
提升公共培训学院使其课程包含氢氟碳化物、低全球升温潜能值 (GWP) 制冷剂和新的海关编码等内容（25,000 美元）；对海关总署的培训员和 120 名海关官员进行关于风险分析、氢氟碳化物控制措施以及易燃和有毒物质安全处理的培训（68,000 美元）；对 180 名省级执法人员培训，以支持海关检查站以外的管控措施（72,000 美元）；对 40 名进口商和清关/货运代理商进行关于氢氟碳化物监管措施、数据管理和报告的培训（16,000 美元）；组织两次与邻国的执法合作会议（边境对话）（10,000 美元）；提供技术援助，通过风险分析管理加强海关运作（30,000 美元）	221,000	127,000
第二部分小计	221,000	127,000
三. 制冷和空调及车用空调维修技术人员及维修车间的能力建设		
制冷和空调： 为每省 10 名技术学院培训员（共 90 名）以及至少 1,080 名技术人员提供良好维修做法和安全操作易燃和有毒制冷剂的培训（504,000 美元）；为 900 名认证的技术人员提供工具和设备 ¹⁵ （324,000 美元）；为 200 家选定的注册维修车间提供工具和设备 ¹⁶ （336,000 美元）；为 10 家提供制冷和空调课程的公共培训机构提供工具和设备 ¹⁷ （120,000 美元）	1,284,000	646,000
车用空调： 评估和更新车用空调维修课程并将其纳入技师认证机制（40,000 美元）；建立 9 个省级车用空调卓越中心（270,000 美元）；培训至少 9 名车用空调培训员和 180 名技术人员（110,000 美元）；向全国 90 家维修厂分发维修设备 ¹⁸ （216,000 美元）	636,000	380,000
发展和加强国家制冷和空调及车用空调协会，并为制冷和空调及车用空调行业的女性提供培训奖学金	30,000	17,500
第三部分小计	1,950,000	1,043,500
四. 行业研究		
进行关于气雾剂、溶剂、消防和泡沫行业消费和使用氢氟碳化物的研究	30,000	30,000
第四部分小计	30,000	30,000

¹⁵ 包括但不限于用于检测氢氟碳化物和易燃制冷剂的电子检漏仪、管路工具、压接钳、穿刺钳、扩口和压接工具、万用表、温度计、组合扳手和/或活动扳手、棘轮扳手和个人防护用品。

¹⁶ 包括但不限于真空泵、制冷剂称重秤（用于充注制冷剂）、真空表或真空计、用于检测氢氟碳化物和碳氢化合物的检漏仪和可充装制冷剂的维修钢瓶。

¹⁷ 包括但不限于制冷剂识别器、回收装置、钢瓶、秤、歧管组、钎焊工具、检漏仪、管材切割器和扩管器、真空泵、过滤器、氮气调节器、穿刺钳。

¹⁸ 符合 HFC-134a 和 HFO-1234yf 的回收和循环装置、制冷剂识别器、秤、歧管压力表组、真空泵、钢瓶和电子检漏仪。

活动	费用 (美元)	
	第一阶段	第一次付款
五. 制冷剂的再循环、回收和再生系统		
更新现有制冷剂再生设施指南并编制更多指南；开发将氢氟碳化物纳入再生中心运营范围的商业模式	15,000	15,000
第五部分小计	15,000	15,000
六. 支持采用低全球升温潜能值替代品和技术		
进行低全球升温潜能值替代技术的可行性研究	15,000	15,000
传播有关维修行业最新发展和新兴技术的信息（与制冷和空调协会合作）	60,000	30,000
向大型终端用户提供技术援助，以减少泄漏并过渡到使用非消耗臭氧层物质和低全球升温潜能值替代品	31,716	15,858
提供技术援助，以建立全国范围的制冷剂用户和分销商注册系统，包括制冷剂跟踪系统	50,000	25,000
组织 4 次关于氢氟碳化物和低全球升温潜能值技术的宣传活动，包括针对女性的活动（60,000 美元）；为进口商、分销商、服务提供商和合规官员举办提供信息和提高认识研讨会（30,000 美元）	90,000	45,000
第六部分小计	246,716	130,858
共计	2,622,716	1,413,858

项目管理股

59. 项目管理股 (PMU) 的支出估计为所有行业拟议活动价值的 10%，总计为 286,467 美元，其中包括人事费和顾问费（192,000 美元）、办公室租金（29,600 美元）、差旅费（24,168 美元）、会议和研讨会费用（32,000 美元）和杂项支出（8,699 美元）。

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的费用总额

60. 第一阶段的预算已拟议为 3,151,141 美元。制冷维修行业的活动费用符合第 92/37 号决定的规定。为本地安装和组装行业申请的供资是工发组织的最佳估算。表 11 载有基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段拟议开展的活动及其费用。

表 11：开展南非基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段活动的拟议费用（美元）

行业	物质	淘汰		费用 (美元)	成本效益 (美元/公斤)	第一次付款 (美元)
		公吨	吨二氧化碳当量			
制造:						
小型商用制冷	HFC-134a, R-404A	2.39	4,221	68,715	28.75	68,715
大型商用制冷	R-404A	0.60	2,353	24,750	41.25	24,750
商用和工业空调	HFC-134a, R-410A	2.24	4,518	48,600	21.70	48,600
小计 – 制造		5.23	11,092	142,065	27.16	142,065
本地安装和组装	HFC-134a, R-410A	13.14	26,643	99,893	7.60	30,000
维修	-	514.25	1,275,874	2,622,716	5.10	1,413,858
项目管理股	-			286,467	不适用	143,234
共计		532.63	1,313,610	3,151,141	5.92	1,729,157

第一次付款的执行计划

61. 如上文表 11 所示，提出的关于基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次供资付款的资金总额为 1,729,157 美元，将于 2026 年 1 月至 2027 年 12 月期间实施。关于第一次付款期间有待执行的活动的详细信息，包括对商定资金的调整，见下文第 80 段。

秘书处的评论和建议

五. 评论

总体战略

修订基准量

62. 为计算第一阶段氢氟碳化物的基准量和削减量，秘书处必须使用官方报告的第 7 条数据。南非政府将于 2025 年 12 月向臭氧秘书处提交修订后的基准年份氢氟碳化物消费量数据（如第三部分所述），供缔约方会议审议。如果这些修订获得批准，基准年份的平均氢氟碳化物消费量将从 8,677,866 吨二氧化碳当量调整至 7,970,824 吨二氧化碳当量，氢氟碳化物的基准量将从 13,843,139 吨二氧化碳当量调整至 13,136,096 吨二氧化碳当量。一旦臭氧秘书处公布修订后的数据，这些调整数将相应地适用于南非政府与执行委员会签订的协定。

拟议的削减量和供资的削减量

63. 秘书处注意到，拟议的 2029 年氢氟碳化物消费量目标为 11,822,486 吨二氧化碳当量，相当于从既定的氢氟碳化物基准量减少 2,020,653 吨二氧化碳当量 (14.60%)，但基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段仅申请削减 1,313,610 吨二氧化碳当量的供资。这是因为南非政府和工发组织的提案使用了正确的（修订后的）氢氟碳化物基准量 13,136,096 吨二氧化碳当量，其 10% 的削减量相当于 1,313,610 吨二氧化碳当量。秘书处认为这种做法甚为可取，因为供资申请符合根据准确数据算得的削减量，而且无论对氢氟碳化物基准量的修订是否获得批准，该国都将实现 2029 年的拟议目标。因此，从符合供资条件的剩余消费量算得的削减量为 2,020,653 吨二氧化碳当量 (14.60%)，这是从既定的氢氟碳化物基准量 13,843,139 吨二氧化碳当量算得的削减量。如果基准量修正为 13,136,096 吨二氧化碳当量，则从符合供资条件的剩余消费量算得的削减量将相应地调整为 1,313,610 吨二氧化碳当量。

64. 秘书处与工发组织就基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段能否进一步削减氢氟碳化物进行了磋商。工发组织与南非政府讨论后表示，南非政府倾向于维持原先与利益攸关方讨论并达成一致的方案。工发组织询问是否可以在第一阶段增加维修行业的活动；然而，由于这将改变已为该阶段达成的协定，因此不可能增加。鉴于南非将在第一阶段继续收集更多有关主要制造行业的数据，并且这些行业进行的活动可以进一步削减氢氟碳化物消费量，因此，秘书处告知工发组织，如有必要，南非可以在 2028 年（即在第一阶段最后一个目标 2029 年实现前一年）提交基加利氢氟碳化物执行计划第二阶段的申请，提出进一步削减氢氟碳化物的方案并尽快启动实现这些削减目标所需开展的工作。

机构、政策和监管框架

65. 依照第 87/50 号决定(g)段的规定，工发组织确认，南非已建立并实施了管制氢氟碳化物进出口的许可证颁发制度。虽然氢氟碳化物的配额制度尚未投入运行，但工发组织指出，目前已采取临时措施，确保遵守《蒙特利尔议定书》2024 年和 2025 年的基准限额，并且国家臭氧机构也按先到先得的原则发放进口许可证，不接受任何可能导致氢氟碳化物消费量超过基准限值的申请。2024 年，南非的氢氟碳化物消费量低于《蒙特利尔议定书》的目标，预计 2025 年也将继续低于目标。

66. 工发组织还确认，氢氟碳化物配额制度将于 2026 年 1 月投入运行。配额将以吨二氧化碳当量计算，使进口商具有一定的灵活性；目前也在考虑在必要时限制特定物质的配额。进口配额将根据以往进口数据分配给现有进口商，并预留一部分配额给市场新进者。预计不会发放任何出口配额；不过，出口量将受到监测并按规定上报。

67. 工发组织进一步详细介绍了按计划对制冷维修行业现有政策和法规进行审查和更新的情况。这些更新暂定于 2027 年前逐步发布，其中包括：采取措施防止在制冷和空调设备的安装、维修和报废过程中排放氢氟碳化物，并对不遵守规定的行为给予处罚；定期报告回收、再生和再使用的制冷剂数量以及不可用的制冷剂库存量；仅限于经过培训和认证的技术人员和维修车间允许销售和购买制冷剂；强制规定记录受控物质和相关设备，例如，对超过一定充注量的系统采用日志形式进行记录；强制对装有氢氟碳化物的容器和钢瓶加贴标签；对安装使用高全球升温潜能值的氢氟碳化物的新系统采用不同的禁令。

技术和与费用有关的问题

制造行业

68. 就制造行业内的项目达成以下共识：

- (a) 小型商用制冷项目：工发组织应要求确认了相关企业的资格和中小企业地位。根据现有政策，秘书处建议根据企业上一年的消费量或过去三年的平均消费量而不用基准年的消费量来计算项目费用。采用 2022-2024 年的平均消耗量，供资数额略有调整：从淘汰 2.39 公吨氢氟碳化物所需的 68,715 美元调整为淘汰 2.07 公吨氢氟碳化物所需的 67,627 美元，计算方法符合第 95/86 号决定的规定。鉴于这个项目规模较小，且侧重于向各企业提供技术援助而非设备，秘书处同意工发组织可灵活使用资金，以确保这三家企业获得充分的技术援助；
- (b) 大型商用制冷项目：秘书处注意到，该项目仅涉及一家微型企业，而这个行业的最大制造商将在第二阶段才会得到处理。鉴于大型商用制冷应用范围广泛 — 其中一些应用目前缺乏低全球升温潜能值的替代品 — 并认识到，如果最大的制造商继续使用氢氟碳化物，则小型企业的转产不可能成功，因此工发组织同意将该项目推迟到基加利氢氟碳化物执行计划第二阶段提出，届时将作为综合行业计划的一部分提交；和
- (c) 大型商用和工业空调项目：秘书处经讨论后注意到，目前尚不确定是否存在

其他符合供资条件和生产类似产品的企业，且在项目结束时难以制定监管措施。如果没有适当的监管措施，转产后的企业将不得不与进口商和其他本地制造商生产的使用类似氢氟碳化物的设备竞争，这将危及转产的可持续性。因此，工发组织同意将该项目从第一阶段移除，并在第一阶段实施期间继续收集该行业的数据，以便在第二阶段将这个行业纳入其中。

69. 工发组织确认，小型商用制冷设备项目完成后，南非政府将于 2029 年 1 月 1 日前发布禁止进口和生产使用氢氟碳化物的小型独立式商用制冷设备的禁令。

70. 鉴于车用制冷是南非制造业中最大的氢氟碳化物用户，秘书处询问为何在基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段未纳入任何关于该行业减少使用氢氟碳化物的活动。工发组织解释说，目前没有关于这些企业的概况、生产流程和产量、氢氟碳化物消费量数据、已安装的基准设备或有否替代品的信息。这些信息将在基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段期间收集，以确定是否需要在第二阶段为这个次级行业开展活动。

向本地安装和组装次级行业提供技术援助

71. 依照第 92/39 号决定，对本地安装和组装次级行业的项目进行了个案评估。工发组织指出，这个项目包括一项查明相关企业的调查，并为 40 家从事商用和工业空调应用的企业提供培训和工具，这些应用主要为使用 R-410A 和少量 HFC134a 的变制冷剂流量 (VRF) 系统和风管式空调系统。

72. 秘书处注意到，本项目提出的活动类似于维修行业进行的活动，并且没有制定具体战略来确保目标应用获得技术援助后停止使用氢氟碳化物。需要进行进一步分析，以便更好地了解这个次级行业以及涉及的具体企业 and 应用。因此，秘书处同意，这些活动的资金将按与维修行业活动相同的成本效益水平提供，即每公斤 5.10 美元，总计 67,014 美元，而接受培训和提供工具的企业数目减少至 20 家。秘书处认为，第一阶段提供的援助有助于南非更清楚地了解该次级行业，并确定是否需要在第二阶段采取战略性方法来解决这个问题。

制冷维修行业

73. 制冷维修行业内的活动与含氢氯氟烃淘汰管理计划正在开展的活动相一致且互为补充。秘书处注意到，为制冷维修行业提出的战略虽然全面，但并未包含解决商用和工业制冷应用中泄漏率高（每年约占设备充注量的 56%）的具体活动。这些行业使用的主要制冷剂为 R-404A 和 R-507A，这两种物质的全球升温潜能值 (GWP) 均超过 3,000，约占维修行业以吨二氧化碳当量计的氢氟碳化物消费量的 50%。

74. 就此问题进行讨论后，工发组织调整了维修行业项目，在商用制冷行业纳入了具体针对减少泄漏的活动以及改进技术人员认证和制冷剂回收、再利用和再生 (RRR) 机制的活动。为开展这些新增的活动，工发组织减少了与接受培训和工具的海关官员和技术人员人数相关的目标，并将最初计划用于这些活动的部分资金重作分配，同时指出，目前根据含氢氯氟烃淘汰管理计划开展的培训方案仍可在基加利氢氟碳化物执行计划第二阶段扩大规模。此外，最初计划在制造行业削减的 7,339 吨二氧化碳当量消费量中的一部分将通过

为维修行业商定的活动来削减。下表 12 列出了作出调整后的维修行业计划概要，其中指出，在维修行业部分新增了以下活动：

- (a) 在四家超市示范冷藏柜泄漏监测系统：¹⁹与手动泄漏检测器不同，这些系统能够持续或定期监测预设区域内是否存在制冷剂，从而提供早期泄漏预警并促进预防性维护。项目成果将推广至其他超市，以促进类似系统的应用（90,000 美元）；
- (b) 为中小型应用系统提供电子泄漏检测器：在 9 个省份分发 90 个与所用的所有制冷剂和可燃气体兼容的泄漏检测器（每省 10 个），示范和推广这种泄漏检测器在中小型应用系统中的使用（27,000 美元）；
- (c) 为大型终端用户提供技术援助，以减少泄漏并过渡到使用低全球升温潜能值的替代品：这项活动最初估计供资 31,716 美元，现已扩大规模，以便为所有九个省的大型终端用户提供培训和技术援助（每省举办一次讲习班），内容涉及改进大型制冷和空调系统的设计和维修（81,000 美元）；
- (d) 研究将本地技术人员认证体系扩展为相互认可的区域统一体系：考虑到相邻各国之间的人口流动，并为解决与技术人员短缺相关的问题，统一认证系统可使区内技术人员在加入统一系统的国家工作（50,000 美元）；和
- (e) 分发 40 套带过滤器转换套件的回收装置和 80 个回收钢瓶：将现有的回收、再利用和再生 (RRR) 服务扩展到先前方案未覆盖的地区，并探讨将回收、再利用和再生服务扩展到区域内有意利用南非再生设施的国家（48,000 美元）。

表 12. 制冷维修行业商定的活动和费用调整

活动	费用 (美元)	
	第一阶段	第一次付款
一. 政策制定和实施 <u>无调整</u>	160,000	67,500
二. 海关官员、进口商和报关代理人的培训 <u>调整</u> ：将培训的海关官员人数从 120 人减少到 80 人	181,000	103,000

¹⁹ 包括控制面板、传感器、辅助硬件、电缆和导管、安装、测试、调试和培训。

活动	费用 (美元)	
	第一阶段	第一次付款
三. 制冷和空调及车用空调维修技术人员及维修车间的能力建设 <u>调整:</u> - 在制冷和空调方案, 将培训的技术人员人数从 1,080 人减少到 900 人 - 对车用空调方案不作调整 - 对行业协会的支持不作调整 <u>新增:</u> - 在超市示范冷藏柜安装泄漏监测系统 (90,000 美元) - 分发 90 套电子泄漏检测器, 示范和推动它们在- - 中小型企业的使用 (27,000 美元) - 向大型终端用户提供技术援助, 以减少泄漏并过渡到使用非消耗臭氧层物质和低全球升温潜能值替代品 (从第六部分移至第三部分并增加供资) (81,000 美元)	1,938,760	1,066,537
四. 行业研究 <u>新增:</u> 研究开发一套区域技术人员统一认证体系 (50,000 美元)	80,000	80,000
五. 制冷剂回收、再利用和再生 (RRR) 机制 <u>新增:</u> 向先前未覆盖的地区分发 40 套回收装置并提供制冷剂回收、再利用和再生服务, 并探索将制冷剂的回收、再利用和再生服务扩展到该区域其他国家 (48,000 美元)	63,000	63,000
六. 支持采用低全球升温潜能值替代品和技术 <u>调整:</u> 为大型终端用户提供技术援助以减少泄漏并过渡到使用非消耗臭氧层物质和低全球升温潜能值替代品的供资增加至 81,000 美元, 并移至第三部分和新增减少泄漏活动	215,000	115,000
共计	2,637,760	1,495,037

75. 关于第四部分, 其中载有制冷维修行业以外的其他行业 (气雾剂、溶剂、消防和泡沫) 的行业研究报告, 秘书处注意到, 在各基准年中, 溶剂行业仅报告了一年使用少量氢氟碳化物的消费量 (不到以吨二氧化碳当量计的年度氢氟碳化物消费量的 1%) 和气雾剂行业仅报告了两年使用少量氢氟碳化物的消费量, 而消防和泡沫行业则未报告任何消费量。气雾剂、溶剂和消防行业活动的供资将视具体情况而定。考虑到拟议的资金额度有限, 且相关研究更接近制冷维修行业的某些活动而非转产活动, 秘书处决定将其与维修行业合并, 按每公斤 5.10 美元的价格供资。因此, 从氢氟碳化物消费量的起点计算的削减量是根据维修、气雾剂和溶剂行业消费的氢氟碳化物的平均全球升温潜能值计算得出的。

从起点计算氢氟碳化物消费量的削减量

76. 基于维修行业商定的活动费用为 2,637,760 美元, 如表 13 所示, 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为 1,283,214 吨二氧化碳当量。²⁰南非政府已同意

²⁰ 按照 UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46 号文件附件一中提出的方法进行计算。

将其 2029 年的氢氟碳化物消费量减少至 11,822,486 吨二氧化碳当量，相当于该国既定氢氟碳化物合规基准量的 14.60%，直至对基准消费量作出修订为止；届时，它将比修订后的基准量减少 10%。

表 13. 符合供资条件的氢氟碳化物消费量的商定费用和削减量及最终目标

维修行业		
基准年维修行业氢氟碳化物平均消费量	公吨	2,552.20
	吨二氧化碳当量	6,332,103
行业内消费的所有氢氟碳化物的平均全球升温潜能值		2,481.04
商定的供资额	美元	2,637,760
商定的成本效益门槛	美元/公斤	5.10
维修行业的削减量	公吨	517.21
	吨二氧化碳当量	1,283,214
所有行业的削减量		
既定的氢氟碳化物消费基准量	吨二氧化碳当量	*13,843,139
通过制造行业和本地安装和组装次级行业转产实现的削减量	吨二氧化碳当量	30,396
通过维修行业活动实现的削减量	吨二氧化碳当量	1,283,214
供资的削减量共计		1,313,610
目标		
2029 年的拟议目标	吨二氧化碳当量	11,822,486

* 南非将要求将氢氟碳化物基准量修订为 13,136,096 吨二氧化碳当量。

项目管理股

77. 鉴于含氢氯氟烃淘汰管理计划 (HPMP) 和基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 下的活动同时进行，项目管理股的经费经讨论后商定为 255,000 美元（人事费和顾问费为 174,227 美元、办公室费用为 21,911 美元、差旅费为 21,931 美元、会议和研讨会费用为 29,038 美元和杂项开支为 7,894 美元），占基加利氢氟碳化物执行计划总费用的 8.4%。含氢氯氟烃淘汰管理计划和基加利氢氟碳化物执行计划的项目管理股合并费用占含氢氯氟烃淘汰管理计划和基加利氢氟碳化物执行计划总费用的 5.8%。

项目总费用

78. 如表 14 所示，为南非基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的活动总共供资 3,027,401 美元，这将使该国符合供资条件的氢氟碳化物消费量减少 1,313,610 吨二氧化碳当量。

表 14：南非基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段活动的商定费用

行业	物质	淘汰		费用 (美元)	成本效益 (美元/公斤)	第一次付款 (美元)
		公吨	吨二氧化碳当量			
小型商用制冷	HFC-134a, R-404A	2.07	3,753	67,627	32.67	67,627
本地安装和组装	HFC-134a, R-410A	13.14	26,643	67,014	5.10	30,000
维修	若干行业	517.21	1,283,214	2,637,760	5.10	1,495,037
项目管理股		-	-	255,000	-	127,500
共计		532.42	1,313,610	3,027,401	5.69	1,720,164

79. 基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段将分二次付款实施。

基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次付款的执行计划

80. 商定的行动计划包括以下由工发组织执行的活动：

- (a) 制造行业：为三家生产小型商用制冷设备的中小企业转产提供技术援助（67,627 美元）；
- (b) 本地安装和组装次级行业：完成一项调查（30,000 美元）；
- (c) 维修行业：
 - (一) 政策部分：推动制定政策和法规，并为制冷和空调技术人员和维修车间建立强制性认证制度（67,500 美元）；
 - (二) 海关官员培训：培训 80 名海关官员、80 名执法人员和 40 名进口商；组织一次边境对话会议；向海关提供风险分析技术援助（103,000 美元）；
 - (三) 制冷和空调及车用空调的能力建设：培训 50 名培训员和 500 名制冷和空调技术人员；为 450 名认证的技术人员、100 个维修车间和 5 个培训机构提供工具；更新制冷和空调培训课程并将其纳入认证体系；为制冷和空调行业举办一次培训员培训课程，并培训 100 名制冷和空调技术人员；建立 5 个制冷和空调卓越中心；为 50 个制冷和空调维修车间提供工具；为制冷和空调/车用空调行业的女性提供 25 个奖学金名额和启动对制冷和空调协会的支持；提供 45 台泄漏检测器，并为大型终端用户提供技术援助以减少泄漏（5 个维修车间）（1,066,537 美元）；
 - (四) 行业研究：完成关于气雾剂、溶剂、消防和泡沫行业消费和使用氢氟碳化物的研究；完成关于制定统一认证体系的区域研究（80,000 美元）；
 - (五) 回收、再利用和再生 (RRR)：制定再生设施的指南和商业模式；采购并向回收、再利用和再生中心分发 40 套回收装置和 80 个钢瓶（63,000 美元）；
 - (六) 支持采用低全球升温潜能值替代品：进行关于使用低全球升温潜能值替代品的可行性研究；组织两次关于新兴技术的信息发布会；启动全国性的制冷剂用户和分销商注册系统，包括对制冷剂进行追踪；组织两次关于氢氟碳化物和低全球升温潜能值技术的宣传活动以及一次面向进口商、分销商、服务提供商和合规人员的信息和提高认识研讨会（115,000 美元）；和
 - (七) 项目管理股：协调活动（127,500 美元）。

共同筹资

81. 虽然基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段没有具体指明共同筹资办法，但受到帮助的制冷和空调制造企业将共同承担与其转产相关的任何额外费用。其他受到协助的机构，如培训中心，将提供实物捐助，包括提供场地和人员。

多边基金 2025-2027 年业务计划

82. 工发组织为执行南非基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段申请供资 3,027,401 美元，外加机构支助费用。为 2025-2027 年期间申请的总金额为 3,239,319 美元，其中包括机构支持费用，这比业务计划开列的金额多 2,336,166 美元。

性别平等政策的实施

83. 依照第 84/92 号决定(d)段、第 90/48 号决定(c)段和第 92/40 号决定(b)段的规定，南非政府已将多边基金的性别平等政策纳入基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的项目编制和拟定工作。计划开展的培训和提高认识活动将促使妇女参与所有目标群体，包括成为职业学校学生、技术人员、海关官员、环境检查员和进口商。在执行多边基金政策方面取得的进展将通过收集和报告以下数据进行跟踪：女性作为海关官员、经纪人、进口商、培训员和顾问参与项目实施的人数；制冷和空调及车用空调维修行业接受培训和获得维修工具和设备的女性人数；奖学金获得者人数。工作人员和利益攸关方将更加认识到女性参与招聘流程以及项目委员会和指导委员会的重要性。

逐步减少氢氟碳化物和淘汰含氢氯氟烃的可持续性和风险评估

84. 在实施基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段和含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段期间，南非将继续加强其含氢氯氟烃和氢氟碳化物的进出口许可证颁发和配额制度、为确保遵守国家消耗臭氧层物质 (ODS) 的法规监测含氢氯氟烃和氢氟碳化物的使用情况和鼓励主要利益攸关方之间的加强合作。小型商用制冷设备制造商的转产可持续性将通过禁止进口和制造使用氢氟碳化物的设备得到保障。培训和认证方案由经认可的培训机构提供；《蒙特利尔议定书》相关内容已纳入海关管理课程；对海关当局的支持重点领域，例如加强对氢氟碳化物的风险分析，将整合到海关业务。南非将继续支持由私营部门运营的自给自足的回收、再利用和再生 (RRR) 网络的建设，该网络将通过增强制冷剂纯度验证能力得到加强。

85. 基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 和含氢氯氟烃淘汰管理计划 (HPMP) 的成果无法持续维持的风险包括：监管能力不足以致必要限制措施的实施遭到拖延；利益攸关方缺乏减少使用氢氟碳化物的承诺；非法进口；缺乏维修使用低全球升温潜能值技术的设备的能力；低全球升温潜能值替代品的供应有限且价格昂贵。为降低这些风险，将扩大根据含氢氯氟烃淘汰管理计划建立的监测和评估机制的规模，优先开展能力建设、建立数字化的许可证颁发制度、加强利益攸关方的参与和促进持续的公私合作，以确保 HPMP 和 KIP 的目标在实施期结束后得以持续。此外，预备将维修技术人员和海关官员的培训方案纳入国家教育体系、建立并维护长期执法机制和数字化报告系统和促进私营部门参与采用低全球升温潜能值的技术。

对气候的影响

86. 拟议的活动，包括小型商用制冷设备生产能力转换使用 R-290 制冷剂、支持采用低全球升温潜能值替代品以及加强制冷剂的回收、再利用和再生 (RRR)，表明基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 第一阶段的实施将减少制冷剂排放到大气，从而带来气候效益。基加利氢氟碳化物执行计划中的各项活动对气候的影响计算表明，到 2029 年，南非将减少约 1,313,610 持续减少氢氟碳化物的排放，计算方法是计算修正后的氢氟碳化物合规基准量与 2029 年目标之间的差值，同时假设所有消费的氢氟碳化物最终都会排放到大气。

协定草案

87. 南非政府和执行委员会为基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段签订的协定草案载于本文件附件一。

根据淘汰含氢氯氟烃和逐步减少氢氟碳化物计划协调维修行业的活动

88. 基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段和制冷维修行业的大部分活动都与含氢氯氟烃淘汰管理计划第二阶段实施的活动互为补充。项目管理股 (PMU) 将负责实施这两个计划，而基加利氢氟碳化物执行计划将涵盖含氢氯氟烃淘汰管理计划未涉及的活动，例如为车用空调维修行业提供援助、支持减少商用制冷行业的泄漏以及扩大现有认证和回收、再利用和再生 (RRR) 方案的活动。附件二概述了含氢氯氟烃淘汰管理计划 (HPMP) 和基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 下同步实施的活动。

六. 建议

89. 谨建议执行委员会：

- (a) 原则上核准南非 2025-2029 年期间的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段，达到削减该国氢氟碳化物消费量基准的 14.60%，金额为 3,027,401 美元，外加给工发组织的机构支助费用 211,918 美元；
- (b) 注意到：
 - (一) 南非政府承诺在 2029 年 1 月 1 日前禁止进口和生产使用氢氟碳化物的小型独立式商用制冷设备；
 - (二) 根据执行委员会提供的指导，从氢氟碳化物消费量的持续总体削减量的起点削减氢氟碳化物 2,020,653 吨二氧化碳当量；
 - (三) 南非政府将向臭氧秘书处提交关于修订氢氟碳化物基准量的申请，供执行委员会审议；
 - (四) 允许南非政府在 2028 年前提交关于基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 第二阶段的提案；
- (c) 鼓励南非政府在基加利氢氟碳化物执行计划 (KIP) 第一阶段实施期间，制定

一项维持本地商用制冷设备组装和安装次级行业淘汰氢氟碳化物消费量的战略方案，包括考虑采取激励措施和政策措施维持已经达到的淘汰成果，并将 UNEP/OzL.Pro/ExCom95/89 号文件列入考虑，以便将其纳入第二阶段的工作；

- (d) 请基金秘书处在南非的基准量一旦得到修订的情况下，更新协定的附录 2-A，以便纳入修订后的蒙特利尔议定书氢氟碳化物消费量限值、基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段的最大允许消费量，并将由此产生的最大允许消费量通知执行委员会，以便在第九十九次会议作出任何必要调整；
- (e) 核准本文件附件一所载南非政府与执行委员会依照基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段削减氢氟碳化物消费量签订的协定草案；和
- (f) 核准南非的基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段第一次付款以及相应的付款执行计划，金额为 1,720,164 美元，外加给工发组织的机构支助费用 120,411 美元。

附件一

南非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：2025–2029 年)

目的

1. 本协定代表南非（“国家”）政府和执行委员会就按照《蒙特利尔议定书》时间表和本协定的条款，在 2029 年 1 月 1 日前将附录 1-A 所列附件 F 物质（“物质”）的控制使用量减少到 11,822,486 吨二氧化碳当量的持续水平达成的谅解。
2. 国家同意达到本协定附录 2-A（“目标和供资”）第 1.2 行以及《蒙特利尔议定书》附录 1-A 所述附件 F 物质削减时间表中规定的附件 F 物质的年度消费限额。国家接受，通过接受本协定和执行委员会履行第 3 段所述的供资义务，国家不得就超过附录 2-A 第 1.2 行规定的水平的附件 F 物质的任何消费申请或接受多边基金的进一步供资，作为本协定规定的附录 1-A 所列附件 F 物质最后削减步骤，也不得就超过第 4.1.3 行规定的水平（符合供资条件的剩余消费）的任何附件 F 物质消费申请或获得进一步供资。
3. 在国家遵守本协定规定的义务的前提下，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”）中指定的执行委员会会议上提供这笔资金。
4. 国家同意按照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。根据本协定第 5(b)分段，国家将接受对本协定附录 2-A 第 1.2 行所列附件 F 物质年度消费限额实现情况进行的独立核查。上述核查将由相关双边或执行机构委托进行。

资金发放条件

5. 只有当国家在资金核准时间表规定的适用执行委员会会议前至少 10 周满足以下条件时，执行委员会才会根据资金核准时间表提供资金：
 - (a) 国家在所有相关年份都实现了附录 2-A 第 1.2 行规定的目标。相关年份是指自本协定获核准之年起的所有年份。在提交供资申请的执行委员会会议之日，没有适当的国家方案执行情况报告的年份除外；
 - (b) 已对这些目标所有相关年份的实现情况进行独立核查，除非执行委员会决定不需要进行此类核查；
 - (c) 国家已根据附录 4-A（“付款执行情况报告和计划格式”）提交了涵盖前一日历年的付款执行情况报告；它已经在很大程度上实施了用以前核准的付款启动的活动；以前核准的付款可用资金的支付率超过 20%；和
 - (d) 国家已根据附录 4-A 提交了一份付款执行计划，涵盖每个日历年，直至并包括资金核准时间表预计提交下一次付款的年份，或者如果是最后一次付

款，则直至完成所有预计活动。

监测

6. 国家将确保准确监测其根据本协定开展的活动。附录 5-A (“监测机构和角色”) 中规定的机构将根据同一附录中规定的角色和职责，监测和报告以前各付款执行计划中的活动的执行情况。

重新分配资金时的灵活性

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 所列附件 F 物质的消费，逐步减少这些物质：

- (a) 被归类为重大改变的重新分配必须提前记录在案，要么记录在上文第 5(d) 分段中预见的付款执行计划中，要么作为对现有付款执行计划的修订，在执行委员会任何一次会议前 10 周提交供其核准。重大改变将涉及：
 - (一) 可能涉及多边基金的规则和政策；
 - (二) 修改本协定任何条款的改变；
 - (三) 分配给各双边机构或执行机构的不同批次付款的年度资金水平的变化；
 - (四) 为不被列入当前已核准的付款执行计划的活动提供资金，或从付款执行计划中撤销其费用超过上一次核准付款费用总额的 30% 的某一项活动；
 - (五) 替代技术的变化，但有一项谅解，即提交的任何此种请求都将确定相关的增量费用、对气候的潜在影响以及将要逐步减少的吨二氧化碳当量的任何差距（如适用），并确认国家同意，与技术变化相关的潜在节约将相应地降低本协定下的总体供资水平；
- (b) 未归类为重大改变的重新分配可纳入当时正在执行的已核准的付款执行计划，并在随后的付款执行情况报告中向执行委员会报告；
- (c) 被列入《计划》但根据多边基金的政策（即因所有权属于外国或在适用的截止日期后成立）不符合供资条件的任何企业，均不会获得财政援助。这一信息将作为付款执行计划的一部分报告；和
- (d) 双边机构或执行机构或国家根据计划持有的任何剩余资金将在本协定设想的最后一次付款完成后退还给多边基金。

8. 将特别关注《计划》所列制冷维修行业活动的执行情况，特别是国家可以利用本协议所提供的灵活性来满足项目执行过程中可能出现的具体需求。

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议以及为履行本协议规定的义务而由国家或代表国家开展的所有活动。工发组织已同意担任该国根据本协议开展的活动的牵头执行机构（“牵头执行机构”）。国家同意接受可能在多边基金的监测和评价工作方案下或在参与本协议的牵头执行机构的评价方案下进行的评价。

10. 牵头执行机构将负责确保协调规划、执行和报告本协议下的所有活动，包括但不限于根据第 5(b)分段进行的独立核查。牵头执行机构的作用载于附录 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 行所列的费用。

未遵守协定目标的情况

11. 如果国家因任何原因未达到附录 2-A 第 1.2 行规定的消除附件 F 物质的目标，或以其它方式未遵守本协议，则国家同意其将无权根据资金核准时间表获得资金。在国家证明其已履行在收到资金核准时间表规定的下一次付款之前应履行的所有义务后，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。国家承认，对于任何一年内未实现的每二氧化碳当量千克消费量削减，执行委员会可按附录 7-A（“因违约而减少供资”）中的规定减少供资金额。执行委员会将讨论该国未遵守本协议的每一个具体个案，并作出相关决定。一旦作出决定，不遵守本协议的具体个案将不会妨碍根据上文第 5 段为未来的分批次付款供资。

12. 本协议的供资将不会根据执行委员会今后作出的可能影响为国家任何其它消费行业项目或任何其它相关活动供资的任何决定进行修改。

13. 国家将遵守执行委员会和牵头执行机构为促进本协议的执行提出的任何合理要求。特别是，它将向牵头执行机构提供获取核实本协议的遵守情况所必要的信息的渠道。

完成日期

14. 在附录 2-A 明确规定了最高允许总消费水平的最后一年的次年年底，《计划》及相关协定即告完成。如果当时仍有未完成的活动，并且根据第 5(d)分段和第 7 段在上一次付款执行计划及其后续修订中预见到了这些活动，则《计划》的完成将推迟到剩余活动执行后的次年年底。除非执行委员会另有规定，否则附录 4-A 第 1(a)、1(b)和 1(d)分段规定的报告要求将继续有效，直到《计划》完成之时。

有效性

15. 本协议规定的所有条件仅在《蒙特利尔议定书》范围内并按照本协议的规定执行。除非本协议另有规定，否则本协议中使用的所有术语均具有《蒙特利尔议定书》中赋予的含义。

16. 只有经国家和多边基金执行委员会双方书面同意，才能修改或终止本协定。

附录

附录 1-A：物质

物质	消费总量削减的起点（吨二氧化碳当量）
氢氟碳化物	待定

附录 2-A：目标和供资

行	详情	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	共计
1.1	蒙特利尔议定书附件 F 物质削减时间表	冻结				10	不适用
		吨二氧化碳当量				12,458,825	不适用
1.2	附件 F 物质的最大允许总消费量	削减量 (%)				14.60	不适用
		吨二氧化碳当量				11,822,486	不适用
2.1	牵头执行机构（工发组织）商定的供资（美元）	1,720,164	0	1,307,237	0	0	3,027,401
2.2	牵头执行机构的支助费用（美元）	120,411	0	91,507	0	0	211,918
3.1	商定的供资总额（美元）	1,720,164	0	1,307,237	0	0	3,027,401
3.2	支助费用总额（美元）	120,411	0	91,507	0	0	211,918
3.3	商定的费用总额（美元）	1,840,575	0	1,398,744	0	0	3,239,319
4.1.1	根据本协定削减的氢氟碳化物（吨二氧化碳当量）					2,020,653	
4.1.2	以前批准的项目削减的氢氟碳化物（吨二氧化碳当量）					不适用	
4.1.3	符合供资条件的剩余氢氟碳化物消费量（吨二氧化碳当量）					待定	

附录 3-A：资金核准时间表

1. 未来各次付款将在附录 2-A 规定的年度第二次会议上审议核准。

附录 4-A：付款执行情况报告和计划的格式

1. 就每次付款申请提交的付款执行情况报告和计划将包括四个部分：

- (a) 一份叙述性报告，其中按付款批次提供数据，说明自上次报告以来取得的进展，反映该国在逐步减少附件 F 物质方面的情况，不同活动如何为其做出贡献，以及它们之间的关系，在适用的情况下包括根据第 91/65 号决定在氢氟碳化物逐步减少的背景下核准的与能效有关的活动。报告应包括因开展活动而直接减少的附件 F 物质消费量，按物质、所使用的替代技术和相关替代品的采用情况分列，以便秘书处能够向执行委员会通报因此发生的气候相关排放变化。报告还应包括关于所开展活动的量化信息，并进一步强调与被列入《计划》的各种不同活动相关的成功、经验和挑战，反映国家情况的任

何变化，并提供其它相关信息。报告还应包括相对于先前提交的付款执行计划的任何改变的信息和理由，例如延迟、在执行本协定第 7 段规定的某次付款期间灵活重新分配资金或其它改变；

- (b) 根据本协定第 5(b)分段提交一份关于《计划》结果和附件 F 物质消费量的独立核查报告。如果执行委员会没有另作决定，则必须按照本协定第 5(a)分段的规定，在每次付款申请中提供此类消费数据核查报告，涵盖委员会尚未确认核查报告的所有相关年份；
- (c) 一份书面说明，介绍在申请的付款所涉期间将开展的活动，包括量化信息，突出执行里程碑、完成时间和活动的相互依存性，并考虑到在执行早期各批次付款方面取得的经验和进展；《计划》中的数据将按日历年提供。说明应提及总体计划和取得的进展，以及预计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的此类调整。对未来活动的描述可以作为上文第 1(a)分段所述叙述性报告的同一文件的一部分提交；和
- (d) 一份执行摘要，大约分为五个段落，概述上文第 1(a)至 1(c)分段所载的信息。

附录 5-A：监测机构和作用

1. 森林、渔业和环境部 (DFFE) 是南非国内《蒙特利尔议定书》的联络点，负责与各级政府部门协调计划的实施。这项计划通过 DFFE 内所设的国家臭氧机构 (NOU) 执行。国家臭氧机构的职能包括：协调与实施该国逐步减少氢氟碳化物国家方案相关的所有活动；监测和控制《蒙特利尔议定书》控制的物质的消费量；向所有相关方传播数据和相关信息，并告知其《蒙特利尔议定书》的规定；提高公众对氢氟碳化物及其替代品相关问题的认识；向臭氧秘书处、多边基金秘书处和牵头执行机构报告该国氢氟碳化物的消费量和逐步减少使用的情况；协调和执行与《蒙特利尔议定书》控制的物质（包括氢氟碳化物）相关的项目。

2. 森林、渔业和环境部 (DFFE) 将负责保持通过协定实现的消费量削减目标、计划的监测和政策 and 法律的执行。开展这些活动的程序包括执行计划的所有活动及组成部分，其中包括详细的活动设计、对相关各方的审计、确定和选择受益方、签订货物和服务合同以及向项目受益方提供持续的技术援助；定期监测本地私营部门与氢氟碳化物的使用及其可能替代品相关的趋势和方向；每年设计、组织和实施项目监测活动，包括数据收集和分析工具；分析和报告监测结果，并组织会议审查和管理监测程序；设计和实施纠正措施；向项目受益方提供技术援助。

3. 这个计划将由一个专门的团队管理，该团队由一名 DFFE 指定并得到牵头执行机构支持的协调员、专家和必要的支助人员组成。对计划的法律文书的管理和更新的支持包括以下活动：管理和协调计划的实施；建立政策制定和实施方案，使国家能行使必要的授权，并确保业界履行其与削减氢氟碳化物相关的义务；制定和实施培训、宣传和能力建设

活动，以确保各方恪守对本计划的目标和义务的承诺；编制年度执行计划，包括确定受益方参与活动的先后顺序。

4. 国家同意接受可能在多边基金的监测和评价工作方案下或在参与本协定的牵头执行机构的评价方案下进行的评价。

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，至少应包括以下活动：

- (a) 确保按照本协定及国家计划中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 编制付款执行情况报告和计划；
- (c) 根据附录 4-A，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按照付款执行计划的要求完成；
- (d) 确保经验和进度按照附录 4-A 第 1(c)分段反映在总体计划的更新和未来的付款执行计划中；
- (e) 满足附录 4-A 中规定的付款执行情况报告和计划以及总体计划的报告要求，以将报告提交给执行委员会；
- (f) 如果最后一次供资申请是在已确定消费目标的最后一年的前一年或几年提出，则应提交年度付款执行情况报告，并在适用的情况下提交关于《计划》现阶段的核查报告，直至所有预期活动均已完成，且氢氟碳化物消费目标已经实现；
- (g) 确保由适当的独立技术专家进行技术审查；
- (h) 执行所需的监督任务；
- (i) 确保有一个运作机制，以便有效和透明地执行付款执行计划并准确报告数据；
- (j) 如果因未能遵守本协定第 11 段规定而减少供资，与国家协商确定如何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以指标为依据；
- (l) 在需要时，提供政策、管理和技术支持等援助；和
- (m) 及时向国家/参与企业发放资金，以完成项目相关活动。

2. 在与国家协商并考虑到所表达的任何意见后，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，选择并授权一个独立实体对《计划》取得的成果和附录 1-A 所述附件 F 物质的消费量进行核查。

附录 7-A：因未遵守协定目标而减少供资

1. 根据本协定第 11 段，对于未达到附录 2-A 第 1.2 行规定的目标的每一年，消费量比附录 2-A 第 1.2 行规定的水平每高出 1 吨二氧化碳当量，供资额即可减少 4.61 美元，但有一项谅解，即最大供资减少额不得超过所申请的付款供资额。如果不遵守情况持续两年，可以考虑采取额外措施。国家因非法贸易而未能遵守本协定的，如果非法交易的受控物质被扣押并随后被没收、销毁、出口或退回原产国，则不适用减少供资的规定。

Annex II

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

HPMP – stage II		KIP – stage I		HPMP+KIP cost combined (US \$)
Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Manufacturing and local installation and assembly				
		Technical assistance for conversions at three manufacturers of small commercial refrigeration equipment	67,627	134,641
		Technical assistance to the local installation and assembly subsector	67,014	
Refrigeration servicing sector				
Policy and regulatory framework and enforcement: Strengthening of the licensing and quota system; development of an electronic licensing, quota and reporting system; training of customs and enforcement officers; procurement of 20 ODS identifiers; strengthening of the regulatory framework for refrigerant management, including updates to current legislation and development of safety standards/codes of practice for flammable refrigerants; consultations with stakeholders; and review and periodical updates of training curricula for customs and enforcement officers	575,000	Policy development and implementation: Review/updates to policies and regulations and new legislative measures for HFC phase-down and illegal trade prevention; introduction of a mandatory certification scheme for RAC technicians and enterprises and of mandatory labelling of HFC containers and cylinders; inclusion of HFC-based equipment into the scope of leakage check systems; additional measures to strengthen refrigerant life cycle management	160,000	916,000
		Training of customs officers, importers and clearing agents: Upgrading the customs training curriculum to include HFCs, low-GWP refrigerants and new customs codes; training of customs trainers, 80 customs officers, 80 provincial enforcement officers, and 40 importers and clearing agents; enforcement border dialogue with neighboring countries; and technical assistance in risk profiling management	181,000	
Refrigeration servicing sector: Provide tools and equipment for 2,400 technicians; train, certify, and provide materials and PPE to at least 3,000 RAC technicians; provide 6 sets of training equipment, update the curricula and train 100 trainers at vocational training organizations/certification bodies	6,760,000	Capacity building for RAC/MAC servicing technicians and workshops: Training of 90 RAC trainers and 900 technicians; provision of tools and equipment to 900 certified RAC technicians, 200 RAC servicing workshops and 10 training institutes; updating and incorporation of the MAC servicing curriculum into technician certification scheme; establishment of 9 MAC centres of excellence; training of 9 MAC trainers and 180 technicians; distribution of MAC servicing equipment for 90 garages; establishment/ strengthening of a RAC/MAC association, and scholarship for women in RAC/MAC	1,740,760	8,698,760

HPMP – stage II		KIP – stage I		HPMP+KIP cost combined (US \$)
Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
		Leakage reduction in commercial refrigeration: Establishment of a leakage monitoring system for refrigeration racks in four supermarkets, distribution of 90 electronic leak detectors for small and medium-sized applications, and technical assistance to large end users in the nine provinces to reduce leaks	198,000	
		Sectoral studies: Carry out studies on the consumption and use of HFCs in aerosol, solvent, firefighting and foam sectors; and on a harmonized technician certification system for the region	80,000	80,000
RRR: Feasibility study on establishing local refrigerant cylinder filling facilities and establishment of lab capacity to test reclaimed refrigerants	357,500	RRR: Updating guidelines for refrigerant reclamation facilities and developing additional ones; development of a business model to include HFCs in the reclamation centres' operation; distribution of 40 recovery units and provision of RRR services to areas not previously covered, and explore extension of RRR services to countries in the region	63,000	420,500
Stakeholder engagement and awareness raising: Organize yearly meetings between the NOU and the HPMP stakeholder group; develop and implement awareness campaigns by publishing information material and organizing eight roadshows	497,500	Support for the adoption of low-GWP alternative technologies: Feasibility study on low-GWP technologies; dissemination of information on the latest developments and emerging technologies in servicing; establishment of a registration and tracking system for refrigerant users and distributors; four awareness-raising campaigns on HFCs and low-GWP technologies; and information and awareness-raising workshops for importers, distributors, service providers and compliance officers	215,000	712,500
Project coordination and monitoring	500,000	Project coordination and monitoring	255,000	755,000
Total	8,690,000		3,027,401	11,717,401