



联合国
环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/38
28 April 2025

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

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

项目提案：危地马拉

本文件载有秘书处对以下项目提案的评论和建议：

能效

- 试点项目致力于在逐步减少氢氟碳化物的背景下，维持和（或）提高替代技术和设备的能效（非投资活动）：在空调行业引进基于低全球升温潜能值制冷剂的节能技术和蒸发冷却技术

工发组织

单独审议

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/1。

项目评价表 - 非多年期项目

危地马拉

项目名称

双边/执行机构

试点项目致力于在逐步减少氢氟碳化物的背景下，维持和（或）提高替代技术和设备的能效（非投资活动）：在空调行业引进基于低全球升温潜能值制冷剂的节能技术和蒸发冷却技术	工发组织
--	------

项目目标

试点项目的目标是展示和推广在家用和商用空调行业采用低全球升温潜能值的替代品和节能技术，同时支持该国为将来落实能效标准和改进监管工作而作出的努力。
--

国家协调机构	危地马拉环境和自然资源部
--------	--------------

第 7 条最新数据（附件 F）	年份：2023	524.36 公吨	1,038,394 吨二氧化碳当量
-----------------	---------	-----------	-------------------

详情	非投资活动
维修行业使用的氢氟碳化物（2023 年国家方案数据）	524.36 公吨 1,038,394 吨二氧化碳当量
项目持续时间（月）：	36
申请的初始金额（美元）：	270,000
最终项目费用（美元）：	151,000
执行机构支助费用（美元）：	13,590
多边基金承担的项目费用共计（美元）：	164,590
节能（美元/千瓦时）：	不适用
对应资金情况（有/无）：	有
包括项目监测里程碑与否（包括/不包括）：	包括
有无相关部门可用的最低能源效率标准（有/无）：	无

秘书处的建议	单独审议
--------	------

项目说明

背景

1. 工发组织代表危地马拉政府，根据第 91/65 号决定，提交了在逐步减少氢氟碳化物背景下，维持和（或）提高替代技术和设备能效的试点项目申请（非投资活动）。按最初所提，² 项目金额为 270,000 美元，外加机构支助费用 18,900 美元。

能效试点项目

2. 危地马拉于 2024 年 1 月 11 日批准了《蒙特利尔议定书》的所有修正案，包括《基加利修正案》。第九十五次会议批准了基加利氢氟碳化物执行计划第一阶段。³ 该国承诺到 2029 年将氢氟碳化物基准消费量减少 15.9%。在第九十三次会议上，根据第 89/6 号决定，核准了为维持制冷维修行业能效额外活动提供的资金。⁴

政策、监管和机构框架

3. 危地马拉能源和矿业部是负责能源效率的主要政府机构。能源和矿业部监督国家能源政策和战略计划的制定和实施，诸如《2019-2032 年国家能效计划》。该计划旨在降低国家能耗，促进各行业高效利用能源，包括制冷和空调行业。在环境和自然资源部领导下运作的国家保护臭氧层机构负责协调与《蒙特利尔议定书》有关的活动。在能源效率方面，国家保护臭氧层机构与能源和矿业部密切合作，确保冷却行业的干预措施、诸如氯氟烃逐步淘汰管理计划（氯氟烃淘汰计划）和基加利执行计划中的干预措施纳入低全球升温潜能值替代品，并推广节能技术。

4. 氯氟烃淘汰计划和基加利执行计划均已逐步将能效考虑因素纳入其中。氯氟烃淘汰计划对基于含氢氯氟烃的设备实行进口限制，并通过技术员认证、减少制冷剂泄漏的试点项目和推广节能技术的方式将能效作为优先事项。此外，第 89/6 号决定核准的活动进一步强调能力建设、提高认识和更新培训材料。在基加利执行计划第一阶段，有针对性地进行干预将提高制冷效率并促进推广低全球升温潜能值替代品。

5. 危地马拉对制冷和空调行业有最低能源效率标准。该标准由危地马拉标准委员会于 2010 年至 2011 年期间发布。目前，最低能源效率标准自愿适用，其中概述了窗式和分体式空调的能效区间、标签要求和测试方法。

氢氟碳化物消费量和行业背景

6. 危地马拉的氢氟碳化物基准消费量定在 1,217,998 吨二氧化碳当量。表 1 列示了危地马拉的氢氟碳化物消费量。

² 根据 2025 年 2 月 13 日危地马拉环境和自然资源部致工发组织的信。

³ 第 95/65 号决定。

⁴ 第 93/36 号决定。

表 1. 危地马拉的氯氟烃和氢氟碳化物消费量 (2019–2023)

氢氟碳化物消费量	2019	2020	2021	2022	2023
公吨	541.18	438.71	507.00	689.18	524.36
二氧化碳当量吨	1,169,662	959,866	885,589	1,332,660	1,038,394

项目目标

7. 试点项目的目标是展示和推广在家用和商用空调行业采用低全球升温潜能值替代品和节能技术，同时支持该国为将来落实能效标准和改进监管工作而作出的努力。

拟议开展的活动

8. 最初拟议开展的活动如下：

(a) 展示空调行业中低全球升温潜能值替代品和节能技术 (180,000 美元)：

(一) 用无制冷剂的蒸发冷却装置取代 10 台 R-410A 装置，包括三个地点的所有相关安装事宜 (130,000 美元)；市场可行性研究和选址，以优化气候条件与替代技术之间的兼容性 (10,000 美元)；通过计量以及比较能耗、能效和环境影响的方式，对能效表现进行比较分析 (10,000 美元)；

(二) 用 R-290 装置取代 5 台 R-410A 装置，包括所有相关安装事宜 (15,000 美元)；市场可行性研究和选址，以优化替代技术的影响力 (5,000 美元)；通过计量和比较能耗、能效和环境影响的方式，对能效表现进行比较分析 (10,000 美元)；

(b) 培训制冷和空调技术人员，建设能力以及为制冷和空调培训中心提供支持 (50,000 美元)：

(一) 采购并在培训中心安装一台蒸发冷却模拟装置和一台 R-290 空调模拟装置，用以提供节能和低全球升温潜能值冷却技术方面的亲身体验，提高技术技能，弘扬安全做法，并通过学生和行业专业人员之间的相互合作促进创新 (40,000 美元)；

(二) 为制冷和空调技术人员举办三次培训班，每次 20 人；重点是 R-290 系统的安全操作、节能维修以及生物气候融合一体，使用新安装的模拟装置培养实用技能，并支持采用低全球升温潜能值冷却技术 (5,000 美元)；

(三) 为决策者和行业举办提高认识讲习班：与能源部协调，举办一次面向利益攸关方的讲习班，与 20 名决策者和行业领袖一起讨论促进采用 R-290 和生物气候型节能空调系统的激励措施条例、技术标准和最佳做法，并使这方面的努力与含氢氯氟烃淘汰计划和基加利执行计划的能效倡议保持一致 (5,000 美元)；

(c) 技术援助和宣传运动（40,000 美元）：

- （一）宣传和教育运动：编制小册子、指南、视频和向公共进行宣传，以促进采用节能、低全球升温潜能值的冷却技术，并传播主要研究成果，面向决策者、行业利益攸关方和公众，从而有助于扩大参与，并产生政策方面的长期影响（10,000 美元）；
- （二）利益攸关方参与其中和项目协调：建立管理和协调框架，包括一位项目协调员、一个多利益攸关方指导委员会，并编制项目最后报告，以确保有效实施、进行监督和记录成果，为未来政策提供信息，并为更广泛地采用可持续的冷却解决方案提供支持（30,000 美元）。

试点项目费用共计

9. 项目批准后预计在 36 个月内完成，即 2025 年 6 月至 2028 年 5 月。按最初所提，费用共计 270,000 美元，外加机构支助费用。

秘书处的评论和建议

评论

10. 秘书处根据第 89/6 号决定和第 91/65 号决定所述的活动和标准以及基加利执行计划第一阶段将开展的活动，审查了项目提案。

11. 根据第 91/65 号决定，危地马拉政府已经确认，国家保护臭氧层机构将与能效方面的主管部门（环境和自然资源部以及能源和矿业部）和国家标准机构协调，促进在制定相关行业/应用方面的能效标准时，考虑制冷剂过渡问题；并确认如果危地马拉在逐步减少氢氟碳化物时已经或将从多边基金以外的来源筹集用于节能部件的资金，则该项目不会导致多边基金资助的活动和其他来源资助的活动彼此重复；将酌情提供项目进展、成果和主要经验方面的信息；完成项目的日期将定在执行委员会批准之日起 36 个月之内，并将在项目完成之日起六个月内向执行委员会提交详细项目报告。

政策、监管和机构框架

12. 在答复秘书处关于拟议项目是否会导致更新和严格执行 2011 年制定的强制性最低能源效率标准的提问时，工发组织表示，计划举办的讲习班将在关键利益攸关方中开展对话，以评估出台针对制冷、空调和热泵设备的最低能源效率标准的可行性，重点是空调行业。一个关键的预期成果是制定针对具体部门的路线图，以促进节能和低全球升温潜能值技术，与《基加利修正案》和国家能源目标保持一致。虽然危地马拉自 2011 年以来不曾更新自愿实施的空调标准，目前也没有具有法律约束力的最低能源效率标准，但该项目将以区域标准作为参考点生成数据和见解，为可能从事的法规更新工作提供信息。

13. 工发组织确认，在制定现有项目提案的各个步骤，曾与相关能效主管部门进行磋商，并已将其意见妥善纳入项目组成部分。工发组织进一步解释道，国家保护臭氧层机构和国家能效当局已通过联合活动建立强有力的合作，其中包括 2024 年 11 月举办讲习班和进行

技术访问，期间主要利益攸关方着手使项目设计及其范围与危地马拉的能效战略和对《基加利修正案》的承诺保持一致。

技术问题和费用相关问题

14. 拟议示范项目有望通过部署两种替代技术，大幅减少能耗和温室气体排放。安装 10 个无制冷剂的蒸发冷却装置后（每个装置的制冷能力为 5 吨），每年耗电预计为 18,000 千瓦时，与具备类似能力的传统 R-410A 系统相比，减少 76%。此外，5 套 R-290 小型分体式机组估计每年仅耗电 1,467 千瓦时，与具备类似能力的传统 R-410A 系统相比，减少 22%。预计在 15 年时间里，无制冷剂的蒸发冷却系统总体减排约为 76 %，R-290 系统的总体减排约为 63 %，⁵ 突出表明拟议技术在气候和能效方面的巨大惠益。

15. 秘书处肯定，拟议的两种替代技术，特别是无制冷剂的蒸发冷却系统，具有显著的能效惠益和相当可观的节能潜力。然而，有人担心可能会与现有的含氢氯氟烃淘汰计划和基加利执行计划的培训活动相重复，特别是着重在制冷和空调行业中安全处理低全球升温潜能值制冷剂和维持能效的培训活动。对此，工发组织澄清说，该试点项目范围清晰，因其核心内容是展示固定式空调超越传统维修做法的创新替代技术。项目旨在为这些技术的可行性和影响力提供切实证据，这些技术如予大规模采用，将极大地促进国家的节能工作，并加快向可持续冷却解决方案过渡。

16. 秘书处与工发组织对照类似技术的区域市场价格，讨论了无制冷剂的蒸发冷却装置和 R-290 小型分体式机组所涉示范部件的拟议费用，并讨论了将 R-290 小型分体式机组数量从 5 套增加到 10 套的可能性。此举将增强示范项目在国内空调行业的影响力。

17. 经过讨论，项目有所调整，在其中列入了 10 套蒸发冷却系统的采购和安装，费用为 70,000 美元，并包括了 10 套 R-290 小型分体式机组，多于最初提议的 5 套机组，费用为 15,000 美元。此外，在组成部分(a)下所列与可行性研究、选址和能效表现比较分析相关的费用将移至技术援助部分，且数额调整为 10,000 美元。在组成部分(b)下，培训活动的方向改为仅注重促进引进无制冷剂的蒸发冷却装置。这包括采购并在培训中心安装一台蒸发冷却模拟装置，为 20 名制冷和空调技术人员举办一次培训班，更新培训材料，以反映空调部门能效方面的最佳做法，费用为 16,000 美元。

18. 工发组织确认，目前没有由非多边基金来源资助的在逐步减少氢氟碳化物背景下处理能效问题的项目。

试点项目的商定费用

19. 用于实施促进在危地马拉采用低全球升温潜能值替代品和节能技术的试点项目商定费用共计 151,000 美元。调整后的活动及其商定费用如下：

- (a) 展示空调行业的低全球升温潜能值替代品和节能技术（85,000 美元）；

⁵ 考虑到维修和制冷剂泄漏造成的排放以及能源消耗，蒸发冷却装置的排放量估计共计 108,000 公斤二氧化碳当量，而 R-410A 系统的基线排放量则为 1,130,464 公斤二氧化碳当量。同样，R-290 小型分体式机组预计排放 8,852 公斤二氧化碳当量，而基于 R-410A 制冷剂的小型分体式机组则排放 23,844 公斤二氧化碳当量。

- (一) 用无制冷剂的蒸发冷却装置取代 10 台 R-410A 装置，包括三个地点的所有相关安装事宜（70,000 美元）；
 - (二) 用 R-290 装置取代 10 台 R-410A 装置，包括所有相关安装事宜（15,000 美元）；
- (b) 培训制冷和空调技术人员，建设能力以及对制冷和空调培训中心提供支持（21,000 美元）：
 - (一) 采购并在培训中心安装一台蒸发冷却模拟装置，用以提供节能和低全球升温潜能值冷却技术方面的亲身体验，提高技术技能，弘扬安全做法，并通过学生与行业专业人员之间的相互合作促进创新（12,000 美元）；
 - (二) 为 20 名制冷和空调技术人员举办一次培训班，重点是生物气候融合一体和节能维修，使用新安装的模拟装置培养实用技能，并支持采用低全球升温潜能值的冷却技术；更新培训材料，以反映空调部门能效方面的最佳做法（4,000 美元）；
 - (三) 为决策者和行业举办提高认识讲习班：与能源部协调，举办一次面向利益攸关方的讲习班，与 20 名决策者和行业领袖一起讨论促进采用 R-290 和生物气候型节能空调系统的激励措施条例、技术标准和最佳做法，并使这方面的努力与含氢氯氟烃淘汰计划和基加利执行计划的能效倡议保持一致（5,000 美元）；
- (c) 技术援助和宣传运动（45,000 美元）：
 - (一) 宣传和教育活动：编制小册子、指南、视频和向公共进行宣传，以促进采用节能、低全球升温潜能值的冷却技术，并传播主要研究成果，面向决策者、行业利益攸关方和公众，从而有助于扩大参与，并产生政策方面的长期影响（10,000 美元）；
 - (二) 市场可行性研究和选址，以优化气候条件与替代技术之间的兼容性，并通过计量以及比较能耗、能效和环境影响的方式，对能效表现进行比较分析（10,000 美元）；
 - (三) 利益攸关方参与其中和项目协调：建立管理和协调框架，包括一位项目协调员、一个多利益攸关方指导委员会，并编制项目最后报告，以确保有效实施、进行监督和记录成果，为未来政策提供信息，并为更广泛地采用可持续的冷却解决方案提供支持（25,000 美元）。

试点项目的可持续性和风险评估

20. 通过实施这一试点项目，同时也实施基加利执行计划，该国的主要利益攸关方将积累识别下述挑战和机遇方面的经验：评估市场对节能替代技术的反应；评价制冷和空调节

能设备的性能。此外，对国家保护臭氧层机构以及参与能效和标准工作的机构进行的能力建设将着重突出严格执行最低能源效率标准方面的挑战，并找出既能应对这些挑战又能推动将制冷剂的全球升温潜能值纳入这些标准的设计和落实工作的解决方案。这将有助于支持空调行业采用低全球升温潜能值的节能技术。

建议

21. 执行委员会不妨考虑批准危地马拉在逐步减少氢氟碳化物的背景下维持和（或）提高替代技术和设备能效的试点项目（非投资活动），项目金额为 151,000 美元，外加给工发组织的机构支助费用 13,590 美元，同时指出：

- (a) 危地马拉政府已承诺遵循第 91/65 号决定(b)(四)b 至 b(四)d 中提及的条件；
 - (b) 项目将迟于 2028 年 5 月 30 日完成，并将在项目完成之日起六个月内向执行委员会提交详细项目报告。
-