



联合国



环境规划署

Distr.
GENERALUNEP/OzL.Pro/ExCom/84/11
14 November 2019CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第八十四次会议
2019年12月16日至20日，蒙特利尔

关于评价消耗臭氧层物质处置和销毁试点示范项目的最后报告

导言

1. 蒙特利尔议定书缔约方第二十次会议承认在消耗臭氧层物质库的使用年限结束时将其销毁的重要性，这反映在第 XX/7 号决定中。承认这一重要性是随着氟氯化碳淘汰和实施氟氯烃淘汰而产生的，从而反映了以下这一认识，即，不淘汰的话，这些消耗臭氧层物质将在常规废物管理过程中的某个时间点释放到大气中。
2. 在第五十七次会议上，执行委员会决定研究依照第 XX/7 号决定实施的消耗臭氧层物质处置试点项目，该决定具体规定，试点项目可能涵盖消耗臭氧层物质的收集、运输、储存和销毁，重点是具有代表性和区域多样性的第 5 条国家样本中全球升温潜能值高的物质库存。该决定还假定消耗臭氧层物质处置示范项目应当是可行的，并包括利用共同出资的方法（第 57/6 号决定）。
3. 在第五十八次会议上，执行委员会讨论了选择消耗臭氧层物质处置项目的标准和准则（载于第 58/19 号决定）。随后，在第六十三次会议上，执行委员会决定根据第 XXI/2 号决定为低消费量国家设立消耗臭氧层物质销毁窗口（第 63/5 号决定(c)段）。
4. 在第七十五次会议上，高级监测和评价干事介绍了评价消耗臭氧层物质处置和销毁试点示范项目的案头研究报告。起草案头研究报告被认为是适时的，因为该研究报告是在提交给第六十四次和第七十次会议的几份报告之后起草的，总结了与消耗臭氧层物质处置项目实施有关的经验，例如收集、培训和提高认识、储存和销毁。¹

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/10。

5. 报告指出，需要提高废物管理运营商对于制定管理和处置消耗臭氧层物质废物详细程序的重要性的认识。后勤规划是成功处置消耗臭氧层物质废物准备工作的重要组成部分。后勤细节与获得所需许可证的程序实现同步对于防止延误至关重要。关于消耗臭氧层物质的收集方法，报告得出结论，最实用的方案似乎是在区域一级收集废物，然后转送到一个中央聚集点，并在废物积累足够数量之后将其发送销毁。

6. 在其第七十五次会议上，执行委员会推迟了第二阶段评价，包括实地工作，因为这些项目尚未进入实施阶段，并决定请高级监测和评价干事，除其他外，在未来起草监测和评价工作方案草案过程中就消耗臭氧层物质处置进行实地研究时，重新评估列入案头研究报告的项目，以说明项目实施或完成最新情况（第 75/8 号决定(c)段）。

7. 在第八十二次会议上，执行委员会审议了关于 9 个消耗臭氧层物质处置试点项目最后报告的综合报告，以及关于建立消耗臭氧层物质处置公私筹资制度的两项研究报告。² 在讨论期间，委员会成员注意到这些项目的概述和总结，并要求在第二阶段评价将审议的综合报告中确定挑战。在讨论 2019 年监测和评价工作方案草案³ 时，有人指出，在考虑消耗臭氧层物质处置示范项目的第二阶段评价时，必须顾及可持续性层面。因此，有必要收集关于预防废物产生的作用的进一步知识，例如通过消耗臭氧层物质再循环（这在产生少量废物的第 5 条国家中特别重要），以及采取必要的政策方针（与消耗臭氧层物质处置和销毁活动一起，对于制定一套行之有效且牢固的回收、再循环和再生计划必不可少）。此外，需要探讨生产者延伸责任概念的应用以及它如何支持制定预防废物产生和收集废物的可持续企划案，以及为实施示范项目采用的模式。在可持续性背景下，第二阶段评价得到核准，其中载有选定进行实地研究的五个国家（哥伦比亚、格鲁吉亚、加纳、墨西哥和尼日利亚）样本，以及根据第 82/10 号决定提交给第八十四次会议的综合报告。本报告附件一载有评价的第二阶段的职权范围。

评价目标和主要问题

8. 依据案头研究报告的结果，对于各国的报告中提出的问题以及提交第八十二次会议的综合报告，⁴ 第二阶段评价侧重于所实施的消耗臭氧层物质处置和销毁项目结果的可持续性，以及回收、再循环和再生活动的贡献。该阶段还调查通过试点项目展示的销毁能力能否转变为一种可持续商业模式，法律和监管框架以及公众认识组成部分如何为此提供支持。它强调需要建立预防废物产生机制，并加强利益攸关方的自主权和责任。

9. 评价还分析了这种模式的局限性、其原因及其对销毁消耗臭氧层物质的效率和成本效益的影响。此外，它审查了延误的原因，并总结了从项目实施中吸取的经验教训。

评价范围和方法

10. 基于以下标准挑选了国家样本：区域、执行机构、销毁方法（当地或出口）和项目结果。表 1 汇总了选定的国家和项目。

² UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21。

³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/13/Rev.1。

⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21。

表 1. 为评价消耗臭氧层物质处置和销毁项目的外地工作选定的国家

国家/执行机构	项目重点	会议核准日期	项目持续时间 (月)
哥伦比亚/开发署	通过认证销毁消耗臭氧层物质的三个焚烧设施在国内销毁	第六十六次	36
格鲁吉亚/开发署	通过出口与持久性有机污染物废物共同处置, 以制定将在其他低消费量国家执行的议定书	第六十九次	24
加纳/开发署	出口到非第 5 条国家以获得碳融资	第六十二次	36
墨西哥/工发组织/法国	将消耗臭氧层物质废物运送到墨西哥的一家中央设施和美利坚合众国	第六十三次	24
尼日利亚/工发组织	先运输到一家集中设施供存储然后再出口	第六十七次	24

11. 聘请了一个顾问小组访问选定国家, 并收集关于示范项目实施的和结果的信息。顾问们采用了定性办法, 从现有文件和与各利益攸关方的访谈以及在项目现场的直接观察中收集信息。通过三角互证法将以此方式获得的数据与其他相关信息来源进行比较以求准确。

12. 每次访问后都编写一份国家报告, 并与相关的国家臭氧机构和秘书处分享以征求评论意见。这份综合报告总结了五份国家报告的结论, 并阐明了吸取的经验教训。

评价结论

项目设计

13. 项目提案的结构和内容符合执行委员会核准的准则中规定的标准。⁵ 评价工作团提供了以下补充材料。

14. 表 2 汇总了编制项目所需的时间。

表 2. 示范项目编制的时线

国家	会议/核准日期		时间 (月)
	准备供资	项目提交	
哥伦比亚	第五十九次/2009 年 11 月	第六十六次/2012 年 4 月	29 个月
格鲁吉亚	第六十四次/2011 年 7 月	第六十九次/2013 年 4 月	21 个月
加纳	第五十七次/2009 年 4 月	第六十二次/2010 年 12 月	20 个月
墨西哥	第五十七次/2009 年 4 月	第六十三次/2011 年 4 月	24 个月
尼日利亚	第六十次/2010 年 4 月	第六十七次/2012 年 7 月	27 个月

⁵ UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/19/Rev.1。

15. 如表 2 所示，项目编制用时 20 至 29 个月（即，比编制主要项目的 12 个月标准期限更长）。项目编制期限较长的原因是，需要对已经收集的消耗臭氧层物质废物进行盘点，并与其他危险废物管理和气候变化举措形成联合优势。

16. 影响项目设计的主要因素是第 58/19 号决定及其中指出的具体参数，特别是关于不会为收集无用消耗臭氧层物质供资的规定。因此，示范项目旨在解决已经收集的消耗臭氧层物质和预计将在平行实施的其他项目下收集并从其他来源（例如，全球环境基金（全环基金））获得供资的额外估计数量。

17. 哥伦比亚和加纳的两个项目分别旨在通过回转窑焚烧和等离子体电弧工艺在当地销毁消耗臭氧层物质废物。其他三个项目的设计目标是将消耗臭氧层物质废物出口到非第 5 条国家中公认的高温焚毁设施。

18. 哥伦比亚的示范项目最初设计旨在与全环基金供资的多氯联苯库存管理项目平行实施。这一建议遭到拒绝，因为联合销毁这两类废物将由于氯过量而对回转窑产生恶化影响。此外，进行项目销毁示范工作并随后向可持续和自筹资金的生产者延伸责任制度过渡所需时间比预期的要长；因此，该项目延长至 2019 年 6 月（第 79/18 号决定(c)(二)段）。

19. 在格鲁吉亚示范项目的准备阶段，通过对现有水泥厂的调查，探讨了消耗臭氧层物质销毁的可行性。然而，调查结果显示，由于担心对主要生产产出和必要的资本投资产生不利影响，水泥窑所有者不准备升级其空气污染控制设备并采用补充的消耗臭氧层物质废物进料机制。

20. 必须按照最初核准的方式对加纳项目的实施办法进行修改。在该项目的准备阶段，发现出口销毁的可行性比拟议的国内销毁方案更便宜。然而，出口做法没有得到政府的认可，因为政府希望在该区域率先开展销毁消耗臭氧层物质工作，并请执行机构继续采纳使用等离子体电弧工艺的建议。然而，这种做法被认为是不可行的，对最初核准的项目计划进行了修改，目的是建立一个中央消耗臭氧层物质处置中心，将所收集的所有消耗臭氧层物质废物运到国外的高温焚毁销毁设施。

21. 在项目实施期间，当发现准备阶段估计销毁的消耗臭氧层物质数量与实际收集数量之间存在差异时，必须作出进一步修改。由于所收集的无用消耗臭氧层物质数量较少，建立消耗臭氧层物质处置中心在经济上是不可行的。在尼日利亚，由于缺乏全环基金供资，而且无法获得将用于电器替代项目额外供资的碳信用额，所以从未收集到来自电器替代项目的无用消耗臭氧层物质的估计数量。

22. 在执行委员会决定限制碳信用额收益的可能性之后，⁶墨西哥示范项目的实施推迟了最初的提案，这最终触发了修改更加雄心勃勃的项目范围和目标。然而，该项目的核心目的是证明其在法律和技术上的可行性。继续进行消耗臭氧层物质处置的能力建设和可能财务计划的测试。

⁶ 第 63/28 号决定(b)段：“项目所产生或与之相关联的温室气体减排的任何销售，须依照执行委员会的决定进行”。

支持消耗臭氧层物质处置的政策和法规

23. 两个有旨在向高温焚毁设施出口消耗臭氧层物质废物的示范项目的国家（加纳和墨西哥）在项目开始时已经出台了控制消耗臭氧层物质废物的立法；因此，现行立法不需要修正。现行法规允许利用与其他项目的协同增效运输无用消耗臭氧层物质，以便将所收集的消耗臭氧层物质的库存与其他危险废物（如五氯苯酚和过时的农药）合并处理。由于这两个国家都是《巴塞尔公约》签署国，一旦获得目的地国的核准，就不存在运输到经认证的国外高温焚毁设施的法律障碍。

24. 哥伦比亚和尼日利亚有必要修改国家有害废物法规，以便将消耗臭氧层物质废物纳入进行高温焚毁处理的废物清单。通过了关于确定建立消耗臭氧层物质销毁设施的法律和技术要求的立法，包括与排放监测和回转窑运行控制系统相连接的进料控制系统的要求。由于通过新法规的时间比预期的要长，哥伦比亚的项目实际上只在其中一个回转窑进行的试燃期间销毁了少量消耗臭氧层物质，而在执行实地任务时地方环保当局允许开始全面销毁的许可仍在审议之中。

25. 在示范项目开始时，任何项目国家都没有管理和再循环废弃电器和电子设备（电子废物）的支助性法律框架。然而，哥伦比亚、加纳、墨西哥和尼日利亚在实施示范项目的同时开始就这些立法措施开展工作，并已实现了一些阶段目标。有助于在另一个国家管理和处置无用消耗臭氧层物质的电子废物法规的制定工作开始得较晚，目前正在进行之中。

26. 自 2013 年伊始，哥伦比亚制定国家生产者延伸责任制度已从自愿试点阶段过渡到逐步实施强制性制度。生产者延伸责任举措得到相关立法和监管措施以及与适用于设备替代的增值税扣减和能效奖励有关的财政奖励的支持。哥伦比亚国家臭氧机构在关于电子废物综合管理国家倡议的总体监管和政策框架内协调生产者延伸责任制度的发展。

27. 尼日利亚于 2016 年颁布的新的臭氧法规规定了强制销毁废物的条款，为销毁设施的运行提供了准则，包括排放限值，并将报废废物设备的责任扩大到生产者和供应商。此外，电子/电气部门现在出台了生产者延伸责任法规。

28. 所有五个国家的共同因素是，制定消耗臭氧层物质废物处置和销毁的国家政策时，紧跟相关的国际政策（例如欧洲联盟的政策），并为适应当地条件进行了调整。

消耗臭氧层物质废物的收集方法

29. 消耗臭氧层物质废物来源包括电器能效方案、海关没收非法消耗臭氧层物质、生产者延伸责任方案以及实施消耗臭氧层物质淘汰项目（通过国家淘汰计划和氟氯烃淘汰管理计划）。在所有五个国家先前的多边基金供资项目下创建了国家制冷剂回收、再循环和再生网络。回收、再循环和再生中心的数量从格鲁吉亚的两家到墨西哥的 14 家不等。在四个国家中，通过国家回收、再循环和再生网络收集了用于示范项目的无用消耗臭氧层物质。加纳是唯一没有回收、再循环和再生作业中心的国家，无用的消耗臭氧层物质将在两家私人拥有的维修和拆解工场收集。然而，从全环基金项目和海关没收的制冷机中实际收集的消耗臭氧层物质废物数量仅为 406 公斤，而不是估计的 7 吨。

30. 自氟氯化碳淘汰结束以来，由于一些最终用户迅速转用替代制冷剂，且市场上没有纯净的氟氯化碳制冷剂，对再循环的各类氟氯化碳的需求随之不断增长，所以回收、再循环和再生中心对制冷剂回收利用越来越感兴趣。然而，自那时起，回收、再循环和再生也开始积累无用消耗臭氧层物质，其部分原因是，由于使用陈旧的制冷和空调设备造成过度污染，在某些情况下，还由于不良的设备维护做法，发现部分回收的制冷剂不适合再循环和/或再生。

31. 在墨西哥的项目下对储存采用了部分分权（区域）法，其中消耗臭氧层物质废物储存的主要来源之一是家用电器替代方案。100 多家家用电器替代方案报废中心正在运行，并将其无用消耗臭氧层物质转移到由遍布全国的 14 家回收、再循环和再生中心组成的国家回收和再循环网络。

32. 列入项目提案的已收集的消耗臭氧层物质废物总量是根据收集并临时储存在项目国家不同储存设施中的无用消耗臭氧层物质存量计算的。存量是在实际核准和开始实施示范项目大约两年前计算的。

33. 表 3 汇总了关于最初收集和估计的消耗臭氧层物质废物的类型和数量以及五个示范项目中实际销毁的数量的信息。

表 3. 示范项目涉及的消耗臭氧层物质废物类型和计划总量

国家	消耗臭氧层物质废物类型	计划数量（公吨）	销毁数量（公吨）
哥伦比亚	CFC-11 和 CFC-12	11（收集）+103（估计）	15.1（本国高温焚毁）
格鲁吉亚	各种氟氯化碳和氟氯烃	2.13（收集）	1.47（出口）
加纳	CFC-12	1.8（收集）+13（估计）	1.2+1.0（出口）
墨西哥	各种氟氯化碳和氟氯烃	119.7（收集）+47（估计）	74.1（离子体电弧工艺） 39.1（水泥窑）
尼日利亚	CFC-12	66.5（收集）+17.5（估计）	1.5（本国回转窑）

34. 项目实施情况表明，通过国家存量获得的无用消耗臭氧层物质的库存估计数是不可靠的，并且发现项目提案中纳入的项目前存量中报告的无用消耗臭氧层物质数量与项目执行期间实际发现供处置的消耗臭氧层物质废物数量之间存在着很大差异。除了存量不准确外，造成差异的其他原因包括没有足够尺寸的保存罐来储存无用消耗臭氧层物质，可用气瓶的状况恶化，以及对消耗臭氧层物质废物库存处理不当，这些问题共同导致以前收集的制冷气体排放到大气中。

35. 计划的和实际的消耗臭氧层物质废物数量之间差异最大出现在尼日利亚，那里通过初始存量显示的数量为 84 公吨消耗臭氧层物质（CFC-12），而发现的实际数量仅为 1.5 公吨。这一矛盾应归咎于将 40 公吨哈龙误报为 CFC-12，以及由于泄漏或排放损失了实际收集的消耗臭氧层物质。

36. 此外，在项目实施期间产生的消耗臭氧层物质废物数量也低于项目前的初始估计数，这只是因为从能效方案早期阶段和正在进行的回收和再循环业务中适度获取了无用消耗臭氧层物质。最初所作的基本假设是，产生的消耗臭氧层物质废物绝大部分将是 CFC-

12 和 CFC-11，它们都是浓缩形式的萃取制冷剂或来自废泡沫塑料。然而，项目实施经验表明，生产者延伸责任制度中所获取的制冷剂的主要部分基本上是通过制冷剂再生程序被回收供再利用的 HFC-134a。

消耗臭氧层物质废物的运输和储存方法

37. 项目国家采用了若干种运输和储存消耗臭氧层物质废物的方法。格鲁吉亚和尼日利亚采用了简单方法，其基础是，在启动最终处置活动前，将收集的消耗臭氧层物质废物运输到国家大型回收、再循环和再生中心进行临时储存。格鲁吉亚与当地的一家制冷协会签约，以实施无用消耗臭氧层物质的运输和聚集，并准备将消耗臭氧层物质废物出口装运到国外。

38. 加纳根据制冷机奖励/回赠计划，实行了持续收集和储存制冷剂气体计划，创建了国家消耗臭氧层物质收集中心作为拆解设施，用于收集回赠制冷机和制冷剂脱气。然而，这一安排持续时间有限。在国家消耗臭氧层物质收集中心被迫关闭之后，项目小组不得不在加纳氟氯烃淘汰管理计划资助的国家制冷和空调英才中心内建立一个临时的消耗臭氧层物质排放和出口中心，用以收集消耗臭氧层物质废物。

39. 在墨西哥，无用消耗臭氧层物质库遍布全国，建在家用电器替代方案中心、海关仓库、制药工业设施以及回收、再循环和再生中心内。为了遵守与处理、运输和处置此类材料有关的法规和规定，消耗臭氧层物质库被进一步合并到大型集装箱和关键地方，并由单个获得授权的服务提供商处理。这种方法简化了运输和储存的后勤工作，并简化了对无用消耗臭氧层物质销毁的监测。

40. 在所评价的项目中，消耗臭氧层物质废物从收集点运输到中央储存设施是由获得授权的地方危险废物运营商按照国家危险废物运输政策的条件和要求进行的。收集并运往加纳和尼日利亚中央仓库的制冷剂气体被放在一次性制冷剂钢瓶中。尽管收集的消耗臭氧层物质中有一小部分随后被倒入可重复使用的钢瓶中，但大部分消耗臭氧层物质废物仍保留在一次性制冷剂钢瓶中。所有可重复使用的和一次性的制冷剂钢瓶都被运送到指定的国家销毁设施。由于消耗臭氧层物质废物的所有运输均在国内完成，因此《巴塞尔公约》的要求不适用。

41. 基于执行机构组织的国际招标选定的国际承包商将聚集的消耗臭氧层物质废物从项目国家再运往国外的销毁设施。地方危险废物运营商作为分包商与国际承包商合作，以准备对储存的消耗臭氧层物质废物进行越境运输，特别是它们协助将消耗臭氧层物质转移到可重复充装的国际标准化组织集装箱中，以及协助根据《巴塞尔公约》的要求获取废物出口所必需的许可证。

最终销毁消耗臭氧层物质的方法

42. 在哥伦比亚，对三家有回转窑设施的公司和一家有水泥窑的公司进行了详细的技术评估。由于后者拒绝参与，因此选定了最适合实施回转窑销毁方案的公司。在所选定设施中分三个阶段进行了试燃，目的是优化消耗臭氧层物质废物的进料速度并校准排放监测系统。

43. 事实证明，试燃是哥伦比亚项目非常重要的一个方面，因为这种测试为制定消耗臭氧层物质销毁协议提供了基础，并支持国内销毁设施努力达到国际标准。测燃的结果也成为制定改造回转窑所需规格的起点。

44. 除了哥伦比亚和加纳为国内销毁消耗臭氧层物质设计的项目外，其他三个项目均为出口到国外的国际公认销毁设施而设计。格鲁吉亚、墨西哥和尼日利亚的项目小组在各自项目的准备和/或实施过程中的某个时刻，对可用的国内销毁方案进行了评估，后两个国家因此最终改变了最初的计划并选择了国内消耗臭氧层物质销毁方案。

45. 在项目准备阶段，墨西哥没有消耗臭氧层物质销毁的本地设施。在关于将聚集的消耗臭氧层物质废物运送到美利坚合众国一个特殊销毁设施的国际招标中，发现预算低估了运输成本。项目预算中也没有充分考虑到在国内中央仓库中收集的废物的合并和聚集费用，以及与环境保险政策和与危险废物越境转移所涉要求有关的费用。

46. 又一次国际招标迎来了一家墨西哥企业投标，该企业刚刚获得了使用最先进的等离子体电弧工艺进行消耗臭氧层物质废物焚毁的许可。因此，该投标接受了全面的技术评估，随后该公司签约对第一批消耗臭氧层物质废物进行销毁。

47. 2015年，墨西哥的一家水泥制造公司获得了在其生产设施之一的水泥窑中共同焚毁消耗臭氧层物质的授权。根据另一项国际招标，执行机构与该公司签约，为第二批消耗臭氧层物质废物提供在水泥窑中销毁消耗臭氧层物质的服务。由于拟议的服务总价高于现有的项目预算，因此与承包商进行接洽，要求降低待销毁的消耗臭氧层物质的每公斤单价。由于该公司无法提供任何折扣，双方商定减少共同焚毁的消耗臭氧层物质废物数量。

48. 由于尼日利亚没有获得许可证的消耗臭氧层物质销毁设施，因此处置消耗臭氧层物质废物所选择的最初解决方案是运往经国际认证的销毁设施。但是，由于消耗臭氧层物质废物的估计数量与收集数量之间存在着差异（远低于计划数量），这一方法不具备成本效益。因此，政府官员和执行机构视察了该国的四个危险废物处置设施，并邀请其中两个设施投标该项目下的消耗臭氧层物质废物处置。

49. 选定在尼日利亚提供消耗臭氧层物质销毁服务的公司在跨国公司危险废物管理方面拥有经证实的良好记录，并在从收集到再循环的过程中管理无用消耗臭氧层物质方面具有具体经验。该公司在自费改造其设施后，已被环境部认证为消耗臭氧层物质销毁设施，并将在不远的将来寻求欧盟认证为消耗臭氧层物质销毁设施。

50. 在准备阶段，格鲁吉亚项目小组发现，除水泥窑外，该国没有具备技术能力和手段以在本地处置无用消耗臭氧层物质废物的特殊设施。然而，水泥行业拒绝参加处置活动的主要原因是产生的消耗臭氧层物质废物流较少，但为水泥窑配备与消耗臭氧层物质废物处置和排放控制有关的技术手段所需的基建费用较高。因此，向国外出口无用消耗臭氧层物质仍然是唯一可行的最终销毁方案，并且在进行国际招标后寻求将其运往法国的高温焚毁设施。

51. 一家富有经验的国际承包商严格按照《巴塞尔公约》的要求对格鲁吉亚的消耗臭氧层物质进行出口以最终处置。将累积的消耗臭氧层物质重新包装到专门为运输购买的国际

标准化组织集装箱中。所有活动（重新包装、运输和销毁）均附有所需单证、强制性保险、运输许可证以及处置设施的废物接收和处置证书。

52. 加纳的消耗臭氧层物质出口受到国家消耗臭氧层物质收集中心被迫关闭的影响，从而影响了将积累的消耗臭氧层物质废物出口到波兰选定的销毁设施的准备工作。所有废料，具体而言是 CFC-12，均已收集并运往阿克拉技术培训中心消耗臭氧层物质收集中心。一些消耗臭氧层物质被倒入循环使用的钢瓶中，但大部分仍保留在一次性钢瓶中。从那里，这些循环使用的钢瓶和一次性钢瓶被运往特马港出口。船运公司威立雅公司接收一次性钢瓶和回收钢瓶，用于出口到其在波兰的设施（值得注意的是，《巴塞尔公约》并未明确禁止将重复使用的一次性钢瓶用于运输）。

监测和核查销毁情况

53. 观察到示范项目中有两种不同的监测和核查方法。对于将消耗臭氧层物质废物出口到国外进行销毁的格鲁吉亚和加纳项目，通过相应处置设施向协助废物转移过程的废物管理公司签发的特殊处置证书，核实了实际销毁的消耗臭氧层物质数量并移交给国家主管部门和执行机构。

54. 选择在国内销毁废物的哥伦比亚、墨西哥和尼日利亚，其监测和核查方法的复杂程度各不相同。尼日利亚采用了一种相对简单的方法，当地销毁设施在完成对所有消耗臭氧层物质废料的销毁后提交一份核查报告。在哥伦比亚，国家法规要求纳入关于消耗臭氧层物质销毁的监测和记录系统；因此，其示范项目纳入了这种系统的功能，以确保追踪消耗臭氧层物质废物的来源并由独立审计员核查销毁。

55. 墨西哥的项目建立了一个多方面的监测、注册和核查系统，其中涉及一系列活动，以核查销毁的无用消耗臭氧层物质的数量，并确保执行关于安全和环境保护的规定。监测、注册和核查系统整合了与待销毁的无用消耗臭氧层物质的数量和规格有关的信息以及从产生点源到销毁设施的运输服务提供商的信息的追查和详细报告。它还允许销毁设施报告详细的销毁结果。最后，授权机构可以检查和验证信息，并签发销毁证明作为消耗臭氧层物质处置的最终证据。

技术援助和培训

56. 在五个示范项目启动时，每个国家的执行机构都为参与消耗臭氧层物质废物销毁准备工作的所有利益攸关方，包括国家臭氧机构、负责处理危险废物的政府机构、国家制冷和空调协会以及企业，组织了一次能力建设和认识讲习班。参加讲习班使得学员们对项目背景、各种行为体的作用以及关于安全处理、收集、运输、聚集和储存消耗臭氧层物质废物的要求有了深刻的了解。在加纳，初期讲习班促使制定了一套三份方法学指南，这些指南已印制并分发给相关项目利益攸关方。

57. 在项目实施期间，以各种形式为不同受众组织了专门的培训和信息讲习班，这些受众包括政府官员、制冷和空调技术员、危险废物运输公司的工人以及消耗臭氧层物质废物收集点的工作人员。此类培训和讲习班通常是与其他捐助者，例如全环基金和双边机构（例如德国政府）供资的平行项目密切配合进行的。

58. 在该项目下，加纳为制冷和空调技术员举办了一次培训讲习班，内容涉及适当的拆解程序和从家用电器中回收制冷剂。这些技术员被派往两个新建立的拆解设施工作。此外，在全环基金的能效方案下，还为 300 多名被选中参加制冷机回赠计划的零售商销售人员举办了研讨会。与会者接受了关于如何安全处理交付设备的培训，以及为在回赠方案下接受报废设备要适用哪些条件的培训。

59. 在墨西哥，为 14 所技术学校提供了广泛的培训计划，培训专题涉及消耗臭氧层物质的分析和检测、回收方法和良好处理做法以及消耗臭氧层物质的环境影响。约 360 人接受了培训，其中包括设备收集与回收、再循环和再生中心的技术员以及参与国家家用电器替代方案的官员。据报告，回收、再循环和再生培训计划的活动使每个设备的消耗臭氧层物质回收率提高了 100% 以上，从而额外收集了 35 吨制冷剂废物用于处置。向 100 多名环境监察员和约 40 名海关官员提供了培训。

60. 这些项目还向回收、再循环和再生中心以及销毁公司提供了技术和法律援助。哥伦比亚国家臭氧机构在技术上支持立法修订的所有过程以及涉及电气和电子设备管理的其他行动。与一名在制冷剂销毁以及废弃电子电气设备管理方面具有专门知识的国际顾问签约，以便对销毁项目进行监督。

61. 作为其在示范项目中的任务之一，格鲁吉亚国家制冷协会将项目资金用于校准格鲁吉亚回收、再循环和再生中心的气相色谱仪，并促进了对积累的消耗臭氧层物质的分析，作为关于消耗臭氧层物质重新包装和装运的准备活动的一部分。

财务方面

62. 除了展示用于消耗臭氧层物质废物处置的最佳可得技术/最佳环境实践的实际使用外，这些项目的另一个目的是展示各种筹资和共同出资方案。项目实施的经验提供了关于所采用的各种业务模型的可行性和可持续性的宝贵见解。

63. 多边基金为示范项目提供的供资似乎足以用于计划的活动，但墨西哥的项目除外，其项目的财务规划没有充分考虑到在中央仓库中合并和聚集消耗臭氧层物质废物的费用。此外，也没有考虑与环境保险政策和危险废物越境转移所涉要求有关的费用。因此，发现该项目预算被低估，无法支付按计划将已收集的消耗臭氧层物质废物出口到美利坚合众国经认可的销毁设施的费用。

64. 加纳和墨西哥的示范项目最初包括通过在自愿碳市场上出售碳信用额获得共同出资杠杆作用，因此建议开发一个系统，利用待销毁的消耗臭氧层物质产生的碳信用额来扩大项目规模。但是，如项目设计小节所述，第 63/28 号决定，对该项目所产生或与之相关联的温室气体减排的任何销售，须依照委员会的决定进行，因此墨西哥项目的最初范围已经修改，以考虑其他共同出资方案。

65. 加纳项目下对自愿碳市场的使用受到限制。在由项目资金支付的大部分消耗臭氧层物质废物出口装运之后，加纳消耗臭氧层物质中央储存设施仍保管着约 1 吨的无用制冷剂。在获得美国环境保护署的进口许可后，使用自愿性碳市场金融机制出口这些消耗臭氧

层物质废物库存，对项目不会产生任何费用。碳融资的试点使用证明了私营部门在将来仍然有意于继续探索碳融资方案。

66. 所有五个国家的职能部委都为共同出资提供了实物捐助，主要是指编制或修改收集、汇总和处置消耗臭氧层物质废物所必需的法律框架。有关哥伦比亚、墨西哥和尼日利亚的项目，通过各自的国家替代制冷和空调设备计划获得了与多边基金资金相匹配的平行融资。

67. 消耗臭氧层物质产生单位为墨西哥项目提供了可观的共同出资，这些产生单位支付了将无用消耗臭氧层物质从源头运输到销毁设施的费用。共同出资是通过该项目所有主要行为体，即政府、消耗臭氧层物质产生单位和服务提供者之间的合作实现的，这使得销毁大批消耗臭氧层物质废物的费用将由项目预算承担。这也证明了这种共同出资的可行性，因为回收、再循环和再生中心进行的材料报废和再循环活动是这些企业提供资金支持的关键。因此，这种方案增加了项目的整体环境效益。

68. 通过与国家生产者延伸责任制度合作，哥伦比亚项目下获得了可观的共同出资。与国家生产者延伸责任制度合作是作为废弃电子电气设备综合管理国家倡议的一部分开展的，除了通过氟氯烃淘汰管理计划进行的现有回收和再循环行动外，还建立了正式的废物收集系统。所有行为体在消耗臭氧层物质废物收集、运输和销毁过程中提供了共同出资捐款。消耗臭氧层物质废物持有人支付了运往收集中心的运费；获得许可的废物收集运营商购买了更多储罐、制冷剂识别器和用于收集和聚集消耗臭氧层物质废物的回收机；回收、再循环和再生中心对通过气相色谱分析法试燃所用废物制冷剂的特性进行实验室分析作出了贡献；销毁设施支付了回转窑改造的部分费用，并承担了销毁作业所涉人工的费用。

69. 格鲁吉亚示范项目旨在受益于与已经开始的全环基金/开发署持久性有机污染物农药处置项目的活动协调。这一期望已经完全实现，通过两个项目之间在几项活动中分担费用实现了节余，这些活动包括修订与危险废物管理有关的立法框架，实施一项综合处置持久性有机污染物和消耗臭氧层物质废物的联合招标程序，通过政府部门联合发出废物出口通知，以及由选定的国际废物管理公司处理合并废物的管理和物流成本。

70. 通过国际承包商之间的责任分工，格鲁吉亚项目的成本效益得到进一步提高，国际承包商承担了确保将消耗臭氧层物质废物实际出口到国外并进行销毁的责任，而本地的制冷和空调协会则准备收集消耗臭氧层物质废物用于出口。

71. 除了处置无用制冷剂的集中来源外，两个项目还测试了处置使用 CFC-11 和 HCFC-141b 的、以聚胺酯泡沫塑料为形式的消耗臭氧层物质化学品稀释源的可能性。哥伦比亚项目确定销毁 CFC-11 和 CFC-12 的成本效益为第 58/19 号决定确定的最大成本效益阈值的一半以下。但是，同一项目发现，销毁聚胺酯泡沫塑料的成本效益高出该阈值约四倍，因此，在当前的生产者延伸责任制度框架下在国内销毁聚胺酯泡沫塑料被视为不可行的。

72. 在加纳，销毁聚胺酯泡沫塑料废料也被认为无法出口。从被拆解的制冷机中收集的聚胺酯绝缘材料和塑料材料不得列入从加纳分别运往波兰和美利坚合众国的两批货物中。累积的泡沫塑料量为拆解报废制冷和空调设备带来了挑战。该国一直在努力按照《蒙特利尔议定书》的要求，制定以对环境友好的方式处置聚胺酯泡沫塑料废料的解决方案。

宣传与传播

73. 对于在示范项目下取得的成果，采用多种方式进行宣传与传播。鉴于项目预算中这一部分资金有限，有些活动是通过体制强化项目等其他资源筹资的。通过在区域臭氧网络会议上作专题介绍，还就项目和所取得的成果进行了对外宣传。

74. 在哥伦比亚，环境部与德国政府合作发布了一部联合出版物，以展示对含制冷剂的报废产品进行良好管理的步骤。这部出版物是面向参与生产者延伸责任方案的企业以及地方和区域环保当局编写的。

75. 在格鲁吉亚，开发署开展了提高认识运动，编制了传播战略和行动计划，并为国家制冷和空调协会及国家臭氧机构创建各自的网站提供了支助。后者的网站随后与新成立的环境信息和教育中心的网站合并。该项目还为媒体举办了两次关于项目问题和成就的讲习班，并为国家公共广播电台举办了一次关于通过无线电和电子媒体宣传臭氧层问题的提高认识讲习班。

76. 为与其他国家分享成果、挑战以及所吸取的经验教训，墨西哥示范项目、自然资源和环境部与环境署合作，为该区域 11 个国家的代表安排了一次关于国家销毁设施的参观考察。此外，该项目还制作了三部关于无用消耗臭氧层物质处理和销毁专题的视频。国家臭氧机构与智利的对口单位探讨了在墨西哥销毁源自智利的消耗臭氧层物质有害废物的可能性问题。

77. 关于加纳和尼日利亚项目的信息传播，通过为各政府部门举办讲习班并为参与消耗臭氧层物质废物收集和聚集的零售商工作人员举办研讨会开展这项工作。

可持续性和可复制性

78. 哥伦比亚的示范项目是在更广泛的政策框架内进行的，其中包括采用综合办法管理特殊和有害废物，提高能效，以及履行国家根据《蒙特利尔议定书》所作的承诺。在此框架下，优先考虑对因制冷和空调部门制定国家政策举措而产生的报废消耗臭氧层物质进行无害环境管理。多边基金支助报废消耗臭氧层物质获取和销毁示范项目，为这一框架作出了重要贡献，该框架连同现行的国家生产者延伸责任方案和双边财政支助应当为可持续性提供了保障。

79. 哥伦比亚的项目进一步证明，为努力确保获取消耗臭氧层物质废物接近于估计的可供销毁的消耗臭氧层物质库，必须得到各种有利因素和有利条件的支持，包括：坚定的政策承诺；支持性立法和监管框架；已建立的各种机构；经济手段以及公众认识。由于早就认识到这些因素，哥伦比亚政府在实施消耗臭氧层物质销毁项目的同时也在为逐步改善这些条件提供便利。这些有利因素和有利条件与消耗臭氧层物质销毁技术能力的开发和示范项目相辅相成。

80. 在格鲁吉亚的示范项目下提出了一项针对该国日后积累的消耗臭氧层物质废物的可持续收集和销毁的计划草案。该计划以一项研究为基础，这项研究以消耗臭氧层物质废物的产生率和累计率作为研究对象，对现行的消耗臭氧层物质废物管理国家监管框架以及本

国和国际现有的消耗臭氧层物质废物销毁技术能力进行了分析。通过这项研究，就该国在收集和销毁消耗臭氧层物质废物方面的财务可持续性提出了三项替代提案。这项研究已提交环境部，但该国政府没有采取任何行动来落实提案中的各项内容。

81. 加纳示范项目的经验提供了在确保消耗臭氧层物质废物销毁可持续性方面另一个值得效仿的例子。在被迫关闭之前，国家消耗臭氧层物质收集中心似乎是一个潜在的可持续机构，因为该机构实现了在同一设施内拆解报废电气设备与消耗臭氧层物质回收和再循环业务一体化。此项安排通过出售二次原料提供了额外收入来源，并证明政府和私营部门可以在不过度依赖外部供资的情况下确保可持续性。此外，该项目还证明了在销毁无用消耗臭氧层物质方面利用碳融资潜力有限。

82. 墨西哥的示范项目证明了加强消耗臭氧层物质废物管理国家监管框架的重要性，以鼓励再循环中心将废料销售收入的一部分用于资助消耗臭氧层物质废物销毁。该项目表明，增加技术替代品的可获得性有助于大幅降低消耗臭氧层物质废物的销毁成本，并表明与消耗臭氧层物质产生机构的共同出资计划能够降低国内处理和运输消耗臭氧层物质废物的成本。

83. 在尼日利亚项目下建立的消耗臭氧层物质销毁设施证明了在第 5 条国家采用回转窑焚毁工艺销毁消耗臭氧层物质废物的可行性。通过同样的方式，该项目还为今后在本地销毁消耗臭氧层物质废物铺平了道路，这将不再依靠废物出口。为了加强其业务的可持续性，尼日利亚的消耗臭氧层物质销毁设施，除已经获得的国家认证外，还应寻求国际认证，以便能够向周边的第 5 条国家提供服务。

与性别平等有关的问题

84. 妇女在项目一级、执行机构(开发署和工发组织)以及受援国主要部委中的代表性极为充足。一般来说，由于维修作业的性质，制冷和空调维修技术员都由男性担任。然而，在一些正在评价的项目中发现了初步变化迹象。在哥伦比亚，在新制定的青年技术员培训方案中，有 50%的参与者为女性。格鲁吉亚的制冷和空调培训方案最近招录了第一批两名女学员。在墨西哥，妇女在实验室和用于销毁消耗臭氧层物质的设施中担任相关职务，墨西哥的一家回收、再循环和再生中心为一名妇女所有。在加纳，一家名为“城市废物”的企业拥有一个收集中心，该企业由一名女性担任经理。该企业创造了大约 500 个就业机会，其中大多数是为女性提供的。

结论和吸取的经验教训

85. 关于消耗臭氧层物质废物处置和销毁的五个示范项目在测试各种技术和后勤备选方案以及关于收集、聚集、处置和销毁无用消耗臭氧层物质的共同出资方案的可行性方面实现了各自的目标。

86. 正如关于消耗臭氧层物质处置试点项目的综合报告⁷所指出的并经评价小组所确认的那样，表 4 汇总了实际销毁的消耗臭氧层物质废物总量、销毁方法以及销毁的成本效益。

表 4. 消耗臭氧层物质废物销毁试点示范项目成果摘要

国家	销毁数量(公吨)	销毁方法	成本效益(美元/公斤)
哥伦比亚	15.1 ^a	国内-高温焚毁(回转窑)	5.98-6.20 ^b
格鲁吉亚	1.47	出口-高温焚毁(法国)	5.99 ^c
加纳	1.27	出口-高温焚毁(波兰)	未提供成本数据 ^d
	1.0	出口-高温焚毁(美国)	0.00 ^e
墨西哥	74.1	国内-氩气等离子	9.20 ^f
	39.1	国内-水泥窑焚毁	8.00 ^f
尼日利亚	1.5	国内-回转窑焚毁	29.82 ^f

^a 在回转窑试燃过程中销毁的液态和气态消耗臭氧层物质制冷剂以及聚胺脂泡沫塑料的总量。

^b 仅包括销毁液态 CFC-11 和气态 CFC-12 的净成本。

^c 包括所有内陆以及海运出口运输成本。

^d 由于消耗臭氧层物质废物的数量是与 5.2 公吨的甲基溴共同处置的，因此没有给出成本。

^e 由于销毁成本包含在碳信用额内，因此没有产生项目成本。

^f 包括装卸费和国内运输费。

87. 此外，示范项目响应了第 XX/7 号决定的要求，该决定要求执行委员会开始进行可能涉及消耗臭氧层物质收集、运输、储存和销毁的试点项目，并作为一项初始优先事项，重点关注全球升温潜能值高的消耗臭氧层物质库存。

88. 根据对项目执行小组编写的选定示范项目完成报告所作的分析，这些项目导致排放量减少了 665,711 吨二氧化碳当量。正如关于消耗臭氧层物质处置试点项目⁸的综合报告以及表 5 所示，这一数额是根据五个项目的集体干预措施所实际销毁的消耗臭氧层物质废物实际数量和性质计算的。

表 5. 五个示范项目的全球环境效益

国家	物质	全球升温潜能值*	销毁的消耗臭氧层物质(公吨)	温室气体减排(吨二氧化碳当量)
哥伦比亚	CFC-11	4,750	6.654	38,000
	CFC-12	10,900	6.00	65,400
小计			12.60	103,400
格鲁吉亚	CFC-12	10,900	1.47	15,990
小计			1.47	15,990
加纳	CFC-12	10,900	2.27	24,765
小计			2.27	24,765
墨西哥	CFC-11	4,750	24.70	117,325

⁷ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21。

⁸ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21。

国家	物质	全球升温潜能值*	销毁的消耗臭氧层物质(公吨)	温室气体减排(吨二氧化碳当量)
	CFC-12	10,900	25.30	275,770
	CFC-114	10,000	0.50	5,000
	HCFC-22	1,810	40.10	72,581
	HCFC-141b	725	0.20	145
	HFC-134a	1,430	21.50	30,745
	R-407	2,107	0.90	1,896
小计			113.20	503,462
尼日利亚	CFC-12	10,900	1.50	18,094
小计			1.50	18,094
5个项目共计			133.50	665,711

*根据气专委第四次评估报告

89. 根据独立国际顾问编写的关于项目执行情况以及外地评价团报告的分析，可以得出一些结论和经验教训，其内容总结如下。

项目设计

90. 要查明无用消耗臭氧层物质的库存，必须通过实地访问进行实际核实，从而确保为准备今后各项活动提供准确的信息。通过调查问卷、调查和其他形式远程通信手段收集的消耗臭氧层物质废物的信息不可靠，不应作为制定供资提案的唯一依据。

91. 关于禁止制冷剂排放的立法不完善，再加上缺乏安全储存无用制冷剂的合适容器，导致大量可供销毁的消耗臭氧层物质废物库存损失。提交提案与核准关于消耗臭氧层物质废物销毁项目供资之间的时间间隔很长，可能会对可供销毁的消耗臭氧层物质现有数量产生影响，从而对已核准项目的成本效益产生不利影响。

92. 事实证明，旨在将消耗臭氧层物质废物与持久性有机污染物/多氯联苯联合销毁的项目，仅在将消耗臭氧层物质废物装运出口到高温焚烧设施的情形下是可行的。在国内水泥窑中销毁消耗臭氧层物质废物以及其他各类危险化学品，需要对各种条件进行全面优化，可能还需要对销毁设施投入更多资本。

关于消耗臭氧层物质处置及回收、再循环和再生的政策和法规

93. 从全球环境效益来看，要将用于无害环境处理的报废消耗臭氧层物质的获取量提高到最终有意义的数量，需要有效执行当前的政策和监管措施并建立强制性生产者延伸责任制度等支持机制。此外，虽然制冷剂的获取相对简单，但在未来项目的编制阶段应对这项活动可用的基础设施进行认真评估。

94. 消耗臭氧层物质废物生命周期(从废物产生到废物销毁)的跟踪系统也需要实现标准化。目前，在废物生命周期中开展的各项活动是由各个行为体按照不同的方案进行的。建

立消耗臭氧层物质废物跟踪系统，需要对环境当局进行体制能力建设，以加强其监察、监测和执法职能。

95. 需要制定具体的国家政策，确保对无用消耗臭氧层物质进行安全储存，特别是强烈建议禁止重复使用一次性制冷剂钢瓶。这种钢瓶重复使用会产生严重危险，并且所有非第5条国家以及钢瓶制造商都禁止重复使用，第5条国家也不应当允许重复使用。

消耗臭氧层物质废物的收集以及销毁技术的选定

96. 虽然临时使用不可重复充装的钢瓶收集消耗臭氧层物质废物被视为相对安全，但在运输和储存方面存在着一些危险。不当处理或不正确使用不可重复使用的钢瓶可能会引起责任赔偿、造成人身伤害和/或财产损失。为今后的消耗臭氧层物质销毁业务(例如，根据氟氯烃淘汰管理计划)提供资金，必须涵盖购买经核准的可重复充装钢瓶的费用以及监督和执行手段，以确保按照核准的国际标准和做法储存和运输消耗臭氧层物质。

97. 在哥伦比亚成功实施的单个回转窑焚毁试燃方案，以及在尼日利亚类似设施销毁相对少量的消耗臭氧层物质废物，证明了利用高温回转窑焚毁工艺在国内销毁氟氯化碳制冷剂是可行的。然而，鉴于无用消耗臭氧层物质库存中的报废制冷剂数量最大，在项目期间进行的试燃主要针对废弃的氟氯化碳制冷剂。要销毁无用的氟氯烃以及使用氢氟碳化合物的制冷剂，需要开展新的试燃实验。此外，发现哥伦比亚选定设施销毁过程的效率相对较低，因此需要更多的销毁设施来处理更大的无用制冷剂流。

98. 由于只有消耗臭氧层物质废物的销毁活动有资格获得示范项目下的供资，因此受援国在管理消耗臭氧层物质库存和选定处置战略方面的选择受到限制。对于今后的消耗臭氧层物质销毁活动，如果收集和销毁都有资格获得供资，这些国家将因此受益。要减少捐助者承担的总费用，可采用设置成本效益阈值办法，而不是对活动类型施加限制。这将使各国在设计符合本国国情的项目时具有更大的灵活性。

99. 墨西哥的项目证明，在水泥窑中焚毁消耗臭氧层物质废物是一种具有成本效益的消耗臭氧层物质销毁工艺。然而，由于需要对排放控制和连续监测设备投入资本，只有在产生较大的消耗臭氧层物质废物流的情况下，这些投资才是合理的。

100. 无用的消耗臭氧层物质库存可能含有大量与氟氯烃和氢氟碳化合物混合的各类氟氯化碳，这些氟氯化碳在销毁之前无法分离。提供用于分析消耗臭氧层物质废物混合物的先进设备以及举办关于查明制冷剂的培训，是选择适当处理无用制冷剂混合物及其销毁技术的基本要求。

与共同出资项目的协同增效

101. 由两个单独供资机制(即多边基金和全环基金)供资的项目只有在项目规划/核准周期尽可能协调一致的情况下才能发挥协同作用。格鲁吉亚的示范项目就受益于全环基金持久性有机污染物项目。然而，考虑到全环基金中型和大型项目的编制和核准时间相对较长，而且多边基金对于无须遵守《蒙特利尔议定书》的事项(即消耗臭氧层物质废物管理)只能提供一次供资这一事实，这种协同增效可能难以复制。因此，这种协同增效能否在其他国

家复制，取决于这些国家规划或正在实施的全环基金/持久性有机污染物方案以及与多边基金供资方案同步进行的可能性。

102. 示范项目的实施还向相关的国家利益攸关方提供了关于收集和向国外销毁设施运输消耗臭氧层物质的实际成本的信息。这种财务信息在今后将发挥重要作用，因为已经计划建设区域性消耗臭氧层物质销毁设施，这些设施可用于对低消费量国家的消耗臭氧层物质废物进行最终处置。

103. 除有证据表明与多边基金和全环基金采取联合做法的实际可行性和理由外，联合活动还可以促进国家臭氧机构与负责其他有害废物重点领域的政府部门之间的沟通，因为这些管理部门可以直接参与消耗臭氧层物质的相关工作。

104. 与双边机构协作可作为一种补充手段，解决在执行消耗臭氧层物质销毁活动过程中查明的的问题。例如，加纳的示范项目通过与德国政府资助的项目协作，购入了一台横流斩波器，该斩波器内置了一个具有活性炭储存功能的泡沫塑料发泡剂综合吸收系统，以便处理多边基金项目无法处理的聚胺脂泡沫塑料库存。

建议

105. 执行委员会不妨：

- (a) 注意到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/11 号文件所载关于评价消耗臭氧层物质处置和销毁试点示范项目的最后报告；以及
- (b) 邀请各双边和执行机构根据评价消耗臭氧层物质处置和销毁试点示范项目报告的主要结论，酌情应用所吸取的经验教训。

Annex I

TERMS OF REFERENCE FOR THE SECOND PHASE OF THE EVALUATION OF THE PILOT DEMONSTRATION PROJECTS ON ODS DISPOSAL AND DESTRUCTION IN CONJUNCTION WITH RECOVERY, RECYCLING AND RECLAMATION (RR&R) ACTIVITIES

Evaluation objectives and main issues

1. Based on the findings of the desk study, on issues raised in the reports from various countries and on the synthesis report submitted at the 82nd meeting⁹, the evaluation will focus on the sustainability of the results of the ODS disposal and destruction projects implemented, as well as on the contribution of RR&R activities. It will inquire whether the destruction capability demonstrated through the pilot project can move to a sustainable model and on how this is sustained by a legal and regulatory framework and by a public awareness component. It will stress the need for waste prevention mechanisms and on enhancing the spirit of ownership and responsibility of the stakeholders.
2. The evaluation will analyse what were the limitations of such a model, the reasons of these and their impact on the productivity and cost effectiveness in destroying the ODS. Furthermore, it will analyse the reasons for delays and will summarize lessons learned from project implementation.
3. More specifically, the following issues will be addressed:

Project design

- (a) What were the changes made in the approach for the project as compared to its original approval, and the justification for these changes?
- (b) Describe the type and amount of ODS that was destroyed, how consistent it was with the approved proposal. If there are differences, what was the cause?
- (c) Was the project designed around an existing ODS destruction facility (i.e., rotary or cement kiln) in the country, or was the ODS waste proposed to be exported? What modifications were needed to make the ODS destruction facility equipped to meet the standard of 99.99 per cent DRE for ODS destruction?
- (d) Describe the existing framework for waste management in the country that facilitated project implementation and how it was it improved as a result of the project?
- (e) What was the impact of the existing recycling, recovery, and reclamation (RR&R), centres available in the country in the overall determination of ODS wastes in terms of the logistics for refrigerant collection? How many of these R&R centres were established under Multilateral Fund projects and how many are privately operated? What challenges exist for increasing recovery?

⁹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21.

- (f) Where projects were originally designed to look at synergies with similar projects and initiatives, or projects dealing with other organic pollutants destruction, how was this collaboration designed (e.g., funded by the Green Energy Fund)? For other projects, which did not include this component, were considerations made during project implementation of looking at such synergies to meeting national obligations under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants?
- (g) How did the project integrate elements that ensured the quality (including type, purity, location and ownership) of the ODS waste that was to be destroyed?
- (h) Was the foreseen management and financial set-up in the approved project achieved in implementation? If not, why? How was the management of end-of-life ODS integrated into the countries' overall hazardous waste and/or refrigerant management system?

Policies and regulations related to ODS disposal and destruction and RR&R

4. According to the desk study and the subsequent synthesis report, changes were required in the existing national policy and regulatory infrastructure for the implementation of the ODS waste disposal projects. This primarily concerned the revision of the legal framework related to ODS waste management.

- (a) What type of changes were made the existing national policy and regulatory infrastructure to facilitate the implementation of the ODS destruction projects? Describe all changes, and the specific new regulations that resulted from the project. Likewise describe those that were required but not implemented and why. Was the project implemented as part of a larger national policy framework, which was part of an integrated approach to special and hazardous waste management?
- (a) Describe the regulations that were established during project implementation that mandated ODS and other waste collection efforts and standards such as the extended producer responsibility (EPR) or the waste electrical and electronic equipment (WEEE) recycling management programme and how these facilitated the implementation of the demonstration projects
- (b) In the case of exporting ODS for destruction, describe the changes required in the legal framework allowing or prohibiting such activity? What motivated the Government to decide to export waste instead of destroying it and what were the problems encountered? Was this decision in agreement with the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal? Was there any exemption for ODS export?
- (c) For those countries that lacked regulatory mechanisms requiring safe disposal and destruction of ODS waste at project inception, did the results from the pilot projects provide opportunities to introduce requirements for decommissioning ODS-containing refrigeration equipment, including obligations to dispose of such waste, and to put in place mandatory requirements for destroying ODS?

- (d) What Ministries were involved in the project implementation? Was there a synergy or network of coordination among the Ministries involved? Was there any training of their personnel on the harmful effect of ODS and the need for destruction, recycling/reclamation or export? Were there any legal limitations for any of the Ministries involved for facilitating the project?
- (e) How was the coherence among national policies on waste disposal and destruction, recovery, recycling and reclamation with existing regional regulations (e.g., European Union) and how has this facilitated the formulation of a disposal and destruction national legislation?

Approaches in collection, destruction and selection of technology

5. How was waste collected and aggregated? Was there an institutionalized collection system at the national and/or local level (collecting and dismantling end-of-life (EOL) electrical appliances including domestic and commercial refrigeration equipment, home appliance replacement and EPR programmes)? What was the role of recovery and recycling centres or of networks in collection?

6. The desk study found out that there were only two main approaches selected in the sample countries, namely domestic destruction through local facilities and export of the ODS waste abroad.

- (a) How was the identification and selection of destruction technology undertaken? Were there various options for destroying ODS waste considered? What was the process of validation of the technological, economic and environmental effectiveness of these?
- (b) Was there an existing technology that needed modification and if yes, which one? What were the challenges in adapting existing infrastructure (e.g., cement kilns, rotary kilns and chemical incinerators)? What was the participation of stakeholders in this process? Were there preliminary discussions with or monitoring of potential suppliers?
- (c) What was the result of the technology used for destruction in terms of *inter alia* emissions and cost-effectiveness?
- (d) What were the criteria for choosing the facilities included in the projects?
- (e) Was recycling or reclamation of ODS considered? If so, how?

Storage and transportation of ODS waste

7. What was the procedure to identify and select ODS waste storage facilities (e.g., existing recovery/reclamation/collection centres or other)? How was the assessment process carried out? Were there bidding mechanisms put in place and what were the challenges? How were these facilities equipped? (e.g., storage cylinders to allow aggregation of waste refrigerants at the national level).

8. How was the transportation of ODS waste organized? How did it contribute to the total cost of disposal and destruction? Was there appropriate equipment (e.g., iso-tanks) available?

9. Were the requirements of the Basel Convention applied during transboundary transportation of the waste?

Monitoring and verification of the destruction

- (a) How is the destruction of ODS waste properly accounted for? Were databases for data collection and storing created if yes, please describe? How were there monitoring plans devised? Were the database and monitoring process institutionalized and improved upon to sustain the subsequent ODS destruction activities?
- (b) Is it possible to trace dismantled ODS equipment, if so how?
- (c) When ODS were extracted from EOL equipment, did the model include recovery and recycling or disposal of residual materials? Was any cost or revenue generated from this? Is there a system of certificates provided to the enterprises from which ODS have been picked up?

Technical assistance and training

10. What were the needs in technical assistance, legal and institutional of various countries and how were these met? Was training of national experts, environmental audits of the facilities and environmental management plans provided? Where did the training take place? Who was trained and in which area? Was standard Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal documentation provided during the training?

11. How was the certification of servicing companies and technicians organized to ensure proper handling and collection of used refrigerants?

12. Were there and if yes, how were they organized, training workshops on aggregation of ODS stocks for destruction as well as for improvement of the recovery and recycling systems and what were the main challenges in identifying and attracting trainees?

Financial aspects

- (a) Was funding for the demonstration projects adequate? If not, which components (e.g., storage or transportation) were not adequately funded and why?
- (b) What specific opportunities were found for leveraging co-financing for a self-sustained ODS destruction system? What challenges were encountered in securing co-financing? What co-financing modalities were explored and which were successful? Are other modalities being explored, and if so, what are they?
- (c) What specific opportunities were found for leveraging co-financing for a self-sustained ODS destruction system? What challenges were encountered in securing co-financing? What co-financing modalities were successful and why?
- (d) What were the costs assessed in the project design? What were the costs after completion of the project, compared to those planned? If there were differences, what were the reasons

for these differences? How were costs affected relating to the implementation of policies and regulations in the country?

- (e) Did the business model established for ODS disposal/destruction include the following?
 - (i) Type of ODS included;
 - (ii) Expected amounts of ODS to be collected for a successful operation; and
 - (iii) Funding sources mobilized and included into the model (i.e., link to carbon credits in voluntary markets; national regulation incentives; suppliers co-financing for EOL collection of equipment, cost savings through cost-sharing with similar projects)?

Communication and dissemination

13. What were the communication mechanisms (e.g., workshops and seminars) and what were the challenges encountered? What were the national or regional communication platforms on ODS waste disposal (e.g., forums and conferences) to disseminate and promote information and lessons learned from successful experiences? Were there similar activities related to RR&R?

14. How was the coordination and communication among various actors in both disposal and destruction and RR&R areas been organized?

15. What has been the political and industrial response towards such projects and what consequences with regard to project implementation were observed?

Sustainability and replicability

16. What needs to be taken into account when designing a viable and sustainable business model for ODS disposal and destruction? How can a mechanism of waste prevention be implemented, what are its main elements and what are the main challenges to its implementation?

17. What changes need to be brought to the national and/or local policy and regulations framework to encourage waste prevention and effective collection, storage, transportation and destruction of existing ODS waste?

18. What are the measures implemented or that need to be implemented to promote the idea of ownership at the institutional level as well as to increase responsibility among refrigeration suppliers and distributors (e.g., EPR or other)? How can this be monitored?

19. Some LVC countries (i.e., Georgia and Nepal) implemented the project and came out with protocols, which could be implemented in other LVCs.

- (a) What is the feasibility of implementation of these models? What are the conditions needed for this protocols to be implemented in other countries and what are the potential challenges?
- (b) What were the solutions of self-funding for sustainability?

- (c) How did regional projects contribute to help the destruction of ODS?

Gender-related issues

20. Did training of national experts took gender issues into account in identifying potential trainees? What other gender-related issues have been observed during project implementation?

Scope, methodology and schedule of submission

21. A sample of countries was selected based on the following criteria: region, implementing agency, approach to destruction (local or export) and the results of the projects. The countries selected are:

- (a) Colombia (UNDP): Domestic destruction through certification of three incineration facilities for ODS destruction;
- (b) Georgia (UNDP): Co-disposal with POPs waste through export of these wastes to develop a protocol to be implemented in other LVC countries;
- (a) Ghana (UNDP): Export to an Article 2 country for carbon finance;
- (b) Mexico (UNIDO/France): Transportation of ODS waste to a centralized facility in Mexico and to the United States; and
- (c) Nigeria (UNIDO): Transportation to a centralized facility for storage before exporting.

22. A team of consultants will be recruited to visit the countries and collect information. In addition, they will read existing documentation, especially the desk study of the evaluation as well as the synthesis report on the pilot ODS disposal projects (document UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21) presented at the 82nd meeting of the Executive Committee, and discuss with members of the Secretariat and the bilateral and implementing agencies, as needed.

23. Each visit will yield a country report and a synthesis report will summarize the findings and formulate lessons learned, which will be submitted to the 84th meeting. The reports will be shared with the bilateral and implementing agencies for comments.