



联合国 环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/10
18 October 2017

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第八十次会议
2017年11月13日至17日，蒙特利尔

评价制冷维修行业氟氯烃淘汰活动的案头研究报告

背景

1. 在第七十九次会议上，执行委员会核准根据第 77/7 号决定(b)段，在 2017 年监测和评价工作方案中列入一项对制冷维修行业进行评价的案头研究，并核准了这项评价的工作范围（第 79/6 号决定）。

方法

2. 案头研究分析了多边基金资助的制冷维修行业项目在淘汰氟氯烃方面取得的进展。研究侧重于以下问题：维修行业计划中的具体活动对淘汰氟氯烃所做贡献、相关情况下由于引入低全球升温潜能值替代物质而对维修产生的影响、在项目实施过程中遇到的挑战。通过评价从这些项目中吸取了经验教训，有助于该行业未来的类似活动。将尝试发现可能与逐步减少氢氟碳化物有关的问题，同时考虑到案头研究的局限性。

3. 案头研究审查了不同地理区域的低消费量和非低消费量国家的制冷维修行业的选定项目¹，包括了双边机构和所有执行机构执行的项目。案头研究通过审查项目文件²，例如

¹ 列入这项研究的国家是：非洲区域的布基纳法索、吉布提、加纳、尼日利亚和塞内加尔；中东区域的巴林、科威特和沙特阿拉伯；亚洲和亚太区域的柬埔寨、中国、斐济、伊朗伊斯兰共和国、马尔代夫；东欧区域的亚美尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那和前南斯拉夫的马其顿共和国；拉丁美洲和加勒比区域的阿根廷、巴西、智利、格林纳达、墨西哥、秘鲁和乌拉圭；统称为太平洋岛屿国家，全部纳入一个单一项目的库克群岛、基里巴斯、马绍尔群岛、密克罗尼西亚、瑙鲁、纽埃、帕劳、萨摩亚、所罗门群岛、汤加、图瓦卢和瓦努阿图联邦。

² 这些文件所提供信息的详细程度差别很大，有时可能因此影响分析结果。在这些情况下，将尝试做出解释，同时注意，问题可能只是缺乏详细信息。在某些情况下，没有任何信息可供做出任何分析。解决这个问题的方法之一将是联系这些国家本身，但鉴于这项研究的时间限制，无法采取这一行动。

项目提案和进度报告，以及从基金秘书处和执行机构工作人员收到的反馈意见来分析工作范围中规定的评价问题。

本文件所涉范围

4. 本文件介绍了案头研究得出的主要结论和总结的主要经验教训；就此项研究的工作范围中确定的每个具体问题得出的研究结果， these 问题是：执行问题、政策、法律和监管框架；制冷剂保留（回收、再循环和再生）；与技术有关的问题；培训；提高认识和传播信息；供资问题；可持续性；提出一项建议。

5. 本文件还包含以下附件：

- | | |
|-----|-----------------------------------|
| 附件一 | 对制冷维修行业进行评价的案头研究的工作范围 |
| 附件二 | 案头研究所审查的第 5 条国家的氟氯烃消费量 |
| 附件三 | 造成拖延的原因 |
| 附件四 | 经验教训 |
| 附件五 | 对制冷和空调维修行业产生影响的（第七十四次会议之后批准的）示范项目 |

结论和经验教训

6. 在氟氯烃淘汰管理计划之下，为制冷和空调维修行业开展的活动类型与氟氯化碳最终淘汰管理计划和国家淘汰计划下的活动类型非常相似，即：通过技师培训方案和其他相关举措减少对消耗臭氧层物质的需求；通过进出口许可证和配额制度、海关培训及其他措施监测和减少消耗臭氧层物质的供应；通过增加立法和监管措施以及宣传教育等支助行动来协助上述两个方面的努力。

7. 自从核准了第一批氟氯化碳淘汰活动以来，这些举措就被组织为一项协作努力，由专题所涉许多利益攸关方共同参加。因此，现在已经有一个结构良好的网络，在执行氟氯烃淘汰管理计划方面继续发挥主要作用。在这个网络中，技术培训学校和制冷技师协会地位突出，是最常利用的战略合作伙伴，其次是商会、行业协会和非政府组织。

8. 氟氯烃淘汰管理计划的执行结果迄今一直非常好，在案头研究所评价的国家中，不遵守氟氯烃消费控制措施的情况只有 2.8%，大多数国家报告的消费量都远远低于《蒙特利尔议定书》规定的限度，从而在 2013 年净节约了 4,342 ODP 吨氟氯烃消费量，在 2015 年解决了 4,780 ODP 吨。

9. 一些国家提交报告的记录显示，需要在氟氯烃消费量的监测和报告方面提供更加有所侧重的援助，因为这个问题还可能影响将来的工作。对提交报告的情况进行的分析表明，一些数据可能多余，不一定有用。一个解决办法是精简定期提交报告的要求，并在一个能够进行在线咨询的数据库中进行具体的数据收集工作。这个方法需要对信息需求

进行更提前的规划，以便产生及时的结果，但这肯定将为今后更为全面和更有成本效益的报告制度奠定基础。

10. 任何新法规从制订到发布的过程都需要三、四年的时间。为了防止任何执行时间表受到妨碍，必须为这种立法过程留出切合实际的时间。同时可以对法规进行更为提前的规划。还值得考虑开展宣传活动的重要性，宣传正在制定的法规的政治意义，从而使发布过程成为优先事项。

11. 制冷剂减排一直是向制冷和空调行业维修行业提供的所有援助的核心，是各项培训方案和良好做法守则的主要目标之一。减排活动对于装灌了大量制冷剂的设备而言更为关键，这就为什么要推动采取专门措施，解决那些制冷剂泄漏率和浪费率较高的消费行业（例如超市）的问题。

12. 对于使用易燃制冷剂的设备所引起安全问题，人们的态度似乎更多地取决于国家对国外市场的依赖程度或国家的传统及其他因素。对于那些其易燃制冷剂使用方面的监管框架似乎落后，从而无法为使用这种替代物质建立更安全环境的国家，看来有必要提供更多的援助。

13. 示范项目可能需要很长时间才能产生效果，如果要对所涉行业的其他部分产生希望的乘数效应，关键因素在于努力传播其结果，而这只能在项目完成时才会发生。为此需要对这类项目进行更提前的规划和审批。

14. 各国最经常报告的拖延原因看来显示，国家臭氧机构/项目管理机构如果在体制上更加独立于中央政府，更加稳定，而且在多边基金所资助项目的行政和业务需要上得到更有针对性的援助，将有益于氟氯烃淘汰管理计划的执行。有迹象表明，这些都是长期问题，自从多边基金开始提供援助以来就存在，如果得不到解决，将继续影响未来的氢氟碳化合物淘汰工作。

15. 与体制事项有关的主要经验教训包括：

- (a) 需要更早开展提高认识和培训活动，因为改变技师的认识和行为可能需要数年时间；
- (b) 为了与外部组织进行合作，需要简化复杂的公共行政规定；需要消除国内地区性机构在参与投标和承包时由于缺乏相关经验而遇到的障碍，并需要全国性机构的事先批准；
- (c) 必须加强国家臭氧机构/项目管理机构与国家其他部门之间的联系，以更好地执行氟氯烃淘汰管理计划；由于地方政府机构的能力有限，需要确保有当地的技术专家来支持国家臭氧机构/项目管理机构；
- (d) 鉴于政府机构行事缓慢，需要加强项目管理机构在中央政府当局面前的权能，以加快项目的执行；

- (e) 在开展有关消耗臭氧层物质问题的宣传活动时需要妥善照顾到每个目标受众，确保产生影响；
- (f) 合作机构内的职责一再改动对淘汰计划的执行工作产生影响。

16. 与活动的长期可持续性有关的主要经验教训包括：

- (a) 鉴于目标受众和国家本身的具体特点和需要，必须使适当的利益攸关方参与培训方案的设计和实施；
- (b) 将培训模块纳入海关培训机构的课程（一些国家已将培训转为电子学习模块），以实现海关官员培训方案的可持续性；
- (c) 对海关官员进行有关执行氟氯烃进出口许可证和配额制度的培训，以此作为激励，确保可持续性；
- (d) 确保对技术培训机构的课程进行适当的修改，并建立技师认证计划，使其成为任何技师和/或修理厂都希望拥有的优质维修标志，从而实现维修技师培训方案的可持续性；
- (e) 广泛采用正式业务守则，使其成为认证过程的一部分。

17. 与替代技术有关的主要经验教训包括：

- (a) 鼓励采用本国创新解决方案来淘汰氟氯烃是一个关键；
- (b) 需要考虑到商用制冷分行业与家用制冷行业非常不同，在前者建立合作网络要复杂得多；
- (c) 必须支持易燃或有毒制冷剂操作培训及相应的法规和标准；采用创新方法增加用户和维修技师的安全；确保采用严格的生产流程安全制度；
- (d) 缺乏经过新替代物质培训的熟练技师；
- (e) 初始投资成本较高；在寻找能够根据规格提供设备和用品的供应商方面遇到挑战；
- (f) 确定适用于高环境温度国家的替代物质，特别是空调行业的替代物质。

18. 吸取的正面经验：

- (a) 通过将培训方案纳入学校课程，确保了方案的长期可持续性；
- (b) 出台的立法为成功执行研发方案创造了条件；
- (c) 除了消耗臭氧层物质，氢氟碳化合物制冷剂的回收和再循环将尽量降低气候影响；

- (d) 制冷剂的损失主要来自旧设备，定期维修和保养可以减少和防止这些系统的制冷剂损失。

19. 可以进行一次最后的实地考察，集中于那些根据报告，在氟氯烃淘汰管理计划的执行中出现最经常提到的体制和程序性拖延原因的国家，以便更好地了解根本原因并提供更有效的援助。这些国家可以包括：巴林、波斯尼亚和黑塞哥维那、巴西、布基纳法索、智利、加纳、科威特、前南斯拉夫的马其顿共和国、墨西哥、尼日利亚、沙特阿拉伯和塞尔维亚。实地考察的另一个令人感兴趣的调查项目可以是了解较为成熟的示范项目的细节，也可以针对上述国家进行这项调查。

20. 关于案头研究的工作范围所指明的每个具体问题的评价结果如下。

执行问题

21. 样本中的所有国家无一例外都开展了以下活动：

- (a) 对含氟氯烃设备的进出口实行许可证和配额办法；
- (b) 对进口使用低全球升温潜能值制冷剂的设备实行财政鼓励；
- (c) 制冷维修行业技术援助方案，把技师培训方案作为帮助减少消耗臭氧层物质需求的主要措施；
- (d) 举办控制消耗臭氧层物质进出口的技术援助方案，将进出口许可证和配额制度以及海关培训作为减少消耗臭氧层物质供应的最重要举措；
- (e) 支持采取诸如增加立法和监管措施以及进行宣传这样的行动。

22. 经常采取的其他控制消耗臭氧层物质需求的措施包括：

- (a) 制冷技师的培训后认证；
- (b) 制定制冷和空调设备维修良好做法守则；
- (c) 制定制冷剂回收和再循环计划；
- (d) 建立制冷剂回收中心等。

23. 然而，这些举措对于每个国家都是不同的，因以往举措的发展程度和具体国情而异。许多国家采取了创新办法（包括示范项目），使之适合本国或氟氯烃消费行业的具体需求。例如：

- (a) 巴西：“针对超市和特定设备类型的培训和标准”；
- (b) 斐济：“渔船改造方案”；
- (c) 加纳：“住宅、商用、工业制冷和空调行业的最终用户激励计划”；

- (d) 伊朗伊斯兰共和国：在斐济举办的“改造渔船计划”、“无泄漏超市设施推广方案”；
- (e) 马尔代夫：“渔业部门制冷无氟氯烃低全球升温潜能值替代物质示范项目”；
- (f) 墨西哥：“在制冷维修行业淘汰 HCFC-141b 和 HCFC-22 清洗剂”；尼日利亚：“本地制冷剂级碳氢化合物生产设施示范项目”；
- (g) 乌拉圭：“制定一项可持续的公共采购计划以推动使用基于低全球升温潜能值替代物质的设备”。

24. 其中一些努力是缔约方大会第 XXI/9 号决定及随后的第 74/50 号决定促成的，但是其动力也包括各国对全球升温乃至所有环境问题的承诺和真正关切。

25. 这些举措的结果迄今都是非常正面的，在本项研究的样本国家中，不遵守《蒙特利尔议定书》消费量控制措施的情况所占比重很低（只有 1% 或 2.8%），大多数国家报告的消费量均远远低于《蒙特利尔议定书》规定的限度。本项研究所涉各国的报告记录还显示，需要更集中地援助一些国家（例如太平洋岛屿国家）监测和报告氟氯烃消费情况。

在改用低全球升温潜能值替代物质方面做出的贡献

26. 在氟氯烃淘汰管理计划中，为改用低全球升温潜能值替代物质做出的主要贡献是强调，须将这些替代物质纳入制冷技师培训方案。这项努力已经几乎覆盖 100% 的国家，大大有助于消除消极态度和解决对这些替代物质缺乏认识的问题，特别是对易燃和有毒的替代物质缺乏认识的问题。除亚美尼亚和前南斯拉夫的马其顿共和国之外（可能是由于在报告中无意漏掉），所有技师培训方案都将低全球升温潜能值制冷剂作为氟氯烃替代物质的一部分。同样，50% 的国家已经开始努力制定使用易燃和有毒制冷剂的国家条例和标准。

为逐步减少氢氟碳化合物做出的贡献

27. 在一切推动用低全球升温潜能值物质替代氟氯烃的努力中，都明确地不提倡使用氢氟碳化合物作为未来的氟氯烃替代物质，也不提倡在挑选任何新设备的时候将其作为明智的商业决策，原因是氢氟碳化合物有损于环境，而且控制这些物质的措施即将出台。例如，在加纳的“最终用户激励计划”中明确不提倡使用氢氟碳化合物替代氟氯烃。此外，可以把包括氢氟碳化合物在内的许多类型的制冷剂纳入再循环努力，如前南斯拉夫的马其顿共和国所报告的那样，一些举措还特别包括将基于氢氟碳化合物的设备改装为使用低全球升温潜能值替代物质。

主要利益攸关方及其作用

28. 目前有一个结构良好的利益攸关方网络继续在执行氟氯烃淘汰管理计划方面发挥主要作用。在这些利益攸关方当中，技术培训学校和制冷技师协会是关键的战略伙伴，其次是商会、相关行业协会、设备和制冷剂进口商协会以及非政府组织。

29. 这些参与者中的每一个都根据其能力和行动领域发挥特定的作用。例如，在协助国家臭氧机构制订培训计划，或制订其他类型的措施来对制冷和空调技师产生影响的咨询小

组或委员会中，一直有最重要的技术培训学校作为成员，而且这些学校也是向技师提供培训的首选合作伙伴，有时也在技师认证过程中发挥重要作用。同样，商会、相关行业协会以及设备和制冷剂进口商协会也都有助于联系各自的成员，是与这些成员沟通的主要渠道，在设计对其行业产生影响的战略方针时，也是顾问小组中的重要一员。

30. 在设计和开展所有与制冷和空调维修行业有关的活动时，制冷协会也是最重要的战略伙伴之一，协助设计和实施培训方案、认证计划以及行业立法或条例，并且是查明技师和与他们进行沟通的渠道之一。制冷协会业已证明有助于实施各种制冷和空调维修行业举措。在没有制冷协会的地方，将把宣传和建立这些协会作为方案目标的一部分，在太平洋岛屿国家区域以及波斯尼亚和黑塞哥维那就是这样做的。

报告的频率和相关性

31. 报告的频率和相关性取决于其目的，这些目的因报告收取方而异，收取方的例子包括国家、执行机构、多边基金（用于评估多边基金的总体业绩）、执行委员会（用于适当通报即将作出的确定多边基金的运作和战略方针的政策性决定）。各国通过多年期协定下的每项新的付款申请所附进度报告向秘书处报告情况，或按照执行委员会的决定更为经常地提交报告。

32. 最重要的因素是，进度报告是否为执行委员会需要做出的决定提供了必要和充分的信息。进度报告是关于各国所开展活动的最好的而且经常是唯一的信息来源，其中强调的是预先确定的里程碑达到与否，而不是活动的细节，此外，报告的长度受到限制，但即使如此，其内容仍相当丰富。

项目执行中的拖延

33. 列入这项研究的所有 35 个国家中至少有一次核准的付款出现拖延，有的国家在若干次付款中出现拖延。在提供的拖延原因中，35%是程序性的，34%是体制性的。

34. 在被列为“体制性”的拖延中，57%归因于政府机构实际重组、任职人员变更或任命新人员方面的迟缓所造成的拖延，43%归因于机构回应缓慢。在程序性拖延中，68%归因于活动或是其实施工作的复杂性，32%是与利益攸关方之间的讨论造成的，或是讨论很复杂，或是利益攸关方数目增多。2009 年对最终淘汰管理计划评估进行的一次同样评价³在结论中提出了相似的拖延理由，即行政安排以及与公共和私人利益攸关方之间的讨论，而且指出“组织结构和国家臭氧机构工作人员的连续性在项目的成功执行中起着重要作用”。

35. 不那么经常提到的拖延原因包括：执行机构，例如支付资金方面的拖延（10%）；供应商，例如交付设备方面的拖延（8%）；市场原因，例如伊朗伊斯兰共和国缺乏当地可以得到的戊烷，或沙特阿拉伯为其邻国的市场条件所影响，因为它向这些国家出口产品（6%）；技术故障，如墨西哥的冲洗设备故障（3%）；政治原因或恐怖主义，例如国际制裁对伊朗伊斯兰共和国的供应商的影响，以及 2011 年 8 月 26 日在尼日利亚对联合国大

³ 最终淘汰管理计划最后评价报告 (UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/8)。

楼的炸弹袭击（2%）。本文件附件三列举了列入案头研究的大多数国家所报告的主要拖延原因。

政策、法律和监管框架

36. 所有国家都建立了进出口许可证和配额制度⁴，但制度的范围各异，主要取决于进出口业务规模和复杂性，而这又与经济的规模直接相关。所有国家中有三分之一已经或正在争取建立电子许可证系统，其中许多是为了落实区域合作协定的要求，例如海湾合作委员会下的3个中东区域国家、欧亚经济联盟下的东欧三国中的两个国家、除秘鲁之外的所有拉丁美洲区域国家和中国。只有五个国家（波斯尼亚和黑塞哥维那、布基纳法索、柬埔寨、中国和吉布提）报告说将氢氟碳化合物纳入了海关编码系统。第一眼看上去，采取了这一前瞻性措施的国家之间似乎没有任何共同之处。

37. 除了进出口许可证和配额制度外，这些国家还纳入了不同的补充性立法和监管措施，其中包括：

- (a) 针对消耗臭氧层物质和所有氟氯烃设备的许可证和配额制度，以及针对制冷和空调行业内所有进行消耗臭氧层物质操作的机构（例如进口商、分销商、零售商和维修厂）的许可证制度；
- (b) 氟氯烃及其混合剂和设备的所有进口商/出口商须提交强制性报告；
- (c) 禁止进口或使用一次性容器中的制冷剂以及所有二手氟氯烃设备；
- (d) 强制进行泄漏检测，防止所有较大型氟氯烃制冷和空调系统的泄漏，进行制冷剂回收和再循环，并禁止在维修期间将制冷剂排放到大气中；
- (e) 维持一本日志，记录所有的泄漏、修理和充灌；强制性报告制冷剂回收/再循环和再利用情况以及报废制冷剂的储存情况；要求对所有类型的氟氯烃及其混合物和替代物质的容器进行标识，并对含有这些物质或使用其运行的设备和产品进行标识；
- (f) 禁止任何使用氟氯烃或是其混合剂的新制造设施。

38. 立法或监管框架的详细程度看来与国家大小或是国家的消费量没有任何关系，因为一些低消费量国家（例如马尔代夫或太平洋岛屿国家）提出了比非低消费量国家更全面的立法和监管框架。

⁴ “从所有提交第六十八次会议的报告开始，须得到政府确认，已建立了可强制执行的氟氯烃进口许可证和配额制度，并在适用情况下建立了针对生产和出口的这些制度，而且建立的制度能够确保国家在本协定有效期内遵守《蒙特利尔议定书》的氟氯烃淘汰时间表。”（UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/60，第63/17号决定，第71段）。

39. 一些区域贸易组织支持和提倡在其成员国之间采用一套标准化和全面的措施，例如海湾合作委员会（海合会）、西非国家经济委员会（西非经共体委员会）、西非经济货币联盟（西非经货联盟）和欧亚经济联盟。

40. 在采用低全球升温潜能值、易燃或有毒制冷剂的措施方面，54%的国家（包括非洲、中东和亚太区域的所有国家；东欧区域的亚美尼亚；拉丁美洲区域的巴西、格拉纳达、墨西哥和乌拉圭；不包括任何太平洋岛屿国家）进行了努力，来制定安全使用这些制冷剂的条例和标准。国际标准提供了帮助，成为这些国家制定本国标准时的参考，尽管本次研究所检查的文件中都没有特别提及与国际标准组织的直接接触。

41. 中国已经制定了三套易燃制冷剂标准，以确保在室内空调行业安全使用 R-290。这套标准包括在家庭和空调制造业使用易燃制冷剂的技术安全规范，其中对运输装有易燃制冷剂的室内空调机提出了特别要求，并包括维修方面的技术安全规范。这三套标准的制定始于 2013 年 7 月，关于维修安全规范的标准于 2014 年 5 月获标准化委员会批准，于 2016 年 1 月 1 日生效。其他两套标准的草案已经完成，并分发给所有利益攸关方，征求他们的意见和建议。这两套标准预计将在 2017 年采用。同样在 2015 年，发起了一个项目来研究关于不同的制冷剂利用方式的现有效率规范和标准，使其更好地与制冷剂发展的现状联系起来。

新的执法程序和监控工具

42. 除了在多边基金制度内确立的监督和执法职能（例如秘书处和执行机构的监测考察和核查报告）外，各国家臭氧机构还建立了若干层次的这些职能，首先是其工作计划中的自身活动监测职能。这些职能通过项目管理机构的工作人员行使，必要时还通过专家咨询人行使。在较大的国家，环境部的结构可能允许纳入环境检查员，甚至可以在国家的每个地区建立同样一整套监测和执法结构。此外，海关部门也在消耗臭氧层物质进出口许可证和配额制度及有关法规的支持下，通过其海关人员和其他执法人员监测氟氯烃的消费情况。这种结构与淘汰氟氯化碳时的结构非常相似，为大多数国家所采用。

43. 对参加区域贸易协定（如海湾合作委员会）的国家还实行另一层的监测和执法，因为这些国家必须进行监测，交换关于协定所规范区域内贸易的信息，并遵守商定的执法程序。在制冷和空调维修行业还有一些新颖的监控工具，例如保养日志以及对较大型氟氯烃设备、氟氯烃容器和替代制冷剂容器的标识。

针对非法制冷剂贸易的立法

44. 进度报告通常达不到这一详细程度，但这些立法根据设想是存在的，而且咨询人了解到的情况确实是，在消耗臭氧层物质进出口许可证制度所关联的立法和条例中纳入了这种关于制冷剂非法贸易的规定，其中包括对任何形式的非法贸易采取的标准行动，通常是扣押货物、罚款、强制再出口、甚至监禁。例如，2010 年 6 月起生效的中国消耗臭氧层物质管理条例为涉及消耗臭氧层物质的非法活动规定了法律责任。

在通过立法方面出现的拖延和原因

45. 一个国家报告说，通过任何条例的标准流程都通常需要三、四年的时间（这个时间超过多边基金资助的许多项目的平均持续时间，甚至超过多年期协定每次付款的持续时间）。一个很好的例子是，中国用了两年半的时间来通过维修 R-290 室内空调机的安全操作标准。至少有两个国家报告说，在就通过法规的问题与利益攸关方进行初步讨论时，所花费的时间超过预期。

制冷剂的保留（回收、再循环和再生）

46. 在本项研究列入的国家中，所有国家都建立了回收和再循环网络，无论规模有多小，唯一没有报告这项活动的国家是伊朗伊斯兰共和国，但该国把这个专题纳入了制冷和空调技师的培训（在这种情况下，似乎应认为该国在报告中遗漏了这个内容）。乌拉圭是唯一报告说没有在回收和再循环努力中取得正面结果的国家，该国将在其氟氯烃淘汰管理计划第二阶段中把其他举措列为优先事项。前南斯拉夫的马其顿共和国报告说，2015 年约回收了大约 26 吨不同的制冷剂，其中 96.4% 得到再循环，2016 年回收了 36 吨，96.2% 得到再循环。再循环和回收的制冷剂中包括氢氟碳化合物，因此为逐步减少这种物质做出了贡献。没有再循环的制冷剂被作为废料，储存起来待以后处置。

47. 关于建立制冷剂再生设施的问题，没有报告这项活动的国家是：非洲区域的布基纳法索和吉布提；亚洲区域的伊朗伊斯兰共和国；东欧区域的波斯尼亚和黑塞哥维那以及前南斯拉夫的马其顿共和国；拉丁美洲和加勒比区域的格林纳达、秘鲁和乌拉圭；所有太平洋岛屿国家。这些国家没有提供更多细节。

库存管理

48. 少数几个国家报告说，采取了行动来对不再需要的氟氯烃进行储存管理。例如，巴林正在执行一个项目来改造现有的化学品和废料管理系统，并将把其中一部分专门用于消耗臭氧层物质；加纳正在执行一个由多边基金资助的消耗臭氧层物质废料销毁试点项目；前南斯拉夫的马其顿共和国报告说，没有在回收和再循环系统中再循环的制冷剂被作为废料，储存起来供以后处置；秘鲁报告说，当前正在执行一个针对不再需要的消耗臭氧物质的储存方案。海合会成员国均遵守以下特定义务：在处置报废的消耗臭氧层物质以及含有这些物质的电器、设备和产品时，必须事先得到有关当局的同意。

49. 在越境处置这些物质的时候，应考虑到《巴塞尔公约》缔约国在控制危险废料的运输和越境处置方面承担的义务。

技术问题

50. 在维修采用替代技术的设备方面遇到的主要挑战是没有任何一个对易燃或有毒制冷剂进行管理的全面监管机构，另一个挑战是本地市场缺乏替代物质本身以及相关的设备和工具。例如：

- (a) 阿根廷和巴西在替代技术方面遇到的挑战包括：安全要求引起的改造成本（在采用碳氢化合物的情况下）；增加的资本成本；必须保证设备安装、操作和维

护的质量和安​​全；在采用二氧化碳技术时，主要挑战是需要更为训练有素的技师；

- (b) 加纳在寻找能够提供设备的供应商方面遇到挑战。由于培训中心不能投入运作，海关官员、技师和学生培训方案无法按照原计划实施；
- (c) 在墨西哥，通过举办能力建设方案、采取措施鼓励替换旧设备以及收集到关于碳氢化合物空调机性能的连贯一致的数据，小型碳氢化合物空调机的市场渗透率预计将今后三年增加；
- (d) 在乌拉圭，使用替代溶剂维修制冷和空调设备的程度看来有限，原因是，尽管已在培训课程中示范如何使用氮气和过滤器及其他溶剂，但在该国不容易获得这些溶剂。

用易燃替代物质改装氟氯烃设备

51. 一般公众，甚至是制冷和空调维修行业，都对使用和维修易燃物质设备的风险抱着掉以轻心的态度，认为这种风险可以忽略不计。而更为知情的利益攸关方则以为，制造这种设备的企业由于操作时涉及大量易燃物质，风险较高。

52. 对易燃制冷剂设备的安全问题所抱态度似乎更多地取决于一个国家对国外市场的依赖程度。看来有必要向那些使用易燃制冷剂的监管框架似乎很落后，从而无法为使用这种制冷剂建立更安全环境的国家提供更多援助。

53. 例如，中国进行了广泛的测试，表明 R-290 壁挂式空调机起火或爆炸的风险是每年亿分之一。加纳在改装氟氯化碳设备使其改用碳氢化合物制冷剂方面已经积累了 10 年的实践经验，而没有任何相关的监管或标准框架。加纳自 2010 年以来还正在执行针对住宅、商用和工业制冷和空调行业的最终用户激励方案，其中包括举办一个综合培训方案、加强培训中心、建立相关的监管框架和改造一批空调机，使其用 R-290 替代 HCFC-22⁵。截至第七十四次会议，尽管关于管理框架的讨论仍在进行，但已经改造了 397 台氟氯烃分体式空调机。马尔代夫选择 R-438A 而不是碳氢化合物作为渔船上的替代制冷剂，采用的标准是基于这一事实：该行业的监管和安全操作规定不允许使用易燃性制冷剂。

维修行业示范项目的作用

54. 示范项目应证明技术解决方案在本地条件下的可行性，以便在降低不确定性和风险之后推广类似的方案。在第七十四次会议后核准的一系列示范项目⁶这还没有足够时间产生明显的效果，但在该次会议之间核准的项目中，一些项目为本研究的目的较为突出，现讨论如下。

55. 斐济举办了渔船改造方案，马尔代夫则举办了在渔业部门采用无氟氯烃低全球升温潜能值替代物质进行制冷的示范项目，二者都是为了改装渔船以及渔业部门用于储存和加

⁵ 核准这个项目时的一项理解是，改装氟氯烃空调机，使其改用易燃或有毒制冷剂及进行相关维修引起的所有责任和风险由加纳承担，而且将在提交第四次付款申请之前建立安全使用碳氢化合物制冷剂的安全环境。

⁶ 包括在氟氯烃淘汰管理计划之内和之外核准的示范项目。

工的氟氯烃制冷和空调设备。在这个国家，只有很少的设备得到改造，得出的最后和主要结论是，该行业有必要等待较为成熟的技术解决方案。

56. 巴西举办了一个重视超市和特定类型设备培训和标准的项目，内容包括：通过技术诊断确定导致超市设备泄漏和效率损失的问题；最终用户咨询方案，目的是加强支持采用低全球升温潜能值氟氯烃替代物质的业务决策；有巴西技术标准协会的专家参与的维修行业标准的修订、讨论和制订工作。截至第七十六次会议，已挑选了四个超市接受设备，用于进行制冷系统的鉴定、计量和性能分析。该项目产生的文件将分发给该行业的其他成员。没有提供信息来说明后一项努力的结果。

57. 为了在伊朗伊斯兰共和国举办促进无泄漏超市设备的方案，德国政府（作为双边合作项目）派遣了两名专家来支持在一个超市（阿萨迪）举办的该技术的示范项目，该超市的设施有分开的冷凝机组，年泄露率为 400%。为示范目的，对一台冷凝机组进行了改装，采用密封的系统设计；对当地的一家维修公司进行了适当管理和维修密封系统的培训。在 10 家挑选出的超市中，该当地维修公司将开始改装至少两个冷凝机系统，以便能够收集关于泄漏率的数据。截至第七十四次会议，已报告为受援超市进行了大量记录，但没有提供任何信息说明比较性计量得出的结果，也没有说明对目标受众产生的影响，例如预期的乘数效应。

58. 示范项目可能需要较长时间才能产生结果，而为了对本行业的其余部分产生所希望的乘数效应，关键因素在于努力传播示范项目的成果，这些努力只能发生在项目完成时。因此这类项目需要更提前的规划和审批。

能源效率

59. 没有任何国家报告说，迄今通过维修活动明确提高了能效，但在这方面采取了许多举措。

60. 在非洲，加纳正在家用制冷和空调行业举办一个由全球环境基金共同出资的能效项目。在中东区域，沙特阿拉伯已承诺，在 2008 年之后为避免有害气候影响而提倡采取任何新技术时，都将确保重视能效因素，在发布新的建筑物条例时纳入更严格的能效规定。

61. 在亚洲和太平洋区域，柬埔寨正在与国家标准总局以及工业和手工业部探索制订制冷和空调设备安装标准和产品标准（包括能效）的可能性，以推动采用长期的氟氯烃替代技术。中国正在通过宣传努力来推广低全球升温潜能值和易燃制冷剂，室内空调机行业正在进行研发努力，改进室内空调机的设计和能效。斐济正在与欧盟的太平洋技术和职业教育和培训项目合作，执行一个可持续能源和气候变化适应项目，以增强应付气候变化和可持续能源挑战的国家能力和技术专长。马尔代夫在全球环境基金资助的一个加强低碳能源岛屿战略的项目中纳入了促进臭氧和气候共同效益的活动。

62. 在拉丁美洲区域的乌拉圭，指导氟氯烃淘汰管理计划的战略方针之一，是提倡在制冷和空调行业用低全球升温潜能值和高能效的制冷剂来替代氟氯烃，办法包括：为采用低全球升温潜能值和高能效制冷剂提供技术援助；举办在冷库采用采用低全球升温潜能值和高能效制冷剂的试点项目；在公共采购中提倡使用无消耗臭氧层物质、低全球升温潜能值和高能效技术。在智利，与节能系统有关的活动包括：制订准则，用以评估通过无消耗臭

氧层物质技术在制冷和空调系统减少能耗和温室气体排放的情况；只要在技术和经济上可行，便在超市采用低气候影响和高能效的物质。

培训

63. 制冷和空调技师培训方案得以加强在多边基金的资助结束后的可持续性，办法是确保适当修订技术培训机构的课程，在其中纳入良好维修做法的主要科目，从而保证新毕业生熟悉这个问题。所有技师培训方案都包括把低全球升温潜能值制冷剂作为氟氯烃的替代品之一，其中只有少数例外，但似乎仅是在进度报告中有所遗漏。

64. 通过建立制冷和空调技师认证计划，将使培训成为必要，从而有助于实现培训的可持续性。大多数国家已经采纳这一举措，其正式程度各有不同，只有布基纳法索、吉布提、前南斯拉夫马其顿共和国和马尔代夫除外，原因可能是这些国家的消耗臭氧层物质消费量低于各自区域中的其他国家。这种非常低的消费量意味着经济规模较小，可用于采取不同举措的资源较少，而且多边基金资助的举措经常需要政府的对应出资。与此不同的是，伊朗伊斯兰共和国没有列入这一举措，但具有在亚洲区域内属于很大的消费量，原因可能是该国内部缺乏基础设施用以在最需要这些努力的国家一级进行推广。

65. 执行中的认证计划各种各样，既包括简单的安排，由国家臭氧机构在相应的宣传活动中发放一枚徽章，表明质量和环保对于行业的价值，也包括由一个独立机构负责的完全正式的认证制度，在其中规定相应的法定权利和义务。

提高认识和传播信息

66. 关于维修行业的技术选择的最新信息主要来自制冷剂和设备供应商，在较小程度上来自为已经从事实地工作的技师提供这种信息的技术培训学校。在第一种情况中，供应商受到与其自己的多国供应商签订的商业协定的约束，而技术培训学校则在一定程度上必须履行义务，照顾国内主要市场的需求。因此，通过多边基金提供的技术援助，无论其方式是培训还是分发技术文件，在向各国提供公允的信息，介绍氟氯烃的低全球升温潜能值替代技术方面都是必不可少的。在多边基金制度下为此目的聘请的技术咨询人有义务采纳预先确定的目标、科目甚至训练材料，而不是他们的个人喜好，从而可以确保他们以所希望的目标为导向提供讯息。

67. 在努力提高民众的认识，使其了解臭氧层被耗竭的威胁和可以采取的应对行动方面，最主要的挑战是必须向许多不同的目标受众发出许多不同的讯息，为此不仅需要分开提供资源，而且需要分开进行努力，以妥善照顾到每一种目标受众。在实践中，应该为具体举措所针对的每个商业或工业部门并为一般公众的每个子群举办不同的宣传运动，以保证一定的成本效益，例如分别针对一般公众、学童、制冷维修行业、进出口行业、制冷和空调制造业开展宣传运动。

68. 每个宣传举措都需要具体所涉领域中的主要利益攸关方的合作，而且实际上也进行了这种合作，这些利益攸关方包括：来自一般公众的非政府组织、来自制冷和空调维修行业的制冷和空调技师协会、代表海关人员的海关总署，各种行业协会等等。所有国家都在现有资源允许的程度上采取了这一战略。

供资问题

69. 要求有关国家必须共同出资的项目往往会增加较小消费国的困难。但是，只有 1 个国家未能履行 2013 年冻结义务，7 个国家在 2011 - 2015 年期间的某一年或某几年未能履行第 7 条报告义务（这 8 个国家都是低消费量国家）。违约原因也可能是小消费国在政府机构方面的固有特性，但即使在这样的情况下，如果改变多边基金的援助重点，也可以有助于解决这个问题。可能还有其他一些指标，可以显示供资不足或供资过度，但由于本项研究的局限性，无法做任何进一步的调查。

70. 关于共同出资的来源，11 个国家报告说，没有找到任何共同出资来源，10 个国家提到私营企业或协会提供了共同出资，15 个国家提到要求政府提供对应捐款，作为项目的共同出资，14 个国家提到从其他多边环境协定获得共同出资。有些国家提到一个以上的共同出资来源，因此这些数字加起来与总数不一样。

71. 共同出资的一些例子包括：

- (a) 智利承诺在其清洁生产方案中采取两项举措。对在使用消耗臭氧层物质的生产行业执行清洁生产协定的可行性进行了一次评估，其中提议进行诊断性研究，并提出了以下行业的清洁生产协定的可能目标：制冷和空调设备的维修和制造、聚氨酯泡沫塑料、农用工业、食品加工业和超市；提出了对装灌了消耗臭氧层物质的设备（即使用氢氟碳化合物（HFC-134a、R-404A 或 R-507）或碳氢化合物（R-290）的冷柜和液体分配器）进行能效标识的提案，这些设备目前没有国家能效标识，使得关于它们的描述均来自市场；
- (b) 马尔代夫报告说，把宣传臭氧气候共同效益的活动列入了全球环境基金资助的一个关于加强低碳能源岛屿战略的项目；地区供冷可行性研究；氢氟碳化合物盘点活动。其中后两项活动均来自气候与清洁空气联盟的减少短寿命气候污染物方案；
- (c) 在太平洋岛屿国家，制冷和空调行业的能源需求仍然是最高的，该行业对于这些国家最大的经济部门 -- 渔业的管理来说也必不可少。供资举措包括：太平洋电器标识和标准项目，其目的是推广高效设备，能够发挥协同增效作用，支持制冷和空调行业的氟氯烃淘汰活动；亚洲开发银行的太平洋岛屿能效项目，其中的一些组成部分将资助在 6 个太平洋岛屿国家更换现有的制冷和空调设备，改用无消耗臭氧层物质和更加节能的型号；欧盟资助的项目，在库克群岛、密克罗尼西亚、萨摩亚、汤加和瓦努阿图最大限度提高氟氯烃淘汰活动的气候效益。

可持续性

72. 制冷和空调技师的培训方案是对制冷和空调维修行业提供的最早援助，得益于持久的存在，并因此逐渐形成了确保长期可持续性的战略。这种战略的一些主要内容是：

- (a) 把良好做法科目列入技术培训学校的课程，这已成为培训课程编制准则的一部分；

- (b) 技师认证即使仅限于最基本的实施，也成为广受尊重和大家争取的优质服务标志，任何技师和/或修理厂都希望得到认证；
- (c) 在维修行业广泛采用正式操作规范，使其成为认证过程的一部分。

73. 所有这些内容可能最终演变成国家技师认证计划的一个正式流程，其中包括正式采用的制冷和空调维修标准，从而有助于该职业的专业化。

74. 同样，正把海关官员培训方案纳入海关培训机构的课程，在一些国家，这种培训已经变为电子学习模块，从而保证培训的长期可持续性。由于实施氟氯烃进出口许可证和配额制度，海关部门对海关官员的培训成为必需，从而提供了确保可持续性的动机。

建议

75. 谨建议执行委员会：

- (a) 注意到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/10 号文件所载评价制冷维修行业氟氯烃淘汰活动的案头研究报告；
- (b) 邀请各双边机构和执行机构在执行氟氯烃淘汰管理计划第二阶段的项目和逐步减少氢氟碳化物的项目时，酌情采纳对制冷维修行业氟氯烃淘汰活动的评价所得出的结果和提出的建议。

Annex I

TERMS OF REFERENCE FOR THE DESK STUDY FOR THE EVALUATION OF THE REFRIGERATION SERVICING SECTOR

Background

1. The servicing sector, as one of the largest consumer of ODS, is of the utmost importance to all Article 5 countries. For the majority of low-volume consuming (LVC) countries, the servicing sector will be the main source of funding to meet compliance, and will be greatly affected by the HFC phase-down. The importance of the servicing sector was stressed by decision XXVIII/2 of the Meeting of the Parties, which recommends making cost eligible various categories related to this sector⁷ and requested the Executive Committee to develop, within two years, guidelines for financing the phase-down of HFCs.

Objective of the desk study

2. The desk study will analyse the progress made in the phase-out of HCFCs in the projects funded by the Multilateral Fund in the refrigeration servicing sector. It will focus on the contribution of specific activities within servicing sector plans to reduce HCFCs, the impact of servicing arising from introduction of low GWP alternatives when relevant, and challenges encountered during project implementation. The evaluation will draw lessons from these projects to help future, similar activities in the sector. Taking into account the limitations of a desk study, it will attempt to identify potential issues that could be related to the phasing-down of HFCs.

Scope and output

3. The desk study will select projects in the refrigeration servicing sector in both LVC and non-LVC countries, in various geographical regions and implemented by various implementing agencies.

4. A report with findings, lessons learned and recommendations will be submitted to the 80th meeting. Following the initial findings, the report may recommend that further data collection and analysis be needed, which will require field visits in a number of selected countries during a second stage of the evaluation.

Desk study evaluation questions

5. A series of evaluation questions follows, describing the main issues to be tackled by the evaluator.

Implementation issues

6. What have been the main activities implemented in the servicing sector under the HPMPs in LVC and non-LVC countries and what has been their impact on HCFC phase-out? What were the main issues and success factors encountered in the project implementation in LVC countries as compared to non-LVC countries?

7. To what extent have activities in the servicing sector contributed to a transition to low GWP alternatives? What were the differences in LVC and non-LVC countries aiming at facilitating acceptance and introduction of low-GWP alternatives to HCFCs? How can HFC-phase down activities in the servicing sector build on this experience?

8. To what extent activities being implemented have contributed or could potentially contribute to HFC phase-down in applications not covered in the HPMPs (e.g., domestic refrigeration, commercial

⁷ Paragraph 15(c) of document UNEP/OzL.Pro.28/12.

refrigeration based on R-404A and R-407C, and mobile air-conditioning)? What could be modified in the project design and implementation to facilitate this?

9. Who are the major stakeholders and what was their role in the implementation of the project? Is there a coordination mechanism and, if so, how did it work?

10. What has been the role, if any, of refrigeration associations in the design and implementation of activities in the sector and what were the main limitations encountered, if any?

11. Was reporting on the implementation of activities regularly done? Is the reporting providing relevant information on challenges encountered and lessons learned?

12. Which were the reasons for delays in project implementation?

Policy, legal and regulatory frameworks

13. What have been the policies and legislation or other regulatory measures adopted by the countries in relation to the refrigeration servicing sector? What measures have been taken to enable the safe introduction of low-GWP, flammable or toxic refrigerants and which were the main barriers in introducing them? Were there interactions with national, international or regional standards setting bodies related to the safe use of flammable or toxic alternatives?

14. Were there new enforcement procedures and monitoring tools developed to control HCFC use in the sector as well as HCFC-based equipment imports? If so, can they be applied to HFC use and HFC-based equipment?

15. Is there a legislation targeting illegal trade of refrigerants? To what extent illegal trade of refrigerants have been identified in Article 5 countries (e.g., HCFC-22 labelled as HFC-134a)? Have imports of mislabeled refrigerants been identified?

16. Have activities been undertaken to support inspections and certifications, standardized technical testing, and enforceable technical standards for alternative technologies and if so, what was their impact? To what extent can activities for the phase-down of HFCs build on these activities?

17. Were there delays in adopting this legislation and, if yes, why?

Refrigerant containment (recovery, recycling, reclamation)

18. What activities have been undertaken to promote the recovery of refrigerants and what was their impact? What measures have been taken to sustain these activities in a cost-effective manner? Can recovery and reclamation tools and techniques for HCFCs be transferred to the HFC phase-down?

19. Were stockpiles of used or unwanted controlled substances managed cost-effectively?

Technology-related issues

20. Have challenges been encountered to service equipment with alternative technologies and if so, what were they?

21. Does reducing the refrigerant charge size in the design of systems impacts the amounts of refrigerants emitted during assembly and/or installation?

22. Have servicing activities contributed to improving the energy efficiency of the equipment? If so, were such improvements in energy efficiency monitored or assessed?

23. How, if at all, did servicing activities address the risks associated with retrofitting HCFC-based equipment with flammable alternatives?
24. Have alternatives to HCFCs been promoted, that sustain the operation of HCFC-based equipment until the end of life? If so, which alternatives have been used and what were the results?
25. Have challenges been encountered to service equipment with alternative technologies and if so, what were they?
26. Have demonstration projects contributed to the servicing sector and if so, how and what were the results.
27. What was the role of international companies in introducing alternative technologies and to what extent this has influenced the refrigeration servicing sector, HCFC phase-out and introduction of low-GWP alternatives?
28. What were the key lessons learned to deal with low-GWP alternatives.

Training

29. To what extent have training programmes for refrigeration technicians been developed to contribute to address safety in handling low-GWP alternatives? Have they integrated an approach on safe handling of flammable refrigerants and an understanding of related regulations and standards? Do they address issues related to the consequences of poor installation and servicing of equipment that uses flammable refrigerants? Do training programmes include a module on good practices and standards in refrigeration?
30. To what extent are training in refrigeration programmes self-sustaining? How did the Multilateral Fund resources help in enhancing the capacity of national vocational/training centres and other local institutes involved in training of refrigeration technicians?
31. Are there certification systems for technicians who successfully participate in training programmes? Are these mandatory through regulations? Was there any obstacle in making the certifications mandatory?
32. What types of certification schemes have been established in different Article 5 countries and how effective are they to ensure good practices in refrigeration?

Awareness-raising and dissemination of information

33. Was there updated information on technically and economically feasible alternative technologies to be applied by local refrigeration and air-conditioning manufacturers? What were the capacity building activities implemented by the project?
34. How did technical assistance projects address awareness-related challenges? What awareness-raising strategy was used and what were the results? How did the servicing community change following these activities?
35. Was there any collaboration with the customs departments in raising awareness on the handling of the new refrigerants?

Funding-related issues

36. Was there a difference in the adequacy of funding between LVCs and non LVCs countries? Was co-funding in place, either from other funds or otherwise? Were there delays due to obtaining co-funding?

What were the opportunities and challenges related to co-funding and what lessons can be learned from there? How the flexibility that is afforded Article 5 countries through their Agreements with the Executive Committee was used to optimize the allocation upon implementation of the HPMP?

37. How will the increase in the funding available for the servicing sector under decision 74/50, affect the ongoing projects and acceptance of alternatives to HCFCs and HFCs with low-GWP and zero-GWP?

Sustainability

38. What activities have been undertaken to achieve the long-term sustainability of the technicians and customs training programmes funded by the Multilateral Fund? (E.g. adaptation of the curricula of training and vocational schools to address flammable alternatives and low-GWP and zero-GWP alternatives, mandatory training for technicians or any other measure).

39. What lessons in training in good practices can be applied for long-term strategies to be implemented?

40. Have there been issues related to availability and affordability of spare parts and refrigerants and how have they been addressed?

41. What activities could be implemented to reduce emissions during the operation of equipment, while maintaining energy efficiency?

Methodology

42. A consultant will be recruited based on his or her experience and knowledge of the subject matter and of the functioning of the Montreal Protocol and the Multilateral Fund. The consultant will prepare a desk study that includes an in-depth review of the existing documentation such as project documents, progress reports, verification and project completion reports; minutes from regional ozone officers meetings, ODS alternative surveys, as well as information gathered from interviews and discussions with members of the Secretariat and bilateral and implementing agencies and local stakeholders.

Annex II

HCFC CONSUMPTION IN SELECTED ARTICLE 5 COUNTRIES (ODP TONNES)

Region	Country	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Baseline
AFR	Djibouti	0.66	0.64	0.62	0.57	0.56	-	0.70
AFR	Burkina Faso	27.93	26.59	14.88	12.38	11.99	14.41	28.90
AFR	Senegal	36.14	36.14	7.70	20.68	20.63	18.70	36.20
AFR	Ghana	30.71	27.19	25.39	23.34	20.41	-	57.30
AFR	Nigeria	402.32	453.40	334.46	304.11	177.92	-	344.88
ASM	Bahrain	57.32	75.59	49.60	49.14	45.98	45.77	51.90
ASM	Kuwait	397.75	420.15	414.67	336.17	338.98	-	418.60
ASM	Saudi Arabia	1,750.76	1,921.69	1,433.73	1,376.63	1,305.45	-	1,468.70
ASP	Maldives	3.67	3.69	3.19	3.32	2.45	2.40	4.60
ASP	Fiji	14.46	14.37	7.67	6.70	3.87	-	8.40
ASP	Cambodia	13.71	10.12	9.47	11.19	11.69	4.52	15.00
ASP	Iran (Islamic Republic of)	376.88	376.31	357.44	342.14	309.28	272.98	380.50
ASP	China	20,739.03	21,091.21	15,761.32	16,838.53	13,485.21	-	19,269.00
EUR	The former Yugoslav Republic of Macedonia	0.90	0.74	0.72	0.57	0.18	0.27	1.80
EUR	Bosnia and Herzegovina	3.35	4.06	5.13*	3.37	2.11	2.34	4.70
EUR	Armenia	7.50	5.67	4.54	3.15	2.34	0.63	7.00
LAC	Grenada	0.18	0.26	0.33	0.36	0.22	0.20	0.80
LAC	Uruguay	17.62	28.05	15.47	17.80	15.78	16.43	23.40
LAC	Peru	32.50	26.98	25.81	22.01	22.82	22.21	26.88
LAC	Chile	109.01	105.78	75.99	74.23	67.63	63.33	87.50
LAC	Argentina	511.56	571.39	246.20	276.09	295.42	228.24	400.70
LAC	Mexico	1,083.40	1,103.98	791.35	733.82	660.37	519.66	1,148.80
LAC	Brazil	1,046.40	1,387.87	1,189.25	1,164.74	1,025.81	875.29	1,327.30
PIC	Nauru	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	-
PIC	Niue	-	-	-	-	-	-	-
PIC	Cook Islands	0.06	0.04	0.02	-	-	-	0.10
PIC	Kiribati	0.01	0.03	0.03	-	0.03	0.02	0.10
PIC	Tonga	0.07	0.05	0.04	0.02	0.02	-	0.10
PIC	Tuvalu	0.01	0.02	-	-	0.02	0.01	0.10
PIC	Marshall Islands	0.24	0.21	0.12	0.08	0.08	-	0.20
PIC	Micronesia (Federated States of)	0.06	0.06	0.03	0.09	-	0.04	0.20
PIC	Palau	0.17	0.17	0.12	0.12	0.11	0.12	0.20
PIC	Samoa	0.29	0.13	0.11	0.08	0.07	0.06	0.30
PIC	Vanuatu	0.08	0.06	0.06	0.04	0.02	-	0.30
PIC	Solomon Islands	2.04	1.62	0.17	0.26	0.18	0.24	2.00

Source: Data reported under Article 7 of the Montreal Protocol, as of 7 September 2017.

* Non-compliance

Annex III

REASONS FOR DELAY

Country	Reasons for delays
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> The introduction of SAP system at the Implementing Agency resulted in delays in bidding and supply of equipment and tools for the training centres and contracting to trainers (IAs) This activity was proposed for tranche II financed by the remaining budget of the R-22 AC conversion project with the Government of Italy. Since these funds should be returned to the MLF, the activity was delayed until a later tranche (Procedural)
Armenia	<ul style="list-style-type: none"> None provided
Bahrain	<ul style="list-style-type: none"> Delayed waiting for the new legislation to be enacted (Institutional) During 2013 SCE was under restructuring plus ODS Officer of Bahrain was about to retire by end of 2013 (Institutional) SCE also tried to examine the ability of direct implementation by SCE but it was difficult to take the direct responsibility due to Insufficient staff within SCE to undertake the detailed implementation responsibilities (Institutional) After change of implementation modality the time needed to agree on joint implementation modality, review legal contracts with UNEP and develop operational work-plan was also substantial which caused further delays (Procedural) Delays in the start-up of demonstration project due to the challenges related with the selection of the technology since more than 70 per cent of its products are sold under regional brands, including to manufacturers in neighbouring countries (e.g., Kuwait, Saudi Arabia and United Arab Emirates) (Market)
Bosnia	<ul style="list-style-type: none"> Major delay in arranging the custom clearance that has to be provided in the form of a letter from the Ministry of Finance. Due to recent changes in the Government and political instability, this process took much longer than expected (Institutional) Training for technicians was delayed until the establishment of the National Code of Good Practice in Refrigeration and introduction of a certification system for refrigeration service workshops (Procedural)
Brazil	<ul style="list-style-type: none"> None provided
Burkina Faso	<ul style="list-style-type: none"> Change of the National Ozone team (Institutional) Delays in fund disbursement from IA (IAs) Delay in the delivery of equipment (Supplier)
Cambodia	<ul style="list-style-type: none"> The implementation of the retrofit incentive programme is postponed until non-HCFC, low GWP and climate-friendly options become commercially available in the domestic market. (Market)
Chile	<ul style="list-style-type: none"> The counterparts changed, so the NOU had to present again the agreement concept to the new counterparts which resulted in some delays (Procedural) The delay in the conversion of the refrigeration equipment of two pilot supermarkets was due to internal administrative IA procedures that caused the cancellation of the contract already issued, therefore requiring a new bidding and proposal preparation (IAs)
China	<ul style="list-style-type: none"> As China is a large country with many stakeholders, after the finalization of the overall work plan in September 2012, more time was required to initiate the specific activities on the ground (Procedural) Delays in signing the amendment to the cooperation agreement with the Foreign Economic Cooperation Office of the Ministry of Environmental Protection (FECO/MEP) of China (Institutional) Implementation of stage I activities in the refrigeration servicing sector were delayed due to the limited structure and institutional arrangements that were in place, in particular, for the identification and selection of training centres, and the engagement of partners and key stakeholders (Procedural) The servicing sector HPMP development is only part of the China HPMP stage II development process (Procedural) The low disbursement is due to receiving delay in obtaining a certified financial statement from the Government (Institutional)
Cook Islands	<ul style="list-style-type: none"> None provided
Djibouti	<ul style="list-style-type: none"> None provided
Fiji	<ul style="list-style-type: none"> Delay in review and administrative process (Institutional) The project was delayed because of the need for further consultations with the fishing sector (Procedural)
Ghana	<ul style="list-style-type: none"> Start-up difficulties (Procedural)

Country	Reasons for delays
	<ul style="list-style-type: none"> • More time needed to negotiate the agreements with stakeholders for implementation of activities (Procedural) • Delays in procurement processes (Procedural)
Grenada	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Iran (Islamic Republic of)	<ul style="list-style-type: none"> • All imports are strongly delayed due to payment requirements and export licence awards (Procedural) • All exports to the Islamic Republic of Iran are subject to award of an export licence which takes considerable time (Procedural) • The supplier faced problems due to the UN sanctions in procuring the necessary parts from international OEM (Political) • Delays are due to the availability of Pentane (Market)
Kiribati	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Kuwait	<ul style="list-style-type: none"> • Internal process at EPA where NOU is structured are a bit slow (Institutional) • Delay in concluding the proposal of e-licensing system locally at EPA (Procedural) • Delay due to the movement of EPA to new premise and inability of IT department of EPA to timely respond to NOU needs (Institutional) • Delay in agreeing on the detailed implementation work-plan and costs due to details needed from several authorities involved in the implementation (Institutional) • Changes of the ODS Officer and Head of EPA of Kuwait (Institutional) • Changes in IA contracting instruments and time needed to provide legal clarifications to EPA officials (Procedural)
The former Yugoslav Republic of Macedonia	<ul style="list-style-type: none"> • Delay in achieving financial closure was caused by financial error in new financial SAP system (IA)
Maldives	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Marshall Islands	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Mexico	<ul style="list-style-type: none"> • Delivery of equipment required for the training was delayed by the supplier (Supplier) • The flushing agent that was delivered was very aggressive and damaged several training flushing units (Technology) • The flushing units got over-heated and automatically switched off (Technology) • The supply of the new motors for the flushing units was delayed by at least one year (Supplier)
Micronesia	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Nauru	<ul style="list-style-type: none"> • Loss of NOU since May 2014 (Institutional) • No defined nationally assigned resources (human nor institutional) to allow for continuity (Institutional)
Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> • Delays related to implementation modalities and compliance with international bidding procedures to conform to the guidelines laid out by UNDP Country Office (Procedural) • The bombing of the UN Building on 26 August 2011 was also a major cause of setback to the implementation of the first tranche (Terrorism) • Delays were experienced during the process of supplying the blending tank, as supplier proved to be slow to deliver the equipment (Supplier) • Delays in the managing the collaboration with suppliers (Procedural) • Trials have taken more time than expected, creating delays in the project (Procedural) • Delay was due to the fact that it was not possible in Nigeria to issue Letters of Credit during the presidential election period (Institutional)
Niue	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Palau	<ul style="list-style-type: none"> • Delay in signing initial agreement (Institutional)
Peru	<ul style="list-style-type: none"> • Delay for the initiation of the disbursements (IAs) • The implementation of tranche II suffered additional delays, mainly because of turnover of staff at the General Directorate of Environmental Affairs (Institutional) • In addition, two clerks that had been hired for administrative support quit, which further delayed the execution of activities (Institutional) • The initial Implementation Plan (and associated MYA) needed to be reviewed since the equipment listed under the TPMP was not delivered (Supplier?) • Due to the delays the technical assistance activity for the flushing sub-sector could not be finalized, and therefore the local companies and technicians do not have the tools and knowledge on the use of HCFC-free flushing techniques that would allow the Government to ban such consumption (Procedural)
Samoa	<ul style="list-style-type: none"> • None provided

Country	Reasons for delays
Saudi Arabia	<ul style="list-style-type: none"> • Because of the size and complexity of the refrigeration service sector in Saudi Arabia, the preparations of the training took longer than originally expected (Procedural) • The need for harmonization of the activities on preparation of the certification scheme for refrigeration practice and the update of the Code of Good Practice in Refrigeration (Procedural) • Delayed transfer of approved funds to IA (IA) • The delay in implementing the ban on new air-conditioning equipment containing HCFC-22 or HCFC-blends was due to concerns about the limited availability of low global warming potential (GWP) alternatives, particularly for small-size applications, suitable for use in high-ambient temperatures. (Market) • Draft code of practice that was expected to be adopted by the end of 2015 had been delayed due to recent changes of the management of the environment authority; (Institutional)
Senegal	<ul style="list-style-type: none"> • The delay is linked to various government reorganisations (Institutional) • The approval of the national procedures for HCFC quota allocation encountered difficulties, an interim quota allocation system had to be implemented which resulted in limited recording of HCFC imports in 2013 (Procedural)
Solomon Islands	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Tonga	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Tuvalu	<ul style="list-style-type: none"> • Delay was due to the change in legal advisor as the former legal advisor was undertaking duty travel thus there was a delay from the department (Institutional)
Uruguay	<ul style="list-style-type: none"> • None provided
Vanuatu	<ul style="list-style-type: none"> • None provided

附件四

吸取的经验教训

1. 在非洲区域，着重提出的主要经验教训是：(1) 在发现能够提供所需设备的供应商方面遇到的挑战；(2) 重视支持创新方法，以确保用户和服务技师的安全；(3) 一个关键的层面是鼓励采用本国的创新解决方案，特别是那些有可能在其他发展中国家推广的淘汰氟氯烃的解决方案；(4) 需要确保采用严格的生产流程安全制度（加纳和尼日利亚）。
2. 对于中东区域，要点包括：(1) 必须加强氟氯烃淘汰管理计划执行部门与国家其他主管部门之间的联系，以更好地执行氟氯烃淘汰管理计划的总战略；(2) 由于地方政府部门的能力有限，需要确保有当地的技术专家在项目的不同阶段提供支助；(3) 为高温环境国家找到合适的替代技术，特别是为制冷和空调行业找到替代技术的问题仍然是主要的关切和挑战；(4) 鉴于政府机构内部流程进展缓慢，应该通过能力建设来增强项目管理机构的权能，以加快执行努力（巴林和科威特）。
3. 亚洲区域的经验教训包括：(1) 与相关利益攸关方的合作对于制冷和空调行业计划的执行来说必不可少；(2) 氟氯烃生产、消费和进出口管理工作的协调是对《蒙特利尔议定书》履约的关键因素；(3) 由于在制冷和空调行业部门引入新的替代技术，修改现有标准和制定新标准将成为采用替代技术的关键因素；(4) 市场导入对于推广 R-290 技术来说必不可少，应考虑采取新的政策/财务措施，帮助 R-290 空调机在市场上的销售；(5) 对于 R-290 空调机的市场导入和安全使用来说，先决条件是进行关于使用易燃制冷剂的制冷和空调设备的维修和安装培训（中国）。
4. 东欧区域的主要经验教训是：(1) 通过将培训方案纳入学校课程，确保了方案的长期可持续性；(2) 出台的立法为成功执行研发方案创造了条件；(3) 除了消耗臭氧层物质，氢氟碳化合物制冷剂的回收和再循环将尽量降低气候影响；(4) 制冷剂损失主要来自旧设备，定期维修和保养可以减少和防止这些系统的制冷剂损失（前南斯拉夫的马其顿共和国）。
5. 拉丁美洲和加勒比区域的主要经验教训是：(1) 技师的认识变化和日常工作中的行为变化可能需要几年时间，因此应该从一开始就开展提高认识和培训活动；(2) 商业制冷分行业的维修厂与家用行业的维修厂非常不同，而在超市行业建立合作网络的工作要复杂得多；(3) 在开展制冷和空调维修行业的活动方面，主要挑战是达成机构间安排，原因是公共行政部门提出的各种要求很复杂，使得在与行业协会和培训机构进行合作时须遵守的正式规定比意料之中的严格；(4) 在氟氯烃淘汰管理计划从制订过渡到执行时，伙伴机构的职责将发生一些变化（巴西）。
6. 在地区性培训方式方面，选择这种方式是为了满足国家五个地区当中每个地区的具体需要，也是为了更好地扩展第二阶段的活动。然而，国家区域性机构在招标和承包中的参与使得过程复杂化。大多数地区性合作伙伴都没有关于这类合同的经验，并且参与投标并签订具体合同需要全国性机构的事先批准。关于技术方面的问题：使用移动培训设备，包括示范制冷系统，来模拟超市制冷系统的实际运行状况，并展示最佳做法和密封系统的设计特性。在为示范设备寻找适当的组件，用其展示超市制冷系统方面，有关压力、温度、

设置和系统性能的困难超出意料。愿意按照规格提供有关产品的供应商也不容易找到（巴西）。

7. 关于替代技术：在第一阶段，重点是制冷剂保留、最佳做法、超市设施的泄漏控制及其各自的标准。作为第二阶段，还汇编了技术资料来介绍市场上的替代技术，如二氧化碳、碳氢化合物和氨。特别是二氧化碳技术，观察到的设施越来越多，而且商用行业的兴趣有所增加。然而，在应用这些替代技术时必须克服以下挑战：初始投资的费用较高；需要受过新替代技术培训的熟练技师；确保安装、运行和维修保养的质量和安全性（巴西）。

8. 其他经验教训是：政府机构人员的更替造成的行政拖延大大影响了执行工作；本国咨询人的支助对氟氯烃淘汰管理计划的执行来说至关重要；从一开始就迫切需要所有潜在利益攸关方和行业的参与，并保证所有方面都同意国家战略的共同目标；考虑到新型混合剂的复杂性、一些替代物质的易燃性以及新的冷却设备和空调机的电子复杂性，新技术培训的费用大大增加（乌拉圭）。

Annex V

**DEMONSTRATION PROJECTS AFFECTING THE RAC SERVICING SECTOR
(APPROVED AFTER THE 74TH MEETING)**

Country	Project title
China	Demonstration project for ammonia semi-hermetic frequency convertible screw refrigeration compression unit in the industrial and commercial refrigeration industry at Fujian Snowman Co. Ltd.
Colombia	Demonstration of HC-290 (propane) as an alternative refrigerant in commercial air-conditioning manufacturing at Industrias Thermotar Ltda.
Costa Rica	Preparation of a demonstration project for the transition of HCFC-22-based refrigerant unit to NH ₃ system in cold chambers.
Costa Rica	Demonstration of the application of an ammonia/carbon dioxide refrigeration system in replacement of HCFC-22 for the medium-sized producer and retail store of Premezclas Industriales S.A.
Kuwait	Preparation of a demonstration project for low-global warming potential alternatives in high ambient temperature conditions in air-conditioning applications.
Kuwait	Demonstration project for HCFC-free low-global warming potential technology performance in air-conditioning applications (capacity above 8 TR).
Maldives	Preparation of a demonstration project for low-global warming potential alternatives for HCFC phase-out in refrigeration applications in fishing industry.
Maldives	Demonstration project for HCFC-free low-global warming potential alternatives in refrigeration in fisheries sector.
Mauritius	Demonstration and user incentive programme for conversion to technologies with low global-warming potential.
Mexico	HCFC phase-out management plan (stage II, second tranche) (HC demonstration and training).
Saudi Arabia	a) Preparation of a demonstration project for the phase-out of HCFCs by using HFO as foam blowing agent in the spray foam applicants in high ambient temperatures. b) Preparation of a demonstration project for promoting HFO based low-global warming potential refrigerants for air conditioning sector in high ambient temperatures.
Saudi Arabia	a) Demonstration project for the phase-out of HCFCs by using HFO as foam blowing agent in the spray foam applications in high ambient temperatures. b) Demonstration project on promoting HFO-based low-global warming potential refrigerants for air-conditioning sector in high ambient temperatures. c) Demonstration project at air-conditioning manufacturers to develop window and packaged air-conditioners using low global warming potential refrigerants.
Europe	Preparation of a regional centre of excellence for demonstration and training of low-global warming potential ozone-safe alternative technologies.
Europe	Development of a regional centre of excellence for training and certification and demonstration of low-global warming potential alternative refrigerants.
Global	a) Preparation of a demonstration project on refrigerant containment and introduction of low-global warming potential refrigerants at the country level. b) Preparation of a demonstration project in the refrigeration assembly sector (Argentina and Tunisia).
Global	Demonstration project on refrigerant quality, containment and introduction of low-global warming potential alternatives (Eastern Africa and Caribbean regions). b) Demonstration project for the introduction of trans-critical CO ₂ refrigeration technology for supermarkets (Argentina and Tunisia).