



执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第九十二次会议
2023年5月29日至6月2日，蒙特利尔
临时议程项目 11(c)¹

关于地方安装和组装次级行业尽可能查明能够说明该次级行业的特性的各类
设备和制冷剂以及向低全球升温潜能值替代品过渡的挑战的报告
(第 91/39 号决定 (b) 段)

前言

1. 第 91 次会议在审议尼日尔基加利 HFC 实施计划 (KIP) 第一阶段时，提出了现场安装和组装分行业的 HFC 消耗问题²。在讨论此议题时，有代表建议收集有关该分行业的更多数据，因为尼日尔该行业的消耗水平似乎很高，尽管在项目提案中并未将其与维修行业消耗量分开。此外该分行业的消耗水平可能会高于淘汰 CFCs 和 HCFCs 时的状况。因此，执行委员会要求秘书处编写一份文件，供第 92 次会议审议，描述现场安装和组装分行业，并尽可能确定该分行业制造的设备 and 使用的制冷剂类型，以及向低全球升温潜能值 (GWP) 替代品过渡的挑战（第 91/39 (b) 号决定）。

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/1。

² UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/48。

以前与现场安装和组装分行业相关的政策

2. 在第 31 次会议上，在逐步淘汰 CFC 的背景下，执行委员会通过了准则以定义制冷设备的组装、安装和充注分行业，以将其与商业制冷制造行业区分开来³。准则对该分行业下考虑的企业特点进行了如下描述：

- (a) 企业的活动涉及在冷库或卡车上组装或安装预先制造的制冷系统，或在卡车或公共汽车上安装由专门供应商提供的空调系统；
- (b) 安装应在制冷设备制造厂商的生产场所之外的地点进行，或者可能由分支机构、代理商或独立承包商进行；
- (c) 根据制冷装置制造商指定的制冷剂或根据客户的选择，具体安装的装置可能是 CFC 的或非 CFC 的设备；
- (d) 由于没有生产线，如果要确定 1995 年 7 月之前的生产能力，或确定今后几年可能达到的生产水平（从而查明消耗量）可能不切实际；以及
- (e) 制造产品时不消耗制冷剂。

3. 准则还规定，对于属于该分行业的企业，制冷部分的转换援助将仅基于资本成本⁴。

4. 在第 62 次会议上，秘书处指出，一些低耗量国家的 HCFC 淘汰管理计划（HPMP）在制冷设备组装、安装和充注分行业计划中包括了技术援助活动，请求了高于供资准则规定的维修行业的供资水平；而其他的 HPMP 似乎将这类活动归入了维修行业。

5. 注意到第 31/45 号决定中包含的准则将组装、安装和充注分行业与制冷设备制造行业区别开来，但并未将其与制冷维修行业进行类似区分，由此秘书处提出了建立这种区别的分析供执行委员会考虑。秘书处还请求执委会就是否希望资助组装、安装和充注分行业的活动，相对于将这些活动视为维修行业的一部分提供指导。

6. 提交给第六十二次会议的分析确定了安装、组装和充注制冷设备的企业可以按其对企业、开发和人员培训进行的技术特定的投资程度进行分组。例如，AC 行业的制造商购买套件，然后在现场组装和充注，从供资目的考虑被确定为制造行业；而企业/技术人员安装可以即时充注或预先充注制冷剂的分体式 AC，连接室内和室外机，所需要的专业知识和工具/设备甚少，可以由维修技术人员进行，从而被视为维修行业。

7. 根据这些分析，秘书处建议，如果技术和设备投资类似于维修行业的投资，那么承担这些投资的企业应归入维修行业，在同一水平供资。相反，如果执行机构可以在提交的文件中证明 HCFC 技术水平、对设备的具体投资、产品开发或人员培训所需的资金水平大大超过维修行业的普遍水平，供资的水平则应超出维修行业的预计水平，包括转换的增量资本成本。因此，委员会决定要求双边和执行机构在提交与安装、组装和充注分行业相关的项目时，证明参与项目的每个企业针对 HCFC 技术所做的设备、产品开发或人员培训方

³ 第 31/45(a)号决定。

⁴文件 UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/61 的附件十。

面的投资远远超过维修行业普遍存在的此类投资水平；而这些企业预计的活动代表了增量成本（第 62/14 号决定）。

现场安装和组装分行业的相关性

8. 典型的制冷维修操作与现场安装、组装设备并首次充注之间的主要区别在于制冷剂技术的选择。修操作涉及到已选定的制冷剂的已经运行的系统，而现场安装和组装仅涉及新系统，在这种情况下仍可以选择制冷剂。

9. 关于在第 5 条国家现场安装、组装和首次充注的新制冷和空调 (RAC) 系统时使用的 HCFCs 或 HFCs 水平，几乎没有任何数据可用。事实上，几乎所有 HPMPs 都没有提供用于 RAC 设备的安装和初始充注的 HCFC-22 使用量，所有与制造无关的消耗都归于制冷维修行业。在机构间协调会议⁵期间讨论双边和执行机构在执行 HPMP 中获得的经验时，有人指出，更好地了解这个分行业可以促进 HFC 使用逐步减少，有利于引进低 GWP 技术，并促进安全和有能效的安装实践。

10. 将用于维修的制冷剂消耗与现场安装和组装分行业的制冷剂消耗分开，需要估算每年安装的系统的数量，以及制冷剂充注量，相对于系统的总数量（这需要平均寿命估计）和泄漏率估计；然而，这类信息并不容易获得。随着第 5 条国家在准备其 KIP 期间收集 HFC 消耗的信息，预计将可获得有关该分行业的更多信息⁶。

现场安装和组装分行业的特征

11. 本报告旨在描述安装和组装分行业的特征，并将在该分行业运行的企业与单纯从事制造活动或单纯从事服务活动的企业区分开来。

企业类型

12. 安装和组装分行业包括多种类型的企业，这些企业使用从供应商处购买的组件设计和定制制冷或 AC 系统，并在现场安装、组装和充装制冷剂。该分行业的企业通常为本地所有，主要是中小型企业，进行设计和安装冷库和带远程冷凝装置的单柜，但也可以包括拥有内部设计部门的大型企业，他们设计和安装带有机房，多个展示柜和在线监控系统的完整超市。

13. 该分行业的企业通常提供售后服务，包括维护合同和维修服务，并且至少有一名具有技术专长的工作人员根据所选制冷剂和所需的冷却能力来确定和选择组件。较大的企业可能有工程或设计部门来满足对更大、更复杂的设备的要求，例如，超市或工业应用系统的设备。对于许多企业而言，为已安装的系统提供维修服务是其业务的重要组成部分。对于更复杂的系统，由于涉及专业知识，这甚至更加重要，售后服务甚至可以包括对已安装系统的在线监控。

⁵ 蒙特利尔, 2023 年 3 月 8 到 9 号。

⁶ 第 91/39(a) 号决定鼓励第 5 条国家和执行机构，在准备 KIP 期间进行 HFCs 调查时，可能并在自愿的基础上，收集有关现场安装和组装分行业的 HFC 消费量的信息，并提供估算的现场安装和组装分行业的消耗量。

14. 进行制造而且现场安装和组装 RAC 系统的大型企业应被视为制造商；就此类企业而言，大部分的安装系统不太可能由另一供应商生产。

15. 非第 5 条国家拥有的企业，以及产品出口到非第 5 条国家超过其产品总量百分之 10 的企业被排除在该分行业之外。

安装的制冷和空调系统类型

16. 安装和组装行业的企业提供的产品终端用户广泛，其中包括超市、小型超市和肉店等零售商；农业，包括花卉、食品冷冻仓库、屠宰场和乳制品行业；制药业；为军队、学校、医院、连锁餐厅、食品加工厂、渔业、旅馆和办公楼等提供餐饮服务的企业。表 1 按应用、指示冷却能力、以及当前使用制冷剂及其和替代品，列出了被视为现场安装和组装分行业的 RAC 系统类型。注意到该分行业的一个关键特征是制冷剂充注是在现场，而不是在制造厂中进行的，对于两种可能性都有的产品设备，在制造厂充注的系统被排除在该分行业之外。

表 1. 部分现场安装和组装分行业 RAC 设备系统*

设备类型及描述	应用实例	制冷量 (千瓦)	使用的典型 制冷剂 (第五条)	替代制冷剂示例
商用分体式系统：蒸发器连接到远程压缩机和冷凝器上（冷凝装置）	商业：便利店或商店**；可走入的冷藏室；餐厅**	大于 2	<ul style="list-style-type: none"> • R-134a • R-404A • HCFC-22 	<ul style="list-style-type: none"> • HFC 混合物（例如，R-448A, R-513A） • 基于 HFO 的混合物（例如，R-454A, R-457A） • R-290 • R-1270 • CO₂
商业集中式系统：多个冷却蒸发器连接到远程压缩机机组和外部冷凝器上（直接系统）	商业：超市中的食品展示柜	大于 40		
工业用中小型系统：用于单一冷却负荷	工业：食品和饮料加工，制药，冷库	大于 20	<ul style="list-style-type: none"> • R-134a • R-404A • R-507A • HCFC-22 	<ul style="list-style-type: none"> • HFC 混合物（例如 R-448A, R-513A） • 基于 HFO 的混合物（例如，R-454A, R-471A） • HFO-1234yf • R-290 • R-1270 • NH₃, CO₂
工业大型分布式制冷系统		100 至 2,000		
管道式或非管道式分体 AC 系统	从单人房间**到大的礼堂，住宅楼**	5 至 1,000	<ul style="list-style-type: none"> • R-410A • R-407C • HCFC-22 	<ul style="list-style-type: none"> • HFC 混合物（例如，R-454B） • 基于 HFO 的混合物（例如，R-454A） • HFC-32, R-290
大 AC 系统	组合成套的屋顶系统**	12 至 200	5 至 10	<ul style="list-style-type: none"> • R-407C, R-410A

*信息来自 <https://ozone.unep.org/meetings/workshop-hydrofluorocarbon-management-2015/presession-documents>

**此类别中工厂充注的设备不包括在该分行业中。

17. 如表 1 所示，现场安装和组装分行业涵盖的 RAC 系统是在安装现场充注制冷剂的⁷。工厂密封的系统，如家用冰箱、独立商用冰箱和窗式空调等不在该分行业范围内，预充注的小型分体式 AC 机只需将室内机与室外机连接即可，也不属此类。大型工业制冷设备和运输制冷设备通常由制造商或技术实力雄厚的企业制造、安装和维护，因此也不属于此分行业。

该分行业的活动和转换为低 GWP 技术的要求

18. 现场安装和组装分行业的企业可能进行以下活动的组合：

- (a) 根据安装位置和其他环境条件，设计符合客户冷冻或冷藏要求的商业 RAC 系统。这可能包括与客户协商选择合适的制冷剂，选择正确类型的组件（例如压缩机、蒸发器和冷凝器、管道和阀门），计算/设计每个组件的规格（容量、压力和其他参数）并提供设计文件（包括图纸）；
- (b) 根据设计规格采购部件；在客户指定的地点组装、安装设备系统并充注制冷剂；进行试验和测试；调整已安装的系统以优化其性能；对员工进行系统操作培训；以及
- (c) 定期检查维护和维修设备，诊断问题，并在发生泄漏时（修理后）重新充注制冷剂，使已安装的系统能够在最佳条件下运行，以实现设计的能源效率⁸。

19. 进行现场安装和组装所需的工具和设备通常与维修同一系统所需的工具和设备没有太大区别。对于大型、复杂的系统，则需要额外的工具（例如起重机、焊接设备），但这些都与制冷剂的选择无关。对于许多系统，与制冷剂相关的维修工具是相似的，包括秤、歧管压力表和泄漏检测器。但用于处理易燃和/或有毒制冷剂的特定工具除外，包括泄漏检测器和防火真空泵，当企业处理高 GWP 的 HFCs 时并不总是需要这些。

20. 支持现场安装和组装企业转向低 GWP 替代品可能会包括技术援助，能力建设，并对员工进行替代技术系统的设计，使用以及处理易燃、有毒和高压的替代制冷剂方面的培训。选择合适的组件，设计和正确安装新组装的 RAC 系统所需的专业知识高于维修已安装的 RAC 设备所需的专业知识；因此，培训和技术援助需要根据该分行业企业的需要和现有专业知识水平量身定制。此外，与低 GWP 技术相关的组件成本可能更高，也可以考虑在内。可能需要额外的技术援助和信息共享，以帮助小型企业建立必要的供应链，以确保获得低 GWP 制冷剂所需的组件。

转换为低全球升温潜能值替代品的挑战

21. 与制造企业的情况一样，现场安装和组装分行业的企业在采用低 GWP 替代品时面临的一些挑战包括缺乏基于易燃、有毒或高压制冷剂的 RAC 设备和组件的标准；基于高 GWP 的 HFCs 的 RAC 设备和组件的更广泛的可用性和更低的成本；缺乏鼓励采用低 GWP 技术或抑制使用高 GWP 技术的法规或政策；以及出于安全考虑，客户对使用易燃或有毒的制冷剂

⁷ 不包括现场安装分体式机组时的制冷剂加注。

⁸ 尽管这些活动是由属于现场安装和组装分行业的企业进行的，但相关的制冷剂消耗应计于维修行业中。

犹豫不决。此外，现场安装和组装分行业的企业面临的具体挑战包括：

- (a) 难以获得企业仅使用低 GWP 技术的承诺，主要是由于安全培训不足导致技术转让不当；一些替代制冷剂和相关组件的可用性低且价格较高；当不需要在所有相关设施都使用低 GWP 替代品的情况下，具有失去市场份额给竞争对手的风险；
- (b) 处理新的低 GWP 技术的技术能力有限；
- (c) 影响供应链以确保获得低 GWP 技术所需组件的能力有限；以及
- (d) 难以确定该行业的所有企业，使得基于分行业的转型具有挑战性，因为转型的企业可能会继续与尚未转型的企业竞争。

22. 鉴于这些挑战，向这些企业提供援助时，应结合 KIP 下实施的其他活动，包括政策和法规措施，以促进采用低 GWP 技术并抑制使用高 GWP 技术；在相关情况下采用和更新标准；提高终端用户的意识；向维修行业、进口商和分销商提供技术援助，以增加替代技术和组件的可用性。此外，针对现场安装和组装分行业提供的特定 RAC 应用系统的终端用户的项目，应与对该行业企业的技术援助一起实施，以发展当地设计、安装和维修示范系统的能力。

23. 如果考虑到特定应用设备的当地市场条件和法规框架，低 GWP 制冷剂 and 组件的可用性，以及当地工业的技术能力，采用一定的战略方式进行转换，该分行业转换的可持续性会得到加强。例如，在任一国家 KIP 实施的早期阶段，该分行业的企业可能无法在所有应用范围转换成仅组装和安装低 GWP 的设备，但如果引入对这些应用设备的政策或法规措施（例如，在低于指定冷却能力的设备范围内，采取禁止或其他措施来限制安装基于 HFC 的超市展示柜），也许能够承诺在特定应用范围仅组装和安装基于低 GWP 的设备。

结论

24. 根据先前确定的定义以及本文件中对企业类型、活动和 RAC 系统类型的分析，现场安装和组装分行业的企业可具有以下特征：

- (a) 企业在商业或工业制冷应用或空调系统行业设计和/或选择、组装和安装预制组件；
- (b) 企业在终端用户指定的地点进行组装、安装和制冷剂充注，并且与生产所安装部件或单元的制造商不同；
- (c) 具体安装所使用的制冷剂，应以机组或部件制造商的规定，客户的选择，或安装者的选择为准；
- (d) 由于没有生产线，确定制造能力是不切实际的，但可以确定在过去三年中，在现场安装和充注 RAC 系统所用的制冷剂消耗量；
- (e) 在安装前，制造商生产场地没有制冷剂消耗；以及

- (f) 企业需要针对 HFC 转换在技术专用设备、产品开发或人员培训方面进行投资，其投资水平超过维修行业的普遍投资水平。

25. 扶助这个分行业可以在 HFC 减排时促进低 GWP 技术的引入，并促进安全和适当的安装实践，以优化系统运行的能效。对该分行业的支持将取决于相关企业的特点和需求，主要包括技术援助、能力建设、提供工具，和对员工进行设计、使用、安装和处理具有易燃、有毒、高压特性的替代技术的培训。此外，可能需要提供援助，以帮助建立使用低 GWP 技术相关的所需组件的必要供应链，并支付其可能的更高价格。针对终端用户的活动，例如使用低 GWP 技术的 RAC 系统的示范，也可能促进市场对此类系统的采用，并有助于这些企业的转型。

26. 鉴于第 21 段中列出的潜在挑战，应结合 KIPs 中的其他活动提供这类援助。为了可持续，此类活动可以淘汰特定应用设备的消耗量，或者在可能的情况下，淘汰整个分行业的消耗量。针对现场安装和组装分行业的企业以及主要终端用户的战略，可能会提供促进采用低 GWP 替代品的机会。

建议

27. 执行委员会可以关注文件 UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/49 中所载的关于现场安装和组装分行业的报告，包括设备和制冷剂的类型以及向低全球升温潜能值替代品过渡的挑战。