



联合国
环境规划署

Distr.
LIMITED

UNEP/OzL.Pro/ExCom/38/5
9 October 2002
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第三十八次会议
2002年11月20日至22日，罗马

关于气雾剂项目评价的最后报告

1. 根据 2002 年监测和评价工作方案，高级监测和评价干事组织了一次对气雾剂行业项目进行的评价。
2. 现附上顾问 Montfort A. Johnsen 博士撰写的报告。

关于气雾剂项目评价的最后报告

气雾剂顾问

Montfort A. Johnsen 博士

目录

| | |
|-------------------------------------|----|
| 执行摘要, 包括学到的经验教训和提出的建议..... | 4 |
| 一. 引言..... | 7 |
| 二. 评价过程..... | 7 |
| 三. 评价小组, 各臭氧机构和执行机构提供的支助..... | 8 |
| 四. 考察项目样本..... | 9 |
| 五. 评价问题和数据收集办法..... | 11 |
| 六. 完成项目..... | 12 |
| 七. 停用的 CFC 和开始新生产..... | 13 |
| 八. 剩余的 CFC 消费量和技术转换的可持续性..... | 13 |
| 九. 销毁设备和改造设备的可能性..... | 15 |
| 十. 执行延误..... | 16 |
| 十一. 技术选择和设备挑选..... | 17 |
| 十二. 增支资本费用供资水平、增支经营费用和增加经营节省..... | 20 |
| 十三. 成本效益..... | 21 |
| 十四. 环境风险和安全风险..... | 22 |
| 十五. 评价项目的总评分..... | 23 |
| 十六. 项目文件、技术审查和项目完成报告(PCR)..... | 25 |

执行摘要，包括学到的经验教训和提出的建议

1. 本报告概述气雾剂行业评价程序，并将综述评价结论和提出的建议。工作组考察了 7 个国家(印度、中华人民共和国、越南、阿尔及利亚、科特迪瓦、黎巴嫩和约旦)的 35 个气雾剂项目。各国国家臭氧机构和各执行机构给予了良好的支助。选择的项目在规模、区域、核准年度和执行机构方面是平衡的。多边基金资助的唯一水处理提炼厂(JOR/ARS/07/INV/12)也包括在这些项目中。

2. 除少数例外情形外，考察的各装灌厂已经放弃 CFC，改用 HAP(碳氢化合物气雾剂喷射)，或者已经在改换过程中，并且已经停止使用 CFC。在改换技术工厂的气雾剂生产中，没有恢复使用 CFC 的迹象，只有两个工厂是例外，在这两个工厂，继续使用 CFC 的情形既得不到证实，也不能排除。这是必须牢记的基本好消息，而下文将叙述各公司、机构及其顾问在执行和完成技术转换方面遇到的许多困难。这些困难超出预料，鉴于存在这些困难，对多数项目的评等是非常令人满意或令人满意，不过仍然存在一些问题，已经个别讨论这些问题，并且在国家报告和本综合报告中讨论了这些问题。

3. 三家公司的技术转换没有管理好，它们正面临破产或廉价抛售。若干其他公司产量非常低，每年只有 1 至 4 个月的开工时间，但由于它们生产许许多多的非气雾剂产品，它们的财务状况得到加强。许多公司通过这些项目大幅度增加了生产能力，实现了现代化，这也是造成生产能力利用率低的一个原因。以气雾剂为唯一产品的装灌厂在顺利完成技术转换方面以及在竞争日益激烈的市场求生存方面遇到的困难比较多，在所有国家，市场的特点是，销售价格下降，进口增加。

4. 许多公司在技术转换过程中以及在转换后经历了一个困难的过渡时期。对工人进行安全培训、调整配方和使客户接受较轻但有一些气味的气罐需要时间，通常造成产量和销售量下降，这种情形持续的时间从几个月到一年或更久。虽然 HAP 产品的价格大幅度下降，但一些客户却转向仍然使用 CFC 的供应商，或者它们开始购买没有气味问题而且形象更好的进口产品(名牌)。后一种情形在香水和个人卫生产品、空气清洁剂等方面更加明显，在杀虫剂、清洁剂和工业产品方面则不太明显。

5. 多边基金对一个水处理设施(约旦)投入了大笔资金(801,071 美元)，但是，其产品仍然有很大的气味，使该国所有装灌厂都必须安装分子筛，作为不全面的补救措施。虽然该水处理厂是为整个地区设计的，但实际上它仅仅为约旦服务。因此，它每年仅开工几个星期。除通过公路运输 HAP 存在的限制因素外，JOPETROL 没有行销部门，没有真正探索出口机会。其他国家 HAP 的生产成本可能较低，气味较少，因此，这可能限制了约旦的出口机会。但是，JOPETROL 仍然应该进一步审查减少剩余气味的可能性，寻找出口市场。

6. 除黎巴嫩和中华人民共和国部分地区外，在所有第 5 条国家，HAP 污染物难闻的气味对气雾剂行业产生了负面影响。(黎巴嫩从欧洲进口所有 HAP。)由于安装性能优异的分子筛需要大量投资和经营费用，由于缺乏有效地操作分子筛的知识，除臭方法往往不是很有效。此外，即使安装最好的分子筛，也仍然会残留一些烯烃气味。虽然对杀虫剂等产品而言，异味不太重要，但异味却限制所有化妆气雾剂产品和个人保健气雾剂产品的销售，因

此，为欧洲和中国进口产品打开了大门。改进气味控制办法的前景十分黯淡，使几乎所有第 5 条国家的气雾剂行业停滞，甚至萎缩。其必然结果是，来自英国、法国和意大利等国家的进口产品达到历史最高水平，因为消费者日益认识到，这些产品配方好，气味也好。而且，欧洲的生产率是几乎所有第 5 条国家生产率的 5 至 20 倍，因此，虽然存在关税、较高的劳工成本和运输费用等因素，欧洲出口产品仍然非常有竞争力。

7. 由于成本较低、管制和客户习惯，技术转换一旦完成，通常可以自行持续。许多公司生产的香水和科隆已经改用手泵，以避免气味问题，但是，这样做的成本通常较高，消费者接受的程度有限。销毁 CFC 喷头不是阻止恢复 CFC 技术的重大遏制因素，因为如果真想恢复 CFC 技术，则可以在新的 HAP 气雾剂设备上生产 CFC 气雾剂。但是，销毁这些设备在一定程度上限制了生产能力的增加，防止在这种设备上不安全地使用 HAP，防止发生出售旧设备到其他地方使用的情形。

8. 在技术转换方案的初期阶段，一些推动这些方案的人认为，他们提供设备，可以使用成本低廉许多的推进剂，这是对接受者的恩赐。但是，公司的资本费用往往大大超过多边基金赠款的价值，在因安全原因必须搬迁工厂时，这种情形尤其明显。此外，虽然推进剂成本确实下降，有的甚至大幅度下降，但安全措施、工厂保险、运输、HAP 除臭和其他事项的经营费用却增加了。最后，经销气雾剂的公司很快就压低了 HAP 气雾剂的购买价格，他们声称，每罐的数量减少了，有的气味难闻，易燃问题令人担心。一旦一个国家的多数装灌厂开始出售 HAP 气雾剂，销售价格就下跌，多数公司的利润幅度实际上变窄了。简而言之，企业的资本费用往往增加，经营节省往往不如预期，而且，经营节省并没有增加企业利润，只是降低了消费者成本。因此，考察的许多装灌厂对技术转换和得到的支助不太热心。另一方面，无论如何，对它们而言，技术转换是不可避免的，这不仅因为从长远看，CFC 将消失，而且还因为它们必须在价格不断下降和竞争日益激烈的市场生存，为了适应这一点，这些赠款是有帮助的，是值得欢迎的。

9. 评价的多数项目在达到每公斤 ODP 4.40 美元的成本效益阈值方面没有问题，但若干项目非常接近这个成本效益阈值。与另外七个已经完成的气雾剂项目一样，四个受评价项目的核准和实际成本效益介于每公斤 ODP 4.00 至 4.40 美元之间。CFC 消费量较少的一些公司在扣除增加经营节省之后，必须承担相当大一部分合格资本费用。在今后项目中，非常小的装灌厂(年 CFC 消费量不足 10 吨)可能不得不基本上自己承担技术转换费用，这可能产生忽略安全措施的危险。在这种情形下，即使增加技术援助，转换成 HAP 气雾剂可能不是一种可行的办法。

10. 今后的项目应该逐案审查气雾剂行业扣除增加经营节省的做法。如果公司并没有得到增加经营节省，而是客户得到这种节省(销售价格下降),那么，非承包装灌厂可能可以像承包装灌厂现在得到的那样，免受扣除增加经营节省规定的束缚。通过使增加经营节省的计算更加现实，各公司和各执行机构可能不太愿意夸大 CFC 消费基准数字，以便为支付全部或至少相当大部分增支资本费用的项目预算找理由。

11. HAP 非常易燃，因此，必须购买非常专业的“防爆”喷气设备、通风系统、气体检测和警报系统、检漏器、水池和其他设备。受援公司有时必须搬迁到居民较少的地方，进行专门的厂址筹备等等。多边基金和受援公司的资金多数都用于防火防爆，迄今为止，由于

在编制和执行项目过程中对这个问题的重视，多边基金资助的气雾剂项目没有出现任何火灾。向各公司分发的技术咨询、分发的小册子以及在世界各地区成功地举办的讨论会也发挥了积极作用。但是，我们看到，有些工厂是在非常不安全的条件下开工，它们的管理人员似乎不太关心灾害控制。制作若干语言的手册(附加插图)可能有助于消除这种自满情绪。

12. 执行工作往往被拖延，若干项目拖延了一年多，有一个项目现在已经拖延四年多，而且仍然没有解决。拖延往往是政府要求造成的，例如，安全检查和证书，有时，拖延是海关程序造成的。其他原因可能是受援公司造成的，可能是由于规划不周、承包商拖延、更改、资金困难或迟迟收不到公司定购的设备。在几个项目中，一个设备供应商不愿意派遣工程师前往阿尔及利亚，从而造成了一些延误，因为多年来，外国人在阿尔及利亚不能安全旅行。最后，受援公司与执行机构之间在设备价格、缺少的设备、交货规定等问题上出现了一些争议。对那些仅仅灌装气雾剂的公司而言，长期不开工在财务上是毁灭性的打击。间接费用仍然需要支出，而客户和关键员工可能一去不复返。与这些装灌厂开展的项目必须特别注意，尽量减少拖延和过渡时期的停工时间。

13. 各项目购买的设备质量都很好，但往往意味着大幅度增加生产能力和技术升级，这些因素没有从项目费用中扣除。执行机构通常说，这是现有最低的替代技术，因而是合理的。虽然在非常缓慢、实验室类型的手动喷射机与所谓半自动机器之间，主要设备厂家确实没有什么其他型号的机器，但可能应该重新审查这样一个不灵活的论断，即：“所有 CFC 喷射机都漏气，必须销毁”，这样做可能是有利的，除非机器太旧、已经用坏而且公司没有翻新的技术能力。翻新往往不容易安排，或者旷日持久，公司老板可能不感兴趣，假设维持良好，翻新工作做得好，CFC 喷射机在重新密封和改换防爆或防气马达后，完全可以适合 HAP。必须指出，受援公司购买的设备——例如，储存罐和分子筛——往往没有具体规格标示，或者是二手货，造成了问题，例如，拖延以及遭消防当局或提炼厂淘汰。

14. 在考察过程中，设备供应商工程师与受援公司工程师之间的语言差别往往造成交流不便。供应商提供的材料、手册、设计图、检查清单等等往往是用英文写成的，许多接收公司的人看不懂，这使问题更加复杂。

15. 在选择项目设备时，顾问或执行机构工作人员通常建议公司应该购买哪些产品，而且总是从美国(2个)和欧洲(5个)得到核准的七个供应商名单上挑选。此后，执行机构发出招标邀请，而且几乎总是选择投标最低的供应商。通常，工发组织必须接受技术上可以接受的最低投标。这种办法不允许受援公司支付比较昂贵设备的差价(这与世界银行和开发计划署/项目厅的做法不同)。按照工发组织的做法，受援公司可能只有在设备交运之后才知道它们得到的是什么样的设备，它们看不到与供应商签订的合同，看不到每项设备的成本。许多公司批评这种做法，因为它们看问题比较广泛，它们还考虑供应商的服务、转换时间、安全、机械复杂性、能否迅速提供零配件、对附属设备的需要以及其他重要因素。许多公司希望从它们熟悉的公司购买项目设备，即使要求它们支付差价，它们也愿意。至少在一个项目中，在最终公布项目设备参数后，不得不修改场地的筹备工作。建议采取比较灵活的做法，让受援公司更多地参与采购。

16. 根据第 5 条国家向多边基金秘书处报告的最新数据，所有第 5 条国家气雾剂行业剩余 CFC 总消费量为 4,982 ODP 吨，占最近报告的 CFC 消费量(95,627 ODP 吨)5%。所有气雾

剂项目核准 ODS 停用数量为 24,228 ODP 吨,实际达到的停用数量为 21,628 ODP 吨。正在开展的项目已经核准但尚未实现的停用数量为 2,835 ODP 吨,因此,尚未制订项目处理的剩余 CFC 消费量为 2,835 ODP 吨。虽然在多数国家,气雾剂行业对今后遵守条约的影响不大,但在若干小国,几个剩余装灌厂实现技术转换就可能产生重大影响。

17. 根据评价的结果和结论,现建议如下:

- (a) 在今后每个项目中评估是否可以改造 CFC 喷射设备,如果认为不可以改造,则需说明理由。
- (b) 在今后气雾剂项目中,只有在增加经营节省确实增加公司利润时才扣除这种节省,如果这种节省通过降低售价仅仅转移给销售商和消费者,则不扣除。
- (c) 允许受援公司支付高价投标商设备的成本差价。
- (d) 保证在执行机构编写的招标设备订单规格说明中要求提供受援公司工程师能看懂的语文文本手册,而且如果有必要,在安装设备时提供口译。
- (e) 由有关执行机构编制、翻译和分发使用碳氢化合物气雾剂喷射(HAP)的气雾剂生产安全、配方调整和有效除臭办法手册。

18. 下文各章节向执行机构、国家臭氧机构和受援公司提出了若干应该予以考虑的其他建议,并且/或者要求充分执行执行委员会以前的各项决定。

一. 导言

19. 本文件概述评价办法,综合评价小组的主要结论和建议,该小组考察了亚洲 3 个国家、中东 2 个国家和非洲 2 个国家,评价了 35 个气雾剂项目(关于所考察样本项目的详细资料,请参看下文第四节)。

20. 国家评价报告(CER)和项目评价报告(PER)可以索取,此外,在秘书处网址“执行委员会”评价报告部分也可以找到。

二. 评价过程

21. 评价过程包括下述步骤:

- (a) 顾问进行深入的案头审查,研究文献、查明评价问题并提议进行实地考察的项目;
- (b) 资深监测和评价干事拟定摘要,在执行委员会第三十二次会议上向监测、评价和财务小组委员会提出该摘要(UNEP/OzL.Pro/ExCom/35/11 号文件第四节),执行委员会注意到提议的评价办法;
- (c) 2002 年上半年,顾问和资深监测和评价干事考察选择的亚洲、中东和非洲 35 个样本项目;
- (d) 顾问拟定每个考察项目的评价报告草稿和每个考察国家的国家报告草稿;国家报告分析每个国家在停用 ODS 方面过去取得的成果和剩余的任务;

- (e) 向有关国家和执行机构提交国家评价报告(CER)草稿和项目评价报告草稿(PER), 征求其意见;
- (f) 顾问与资深监测和评价干事合作, 将收到的评论意见纳入最后定稿, 拟定综合报告草稿;
- (g) 向有关执行机构提交综合报告草稿, 征求其意见, 将收到的评论意见纳入本综合报告最后定稿。

三. 评价小组, 各臭氧机构和执行机构提供的支助

22. 通过直接寻求适当的候选人, 征聘了顾问。一位美国顾问获得征聘, 因为他:

- (a) 有四十多年气雾剂行业经验, 而且有从使用 ODS 的气雾剂生产转换为使用非 ODS 代用品的气雾剂生产的第一手经验;
- (b) 不是执行机构主管《蒙特利尔议定书》部门的顾问, 因此可以保持立场中立。

23. 所有被考察国家的政府都获得了事先通知, 并且得到了它们的同意。考察国家的臭氧机构热情接待和支持了评价团。臭氧干事为考察各公司做了准备, 并且陪同评价小组。在要求提供关于公司和关于国家政策的资料时, 包括在要求提供关于执行项目期间获得的经验的资料时, 各国都欣然提供了资料。在多数考察中, 各公司代表都很合作, 愿意回答问题, 不过, 有时他们不愿意提供关于过去几年效绩和费用的确切数字。

24. 各执行机构也很支持。工发组织派遣一名项目干事陪同评价小组考察了黎巴嫩、阿尔及利亚和科特迪瓦的公司。开发计划署项目干事陪同评价小组考察了印度一些项目。世界银行金融中介人在提出要求后会晤了评价小组, 并且陪同评价小组考察了一些公司。世界银行和开发计划署的主要气雾剂顾问参与了印度和约旦的考察。开发计划署另一名顾问参加了越南的考察。

25. 除六个项目外, 各执行机构为所有其他项目提交了项目完成报告(PCR), 其中有些报告是在考察前不久提交的。虽然项目完成报告往往缺乏重要的数量资料, 但对准备和安排在各企业的讨论还是有帮助的。有些报告不谈问题, 提供错误的数字, 因此容易使人得出错误的结论(见下文第十八节)。

四. 考察项目样本

26. 共考察了 35 个项目，在地区、执行机构、规模、核准年度和次级行业等方面相当有代表性。评价的 35 个项目占 2001 年年底之前完成的 77 个气雾剂项目的 45%，占 2002 年 7 月(执行委员会第三十七次会议)之前核准的 108 个气雾剂项目的 32%。

27. 考察的气雾剂项目多数在亚洲(18 个)，其次是非洲(10 个)和中东(7 个)(见表 1)。拉丁美洲和欧洲已经完成的气雾剂项目很少(厄瓜多尔、克罗地亚、罗马尼亚和土耳其各 1 个)，为了节省旅行费用，没有考察这些项目。

28. 虽然重点是考察已经完成的项目，但对六个正在开展的项目也进行了考察，以便获得各国国家停用活动的完整资料，并且了解采用的技术或项目模式。这六个项目中，两个项目被报告说已经完成，但发现并没有完成(详情请看第七节)。另一方面，2001 年进展报告说仍然在进行的一个项目现在已经完成。此外，在约旦、科特迪瓦和越南还考察了处于项目编制不同阶段的三个候选项目。

表 1: 按区域划分

| 区域 | 拉丁美洲和加勒比 | 亚洲 (包括中东) | 非洲 | 欧洲 |
|---------|----------|--------------|---------|----|
| 评价的项目 | | 中国 2 | 阿尔及利亚 8 | |
| | | 印度 13 | 科特迪瓦 2 | |
| | | 约旦 5 | | |
| | | 黎巴嫩 2 | | |
| | | 越南 3 | | |
| 共计 | 0 | 25 | 10 | 0 |
| 已完成项目总数 | 1 | 52 | 21 | 3 |

29. 评价活动包括了所有三个执行机构执行的项目(见表 2)。

表 2: 按执行机构划分

| 执行机构 | 已完成项目 (根据 2001 年进展 报告提供的数据) | 评价的项目数 | 百分比 |
|-------|-----------------------------------|-----------|------------|
| 德国 | 1 | 0 | 0% |
| 开发计划署 | 25 | 12 | 48% |
| 工发组织 | 31 | 12 | 39% |
| 世界银行 | 20 | 11 | 55% |
| 共计 | 77 | 35 | 45% |

30. 这个样本包括各种供资额的项目。虽然重点是中小型项目，但其中也包括一些相当大的项目。

表 3: 按规模划分

| | 10 万美元以下 | 10 万至 50 万美元 | 50 万至 100 万美元 | 100 万美元以上 | 共计 |
|-------------------------------|------------|--------------|---------------|------------|------------|
| 已完成项目数 (根据 2001 年 进展报告) | 28 | 41 | 5 | 3 | 77 |
| 评价项目数* | 15 | 16 | 3 | 1 | 35 |
| 评价项目百分比 | 54% | 39% | 60% | 33% | 45% |

*五个评价项目仍然在进行中，一个项目已经取消。

31. 正如下表所示，非常小心地选择了不同年度核准和完成的项目，以查明各种趋势和改变政策造成的结果。

表 4: 按核准年度划分

| 核准年度 | 核准项目数 * | 已完成项目 数(根据 2001 年进展 报告) | 评价项目数 | 百分比 (评价/核准) | 百分比 (评价/完成) |
|-------------|------------|----------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| 1992 | 6 | 6 | 2 | 33% | 33% |
| 1993 | 2 | 2 | 0 | 0% | 0% |
| 1994 | 4 | 4 | 1 | 25% | 25% |
| 1995 | 14 | 12 | 4 | 29% | 33% |
| 1996 | 17 | 15 | 11 | 65% | 73% |
| 1997 | 25 | 23 | 10 | 40% | 43% |
| 1998 | 13 | 11 | 5 | 38% | 45% |
| 1999 | 11 | 3 | 2 | 18% | 67% |
| 2000 | 10 | 1 | 0 | 0% | 0% |
| 2001 | 4 | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 2002 | 2 | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 共计 | 108 | 77 | 35 | 32% | 45% |

*不包括已经取消的三个项目。

32. 正如下文表 5 所示，还非常小心地尽可能在样本中包括不同类型的项目：

表 5: 按次级行业划分的选定评价项目

| 气雾剂行业 | 核准项目总数* (截至 2002 年 7 月) | 已完成项目总数 (截至 2001 年底) | 2002 年选定的评价项目数 | 占有核准气雾剂项目百分比 | 占有已完成气雾剂项目百分比 | 多边基金向评价项目支付的赠款 (美元) (截至 2001 年底) | 支付款百分比 (评价/已完成) |
|-----------|----------------------------|-------------------------|----------------|--------------|---------------|--|--------------------|
| 承包装灌厂 | 31 | 23 | 12 | 39% | 52% | 2,629,456 | 26% |
| 装灌厂 | 76 | 53 | 22 | 29% | 42% | 3,469,075 | 38% |
| 液态丙烷净化 | 1 | 1 | 1 | 100% | 100% | 799,341 | 100% |
| 共计 | 108 | 77 | 35 | 32% | 45% | 6,897,872 | 35% |

*不包括已经取消的三个项目。

五. 评价问题和数据收集办法

33. 向执行委员会第三十五次会议提交的 UNEP/OzL.Pro/ExCom/35/11 号文件英文第 28 页第四节详细介绍了评价问题和评价范围:

- (a) 对 ODS 停用量不透明或不一致或低于核准量的项目进行分析; 评估所选择技术的可行性, 评估恢复 ODS 的可能性, 尤其是评估在以合理价格购买低气味碳氢化合物方面存在困难的国家恢复 ODS 的可能性。
- (b) 分析小型项目的经验, 以总结经验教训, 便于今后处理可能比较常出现的这种项目。在像印度这样存在许多小型装灌厂的国家, 这项活动可能尤其有帮助。
- (c) 分析执行迄今核准的唯一结束性总体项目——马来西亚项目——的经验, 探讨这种项目遇到的障碍, 探讨执行委员会第二十五次会议要求的其他有创意的做法, 以处理第 5 条国家气雾剂行业剩余的问题(第 25/20 号决定)。
- (d) 查明经常出现执行延误的原因, 对其进行系统分析, 提出解决办法, 克服一再出现的瓶颈。
- (e) 确定实际增支经营成本或增加经营节省, 向多边基金秘书处提供的这种数据通常不可靠。查明增加经营节省(IOS)对动员对应资金活动的影响, 查明因此而造成的执行延误。核实适用执行委员会第 17/15 号决定的“承包装灌厂”项目实际增加经营节省的分配情形。
- (f) 审查项目编制、执行和报告中的安全和环境问题, 包括基准状况。这非常重要, 因为转换技术使用的几乎所有替代物质都是高度易燃的碳氢化合物。
- (g) 追踪应该销毁的旧设备的下落, 讨论是否能够使这种设备无法使用或用于非 ODS 用途, 并讨论这样做的高成本效益办法, 以增强技术转换不可逆转的可能性。

- (h) 与政府有关当局、执行机构和设备及材料供应商合作，查明成功的管理做法，在各公司内有效地进行技术转换。一个特别令人注意的特点是，主要由于当地行业和多国公司自愿达成协议，若干第 5 条国家将提早停用。

34. 项目评价报告(PER)的格式与投资项目订正项目完成报告(PCR)第一、二和三节的格式基本上相同。这种格式可以作为在考察公司进行访谈的指南，作为输入收集数据的格式。

六. 完成项目

35. 根据执行委员会第 28/2 号决定，完成项目是指：

- (a) “没有证据显示仍然在使用 CFC；
- (b) 已经开始生产替代产品和/或生产已经开始；以及
- (c) 使用 CFC 的设备已经销毁/拆除/不能使用 CFC。”

36. 投资项目订正项目完成报告格式参照该决定，设计了新的总评估办法，根据这种办法，每达到一项标准，可获得 20 分(见附件一的概览表，该表将这种新评分办法适用于评价的项目)。关于(35 个评价项目中)报告已经完成的 31 个项目，下文表 6a 和 b 显示其结果：

表 6 a 和 b: 根据执行委员会第 28/2 号决定评价的项目完成情况

a) 报告于 1999 年 7 月之前已经完成的 14 个项目

| 完成标准 | 达到这些标准的项目数 | | |
|-------------------------------|------------|-----|------|
| | 达到 | 未达到 | 不适用* |
| a) 没有证据显示仍然在使用 CFC | 13 | 0 | 1 |
| b) 已经开始生产替代产品和/或生产已经开始 | 11 | 2 | 1 |
| c) 使用 CFC 的设备已经销毁/拆除/不能使用 CFC | 8 | 5 | 1 |

*不适用。

b) 报告已经于 1999 年 7 月之后完成的 17 个项目

| 完成标准 | 达到这些标准的项目数 | | |
|-------------------------------|------------|-----|------|
| | 达到 | 未达到 | 不适用* |
| a) 没有证据显示仍然在使用 CFC | 15 | 2 | 0 |
| b) 已经开始生产替代产品和/或生产已经开始 | 16 | 1 | 0 |
| c) 使用 CFC 的设备已经销毁/拆除/不能使用 CFC | 13 | 4 | 0 |

*不适用。

37. 表 6 a 和 b 显示，报告在 1999 年 7 月通过第 28/2 号决定之前和之后完成的若干项目并没有达到完成项目的所有标准。在两个项目中，继续使用 CFC 的情形既不能排除，也未得

到证实。在三个项目中，替代生产尚未开始，在九个项目中，旧设备没有被销毁。有一个项目已经被报告于 1998 年 12 月完成，此后，执行委员会第三十七次会议取消了这个项目 (ALG/ARS/20/INV/18)。另一个被报告正在进行的项目可以确认已经完成，不过，新生产尚未超过长期测试阶段(详情请看下文第七、八和十六节)。

38. 在拟定 2001 年进展报告时，22 个项目已经在资金方面完结。附件一概览表显示的 16 个项目向多边基金退还了小额余款。一个资金方面已经完结的项目尚有资金没有退还 (JOR/ARS/07/INV/14)。8 个项目正等待从资金方面完结，据报告，其中两个项目是在几乎三年前完成的(1999 年 12 月)。一个项目已经在执行委员会第三十七次会议上取消，这个项目早已应该在资金方面完结。

七. 停用的CFC和开始新生产

39. 主要的积极结果是，除两个项目仍然存在继续使用 CFC 的嫌疑外，考察的各公司已经成功地停用锁定的 ODS 数量。成功地停用是指公司不再使用 CFC。在这方面，无论目前处于什么样的生产水平，无论替代物质的使用数量，评价活动所确认或更正的原基准 CFC 消费量已经淘汰。一家公司在一些调整的配方中使用数量有限的 CTC(1.1 ODP)，作为推进剂。虽然使用了项目设备，但项目完成报告却没有核准或报告这种情形。

40. 正在进行的实际生产往往仅仅使用新装机能力的一小部分，对照这种情形，许多项目的项目文件所载基准 ODS 消费数据似乎偏高。一些公司仍然在努力克服技术转换造成的罐轻和 HAP 气味难闻等负面影响，其他一些公司则面临因需求低、出售价格下降和进口增加而造成的更加激烈的竞争。

41. 国家臭氧机构或当地顾问参与收集 ODS 消费数据非常重要，尤其在核实数据的工作涉及检查企业记录时需要他们的参与，因为这些记录仅仅使用当地语文。一旦建立进口许可制度，应尽早用进口商和海关记录提供的 ODS 进口资料佐证企业计算的 ODS 消费数据。根据执行委员会第 33/2 号决定，企业提供的 ODS 购货单应该尽可能得到国家臭氧机构的认证，应该留作记录，备今后核实。

八. 剩余的CFC消费量和技術转换的可持续性

42. 根据所有第 5 条国家向多边基金秘书处报告的最新数据，这些国家气雾剂行业剩余 CFC 总消费量为 4,982 ODP 吨，占最近报告的 CFC 消费量(95,627 ODP 吨)的 5%。所有气雾剂项目核准的 ODS 停用量为 24,228 ODP 吨，实际达到的停用量为 21,628 ODP 吨。正在开展的项目已经核准但尚未实现的停用数量为 2,835 ODP 吨，因此，尚未制订项目处理的剩余 CFC 消费量为 2,835 ODP 吨。虽然在多数国家，气雾剂行业对今后遵守条约的影响不大，但在若干小国，几个剩余装灌厂实现技术转换就可能产生重大影响。

43. 考察的第 5 条国家国家臭氧机构一般都很了解气雾剂行业剩余 CFC 消费情形，在气雾剂装灌厂数量有限的国家，国家臭氧机构对这种情形尤其了解。多数国家的装灌厂数量在一打左右。但在阿尔及利亚和科特迪瓦，正如下文所述，前者报告的剩余消费量似乎过高，后者报告的剩余消费量又似乎过低。如果有许多装灌厂——其中许多属于非正式行业，监

测工作就比较困难。印度迄今知道的有约 90 家装灌厂，而且还有许多不知道的小企业，中国的情形与此相似，在这两个国家，监测和控制非常困难。

44. 如果一个国家国内有生产 CFC 的设施(印度和中华人民共和国)或非法进口的较便宜 CFC 数量相当大(科特迪瓦)，国家臭氧机构的监测工作也会比较困难。小型、秘密的装灌厂——有时称作“家庭工业”——经营非常地方化。它们可能从地方制冷剂商那里采购一两筒 CFC-12，在住家、车库或仓库中安装的手动生产线上生产气雾剂。它们有时也使用液态丙烷，但缺乏净化设施和安全措施，因此存在发生火灾或爆炸的危险。在这些装灌厂中，多数仍然在使用 CFC，其中许多装灌厂可能无法转换技术，无法成为安全和可以生存的碳氢化合物气雾剂喷射技术(HAP)用户。

45. 在印度，估计 70%的气雾剂 CFC 消费已经转换技术。这意味着每年仍然生产约 16,000,000 的 CFC 气雾剂。开发计划署的顾问们正在努力监测剩余 CFC 用户和半转换用户，努力通过技术援助和安全检查，进一步减少这种消费。目前正在为约 50 家中小型企业编制结束性总体项目。

46. 自 1997 年以来，中国已经禁止使用 CFC 气雾剂，但显然执行不力。虽然上海香水研究所最近进行的一次调查在市场样本中没有发现 CFC 气雾剂罐，但有迹象表明，非正式市场渠道——尤其是农村地区——存在相当多的 CFC 气雾剂罐。据估计，每年生产的 CFC 气雾剂罐可能仍然达 32,000,000 个。

47. 执行委员会第三十六次会议核准提供 25,000 美元，为阿尔及利亚再编制 8 个气雾剂项目。但是，并没有提出这些公司的名单，这 8 家公司是否存在，很值得怀疑。国家臭氧机构表示，阿尔及利亚仅有一两家小型装灌厂仍然在生产 CFC 气雾剂。无论如何，由于阿尔及利亚液态丙烷价格极低(约 0.05 美元/公斤)，几乎可以肯定，增加经营节省较超过假设的项目资本费用。似乎应该进行进一步研究——或许可以由新成立的化妆品和气雾剂行业协会(ACAI)更好地查明其他阿尔及利亚装灌厂，从这里做起。

48. 科特迪瓦已经于 1998 年报告，其气雾剂行业 CFC 消费为零。但是，评价小组考察了第三个较大的气雾剂公司——COPACI，该公司报告说，它每年仍然消费 37 吨 CFC。其他三家小型装灌厂(Simopa, Seewards, Separco)也可能仍然在使用一定数量的 CFC。

49. 继续生产 CFC 气雾剂的三个诱因是：1)设备成本低廉——这些设备或者是保留下来的，或者是以低价购买的；2)与多数现有的碳氢化合物气雾剂不同，CFC 基本上没有气味；3)CFC 不是易燃品，因此，不担心易燃问题，也没有易燃问题的支出。

50. 许多国家的法律或条例禁止设立生产 CFC 产品的新气雾剂装灌厂。监测和实施这些条例的程度因国而异。若干国家臭氧机构有能力监测和控制进口，从而监测和控制 CFC 消费，因为多数第 5 条国家国内没有生产 CFC 的设施。虽然数量非常少的装灌厂可能在一定时期内能够不被发现，但任何大量使用三种 CFC 气雾剂的情形很可能被发现，被调查。但是，非法进口的可能性总是存在，而且，这种情形正在若干国家发生。

51. 遏止恢复 CFC 技术的最大因素是，与价格低廉许多的碳氢化合物气雾剂(HAP)相比，

CFC 价格太高。这种比率因国家而异，但如果不计“黑市”CFC 价格，根据重量计算(为了达到良好的喷射或泡沫效果，需要的 CFC 量超过 HAP 量——这种比率通常为 1.5 至 2.2 倍，而且由于 CFC 密度较高，每个罐子也就更重)，CFC 的价格通常是 HAP 价格的 1.6 至 1.9 倍。这些并存因素也提高了工厂成本和零售成本。总成本差异非常大，任何 CFC 气雾剂必须找到有针对性的市场，只能在最昂贵的化妆品商店出售。但是，这种商店只接受著名品牌产品，不愿意冒险损害其形象。

52. 如果已经进行技术转换的装灌厂恢复使用 CFC，关于这种后退行为的消息不久就会在公司内传开。此后，这种消息可能被更广泛地报道，而且很可能被报告给管理机构。虽然 HAP 设备可以轻易地使用 CFC，但浓度必须调整，装灌重量也必须调整。生产记录将记载这种调整，这几乎是不可避免的，根据多数国家的会计法律，审计人员可以核查生产记录。

九. 销毁设备和改造设备的可能性

53. 虽然大约自 1995 年起，对销毁设备已经有普遍的共识，但仅仅在 1999 年之后，执行机构才在与受援公司签署的正式合约中正式规定销毁设备，并且规定，销毁设备的活动必须得到国家臭氧机构和/或执行机构或其顾问之一的认证。然后，项目完成报告(PCR)必须报告销毁情形，并且提供证明文件。根据收到的 72 份项目完成报告，在已经完成的 77 个项目中，37 个项目没有销毁旧设备。实地考察证实了这一点，考察发现，近三分之一的公司将 CFC 喷头保留在仓库里。其中多数项目是工发组织执行的。在偏僻的工作台或储存地区可以看到这些旧的喷头——或者至少可以说，虽然没有使用这些喷头，但工厂其他地方仍然有这种喷头。这表明，虽然要求进行的销毁没有得到遵守，但协定的精神仍然得到遵守。然而，这里存在着这样的风险：旧喷头可能被重新用来喷射 CFC，或者出售给其他公司，或者更可能发生的情形是，在经过不完整和不安全的改造之后，用来喷射碳氢化合物气雾剂(HAP)，使公司面临很大的火灾风险。一位经理暗示，他的旧 CFC 喷头可以改造，用来扩大 HAP 生产设施的生产能力，或者在业务发展需要时，作为临时备用生产能力。中国的 Jintong 公司(福建总体项目 CPR/ARS/24/INV/244)就是这样做的。

54. 在某些项目中，由于受援公司使用两台或更多的 CFC 喷头，但仅仅得到一台大能量的 HAP 喷头，销毁工作比较复杂。在其他项目中，喷头是机器的组成部分，这种机器填充浓缩产品、密封气雾剂阀门，然后通过阀门逆向注入 CFC 气体。虽然喷头本身可以拆除和销毁，但供电线路和电子仪器与其他两项流程是连在一起的，只有设备供应商的专家才能够清除。几家公司利用这种多用途设备，成功地在其项目中安装新的旋转式填充/卷边/喷射多用途机器，而同时保留旧的机器。

55. 执行机构向可能成为受援对象的公司提出的一个基本论据是，假设旧的 CFC 喷射设备都有漏气问题，因此，将这些设备用于 HAP 生产太危险。这种理论促进停用或销毁了许多 CFC 喷头，代以单一用途或多用途 HAP 喷头，每个喷头的价格约为 20,000 至 90,000 美元。

56. 实际上，这种废除的喷头只有一个活动部件(指的使喷头本身)，这就是活塞。除非推进剂受到研磨颗粒物污染而且没有得到过滤，否则活塞与钢筒的磨损通常很小。即使发生一些微小的磨损，活塞表面可以镀上一层薄薄的镍，很容易加工到原来的或理想的直径。可以产生任何影响的唯一漏气点是橡胶密封垫或塑料密封垫。无论喷射 CFC 还是 HAP，

这种密封垫很容易更换，而且费用也不高。弹性体漏气的迹象很容易发现。当液体推进剂渗透缺损的密封垫并蒸发时，会产生冷却效果。当温度低于露点时，定心铃或其他金属部件会首先凝聚一层雾。此后，雾将变成小水珠，最后冰冻，形成一层冰。这很明显，这是向操作员或维修员发出信号，应该停止操作，更换密封垫，造成的延误时间很短。

57. “所有 CFC 喷头都漏气，必须销毁”的说法太死板，可能可以重新审查这种说法，这或许是有利的——除非喷头太陈旧，已经耗尽，而且公司没有改造的技术能力。假设保养得好，改造得体，在更换密封垫和将马达做防爆或透气处理后，CFC 喷头完全可以用来喷射 HAP。反过来，HAP 喷头也可以用来喷射 CFC。理论上，这使任何已经进行技术转换的设施都可以生产 CFC 气雾剂。但是，由于上文第八节阐述的原因，没有看到在完成向 HAP 的转换之后又恢复使用 CFC 的迹象。

十. 执行延误

58. 评价的 29 个已完成项目中，14 个项目的执行延误超过 6 个月，10 个项目的执行延误超过一年。这造成了各种负面后果，其中包括向大气层排放更多的 CFC，设备或服务价格上涨，国家臭氧机构和执行机构工作量增加，有时受援公司与其他当事方之间产生摩擦。

表 7: 评价的已完成项目*的执行延误，按执行机构分类

| 机构 | 执行延误月数 | | | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 提前完成 | 0-6 | 7-12 | 13-18 | 18 个月以上 | 共计 |
| 世界银行 | 1 | 3 | | 4 | 1 | 9 |
| 开发计划署 | | 9 | 1 | | 2 | 12 |
| 工发组织 | 1 | 1 | 3 | 3 | | 8 |
| 共计 | 2 | 13 | 4 | 7 | 3 | 29 |

*不包括考察的一个已经取消的项目和 5 个正在开展的项目。

59. 最常见的延误原因是具体设备(例如散装储存罐)的认证、现场检查造成的负面结果以及没有预料到的安全要求。其中多数都是为受援公司利益着想，在这些问题上往往存在激烈争议。一些时间最长的延误是因为国家或地方要求装灌厂迁移到比较偏远的地方，这需要购买土地，对厂址进行筹备，包括建设厂房、安装大型储存罐、安装藩篱、接通水电等等。在这种情形中，对应费用是多边基金赠款的数倍。

60. 在某些项目中，在项目设备到达时，受援公司还不能安装这些设备，因此造成重大延误。需要进行相当周密的规划，在需要经过认证的散装储存设备时尤其需要规划。除非受援公司与政府机构协调其筹备活动，否则往往会出现不愉快和旷日持久的意外。

61. 通常，受援公司都能及时收到设备，不过，在一些项目中，设备被海关扣押，等待受援公司支付关税或仓库费。在有些项目中，一些关键设备没有收到——或者没有订购，或者没有装运。受援公司应该仔细监测逐项列出的设备和辅助设备费用清单，核实是否运送到，计算任何运输费用，将总数与分配的资金比较。在若干项目中，发现了出入。此外，

还看到一些工厂在没有卷边仪、压力仪、爆炸计、检漏器、灭火器等小部件的情况下开工，但项目设备清单是包括这些部件的。当问及此事时，工厂管理人员的答复是，没有这些部件。使用这些部件具有重大安全意义，缺乏这些部件的问题应该引起关注。

62. 在一些项目中，供应商工程师安装各种机器和监测仪、连接电力和铺设管道等工作被延误。有的是政治不稳定造成的，有的是 9/11 事件影响造成的，有的是因为供应商希望节省支出，让工程师作一次旅行，前往世界同一地区，完成两三个装灌厂的工作。执行机构与设备供应商之间的合约通常规定旅行次数，但很难规定具体日期，或许只能说“.....在收到.....之后一个月内”，但即使这样，也不能规定具体日期，因为可能会出现海关延误，或者筹备场地的工作尚未完成。

63. 下文表 8 按执行机构显示评价项目的实际持续时间。29 个项目中，19 个项目在 19 至 36 个月完成，8 个超过这个时限，两个低于这个时限。这个格局与所有已完成气雾剂项目的延误和持续时间相似，与所有已完成投资项目的平均延误和持续时间相似。这显示，18 个月或少于 18 个月的项目完成时间通常是不现实的。

表 8: 评价的已完成项目*实际持续时间: 按机构划分

| 机构 | 实际持续月数 | | | | | 共计 |
|-----------|--------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | 0-6 | 7-12 | 13-18 | 19-36 | 36 或更长 | |
| 世界银行 | | | 1 | 5 | 3 | 9 |
| 开发计划署 | | | | 8 | 4 | 12 |
| 工发组织 | | 1 | | 6 | 1 | 8 |
| 共计 | | 1 | 1 | 19 | 8 | 29 |

*不包括考察的 1 个已经取消的项目和 5 个正在开展的项目。

十一. 技术选择和设备挑选

64. 通常，CFC 由 HAP 代替，在中华人民共和国的一个项目中，CFC 由二甲醚(DME)代替。因此，技术转换工作必须重视控制易燃问题和限制火灾风险。只有 3 个项目选择二氧化碳和 HFC-134a 等非易燃替代物(见下文表 9)。北美和欧洲测试和采用了若干非易燃或燃烧程度较低的替代物，其中包括二甲醚(DME)、1,1-二氯乙烷(HFC-152a)、HFC-134a 和二氧化碳、氧化亚氮、氮和压缩空气(CAIR)等高压气体。在某种程度上，各种 HFC 造成全球暖化，但其程度低于多数 CFC。其他替代物需要特别设备。除上文提到的几个例外情形外，各受援公司对非 HAP 推进剂进行的测试都不理想，不久之后都被放弃。(另见关于各种推进剂选择的附件四。)

表 9: 根据核准项目存货清单了解到的技术选择 *

| 技术选择 | 已完成技术选择的总数 | 评价的技术选择数 | 评价的百分比 |
|-----------------------|------------|-----------|------------|
| 从 CFC-11 转换为 HAP | 32 | 17 | 53% |
| 从 CFC-113 转换为 HAP | 1 | 0 | 0% |
| 从 CFC-114 转换为 HAP | 6 | 4 | 67% |
| 从 CFC-12 转换为二氧化碳 | 1 | 0 | 0% |
| 从 CFC-12 转换为二甲醚 | 1 | 1 | 100% |
| 从 CFC-12 转换为 HAP | 69 | 30 | 43% |
| 从 CFC-12 转换为 HFC-134a | 1 | 1 | 100% |
| 从 CTC 转换为 HAP | 1 | 0 | 0% |
| 从 MCF 转换为二氧化碳 | 1 | 0 | 0% |
| 共计 | 113 | 53 | 47% |

*不包括此后否决的技术改革；有些项目使用一个以上的转换技术。

65. 第 5 条国家装灌厂和销售商的研究设施非常少，即使有研究设施，这些设施也非常原始。因此，配方创新是从欧洲跨国销售商使用的配方和包装规格中学来的，这些欧洲销售商在当地装灌。欧洲人了解到这种情形，已经采取步骤，预防或尽量减少这种剽窃。多数第 5 条国家的主要产品是杀虫剂，其次是个人除臭剂、空气清新剂、脱霉剂、喷发定型剂和科隆。其余产品——不到 5%——包括上光剂和剃须膏。

66. 气雾剂顾问的建议在执行机构选择技术和设备方面一向具有举足轻重的作用，当然，这仍然需要遵守执行委员会制订的某些指导方针。通常，这种行动方式很有效。鉴于顾问们生活和工作在北美和欧洲，而北美和欧洲生产的气雾剂设备又占世界产量的 90%，因此，他们很自然地主张使用这些设备。另一方面，他们也意识到，印度制造一些简单的设备，中华人民共和国和日本制造一些比较复杂的设备。在今后的项目中可以推荐其中一些设备，执行机构或受援公司向投标商发出邀请时不应该排除当地的供应商。

67. 迄今为止，各项目使用了 7 个气雾剂生产设备国际供应商。两个来自美国、三个来自英国、一个来自瑞士以及一个来自意大利。Nimmo(UK)濒临破产，今后的项目应该考虑这个因素。所有这些供应商都生产手动、半自动和自动设备，生产速度介于每分钟 10 罐至 400 罐。多数第 5 条国家的要求是每分钟 10 罐至 35 罐。在这些供应商中，六家可以视为良好，质量和价格相当。第七家(瑞士的 Pamasol)的评分一般是极佳，但其价格比竞争对手设备的价格高出 20% 至 30%。

68. 对于远离设备供应商的第 5 条国家装灌厂而言，设备故障使业务长时间中断，使客户不满，造成毁灭性后果。Pamasol 的机器坚固耐用、工艺先进并且采用最高品质的材料，在全世界赢得了精确和无故障的声誉。使用过 Pamasol CFC 设备的装灌厂对这种设备非常满意，一致希望项目以新的 Pamasol HAP 设备替代 CFC 设备。它们愿意支付与招标进程中最低价格竞争对手的差价。

69. 虽然开发计划署和世界银行接受这种做法，但工发组织不接受这种做法。在若干项目中，公司在收到提货单后才知道选择的是哪家设备供应商。这在公司与工发组织之间制造了摩擦，有时与国家臭氧机构也产生了摩擦。建议工发组织考虑采取比较灵活的采购程序。

70. 关于如何正确使用水洗池，存在许多疑惑，在许多地方，水洗池的温度被定在 20°C 或 40°C。水洗池的温度应该定在约 54°C，应该 100% 浸没一两分钟，以测试已经装满的气雾剂罐的抗压能力和无漏状况。

71. 在三个公司，气体警报系统已经安装，但没有启用。在另一个项目中，一家公司的电子“黑匣子”闲置在办公桌上。当指出这一点时，公司老板说，“这玩艺儿花了 10,000 多美元，可是我根本就不知道如何安装！”在若干项目中，相关的检测组件被搁置在露天场所，由于受到风吹雨淋，这些组件已经几乎毫无价值。

72. 在多数第 5 条国家，由于市上的液态丙烷有异味，不得不使用一种叫做分子筛的装置，以至少排除一些最难闻的污染物。使用的钢筒直径在 40 至 360 毫米之间，长短不一，数量不一(一至六个连续钢筒)。只有两家工厂使用正确尺寸的分子筛。此外，至少两家工厂将吸收剂置放顺序颠倒了，另外三家工厂的管道安装是错误的，使液态丙烷通过钢筒流出，而不是以层流方式自下而上缓慢溢出。多数装灌厂抱怨说，即使使用分子筛，液态丙烷仍然有原来难闻的“臭鸡蛋”味。当向它们指出正确办法时，装灌厂说，它们从未得到任何指导。最后指出，在若干地方，可以看到比较开放的沸石(分子筛材料)袋。这使沸石有机会从空气中吸收多达其自身重量 29% 的水气，使沸石失去除污媒介的作用。

73. 即使在经过分子筛净化处理后，液态丙烷气体往往仍然有异味，这严重影响气雾剂的销售。因此，有些公司在气雾剂罐中使用指泵喷雾器，尤其是在香水、科隆和除臭剂等产品中使用这种喷雾器，从而避免使用任何推进剂。其接受程度充其量只能说是一般。当地生产的指泵喷雾性能不佳，进口指泵价格又太高(详情请看关于包装系统的附件五)。

74. 有些装灌厂一般不投资购买散装灌，但它们不得不做这些投资。这是因为几乎所有 HAP 钢筒都用于取暖和烹调，政府要求所有 HAP 钢筒都注入乙基硫醇或异丁基硫醇(硫醇)，使用户通过难闻的气味可以迅速发现漏气问题。除需经常更换(有些钢筒仅能容纳 11.3 公斤)而且因此而增加处理危险外，第 5 条国家工艺不精的多数分子筛只能去除部分这种人为加入的污染物，这使某些气雾剂产品——例如，科隆和个人除臭剂——的 HAP 气味几乎难以容忍。

75. 如果技术转换进程包括 HAP 散装灌，国家臭氧机构和执行机构应该在建设标准、认证要求、安放等事项上与政府主管机构仔细协商，以避免严重的行政延误或否决。对于进口散装灌尤其需要这样做。

76. 印度两家小型装灌厂向拾荒人购买了数千个使用过的空气雾剂罐。在剔除无法使用的空罐后，它们通过阀门逆向填充这些空罐，它们使用的是一种完整的气雾剂配方，它们将一个 1.5 米高的钢筒倒挂在天花板下，置于喷头附件，用这个钢筒混合气雾剂配方。这种气罐最后贴上新产品的标签纸。它们用这种方法填充脱霉剂、杀虫剂和个人除臭剂等产品——节省了相当昂贵的空罐和阀门费用，但增加了漏气的危险。

77. 在考察过程中，设备供应商工程师与受援公司工程师之间的语言差异往往使沟通发生困难。由于供应商的文献、手册、布局设计、检查清单等等通常以英文写成，许多接受者不懂英文，使这个问题更加复杂。在法语是第二语言(仅次于阿拉伯语)的近东和北非地区，Pamasol 设备受欢迎的一个原因是，该瑞士公司派遣说法语的工程师，并且以包括法语在内的三种语文编写手册。执行机构在与潜在的设备供应商谈判时应该提出沟通的需要。解决办法可以包括，在安装和试车时，安排翻译在场。

十二. 增支资本费用供资水平、增支经营费用和增加经营节省

78. 在开始编制项目时，执行机构就向潜在的受援公司说明供资的范围和限制。关键因素通常是成本效益阈值，这个阈值被定为每公斤基准 CFC 消费 4.40 美元，基准 CFC 消费是取下述两个数值的高值，即：编制项目前三年的平均年消费量或编制项目前一年的消费量。在某些情形中，编制项目前一年的消费量据说增加了 60% 或 80%。应该在编制项目期间仔细检查这些数字。在一个值得记住的案子中，报出的 CFC 消费数字超过了该工厂估计的生产能力两倍多。

79. 据指出，各项目之间的设备价格有很大差异，即使是规格——例如，生产率、容纳量等等——相似的设备也存在很大的价格差异。其幅度似乎超过了通货膨胀、运输、可能漏掉一个本来是价格很低的竞标者或列出的辅助设备不同等因素造成的差异。在气体检测设备方面，标准控制箱和四个检测组件的价格从约 8,000 美元到 25,000 美元不等。

80. 项目喷头费用从 20,000 美元到 90,000 美元不等，依设计、生产率和供应商而异。在某些项目中，执行机构核准购买一台喷头，但该机器实际上包括一个圆台填充机、卷边机和喷头。这种机器显然比同等速度的单一喷头昂贵。它们使接受者获得了一台填充机和一台卷边机，这不属于 HAP 生产流程，如果单独申请，这些机器不会得到批准。

81. 受援公司惊奇地发现，在给旋转式喷头报价时，标准做法是，报价的喷头只能给一种直径的气雾剂罐喷气。由于多数装灌厂需要填充 3 至 6 种直径的气雾剂罐，公司不得不支付文件中没有列出的约 5,000 美元至 10,000 美元的部件费用。

82. 8 个项目使用了 Nimmo(U.K.)的喷头和其他机器。与所有其他生产设备一样，今后可能必须采购部件和替换零件。现在，大家都知道，Nimmo 已经几乎破产，正在待售。该公司向其他设备厂家提出了卖价，但都被拒绝了。各执行机构在为今后项目购买设备时应该考虑到这种情形。

83. 通常，增加经营节省(IOS)的计算方法是，用 10%的贴现率，计算出四年时间里使用 CFC 的经营费用与使用较便宜的 HAP 的经营费用之间的差额。这样得出的是增加经营节省的净现值，然后从合格的增支资本费用(ICC)中减去这个净现值，就得出合格的总供资额(在第 17/15 号决定第 4 段作出规定后，合同装灌除外)。从受援公司角度看，只有在它们能够以与 CFC 气雾剂相同的价格出售 HAP 气雾剂而且经常费用不增加——例如，不需要增加火灾保险保费、技术劳工费用不增加以及不用增加分子筛维修费——的情况下，这种算法才能成立。

84. 今后的项目应该逐案审查气雾剂行业减去增加经营节省的做法。如果公司并没有获得增加经营节省，而只有客户获得这种节省(销售价格下降)，那么，像承包装灌厂现在已经做到的一样，非承包装灌厂也可以免减增加经营节省。如果使增加经营节省计算比较接近现实，各公司和执行机构可能不太愿意为证明项目预算的合理性——以支付所有增支资本费用或至少支付相当一部分增支资本费用——而夸大基准 CFC 消费量。

85. 现在，当受援公司将 HAP 气雾剂投放市场时，它必须与充斥市场的其他 HAP 气雾剂竞争，因为 CFC 产品已经减少到很小的比例。由于 HAP 配方浓度淡许多，市场认为“每罐的产品减少”，迫使价格下降，（通常）降到前 CFC 气雾剂价格的 70%左右。由于每罐的产品减少，注入机和其他包装的相对费用也增加，但市场没有承认这一点。

86. 考察的几乎所有 HAP 装灌厂都急于指出，自转换 HAP 配方后，它们的利润急剧下降。它们报告，业务减少，间接费用增加，售价下降。因此，转换成本较低的 HAP 使消费者受益，没有使装灌厂受益。仅仅经营气雾剂的受援公司受影响最大，有几家公司现在面临破产或关闭。

87. 最后，应急费用从 3%至 14%不等。本以为这种微不足道的数字是 10%，因此，这样大的差幅是一种奇怪现象。而且，据发现，在若干项目中，应急资金没有用于补偿未预见的成本增加情形，而是用于购买更多的设备。

十三. 成本效益

88. 执行委员会第十六次会议决定，今后的项目将实施成本效益阈值。下文表 10 显示评价的已完成气雾剂项目的阈值记录。

89. 评价的多数项目在达到每公斤 ODP 4.40 美元的成本效益阈值方面不存在问题，但若干项目很接近这个阈值。与另外七个已完成气雾剂项目一样，评价的四个项目核准和实际成本效益在每公斤 ODP 4.00 美元至 4.40 美元之间。一些 CFC 消费量小的公司在增加经营节省扣除之后，不得不承担相当一部分合格的资本费用。在今后项目中，非常小的装灌厂(年 CFC 消费量低于 10 吨)可能必须基本上自己承担技术转换费用，这样可能出现忽略安全措施的风险。在这种情形中，即使增加技术援助，转换 HAP 气雾剂可能不是一种可行的选择。

表 10 评价的已完成气雾剂项目实际成本效益平均值

| 次级行业 | 项目数 | 实际成本效益平均值 (美元/公斤) | 成本效益阈值 (美元/公斤) |
|--------|-----|----------------------|-------------------|
| 承包灌装厂* | 11 | 2.83 | 4.40 |
| 装灌厂 | 22 | 3.40 | 4.40 |
| LPG 净化 | 1 | 不适用 | 不适用 |

*不包括 CPR/ARS/13/INV/79 项目，该项目报告的停用量为 4,067 ODP 吨，成本效益为 0.33 美元/公斤。

90. 附件三显示，项目规模与其成本效益之间没有明确的联系，在供资额和 CFC 消费量方面都没有明确联系。它还显示，实际成本效益值幅度相当大。只有四个成本效益超出每公斤 ODP 4.40 美元的项目获得核准，一个是在执行委员会第十六次会议之前核准的，三个是低消费量国家项目。这个图表不包括中国三个已完成项目，因为它们每个项目报告的 ODP 停用量为 4,000 至 6,000 吨，如果包括这三个项目，则会改写整个图表。

十四. 环境风险和安全风险

91. 与 CFC 不同，HAP 对地球平流层臭氧层没有影响。一旦释放到空气中，它们主要通过自然产生的无羟基原子团的作用，缓慢地分解为二氧化碳和水蒸气。根据气候条件的不同，丙烷的半衰期为 11 至 14 天，丁烷的半衰期约为 5.0 至 5.5 天。也许可以说，产生了一些二氧化碳——一种非常弱的全球暖化剂，但影响非常微小。在美国，自 1991 年以来，州和联邦条例、尤其是加利福尼亚州的条例慢慢增加，其目的是限制某些物质——称作挥发性有机化合物(VOC)——的排放量，在同时存在氧化氮(NO_x)时，这些物质有时在城市上空停滞的空气中产生过量的对流层臭氧。现在，这些条例极大地影响了美国(和加拿大)的气雾剂行业，今后将对它们提出更严格的挑战。虽然全世界对这种现象略有所知，但在北美之外没有采取什么措施，只有瑞士以及(不久之后)荷兰征收一些税款。在今后 12 年左右的时间里，这个问题或许不会影响到第 5 条国家。

92. 美国(美国环保局和美国职业安全署)一直在管理所谓“微环境”问题——例如，气雾剂设施引起的大火灾、空气和地下水污染等造成的问题，但其他国家没有管理这些问题，预计今后一段时期内也不会管理这些问题。

93. 前面已经指出，在储存或在使用高度易燃 HAP 的地方，必须非常认真地考虑安全风险。在考察的工厂中，因工厂不同，气候不同，国家不同，工作人员安全和设施安全措施有很大差异。一般而言，政府的监督和认证仅限于安装散装储存设施。工厂管理局主要负责这些问题，并且承担主要责任。他们从他们的工程师、执行机构顾问以及有时从设备供应商、讨论会、手册等来源获得咨询，但据发现，他们对 HAP 的潜在火灾风险和如何充分处理这个不断存在的挑战往往认识不足。本报告编写人被一再要求提供教育材料，而且最好是以当地语文提供这些材料。

94. 减少易燃性或爆炸危险的最简单办法是提供足够的通风。这可以通过机械办法——使用鼓风机或新鲜空气或两者并用——实现。其他方面——例如，检查漏气、浇水、设备安置和维修、灭火器、爆炸计检查以检查漏气问题、使用水洗池等等——也很重要。一种常见的错误是对此麻木不仁，从而麻痹大意。另一种错误是想做英雄，例如，留在有爆炸危险的地方解决严重的漏气问题——而不是关闭安置在其他地方的阀门，切断 HAP 供应。有些顾问展示了刚刚被烧伤的受害人的可怕照片，以震撼工厂工作人员，使他们排除任何盲目自满情绪，认清 HAP 在泄漏出足够数量时造成的无情危险。

95. 在一家工厂，一台半自动喷头被安装在一个相当大的车间里，没有任何通风设备，也感觉不到空气的流动。有一扇通往户外院子的门定时打开。使用的 HAP 仅仅去除了部分气味，其气味立刻就可以明显闻到。在蹲下嗅闻地面空气时，发现其气味更加浓厚。(HAP 水蒸气比空气重大约一倍，在释放后会下沉。) 虽然有人指出，如果有人划火柴或如果出现火星，这个车间可能会起火或爆炸，公司老板听后仍然无动于衷，他说，这家工厂已经安全运作一年多了，从来没有出过事故。“不久之后”他会安装通风设备的。这种无知情形很好地说明了一些工厂低估火灾危险的问题。

十五. 评价项目的总评分

96. 执行机构需要进行质量评估，从而以旧的项目完成报告格式对已完成项目进行总的评分。在样本中，已经有旧格式项目完成报告的 26 个项目的评分是高度满意/超出计划(1)、满意/达到计划(15)和满意/但未按照计划(10)。没有宣布任何项目是不能令人接受的。一半以上的项目令人满意，因为最终实现了停用 ODS 气雾剂的目标。但是，“低于计划”的评分说明，多数项目在执行方面受到延误以及/或存在预算问题。

表 11: 执行机构根据旧项目完成报告格式对评价的气雾剂项目的总评分

| 机构 | 执行机构的评分* | | | | | 共计 |
|-------|----------|----|----|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 世界银行 | | 2 | 6 | | | 8 |
| 开发计划署 | | 8 | 1 | | | 9 |
| 工发组织 | 1 | 5 | 3 | | | 9 |
| 共计 | 1 | 15 | 10 | 0 | 0 | 26 |

*1-高度满意，超出计划

2- 满意，达到计划

3- 满意，但未按照计划

4- 不满意，低于计划

5- 不能令人接受

97. 下文表 12 和 13 显示采用执行委员会第三十二次会议制订的投资项目新总评分制度后的评分结果。这种结果很难与执行机构的评分作比较。尺度不同(只有三个范畴)，而且并没有对所有项目采用，而仅仅对根据执行委员会第 28/2 号决定完成(见上文第六节)的项目

采用。根据顾问的评估，高度满意的项目比率比较高。整体而言，其描述的情景比执行机构评估描述的情景好。但是，必须铭记，在新评分中，14 个项目的评分是不适用(N/A)，因为至少第 28/2 号决定界定的一个要求没有达到，这表明在执行项目方面存在各种不足之处。在两个项目中，不适用(N/A)是因为项目存在特殊性。

表 12: 评价人员根据新评分制度进行的总评分

| 机构 | 评分 | | | | 共计 |
|-----------|-----------|----------|------|-----------|-----------|
| | 高度满意 | 满意 | 不太满意 | 不适用 | |
| 世界银行 | 3 | 4 | | 4 | 11 |
| 开发计划署 | 8 | 2 | | 2 | 12 |
| 工发组织 | 2 | | | 10 | 12 |
| 共计 | 13 | 6 | | 16 | 35 |

98. 表 13 显示顾问根据新评分制度进行额外质量评分的结果。多数项目的转换技术、设备类型、供应商和防止恢复使用 ODS 的措施的评分是“高度满意”。项目设计质量、维修设备的能力和产品质量、尤其是安全和保健措施的评分则不是很好。各项目评价报告(PER)详细解释了这些评分。

表 13: 评价的气雾剂项目项目表现质量评分

| 范畴 | 评分* | | | | 共计 |
|----------------|-----|----|---|-----|----|
| | 5 | 3 | 1 | 不适用 | |
| 项目设计质量 | 15 | 16 | 2 | 2 | 35 |
| 转换技术 | 25 | 9 | | 1 | 35 |
| 设备类型 | 29 | 5 | | 1 | 35 |
| 供应商 | 30 | 3 | 1 | 1 | 35 |
| 安全/保健措施 | 10 | 15 | 8 | 2 | 35 |
| 设备维修能力 | 11 | 22 | | 2 | 35 |
| 维持的产品质量 | 8 | 23 | 1 | 3 | 35 |
| 防止恢复使用 ODS 的措施 | 22 | 4 | 6 | 3 | 35 |

- * 高度满意 (5)
- 满意 (3)
- 不太满意 (1)

十六. 项目文件、技术审查和项目完成报告(PCR)

99. 虽然若干项目完成报告很简洁、准确和完整，但许多报告漏掉了重要数据，或者提供的数据是错误的，与其他文件——特别是项目文件和进展报告——的数据不同。在有些项目中，项目完成报告不提供关于执行问题的有关资料，因此容易误导人。工发组织在两个项目实际完成之前已经公布了项目完成报告。最明显的例子是 ALG/ARS/20/INV/18(斑迪实验室)项目，1999 年 9 月提交了该项目的项目完成报告，说该项目已经于 1998 年 12 月完成，评分是“满意，达到计划”，此后，在公司、国家臭氧机构和工发组织进行详细讨论之后，执行委员会第三十七次会议取消了该项目。价值 53,700 美元的设备已经交割，但未卸货，也从未安装。

100. 多数项目完成报告没有日期，也没有注明作者。旧项目完成报告格式并没有这项要求，但根据新格式提出的一些报告也缺乏这些资料。审查人员需要这些资料，因为项目情形在不断变化，如果人们认为(没有日期的)旧报告是比较近期的报告，这就可能误导人。在某些项目中，评价人员可能需要与作者取得联系，以进一步了解情况。如果没有姓名，没有电子邮件标签，这就很难做到。如果作者在报告上签字，然后由其上司和其他当事方会签，那么，这种做法将增加责任感，使资料比较完整和准确。

101. 之所以要求拟定项目文件和项目完成报告，有许多原因，其中一个原因是，这些文件可以作为同一行业新项目的指南。为此目的，提供比较具体的设备选择资料将有帮助。例如，不应该笼统地叙述喷头，这种叙述可能适用于许多机器，应该列出供应商名字、设备型号、评定的速度(每分钟装灌数)和离岸价格，以供参考。这可以使新项目具有谈判优势，并可以节省资金。

102. 技术审查报告由独立顾问或专家拟定，他们通常没有考察项目设施，只能根据提交的分析文件得出结论。因此，审查报告内容往往几乎完全相同，其笼统的叙述使用价值有限，报告成为一种形式，而不能引起实质性讨论。或许像执行机构所说的那样，报告的分析比较深入，在起草过程中澄清了各种问题，但在看最后定稿时看不出这一点。在若干项目中，审查人员没有发现项目文件存在的重大错误。

103. 项目完成报告(PCR)的表格比较简洁地报告和浓缩重要数据，值得称赞。只有在确实完成项目之后才能够提出项目完成报告，但实际情形并非总是这样。此外，在完成项目数月之后，国家臭氧机构或顾问应该考察工厂，检查安全问题，回答工艺问题，查看是否有恢复旧技术的问题等等，这是必要的。项目预算应该为这种活动留下一些资金。可以通过实施第 32/18(d)号决定——为这种考察留下小额资金——做到这一点，这样还可以保证受援公司进行合作，提供数据，拟定完整的项目完成报告，或者酌情修订报告。

Annex I
Statistical Overview and Rating of Aerosol Projects Evaluated

(See Excel document)

Annex 1: Statistical Overview of Aerosol Projects Evaluated

Annex I

| Country | Code | Project Title | Agency | ODP To Be Phased Out As Per Inventory | ODP Phased Out As Per PCR | ODP Phased Out As Per Evaluation | ODP Points | ODS-free Production Points | Equipment Destruction Points | Date Approved | Approved Date of Completion | Revised Completion Date As Per Progress Report | Actual Date of Completion As Per Progress Report 2001 | Actual Date of Completion As per Evaluation | Delay in Implementation (months) | Delays Points |
|---------------|--------------------|--|--------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|----------------------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|--|---|---|----------------------------------|---------------|
| Algeria | ALG/ARS/18/INV/12 | Enterprise Nationale des Detergents (ENAD) | UNIDO | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 20 | 20 | 0 | Nov-95 | May-97 | | Dec-97 | Dec-97 | 7 | 0 |
| Algeria | ALG/ARS/20/INV/16 | Vague de Fraicheur | UNIDO | 51.4 | 51.4 | 51.4 | 20 | 20 | 0 | Oct-96 | Oct-97 | | Dec-98 | Dec-98 | 14 | -15 |
| Algeria | ALG/ARS/20/INV/17 | Ets Wouroud | UNIDO | 47.0 | 47.0 | 47.0 | 20 | 20 | 0 | Oct-96 | Oct-97 | | Dec-98 | Dec-98 | 14 | -15 |
| Algeria | ALG/ARS/20/INV/18 | Laboratoire Bendi | UNIDO | 19.2 | 19.2 | 19.2 | 20 | 0 | 0 | Oct-96 | Oct-97 | | Dec-98 | Cancelled* | N/A | N/A |
| Algeria | ALG/ARS/20/INV/19 | Ets Cophyd | UNIDO | 15.0 | 15.0 | 15.0 | 20 | 20 | 20 | Oct-96 | Oct-97 | | Jul-97 | Jul-97 | -3 | 15 |
| Algeria | ALG/ARS/25/INV/28 | Ets Djadir | UNIDO | 38.4 | 38.4 | 38.4 | 20 | 20 | 0 | Jul-98 | Aug-99 | | Dec-00 | Dec-00 | 16 | -15 |
| Algeria | ALG/ARS/28/INV/38 | Floreal | UNIDO | 18.1 | 18.1 | Unclear | 0 | 0 | 0 | Jul-99 | Aug-00 | | Jul-01 | Ongoing | N/A | -15 |
| Algeria | ALG/ARS/28/INV/41 | Saco | UNIDO | 19.0 | 19.0 | Not sure | N/A | N/A | N/A | Jul-99 | Aug-00 | | Ongoing | Ongoing | N/A | -15 |
| China | CPR/ARS/13/INV/79 | Zhongshan Fine Chemical Aerosol Filling Center | IBRD | 4,067.0 | 4,067.0 | 4,067.0 | 20 | 20 | 20 | Jul-94 | Jul-96 | Jun-98 | May-97 | May-97 | -13 | 15 |
| China | CPR/ARS/24/INV/244 | NCLI and Fujiang Light Industry Co. | IBRD | 1,224.0 | Ongoing | Ongoing | N/A | N/A | N/A | Mar-98 | Apr-00 | | Ongoing | Ongoing | N/A | -15 |
| India | IND/ARS/22/INV/113 | Stella Industries | IBRD | 105.0 | 105.0 | 105.0 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | | Sep-98 | Sep-98 | 3 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/114 | Accra Pack | IBRD | 52.0 | PCR Due | 52.0 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Jun-99 | Apr-01 | Apr-01 | 22 | -15 |
| India | IND/ARS/22/INV/115 | Ultra Tech Specialty Chemicals Pvt. Ltd. | UNDP | 30.8 | 30.8 | 30.8 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Sep-99 | Nov-99 | Nov-99 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/117 | Texas Enterprises | UNDP | 31.2 | 31.2 | 31.2 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Sep-99 | Nov-99 | Nov-99 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/118 | Aerol Formulations | UNDP | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Sep-99 | Nov-99 | Nov-99 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/135 | Aerosols D'Asia Pvt. Ltd. aerosol conversion | UNDP | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Sep-99 | Nov-99 | Nov-99 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/136 | Asian Aerosols Pvt. Ltd. | UNDP | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Sep-99 | Nov-99 | Nov-99 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/138 | Aero Pack Products aerosol conversion | UNDP | 20.4 | 20.4 | 20.4 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | Sep-99 | Nov-99 | Nov-99 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/22/INV/139 | Aero Industries | IBRD | 27.6 | 27.6 | 27.6 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | | Jun-99 | Oct-99 | 16 | -15 |
| India | IND/ARS/22/INV/141 | Aeropres Aerosol | IBRD | 50.0 | 50.0 | 50.0 | 20 | 20 | 20 | May-97 | Jun-98 | | Jun-99 | Oct-99 | 16 | -15 |
| India | IND/ARS/24/INV/167 | Sunder Chemical | UNDP | 15.0 | 15.0 | 15.0 | 20 | 20 | 20 | Mar-98 | Apr-00 | | Jun-00 | Jun-00 | 2 | 15 |
| India | IND/ARS/24/INV/171 | Sara-Chem Pvt. Ltd. | UNDP | 23.3 | 23.3 | 23.3 | 20 | 0 | 0 | Mar-98 | Apr-00 | | Mar-01 | Mar-01 | 11 | 0 |
| India | IND/ARS/24/INV/174 | Chem-Verse Consultants | UNDP | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 20 | 20 | 20 | Mar-98 | Apr-00 | | Jun-00 | Jun-00 | 2 | 15 |
| Cote D'Ivoire | IVC/ARS/20/INV/07 | Parfumerie Gandour D.A.F. | UNIDO | 66.0 | 66.0 | 66.0 | 20 | 0 | 0 | Oct-96 | Oct-97 | Dec-99 | Dec-99 | Ongoing | N/A | -15 |
| Cote D'Ivoire | IVC/ARS/20/INV/08 | Sicobel | UNIDO | 20.8 | 20.8 | Not sure | 0 | 20 | 0 | Oct-96 | Oct-97 | Dec-99 | Dec-99 | Dec-99 | 0 | 15 |
| Jordan | JOR/ARS/07/INV/12 | Jordan Refinery Company | IBRD | 0.0 | 0.0 | 0.0 | N/A | N/A | N/A | Jun-92 | Jun-95 | Jul-97 | Jan-98 | Jan-98 | 6 | 0 |
| Jordan | JOR/ARS/07/INV/14 | Haddad and Sons Inc. | IBRD | 85.0 | 85.0 | 85.0 | 20 | 20 | 20 | Jun-92 | Jun-95 | Jul-97 | Dec-97 | Dec-97 | 5 | 15 |
| Jordan | JOR/ARS/20/INV/26 | Jordan Industrial Petrochemical Co. Ltd. (JIPCO) | IBRD | 98.0 | Ongoing | Ongoing | N/A | N/A | N/A | Oct-96 | Oct-97 | Dec-00 | Ongoing | Ongoing | N/A | N/A |
| Jordan | JOR/ARS/20/INV/27 | Jordan Antiseptics and Detergents Ind. Co. Ltd. (JADICC) | IBRD | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20 | 0 | 20 | Oct-96 | Oct-97 | | Dec-98 | Dec-98 | 14 | -15 |
| Jordan | JOR/ARS/20/INV/28 | Jordan Chemical Products | IBRD | 61.0 | 61.0 | 61.0 | 20 | 20 | 20 | Oct-96 | Oct-97 | | Dec-98 | Dec-98 | 14 | -15 |
| Lebanon | LEB/ARS/19/INV/05 | Cosmaline Industries s.a.l. | UNIDO | 87.7 | 87.7 | 87.7 | 20 | 20 | 20 | May-96 | May-97 | | Dec-97 | Dec-97 | 7 | 0 |
| Lebanon | LEB/ARS/19/INV/06 | Zeeni's Trading Agency | UNIDO | 212.0 | 212.0 | 212.0 | 20 | 20 | 0 | May-96 | May-97 | | Dec-97 | Dec-97 | 7 | 0 |
| Vietnam | VIE/ARS/17/INV/07 | Saigon Cosmetics Company | UNDP | 80.0 | 80.0 | 80.0 | 20 | 20 | 20 | Jul-95 | Dec-96 | | Aug-98 | Aug-98 | 20 | -15 |
| Vietnam | VIE/ARS/18/INV/10 | Daso Company Ltd. | UNDP | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 20 | 20 | 20 | Nov-95 | Nov-96 | Jun-99 | Dec-99 | Dec-99 | 6 | 0 |
| Vietnam | VIE/ARS/18/INV/11 | Cosmetics Producing and Trading Company (CP & T) | UNDP | 85.0 | 85.0 | 85.0 | 20 | 20 | 0 | Nov-95 | May-97 | Sep-99 | Ongoing | Jun-01 | 21 | -15 |

* Cancelled at the 37th Meeting

Annex 1: Statistical Overview of Aerosol Projects Evaluated

Annex I

| Code | Project Title | Approved Cost-Effectiveness Planned As Per Inventory (US\$/kg) | Actual Cost-Effectiveness As Per PCR (US\$/kg) | Cost-Effectiveness As Per Evaluation (US\$/kg)**** | Cost-Effectiveness Points | Funds Approved As Per Inventory | Funds Disbursed As Per Progress Report 2001 | Funds Disbursed As Per PCR | Difference Inventory and Progress | Project Financially Closed | Funds Returned to the MLF | Qualitative Points | Rating by IA in Old PCRs * | Rating by IA in New PCRs ** |
|--------------------|--|--|--|--|---------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|
| ALG/ARS/18/INV/12 | Enterprise Nationale des Detergents (ENAD) | 4.10 | 4.09 | 4.09 | 0 | 614,850 | 614,499 | 610,028 | -351 | | | 40 | 2 | |
| ALG/ARS/20/INV/16 | Vague de Fraicheur | 3.20 | 3.06 | 3.20 | 0 | 164,623 | 164,522 | 157,499 | -101 | X | 101 | 38 | 3 | |
| ALG/ARS/20/INV/17 | Ets Wouroud | 3.99 | 3.98 | 3.98 | 0 | 187,772 | 187,055 | 187,055 | -717 | X | 717 | 36 | 3 | |
| ALG/ARS/20/INV/18 | Laboratoire Bendi | 2.96 | 2.96 | N/A | N/A | 56,790 | 53,700 | 56,700 | -3,090 | | | N/A | 3 | |
| ALG/ARS/20/INV/19 | Ets Cophyd | 3.53 | Not Provided | 3.44 | 0 | 53,024 | 51,651 | 52,000 | -1,373 | X | 1,373 | 26 | 1 | |
| ALG/ARS/25/INV/28 | Ets Djadir | 3.85 | 3.82 | 3.82 | 0 | 147,807 | 139,757 | 146,720 | -8,050 | | | 30 | | 3 |
| ALG/ARS/28/INV/38 | Floreal | 4.26 | 4.23 | 4.25 | 0 | 77,145 | 76,945 | 76,600 | -200 | | | 30 | | N/A |
| ALG/ARS/28/INV/41 | Saco | 3.88 | 3.87 | 3.87 | 0 | 73,691 | 66,580 | 73,500 | -7,111 | | | 28 | | N/A |
| CPR/ARS/13/INV/79 | Zhongshan Fine Chemical Aerosol Filling Center | 0.33 | 0.32 | 0.33 | 0 | 1,351,360 | 1,351,041 | 1,310,500 | -319 | X | 319 | 32 | 2 | |
| CPR/ARS/24/INV/244 | NCLI and Fujiang Light Industry Co. | 0.45 | Ongoing | Ongoing | N/A | 547,675 | 327,530 | Ongoing | -220,145 | | | 32 | Ongoing | Ongoing |
| IND/ARS/22/INV/113 | Stella Industries | 2.56 | 2.56 | 2.56 | 0 | 269,175 | 269,175 | 269,175 | 0 | X | | 36 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/114 | Accra Pack | 2.49 | PCR Due | 2.34 | 5 | 129,690 | 121,860 | PCR Due | -7,830 | | | 36 | PCR Due | PCR Due |
| IND/ARS/22/INV/115 | Ultra Tech Specialty Chemicals Pvt. Ltd. | 2.27 | 2.11 | 2.27 | 0 | 70,000 | 70,000 | 65,278 | 0 | X | | 30 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/117 | Texas Enterprises | 2.24 | 2.00 | 2.09 | 5 | 70,000 | 65,097 | 62,572 | -4,903 | X | 4,902 | 32 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/118 | Aerol Formulations | 2.24 | 2.20 | 2.21 | 0 | 69,450 | 68,659 | 68,341 | -791 | X | 791 | 34 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/135 | Aerosols D'Asia Pvt. Ltd. aerosol conversion | 3.86 | 3.58 | 3.73 | 0 | 69,450 | 67,071 | 64,540 | -2,379 | X | 2,379 | 32 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/136 | Asian Aerosols Pvt. Ltd. | 3.63 | 3.20 | 3.32 | 5 | 90,890 | 83,123 | 80,082 | -7,767 | X | 7,767 | 32 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/138 | Aero Pack Products aerosol conversion | 3.40 | 2.89 | 3.40 | 0 | 69,450 | 69,450 | 59,037 | 0 | X | | 32 | 2 | |
| IND/ARS/22/INV/139 | Aero Industries | 4.39 | 4.27 | 4.27 | 0 | 121,735 | 117,832 | 117,832 | -3,903 | X | 3,903 | 32 | 3 | |
| IND/ARS/22/INV/141 | Aeropres Aerosol | 2.94 | 2.86 | 2.86 | 0 | 146,860 | 142,820 | 142,820 | -4,040 | X | 4,040 | 34 | 3 | |
| IND/ARS/24/INV/167 | Sunder Chemical | 3.99 | 3.57 | 3.75 | 5 | 59,892 | 56,275 | 53,559 | -3,617 | X | 3,617 | 24 | 2 | |
| IND/ARS/24/INV/171 | Sara-Chem Pvt. Ltd. | 3.83 | 2.55 | 2.55 | 5 | 89,164 | 59,441 | 59,441 | -29,723 | | 29,723 | 28 | | 1 |
| IND/ARS/24/INV/174 | Chem-Verse Consultants | 3.74 | 3.18 | 3.64 | 0 | 67,324 | 65,452 | 57,171 | -1,872 | X | 1,872 | 32 | 2 | |
| IVC/ARS/20/INV/07 | Parfumerie Gandour D.A.F. | 1.61 | Not Provided | 1.61 | 0 | 106,061 | 106,061 | 105,969 | 0 | | | 30 | 2 | |
| IVC/ARS/20/INV/08 | Sicobel | 2.84 | Not Provided | 2.71 | 0 | 59,171 | 56,415 | 58,732 | -2,756 | | | 28 | 2 | |
| JOR/ARS/07/INV/12 | Jordan Refinery Company | N/A | N/A | N/A | N/A | 700,000 | 799,341 | 805,000 | 99,341 | X | | 21 | 3 | |
| JOR/ARS/07/INV/14 | Haddad and Sons Inc. | 5.00 | 2.52 | 2.94 | 5 | 250,000 | 214,200 | 250,000 | -35,800 | X | | 38 | 3 | |
| JOR/ARS/20/INV/26 | Jordan Industrial Petrochemical Co. Ltd. (JIPOCO) | 1.05 | Ongoing | Ongoing | N/A | 102,855 | 0 | Ongoing | Ongoing | | | N/A | Ongoing | Ongoing |
| JOR/ARS/20/INV/27 | Jordan Antiseptics and Detergents Ind. Co. Ltd. (JADICC) | 3.29 | 3.29 | 3.29 | 0 | 65,720 | 65,720 | 65,720 | 0 | X | | 20 | 3 | |
| JOR/ARS/20/INV/28 | Jordan Chemical Products | 3.33 | 3.33 | 3.33 | 0 | 203,328 | 203,328 | 199,079 | 0 | X | | 32 | 3 | |
| LEB/ARS/19/INV/05 | Cosmaline Industries s.a.al. | 2.42 | Not Provided | 2.42 | 0 | 212,500 | 212,500 | 209,476 | 0 | X | | 40 | 2 | |
| LEB/ARS/19/INV/06 | Zeeni's Trading Agency | 1.71 | Not Provided | 1.66 | 0 | 361,900 | 351,874 | 349,109 | -10,026 | X | 10,026 | 30 | 2 | |
| VIE/ARS/17/INV/07 | Saigon Cosmetics Company | 2.98 | 2.97 | 2.95 | 0 | 238,430 | 235,991 | 237,983 | -2,439 | X | 2,439 | 40 | 3 | |
| VIE/ARS/18/INV/10 | Daso Company Ltd. | 4.09 | 4.07 | 4.07 | 0 | 110,340 | 110,020 | 110,021 | -320 | | 319 | 36 | | 2 |
| VIE/ARS/18/INV/11 | Cosmetics Producing and Trading Company (CP & T) | 3.35 | 3.01 | 3.01 | 5 | 285,120 | 252,886 | 256,080 | -32,234 | | | 28 | | 2 |

* Cancelled at the 37th Meeting

* Overall assessment by Implementing Agencies as per Old PCR

- 1 - Highly satisfactory, more than planned
- 2 - Satisfactory, as planned
- 3 - Satisfactory, though not as planned
- 4 - Unsatisfactory, less than planned
- 5- Unacceptable

** Overall rating by Implementing Agencies as per New PCR

- 1 - Highly satisfactory: 100 to 120
- 2 - Satisfactory: 75 to 99
- 3 - Less satisfactory: 48 to 74

**** Cost Effectiveness As Per Evaluation = ODP Phased Out As Per Evaluation/Funds Disbursed As Per Progress Report/1000

Note: Some disbursed figures are provisional data

Annex 1: Statistical Overview of Aerosol Projects Evaluated

| Code | Project Title | Total Points in PER | New Rating in PER *** | Quality of project design | Conversion Technology | Type of equipment | Supplier | Safety/health protection | Capacity for maintenance of equipment | Product quality maintained | Provisions made to prevent return to ODS use |
|--------------------|--|---------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|----------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--|
| ALG/ARS/18/INV/12 | Entreprise Nationale des Detergents (ENAD) | N/A | N/A | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ALG/ARS/20/INV/16 | Vague de Fraicheur | N/A | N/A | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| ALG/ARS/20/INV/17 | Ets Wouroud | N/A | N/A | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| ALG/ARS/20/INV/18 | Laboratoire Bendi | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| ALG/ARS/20/INV/19 | Ets Cophyd | 101 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ALG/ARS/25/INV/28 | Ets Djadir | N/A | N/A | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 1 |
| ALG/ARS/28/INV/38 | Floreal | N/A | N/A | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| ALG/ARS/28/INV/41 | Saco | N/A | N/A | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | N/A | 1 |
| CPR/ARS/13/INV/79 | Zhongshan Fine Chemical Aerosol Filling Center | 107 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 5 |
| CPR/ARS/24/INV/244 | NCLI and Fujiang Light Industry Co. | N/A | N/A | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/113 | Stella Industries | 111 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/114 | Accra Pack | 86 | 2 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| IND/ARS/22/INV/115 | Ultra Tech Specialty Chemicals Pvt. Ltd. | 105 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/117 | Texas Enterprises | 112 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/118 | Aerol Formulations | 109 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/135 | Aerosols D'Asia Pvt. Ltd. aerosol conversion | 107 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/136 | Asian Aerosols Pvt. Ltd. | 112 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/138 | Aero Pack Products aerosol conversion | 107 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/139 | Aero Industries | 77 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/22/INV/141 | Aeropres Aerosol | 79 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/24/INV/167 | Sunder Chemical | 104 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| IND/ARS/24/INV/171 | Sara-Chem Pvt. Ltd. | N/A | N/A | 3 | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| IND/ARS/24/INV/174 | Chem-Verse Consultants | 107 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| IVC/ARS/20/INV/07 | Parfumerie Gandour D.A.F. | N/A | N/A | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| IVC/ARS/20/INV/08 | Sicobel | N/A | N/A | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| JOR/ARS/07/INV/12 | Jordan Refinery Company | N/A | N/A | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | N/A |
| JOR/ARS/07/INV/14 | Haddad and Sons Inc. | 118 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| JOR/ARS/20/INV/26 | Jordan Industrial Petrochemical Co. Ltd. (JIPCO) | N/A | N/A | N/A | 3 | 5 | 5 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| JOR/ARS/20/INV/27 | Jordan Antiseptics and Detergents Ind. Co. Ltd. (JADICC) | N/A | N/A | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| JOR/ARS/20/INV/28 | Jordan Chemical Products | 77 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| LEB/ARS/19/INV/05 | Cosmaline Industries s.a.al. | 100 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| LEB/ARS/19/INV/06 | Zeeni's Trading Agency | N/A | N/A | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 |
| VIE/ARS/17/INV/07 | Saigon Cosmetics Company | 85 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| VIE/ARS/18/INV/10 | Daso Company Ltd. | 96 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| VIE/ARS/18/INV/11 | Cosmetics Producing and Trading Company (CP & T) | N/A | N/A | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |

* Cancelled at the 37th Meeting

Annex II: Conversion Process And Requirements

1. The conversion of CFC propelled aerosols to HAP types involves a major change in formulation, labelling, production, storage and (often) transportation. About the only thing these two classes of propellants have in common is that they are liquids, under low to medium pressure at ambient conditions. The differences are as follows:

| CFCs | HAPs |
|---|--|
| High liquid density | Low liquid density (40% that of the CFCs) |
| Non-flammable | Extremely flammable |
| Can be varied in pressure | Generally available in only one pressure |
| Medium solvency | Poor solvency |
| Essentially odourless | Often with offensive odours |
| Further purification not required | Further purification generally required for Art. 5 countries |
| Minor leaks in production are tolerated | Leaking machines cannot be tolerated |
| No leak detection equipment needed | Leak detection equipment is required |

2. Because of their poor solvency, HAPs can cause the sedimentation of certain fragrance ingredients from cologne formulas, film-formers from hair sprays, resins from paint aerosols and polymers from mousses --- unless formulations are very carefully balanced and engineered. The resulting products are much lighter in liquid density than the corresponding CFC formulations. Consumer complaints about lightweight dispensers (often thought to be only partly filled), have led to increased product volumes per can or changes to larger cans and to higher levels of active ingredients (perfumes, germicides, insecticide toxicants and silicone mould release agents), so marketers can claim the same potency per can, as with the previous CFC products. Some fillers reported that the reduced acceptance of HAP products has hurt sales. Consumer resistance to "light-weighting" is greatest in India, but this complaint is slowly ebbing, worldwide, as consumers get accustomed to CFC free products.

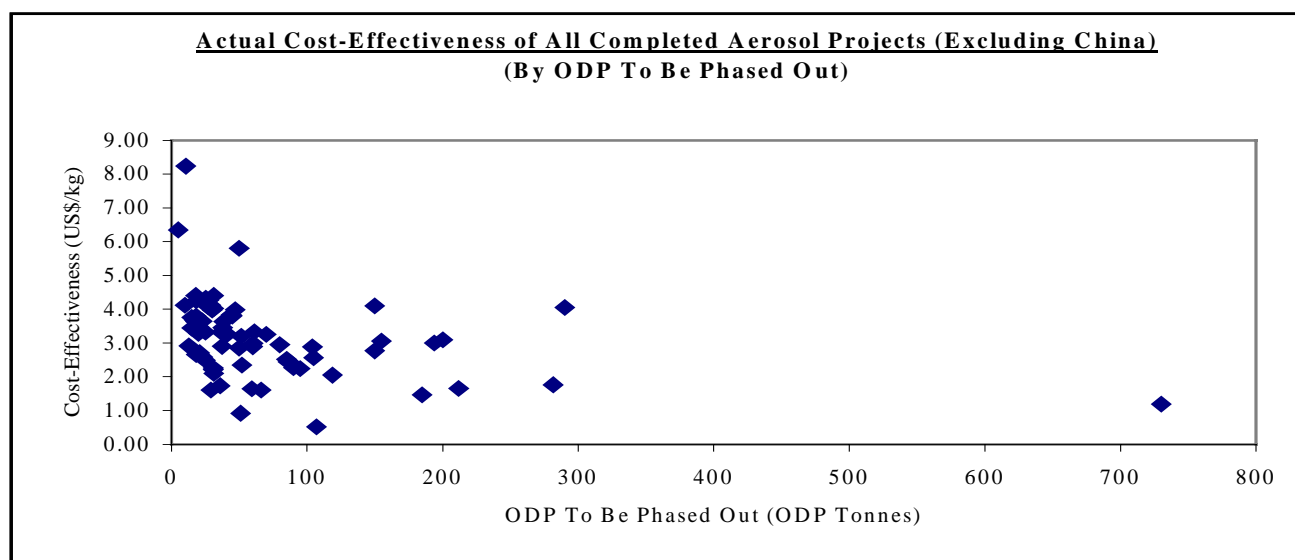
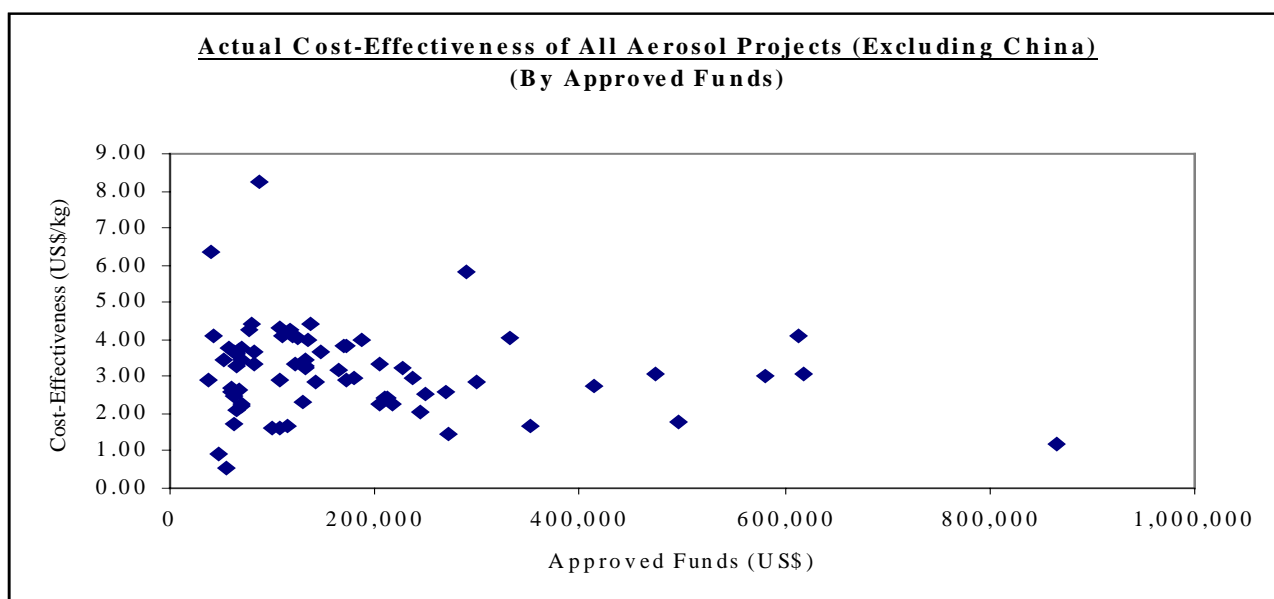
3. The most profound difference between CFCs and HAPs is the extreme flammability of the latter. For example, a mere 17 ml of liquid HAP is sufficient to explode an empty 204 liter steel drum, if vaporized and uniformly mixed with air in the drum. This feature must be dealt with in all aspects of production, storage and sale. The escape of HAP (liquid or vapours) must be absolutely minimized. When HAPs do escape, as they always do, to some extent, in the gassing operation, methods must be employed to keep the concentration of gas very dilute to stay below the lower flammability limit, which is typically 2% of the vapour in air. The most reliable and least costly way to do this is to do the gassing outside, under a suitable roof. Normal air movements in open spaces keep HAP gas concentrations sufficiently low. In over 20 years, at numerous sites around the world, there has never been a fire incident associated with open-air gassing. If climatic conditions (cold weather, sand-storms) make open-air gassing an unattractive option, one can enclose the gassing machine in a well ventilated box, or gassing room, ideally to be situated outside the main plant. Several fillers seen have located their gassers either inside the main plant or in a room adjacent to it --- separated by a wall through which conveyors pass, taking cans out to be gassed and then back inside. In three cases, gassing was done deep inside the main building, with no mechanical ventilation. This was quite distressing. Inside gassing should be made under highly protected conditions, always involving good ventilation to the

Annex II

outside, gas sensing and alarm equipment, fire extinguishers and other safety measures which add complexity to the filling operation. In fact, several fillers have complained that they must now employ more qualified plant workers, at extra cost, to competently handle the new equipment. Inside and enclosed gassers also elevate the project cost to much higher levels. In Lebanon, the group purchase of five boxed gassers, gas detection systems and related equipment has cost the MLF more than US \$200,000 above the cost of simple open-air gassers. It follows that the economic and safety advantages of open-air installations should be stressed, even more than now.

4. Piping and hoses for liquid HAP should be brought inside the main building only when absolutely necessary. In the USA, at least four large filling plants were destroyed when intolerable amounts of HAP leaked from pipes or hoses. Molecular sieve units, sometimes seen inside plants, should always be located outside, and in an open area. Periodically, these units must be opened, to remove saturated Zeolyte prills and replace them with fresh absorbent material. Very large amounts of liquid and gaseous HAPs can be discharged in this process, depending upon sieve design and size. In a non-project incident, this was sufficient to blow out the back end of a filling plant near Johannesburg, South Africa. Hot water-bath leak testers for filled cans are needed, and incorporated in projects unless the beneficiary already has one. These tanks are designed to detect gross leakages of cans, as a result of faulty dispenser design or sealing. There are still possibilities for slow leakage and latent (delayed) leakage, and for these reasons warehouses for filled HAP aerosols should have at least modest ventilation, to carry off flammable vapours. This was rarely encountered in the projects visited.

Annex III: Data on Cost-Effectiveness

**Projects with Approved and/or Actual Cost Effectiveness greater than the threshold (US \$4.40/ODP kg)**

| Code | Agency | Status | Project Title | ODP To Be Phased Out | ODP Phased Out | Original Approved Funds | Total Funds Approved including Adjustments | Funds Disbursed | Approved CE | Actual CE |
|-------------------|---------|--------|---|----------------------|----------------|-------------------------|--|-----------------|-------------|-----------|
| TUN/ARS/07/INV/04 | IBRD | FIN | Technical seminar and conversion to non-CFC technology in aerosol sector | 50 | 50 | 239,995 | 289,995 | 289,995 | 1.52 | 5.80 |
| SRL/ARS/18/INV/07 | UNDP | COM | Conversion to CFC-free hydrocarbon aerosol propellant technology at International Cosmetic Ltd. (ICL) | 5 | 5 | 38,968 | 31,733 | 31,733 | 7.79 | 6.35 |
| CRO/ARS/22/INV/05 | UNIDO | FIN | Phasing out CFCs at Pliva d.d. | 10.6 | 10.6 | 89,779 | 87,296 | 87,296 | 8.47 | 8.24 |
| MAR/ARS/27/INV/11 | Germany | COM | Investment project for phasing out CFCs at Chem Tech-Stella Industries, Port Louis | 16 | | 90,400 | 90,400 | 90,230 | 4.92 | N/A |

Explanation: The project in Tunisia was approved before the 16th Meeting of the Executive Committee which established the thresholds. Sri Lanka was a low volume consuming country at the time of project approval, and Croatia and Mauritius as well.

Annex IV: Technology Choices (Propellants)

1. The LPG gas-liquids (propane, n.butane and isobutane) have been very widely recommended for CFC replacement propellants in the Art. 5 countries. Ideally these should be purified to the low-odour HAP form, by removing certain contaminants. As has been said, the primary disadvantage of these hydrocarbon propellants is their extreme flammability, which poses costs for the MLF, complexities and extra costs for the filler, and hazards to the indiscriminate consumer. If the malodorous contaminants are not removed --- or at least reduced to acceptable levels --- the aerosol business in the affected country will languish, and will tend to be restricted to such products as insecticides and industrial mould releases, where the off-odours can be better tolerated. This situation is most prevalent in India, where the status and future prospects for aerosols must be considered deplorable.

2. The HAP propellants generally consist of a relatively fixed blend, containing from 0 to 30% propane, and with the remaining portion being the naturally occurring mixture of n. butane and isobutane. Their ratio is generally about 70:30. Pure isobutane is sometimes seen in Vietnam. That used in Malaysia and Lebanon is imported from Europe. European propane is also imported by at least one firm in Lebanon. While these three gas-liquids can be used to obtain pressures from 1.1 bars to 7.5 bars at 21°C, usually Art. 5 countries must settle for the domestic blend, which has a typical pressure of 3.50 bars at 21°C. This may rise or fall in pressure, according to refinery, and the sales requirements of the refineries for alternative uses. In summary, the true potential of the HAPs is almost never available to Art. 5 countries fillers, because they are unable to obtain the blends most suitable for various aerosol products.

3. The various propellants used for aerosols in the USA can be summarized in the following chart.

| Propellant name | Formula | Pressure | Art. 5 Country Where used |
|-----------------------|--|----------|---------------------------------|
| HAPs | | | |
| Propane | C ₃ H ₈ | 7.5 | Lebanon |
| n. Butane | C ₄ H ₁₀ | 1.2 | --- |
| Isobutane | CH ₃ .C ₃ H ₇ | 2.1 | Lebanon, Malaysia., Ivory Coast |
| HFCs | | | |
| HFC-134a | CH ₂ F-CF ₃ | 4.9 | Lebanon (experimentally) |
| HFC-152a | CH ₃ .CHF ₂ | 4.3 | PR China |
| Dimethyl Ether (DME) | CH ₃ -O-CH ₃ | 4.3 | PR China |
| HP Gases | | | |
| Carbon Dioxide | CO ₂ | 57.3 | PR China |
| Nitrous Oxide | N ₂ O | 51.4 | --- |
| Nitrogen | N ₂ | NA** | --- |
| Compressed Air (CAIR) | N ₂ + O ₂ | NA** | --- |

Pressures are in bars (gauge), at 21°C.

** Cannot be liquified (even at 50,000 bars), at 21°C.

Notes:

The CFC option is not considered.

Carbon dioxide and nitrous oxide have been used for study purposes in Algeria and Lebanon.

The PR China has two excellent HAP suppliers (near Shanghai), seven DME suppliers, (according to a recent reliable publication by Dr. You Yizhong, of Changzhou), two HFC-134a suppliers and one or two HFC-152a suppliers.

High pressure gases (HP Gases) are readily available in the PR China.

Annex IV

4. Dimethyl ether (DME) is the least costly and most readily available alternative to the HAPs. It can be imported from Japan, PR China, Taiwan, and (it is thought) Oman, as well as from Europe and the USA. It is relatively easy to make, by the hot, catalytic dehydration of methanol. Turn-key plants are available. It may play a part in the medium-term future of the aerosol industry of India, when it is manufactured from mid-Asian LPG, principally for use as clean-burning fuel for motorised vehicles. The cost of DME (99.9% to 99.99% purity) is about 1.6 times the cost of HAP in Europe and about 2.3 times the cost of HAP in North America. Marketing incentives apply that preclude exact price comparisons.

5. DME is a colourless liquid and gas, with a clean, ethereal odour. The odour is suppressed to almost nothing when it is diluted by various solvents. It is a very strong solvent, and is uniquely soluble in water --- up to 34.2% by weight under its own vapour pressure. (6.65% under atmospheric pressure). It finds use in hair sprays, mould release sprays, aerosol paints and lacquers, and air fresheners. In the USA it is used for underarm deodorants and (with some HAP) in aerosol antiperspirants. It cannot be used for foam products, such as shave creams or mousses, due to its solubility in water. It is not food approved.

6. European hair sprays have smaller particle sizes than those in North America, and for this, more propellant is required. Europe's hair sprays typically have 40 to 65% DME -- with the remainder being an ethanol concentrate, also containing the resin, perfume, special ingredients and sometimes a bit of water. If these levels were to be replaced with HAP the resin would fall out of the solution as a sticky mass, able to immediately clog the aerosol valve.

7. American hair sprays typically used from 20 to 28% HAP --- with a concentrate of principally ethanol, resin, etc. --- before being forced to include very large amounts of water by various regulatory bodies (CARB, EPA, and others). At this range of HAP the resins remained soluble. Fillers of hair sprays in Art. 5 countries now face the same problem: they cannot add more than about 28% HAP, due to incompatibility of the resin. Stronger solvents, such as methylene chloride (used in over 10,000,000,000 USA hair sprays until condemned as a possible rodent carcinogen) can no longer be used -- as the Art. 5 countries follow the USA example. Thus, Art. 5 countries are unable to formulate hair sprays that can duplicate the European types --- except for PR China, where DME is available.

8. The HFC propellants (which also include HFC-227ca, not shown in the table, since it cost about US \$42.00 per kg, and is authorized only for pharmaceuticals in the USA), represent a fair quantity of North American aerosols. However, they are not used in Europe, except as a (still) future replacement for CFCs now used for MDIs. HFC-152a is a useful propellant, but exhibits a very minor global warming effect. It is effectively banned in Japan, the E.U. and a few other places. It is only slightly flammable. The price is currently about US \$ 4.75 per kg, which makes it of no interest to fillers in Art. 5 countries. Of the liquid, low-pressure propellants there is finally HFC-134a. This is a moderately strong global warming agent and its aerosol applications are limited, in the USA, Canada and Western Europe were aerosols with HFC-134a propellant are only used for health or safety reasons (HFC-134a is non-flammable). Another limitation is the high price: about US \$5.85 per kg. Only one firm visited during the evaluation was using small quantities of HFC-134a for some revised formulas, and a pharmaceutical company in Jordan is considering it for two products which are sprayed into the mouth.

9. The so-called "high-pressure" propellants, which include carbon dioxide as the most important, are used for about 8% of North American aerosols. They are all non-flammable. Their major shortcoming is that only small amounts can be dissolved into aerosol concentrates before pressures become too high for safety. Three examples can be given:

- (a) Disinfectant/deodorant spray for hard surfaces (like Lysol): 5% CO₂ is dissolved in a concentrate that is mainly ethanol.
- (b) Water displacement and lubricant spray (like WD-40) 3% CO₂ is dissolved in a petroleum distillate base.
- (c) Cookware release agent spray (like PAM): 4.4% N₂O is dissolved in corn oil or soya bean oil base.

10. For nitrogen or compressed air, only about 0.5% can be dissolved. With so little propellant the only atomisation comes from the use of mechanical break-up actuators that produce a swirling action --- somewhat like that of a garden hose. The pressures also sink, as the products are used, and this can be serious unless at least about 40% of the can capacity is reserved for the vapour space.

11. The only known use of the high-pressure propellants (HP gases) in Article 5 countries occurs in Southern PR China, where bug killers are being produced using CO₂ cylinders in inventory. The production line produces about 45 cans per minute; i.e. 9,000,000 cans per year, using two 8 1/2 hour shifts per day.

12. All the sprays from HP gases are coarse, and are designed to produce surface coatings. If sprayed into the air, they quickly fall to the floor. It is possible to use CO₂ for hair sprays, but at least 35% of the ethanol must be replaced with a combination of methylene chloride and isopentane, to get a good break-up, and the use of methylene chloride is often looked upon with disfavour. Finally, due to their high pressure (typically 7 bars at 21°C), all these products spray at relatively fast rates.

13. To be complete, there is one further propellant (ethyl fluoride, or HFC-161) that is under development. It is easily made by reacting ethylene gas and hydrogen fluoride gas at about 90°C. The propellant has no known environmental detractions and has been formally approved by the U.S. EPA for aerosols, under their SNAP programme. It is flammable, and has a fairly high pressure. Propellant suppliers, such as DuPont and Honeywell, are well aware of this gas, but apparently do not wish to disturb their sales of the more costly HFC-152a by introducing it to the aerosol market.

Annex V: Packaging Systems

1. In many cases marketers can opt not to use aerosols, but an alternative packaging system --- or perhaps both. The pump-action (or finger-pump) sprayers are the most popular alternatives. Some of the more common ones are:

- (a) Fragrances
- (b) Hair Sprays
- (c) Window Cleaners
- (d) General Hard Surface Cleaners (including disinfectant types)
- (e) Insecticides and Insect Repellent Sprays

2. Less common alternatives are stick and roll-on antiperspirants, ointments, in-sufflators (for powders), and products applied by brush, such as moisture barriers and paint.

3. In general, the pump-action products simply involve filling a liquid or gel into a container, and then attaching a pump-sprayer. The pump-sprayer may be sealed to the container by means of clinching, or by simply screwing it on. In the latter case it is possible to refill the spray bottle from a larger supply bottle. This allows the relatively costly pump-sprayer to be used indefinitely.

4. In the case of colognes, the pump-sprayers are made with 13 to 20 mm diameter gold anodised ferrules, valve stems and mechanical break-up buttons that look almost exactly like the corresponding aerosol valve. They are attached to the bottle or aluminium can finish in the same way, by a clinching action. A filler can produce a pump-action cologne on an aerosol line, simply by affixing the pump-action sprayer and eliminating the gassing operation. To the unpractised eye, the aerosol and pump-action colognes can be almost indistinguishable.

5. For hair sprays, marketers in North America, Japan and Europe often give the consumer a choice of the aerosol or pump-action form. Typically, the products are packaged in containers of the same size and decoration, about 250 ml in size. The aerosol will be in a tinsplate or aluminium can, while the pump-action counterpart will be in an aluminium or plastic container. Unless the protective plastic cover is removed, the two products will look almost the same, and some consumers have purchased the pump-action types, thinking they were aerosols --- and vice-versa. As a rule, the pump-action valve is screwed onto the container, whereas the aerosol valve is crimped permanently onto the container.

6. The aerosol and pump-action systems can be compared in many ways. In the case of colognes, packed into glass bottles the pump-spray is generally favoured over the aerosol, for these reasons:

- (a) Plain glass aerosols can break and explode if dropped on ceramic or tile floors. Flying glass may cause injuries. Released HAP with ethanol mist, can cause a fireball, if an ignition source is present; i.e. bathroom, gas fired hot water heater.

Annex V

- (b) Due to the above, most glass aerosols over 30 ml are plastic sheathed. This detracts from their appearance, shape and feel.
- (c) Shapes of pressure-resistant glass are limited to rounded surfaces.
- (d) The HAPs are poor solvents and often cause the separation of solid ingredients from the perfume oil mixture. Filtration is impractical. The precipitated matter, often light to dark brown, looks bad in the bottle, unless the glass is frosted into translucency or made opaque. In rare cases it can fly out with the spray, causing discolorations on skin or clothing.
- (e) If very low odour HAP is unavailable (or too costly) the unsaturated and organo-sulfur contaminants can adversely affect the perfume odour. They may also react chemically with certain perfume ingredients, to form new chemicals of unknown odour and properties.
- (f) Water can be added to perfume / ethanol mixtures, in amounts to 15 to 20%, conveying a "green, fresher" odour. These solutions can be filtered and used in pump-sprays, but if HAPs are added to produce aerosols, the water will cause two liquid phases to develop. The economics of using water are not available for aerosols.
- (g) The filling and packaging of glass aerosols can cause flammability and glass explosivity hazards not encountered with pump-spray colognes.
- (h) Some consumers feel that the aerosol is harder to control, as to dosage and directionality, compared to pump-action sprayers.
- (i) Since the pump-action sprays more slowly (a little at a time) it tends to last longer than aerosols of the same size.
- (j) Empty aerosol bottles are generally pressure tested to about 10 bars at the factory, or by the filler. This step adds cost and hazard.

7. On the other hand, the aerosol has certain advantages over the pump-action spray colognes. Some of these follow:

- (a) The aerosol is a hermetically sealed system --- no air can get inside to oxidise or otherwise adversely affect fragrance ingredients. With pump sprayers, air is injected with each spraying.
- (b) The density of HAP colognes is about 0.7 g/ml, while that of pump sprayers runs about 0.8 g/ml. This saves about 13% on the cost of the ethanol and propellant.
- (c) In many countries the ethanol is taxed, due to its ability to be used in certain beverages. By replacing some of the ethanol with HAP, the taxation is reduced.
- (d) The aerosol spray valve costs about US \$0.053 in large quantities, in North America, and slightly more in Europe. The pump-action valve costs about US \$0.89; same basis. Both valves will rise in cost if special features, like gold-metallized actuators and ferrules, are used for additional elegance.

- (e) In the developed countries, most perfume oil suppliers know what ingredients should be avoided, for aerosol colognes --- so that separations will be eliminated or minimized. (This may not be the case for perfume oils blended in Art. 5 countries)
- (f) By adjusting the percentage of the HAP propellant, the particle size of the spray can be modified. It is easy to produce aerosol particles that average 5 to 20% as heavy as the average pump-spray particle, and these spread more evenly, give a more uniform pattern, and provide a better "bloom" of fragrance, when applied. (In contrast, the pump sprays are normally denser near the bottom of the spray cone).
- (g) The aerosol colognes need no priming. (Pump-sprays do).
- (h) The aerosol valve can be adjusted, using orifices as small as 0.25 mm in diameter, to give very soft, relatively slow and controllable spray patterns. The pump-sprays do not have this ability, since it would make the spray period too long per stroke.
- (i) A detraction for this type of aerosol valve is that the tiny metering orifice takes rather long to gas, during production. This is less important for small fills and slow, manual type gassers.

8. The hazards of packaging aerosols in glass can be eliminated if aluminium tubes are used instead. However, consumers like to get a heavy (high mass) product, when they spend a lot of money for a good cologne. Consequently, many think that the relatively lightweight aluminium aerosol colognes are cheap imitations of good fragrance products. The aluminium can be nicely decorated by offset printing, but it is still a simple cylinder, which does not compete well with the more stylishly shaped glass containers often used for pump-action colognes.

9. A major reason for the popularity of the aerosol cologne in some Art. 5 countries is that they can be packaged in plain glass bottles (clear or frosted) in sizes up to about 75 ml, without the contract filler and/or marketer becoming exposed to very large financial losses if a consumer should become injured by flying glass shards or by a possible fire. The fears of legal actions in civil courts has decimated the initial glass aerosol business in the USA, which used to be about 80,000,000 units per year in 1978. It is now estimated at 2,500,000 units per year.

10. The hair spray business in the USA is now about 35% pump-action and 65% aerosols, but the volume has been dropping steadily as consumers use increasing amounts of aerosol mousse products to both set and condition their hair. In the Art. 5 countries the pump-action is well known, but the popularity is much less.

11. The pump-action air spray suffers from these disadvantages:

- (a) Many individual pumpings must be done to set and finish the hair.
- (b) Some, around the back of the head, must be done at awkward angles, putting a strain on older people, especially in the case of larger economy size containers.
- (c) The spray is composed of larger particles, and feels "wetter" on the hair.

- (d) The spray stays "wet" on the hair for a longer time, before becoming tacky and then dry. (The aerosol film dries faster, since some of the HAP remains dissolved in the ethanol, helping it to evaporate).
- (e) The pump-action spray valve is about twice as costly as the aerosol valve, but consumers refuse to pay any extra money for the pump type hair spray. Thus, the marketer makes a reduced profit.
- (f) In most countries the price of ethanol (the hair spray solvent) is much higher than the cost of HAP. This means that the pump-action products have a higher chemicals cost by weight. This is even higher by volume, due to the very low density of HAP. The disparity also reduces marketer profits.
- (g) While supply bottles of the hair spray liquid are available (large size, and screw-capped) consumers often avoid buying them, due to the inconvenience of transferring flammable liquids, and having to store two containers instead of just one. Thus, they unknowingly purchase the more expensive pump-action valve for each can they use.

12. The aerosol also has its usual problems, such as potential for explosivity and flammability, if used inappropriately. Also, the addition of more than small amounts of HAP will cause the fall-out of hair spray resins. Many hair spray aerosols use dimethyl ether (DME) propellant --- or HAP / DME blends --- to resolve this compatibility problem. In fact, nearly all European hair sprays now use only DME, since this allows quicker-drying sprays, and the inclusion of small amounts of water, for economics, better odours and reduced flammability potential.

13. The quality of pump-sprayers produced in Art. 5 countries is considered to be much inferior to those made by such firms as Seaquist/Perfect (USA), Precision (USA), Emsar (USA), Valois (France), Coster (Italy), et al. in developed countries. The construction of these pump-action valves is both complex and exacting, with a few critical dimensions specified to the nearest 0.0025 mm. Poorly sized or assembled pump-action valves will leak, drain, have inconsistent spray patterns or exhibit other problems. The sprays seen for domestic productions in Art. 5 countries were considered unusually heavy in mean particle size and quite non-uniform in spray pattern. The fillers recognized this situation, but responded that the higher quality (American and European) pump-sprayers were too costly for them to import.

14. At such time as better pump-sprayers become available, and when the much greater flammability potential of the aerosol colognes and hair sprays becomes more fully recognized, there may be a greater swing toward pump-action products in the Art. 5 countries.
