



联合国
环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/83/44
11 May 2019

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第八十三次会议
2019年5月27日至31日，蒙特利尔

与副产品三氟甲烷 (HFC-23) 的控制技术相关的关键问题
(第 82/85 号决定)

背景

1. 执行委员会第七十九次会议除其他外审议了具有成本效益的可能选项，用于补偿 HCFC-22 周期生产工厂，使其能够履行《基加利修正案》下的副产品 HFC-23 控制义务，请那些希望关闭本国 HCFC-22 周期生产工厂的第 5 条国家的政府向第八十次会议提交初步数据（第 79/47 号决定（c）段和（d）段）。执行委员会第八十次会议审议了 UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/56 号文件，其中载有阿根廷政府根据第 79/47 号决定（d）段提交的初步信息。

2. 执行委员会第八十一次会议请秘书处聘请一名独立顾问为第八十二次会议编写一份报告，提供以下信息：

- (a) 按阿根廷工厂的 HCFC-22 和 HFC-23 产量以及执行委员会以往收到的相关报告所载的信息，阿根廷控制副产品 HFC-23 的各种选项及其所有费用/节余，包括把 HFC-23 运到场外销毁的选项；
- (b) 逃逸性排放估计数和工厂对副产品 HFC-23 进行监测、泄漏检测和控制的选项；
- (c) 通过 UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/54 号文件所述氟工序等技术把 HFC-23 运到场外销毁的相关费用、技术可行性以及物流、法律和交易问题。

3. 执行委员会还请阿根廷政府自愿为上述报告提供相关信息（第 81/68 号决定）。
4. 执行委员会第八十二次会议除其他外决定：
 - (c) 核准向工发组织提供 75,000 美元，用于向第八十三次会议提交一份项目提案选项，使阿根廷政府能够履行《基加利修正案》控制副产品 HFC-23 的义务，同时考虑到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/69 号文件所载的信息，包括与下列方面相关的费用和效益数据、技术可行性、经济可行性以及物流、法律和交易问题：
 - (一) 重新启用 HCFC-22 生产周转工厂 FIASA 的现场焚烧炉，为此进行三项独立费用估算，包括焚烧炉运行费用、危险废物合规费用以及监测和核实副产品 HFC-23 销毁情况的费用；
 - (二) 为在 2020 年 1 月 1 日前或阿根廷政府批准《基加利修正案》后（以先到日期为准）关闭 HCFC-22 生产周转工厂 FIASA 提供补偿；
 - (三) 使用不可逆转化和其他新的转化技术销毁副产品 HFC-23 以及 HFC-23 的储存管理选项；
 - (四) 使用缔约方会议核准的技术把 HFC-23 运到场外销毁；
 - (d) 审议每一个项目提案选项，包括以上分段提供的数据，讨论第 5 条缔约国履约义务相关活动的供资标准；
 - (e) 请秘书处聘请一名独立顾问对 FIASA 进行技术审计，确定关闭费用；
 - (f) 核准 50,000 美元，供秘书处进行上文（e）分段所述的技术审计；
 - (g) 待本文件规定的程序以及第 5 条缔约国履约义务相关活动的供资标准商定之后，考虑将其适用于其他第 5 条缔约国控制 HFC-23 的活动（第 82/85 号决定）。
5. 根据第 82/85 号决定，工发组织代表阿根廷政府提交了 FIASA 工厂控制和淘汰 HFC-23 排放的项目提案选项，总费用介于 10,867,000 美元外加机构支助费用 760,690 美元和 59,667,000 美元外加机构支助费用 4,176,690 美元之间（最初申请额）。¹

¹ 据 2019 年 3 月 21 日阿根廷外交和宗教事务部给工发组织的信。

本文件的范围

6. 本文件包括以下两个部分：

第一部分：阿根廷的项目提案，介绍阿根廷政府提交的项目提案，顾问进行的独立技术审计摘要² 以及秘书处的评论。

由于工发组织的提案和顾问的技术审计都含有被视为机密的信息，本文件仅概述两份呈件，并提出秘书处的评论。希望查阅呈件的执行委员会成员可向秘书处提出申请，但有一项谅解，即其中所含信息和数据仅用于项目评估，不向第三方披露。

第二部分：与控制排放副产品 HFC-23 相关的政策问题。列出秘书处在第 5 条缔约国按第 82/85 号决定 (d) 段和 (g) 段控制排放副产品 HFC-23 方面面临的政策问题，寻求执行委员会的指导，并提出建议。

第一部分. 阿根廷的项目提案

项目说明

7. 工发组织提交的项目提案提出了几个选项，使阿根廷政府能够履行《基加利修正案》规定的控制副产品 HFC-23 的义务。

HCFC 消费量报告

8. 阿根廷政府报告称，2018 年 HCFC 消费量为 198.42 ODP 吨（即比基准量低 50%），HCFC-22 产量为 65.57 ODP 吨（即比基准量低 71%，比 2017 年水平低 35%）。2014-2018 年 HCFC 消费量和产量见表 1。

表 1. 阿根廷的 HCFC 消费量和产量 (ODP 吨) (2014-2018 年第 7 条数据)

HCFC	2014	2015	2016	2017	2018*	基准
HCFC-22	159.73	167.38	127.89	135.52	109.36	267.3
HCFC-123	1.56	2.23	2.22	3.25	0.87	1.5
HCFC-124	0.63	0.85	0.46	0.17	0.00	1.0
HCFC-141b	104.69	107.66	91.25	105.41	83.90	113.4
HCFC-142b	9.48	17.31	7.23	3.94	4.28	17.5
总消费量	276.09	295.42	229.05	248.29	198.42	400.7
HCFC-22 总产量	125.73	134.53	95.84	100.27	65.57	224.54

* 2019 年 4 月 1 日提交的国家方案数据。

9. 秘书处在第七十九次会议上报告说，近年来 HCFC 消费量低主要是由于经济放缓，汇率控制措施阻碍一些进口商使用全部配额。这些情况与地方市场对 HCFC 的需求无关，

² 为了选择顾问，秘书处在自己的网站、联合国职业网站以及女工程师协会和美国成本工程师协会网站公布空缺。一个由三名秘书处工作人员组成的小组对申请人进行审查，获选申请人的合同于 2019 年 2 月签发。

预计不久会恢复到以前的状态，HCFC 的消费量可能会增加。³ 此后阿根廷经历了一场经济危机，导致该国比索对其他货币（如人民币、美元、欧元）贬值约 60%。

ODS 生产行业现状

10. FIASA 成立于 1986 年，先生产 CFC-11 和 CFC-12，2007 年其周期生产工厂转型生产 HCFC-22。⁴ 自那时以来，它一直是阿根廷唯一的 HCFC 厂商，所产 HCFC-22 仅供国内使用。

11. 2007 年 10 月 15 日至 2013 年 10 月 14 日，FIASA 实施一个清洁发展机制项目，控制排放副产品 HFC-23。2007 年 10 月 15 日，FIASA 启动从德国迈廷根西格里碳素公司（SGL）购买的新热氧化焚烧系统。FIASA 还安装了一个 40 公吨的低温储罐储存 HFC-23，并改进焚烧炉的 HFC-23 进料控制。2013 年 10 月清洁发展机制项目结束后焚烧炉关闭，此后一直闲置；HFC-23 气流（约 93% 是 HFC-23，其余是 HCFC-22）管道被切断；HFC-23 气流一直向大气中排放。

12. 除了安装焚烧炉和更换蒸馏塔之外，FIASA 的所有其他基础设施和主要资本设备自那时以来保持不变；33 年前的反应堆仍在在使用。

项目提案选项

13. 工发组织提交了解决副产品 HFC-23 排放的下列三种选项：⁵

选项 1：关闭 FIASA 的 HCFC-22 生产线

选项 2：重启 FIASA 的焚烧炉

选项 3：场外销毁副产品 HFC-23

14. 如下文所示，针对每一种选项，根据技术可行性（经证实的技术可得性）、监管框架（关于 HFC-23 生产、处理、搬运、储存、运输和越境转移的国家和国际法规）、及时性（选项能否在 2020 年 1 月 1 日前实施），提出了几种情景设想。

15. 工发组织还对拟议的控制选项进行了法律评估（执行委员会成员可申请查阅评估全文）。

16. 没有按照第 82/85 号决定（c）段（三）分段的要求提交使用不可逆转化和其他新转化技术销毁副产品 HFC-23 的提案，也没有提交 HFC-23 的储存管理选项，原因是缺乏关于这些选项的数据。然而所提提案含有将生产线转型生产 HFC-32 的讨论。⁶ 没有对这一选项作更多阐述，因为目前在阿根廷 HFC-32 没有市场，这种转型可能无法长期持续，缺

³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/27。

⁴ 执行委员会核准 10,600,000 美元，用于淘汰和关闭阿根廷的全部 CFC 生产能力。

⁵ 本文件以此顺序提出选项以便于查阅，因为一个选项中的相关信息也出现在其他选项中。

⁶ 如 UNEP/OzL.Pro/ExCom/83/11/Add.1 所述，生产 HFC-32 使用无水氟化氢和二氯甲烷作为原料，而生产 HCFC-22 使用无水氟化氢和三氯甲烷(即氯仿)。

少足够的工艺和生产技术信息，而且这种转型可能需要投资。此外，呈件讨论了 HFC-23 作为原料和控制使用等用途；前者的商业和技术成熟度有限，后者的可行性不被认可，因为处理 HFC-23 气流达到此类控制用途的质量要求需要投资。

控制选项的法律评估

17. 第 24.051 号国家法律规定危险废物的产生、搬运、运输、处理和最终处置。特别是，该法第 2 条界定危险废物，第 14 条和第 33 条界定危险废物产生实体和危险废物处理设施。⁷ 在 FIASA 所在的圣路易斯省，第 2092 号法令规定第 24.051 号国家法律的适用；第 2092 号法令附件五规定对气体排放的限制，但没有列出对 HFC-23 的排放限制。由于这个原因，在实行焚烧系统之前对 HCFC-22 生产过程中产生的 HFC-23 的排放没有进行控制。因此，FIASA 搁置焚烧炉以来，对产生的 HFC-23 的排放也没有进行控制。

18. 阿根廷的所有危险废物法律法规都适用于副产品 HFC-23 的产生、处理、储存、运输和为销毁进行越境转移。在 HFC-23 被有效消除之前，它造成的任何损害由其产生实体负责。即使废物被移交给另一个实体进行运输、储存、处理或销毁，废物产生实体仍然对任何损害承担连带责任，即使损害是另一个企业造成的。

19. 阿根廷的危险废物立法没有规定对 HFC-23 等气体的排放进行管制。然而当气态危险废物被捕获在容器中时，该物质就被归类为危险废物。因此，任何选项，只要涉及将副产品 HFC-23 放入任何储罐（即用于储存的低温罐，或用来将 HFC-23 运到场外销毁的 ISO 罐），FIASA 都必须登记为危险废物产生实体。如运行现场焚烧炉 FIASA 则要登记为危险废物处理设施。危险废物的运输还需要许可证。迄今为止，联邦或省级当局尚未向任何实体在阿根廷运输 HFC-23 或使用过的危险废物容器发放许可证。

20. 工发组织强调，登记为危险废物产生实体和处理设施是一个复杂的程序，其持续时间不确定，任何当局都不能强迫一个实体进行这种登记。此外找出了以下挑战：

- (a) FIASA 需要登记为危险废物产生实体；
- (b) 选项 2，FIASA 也需要登记为危险废物处理设施；
- (c) 选项 3，FIASA 还需要登记为危险废物运输商，或找到一家已登记的企业，登记为危险废物出口商。此外，FIASA 需要申请圣路易斯省和布宜诺斯艾利斯省的危险废物运输许可证；
- (d) 选项 3，因为阿根廷是《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》（《巴塞尔公约》）的签署国，阿根廷政府认为销毁 HFC-23 属于《公约》附件一第 y45 类，因此属于危险废物，必须获得销毁 HFC-23 的国家和运输此类废物的过境国的许可。

⁷ 危险废物指能够直接或间接对生物造成损害或对土壤、水、大气或环境造成污染的所有废物。这些规定也适用于那些可能构成其他工艺投入物的危险残留物。废物产生实体指任何自然人或法人，因其行为或过程、操作或活动而产生符合法律第 2 条规定的危险废物。

选项 1：关闭 FIASA 的 HCFC-22 生产线

21. FIASA 如果在 2020 年 1 月 1 日之前或阿根廷政府批准《基加利修正案》之日（以先到日期为准）关闭生产设施，将获得补偿。

22. 为预测 2020-2029 年的销售和 production，工发组织按 2020-2030 年 HCFC-22 的不同生产水平和价格，拟定了四种情景设想，如表 2 所示。

表 2. 预测 2020-2030 年 HCFC-22 产量和销售的情景设想

设想	HCFC-22 销售量	HCFC-22 销售价*
A 选项 1	2020 至 2024 年 2,600 公吨 2025 至 2029 年 1,300 公吨	2020 年比 2018 年价格高 3 美元/公斤；此后每年增加 1 美元
B 选项 1	2020 至 2024 年 2,000 公吨 2025 至 2029 年 1,300 公吨	2020 年比 2018 年价格高 3 美元/公斤；此后每年增加 1 美元
C 选项 1	2020 至 2024 年 2,000 公吨 2025 至 2029 年 1,300 公吨	全期比 2018 年价格高 2 美元/公斤
D 选项 1	2020 至 2024 年 2,000 公吨 2025 至 2029 年 1,300 公吨	2020 年比 2018 年价格高 0.50 美元/公斤；此后每年增加 0.50 美元

* 2018 年 FIASA 收取的 HCFC-22 市价保密。

23. HCFC-22 生产的变动费用根据 2014-2018 年的平均价格（美元/吨）和原料⁸的消费系数（公吨/公吨 HCFC-22 产出）确定，然后按 HCFC-22 的产出数量推算正常化变动费用。生产 HCFC-22 过程中产生的氯化氢和硫酸，FIASA 拿去销售；销售收入和包装费用（即汽缸/ISO 罐）按 2014-2018 年的平均收入和费用计算。

24. 固定费用（例如劳动力、电力、燃气和水、维护、工厂间接费用）按 FIASA 2014-2018 年支付的平均费用计算。

25. 根据上述假设并考虑到适用税率以及每种情景设想假定的 HCFC-22 销量和价格，确定年净利润。表 3 所示每种情景设想的净现值使用 10% 的贴现率确定，这是发展中国家的典型资本费用，并考虑到员工遣散费 1,189,000 美元。

表 3. 2020-2030 年利润损失净现值

设想选项 1	净现值#(美元) #
A 选项 1	59,667,000
B 选项 1	46,299,000
C 选项 1	16,780,000
D 选项 1	18,086,000

⁸ 无水氟化氢、氯仿、碳酸钠、亚硫酸钠、三氯化锑、硫酸和氯。

选项 2：重新启用 FIASA 的焚烧炉

26. 为编制项目提案，工发组织雇用了焚烧炉制造商 SGL 公司，估算翻新焚烧炉重新用于现场销毁 HFC-23 的费用。

27. SGL 公司进行了一次实地考察，估计焚烧炉 80% 以上的组件需要更换，包括最后排气洗涤器、异金属燃烧器、氢氟酸回收和液体循环泵、阀门和配件、现场仪表、点火和控制面板、修理和改造管道材料、10 年运行备件。还包括任选聚四氟乙烯 (PTFE) - 最后排气洗涤器、变压吸附氧气发生器用的新沸石、安全和结构材料的估计额外建造费用、安装和调试、交付到布宜诺斯艾利斯、港口清关、运到 FIASA、应急等。

28. 工发组织还开列了年度独立核查 (20,000 美元/年) 和 2030 年焚烧炉四名操作人员的遣散费。⁹ 表 4 列报了 FIASA 重新启用 HFC-23 焚烧炉的总估计费用。

表 4. FIASA 重启 HFC-23 焚烧炉的估计费用

说明	费用 (美元)
资本费用	
SGL 焚烧炉翻新	916,959
增添最后排气洗涤器	18,810
交付到布宜诺斯艾利斯港口和 FIASA	30,000
SGL 安装/调试监督	75,240
FIASA 建造	102,600
应急 (10%)	114,361
氧气发生器用的沸石 (1,800 公斤, 每公斤 31 美元)	55,800
低温罐工房*	100,000
总资本费用	1,413,770
其他费用	
焚烧炉员工遣散费	210,000
监测和核查	200,000
其他费用共计	410,000
总费用	1,823,770

* 因工作范围所限，费用是工发组织提供的估计数，不具约束性

29. 增支运营费用按以下假设计算：

(a) 2020-2024 年 HCFC-22 的产量为 2,000 公吨/年¹⁰，2025-2029 年为 1,300 公吨/年¹¹，此后停止生产；

(b) 副产品 HFC-23 的年产生量基于历史副产品生成率 3.24%；

⁹ 根据阿根廷的法律法规，按职工在企业的工作年数提供补偿。

¹⁰ 2014-2018 年 HCFC-22 平均产量为 1,898 公吨/年。

¹¹ 根据《蒙特利尔议定书》阿根廷 2025 年的产量目标为 1,327 公吨/年。

- (c) 氮费用以年度合同金额为基础；其他原料费用（如天然气、去离子水和饮用水、电力、氧气）根据 2008-2012 年焚烧炉在清洁发展机制项目下运行时平均消费系数以及 2018 年每种原料的价格估算；
- (d) FIASA 收集的稀释（50%）氟化氢（HF50）的销售收入¹²根据 2008-2012 年每吨 HFC-23 焚烧产生的 HF50 平均数和 2019 年估计售价 30 美元/公吨估算；
- (e) 假设年度维修费和间接费用分别为焚烧炉费用的 5% 和 0.4%（约 300 万美元）；
- (f) 劳动力费用根据焚烧炉四名操作人员的年薪计算。

30. 注意到 SGL 公司估计焚烧炉可能在 2020 年 6 月 1 日之前投入使用，并且 FIASA 需要足够的时间登记为危险废物产生实体和处理设施，建议在选项 2 下列出以下三种情景设想：

表 5. FIASA 翻新焚烧炉的情景设想

设想	说明	优点	缺点
A 选项 2	截至 2020 年 1 月 1 日，FIASA 将副产品 HFC-23 现场储存在低温罐中，并于 2020 年 6 月开始焚烧	不需要改动 HCFC-22 运行	FIASA 需要登记为危险废物产生实体和处理设施
B 选项 2	2019 年 FIASA 再生产 1,000 公吨 HCFC-22，2020 年 6 月焚烧炉重新投入使用时停产。现场储存 HCFC-22 的额外费用（650,000 美元）；劳动力、2019 年的资本费用、2020 年的氯化氢销售损失	登记危险废物产生实体和处理设施的时间推迟六个月	额外费用、可能需要额外生产配额；2019 年增加 HFC-23 排放量
C 选项 2	截至 2020 年 1 月 1 日，FIASA 停止生产 HCFC-22，2020 年 6 月焚烧炉重新投入使用、FIASA 恢复生产前 1,000 公吨 HCFC-22 的利润损失（2,698,000 美元）和氯化氢销售损失（266,000 美元）得到补偿。	登记危险废物产生实体和处理设施的时间推迟六个月	额外费用

31. 表 6 在此基础上总结了翻新和运行焚烧炉的费用：

¹² 每焚烧一个 HFC-23 分子产生三个氟化氢分子（UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/48）。

表 6. 翻新和运行焚烧炉的三种情景设想的费用

说明	费用（美元）		
	设想 A 选项 2	设想 B 选项 2	设想 C 选项 2
焚烧炉翻新（表 4）	1,824,000	1,824,000	1,824,000
租赁 HCFC-22 储罐（50 个 ISO 罐）	-	225,000	-
营运资本增加	-	99,000	-
额外劳动力费用	-	60,000	-
氯化氢销售损失	-	266,000	260,000
赔偿 1,000 公吨 HCFC-22 销量	-	-	2,698,000
增支经营费用	1,929,000	1,904,000	1,904,000
共计	3,753,000	4,378,000	6,686,000

32. 工发组织认为，重新启用焚烧炉的总费用还应包括根据《蒙特利尔议定书》2025-2029 年所需减产造成的利润损失。按所使用的方法、关闭生产设施的四种情景设想（上述选项 1）和 10% 的贴现率来估算利润损失，确定 2025-2029 年减产所造成利润损失的净现值。表 7 列出了选项 2 三种情景设想的利润损失，作为供资申请的一部分。

表 7. 翻新和运行焚烧炉的总费用，包括利润损失（美元）

说明	关闭设想（表 2）			
	A 选项 1	B 选项 1	C 选项 1	D 选项 1
设想 A 选项 2				
焚烧费用	3,753,000	3,753,000	3,753,000	3,753,000
利润损失净现值 （2025-2029）	29,073,000	15,655,000	7,115,000	9,262,000
共计	32,826,000	19,408,000	10,868,000	13,015,000
成本效益*	61.40	36.30	20.33	24.35
设想 B 选项 2				
焚烧炉费用（一次性）	4,378,000	4,378,000	4,378,000	4,378,000
利润损失净现值 （2025-2029）	29,073,000	15,655,000	7,115,000	9,262,000
共计	33,451,000	20,033,000	11,493,000	13,640,000
成本效益*	62.57	37.47	21.50	25.51
设想 C 选项 2				
焚烧炉费用（一次性）	6,686,000	6,686,000	6,686,000	6,686,000
利润损失净现值 （2025-2029）	29,073,000	15,655,000	7,115,000	9,262,000
共计	35,759,000	22,341,000	13,801,000	15,948,000
成本效益*	66.90	41.80	25.83	29.84

* 美元/每销毁一公斤 HFC-23

选项 3：场外销毁副产品 HCFC-23

33. 关于场外销毁选项，工发组织考虑了阿根廷的可用销毁设施。注意到 FIASA 附近的企业“Cementos Avellaneda”有一个水泥窑，¹³ 不属于《蒙特利尔议定书》缔约方核准的 HFC-23 销毁技术。

34. 由于没有在阿根廷找到其他经核准的销毁设施（例如旋转窑），项目提议把副产品 HFC-23 运到欧洲的一个旋转窑销毁。场外销毁需要购买两个 9 公吨容量的 ISO 罐（250,000-300,000 美元/罐）（因为没有找到愿意出租 ISO 罐的企业），还需要一台压缩机（20,000 美元）将 HFC-23 从低温储罐转移到 ISO 罐中。

35. 工发组织收到欧洲注册旋转窑销毁设施销毁 HFC-23 的两份报价；丹麦一家工厂报价最低，4.90 欧元/公斤（5.59 美元/公斤）。往返运费估计为 17,000 美元/罐。根据阿根廷法律禁止使用二手危险废物罐，所以每次运输都需购买一个新 ISO 罐，总费用为 1,740 万美元。

36. 工发组织列出了以下场外销毁费用供参考，条件是可以将用过的 ISO 罐重新进口的阿根廷：两个 ISO 罐（600,000 美元）；压缩机（20,000 美元）；选项 2 下 HCFC-22 的产量和副产品 HFC-23 的生成量¹⁴需要两个 ISO 罐运输船运 30 次（135,000 美元），丹麦设施焚烧（100,620 美元）；环保达标证书（3,000 美元/年）；监测与核查（8,400 美元/年），总费用为 4,770,000 美元（每销毁一公斤 HFC-23 8.92 美元）。工发组织介绍这一选项时强调，阿根廷不允许进口使用过的 ISO 罐；而为每次运输购买新 ISO 罐将使总费用增加 1,740 万美元；因此建议不再考虑这一选项。

技术审计

37. 为估算关闭费用，独立顾问采用了以前 CFC 和 HCFC 生产行业技术审计所用的方法，先收集以下费用要素的工厂数据：具有代表性的产能、估计资本投资、原料费用、能源/公用事业费用、副产品收益、运营费用、维修人工和材料费用、工厂间接和管理费用。在考虑到产能利用率和适用税率后，用各项要素对生产每公吨 HCFC-22 的贡献确定边际利润率。独立顾问然后考虑宏观经济指标和工厂估计剩余使用寿命，确定利润损失。

38. 确定利润损失的净现值需要贴现率。在大多数情况下，银行基准利率是贴现率的合理替代。然而阿根廷 2016-2018 年基准利率在 19.9% 至 35.5% 之间，平均 26.2%。鉴于将用于工厂关闭，这种贴现率可能会很高，因此独立顾问认为加权平均资本费用法更公平，折现率为 17.7%。

39. 为确定关闭的补偿费，独立顾问采用了其他国家使用的标准方法：补偿费包括根据有关国家适用的法律法规对工人的补偿以及根据项目之前三年的平均生产费用率和预计未来产量计算的利润损失净现值。

¹³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/69 号文件讨论了这一选项。

¹⁴ HCFC-22 产量 2020-2024 年为 2,000 公吨/年，2025-2029 年为 1,300 公吨/年，副产品产量为 3.24%。

结论

40. FIASA 的 HCFC-22 工厂陈旧，完全折旧，按国际标准产能很低。其 2016-2018 年的平均生产费用（即 FIASA 每生产 1 公斤 HCFC-22 的费用）几乎是国际可购 HCFC-22 价格的两倍；产量持续下降，从 2017 年的 1,823 公吨降至 2018 年的 1,192 公吨，预计未来五年将继续下降。该工厂仍然有利可图，主要是因为它在一个封闭的市场中运营，可以卖高价，约为国际价格的 2.8 倍。2016 年以来，FIASA 在阿根廷的售价略有下降。假设 FIASA 的 HCFC-22 售价不从 2018 年的价格进一步下降，该工厂的剩余使用寿命可能为 4 年左右；如果国内价格进一步下降，剩余使用寿命会更短。

41. 根据阿根廷的法律法规，按雇员为企业工作的年数向下岗工人提供补偿。根据 FIASA 员工的服务年限及其工资，假设于 2020 年 1 月 1 日关闭 HCFC-22 生产线，对工人的补偿费为 1,189,083 美元。

42. 2020-2023 年 FIASA 的利润损失税后净现值为 3,867,270 美元。因此关闭的总赔偿额为 5,056,353 美元。

秘书处的评论

选项 1：关闭 FIASA 的 HCFC-22 生产线

43. 秘书处注意到以下各点：

- (a) 2013 年以来 FIASA 一直使用不到 50% 的产能；2018 年使用产能不到 24%；
- (b) 2013 年以来 FIASA 一直使用不到 67% 的生产配额；2018 年使用了大约 32%；
- (c) FIASA 的 HCFC-22 生产线 2014 年运行 283 天；2018 年运行 150 天。固定费用（例如劳动力）基本上与运行天数和产能利用率无关。作为参考，其他第 5 条国家的 HCFC-22 生产线一年可能运行 340 天以上，产能使用率达 100% 甚至更高；
- (d) 由于 FIASA 的固定费用保持不变，边际生产费用将随着产量的减少而继续增加；
- (e) FIASA 的 HCFC-22 价格高于国际市场价格。它几乎是巴西进口价格的三倍，正如独立顾问所注意到的，是美国入境口岸价格的 2.8 倍；
- (f) 鉴于继续执行 HCFC 淘汰管理计划第二阶段以及阿根廷空调制造行业转用 R-410A，阿根廷对 HCFC-22 的需求继续下降；¹⁵
- (g) 2018 年阿根廷的 HCFC 消费量比 2017 年减少 26%，其中 98% 是因为 FIASA 减产；

¹⁵ UNEP/OzL.Pro/ExCom/61/28 和第 61/34 号决定。

- (h) 根据 HCFC-22 的国际市场价格和工发组织和独立技术顾问计算的边际生产费用，在目前的生产水平上，FIASA 进口 HCFC-22 比自产更划算。但据政府称，企业不能以生产换进口配额，因此 FIASA 无法利用此选项。

44. 根据独立技术审计提供的评估，秘书处认为 FIASA 将于 2024 年 1 月 1 日停止生产。秘书处认为不应像其他生产行业关闭项目那样使用 2016-2018 年的平均基准利率（即 26.2%），使用独立顾问建议的加权平均资本费用贴现率（即 17.7%）来确定控制选项的净现值更为公平。因此，秘书处建议使用独立顾问确定的关闭费用（即 5,056,353 美元）。阿根廷政府不同意 FIASA 将于 2024 年关闭的评估，也不同意使用 17.7% 的贴现率和拟议的赔偿额。正如控制副产品 HFC-23 排放政策问题一节所作进一步解释，秘书处认为需要执行委员会提供指导，以为项目确定符合资格的增支费用。

选项 2：重新启用焚烧炉

45. FIASA 在清洁发展机制项目下产生收益期间，¹⁶ FIASA 使用低温罐作为焚烧炉平稳运行的缓冲器，并在焚烧炉不运行时用于储存。工发组织澄清说，FIASA 于 2004 年登记为危险废物产生实体和处理设施；但是如果它重启焚烧炉，必须重新登记。鉴于该企业以前曾成功登记，秘书处没有进一步考虑选项 2 的设想 B 和设想 C。

46. 关于建造低温罐工房的需要，估计费用为 100,000 美元，FIASA 在清洁发展机制项目下产生核证减排收益时没有提出这种需要，工发组织澄清说，FIASA 于 2004 年登记为危险废物产生实体和处理设施，第 2092 号法令于 2006 年颁布，要求低温罐置于工房之内。但是秘书处注意到，FIASA 是在第 2092 号法令颁布后才产生核证减排收益。此外，年度登记费必须由登记的危险废物产生实体和处理设施支付；不清楚 FIASA 是否在 2004 年登记后这样做了。

47. 秘书处赞赏地注意到工发组织提出的各个选项以及每一选项下考虑的多种设想。但是执行委员会要求的一些要点没有包括在内。特别是，执行委员会要求对重新启用现场焚烧炉的费用进行三次独立估算（第 82/85 号决定（c）段（一）分段）。工发组织提到目前提供 HFC-23 焚烧炉技术的另外两家企业，但是 FIASA 的焚烧炉使用专利技术和设备，别的企业无法为翻新焚烧炉提供必要的技术和操作安全保障。因此这些企业的报价相当于竞标一个全新的焚烧炉，比翻新选项更昂贵。

48. 秘书处认为工发组织已尽最大努力进行额外独立估算；所提供的估算有据可查，非常健全；并对技术和操作安全保障需求表示关注。回顾在第八十二次会议上¹⁷ FIASA 和独立顾问估算焚烧炉的翻新费用为 897,840 美元，秘书处考虑对提案费用进行以下微调：

- (a) 翻新报价中包括的一些设备（即氢氟酸循环泵、液体循环泵、手动阀和配件、管道维修和改造材料）在当地购买可能更便宜。此外备件只需 4 年而不是 10

¹⁶ FIASA 在清洁发展机制下产生的核证减排额度总量为 7,306,549 公吨-二氧化碳当量。以 5 美元/公吨二氧化碳计算，相当于收入 3,650 万美元。

¹⁷ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/69。

年。因此，秘书处的估计费用是所提案费用的 95%（即 871,111 美元）；

- (b) 安装、试车、启动费用包括 SGL 主管钳工和主管工程师驻场两周。鉴于拟议的每日人工费与联合国规则允许的每日人工费之间存在很大差异（大约高三倍），并且包括商务舱旅行，对这些费用作了 14% 的调整；
- (c) 可购买变压吸附氧气发生器用的沸石，也可购买氧气，但不必两者都买。秘书处在计算增支经营费用时列进了氧气费用，因此 1.8 公吨沸石不是增支；
- (d) 任选（聚四氟乙烯衬里）最后排气洗涤器不是增支，因为翻新报价已包括（橡胶衬里）最后排气洗涤器；
- (e) 将 FIASA 建造费用和建造低温储罐工房的费用分别降至 51,300 美元和 50,000 美元；
- (f) 一次性登记为危险废物产生实体和处理设施，费用按法律评估所示此类登记的费用计算（235 美元）。

49. 翻新焚烧炉的修订增支费用见表 8。

表 8. 翻新焚烧炉的增支资本费用

说明	提案（美元）	秘书处（美元）
资本费用		
SGL 焚烧炉翻新	916,959	871,111
增添最后排气洗涤器	18,810	0
交付到布宜诺斯艾利斯港口和 FIASA	30,000	30,000
SGL 安装/调试监督	75,240	64,467
FIASA 建造	102,600	51,300
应急（10%）	114,361	101,688
氧气发生器用的沸石	55,800	0
建造低温罐工房	100,000	50,000
总资本费用	1,413,770	1,168,566
其他费用		
焚烧炉员工遣散费	210,000	0
监测和核查	200,000	0
登记为危险废物产生实体和经营实体		235
其他费用共计	410,000	235
总费用	1,823,770	1,168,801

50. 秘书处注意到，有数据的各年度（即 2008-2013 年），HF50 的销售收入高于运行焚烧炉所购天然气、电力、水和氧气的费用。但是 FIASA 提交的文件显示 2019 年 HF50 价格下降了近 20 倍。虽然 HF50 的价格有可能在未来几年内恢复，从而再次节省费用，但确定增支费用是根据最新数据而非预测价格。谨建议执行委员会注意，在其他第 5 条国家，出售氟化氢可以大大减少运行焚烧炉的费用。

51. 秘书处根据以下各点对增支经营费用进行了评估：

- (a) 工发组织以 2020-2024 年 HCFC-22 年产量 2,000 公吨为基础计算增支经营费用。注意到阿根廷的消费和生产趋势（如表 1 所示），2,000 公吨是非常高的预测产量。根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20 号文件第 32 (b) 段的决定，秘书处认为，以项目编制之前三年的平均值（1,586 公吨/年）作为 2020-2023 年的生产水平基础较为适当。按照技术审计结果，把 2024 年 1 月 1 日作为停止生产之日；
- (b) 按照工发组织的提案，副产品产生率为 3.24%，每年产生 51.4 公吨副产品 HFC-23；
- (c) 根据副产品 HFC-23 的年产量和焚烧炉的产能（613 公吨/年），焚烧炉每年需要运行 31 天。因此，焚烧炉的总固定费用（即运行劳动力、氮、维修费和间接费用）按工发组织所提年度费用的两个月估算；
- (d) 原料和公用事业费用计算如下：天然气、电力和 HF50、清洁发展机制项目下提交的审计报告所列价值的正常化消费量¹⁸以及工发组织提交的 2018 年原料价格；工发组织提交的正常化消费量和 2018 年的水和氧气价格；
- (e) 2020-2022 年政府监测 HFC-23 销毁情况的年度费用 4,167 美元¹⁹（2020 年氟氯烃淘汰管理计划的第二阶段将完成），2023 年将达到 10,000 美元；
- (f) 法律评估所述登记为危险废物产生实体和处理设施的年度登记费（3,960 美元/年）。

52. 修订后的增支经营费用见表 9。

表 9. 翻新焚烧炉的运行费用（美元）

说明	2020	2021	2022	2023
变动费用*	66,840	66,840	66,840	66,840
政府监测	4,167	4,167	4,167	10,000
年度登记费	3,960	3,960	3,960	3,960
增支经营费用	74,967	74,967	74,967	80,800

* 变动费用包括天然气、水、电、氧气、人工、氮气、维修、工厂管理费、出售 50% 氟化氢的收入

53. 工发组织评估翻新焚烧炉的费用时列入了与 2025 年和 2030 年控制措施有关的利润损失。秘书处没有列入这些费用，也没有列入场外销毁选项（如下所述），因为这些利润损失目前在 HCFC-22 周期生产工厂不符合供资条件。

¹⁸ 见 UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/48。

¹⁹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/69 号文件第 28 段。

54. 执行委员会成员对运行 HFC-23 焚烧炉的供资期限表达了不同意见。如本文件关于控制排放副产品 HFC-23 相关政策问题的第二部分所述，谨请执行委员会就此事项提供指导。作为参考，四年的增支经营费用为 1,474,501 美元，每年的付款额如表 10 所示。

表 10. 翻新和运行焚烧炉的供资，假设提供四年增支经营费用

年度	2019	2020	2021	2022	2023	共计
供资（美元）	1,168,801	74,967	74,967	74,967	80,800	1,474,501

55. 如果阿根廷决定选择关闭设施以期履行《基加利修正案》规定的副产品 HFC-23 义务，执行委员会成员表示愿意为阿根廷提供灵活性，但有一项谅解，即按照最具成本效益的方法确定供资水平。因此，作为多年期多次付款协定的替代方案，可以考虑一次付款（相当于一次性总付），但有一项谅解，即 FIASA 的 HCFC-22 生产线将于 2020 年 1 月 1 日停止生产并拆除，关键设备将销毁，并将按照 ODS 物质生产核查准则进行记录。如表 11 所示，这样的一次总付将基于上述付款的净现值，具体取决于执行委员会确定包括的年数。

表 11. 翻新和运行焚烧炉“一次性总付”供资，按提供增支经营费用的年数而定

增支经营费用的年数	净现值（美元）
1	1,222,907
2	1,268,872
3	1,307,921
4	1,343,677

56. 工发组织在项目提案中开列年度独立核查费用 20,000 美元，将其作为项目费用。但是秘书处认为，根据生产行业的现行做法，这些费用应视为机构支助费用。

57. 与工发组织进行了建设性讨论，缩小了对若干拟议费用的不同意见，但未就翻新和运行焚烧炉选项的总费用达成协议。如下文关于控制排放副产品 HFC-23 相关政策问题一节中进一步解释的那样，秘书处认为需要执行委员会提供指导，以确定重新启用焚烧炉的符合资格的增支费用。

选项 3：场外销毁

58. 场外销毁不是一个切实可行的办法，除非使用过的 ISO 罐可以再进口到阿根廷。工发组织澄清说，防止危险废物容器再进口到阿根廷，不在于容器否被使用过，而在于它是否含有痕量的 HFC-23。秘书处与工发组织讨论了丹麦或另一独立实体销毁设施签发的证书是否可允许使用过的 ISO 罐重再进口。此外，或作为证书作法的替代办法，注意到第 2092 号法令规定当局“确定每个上述类别的义务，并可修改履行义务量的一般性质，如在技术上是合理的，并考虑到分类的更大环境风险”（着重点为本文所加），秘书处询问阿根廷政府是否可以给予豁免，允许 ISO 罐再进口到阿根廷，指出这种豁免产生的环境效益将超过痕量 HFC-23 进入阿根廷的相关风险。

59. 关于前者，工发组织表示海关当局有权检测 ISO 罐是否有痕量 HFC-23 而不论证书如何，这将给政府保证履行《蒙特利尔议定书》义务的能力带来重大风险；销毁设施可以

冲洗 ISO 罐，但不能颁发证书。本文件定稿时，尚不清楚一个独立实体是否可以提供这种证书，如果可以，费用是多少。

60. 关于后者，工发组织澄清说，所提供的灵活性被理解为需要更多而不是更少的控制，并且法律的目的是相关的。特别是，该法令赋予的灵活性不能用于不是管理危险废物的目的。气候变化不在该法令范围之内。

61. 秘书处寻求澄清为什么焚烧费用报价（5.59 美元/公斤）高于工发组织先前所报欧洲旋转窑的 2.45 美元/公斤。²⁰ 工发组织强调，欧洲一些国家（如波兰）不再允许进口危险废物进行销毁；欧洲的危险废物销毁设施似乎已接近满负荷运转，因此很难找到愿意为阿根廷销毁 HFC-23 的设施。

62. 由于执行委员会要求一个场外销毁提案，秘书处对该选项的费用进行了评估，注意到以下情况：

- (a) 场外销毁的可行性取决于使用过的 ISO 罐能否重新进口的阿根廷；
- (b) 不清楚一个独立实体是否可以颁发证书，证明罐中未检测到残留 HFC-23；目前这种证书的费用未知，且要加在下文秘书处计算的初步费用之上；
- (c) 即使有这样的证书，也有可能重新进口的阿根廷时被海关扣留，因为海关有权自己评估 ISO 瓶是否含有痕量 HFC-23；
- (d) 作为《巴塞尔公约》缔约方，阿根廷必须获得丹麦和运输 HFC-23 废物过境国的许可（即废物交付丹麦途中经过的中间港口国家）²¹

63. 因此，秘书处按工发组织提交的费用计算了场外销毁费用，但对 ISO 罐费用作了调整（460,000 美元，这是第八十二次会议时独立顾问的报价，²² 而不是 600,000 美元），计算时使用了秘书处为重启焚烧炉选项提出的 HCFC-22 产量和副产品 HFC-23 生成量（即 2020-2023 年 1,586 公吨/年，然后关闭；副产品 HFC-23 产生率 3.24%），如表 12 所示

表 12. 场外销毁费用，包括四年增支经营费用（美元）

说明	2019	2020	2021	2022	2023
焚烧		283,682	283,682	283,682	283,682
运输		102,000	102,000	102,000	102,000
许可证的法律和检查费用		3,000	3,000	3,000	3,000
监测		8,400	8,400	8,400	8,400
ISO 罐和压缩机	480,000				
年度付款总额	480,000	397,082	397,082	397,082	397,082

²⁰ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21。

²¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/69。

²² UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/69。

64. 执行委员会如希望考虑一次性总付，谅解是 FIASA 的 HCFC-22 生产线将在 2020 年 1 月 1 日前停止生产并拆除，关键设备将予销毁并记录在案，表 13 列出了上述付款的净现值，具体取决于包括的年数。

表 13. 场外销毁 HFC-23 “一次性总付”，按提供增支经营费用的年数而定

增支经营费用的年数	净现值（美元）
1	817,339
2	1,103,925
3	1,347,392
4	1,554,228

65. 秘书处认为以下意见具有相关性：

- (a) 场外销毁四年的净现值高于翻新和运行焚烧炉四年的净现值；
- (b) 在阿根廷政府未给予豁免保证使用过的 ISO 罐可重新进口到阿根廷的情况下，相对于重启焚烧炉选项，场外销毁选项会引起很大的，也许是不可接受的风险；
- (c) 如果使用 UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/21 号文件所报欧洲焚烧费用中点和工发组织提交费用中点，2020-2023 年度付款将减少 20%，净现值减少 8%-14%，具体取决于所包括的年数。

66. 阿根廷政府注意到提案列有政府监测 HFC-23 销毁情况的有关费用，并建议为项目管理机构开列供资（未提具体数额），原提案忘记开列这笔费用。阿根廷政府还指出阿根廷 CFC 生产关闭项目期间项目管理机构费用为 6.2%；用于项目机构的适当百分比可能取决于所选项目选项（即翻新焚烧炉、场外销毁、关闭）、项目持续时间和核准的资金水平；执行委员会会议应讨论这个主题。

67. 秘书处对焚烧炉翻新和场外销毁的评估列有政府监测费用；根据过去的做法，秘书处的评估不包括关闭选项的项目管理机构费用。对于执行委员会批准的氟氯烃淘汰管理计划，商定的补偿额不包括项目管理机构资金；但是阿根廷享有灵活性，可将供资的一部分用于项目管理机构。

第二部分. 与控制排放副产品 HFC-23 相关的政策问题

68. 执行委员会除其他外决定审议项目提案的各个选项，包括工发组织根据第 82/85 (c) 号决定所提交提案中开列的数据，讨论第 5 条缔约国履约义务相关活动的供资标准；审议适用第 82/85 号决定规定的程序，以及第 5 条缔约国履约义务相关活动供资标准商定之后适用于其他第 5 条缔约国的 HFC-23 控制活动（第 82 / 85 号决定 (d) 段和 (g) 段）。

69. 因此，秘书处提出以下政策问题，寻求执行委员会的指导：

HCFC-22 生产的市场需求和盈利性应在多大程度上决定 HCFC-22 的预期未来产量

70. 秘书处的意见与独立顾问的评估一致，认为 FIASA 将在 2024 年 1 月 1 日前停产，这是鉴于阿根廷的 HCFC 消费和生产的趋势，市场对 HCFC-22 的需求，FIASA 的 HCFC-22 价格相对于 HCFC-22 的进口价格，FIASA 的生产费用相对于国际竞争对手的生产费用，FIASA 的生产费用将随着产量持续下降而上升直至无利可图。阿根廷政府有一个不同的评估：认为相对于 2018 年，FIASA 的 HCFC-22 产量将在 2020 年至少增加 69%，这种产量可以保持到 2024 年，此后 2025 年至 2029 年的持续产量将比 2018 年的产量高出 10%。

71. FIASA 是有利可图的，因为它可以收取至少是国际市场价格两倍的价格。其他第 5 条国家的 HCFC-22 生产线可能存在类似情况。

72. 谨请执行委员会就以下方面向秘书处提供指导：

- (a) HCFC-22 生产的市场需求和盈利性在多大程度上决定 HCFC-22 的预期未来产量；
- (b) HCFC-22 生产线的盈利性应在多大程度上取决于当地市场价格和国际市场价格。

用于确定增支经营费用的 HCFC-22 产量基础

73. 鉴于 2018 年阿根廷的金融危机，秘书处根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20 号文件第 32 (b) 段决定，建议使用项目编制之前三年的平均数。工发组织指出该决定适用于 ODS 物质的消费，因此不应适用于 FIASA。

74. 谨请执行委员会提供指导，说明是否应适用 UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20 文件第 32 (b) 段决定计算用于确定增支经营费用的 HCFC-22 产量基础，还是使用其他方法。

为控制副产品 HFC-23 排放供资的期限

75. 执行委员会成员对提供增支经营费用的期限表达了不同意见。一些成员建议只要是在销毁 HFC-23 就应提供增支经营费用；另一些成员建议更短的期限。

76. 一些执行委员会成员认为，增支经营费用旨在激励早期行动，随着采取控制措施的费用变成经常性业务费用，对这种激励的需求可能会发生变化。另一些执行委员会成员认为，销毁费用不应视为增支经营费用，而应视为经常性费用。随着引进替代品的费用下降和被淘汰受控物质的费用上升，预期增支经营费用将会减少，而与之相比，许多经常性费用预期不会随时间而变化，因此应继续为其提供资金。由于经常性费用是一个新概念，谨请执行委员会考虑是否希望制定适用于副产品 HFC-23 控制项目的准则。

77. 谨请执行委员会就为副产品 HFC-23 控制项目提供增支经营费用和/或经常性费用的期限向秘书处提供指导。

机构支助费用的水平

78. 根据第 67/15 号决定，项目费用超过 250,000 美元的项目将获得 7% 的机构费用，生产行业的项目机构费用将逐案确定，最高不超过 6.5%。目前尚不清楚副产品 HFC-23 控制项目属于生产行业项目（即逐案确定机构支助费用，最高不超过 6.5%）还是属于投资项目（即 7% 的机构支助费用）。

79. 秘书处认为，副产品 HFC-23 控制项目，如将继续生产 HCFC-22 因此继续产生必须加以控制的副产品 HFC-23，可望继续获得机构支助费用。此外，机构支助费用将包括独立核查费用。因此在这种情况下，将副产品 HFC-23 控制项目视为符合 7% 支助费用的投资项目是适当的。

80. 与之相比，以关闭 HCFC-22 生产设施作为履行副产品 HFC-23 控制义务的方式的项目，将使用生产行业的机构支助费用。工发组织强调，它在接受项目时不进行选择，力求平等对待所有国家，无论其消费/生产水平和项目价值如何；它在低消费量国家承接了一些项目，支助费用不足以全额支付工发组织的费用；它认为项目组合对确定支助费用更具相关性，而不是逐项确定。此外工发组织强调，生产行业的项目总是考虑到利润损失，在这种情况下，适用较低的支助费用是可以理解的。周转生产工厂的利润损失是否符合供资条件尚不清楚，工发组织认为适用 7% 可能是适当的。

81. 谨请执行委员会考虑就第 5 条国家副产品 HFC-23 控制项目的适当机构支助费用水平提供指导，包括应将独立核查的费用列入支助费用还是项目费用，（现场或场外）销毁副产品 HFC-23 和关闭 HCFC-22 生产设施是否应适用不同的机构支助费用。

建议

82. 谨请执行委员会：

- (a) 注意 UNEP/OzL.Pro/ExCom/83/44 号文件所载与副产品 HFC-23 控制技术有关的关键问题（第 82/85 号决定）；
- (b) 审议执委会希望向阿根廷政府提供的任何技术和财政援助，资助阿根廷履行《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》的副产品 HFC-23 管制义务，同时考虑到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/83/44 号文件所载信息；
- (c) 考虑是否希望就下列副产品 HFC-23 控制项目相关问题提供政策指导：
 - （一）HCFC-22 生产的市场需求和盈利性应在多大程度上决定 HCFC-22 的预期未来产量；
 - （二）用于确定增支经营费用的 HCFC-22 产量基础；
 - （三）为控制副产品 HFC-23 排放提供资金支持的期限；
 - （四）适当的机构支助费用水平。