



联合国  
环境规划署

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/30  
20 October 2017

CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

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

项目提案: 阿根廷

本文件包括秘书处关于以下项目提案的意见和建议：

淘汰

- 在制造家用和商业制冷设备中用基于异丁烷（R-600a）/丙烷（R-290）制冷剂来替代 HFC-134a 的转换项目
- 联合国工发组织

## 项目评估表 - 多年期项目

## 阿根廷

<b>项目名称</b>	<b>双边/执行机构</b>
(a) 在制造家用和商业制冷设备中用基于异丁烷 (R-600a) / 丙烷 (R-290) 制冷剂来替代 HFC-134a 的转换项目	联合国工发组织

<b>国家协调机构</b>	OPROZ
---------------	-------

## 项目涉及的消耗臭氧层物质消费量最新报告数据

## A: 第七条数据 (ODP 吨, [年], 截止[月和年])

氢氟碳化物 (HFCs)	*
--------------	---

## B: 国家方案行业数据 (ODP 吨, [年], 截止[月和年])

氢氟碳化物 (HFCs)	*
--------------	---

<b>有资格获得资金的 HFC 剩余消费量 (ODP 吨)</b>	暂无
-----------------------------------	----

当前年度业务计划分配	供资美元		淘汰 ODP 吨
	(a)	0	0

<b>项目名称:</b>	(a)
企业使用的 HFC-134a (公吨):	96.55
将淘汰的 HFC-134a (公吨):	96.55
将淘汰的 HFC-134a (CO <sub>2</sub> 当量公吨):	138,069
项目持续时间 (月):	24
申请的初始金额 (美元):	2,619,710
最终项目费用 (美元):	
增量资本成本:	1,105,810
应急 (10 %):	78,300
增量运营成本:	656,645
项目总费用:	1,840,755
本地所有权 (%):	100
出口部分 (%):	0
申请补助金 (美元):	1,840,755
成本效益 (美元/公斤):	19.07
执行机构支持费用 (美元):	128,853
多边基金项目总费用 (美元):	1,969,608
对口资金状况 (有/无):	有
包括的项目监测里程碑 (有/无):	有

<b>秘书处的建议</b>	供单个考虑
---------------	-------

\* 估计 2015 年共有 4988 公吨 HFC (包括 1,790 公吨 HFC-134a) (来源: 消耗臭氧层物质调查)。

## 项目说明

1. 联合国工发组织代表阿根廷政府的名，提交了一个在制造家用和商用制冷设备中使用基于异丁烷（R-600a）/丙烷（R-290）制冷剂来转换 HFC 134a 的项目，按最初提交，总费用为 2,619,710 美元，加上机构支持费用为 183,380 美元。

### 项目目标

2. 该项目将消除三家国内和商业制冷设备制造企业-Briket S.A.（Briket），Talleres Metalurgicos Bambi（Bambi）和 MabeKronen Int.SRL（Mabe-Kronen）的 HFC-134a 年消费量 96.55 公吨（二氧化碳排放量 138,069 吨）。家用冰箱的能源效率通过制冷剂，通过设备设计和组件的变化，也将至少提高 20%。

### 氢氟碳化合物（HFC）消费和行业背景

3. 在 2015 年，该国确定了氢氟碳化合物（HFCs）和 HFCs 混合物的 4988 公吨消费量，其中制冷和空调（RAC）占消费量的绝大多数（约 91.6%）消费。少量 HFCs（8.4%）消费在气雾剂和消防行业制造的计量吸入器（MDI）和聚氨酯泡沫塑料的制造。

4. 表 1 显示了基于消耗臭氧层物质替代品调查的 2015 年度制冷和空调应用中 HFC 消费量的消费情况。位于 R-410A 之后，HFC-134a 是全国第二大消费制冷剂，占全国 HFC 消费量公吨的 32% 左右。

表 1. 2015 年制冷和空调行业的氢氟碳化合物（HFCs）消费量（公吨）

细目	HFC-134a	R-404A	R-410A	R-407C	其它 HFCs	其它 HFC 混合物	合计
<b>制冷</b>							
制造	157	60					217
维修	963	244				501	1,708
<b>空调</b>							
制造	328*		1,816				2,144
维修			294	6	14	184	498
<b>合计</b>	<b>1,447</b>	<b>304</b>	<b>2,110</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>685</b>	<b>4,567</b>
<b>占总消费的%</b>	<b>31.7</b>	<b>6.7</b>	<b>46.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>15.0</b>	<b>100.0</b>

\* 和移动空调有关。

5. 家用和商业制冷制造行业包括六家中型企业，三家参与本项目的企业，Autosal, Pilisar<sup>1</sup> 和非第五条的 Electrolux-Frimetal S.A.，以及一些非常小的制造商。2015 年 HFC-134a 的行业消费量为 153 公吨；Autosal 和 Pilisar 消耗了另外 15 公吨的 R-600a。该行业的总市场估计为 110 万台；该国的出口可以忽略不计。Autosal 和 Pilisar 在 2015 年制造了约 24 万台 R-600a 机组，比 2014 年的制造水平增加了 20%。进口占市场销售机组数的 10% 左右；没有关于基于 HFC-134a 和 R-600a 的进口的相对比例数据。

<sup>1</sup> Autosal 从多边基金获得资金，于 1997 年将 CFC-11 和 CFC-12 转为环戊烷和 R 600a。Pilisar 正在生产基于 R-600a 的家用冰箱；但是该企业还没有从基金中获得资金。

## 企业背景

6. Briket 和 Bambi 是 100% 的本地拥有，Mabe-Kronen 是 100% 的第 5 条拥有。Briket 和 Mabe-Kronen 都拥有一条容量为 60 台机组/小时的装配线，而 Bambi 拥有三条装配线，总能力为 100 台机组/小时。Briket 和 Bambi 制造家用冰箱、冷柜、瓶装冷柜、柜子冷柜和展示柜，而 Mabe-Kronen 只生产家用冰箱和冷柜。<sup>2</sup> Briket 和 Bambi 从多边基金获得了资金，在 1997 年从 CFC-11 和 CFC-12 转为环戊烷和 HFC-134a，而根据氟氯烃淘汰管理计划第一阶段，Mabe-Kronen 从多边基金获得资金，在 2012 年<sup>3</sup>将 HCFC-141b 转为环戊烷。

## 企业的 HFC 消费

7. 各企业 2014 - 2016 年 HFC-134a 消费量见表 2。

表 2. Briket、Bambi 和 Mabe-Kronen 的 HFC-134a (公吨) 消费量 (2014-2016 年)

年份	2014 年	2015 年	2016 年
Briket	23.70	27.30	29.50
Bambi	31.00	43.00	39.00
Mabe-Kronen	27.9	31.00	28.05
合计 (公吨)	<b>82.60</b>	<b>101.30</b>	<b>96.55</b>
合计 (CO <sub>2</sub> 吨)	<b>118,118</b>	<b>144,859</b>	<b>138,067</b>

## 替代技术的选择

8. R-600a 被选为家用冰箱、冷冻柜和瓶子冷却器的替代技术，而 R-290 则被选为展示柜的替代技术。与 HFC-134a 相比，这两种制冷剂在单个电器的制冷剂费用方面更为便宜 (26%)，具有更高的性能和能效比系数；由于全球升温潜能值低，不需要在修理线上或设备使用寿命期末回收或回收利用制冷剂 (如果安全释放)；该技术业经充分验证，其组件得到广泛该给。

## 项目说明

9. 鉴于 R-600a 和 R-290 的易燃性，关于三个企业的生产程序和最终产品，以及使用碳氢化合物 (HC) 制冷剂开展工作的测试实验室的改造，预计会发生变化。每个企业的转换包括以下五个组成部分：

- (a) 产品开发包括：开发和测试实验室的通风和安全；重新设计、原型设计、每个模型的试验和测试；和模型认证；
- (b) 对充注区域的修改包括：装配线修改；适用于易燃制冷剂的制冷剂充注站；引进制冷系统的超声波密封；后充电检漏仪；防静电地板；修复区的回收机；充注后检漏仪；防静电地板；修复区的回收机；在充注区安装安全通风系统 (26.8 万美元)；
- (c) 对制冷剂储存和供应设备的修改包括：用于充分制冷剂气瓶和自动转换阀的储存架；制冷剂输送泵；和安全及通风系统 (11 万美元)；

<sup>2</sup> 根据第 26/36 号决定，三家企业制造使用 250 级瓦特及以下的密封压缩机的设备，属于家用制冷子行业。

<sup>3</sup> 在批准阿根廷氟氯烃淘汰管理计划第一阶段之时，该企业的非第五条所有权占 48.4%。该非第 5 条所有权 2016 年由第 5 条拥有的集团所购买。

(d) 通用基础设施包括：一个灭火器洒水系统，和储存区域及实验室的手持式碳氢化合物泄漏探测器（72,700 美元）； 和

(e) 一般活动包括安装、交付、培训和安全认证（142,629 美元）。

10. 除上述费用外，还为每个企业申请了 2 万美元的国际顾问费和 8 千美元的技术传播费。

11. 由于基准设备因企业而异，所事情的资金也因企业而异。例如，2016 年 Briket 购买了两用 HFC-134a/R-600a 充注机和碳氢化合物（HC）回收机，尽管目前该企业仅生产 HFC-134a，而 Mabe-Kronen 正在使用一种氨气泄漏检测系统，该系统可用于 HC 和 HFC-134a。该企业没有为已经在基准线上的设备申请资金。另外，HC 制造过程中将使用的以下设备被认为是三家企业的对应投入：气动制冷剂增压泵；抗静电地板；用于制冷剂储存的专用建筑物，具有飞开式的屋顶和窗户，防爆灯和输送管；应急柴油发电机；和营销。

12. 估算增量运营成本（IOC）根据了原材料的成本，考虑到电气元件的安全性和重新排列以及提高能源效率。HFC-134a 和 R-600a 的价格分别报告为 6.45 美元/公斤和 9.50 美元/公斤。每机组 HFC-134a 的平均费用在 112g/机组和 191g/机组之间变化，这取决于企业生产的设备组合。增量运营成本包含的组件是压缩机、过滤器、恒温器、防爆风扇和灯；每个组件的成本根据企业生产的设备组合而有所不同。申请了六个月的增量运营费用。

13. 企业决定利用转换的机会，通过特别优化绝缘泡沫配方和泡沫密度，使其产品的能源效率至少提高 20%；改善冷凝器和蒸发器管；选择更高效率的压缩机；重新设计内部空气流以改善空气流通；改善温度控制；并使用发光二极管灯泡。要求制冷剂转换所涉及的一些变化由多边基金供货；所有其他费用将由企业承担。

14. 在此基础上，多边基金申请的总额为 2,619,710 美元，如表 3 所示。项目期限为 24 个月。

表 3. Briket、Bambi 和 Mabe-Kronen 提交的估计转换费用（美元）

细目	Briket	Bambi	Mabe-Kronen
<b>产品开发</b>			
实验室通风安全系统	9,000	9,000	9,000
重新设计、原型、试验和测试	24,538	25,800	19,750
型号认证	64,000	40,000	56,000
<b>小计</b>	<b>97,538</b>	<b>74,800</b>	<b>84,750</b>
<b>充注区设备</b>			
装配线修改	10,000	20,000	10,000
充注机	-	110,000	75,000
安全和通风系统	-	65,000	65,000
碳氢化合物测漏仪	22,000	44,000	44,000
超声波焊接机	-	-	64,000
R-600a 制冷剂回收机，防爆顶棚	-	10,000	5,000
氨气泄漏检测设备	134,000	134,000	-
<b>制冷剂储存和供应设备</b>			
带阀的制冷剂气瓶的储存架	9,000	9,000	9,000
制冷剂输送泵	-	30,000	15,000
安全通风系统	-	14,000	24,000
<b>通用基础设施</b>			
灭火器喷洒系统	30,000	30,000	10,000
碳氢化合物的手持式检漏仪	900	900	900

细目	Briket	Bambi	Mabe-Kronen
<b>小计</b>	<b>205,900</b>	<b>466,900</b>	<b>321,900</b>
应急	20,590	46,690	32,190
<b>其它费用</b>			
安装	8,236	18,676	12,876
培训	5,000	8,000	5,000
交货	6,177	14,007	9,657
安全认证 (TÜV Süd)	15,000	25,000	15,000
<b>小计</b>	<b>34,413</b>	<b>65,683</b>	<b>42,533</b>
<b>增量资本费用合计</b>	<b>358,441</b>	<b>654,073</b>	<b>481,373</b>
<b>增量资本费用总计</b>	<b>1,493,887</b>		
平均费用 (克/机组)	191.0	168.1	112.4
增量制冷剂成本 (美元/机组)	(0.27) *	(0.21)	(0.19)
增量部件成本 (美元/机组)	5.84	3.23	2.46
每单位增量运营成本 (美元/机组)	5.57	3.02	2.27
每公斤增量运营成本 (美元/公斤)	29.06	17.96	20.19**
<b>6个月增量运营成本 (美元)</b>	<b>428,604</b>	<b>350,257</b>	<b>262,963</b>
<b>增量运营成本总额</b>	<b>1,041,824</b>		
国际顾问	20,000	20,000	20,000
传播	8,000	8,000	8,000
<b>增量成本合计</b>	<b>815,045</b>	<b>1,032,330</b>	<b>772,336</b>
<b>消费 (公吨)</b>	<b>29.50</b>	<b>39.00</b>	<b>28.05</b>
<b>本益比 (美元/公斤)</b>	<b>27.63</b>	<b>26.47</b>	<b>27.53</b>

\* 实际价值为 0.32 美元/公斤，修正的每 191 克的机组平均费用。

\*\* 根据每机组平均消费。

## 秘书处的评论核建议

### 评论

#### 资格

15. 秘书处根据多边基金目前的政策和决定，审议了项目提案，类似核准的氟氯化碳淘汰转换项目（即将制冷剂成分从氟氯化碳-12 转换为 R-600a，涉及产品和制造过程的重新设计），并批准了使用易燃替代品淘汰消耗臭氧物质的项目。

16. 这个项目是根据第 78/3 (g) 和 79/45 号决定提交的。它包括政府的正式信函，附有第 78/3 (g) 号决定所要求的承诺。根据第 79/45 号决定，阿根廷政府的核可信表示，它将尽一切努力尽快批准“基加利修正”，并确认它知道，在批准“如果该项目得到执行委员会的批准，在纽约联合国总部文库收到了基加利修正案核准文书之前，不再会提供资金；并承认如果此项目得到核准，而减少的氢氟碳化合物将从其起点（将来可能会商定）中扣除。秘书处还赞赏地注意到，该提案没附有筹备资金。

17. 工发组织还解释说，企业和政府坚决承诺执行这一项目，预计该项目的成果将鼓励在阿根廷和该地区采用基于高效的 R-600a 的设备。

18. 注意到该项目提出了转换三家制造企业的生产线，秘书处要求澄清多个企业需要转换项目，因为第 79/45 号决定表明了个别企业的独立投资项目。工发组织强调，企业具有不同的产品种类，

制造流程和设计，因此将提供信息来了解与不同类型企业不同产品的转换相关的增量成本。秘书处同意，三家企业转换的增量成本很可能不同，并指出第 79/45 号决定是指“各企业”而不是“企业”，并认为项目可能会提供制造一系列产品的不同企业可能会经历的增量成本的信息。

### *监管框架*

19. 秘书处要求澄清如何实现三个受益者基于 HC 的制冷设备的可持续性，并注意到至少有一个中型当地企业在项目完成之后仍然可以生产基于 HFC-134a 的冰箱，国产 HC 制冷设备将需要与进口的 HFC-134a 设备进行竞争。工发组织澄清说，政府计划采取其他措施，例如家用冰箱的强制性能效标识，这将有助于更快地采用基于 HC 的制冷设备；不过，现阶段政府无法颁布禁令禁止基于氢氟碳化物的家用冰箱。预计该国的经济形势将继续推动基于 HFC 和 HC 的设备的冰箱市场的增长。虽然赞赏地注意到政府愿意考虑有助于更快采用基于 HC 的制冷设备的措施，但确定将要实施的具体措施可以进一步保证转换的可持续性，并确保可避免不同价格的不同技术的的产品产生市场差距。

### *建议费用*

20. 秘书处要求澄清所有型号均需要产品重新设计和认证；关键设备项的成本高于其他项目中的类似设备，如制冷剂充注机、氦气泄漏检测器、超声波焊接机、HC 泄漏检测器和 HC 回收机等，以及安全验证、技术援助和信息宣传。

21. 工发组织解释说，所申请的修改对于实施转换是必要的，并同意根据其他项目类似设备的可比成本来调整若干设备项目的成本。秘书处指出，实现的一些成本削减（即与技术援助和认证有关的成本）反映出可以通过有效的时间安排和采购做法实现节省，特别是通过以协调方式实施三家企业的活动。

22. 秘书处还指出，一些企业已经在其基准设备中已经拥有一些必要的设备，因此没有申请资金，企业将共同资助一些所需费用，如充注机，超声波焊接机和安全基础设施。

23. 增量运营成本估计每机组 2.27 美元（Mabe），每机组 5.57 美元（Briket），其中两家企业（Briket 和 Bambi）的压缩机费用为 2.00 美元，Mabe Kronen 则为每台压缩机 1.00 美元。据解释，与其他两家企业相比，Mabe Kronen 已经就一些组件的采购成本进行了谈判。秘书处回顾说，对给定项目增量成本供资申请的评估，应考虑到若干原则，包括应选择最具成本效益和效率最高的方案。考虑到阿根廷政府提出将国内和国内制冷设备的三家制造商从 HFC-134a 转换为 HC 技术的国家工业战略，秘书处认为需要对所有企业的组件增量成本合理化，即家用冰箱压缩机每机组 1 美元，冷冻机、瓶式冷冻机、冷柜和展示柜的压缩机每机组 2.17 美元。在磋商之后，工发组织同意采用这种方式，促成根据每个企业的产品组合确定要求提供 656,645 美元。

24. 在结束关于技术和与成本相关事项的讨论后，三家企业转换家用和商用制冷设备的商定费用为 1,840,755 美元，以淘汰 96.55 公吨的 HFC -134a（138,069 吨二氧化碳当量），成本效益为 19.07 美元/公开，如表 4 所示。

表 4. 阿根廷家用和商业制冷设备转换商定费用（美元）

细目	Briket	Bambi	Mabe-Kronen	合计
产品设计、测试和认证	59,600	42,500	53,900	156,000
制冷剂储存和供应系统	9,000	39,000	24,000	72,000
装配线修改和生产设备	115,000	250,000	115,000	480,000
安全系统	37,000	109,000	94,000	240,000
技术援助和培训	18,000	21,000	19,000	58,000
安装和交付	18,270	18,270	18,270	54,810
安全审核和认证	15,000	15,000	15,000	45,000
传播技术	0	0	0	0
<b>申请供货总额</b>	<b>271,870</b>	<b>494,770</b>	<b>339,170</b>	<b>1,105,810</b>
应急费用	26,100	26,100	26,100	78,300
增量资本成本总额	<b>297,970</b>	<b>520,870</b>	<b>365,270</b>	<b>1,184,110</b>
增量运营成本（6个月）	177,255	238,664	240,727	656,645
增量费用总额	<b>475,225</b>	<b>759,534</b>	<b>605,997</b>	<b>1,840,755</b>
<b>HFC-134a 消耗量（mt）</b>	<b>29.50</b>	<b>39.00</b>	<b>28.05</b>	<b>96.55</b>
<b>成本效益（美元/公斤）</b>	<b>16.11</b>	<b>19.48</b>	<b>21.60</b>	<b>19.07</b>

25. 秘书处指出，根据第 78/3（g）号决定执行项目的目的是，获得可能与淘汰氢氟碳化合物相关的增量资本成本和增量运营成本的经验。根据审查时的现有信息，秘书处认为，商定的费用是其转换总体增量费用的最佳估计数；随着获取更多的信息，并根据各企业的具体特点，这些估计可以改变。因此，秘书处认为上述商定费用不构成先例。

26. 各企业已经承诺在 2019 年 12 月项目完成之时停止使用 HFC-134a 生产家用冰箱，促成家用冰箱制造业使用的 HFC-134a 减少 96.55 公吨。

### 2017-2019 业务计划

27. 本项目不属于提交给秘书处的经常业务计划，而提交给执行委员会，因为它属于第 78/3（g）和 79/45 号决定的审定范围。

### 建议

28. 谨请执行委员会，在讨论文件“项目审查中确定的问题概述”（UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/22）所描述的与氢氟碳化合物有关项目之时，考虑在阿根廷制造家用和商业制冷设备中用异丁烷（R-600a）/丙烷（R-290）制冷剂转换 HFC-134a 的项目。