



联合国



环境规划署

Distr.

GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/26

8 March 2011

CHINESE

ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
 多边基金执行委员会
 第六十三次会议
 2011年4月4日至8日，蒙特利尔

项目提案：中国

本文件包括秘书处的说明、氟氯烃淘汰管理计划总体战略摘要以及基金秘书处对以下项目提案的评论和建议：

泡沫塑料

- 中国泡沫塑料行业淘汰 HCFC-141b 的行业计划（第一阶段） 世界银行
- 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业淘汰氟氯烃的行业计划（第一阶段） 德国/工发组织
- 上海新兆塑业有限公司在制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22 转用丁烷发泡技术的示范项目 日本/工发组织
- 南京法宁格公司在制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22/HCFC-142b 技术转用二氧化碳与甲酸甲酯共混发泡技术的示范项目 开发计划署

制冷

- 工业和商业制冷和空调行业淘汰氟氯烃的行业计划（2013年至2015年履约期第一阶段） 开发计划署
- 室内空调制造行业的 HCFC-22 淘汰管理计划 工发组织
- 制冷维修行业的氟氯烃管理和淘汰试点项目 日本/环境规划署

溶剂

- 浙江康德莱医械塑料有限公司在制造医疗器械时由使用 HCFC-141b 的技术转用异链烷烃和硅氧烷（KC-6）技术进行清洁的试点项目 日本/开发计划署

执行蒙特利尔议定书多边基金执行委员会的会前文件不妨碍文件印发后执行委员会可能作出的任何决定。

秘书处的说明

1. 在第六十二次会议上，德国政府和日本政府、开发计划署（中国的牵头执行机构）、环境规划署、工发组织和世界银行提交了下述文件供执行委员会审议：

- (a) 中国的氟氯烃淘汰管理计划：总体战略摘要（开发计划署）；
- (b) 泡沫塑料行业淘汰 HCFC-141b 的行业计划（第一阶段）（世界银行）；
- (c) 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业淘汰氟氯烃的行业计划（第一阶段）（德国政府和合作机构工发组织），以及挤塑聚苯乙烯泡沫塑料次级行业的下述两个示范项目：
 - (一) 上海新兆塑业有限公司在制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22 转用丁烷发泡技术的示范项目（工发组织与日本政府合作）；以及
 - (二) 南京法宁格节能科技有限公司在制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22/HCFC-142b 技术转用二氧化碳与甲酸甲酯共混发泡技术的示范项目（开发计划署）；
- (d) 工业和商业制冷和空调行业淘汰氟氯烃的行业计划（第一阶段）（开发计划署）；
- (e) 室内空调制造行业的 HCFC-22 淘汰管理计划（工发组织）；
- (f) 制冷维修行业的氟氯烃管理和淘汰试点项目（环境规划署与日本政府合作）；以及
- (g) 浙江康德莱医械塑料有限公司在制造医疗器械时由使用 HCFC-141b 的技术转用异链烷烃和硅氧烷（KC-6）技术进行清洁的试点项目（开发计划署与日本政府合作）。

2. 在第六十二次会议上讨论中国的行业计划期间，“有人指出，项目将涉及一大笔承付款项，大大高于预期。委员会一向按照商定增支成本原则协助各国过渡到采用现有最可行的技术，并且必须确保在成本效益最大的技术基础上计算经费筹措数额。它还必须确定项目在何种程度上侧重于规模最大的企业，这种方式对包括中国在内的第 5 条国家非常奏效。关于用于计算项目成本的方法，似乎确定了一些平均数，并在此基础上算出了总费用。委员会过去采用的方法更具体地确定了增量和接受资助的资格，这种方法将更为合适。另有人表示担心，没有充足的理由将不涉及 HCFC-141b 技术的行业列为重点行业”（第 152 段，UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/62）。

3. 根据为讨论就中国行业计划提出的问题而成立的联络小组的报告，执行委员会除其他外赞赏地注意到中国政府提交了氟氯烃淘汰管理计划总体战略和相应的行业计划，并一致认为，这些战略和计划为继续在第六十三次上审议对中国的援助奠定了良好的基础。委员会还注意到中国政府及其工业为完成 2013 年至 2015 年期间《蒙特利尔议定书》规定的

氟氯烃控制指标所面临的困难和挑战，并要求中国和委员会有关成员举行闭会期间磋商，以期促进第六十三次会议上的讨论。此外，委员会确认它承诺向中国提供多边基金援助，以确保它履行加快淘汰的约定（第 62/60 号决定）。

4. 根据第 62/60 号决定，协助中国政府淘汰氟氯烃消费的双边和执行机构再次向第六十三次会议提交了氟氯烃淘汰管理计划总体战略摘要以及四项行业淘汰计划和四个示范项目。中国政府也根据第 62/60 号决定承诺在中国主办关于已提交行业计划的闭会期间协商会议，并邀请执行委员会的有关成员以及基金秘书处和执行机构的代表出席 2011 年 2 月 22 日至 24 日的协商会议。¹

5. 自第六十二次会议以来，秘书处继续与相关双边和执行机构一道处理各种行业淘汰计划中与技术和成本有关的未决问题。讨论的结果已酌情列入每项行业计划。

文件纲要

6. 文件首先介绍载有秘书处评论和建议的总体战略摘要。接着单独介绍每项行业计划，即聚氨酯泡沫塑料、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（包括两个挤塑聚苯乙烯泡沫塑料示范项目）、工业和商业制冷和空调以及室内空调制造。然后，文件介绍关于制冷维修领域氟氯烃管理和淘汰的示范项目，²最后介绍了溶剂行业的示范项目。每个行业计划和示范项目都包括提案摘要、项目审查期间查明的问题说明、秘书处和相关机构的讨论摘要，并酌情载有秘书处的建议。

一般意见

7. 执行委员会第五十五次会议核准中国总体氟氯烃淘汰管理计划的编制方案（核准为编制氟氯烃淘汰管理计划及其各部分行业淘汰计划提供的经费共计 410 万美元）。

8. 自核准为编制氟氯烃淘汰管理计划供资后，中国政府在有关双边机构、执行机构、相关部委及国家行业协会和研究机构的协助下，进行了一项氟氯烃调查，涉及到所有氟氯烃生产者和各消费行业的企业。每个行业的氟氯烃消费量采用自上而下（生产者、进口商和出口商提供的销售数据）和自下而上（消费行业调查）的方式进行估计。2010 年后的氟氯烃产量和消费量依据历史数据和未来的增长预测数进行预报。

9. 代表中国政府提交的四项淘汰氟氯烃行业计划以现有的替代技术和管理框架为基础。每个行业都通过与主要利益攸关方进行广泛协商制定各自的淘汰路线图。

10. 聚氨酯泡沫塑料计划的编制，依据的是在编制行业计划期间收集的 2008 年氟氯烃消费和生产数据，这是现有的最新数据，而其他三个行业计划都是使用 2009 年氟氯烃初

¹ 为便利闭会期间协商会议与会者的讨论，基金秘书处在其内联网网站（http://intranet.unmfs.org/sites/China_HPMP/）公布了相关双边机构和执行机构代表中国政府提交供执行委员会第六十二次审议的文件。

² 秘书处没有在提交第六十二次会议的 UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/26 号文件中载列制冷维修行业氟氯烃管理和淘汰示范项目，认为只有氟氯烃投资项目才能在氟氯烃淘汰管理计划以外提交（第 54/39 号决定）。关于项目审查期间查明的问题概览的 UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/10 号文件进一步解释这一问题。

步数据编制的，这一数据是在中国政府编写总体战略摘要时提供的。秘书处审查了以其中报告的氟氯烃消费数据为基础的四个行业计划。

11. 继战略摘要提交后，中国政府根据《蒙特利尔议定书》第 7 条提交了其 2009 年消费和生产数据，如下表所示。

氟氯烃	2007 年	2008 年	2009 年
公吨			
HCFC-22	203,042.2	177,663.1	210,843.1
HCFC-141b	49,706.3	41,008.6	51,365.2
HCFC-142b	18,530.9	16,862.4	20,982.8
HCFC-123	356.8	371.3	310.2
HCFC-124	110.9	(27.7)	284.7
公吨共计	271,747.1	235,877.8	283,785.9
ODP 吨			
HCFC-22	11,167.3	9,771.5	11,596.4
HCFC-141b	5,467.7	4,511.0	5,650.2
HCFC-142b	1,204.5	1,096.1	1,363.9
HCFC-123	7.1	7.4	6.2
HCFC-124	2.4	(0.6)	6.3
ODP 吨共计	17,849.1	15,385.3	18,622.9*

* 说明：分列的氟氯烃消费数据（18,622.9 ODP 吨）和报告的汇总数据（18,584.6 ODP 吨）都是根据第 7 条报告的，两者之间相差 38.3 ODP 吨。

项目说明

总体战略摘要

12. 开发计划署作为牵头执行机构，代表中国政府重新向第六十三次会议提交中国氟氯烃淘汰管理计划总体战略摘要。

背景

13. 中国有 7 个行业生产和消费氟氯烃，包括 HCFC-22、HCFC-123、HCFC-124、HCFC-141b 和 HCFC-142b。根据在编制氟氯烃淘汰管理计划期间进行的氟氯烃调查所得的结果，2009 年的生产和消费总量分别为 418,000 公吨和 273,000 公吨（28,201 ODP 吨和 17,997 ODP 吨）。

消费行业

14. 中国的氟氯烃消费量概览见表 1。六个行业的消费量为 273,312 公吨（17,997 ODP 吨），溶剂行业的消费量最小，聚氨酯泡沫塑料行业的消费量最大。

表 1. 2009 年按行业划分的氟氯烃消费量（以调查数据为依据）

氟氯烃	行业						小计
	室内空调制造	工业和商业制冷和空调	维修	聚氨酯泡沫塑料	聚苯乙烯泡沫塑料	溶剂	
公吨	71,500	41,850	68,597	45,971	41,000	4,394	273,312
百分比	26.16%	15.31%	25.10%	16.82%	15%	1.61%	100%
ODP 吨	3,933	2,290	3,818	5,057	2,419	480	17,997
百分比	21.85%	12.72%	21.21%	28.10%	13.44%	2.67%	100%

聚氨酯泡沫塑料行业

15. 仅使用 HCFC-141b 的聚氨酯泡沫塑料行业包括共计 3,500 家企业，其中大多是中小型企业，2008 年的 HCFC-141b 消费总量为 38,100 公吨（4,191 ODP 吨），2009 年为 45,971 公吨（5,057 ODP 吨），使其成为最大的 HCFC-141b 消费行业。

挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业

16. 过去五年，挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业的增长率每年都超过 20%，预计今后继续居高。地理上分散的 500 家企业约有 650 条生产线将 HCFC-22 和 HCFC-142b（比率为 1.00:0.67）用作发泡剂。2008 年和 2009 年的氟氯烃消费量分别为 34,900 公吨和 41,000 公吨。

室内空调行业

17. 室内空调制造业目前的年产量约为 7,500 万台，由全国约 30 家大型企业制造，在中国行销给第 5 条国家和非第 5 条国家。为包括中国在内的第 5 条国家制造的空调几乎专门使用 HCFC-22 作为制冷剂。2008 年和 2009 年，室内空调制造业的 HCFC-22 消费量分别为 66,100 公吨（3,635.5 ODP 吨）和 71,500 公吨（3,932.5 ODP 吨）（维修需求除外）。

工业和商业制冷和空调行业

18. 工业和商业制冷和空调业包括许多次级行业，由地理上分散的 1,000 多家不同规模的企业构成。该行业使用 HCFC-22、HCFC-123 和 HCFC-142b，HCFC-22 占行业消费量的 99%。2008 年和 2009 年，氟氯烃消费量分别为 40,630 公吨和 41,850 公吨。

溶剂行业

19. 中国的溶剂行业主要消费 HCFC-141b 和少量 HCFC-225。目前约有 400 家企业，其中大多数企业的消费量很小。2008 年和 2009 年的氟氯烃消费总量分别为 4,105 公吨和 4,394 公吨。

维修业

20. 使用氟氯烃的制冷和空调设备，其维修需求将随着库存量的增加而增大。2009 年，估计维修业的氟氯烃消费量超过 60,000 公吨。

21. 按物质分列的氟氯烃消费量汇总见表 2。

表 2. 2009 年按物质分列的氟氯烃消费量

氟氯烃	HCFC-22	HCFC-141b	HCFC-142b	HCFC-123	HCFC-124	HCFC-225	共计
公吨	200,559	50,323	21,811	298	279	42	273,312
百分比	73.38%	18.41%	7.98%	0.11%	0.1%	0.02%	100.00%
ODP 吨	11,031	5,535	1,418	6	6	1	17,997
百分比	61.29%	30.76%	7.88%	0.03%	0.03%	0.01%	100.00%

氟氯烃消费基准

22. 2009 年氟氯烃消费量为 17,997 ODP 吨（氟氯烃调查），2010 年的预计消费量为 20,200 ODP 吨（依据的是过去 5 至 10 年的平均增长率和 2010 年上半年的趋势），根据这两项数据，估计氟氯烃的消费基准为 19,100 ODP 吨。

化工生产行业

23. 中国的氟氯烃实际生产能力接近 100 万公吨。2009 年约生产氟氯烃 418,000 公吨（28,201 ODP 吨），包括 HCFC-22（15 家制造商）、HCFC-141b（8 家制造商）、HCFC-142b（12 家制造商）、HCFC-123（两家制造商）和 HCFC-124（两家制造商）。

如表 3 所示，根据 2010 年前六个月的 trends，2010 年的氟氯烃产量估计为 31,737 ODP 吨。因此，估计氟氯烃的生产量约为 30,000 ODP 吨。

表 3. 氟氯烃的历史产量和预计产量（包括出口）

氟氯烃	2007 (公吨)	2008 (公吨)	2009 (公吨)	2009 (ODP)	2010 (公吨)	2010 (ODP)*
HCFC-22	297,677	263,745	298,559	16,421	336,00	18,480
HCFC-141b	86,837	81,298	91,880	10,107	104,000	11,440
HCFC-142b	22,994	22,724	24,890	1,618	27,000	1,755
HCFC-123	2,072	2,558	2,238	45	2,500	50
HCFC-124	398	365	474	10	545	12
共计	409,978	370,690	418,041	28,201**	470,045	31,737

* 预计产量。

** 2009 年，根据第 7 条报告的产量数据是 28,475.9 ODP 吨。

淘汰指标和战略

24. 总体战略的主要目标是：概要介绍淘汰氟氯烃的国家计划；确定短期和长期淘汰战略和政策；确定淘汰行业的优先次序；以及制定一项确保中国遵守 2013 年和 2015 年控制措施的行动计划。

25. 中国政府将按物质和行业逐步控制和淘汰氟氯烃。它将实行排放总量控制及氟氯烃生产和消费配额管理。中国将加强政策的落实力度，以便限制氟氯烃生产能力的增长，通过一系列重点项目建立替代品的生产能力，着力管理维修行业以抑制其过快增长，控制国家一级的产量和进出口量。将优先考虑易于替代的 ODP/高排放率技术。

26. 为了实现在 2015 年消费量削减多达 10% 这一指标，聚氨酯泡沫塑料行业将淘汰 20% 的基准消费量，聚苯乙烯泡沫塑料、室内空调制造行业以及工业和商业制冷和空调行业淘汰 10%，溶剂行业淘汰 8%。还将在维修行业努力减少制冷剂泄漏，避免不必要的维修消费量。在消费行业，国内市场配额将冻结在 2013 年国内消费量的基准上，到 2015 年将减至基准消费量的 90%。2011 年和 2012 年的氟氯烃生产量将继续增加，2013 年将冻结在 30,000 ODP 吨这一基准数量上；将淘汰 3,000 ODP 吨，以达到 2015 年削减 10% 这一指标。各行业为遵守《蒙特利尔议定书》2013 年和 2015 年的氟氯烃总指标，需要淘汰的氟氯烃数量如表 4 所示。

表 4. 按行业分列的 2013 年和 2015 年氟氯烃削减指标（ODP 吨）

削减量	消费行业						化工生产行业
	聚氨酯泡沫塑料	聚苯乙烯	室内空调制造	工业和商业制冷和空调	溶剂	共计	
2013 年控制指标	645	338	176	228	30	1,417	
2015 年控制指标	970	254	411	236	39	1,910	3,000
共计	1,615	592	587	464	69	3,327	3,000

27. 在维修行业，将对氟氯烃采取行动，包括采取行动制定维修行业的管理政策，取消不必要的维修需求，改进设备安装和维护以减少泄漏量，在维修大中型设备时开展回收和再利用活动，销毁无法回收利用的氟氯烃以削减氟氯烃排放量。据估计，2013 年维修行业的氟氯烃最高允许消费量约为 4,300 ODP 吨。这个行业 2015 年的氟氯烃消费量将控制在相同的数量上。

技术选择

28. 根据包括臭氧和气候效益、安全和成本在内的选择标准，由六个消费行业和化工生产行业选择的技术如表 5 所示。

表 5. 按消费行业分列的技术选择

行业	使用的氟氯烃	替代技术或行动
聚氨酯泡沫塑料	HCFC-141b	- 环戊烷 - 水发泡 - 其他潜在的不损害环境技术
聚苯乙烯泡沫塑料	HCFC-142b HCFC-22	- CO ₂ （用少量 HFC-152a 改进泡沫塑料的特性） - 碳氢化合物
室内空调制造	HCFC-22	- 2013 年前的 HFC-410A - 2013 年后的碳氢化合物和其他低全球升温潜能值替代物，目的是达到 2015 年的指标
工业和商业制冷和空调	HCFC-22 (99%) HCFC-123、 HCFC-142b	- 氨 - CO ₂ - 其他不损害环境的技术 - 中小企业的 HFC-32 - HFC-410A 和 HFC-134a（第一阶段）
溶剂	HCFC-141b	- 无清洗技术 - 水基和半水基清洗技术 - 无消耗臭氧层物质的有机溶剂清洗技术
维修和其他	HCFC-22 HCFC-142b（烟草、混合物）	- 在维修行业进行培训，避免不必要的维修 - 通过培训提高维修质量 - 建造回收利用废弃设备的氟氯烃的设施
生产		依照替代品生产能力建设和同步淘汰生产和消费量的原则，将渐进关闭氟氯烃生产线。应率先淘汰高 ODP 价值效益和造成其他环境危害的行业，并考虑到消费行业中的淘汰时间表

29. 室内空调制造行业的技术转换受现有替代技术和淘汰时限紧的限制。不过，对于氟氯烃淘汰管理计划的第一阶段，采用全球升温潜能值低的替代技术将占转换总量的 60%。在工业和商业制冷和空调行业，将鼓励中小型商用空调使用 HFC-32 等全球升温潜能值适中的替代技术。中国政府将积极探索能否使用全球升温潜能值低的技术，但由于这将需要一些时间，行业计划（第一阶段）规定的一些项目将不得不选择 HFC-410A 和 HFC-134a 等成熟技术。

估计费用

30. 表 6 列示按行业划分的氟氯烃消费限量和规定的淘汰量，以及多边基金为 2013 年和 2015 年申请的费用。中国估计，为了达到冻结要求，它必须淘汰 1,467 ODP 吨氟氯烃；另外，为了完成 10% 的削减量，以便在 2010-2015 年共计淘汰 3,377 ODP 吨氟氯烃，它还必须额外淘汰 1,910 ODP 吨。在氟氯烃淘汰管理计划的第一阶段，聚苯乙烯和聚氨酯泡沫塑料次级行业的氟氯烃淘汰量将分别为基准量的 23% 和 30%（淘汰量表示为占行业基准的百分比，即 2013 年最高允许消费量）。

表 6. 为履行 2013 年和 2015 年总体控制措施申请的吨位数和费用，按次级行业分列

级别	2013 年 (ODP)		2015 年 (ODP)		按行业所占的比例	2010-2015 年			业务计划 2011-2014 年	
	最高允许量	按行业分列的淘汰量	最高允许量	按行业分列的淘汰量		申请的费用 (千美元)	淘汰量	占行业基准的比例	价值 (千美元)	ODP
国家一级	19,100	暂缺	17,190	暂缺	暂缺	待定	3,377			
行业一级										
聚氨酯泡沫塑料	5,310	645	4,340	970	50.80%	122,199	1,615	30%	66,212	783
聚苯乙烯泡沫塑料	2,540	338	2,286	254	13.30%	103,000	592	23%	19,428	230
室内空调	4,109	176	3,698	411	21.50%	168,623	587	14%	92,428	355
工业和商业制冷和空调	2,360	228	2,124	236	12.40%	137,780	464	20%	52,961	204
溶剂	493	30	454	39	2%	待定	69	14%	28,683	41
维修	4,288	50	4,288	0	0	待定	50	1%	12,727	139
示范									15,146	28
共计 (消费)	19100	1,467	17,190	1,910	100%	待定	3,377	18%	287,585	1,780
共计 (生产)	30,000		27,000	3,000		待定			140,032	4,500

31. 表 6 还显示业务计划中的供资数额和吨位数。摘要表明，中国力图为四个行业争取到比业务计划中分配的数额高得多的经费和吨位。提交给第六十二次会议的提案中所列的资金数额（531,602,000 美元）大大高于业务计划中分拨给所有行业的总数额（427,617,000 美元）。此外，总体战略摘要中既没有给出化工生产行业和溶剂行业的数值，也没有给出制冷维修行业的数值，而业务计划中给这些行业分配的数额分别为 140,032,000 美元、28,683,000 美元和 12,727,000 美元。应当指出，在第六十二次会议上原则上为四项行业计划申请的资金（92,883,000 美元），其中一部分的实际供资申请将不会根据 2010-2014 年业务计划提交，而是根据 2015-2017 三年期可能与 2015 年控制措施实行后要求的淘汰量有关的吨位数提交。

监管和政策框架

32. 《消耗臭氧层物质管理条例》由国务院于 2010 年颁布，2010 年 6 月 1 日生效；它包括 38 条，重点是消耗臭氧层物质的生命周期管理。《条例》明确了消耗臭氧层物质管理的目标和任务，建立了消耗臭氧层物质总量控制和配额管理制度，并规定了对非法生产、消费和进出口行为承担的法律 responsibility。中国政府将在现有政策框架的基础上，通过采取下述行动颁布相关法律法规，确保全部完成淘汰指标：

- 建立和完善有关法律法规；
- 将氟氯烃行业纳入清洁生产审计制度；
- 制定回收氟氯烃的技术准则；
- 控制氟氯烃生产能力，鼓励开发替代产品和技术；
- 建立和完善生产、消费、进出口和排放数据的动态登记制度；
- 研究和制定相关经济政策和环境保护投资机制；
- 研究、开发和推广替代产品和技术；
- 公众宣传、认识和教育；及
- 及时颁布淘汰不同行业/产品所用氟氯烃的禁令。

33. 中国已核准与氟氯烃有关的政策和法规，包括：2004 年 2 月 6 日实行氟氯烃许可证制度；2008 年 12 月 25 日建立、重建和扩大氟氯烃生产项目；2009 年 10 月 13 日控制建设使用氟氯烃的新制造设施；2009 年 12 月 29 日对含有氟氯烃的混合物实行许可证制度。没有迹象表明《蒙特利尔议定书》缔约方 2007 年商定的氟氯烃控制措施是否得到了贯彻实施。

秘书处的评论和建议

评论

34. 秘书处在提交给第六十三次会议的文件（UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/26）中对总体战略提出了若干问题。文件详细讨论了这些问题，现归纳如下：

- (a) 将消耗臭氧潜能值高的氟氯烃列为优先的需要；
- (b) 为 10% 以上的基准量提供资金；
- (c) 同步生产/消费淘汰的程度；
- (d) 缺乏关于截止日期、外国所有权和向非第 5 条国家出口情况的全面氟氯烃数据；
- (e) 缺乏关于共同供资的信息；
- (f) 缺乏关于化工生产行业费用的信息；以及

- (g) 根据第 54/39 号决定，如有没有全面的氟氯烃淘汰管理计划，摘要报告是否充分。

35. 中国政府计划在获得 2010 年第 7 条数据和氟氯烃实际基准确定后，向 2011 年执行委员会最后一次会议提交其氟氯烃淘汰管理计划。

建议

36. 谨建议执行委员会在正在对中国政府淘汰氟氯烃的呈件进行审议期间审议上述问题。

项目评价表 – 多年期项目

中国

(一) 项目名称	机构
氟氯烃泡沫塑料行业计划	世界银行/国际复兴开发银行

(二) 最新第 7 条数据	年份: 2009 年	18,584.6 (ODP 吨)
---------------	------------	------------------

(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)						年份: 2009 年			
化学品	气雾剂	泡沫塑料	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室使用	行业消费总量
				制造	维修				
HCFC-123				4.0	2.0				6.0
HCFC-124					6.1				6.1
HCFC-133									
HCFC-141b		5,056.8				465.9			5,535.7
HCFC-142									
HCFC-142b		1,066.0		2.0	349.8				1,417.7
HCFC-22		1,353.0		6,221.6	3,456.2				11,030.8
HCFC-225ca						1.0			1.0
HCFC-225cb						0.0			0.0

(四) 消费数据 (ODP 吨)			
2009 – 2010 年基准:	待定	持续总体削减的起点:	暂缺
符合供资条件的消费量 (ODP 吨)			
已核准:	0	剩余:	

(五) 业务计划		2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	共计
国际复兴开发银行	ODS 淘汰量 (ODP 吨)	331.2		427.6	12.3	12.3	783.3
	供资 (美元)	27,996,235		36,143,701	1,036,206	1,036,206	66,212,349

(六) 项目数据			2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	共计
《蒙特利尔议定书》限定的消费量			暂缺	暂缺	暂缺	基准	基准	基准 - 10%	
最高允许消费量 (ODP 吨)			暂缺	暂缺	暂缺	19,100.0	19,100.0	17,190.0	
原则上申请的项目费用 (美元) *	世界银行/国际复兴开发银行	项目费用		32,000,000	30,000,000	45,000,000	15,200,000		122,199,000
		支助费用		2,400,000	2,250,000	3,375,000	1,140,000		9,164,925
原则上申请的项目费用总额 (美元)				32,000,000	30,000,000	45,000,000	15,200,000		122,199,000
原则上申请的支助费用总额 (美元)				2,400,000	2,250,000	3,375,000	1,140,000		9,164,925
原则上申请的资金总额 (美元)				34,400,000	32,250,000	48,375,000	16,340,000		131,363,925

(七) 第一次付款供资申请 (2010 年)			
机构	申请的资金 (美元)	支助费用 (美元)	ODS 淘汰量 (ODP 吨)
世界银行/国际复兴开发银行	32,000,000	2,400,000	

供资申请:	核准如上所述 (2010 年) 第一次付款供资
秘书长的建议:	待定

* 最初提交的申请

项目说明

37. 世界银行代表中国政府重新向第六十三次提交在泡沫塑料行业淘汰 HCFC-141b 的行业计划（“泡沫塑料行业计划”），费用总额为 207,351,000 美元。其中，中国政府申请 122,199,000 美元，外加最初为世界银行申请的机构支助费用 9,164,925 美元。到 2015 年，该行业计划将淘汰 1,615 ODP 吨（14,685 公吨）HCFC-141b，1,373 ODP 吨（12,482 公吨）由多边基金提供资金。

中国的聚氨酯泡沫塑料行业

38. 在 2008 年共计消费的 4,415.3 ODP 吨（40,139 公吨）HCFC-141b 中，4,191 ODP 吨（38,100 公吨）用于制造聚氨酯泡沫塑料。2008 年显示 HCFC-141b 的生产和消费量削减，这与全球金融危机有关。根据产业调查，泡沫塑料行业的年增长率预计为 10%，这符合中国的国家经济发展政策。在此基础上，中国 2008-2012 年的 HCFC-141b 预计消费量见表 1 所示。

表 1. 中国泡沫塑料行业的氟氯烃消费量

HCFC-141b	2008 年	2009 年	2010 年	2013 年	2015 年	基准*
ODP 吨	4,191	5,057	5,563	5,310	4,340	5,310
公吨	38,100	45,971	50,568	48,270	39,450	48,270

*聚氨酯泡沫塑料的估计基准

39. 泡沫塑料行业计划划分泡沫塑料企业的类别时依据的是其氟氯烃消费量，即大型企业，年消费量超过 8.3 ODP 吨（75.0 公吨）；中型企业，消费量介于 2.8 和 8.3 ODP 吨（25 至 75 公吨）之间；以及小型企业，消费量低于 2.8 ODP 吨（25 公吨）。还有一些特大型企业，其 HCFC-141b 消费量为 55.0 ODP 吨（500 公吨）或更多。聚氨酯泡沫塑料行业是中国氟氯烃消费量最大的行业之一，它包括约 3,500 家中小型企业，这些企业的技术和管理能力以及获取新技术的机会通常有限。仅有少数大型企业占该行业 HCFC-141b 消费总量的 76.2%。小型企业是聚氨酯泡沫塑料行业内的最大群体，但仅占消费总量的一小部分。只有少数企业（即占总产量的 1.2%）是 2007 年 9 月 21 日后建立的。

40. 中国的聚氨酯泡沫塑料产量在各种应用之间分布不均（表 2），包括：冰箱和冰柜的绝缘泡沫塑料、冷藏车和冷藏箱、小电器、太阳能热水器、隔温导管、泡沫塑料板、喷射泡沫塑料、汽车业的泡沫塑料应用以及其他较小的应用（即结构泡沫塑料、填充材料、鞋底）。

表 2. 2008 年按泡沫塑料次级行业分列的 HCFC-141b 消费量

次级行业	ODP 吨	公吨
冰箱和冰柜	330	3,000
冷藏车和冷藏箱	649	5,900
小电器	231	2,100
太阳能热水器	517	4,700
隔温导管	374	3,400
泡沫塑料板	748	6,800
喷射泡沫塑料	781	7,100
汽车业的泡沫塑料应用	154	1,400
其他（结构泡沫塑料、填充材料、鞋底）	407	3,700
共计	4,191	38,100

泡沫塑料行业的淘汰战略

41. 根据淘汰氟氯化碳的经验，中国政府提议采取一种国家级的行业办法实施聚氨酯泡沫塑料行业的氟氯烃淘汰工作，以便以及时而有效的方式为泡沫塑料企业提供技术和财政援助。为了确保履行 2013 年和 2015 年的控制措施，“泡沫塑料行业计划”将着重于转换 HCFC-141b 消费量较大企业的技术。从这些企业的技术转换中吸取的经验教训可作为示范案例传播给中小企业。另外还向泡沫塑料配方厂家提供帮助，以开发无消耗臭氧层物质的技术。优先考虑全球升温潜能值低的替代泡沫塑料发泡剂。将建立公私伙伴关系计划，促进和推动实施氟氯烃淘汰整体方案，特别是在中小型企业。对于每一个泡沫塑料次级行业，确定淘汰活动的优先次序时，依据的是所选替代方案的可行性，有关次级行业中企业的技术、财务和管理能力以及能否提供具有成本效益的备选方案。

42. 根据上述标准以及对不同泡沫塑料次级行业的替代技术进行的比较分析，得出的结论是在“泡沫塑料行业计划”的第一阶段，应优先考虑以下三个次级行业：

- (a) 冰箱和冰柜次级行业，估计的总消费量为 381.1 ODP 吨（3,465.0 公吨），消费的企业有 40 家，产量达 5,500 万台。中国的冰箱和冰柜产量在全世界最大，2008 年，这一产业增长 25%。HCFC-141b 将被使用碳氢化合物的技术取代；
- (b) 冷藏车和冷藏箱，估计的总消费量为 749.7 ODP 吨（6,815 公吨），消费的企业有 50 家，2008 年的冷藏车产量达 110,000 辆。HCFC-141b 将被环戊烷技术取代；
- (c) 小电器（即，电热水器、消毒柜、炖锅），估计的总消费量为 266.9 ODP 吨（2,426.0 公吨），消费的企业有 50 家，较大企业的年产量达 20 万件。HCFC-141b 将被中小型企业使用碳氢化合物的预混多元醇和聚氨酯泡沫塑料用作填充材料的应用中的水发泡技术所取代；

(d) 其他次级行业，估计的总消费量为 217.7 ODP 吨（1,979.0 公吨），由若干中小型企业使用，利润较低，散布于全国各地。

43. 此外，太阳能热水器次级行业的大型企业，若其转用碳氢化合物技术在财务上可行，在“泡沫塑料行业计划”（表 3）的本阶段也将得到考虑。其余次级行业将在 2015 年之后予以考虑。

表 3. “泡沫塑料行业计划”第一阶段所涉优先次级行业

次级行业	企业数量	需要淘汰的 HCFC-141b	
		公吨	ODP 吨
冰箱和冰柜	40	3,465.0	381.2
冷藏车和冷藏箱	50	6,815.0	749.7
小家电	50	2,426.0	266.9
其他次级行业*	**	1,979.0	217.7
共计	140	14,685.0	1,615.4

* 其他次级行业（即，太阳能热水器、隔温导管）大企业需要淘汰的 HCFC-141b。

** “泡沫塑料行业计划”第一阶段所涉企业的估计数，其他次级行业的企业除外。

44. 中国政府将出台政策和法规支持“泡沫塑料行业计划”提议的活动，如生产、进出口和消费管制、安全管理、环境标志和技术标准。它建议建立一项生产配额制度，目的是在 2013 年初遏制氟氯烃的供应，这对于确保特别是在泡沫塑料行业可持续地淘汰氟氯烃至关重要。此外，2015 年 1 月 1 日将颁布一项禁令，禁止使用 HCFC-141b 生产冰箱、冰柜、冷藏车、冷藏箱和小家电的隔温泡沫塑料。中国政府也正在考虑于 2011 年向执行委员会提交氟氯烃生产淘汰行业计划，包括 HCFC-141b。生产淘汰时间表将考虑到正在为控制消费行业所作的努力。HCFC-141b 的进出口也将受到严格管制和监测。

费用分析

45. “泡沫塑料行业计划”的增支费用总额是按照采用碳氢化合物和水发泡技术计算的，并考虑到企业的规模、安装日期、基线设备（包括年龄）、外国所有权和出口元件。成本效益（以美元/公斤 HCFC-141b 计）根据次级行业的成本和各次级行业 2008 年的 HCFC-141b 消费量计算。整个“泡沫塑料行业计划”的成本效益计算为所有次级行业的加权成本效益（即整皮泡沫塑料和硬质泡沫塑料）。

46. 企业选择转用环戊烷技术的转换费用将取决于每家企业的实际情况和所在地。不同企业的条件各异，一些企业可能仅需要改造现有的发泡设备，而其他企业则可能要用新设备更换现有设备。其他限制可能是企业的所在地，因为其所在地可能不允许安装储存罐，以及/或者可能限制了用卡车运送碳氢化合物。在其他情况下，企业的规模相对较小，可能没有理由安装碳氢化合物储存设施、预混设备和其他设备。对于拥有基准低压发泡机但无力转换技术的企业而言，建议更换设备；而对于拥有高压发泡机并且具备技术转换能力的企业，建议进行设备改造。将建立重点为中小型企业供应使用碳氢化合物的预混系统的能力。

47. 与由 HCFC-141b 转用碳氢化合物相关的资本费用包括碳氢化合物储存系统；更换或改造包括夹具在内的现有发泡注入机；安装关系到安全的设备；以及培训、技术转让，试验和认证。考虑到经营规模和基线设备，每个特大型企业的资本费用都各不相同。由于安全限制，建议将 HFC- 245fa 技术用于喷射泡沫塑料、汽车行业的泡沫塑料应用和其他泡沫塑料应用。采用使用氢氟碳化物的技术发生的资本费用与预混装置和冷却器的安装有关。没有资本费用与水发泡技术的采用有关（有些费用可能是由于轻微变更、箱体调整、试生产和培训而发生的）。制造使用碳氢化合物的预混多元醇的配方厂家，其技术转换将需要安装碳氢化合物存储系统、泵箱并用的预混系统、改进的通风系统和事关安全的系统、施工改造、试验、安全审计和培训。

表 4. 与中国整个“泡沫塑料行业计划”有关的资本费用

次级行业	特大型		大型		中型		小型	多元醇中心	共计
	更换	改造	更换	改造	更换	改造	更换		
企业数量									
冰箱和冰柜	0	0	12	3	15	5	5	1	41
冷藏车和冷藏箱	4	1	0	0	8	2	30	1	46
小家电	0	0	6	2	24	6	12	1	51
太阳能热水器	0	0	11	4	36	14	203	10	278
隔温导管	0	0	11	4	51	19	168	8	261
板	0	0	9	3	45	15	210	10	292
喷射泡沫塑料				10		225	225		460
车用泡沫塑料						20	20		40
其他				4		50	50		104
企业总数	4	1	49	30	179	356	923	31	1,573
费用（千美元）									
单一费用（碳氢化合物）	5,874.0	5,049.0	1,125.0	944.0	670.0	529.0	286.0	547.8	15,024.8
冰箱和冰柜	-	-	13,500.0	2,832.0	10,050.0	2,645.0	1,430.0	547.8	31,004.8
冷藏车和冷藏箱	23,496.0	5,049.0	-	-	5,360.0	1,058.0	8,580.0	547.8	44,090.8
小家电	-	-	6,750.0	1,888.0	16,080.0	3,174.0	3,432.0	547.8	31,871.8
太阳能热水器	-	-	12,375.0	3,776.0	24,120.0	7,406.0	58,058.0	5,478.00	111,213.0
隔温导管	-	-	12,375.0	3,776.0	34,170.0	10,051.0	48,048.0	4,382.40	112,802.4
板	-	-	10,125.0	2,832.0	30,150.0	7,935.0	60,060.0	5,478.00	116,580.0
单一费用 (HFC-245fa)				165.0		88.0	88.0		341.0
喷射泡沫塑料				1,650.0		19,800.0	19,800.0		41,250.0
车用泡沫塑料						1,760.0	1,760.0		3,520.0
其他				660.0		4,400.0	4,400.0		9,460.0
费用共计（千美元）	23,496.0	5,049.0	41,625.0	14,582.0	109,880.0	55,584.0	204,138.0	16,434.00	470,788.0

48. 增支业务费用计算如下：环戊烷技术 2.88 美元/公斤，HFC-245fa 技术 9.43 美元/公斤，水发泡技术 5.25 美元/公斤。按照这些数值计算，业务费用共计 208,416,000 美元。按次级行业划分的资本和增支费用总额见表 5 的汇总。

表 5. 与中国整个“泡沫塑料行业计划”有关的资本和业务费用

次级行业	HCFC-141b (公吨)	费用 (美元)			成本效益 (美元/公斤)
		资本	业务	共计	
冰箱和冰柜	3,465	31,007	11,529	42,536	12.28
冷藏车和冷藏箱	6,815	44,090	21,832	65,922	9.67
小家电	2,426	31,871	8,581	40,452	16.67
太阳能热水器	5,429	111,213	22,932	134,145	24.71
隔温导管	3,927	112,802	18,721	131,523	33.49
板	7,854	116,579	28,449	145,028	18.47
喷射	8,201	41,250	77,335	118,585	14.46
车用泡沫塑料	1,617	3,520	11,194	14,714	9.10
其他应用	4,366	9,460	30,224	39,684	9.09
共计	44,100	501,792	230,797	732,589	16.61

49. 为了支持企业转换技术，“泡沫塑料行业计划”包括技术援助（即，培训、提高公众认识）以及政策和监管活动。将举办讲习班，让所选三个次级行业的泡沫塑料企业和配方厂家了解“泡沫塑料行业计划”的目标、项目周期（提交为执行安排和时间表供资的申请）、项目监督、调试和报告要求。将同包括消费者和制造商在内的目标群体一道开展一系列提高公众认识活动，让公众了解淘汰氟氯烃的紧迫需要以及今后杜绝使用氟氯烃的监管措施。将举行培训活动，以提高地方当局的技术能力。海关官员也将进行能力建设，以确保有效管制 HCFC-141b 和含有 HCFC-141b 的产品的进出口。这些活动的总费用估计为 9,780,000 美元（相当“泡沫塑料行业计划”供资总额的 8%）。

50. 在“泡沫塑料行业计划”的总费用中，中国政府正在申请 122,199,000 美元（即投资活动 112,419,000 美元，技术援助活动 9,780,000 美元），以完成 2013 年和 2015 年淘汰指标（第一阶段）。第一阶段和第二阶段之间的资金分配如表 6 所示。

表 6. “泡沫塑料行业计划”第一阶段和第二阶段的资金分配

说明	第一阶段	第二阶段	共计
消费 (公吨)	12,482	31,618	44,100
消费 (ODP 吨)	1,373	3,478	4,851
费用共计 (美元)	207,351,000	525,236,000	732,587,000
多边基金的费用 (美元)	122,199,000	309,540,000	431,739,000
对应供资 (美元)	85,152,000	215,696,000	300,848,000

执行安排

51. 项目管理办公室将成立，全面负责实施第一阶段的“泡沫塑料行业计划”，它包括本办公室和氟氯化碳淘汰计划的工作人员和专家。项目管理办公室将负责履行所有日常职能，包括工作方案和有关报告的协调、编制、执行和审查，采购，财务管理，项目信息管理以及转产项目的监督和评估。项目业务手册将由项目管理办公室编写。

52. 世界银行将提供替代技术的经验，审查淘汰项目提案和淘汰合同，审查和明确所有技术援助活动和到受益企业实地考察的职权范围，并与对外经济合作办公室和相关利益攸关方讨论解决项目实施期间可能出现的问题。每年都将执行监督任务，以便同对外经济合作办公室一道采取后续行动。世界银行将对 2013 年、2014 年和 2015 年的 HCFC-141b 淘汰指标进行核查。

53. 世界银行将与财政部签署《赠款协定》，从多边基金为中国筹集赠款。财政部将指定对外经济合作办公室执行“泡沫塑料行业计划”，并允许该办公室为多边基金赠款建立一个项目账户。为了给受益企业筹集资源，对外经济合作办公室将与个别泡沫塑料企业签署淘汰合同。受益泡沫塑料企业将负责执行本企业的淘汰活动，并须向有关当局提交执行进度报告。它们还必须允许和便利对外经济合作办公室、地方环境保护局和世界银行的考察和检查。

秘书处的评论和建议

评论

氟氯烃消费和淘汰情况

54. 根据提交的“泡沫塑料行业计划”，中国政府提交了总体战略摘要。总体战略报告的聚氨酯泡沫塑料行业 2009 年的 HCFC-141b 消费量比“泡沫塑料行业计划”中的消费量高 436.8 ODP 吨（3,971 公吨）（即高 8% 以上）。此外，“泡沫塑料行业计划”中估计的基准消费量 17,417 ODP 吨比总体战略摘要中的估计数（19,100 ODP 吨）低 1,683 ODP 吨。摘要中做出的解释是，“泡沫塑料行业计划”中的数据依据的是 2010 年 5 月前的资料。世界银行表示，虽然“泡沫塑料行业计划”此后根据氟氯烃淘汰管理计划中的最新资料进行了更新，但“泡沫塑料行业计划”中的 HCFC-141b 拟议总量仍然未变。

55. 为实现 2013 年和 2015 年的氟氯烃控制量，中国政府提议根据 2012 年 19,446 ODP 吨的预测消费量削减氟氯烃消费量，而不是根据最新报告的消费量（世界银行提交的聚氨酯“泡沫塑料行业计划”项目提案中所述的 2009 年 16,587 ODP 吨）或估计的基准（17,417 ODP 吨）进行消减。这种办法背离了多边基金的政策和准则。世界银行指出，这种计算方法反映了需要淘汰的氟氯烃总量的最佳估计数，并考虑到随着中国国内生产总值的预计增长，氟氯烃消费量预期也会上升。除了从多边基金获得中国完全同意按基准量（即 2009 年和 2010 年消费量的平均数）确定的供资外，中国在国内生产总值增长率估计约为 10% 的情况下，还须大力控制 HCFC-141b 的消费量增长率（2011 年 5%，2012 年仅为 3%）。这样，履行淘汰义务的要求和多边基金的供资项目就不必相同，特别是鉴于执行委员会通过的最新决定。

56. 考虑到将通过“泡沫塑料行业计划”淘汰 1,615 ODP 吨（14,685 公吨）氟氯烃（即从起点中扣除 1,373 ODP 吨，并在没有基金援助的情况下另行淘汰 242 ODP 吨），其他制造行业仅需要另外淘汰 83 ODP 吨。这种计算的依据如下：

- (a) 估计的氟氯烃履约基准消费量是 17,417 ODP 吨。因此，将需要淘汰 1,742 ODP 吨的氟氯烃，以完成 2013 年和 2015 年的淘汰指标；
- (b) 执行委员会核准若干氟氯烃示范和投资项目，总消费量为 44 ODP 吨；
- (c) 从“泡沫塑料行业计划”和核准的项目中扣除需要淘汰的氟氯烃数量（共计 1,659 ODP 吨），就会需要从其他制造业多淘汰 83 ODP 吨的氟氯烃。

57. 在解决上述问题时，世界银行指出中国政府完全同意氟氯烃的履约基准决定着符合多边基金供资条件的氟氯烃消费量。2010 年后，HCFC-141b 的消费量将继续增长，因为 2011 年至 2013 年这一期间仅仅能够解决一小部分氟氯烃消费量问题。因此，为了确保中国完成《议定书》的头两项指标，需要淘汰的氟氯烃的数量将需要考虑估计到的 HCFC-141b 消费量增长和中国国内生产总值的增长。在“泡沫塑料行业计划”第二阶段（即 2014 年后）需要转换的企业，其 HCFC-141b 的消费量预计增长 7% 到 10%，而第一阶段所涉企业的消费量增长率仅为 3% 至 5%。由此估计需要由中国自费在全国范围额外淘汰的消费量将需要强有力的政策行动，如通过生产配额对 HCFC-141b 的供应实施管制。还必须通过技术支持与泡沫塑料行业进行密切合作，以确保 HCFC-141b 消费量保持在商定的数量内。“泡沫塑料行业计划”提议的政策和技术援助活动解决这些问题。世界银行承认，泡沫塑料示范项目的淘汰影响应从“泡沫塑料行业计划”的总体氟氯烃消费量中扣除。

58. 世界银行还指出，待淘汰的 1,615.4 ODP 吨（14,685.0 公吨）HCFC-141b 消费量是依据 2012 年的氟氯烃预计消费量计算的。2012 年，三个重点行业（冰箱和冰柜、冷藏车和冷藏集装箱以及小家电）的 HCFC-141b 消费量估计约为 1,386.8 ODP 吨（12,607 公吨）。需要淘汰的 228.6 ODP 吨（2,078 公吨）HCFC-141b 这一剩余消费量将通过与管道隔温、太阳能热水器和泡沫塑料板次级行业的 20 家大企业订立合同加以解决。

为获取数据所使用的方法和所作的假设

59. “泡沫塑料行业计划”中的 HCFC-141b 消费量是依据所调查的企业计算的，这些企业是根据地理分布、泡沫塑料应用和公司规模，从中国泡沫塑料协会成员名单中选出的，重点是没有按照氟氯化碳淘汰量获得资助的企业。消费量的计算还依据次级行业专家的审查和在研讨会上提交的区域报告，以及一名顾问提交的关于甲撑二苯基二异氰酸酯聚合物消费量的报告数据。但是，调查没有取得证据或数据来证明 HCFC-141b 的消费或其行业分布情况。此外，甲撑二苯基二异氰酸酯消费量和 HCFC-141b 消费量之间不存在统计关系，因为甲撑二苯基二异氰酸酯用于多种类型的聚氨酯泡沫塑料，与发泡剂无关。在解决这个问题时，世界银行表示，同中国泡沫塑料行业一样大的某个行业，其 HCFC-141b 的实际消费量只能通过综合各种来源的资料来推算。关于泡沫塑料行业调查，即使这项调查仅涉及 222 家企业，而且其中有 102 家企业是以淘汰氟氯化碳为由获得供资，但这些企业代表着该行业的广泛领域，占泡沫塑料行业总消费量的 15% 以上。其他主要资料来源有：HCFC-141b 产量及其在国内的销售量；溶剂行业的消费量从总消费量中扣除后剩余的 HCFC-141b 消费量；以及多元醇供应商关于各类泡沫塑料生产商使用的发泡剂的数据。

技术审查

60. 淘汰中国聚氨酯泡沫塑料行业使用的 44,100 吨 HCFC-141b，总费用估计为 732,587,000 美元，其成本效益值为 16.61 美元/公斤。另外，估计“泡沫塑料行业计划”第一阶段淘汰 12,482 吨 HCFC-141b (16.61 美元/公斤)的总费用为 207,351,000 美元。由于采用低全球升温潜能值技术的硬质聚氨酯泡沫塑料的阈值是 9.79 美元/公斤，将从多边基金申请 122,199,000 美元，其余 85,122,000 美元将由基金以外的渠道提供。总体计划的费用之所以高昂，主要是由于大量中小型企业选用碳氢化合物技术（HCFC-141b 消费量低于 50 吨）。这项费用的大部分，包括国家的出资，都可以通过采用其他更具成本效益的技术来降低。这也影响到各项战略以及需要转化的项目的优先次序的确定。现已注意到，“泡沫塑料行业计划”提议的技术仅有两项，一项是碳氢化合物技术（在泡沫塑料制造企业混用，配备使用碳氢化合物的预混系统的小企业除外），一项是氢氟碳化合物技术，供数量有限的企业采用。

61. 世界银行指出，选用碳氢化合物技术的依据如下：替代技术应该成熟，并为业界普遍接受；当地市场上的发泡剂供应数量充足，价格也合理；以及根据中国政府减轻气候影响的核心政策目标，优先采用低碳解决方案（这也符合缔约方的第 XIX/6 号决定）。虽然前期投资成本可能会更高，但碳氢化合物技术符合上述标准。鉴于实施工作的时限非常紧，中国政府在这一问题上没有发现任何其他可行的方案。

62. 过去，申请碳氢化合物技术的限度是消耗臭氧层物质的消费量达到 50 吨，原因是消费量低于这一数额的企业通常没有成本效益（少数情况下调至 30-50 吨之间）。人们仍然预计，要转用碳氢化合物技术，最低消费量将为 50 吨。世界银行指出，50 公吨仅仅是依据经济回报率计算的。由于缔约方做出应考虑到气候影响的决定，以及考虑到在其他情况下减少二氧化碳的成本，降低限量是合理之举。2.8 ODP 吨（25 公吨）HCFC-141b 泡沫塑料转用碳氢化合物技术，估计每年将因此削减 19,000 吨的二氧化碳当量。以 10% 的利率投资 900,000 美元，投资回收期为 5 年，每年的费用大约是 240,000 美元。每吨二氧化碳当量的费用为 12.5 美元。这种非常简单的算法说明，即使消费量下降至 2.2 ODP 吨（20 公吨）的 HCFC-141b，从气候角度来看，对碳氢化合物的投资似乎也是合理的。由于碳氢化合物预混多元醇的潜能值，阈值低至 1.1 ODP 吨（10 公吨）的 HCFC-141b。世界银行还认为，成本效益降低的负担将由使用其他来源资金的企业而不是由多边基金承担。小企业在泡沫塑料行业所占的氟氯烃消费总量也意味着它们必须被计入，以便实现 2013 年和 2015 年的履约目标。

63. 替代技术的选择程序也应该考虑能否利用对中小型企业格外重要的技术的最新进展。这些技术中的一项是甲酸甲酯，既可用于预混合和生产中混合，也可直接注入混合头，使其成为用途更广的工艺。这项技术的成本也比 HCFC-141b 低（1.65 美元/公斤，HCFC-141b 为 1.84 美元/公斤），且全球升温潜能值低。执行委员会为在第 5 条国家使用甲酸甲酯作为发泡剂而核准的示范项目已经完成（UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/9 号文件载有一份报告）。这项技术是在世界各国的商业聚氨酯生产中确定的。大量甲酸甲酯（5,000 吨/年）由亚洲领先的化学制造公司之一-山东省肥城阿斯德化工有限公司制造。另外，甲

撑二苯基二异氰酸酯以及硬质和软质泡沫塑料系统的领先制造商-烟台万华聚氨酯股份有限公司是澳大利亚聚氨酯有限公司（Australian Urethanes Systems）的贸易伙伴，后者是澳大利亚、新西兰以及包括中国和印度在内的亚洲太平洋地区 ecomate（即甲酸甲酯）发泡剂的独家经销商。关于冷藏集装箱次级行业选用环戊烷技术，秘书处指出，单单从热导率来看，甲酸甲酯和氢氟碳化物作为 HCFC-141b 的替代发泡剂优于环戊烷。

64. 世界银行指出，中国和世行完全同意秘书处的观点，即应该具有成本效益地淘汰和使用 HCFC-141b 的替代品。过去两年，业界确实尝试过一些无消耗臭氧潜能值发泡剂技术（即氢氟碳化物）。HFC-365mfc/HFC-227ea 可与相同的基准发泡设备一起使用，不用作任何改进。然而，由于 HFC-365mfc/HFC-227ea 的价格约比 HCFC-141b 高为 5-6 倍，仅在海外最终用户指定 HFC-365mfc/HFC-227ea 作为发泡剂的情形下才进行更换。因此，氟氯烃淘汰战略将氢氟碳化物的使用仅限于没有其他解决办法的应用。虽然专家们认为甲酸甲酯作为潜在替代品应得到充分考虑，但他们不选择甲酸甲酯的原因是：事实上，它尚未经过检验，也未经证实；需要采取安全措施处理易燃性；公共领域缺乏关于甲酸甲酯预混多元醇的信息；对泡沫塑料稳定性和绝缘性能的担心；以及泡沫塑料的广泛应用，并非所有这些应用都适合用甲酸甲酯作为发泡剂。随着时间的推移，如果不进行更多的测试，也不提供资料说明甲酸甲酯的发泡性能，以及如何解决易燃性问题，中国泡沫塑料行业就不愿意采用甲酸甲酯作为替代品，并将坚持使用 HCFC-141b。世界银行指出，配方厂家（肥城阿斯德化工有限公司和烟台万华聚氨酯公司）是环境保护部对外经济合作办公室熟知的厂家。其中一家配方厂家因与技术提供者签有保密协议，不愿提供资料。另一家公司不使用甲酸甲酯。

企业选择

65. “泡沫塑料行业计划”第一阶段包括的 140 家公司的消费量从少于 20 吨到超过 500 吨（五家企业）不等。鉴于淘汰战略几乎完全取决于碳氢化合物技术的使用，这种方式意味着对应出资占估计供资总额的 40% 以上。世界银行在这一重要问题上表示，根据调查，虽然三大次级行业中为第一阶段所选的公司大多是较大的公司，但仍有许多较小的公司。将由省级支助中心支持这类企业使用碳氢化合物预混多元醇。关于成本效益，即使消费量只有 1.1 ODP 吨（10 公吨）的 HCFC-141b，但从气候角度来看，碳氢化合物技术仍然是一项有吸引力的解决方案。

66. 项目文件提供的资料似乎并没有表明微型企业已纳入“泡沫塑料行业计划”，这类企业占中国约 3,500 家聚氨酯泡沫塑料企业的一半，可能占 HCFC-141b 年消费量的 10% 至 15%。世界银行回应说，小型企业和微型企业的 HCFC-141b 消费量控制和淘汰（约占 3,500 家企业的 88%，但不到 HCFC-141b 消费量的 10%）应遵守第一阶段颁布的 HCFC-141b 生产管制和其他政策。虽然“泡沫塑料行业计划”目前对这些企业采用的算法依据的是氢氟碳化物和水发泡技术，但目前还没有适当的替代技术适用于这些小用户。因此，唯一相关的项目费用将是推动技术转换的技术支持、鼓励使用配方厂家预混多元醇的奖励以及培训讲习班等方面的费用。

与费用有关的问题

67. 符合条件的费用，其计算依据是通常用来评估多边基金支付的增支费用的假设和平均数。鉴于项目的规模以及“泡沫塑料行业计划”核准的巨额项目筹备资金，选用的方法似乎不可靠，项目文件确认了这一点，即“根据调查，做出了以下假设：大型企业将至少有两台发泡设备，一台为 150 公斤/分钟，1 台为 80 公斤/分钟；中型公司平均也有两台设备，一台为 80 公斤/分钟，一台为 40 公斤/分钟。假设被大大简化，原因是发泡设备的大小将取决于产品类型和大小。对于较小的公司，假定不可能改造碳氢化合物，并且必须用 40 公斤/分钟的新型高压发泡设备取代现有发泡设备”。“泡沫塑料行业计划”增支费用总额（732,587,000 美元）的总体计算依据的是这些非常广泛的假设。特定规模范围内的所有企业都一样这一假设似乎不正确，理由如下：例如，一家制造冰箱的中型公司，其要求和制造小家电的中型公司就不一样。中型公司的范围是 25 至 75 公吨/年。但是，对一家每年 25 公吨的公司的要求与每年 75 公吨的公司就不同。

68. 世界银行表示，由于泡沫塑料公司超过 3,500 家，HCFC-141b 消费量超过 4,400 ODP 吨（40,000 公吨），选用的办法是计算中国和多边基金淘汰费用的最佳办法，但简单地采用以历史氟氯化碳成本效益为基础的平均成本效益则除外。过去，这一方法已成功用于其他行业计划，在实施个别项目中所获的经验、氟氯化碳泡沫塑料行业计划以及调查所涉 200 多家泡沫塑料公司提供的资料，都为了费用计算提供了支持。世界银行承认秘书处的担心，即这种方法可能过于简单，正因为如此，才对发泡设备和生产线的数量做出了保守假设。

69. 计算项目文件所述符合条件的增支费用的方法混淆了更换和改造。不能采用这种方法，因为难以区分更换和改造费用。因此，增支费用的计算应依据对发泡机的改造，而无论其来源如何。根据各发泡设备制造商给秘书处顾问提供的资料，改造一台泡沫注入机使其使用碳氢化合物的最高费用约相当于一台加装戊烷的新机器和安装费用的 50%。世界银行表示，改造所有发泡设备的费用已作为“泡沫塑料行业计划”编制工作的一部分来计算，并且表明，中国在第一阶段的总费用较低。但是，采用改造费用仍然使总费用高于执行委员会商定的 9.79 美元/公斤这一成本效益阈值。改造费用也作为示范项目筹备工作的一部分进行了调查。任何改造费用将包括与发泡机大小无关的固定的实地差旅和工作费用，以及与特定发泡机有关的可变费用。50%的统一费率与中国泡沫塑料小组和世界银行掌握的资料不符。

70. 除特大型和大型企业以外，大多数泡沫塑料企业依靠预混多元醇而不是内部预混。在中国，聚氨酯发泡剂总消费量的将近 57% 是预混发泡剂。只要有会，企业更愿意继续采用使用预混系统的相同制造程序，从而避免原位预混。然而，“泡沫塑料行业计划”仅在一定程度上考虑到这一事实，以及中国 66 个配方厂家（如文件中所列）的存在。例如，费用计算依据的是在采用碳氢化合物技术的每家中型和大型企业以及采用 HFC-245fa 技术的每家企业提供预混设施。如果设施齐备，符合条件的项目费用应该以预混系统的使用为基础。世界银行表示，给 66 个配方厂家安装碳氢化合物预混设施，在淘汰氟氯烃的第一阶段肯定不是具有成本效益的做法。不过，假定在国家一级可以混合使用预混多元醇

和碳氢化合物，则相应存在一些风险。在企业一级，预混费用高于使用不同配文的单个公司的内部混合，运输成本高使预混合成为吸引力更小的选择。此外，中国的 66 个配方厂家都面向小型企业，其生产能力有限，不能满足大中型企业的需要。如果这些大型企业选择了配方厂家的做法，将需要更多的配方厂家。至于 HFC-245fa，因其全球升温潜能值高，国际上在选用替代技术时避免使用它。仅有一些喷射泡沫塑料次级行业的企业为安全起见使用 HFC-245fa。

71. 五个特大型企业技术转换的估计费用过高（将改造 5 台发泡机的一家企业为 3,399,000 美元，申请 10 台新发泡机的一家企业为 5,874,000 美元）。申请转用碳氢化合物技术的设备数量过多，没有理由。除其他外，这些包括：每家企业 6 个储罐和 5 台预混机，外加 10 个缓冲罐和 10 台新发泡机（每部泡沫注入机的费用为 300,000 美元）。关于储罐，我们已经说过，由于中国可提供碳氢化合物，而且可以在一周左右的时间内交付各家公司，建议项目提供的碳氢化合物储存罐应该足够大，能够储存三个月的供应量。由于碳氢化合物易于买到，人们期望最好按月供应，从而减少散布于厂区的储罐数量，由此相应减小风险。同样，需要 5 台预混机似乎意味着每个储罐需要一台预混机，而没有考虑到一台预混机在仅仅预混一种类型的泡沫塑料配方这一情况下的预混量。在这种情况下，估计的数量表明，一台预混机就足够了。如前所述，不对这些特大型设备进行详细说明，就无法评估符合条件的增支费用。

72. 世界银行审查了特大型公司提供的资料，并表示有 4 家冷藏公司 HCFC-141b 的消费量介于 77.0 和 231.0 ODP 吨（700 和 2,100 公吨）之间，另一家公司的消费量为 88.0 ODP 吨（800 公吨）。这些特大型公司有 10 至 20 台高压发泡机，单位介于 6 至 10-300 公斤/分钟。世界银行同意秘书处的看法，即所有高压设备都应进行改造。秘书处关于扬州的信息是正确的，但从调查结果来看，HCFC-141b 消费量只有 30 公吨/年。世行还完全赞同秘书处的看法，即碳氢化合物储罐应该是大罐，数量的多少应视若干因素而定。正如秘书处指出的那样，碳氢化合物的供应应当很简单，但对于 HCFC-141b 消费量介于 77 和 231 ODP 吨（700 和 2,100 公吨）之间的较大公司，后勤和设备布局都更为复杂。关于预混机，世界银行同意秘书处的意见。预混机的数量视具体设备而不同，只能根据技术转换的实际设计来决定。由于业务量和业务中断发生的费用，转换本身将是复杂的。虽然可以减少预混站的数量，但可能要提高其预混能力，这最终可能会使费用更加高昂。虽然可以对某些费用做出调整，但该组公司的总费用反映了所需的投资，应当保持不变。

73. 为在消费各类 HCFC-141b 的次级行业（从小型企业到大型企业不等）使用碳氢化合物申请的增支业务费用以 2.88 美元/公斤的氟氯烃淘汰为基础，而不是以执行委员会（第 60/44 f(五)号决定）决定的 1.60 美元/公斤为基础。世界银行报告称，它已计算增支业务费用以说明中国的全部费用，这笔费用超过阈值，但项目供资总额以 9.79 美元/公斤的成本效益阈值（在采用全球升温潜能值低的替代品时）为基础。

成本效益

74. 秘书处指出，为执行“泡沫塑料行业计划”申请的供资数额以 9.79 美元/公斤的硬质聚氨酯泡沫塑料的成本效益阈值（包括采用低全球升温潜能值技术的另外 25%）为依

据。在分析提议“典型”生产线转用碳氢化合物技术的原始提案（使用新型发泡机或改装发泡机）提出的单位成本时，秘书处指出，仅在极少数情况下，成本效益才低于 9.79 美元/公斤。对于小型企业而言，平均成本效益将近比阈值高三倍，而对于消费量低于 1 公吨的企业，成本效益超过阈值的 30 倍以上。因此，主要对应供资应该在企业一级提供；对于中小型企业而言，对应出资可以为总费用的 50% 至 97%（表 7）。在此项分析的基础上，显然表明碳氢化合物技术仅在氟氯烃消费量大（至少 75 公吨）的企业才有可能具有成本效益的技术。

表 7. 采用碳氢化合物技术的成本/效益分析

说明*	大型（新）	大型（改造）	中型（新）	中型（改造）	小型（新）
总费用/款额（美元）	1,119,800	855,800	671,000	458,700	282,700
消费量（吨/年）					
低	75	75	25	25	1
高	130	130	75	75	25
平均	110	110	35	35	10
成本效益 美元/公斤					
低	14.93	11.41	26.84	18.35	282.7
高	8.61	6.58	8.95	6.12	11.31
平均	10.18	7.78	19.17	13.11	28.27

* 大型企业：消费量大于 75 吨；中型企业：消费量小于 75 吨但大于 25 吨；小型企业：消费量小于 25 吨。“新”与提供新发泡机有关，而“改造”则与改造基准发泡机有关。

75. 世界银行认为，为泡沫塑料行业通过的氟氯烃淘汰战略符合缔约方和执行委员会提供的指导，因为它解决了气候方面的问题，同时可避免对氢氟碳化物的依赖。针对三个次级行业的理由是相同的，原因是氢氟碳化物的替代技术已经成熟，属于可靠的技术，中国可以提供这种技术（碳氢化合物）。中国政府也承认一些公司将须共同出资。虽然这是一个总体执行问题，但它不会影响申请的多边基金供资，因为申请的供资数额仍然限于执行委员会决定的阈值内。

具有成本效益的替代办法

76. 秘书处进一步审查了“泡沫塑料行业计划”，依据的是世界银行对该计划所提问题的答复，以及在编制计划期间调查的 222 家企业中的 81 家提供的补充资料。根据与被调查企业有关的补充资料，提出意见如下：

- (a) （81 家企业）中有 78 家报告 2008 年的 HCFC-141b 总消费量为 12,311.4 公吨（1,354.2 ODP 吨）。这些企业的消费量从 1.2 公吨（0.1 ODP 吨）到 2,127.6 公吨（234.0 ODP 吨）不等。三家企业没有报告 HCFC-141b 的消费；
- (b) 规模最大的 13 家企业，包括五家冷藏箱制造商，总消费量为 7,967.3 公吨（876.4 ODP 吨），即占接受调查的 78 家企业的 HCFC-141b 总消费量的 65%；

- (c) 二十家企业拥有 5%至 100%不等的非第 5 条资本所有权。这些企业 2008 年使用的氟氯烃总量为 864.2 公吨（95.1 ODP 吨），占有所有被调查企业总消费量的 23.3%；
- (d) 制造冰箱和冰柜、电热水器、冷藏集装箱和少量太阳能热水器的 29 家企业，出口到其他国家的产占其总产量的 2%至 100%，没有迹象表明出口到非第 5 条国家；
- (e) 鉴于所提供资料的数量，无法更好地评估制造冷藏箱、冰箱和冰柜、小家电及隔温导管所用绝缘泡沫塑料的特大型企业和大型企业（HCFC-141b 消费量超过 75 公吨）以及冰箱/冰柜的中型制造商（消费量介于 25 公吨和 75 公吨之间）的技术转换要求；
- (f) 仅有 18 家小型企业（消费量低于 25 公吨）和 18 家中型企业（消费量介于 25 公吨和 75 公吨间）接受了调查，尽管这些企业占全国所有同类企业的 75%以上。所提供的资料不足以评估与这些企业的技术转换有关的增支费用。

77. 鉴于转换活动的规模，缺乏关于生产泡沫塑料的中小企业的基准资料，大型企业和中小型企业和技术能力上的差距，以及可用于实现规定的氟氯烃淘汰指标的时间有限，秘书处得出结论认为，实现聚氨酯泡沫塑料行业 2013 年和 2015 年淘汰指标最为合适、最具成本效益和最及时的办法应该是让 78 家主要的“特大型和大型”企业转用碳氢化合物技术，这些企业制造用于冷藏箱、冰箱和冰柜（也包括所有中型企业）、冷藏车、热水器和隔温导管的绝缘泡沫塑料，HCFC-141b 的总消费量超过 13,250 公吨（2008 年），如表 8 所示。这种方法还具有的优势是能够促使中国在此期间利用方案固有的行业管理资金，更好地了解中小型企业次级行业，并开展宣传活动，促使这一次级行业能够更好地准备以具有成本效益的方式淘汰氟氯烃。根据中国政府预测的产业增长率，2008 年需要淘汰的 13,250 公吨目标消费量，到 2012 年将达到 17,340 公吨（1,907.4 ODP 吨）。

表 8. 需要在 2015 年进行技术转换的泡沫塑料企业

企业	企业数量	氟氯烃消费量（公吨）				
		2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
冷藏箱	5	6,299.6	6,929.6	7,622.6	8,003.7	8,243.8
大冰箱/冰柜	15	2,183.0	2,401.3	2,641.4	2,773.5	2,856.7
中型冰箱/冰柜	25	796.6	876.3	963.9	1,012.1	1,042.4
大型冷藏车	10	1,009.0	1,109.9	1,220.9	1,281.9	1,320.4
大型热水器	8	841.4	925.5	1,018.1	1,069.0	1,101.1
大型隔温导管	15	2,123.0	2,335.3	2,568.8	2,697.3	2,778.2
共计	78	13,252.6	14,577.9	16,035.7	16,837.5	17,342.6

78. 除了淘汰 17,300 多公吨 HCFC-141b 外，拟议的淘汰办法具有的附加优势是仅让 78 家企业（而不是原来提议的 140 家，外加使“其他”（未定）行业的大量小企业转换技术以淘汰另外 1,979 公吨）转换技术，并且仅采用一种技术，即碳氢化合物技术³。

79. 根据“泡沫塑料行业计划”提供的资料，并辅之以 81 个被调查企业的资料，秘书处能够计算每组企业（即冷藏箱、制冷设备的绝缘泡沫、隔温导管）所用 HCFC-141b 的总量，包括因一些企业或 2007 年 9 月 21 日截止日后建立的企业的外国所有权部分而不符合条件的消费量。

80. 鉴于需要转换的企业数量，“泡沫塑料行业计划”提供的基准设备说明有限，以及多边基金迄今核准的在大型企业采用碳氢化合物技术的项目数量很大，秘书处向每组企业提议同等规模企业转换所需各类设备的费用，特别是碳氢化合物存储和混合系统、发泡设备及模具、夹具和输送机改造以及安全设备的费用。业务费用的计算依据是不同发泡剂的价格和所需数量的差别（HCFC-141b 为 1.83 美元/公斤，环戊烷为 1.99 美元/公斤）。依照多边基金的准则，酌情对提议的转换费用进行了调整，以便扣除一些企业的外国所有权部分、冰箱和冰柜向非第 5 条国家的出口以及 9 月 21 日截止日期后建立的企业的外国所有权部分。根据这种办法，确定了 78 家泡沫塑料企业进行转换估计所需的总费用，见表 9 和表 10 所示。

表 9. 制造冷藏箱的五家企业进行转换的增支费用分析

说明	青岛马士基	上海中集	青岛中集冷藏箱	上海盛世	另外一家
氟氯烃消费量（公吨）	1,136	1,617	2,128	719	700
费用（美元）					
碳氢化合物储存/混合	582,000	776,000	970,000	388,000	388,000
发泡机改造	900,000	1,200,000	1,500,000	600,000	600,000
安全设备	414,000	534,000	672,000	276,000	276,000
技术支持	130,000	130,000	130,000	100,000	100,000
费用小计	2,026,000	2,640,000	3,272,000	1,364,000	1,364,000
应急费用 (10%)	202,600	264,000	327,200	136,400	136,400
资本费用总额	2,228,600	2,904,000	3,599,200	1,500,400	1,500,400
业务费用	(237,098)	(337,588)	(444,128)	(150,108)	(146,125)
项目费用总额	1,991,502	2,566,412	3,155,072	1,350,292	1,354,275
外国所有权	(1,991,502)	(128,321)	-	(1,188,257)	-
符合条件的增支费用	-	2,438,091	3,155,072	162,035	1,354,275

³ 碳氢化合物技术非常成熟，在全世界广为使用，针对所述企业的规模和特点，具有成本效益。

表 10. 制造冰箱、冷藏车、热水器和管道用绝缘泡沫塑料的企业进行转换的增支费用分析

说明	大冰箱	中型冰箱	冷藏车	热水器	隔温导管
企业数量					
被调查	13	9	3	4	6
未被调查	2	16	7	4	9
不符合条件	(1)	(1)		(4)	
完全符合条件	14	24	10	5	15
氟氯烃消费量 (公吨)					
在被调查的企业	1,893	221	302	421	849
在未被调查的企业	290	576	707	420	1,274
不符合条件 (*)	(108)	(33)	-	(359)	-
符合条件的消费	2,074	764	1,009	482	2,123
总费用 (美元)					
碳氢化合物储存/混合	147,000	75,000	142,000	142,000	142,000
发泡设备	270,000	110,000	255,000	255,000	255,000
安全设备	172,000	101,800	166,800	166,800	166,800
技术支持	50,000	30,000	50,000	50,000	50,000
费用小计	639,000	316,800	613,800	613,800	613,800
应急费用(10%)	63,900	31,680	61,380	61,380	61,380
资本费用总额/企业	702,900	348,480	675,180	675,180	675,180
资本费用总额	9,840,600	8,363,520	6,751,800	3,072,069	9,823,869
业务费用总额	-	-	(210,691)	-	(443,176)
项目费用总额	9,840,600	8,363,520	6,541,109	3,072,069	9,380,693
出口调整 (10%) (**)	(984,060)	(836,352)			
费用总计	8,856,540	7,527,168	6,541,109	3,072,069	9,380,693
汇总					
企业总数	15	25	10	8	15
氟氯烃总消费量 (公吨)	2,183	797	1,009	841	2,123
项目总费用 (美元)	8,856,540	7,527,168	6,541,109	3,072,069	9,380,693

(*) 不符合合资条件的消费，其原因是外国所有权或企业是 2007 年 9 月 21 日截止日后建立的。

(**) 大中型制冷制造企业向非第 5 条国家的出口量为 21%。

81. 建议为碳氢化合物储存和混合系统以及在一个配方厂家采用使用碳氢化合物的预混多元醇技术所需的专门知识增拨 403,700 美元。

82. 按照秘书处建议的办法，78 家泡沫塑料企业和一个配方厂家的转换符合条件的增支费用总额估计为 42,890,752 美元。除了企业一级的技术支持（包括技术转让和培训）外，建议为包括提高认识、监测和监督在内的方案管理增拨 4,290,000 美元（即总费用的 10%），因此，如表 11 所示，总费用为 47,180,752 美元。

表 11. 中国聚氨酯泡沫塑料行业第一阶段的总费用

泡沫塑料企业	企业数量	费用（美元）
冷藏箱	5	7,109,473
大冰箱/冰柜	15	8,856,540
中型冰箱/冰柜	25	7,527,168
大型冷藏车	10	6,541,109
大型热水器	8	3,072,069
大型隔温导管	15	9,380,693
制造小计	78	42,487,052
配方厂家	1	403,700
增支费用总额		42,890,752
监测和监督		4,290,000
增支费用总额		47,180,752

83. 根据秘书处的上述建议，世界银行提出评论如下：

- (a) 中国政府和国家泡沫塑料和化学行业联手制定了聚氨酯泡沫塑料行业淘汰 HCFC-141b 的总体战略。现已提出了政策、投资活动和技术援助方案，以实现 2013 年和 2015 年的削减指标，确保可持续地进行淘汰。该呈件是在次级行业层面对次级行业的 HCFC-141b 消费量、可行和有效的替代技术、淘汰的可持续性、政策、法规和执法以及在限定期限内可实施的行动进行全面和详尽分析的产物。它也反映出与中国泡沫塑料行业、包括泡沫塑料制造商、多元醇供应商和化学品供应商进行了长期和深入的磋商；
- (b) 必须考虑到泡沫塑料行业并不认为改用新的发泡剂会带来什么好处。如果没有强有力的政策和法规，泡沫塑料企业就不会签署淘汰合同。转用新的发泡剂既耗时，费用又高昂，而且需要大量内部资源。由于仅涉及到现有发泡设备的改造，技术转换期间将视所需变更停产几个月。在某些情况下，为了使用碳氢化合物，甚至可能需要搬迁。此外，所有替代品，包括环戊烷在内，都将因化学品的成本和能源消耗量增大，造成生产成本上升。为了确保营造公平的竞争环境，企业在次级行业一级支持明确的截止日期。使用替代品制造的产品质量如何，需要加以证实。虽然环戊烷是一种非常可靠的替代品，企业仍须确保使用碳氢化合物发泡的泡沫塑料的质量符合国家标准和客户的需求。在制定聚氨酯泡沫塑料战略时已经考虑到了所有这些因素；
- (c) 在制定中国的 HCFC-141b 淘汰策略时，研究和借鉴了非第 5 条国家的战略和经验。虽然一些非第 5 条国家在某个日期前已停止使用 HCFC-141b 生产泡沫塑料的所有做法，但其他国家通过具体的时间表解决每个次级行业的淘汰问题。在所有情况下，某一特定泡沫塑料次级行业的淘汰截止日期都已确定。中国采取了类似的办法；

- (d) 秘书处关于仅涉及使用氟氯烃的大型公司的建议在编制淘汰计划期间确实得到了考虑，并与泡沫塑料业界进行了详细讨论。虽然这个以项目为基础的办法可能是一个有吸引力的办法，但公司不愿参与将是个问题。另一个问题是淘汰是否具有可持续性。虽然我们可以监督接受供资的公司，但没有保障的是，同一次级行业使用 HCFC-141b 的其他企业在转换期间可能不会接手其业务，这样，到截止日并没有真正削减 HCFC-141b；
- (e) 根据从消耗臭氧层物质淘汰活动获取的经验，关键是要通过行业一级的办法解决使用消耗臭氧层物质的行业的淘汰问题。淘汰活动必须有可执行的配套政策，以便能够实现 2013 年和 2015 年的指标以及可持续的淘汰。政策法规结合恰当的经济奖励措施，是确保按计划完成淘汰的关键手段；
- (f) 非第 5 条所有权和向非第 5 条国家的出口产生的影响已在行业一级得到消除。根据调查推算，确定为不符合供资条件的数额为 2,203 公吨；
- (g) 根据上述考虑，中国政府不同意秘书处建议的办法和费用。然而，世界银行和中国政府将探讨如何在中国政府的现行战略中考虑秘书处的费用模板。

对气候的影响

84. 用碳氢化合物二氧化碳发泡剂替代中国聚氨酯泡沫塑料产品制造行业使用的 HCFC-141b 将可避免向大气中排放 10,211,819 吨二氧化碳当量（表 12）。

表 12. 对气候的影响

物质	全球升温潜能值	吨/年	二氧化碳当量（吨/年）
转换前			
HCFC-141b	713	14,577.9*	10,394,043
转换后			
碳氢化合物	25	7,289.0	182,224
净影响			(10,211,819)

(*) 依据 2009 年 HCFC-141b 消费量

建议

85. 谨建议执行委员会根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/26 号文件所载秘书处的评论考虑中国泡沫塑料行业淘汰 HCFC-141b 的行业计划。

项目评价表- 多年期项目

中国

(一) 项目名称		机构	
氟氯烃聚苯乙烯泡沫塑料行业计划		德国、工发组织	
(二) 最新第 7 条数据	年份: 2009 年	18,584.6 (ODP 吨)	

(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)								年份: 2009 年	
化学品	气雾剂	泡沫塑料	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室使用	行业消费总量
				制造	维修				
HCFC-123				4.0	2.0				6.0
HCFC-124					6.1				6.1
HCFC-133									
HCFC-141b		5,056.8				465.9			5,535.7
HCFC-142									
HCFC-142b		1,066.0		2.0	349.8				1,417.7
HCFC-22		1,353.0		6,221.6	3,456.2				11,030.8
HCFC-225ca						1.0			1.0
HCFC-225cb						0.0			0.0

(四) 消费数据(ODP 吨)			
2009 - 2010 年基准:	待定	持续总体削减的起点:	暂缺
符合供资条件的消费量 (ODP 吨)			
已核准:	0.0	剩余:	暂缺

(五) 业务计划		2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	共计
德国	ODS 淘汰量 (ODP 吨)	15.0	15.0	17.8	1.1	1.1	50.0
	供资 (美元)	1,268,035	1,268,035	1,502,699	93,866	93,866	4,226,500
工发组织	ODS 淘汰量 (ODP 吨)	0	16.2	18.6	18.6	18.6	72.2
	供资 (美元)	0	1,372,741	1,575,975	1,575,975	1,575,975	6,100,665

(六) 项目数据			2010 年	2011 年*	2012 年*	2013 年*	2014 年	2015 年	共计
蒙特利尔议定书限定的消费量			暂缺	暂缺	暂缺	基准	基准	基准 - 10%	
最高允许消费量 (ODP 吨)			暂缺	暂缺	暂缺	19,100.0	19,100.0	17,190.0	
原则上申请的项目费用 (美元)	德国	项目费用		1,680,000	1,680,000	1,980,000	660,000		6,000,000
		支助费用		187,600	187,600	221,100	73,700		670,000
	工发组织	项目费用		27,160,000	27,160,000	32,010,000	10,670,000		97,000,000
		支助费用		2,037,000	2,037,000	2,400,750	800,250		7,275,000
原则上申请的项目费用总额 (美元)						28,840,000	28,840,000	33,990,000	103,000,000
原则上申请的支助费用总额 (美元)						2,224,600	2,224,600	2,621,850	7,945,000
原则上申请的资金总额 (美元)						31,064,600	31,064,600	36,611,850	110,945,000

* 最初为 2010 年至 2012 年申请的供资变为 2011 年至 2013 年

(七) 第一次付款供资申请 (2010 年)			
机构	申请的资金 (美元)	支助费用 (美元)	ODS 淘汰量 (ODP 吨)
德国	1,680,000	187,600	
工发组织	27,160,000	2,037,000	
供资申请:	核准如上所述 (2010 年) 第一次付款供资		
秘书长的建议:	供单独审议		

项目评价表-非多年期项目

中国

项目名称

双边/执行机构

(a) 南京法宁格节能科技有限公司在制造聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22/HCFC-142b 技术转用二氧化碳与甲酸甲酯共混发泡技术的示范项目	开发计划署
(b) 上海新兆塑业有限公司在制造聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22 转用丁烷发泡技术的示范项目	工发组织和日本

国家协调机构	环境保护部对外经济合作领导小组办公室
--------	--------------------

最新报告的项目所涉消耗臭氧层物质消费数据

A: 第 7 条数据 (ODP 吨, 2009 年, 截止 2010 年 10 月)

氟氯烃	18,584.6	
-----	----------	--

B: 国家方案行业数据 (ODP 吨, 2009, 截止 2010 年 10 月)

(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)					年份: 2009 年				
化学品	气雾剂	泡沫塑料	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室使用	行业消费总量
				制造	维修				
HCFC-123				4.0	2.0				6.0
HCFC-124					6.1				6.1
HCFC-133									
HCFC-141b		5,056.8				465.9			5,535.7
HCFC-142									
HCFC-142b		1,066.0		2.0	349.8				1,417.7
HCFC-22		1,353.0		6,221.6	3,456.2				11,030.8
HCFC-225ca						1.0			1.0
HCFC-225cb						0.0			0.0

本年业务计划分配	供资美元		淘汰 ODP 吨
	(a)	500,000	4.3
	(b)	2,075,000	4.5

项目名称:	(a)	(b)
企业的 ODS 用量 (ODP 吨):	12.3	13.9
将淘汰的消耗臭氧层物质 (ODP 吨):	12.3	7
项目期限 (月):	18 个月	18
初期申请数额 (美元):	1,973,300	1,750,020
最终项目费用 (美元):		
增支资本费用:	1,533,000	1,452,400
应急费用 (10%):	153,000	120,240
增支业务费用:	328,476	177,380
项目费用总额:	2,014,766	1,750,020
地方所有权 (%):	100%	100%
出口部分 (%):	0	0
申请的赠款 (美元):	1,973,300	1,750,020
成本效益 (美元/公斤):	9.63	13.81
执行机构支助费用 (美元): (开发计划署)	147,998	
(工发组织)		56,252

(日本)		120,000
项目向多边基金申请的总费用(美元):	2,121,298	1,936,272
对应供资情况(是/否):	是	已收到承付书
包括项目监测指标与否(是/否):	是	是
秘书处的建议	待定	待定

项目说明

86. 德国政府作为挤塑聚苯乙烯泡沫塑料次级行业的牵头执行机构，代表中国政府重新向第六十三次会议提交中国聚苯乙烯泡沫塑料行业氟氯烃淘汰管理计划（聚苯乙烯泡沫塑料计划），总费用为 144,770,399 美元（以企业的全面转换为依据）。其中，政府正在申请最初提出的 103,000,000 美元，外加机构支助费用 7,945,000 美元（6,000,000 美元外加给德国政府的机构支助费用 670,000 美元，以及 97,000,000 美元外加给工发组织的机构支助费用 7,275,000 美元）。行业计划到 2015 年将淘汰 592.0 ODP 吨（10,031 公吨）的 HCFC-142b 和 HCFC-22。

87. 聚苯乙烯行业计划提交四周后，开发计划署和工发组织还提交了与聚苯乙烯泡沫塑料次级行业有关的下述两个示范项目，项目筹备资金在第六十次会议上得到了核准（这两个项目也重新提交给了第六十三次会议）；

- (a) 南京法宁格节能科技有限公司在制造聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22/HCFC-142b 技术转用二氧化碳与甲酸甲酯共混发泡技术的示范项目，费用总额为 1,973,300 美元，外加给开发计划署的机构支助费用 147,998 美元；以及
- (b) 上海新兆塑业有限公司在制造聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22 转用丁烷发泡技术的示范项目，费用总额为 1,750,020 美元，外加给日本的机构支助费用 120,000 美元，以及给工发组织的机构支助费用 56,252 美元。

88. 为了全面了解中国的聚苯乙烯行业，本文件介绍由开发计划署和工发组织提交的示范项目以及聚苯乙烯泡沫塑料行业计划。

背景

89. 聚苯乙烯泡沫塑料行业计划是中国政府为实现 2013 年和 2015 年氟氯烃淘汰履约目标所作总体努力的一部分。其目的是确保通过适当的政策和监管框架、协调的技术援助和投资活动，在行业一级履行暂定消费量削减目标，并建立一项有效的执行机制，以支持在 2015 年后在该行业长期淘汰氟氯烃。中国国务院批准《消耗臭氧层物质管理条例》，自 2010 年 6 月起生效，以支持第一阶段的氟氯烃淘汰工作。依照该条例，将进一步制定消费配额，以促进包括聚苯乙烯泡沫塑料行业在内的所有行业控制氟氯烃消费量。

中国的聚苯乙烯泡沫塑料行业

90. 聚苯乙烯行业既使用 HCFC-22（60%），也使用 HCFC-142b（40%）。聚苯乙烯应用中氟氯烃的总消费量（以 ODP 吨计）约占中国氟氯烃消费量的 14%。鉴于聚苯乙烯行业氟氯烃消费量的相应增长以及预计 2012 年的最大消费量达到 2,878 ODP 吨（48,776 公吨），为了完成 2013 年和 2015 年的控制量，必须分别削减 338.0 ODP 吨和另外 254.0 ODP 吨的氟氯烃。

91. 根据氟氯烃调查，对使用聚苯乙烯的泡沫塑料产品的需求一直保持着 20% 的增长率，预计每年继续增长 10%。中国生产的聚苯乙烯泡沫塑料几乎全部供给国内市场，主要用作建筑物和冷库的绝缘材料，以及高速铁路路基、机场跑道和室外移动通讯室的绝缘材料。鉴于聚苯乙烯泡沫塑料产品的体积大，其运输成本高昂，因此，几乎每个省和地区都若干中小型聚苯乙烯泡沫塑料生产厂家，这样，中国就约有 500 家聚苯乙烯泡沫塑料企业，聚苯乙烯生产线有 647 条。绝大多数聚苯乙烯企业都属于私营中小型企业，业务历史短，资金和人才积累不足，并且缺乏充分实施的管理制度。表 1 按氟氯烃消费量列示企业的分布情况。

表 1. 按消费量分列的聚苯乙烯泡沫塑料企业的分布情况（2008 年）

企业的消费量（公吨）	企业数量	占有企业的比例	消费量小计（公吨）	占总消费量的比例
不到 50	357	71.4	8,520	24.4
50 到 200 之间	117	23.4	14,180	40.6
200 以上	26	5.2	12,200	35.0
共计	500	100.0	34,900	100.0

92. 聚苯乙烯泡沫塑料企业往往使用中国制造的设备。通常连续安装两台挤压机⁴。生产能力是 300-400 公斤/小时。发泡剂的注入泵通常是柱塞泵，容易发生发泡剂泄漏。如表 2 所示，中国的聚苯乙烯生产线制造商有八家以上。

表 2. 中国的聚苯乙烯生产线制造厂家

供应商名称	已售生产线
上海新兆塑业有限公司	300
南京法宁格节能科技有限公司	250
上海金纬机械制造有限公司	200
青岛德意利塑料设备有限公司	75
山东通佳机械有限公司	56
北京福兴宏展挤塑板设备有限公司	25
天津市天德橡塑机械有限公司	15
其他	50
共计	971

技术选择

93. 考虑采用替代技术后，二氧化碳（80%的企业）和碳氢化合物（20%的企业）被选为 HCFC-142b/HCFC-22 发泡剂的替代品。这些技术已经为若干国家的聚苯乙烯泡沫塑料行业所采用。

⁴ 第一台挤压机是单螺杆挤压机，螺杆直径为 120-135 毫米，长径比为 30-32，少数企业的第一台挤压机为双螺杆挤压机，螺杆直径为 70-92 毫米。除极少数例外情况外，第二台挤压机为单螺杆挤压机，螺杆直径为 150 毫米，长径比为 34-35。

淘汰战略

94. 中国政府在聚苯乙烯泡沫塑料行业计划第一阶段计划将 40 家大型聚苯乙烯泡沫塑料企业（氟氯烃年消费量在 100 公吨以上）列为目标，因为这些企业的氟氯烃消费量占聚苯乙烯泡沫塑料行业总消费量的 40% 以上。从这些转换获取的经验教训将在第二阶段传授给小企业。

聚苯乙烯泡沫塑料行业计划的费用

95. 根据氟氯烃调查，现有 54 家大型企业，生产线有 108 条，总消费量为 13 552 公吨（即每家企业平均消费量为 251 公吨）。如表 3 所示，在聚苯乙烯泡沫塑料行业计划的第一阶段，在 43 个车间进行生产的 40 家企业（有四条以上生产线在两个车间运行的企业）将转用二氧化碳和碳氢化合物技术。

表 3. 将在第二阶段转换的聚苯乙烯泡沫塑料企业

聚苯乙烯生产线数量	比例	车间数量		
		二氧化碳技术	碳氢化合物技术	共计
1 条	31%	11	3	14
2 条	52%	18	4	22
3 条	17%	6	1	7
共计	100%	35	8	43

96. 二氧化碳或碳氢化合物替代技术的采用需要安装储罐和辅助设备，改造挤压机和模具；安装安全设备（通风系统、气体探测系统、防爆电器元件、防火及防静电元件）、土木工程、技术和安全培训；以及技术转让、试验、产品测试和安全认证。在企业一级转用二氧化碳技术的资本费用估计为一条生产线 1,426,590 美元，两条生产线 2,566,630 美元，三条生产线 3,715,580 美元，而转用碳氢化合物技术的估计费用为一条生产线 1,253,340 美元，两条生产线 2,265,780 美元，三条生产线 3,268,980 美元。增支业务费用⁵估计为二氧化碳技术 2.89 美元/公斤，碳氢化合物技术 1.43 美元/公斤。

97. 聚苯乙烯泡沫塑料行业淘汰氟氯烃的增支费用总额为 94,800,000 美元。目前正在申请追加资金 8,200,000 美元，用于技术援助，包括项目管理单元、培训班、技术咨询服 务、技术支持系统的建立、技术标准和配方的修订、宣传活动以及政策和监管框架的进一步加强。计算费用的依据是 8.22 美元/公斤的阈值外加因采用全球升温潜能值低的替代技术而增加的 25%。

共同出资

98. 该行业计划提案指出，所需的转换费用因成本效益有限超过了申请的资金。将争取由私营企业共同出资，提供补充资金支付任何新设备的差价。德国政府还同一家德国开发银行 KfW Bankengruppe 进行了交涉，要求它与当地银行合作提供优惠债务融资。提案指

⁵ 影响聚苯乙烯泡沫塑料生产经营成本的原材料包括发泡剂（即氟氯烃、碳氢化合物、二氧化碳、乙醇和氢氟碳化物）、阻燃剂和聚苯乙烯树脂。

出，现阶段共同出资机会仍然不确定，不能可靠地替代多边基金的供资。共同出资可用于加强获取行业计划确定的气候和臭氧惠益目标的能力，而不是替代基金的资助。

气候影响

99. 聚苯乙烯泡沫塑料行业采用二氧化碳和碳氢化合物技术每年可减少 2,020 万吨二氧化碳当量排入大气层。

执行安排

100. 德国政府（作为牵头机构）与工发组织和项目管理办公室（项目办）合作，承诺在非常有限的时间内开展淘汰活动。项目办对行业计划负有总体负责。执行机构将提供政策、技术和管理援助。牵头机构将监督和安排所开展主要活动的核查。

101. 中国政府将建立一个政策框架补充多边基金的供资，以确保及时淘汰聚苯乙烯泡沫塑料行业的氟氯烃。将建立以消耗臭氧层物质管理的监管为基础的配额制度，以防止这一行业计划下的企业采购氟氯烃，并确保全国聚苯乙烯泡沫塑料行业的氟氯烃消费量符合《议定书》的要求。此外，政府将严格控制和监督氟氯烃的生产、销售、进口和出口，以保持生产和消费行业之间的平衡，以及氟氯烃淘汰工作和国民经济发展需要之间的平衡。淘汰政策的目标是：确保根据《蒙特利尔议定书》的时间表削减聚苯乙烯泡沫塑料行业的氟氯烃消费量；提供一种机制鼓励聚苯乙烯泡沫塑料企业淘汰氟氯烃并鼓励使用对环境无害的替代品；确保聚苯乙烯泡沫塑料行业的发展不受拟议的氟氯烃淘汰目标的影响。

102. 赠款将依照有关企业活动的氟氯烃淘汰合同以及有关技术援助活动的咨询服务合同的条款和条件，直接从氟氯烃淘汰账户支付给聚苯乙烯泡沫塑料企业。

聚苯乙烯示范项目

南京法宁格节能科技有限公司（开发计划署提交）

103. 法宁格公司成立于 2002 年，是中国挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业的领军企业。法宁格公司制造聚苯乙烯泡沫塑料挤出生产线和聚苯乙烯泡沫塑料回收机。2009 年，该企业生产了 1,500 立方米的聚苯乙烯泡沫塑料，消费了 630 公吨的氟氯烃。示范项目将使其中的一个聚苯乙烯生产线由 HCFC-22/HCFC-142b 转用二氧化碳/甲酸甲酯共混发泡技术。转换费用估计为 2,014,776 美元，将用于工厂改造和新设备、部件和生产工艺，包括二氧化碳、甲酸甲酯和另一种发泡剂的计量系统，以及重新设计和更换挤出机螺杆和桶。该费用还将包括安全措施、实验室测试、产品试验和评估等费用。

104. 法宁格示范项目的成功实施将使二氧化碳/甲酸甲酯技术能够在同类企业得到推广。作为聚苯乙烯泡沫塑料和加工设备制造商，法宁格公司将能够以具有成本效益的方式向广大企业转让技术。此外，该项目最终将使 HCFC-22 和 HCFC-142b 的消费量削减 12.3 ODP 吨（205 公吨），年净减排量由此为 422,198 吨二氧化碳当量。

上海新兆塑业有限公司（工发组织和日本）

105. 新兆公司成立于 2003 年，制造聚苯乙烯泡沫塑料和聚苯乙烯泡沫塑料制造设备。其两条生产线使用 HCFC-22 作为发泡剂，年均生产泡沫塑料 73,525 立方米，每年的发泡剂用量为 13.9 ODP 吨（253.3 公吨）。新兆公司将使一条挤出生产线由 HCFC-22 转用丁烷和甲酸甲酯共混发泡剂系统。新兆示范项目的目的是在日本钟渊（Kaneka）公司（一家主要的聚苯乙烯板材制造商）的援助下，转让和改造日本的丁烷发泡剂技术。项目旨在确定和示范如何最大限度地提高回收的聚苯乙烯树脂在原材料中所占的比例，减小丁烷发泡剂造成聚苯乙烯泡沫塑料的易燃性，并减少所需的设备改造和更换。项目还将协助中国政府选择对气候影响小、消耗臭氧潜能值为零的替代技术，并将协助宣传替代技术，加快中小型企业和其他企业采用这种技术的速度。

106. 转换将需要改造挤出机、计重喂料器、发泡剂计量系统，采用安全措施，采购实验室检测和其他辅助设备，调试和试产，测试，提供技术援助，进行绩效评估和传播信息。项目估计总费用为 1,750,020 美元，将淘汰 7.0 ODP 吨（126.7 公吨）的氟氯烃，使年温室气体排放量减少 229,327 吨二氧化碳当量。

秘书处的评论和建议

评论

107. 秘书处根据提交给第六十二次会议的在聚苯乙烯泡沫塑料行业（“泡沫塑料行业计划”）淘汰 1,372 ODP 吨 HCFC-141b 的计划，审查了聚苯乙烯泡沫塑料计划；委员会核准的示范在聚苯乙烯泡沫塑料行业采用替代技术的三个项目；中国聚苯乙烯泡沫塑料制造厂家选用的技术；以及执行委员会核准的聚苯乙烯/聚乙烯泡沫塑料项目。

关于聚苯乙烯泡沫塑料应用替代技术的示范项目

108. 执行委员会核准为三个项目的筹备供资，以示范如何在聚苯乙烯泡沫塑料应用领域采用替代技术，即：

- (a) 中国挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行为碳氢化合物发泡剂技术示范项目项筹备工作；
- (b) 中国南京法宁格节能科技有限公司在制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-142b 和 HCFC-22 技术转用甲酸甲酯和共混发泡技术示范项目筹备工作（开发计划署）；
- (c) 验证土耳其在制造挤压聚苯乙烯泡沫塑料木板料（第一阶段）使用 HFO-1234ze 作为发泡剂（开发计划署）；

109. 秘书处认为，这些示范项目至关重要，目的是确定和调整可成功应用的最合适、对环境无害、经济上可持续和优先的替代配方。在这方面，在这类战略上得到资助的示范项目取得成果之前提交这种规模（总费用 1.45 亿美元）的计划不仅为时过早，而且其执行

若有任何延误，还可能违背国家利益。在解决这一问题时，德国政府指出：“关于 2013 年和 2015 年的目标，中国做出决定认为，这一行业现在需要采取紧急行动，行动必须以环境和经济上可靠的技术为基础，可以在尽量少进行改造的情况下，在最短的时间内将这种技术转让给中国。目前实施的示范项目的成果尚不确定。如果等到取得成果才开始行动，推动实现冻结指标和首批削减指标就为时过晚”。此外，“为中国聚苯乙烯泡沫塑料行业选择的两项技术在欧洲和日本都是成熟的技术，它们在中国可能具备技术上的可行性，一个二氧化碳示范项目已经成功地实施”。至于甲酸甲酯的使用，德国政府表示，“如果得到成功的证明，甲酸甲酯在第二阶段可能是适合中小型企业的技术。然而，在行业计划的第一阶段，中小型企业将不会成为转换项目的目标”。由于聚苯乙烯泡沫塑料计划第一阶段包括 40 家聚苯乙烯企业，包括南京法宁格节能科技有限公司在内的 43 个车间的转换，示范项目供资申请似乎不符合条件，原因是它属于重复计算。

南京法宁格节能科技有限公司的示范项目

110. 在支持同聚苯乙烯泡沫塑料计划同时提交的示范项目时，开发计划署表示，该示范项目的理由是二氧化碳/甲酸甲酯技术还未进行商业上的试用，因而符合执行委员会关于示范项目的相关准则。此外，秘书处获悉，项目成果将在开始筹备第二阶段履约活动的 2013 年底之前提供，因而将对实现基准量减少 35% 这一指标发挥关键作用。关于重复计算的问题，开发计划署澄清说，聚苯乙烯泡沫塑料行业计划第一阶段所列企业是“候选企业”。这些“候选企业”的氟氯烃基准消费总量大于聚苯乙烯泡沫塑料行业计划规定的削减指标。根据聚苯乙烯泡沫塑料行业计划，实际参与转换的企业将从候选企业名单中挑选，其中包括法宁格公司，因为它有两条生产线。按照聚苯乙烯泡沫塑料行业计划，第二条生产线仍然符合供资条件，但在示范项目提案中未列为需要转换的生产线。中国政府致函确认，中国将不为法定格公司的第一条生产线争取聚苯乙烯泡沫塑料行业计划规定的供资。

上海新兆塑业有限公司的示范项目

111. 在支持同聚苯乙烯泡沫塑料行业计划同时提交的示范项目时，工发组织表示，行业计划中所列 40 家企业（包括新兆公司）是第一阶段执行工作的候选企业。并非每家公司都参与第一阶段的淘汰活动，因为这 46 家公司的总消费量远远高于聚苯乙烯行业计划规定的指标。新兆公司拥有两条聚苯乙烯生产线，由于仅有一条列为示范项目，另一条仍将符合供资条件。如果新兆公司参与行业计划的第一阶段，即可避免重复计算，因为一条生产线将通过示范项目供资，另一条将通过行业计划供资。

112. 如项目文件所述，这种示范极其重要，原因很多，包括：需要在第 5 条国家测试针对聚苯乙烯的碳氢化合物技术；需要获得处理碳氢化合物易燃、易爆特性方面的经验；事实上，聚苯乙烯行业既庞大又多样化；以及事实上，新兆公司也是一家聚苯乙烯设备制造商，在示范项目结束后可协助在当地市场上推销技术。此外，聚苯乙烯行业计划的第一阶段将持续到 2015 年，这就为完成示范项目以及按计划使其他生产线转用碳氢化合物技术提供了充足的机会。然而，第二阶段将于 2015 年开始，要求在非常短的时间内落实更为艰巨的指标，这就意味着示范项目必须尽快开始实施。最后，这样大的行业不能只有一种

技术选择。根据聚苯乙烯行业计划确定的优先事项，中国在可能最短的时间内能够采用的唯一技术是碳氢化合物技术，并且要有日本的援助。

技术问题

113. 政府选择的两项替换技术是二氧化碳（80%）和碳氢化合物（20%）。尽管 HFC-134a 和 HFC-152a 在作为发泡剂时的表现与氟氯烃相似，但它们尚未被视为可行技术。HFC-134a 是一种强大的温室气体，具有软化作用——需要特殊添加剂，而 HFC-152a 易燃易爆，不能改进隔温特性，并可轻易排进大气中（如挤塑聚苯乙烯泡沫塑料计划所言）。然而，还有一些情况需要考虑，包括：政府选择的两项替换技术均为易燃易爆；在土耳其，已为挤塑聚苯乙烯泡沫塑料次级行业选择 HFC-152a/二甲醚混合技术，其成本效益阈值占中国挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业计划阈值的一半（相对于 10.27 美元/公斤而言，提交数额为 5.13 美元/公斤）；使用二氧化碳技术的泡沫塑料的热传导性更低，可导致转产资本费用提高的其他程序及安全考虑，以及达到碳氢化合物技术两倍以上运行费用（例如，与碳氢化合物 1.11 美元/公斤相比，二氧化碳/乙醇为 2.47 美元/公斤）；以及在最终产品封闭运输期间使用碳氢化合物技术时易燃气体积聚的潜能值。

114. 德国政府表示，对于二氧化碳/乙醇来说，仅在非易燃二氧化碳中加入了少量的易燃性乙醇。土耳其 HFC-152a/二甲醚混合技术的成本效益依托于一个截然不同的技术基础。与土耳其不同，中国的设备系当地制造（大多数质量低下），这就使得在未测试改型可能性的情况下在中国试行未经检测的二甲醚技术存在风险。关于费用问题，政府和企业都希望通过规模经济和适应中国当地的需求（亦即使用回收材料）降低二氧化碳/乙醇技术的运行费用。最后，关于运输，任何挤塑聚苯乙烯泡沫塑料产品都必须遵守防火标准，其中包括运输安全规定。其他发泡剂，如甲酸甲酯和 HFO，也是易燃物，并且需要适当的预防措施。

115. 由于引入二氧化碳和碳氢化合物技术所牵涉的高昂费用，超过 41,770,399 美元（总费用的 29%）将由企业提供。另一个关切问题是固有运行费用高的技术在企业一级的长期可持续性。德国政府称，选定的技术被认为对于确保中国实现其第一阶段目标和避免行业不履约，以及整个氟氯烃淘汰管理计划十分必要。考虑到多边基金提供的资金仅够负担一部分费用，企业将不得不加入进来，为实践中国的承诺提供资金。选择状况稳定、地位稳固的企业开展第一阶段的转产项目，这些企业有能力承担额外责任。为协助企业完成这项不同寻常的工作，正在讨论通过国际共同供资提供支助的可能（如 KfW 德国）。中国政府将建立必要框架，以使公司在可持续的商业环境中运作，及遵照中国建筑物能源效率条例提供所需的隔温产品。

116. 关于对应出资，有人指出执行委员会第 24/49 号决定主要规定，在需要对应捐助以确保执行工作，从而避免项目执行出现延误时，应把这些对应捐助告知在项目提交前准备就绪的执行机构。德国政府指出，“对应捐助”一词可能不适用。要实现《蒙特利尔议定书》的目标需要转化许多企业，为努力满足由此产生的对隔温泡沫塑料产品不断增加的需求，以及应对多边基金目前遇到的资金限制，中国决定由为第一阶段选中的企业负担所需的大部分费用。选定的均为财政可靠并可持续经营的公司。然而，并不是所有企业都能轻

易获得现金资助用于弥补缺口，但他们能够通过贷款获得援助。中国和德国正在努力吸引贷款，但如不事先获得多边基金以核准的行业计划的形式提供的承诺，则无法洽谈此类资助。第 24/49 号决定不适用这种特殊情况，因为中国不存在该决定所描述的情况。

到目前为止核准的聚苯乙烯/聚乙烯泡沫塑料项目

117. 项目文件称从加工技术的角度来说，挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板材的制造几乎等同于挤塑聚乙烯/聚苯乙烯泡沫塑料薄板。在淘汰氟氯化碳期间，通常使用丁烷替代挤塑聚乙烯/聚苯乙烯泡沫塑料薄板制造中的 CFC-12。主要转化包括制造环境中的防火防爆升级，改进发泡剂（丁烷）的运输，针对产品的老化和运输进行有关升级。在转换聚苯乙烯泡沫塑料薄板过程中积累了转换和安全生产方面的经验。由于碳氢化合物也是挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业中氟氯烃淘汰的最重要的替代技术之一，防火防爆是转用过程中的核心技术问题之一，因此淘汰聚乙烯/聚苯乙烯泡沫塑料中的 CFC-12 的经验非常有用。

118. 执行委员会核准的聚苯乙烯/聚乙烯泡沫塑料项目分析得出结论：就中国的 30 个项目来说，氟氯化碳消费介于 30-1,146 ODP 吨之间，成本效益值介于 1.00 美元/公斤-11.23 美元/公斤之间。只有两家企业的成本效益值超过 7.40 美元/公斤。消费量在 100-200 吨的企业平均成本效益值约为 2.40 美元/公斤，远远低于行业的标准成本效益值阈值 8.22 美元/公斤。工厂转产包括安装碳氢化合物储存设备、改型挤压机和其他设备以便使用碳氢化合物、工厂改造、安全设备、培训、试用和技术援助。尽管聚苯乙烯/聚乙烯泡沫塑料次级行业转产的成本效益十分显著，它与挤塑聚苯乙烯泡沫塑料次级行业也有相似之处（如文件所述），中国的挤塑聚苯乙烯泡沫塑料行业计划的总体成本效益为 14.46 美元/公斤（亦即聚苯乙烯/聚乙烯泡沫塑料次级行业的六倍）。德国政府在回应该问题时列述了无法合理比较成本效益与技术规格的原因，包括：低估聚苯乙烯/聚乙烯项目的实际费用和所需资金；为使核准的资金足够使用，聚苯乙烯/聚乙烯行业不可避免的产业联合；及聚苯乙烯/聚乙烯项目运行费用的负增长以及他们对成本效益的影响。此外，挤塑聚苯乙烯泡沫塑料挤压机的复杂性和能力都很大，这就使得他们的转产费用比聚苯乙烯挤压机高得多；加大系统压力以弥补碳氢化合物和二氧化碳更低的溶解性的需要要求进行广泛的挤压机重新设计和升级；由于要在挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板的制造中使用再循环的聚苯乙烯，所以需要特制的挤压机；因为丁烷是制造挤塑聚苯乙烯泡沫塑料的一种共同发泡剂，而不是像在制造聚苯乙烯时作为唯一的发泡剂，所以需要更大的池、仪表和注入系统；以及不同的和不可比的产品规定、用途、特性、标准和设备附加装置。

数据收集

119. 执行委员会为中国聚苯乙烯泡沫塑料行业计划核准了 570,740 美元（德国、开发署和工发组织）。在项目筹备阶段，向运行中的 500 家聚苯乙烯制造企业中的 320 家分发了调查表。但是只有 125 家做出了答复（即，所有企业中的 25%）。聚苯乙烯泡沫塑料行业计划是根据这次调查的结果制定的。这可能导致对未做出答复的 75% 生产企业的需求所做的假设和推断不足。我们预测有 80% 的生产企业倾向于使用二氧化碳技术，20% 的生产企业倾向于使用碳氢化合物，这一预测的基础仅为所发调查表的 37.5%，不具显著意义，因此有可能是错误的。为应对这一问题，德国政府表示，80% 生产企业选择二氧化

碳、20%选择碳氢化合物这一技术选择参照的是 125 家被调查企业的情况，这些企业的消费量为 17,786 公吨，占行业消费量的 43%。中国专家和国际专家意见、从中国示范项目中取得的经验，以及这些技术的应用，尤其是在中国和欧洲的应用情况，都进一步验证了这一技术选择。第一阶段聚苯乙烯泡沫塑料行业计划的投资活动仅以被调查企业的情况为基础。没有对全行业情况做出错误的推断。

计算增支成本的替代方法

120. 根据从相关双边机构和执行机构获得的关于对该计划和两个示范项目提出的评论的回复，秘书处进一步审查了聚苯乙烯泡沫塑料行业计划。

121. 聚苯乙烯泡沫塑料企业主要使用中国制造的挤压机，一般是连续安装两台挤压机。⁶生产能力通常为 300-400 公斤/小时。发泡剂喷射泵通常是柱塞式泵，发泡剂很容易从液封处发生泄漏。平均的泡沫密度在 30 至 36 公斤/立方米。将发泡剂从氟氯烃转换为二氧化碳或碳氢化合物所需的主要资本项目有：发泡剂储存系统；挤压机和模具的改造，包括螺杆和机桶的更换；安全设备的安装⁷；技术和安全培训；以及技术转化、试验、产品测试和安全认证。

122. 为了实现 2013 年和 2015 年的淘汰目标，氟氯烃总消费量为 11,397 公吨 HCFC-22/HCFC-142b 的 40 家聚苯乙烯企业的 43 家工厂（生产点）将转用二氧化碳/乙醇（80% 的企业）和碳氢化合物（20% 的企业）。按照使“典型”生产线转用二氧化碳/乙醇或碳氢化合物技术的估算成本，企业转产所需的资金总额估计为 94,800,000 美元。但是，每条生产线转型的实际需要只有在项目实施期间才能得知。

123. 鉴于所提供的有关基线设备（包括使用国外制造的设备而非中国制造的挤压机生产线的公司情况）的信息有限，以及聚苯乙烯泡沫塑料行业计划中提出的方法的不确定性，提出了一种计算增支成本的替代方法。这种方法以安装新的聚苯乙烯生产线为基础，由企业对应出资，以补足与发泡剂无关的设备零部件费用和任何有意或无意的技术升级费用。秘书处所获得的信息表明，中国有七家⁸聚苯乙烯生产线制造商能够制造新的聚苯乙烯生产线，它们目前已制造 970 多条生产线（秘书处认为，考虑到所提交的聚苯乙烯行业计划情况，这种方法反映了行业的增支成本水平）。

124. 每条新生产线的技术特点是：产量为 320 至 480 公斤/小时，聚苯乙烯板宽 600 毫米，聚苯乙烯办厚 20 毫米至 50 毫米，泡沫密度在 32 至 42 公斤/立方米之间，适用二氧化碳/乙醇或碳氢化合物发泡剂，有一台主挤压机（螺杆直径 150 毫米）和一台次挤压机（螺杆直径 200 毫米）。该生产线还将包含其他零部件，如进料和混合装置、冷却辊、独

⁶ 第一台挤出机为单螺杆挤出机，螺杆直径 120-135 毫米，长径比（L/D）为 30-32。少数企业的第一台挤出机具有双螺杆，螺杆直径为 70-92 毫米。除极少数例外情况外，第二台挤出机为单螺杆挤出机，螺杆直径 150 毫米，长径比 34-35。

⁷ 包括通风系统、可燃气体探测器和警报系统、防爆电器元件、防火和防静电元件，以及土木工程（储罐地基、钢瓶库和消防水池）。

⁸ 提交第六十三次会议的两个聚苯乙烯板示范项目将由其中两家企业实施，即上海新兆塑业有限公司和法宁格节能技术公司（南宁）。

立于所用发泡剂的切割和回收系统等。以上规格的新生产线的商业报价为 250,000 美元。如使用二氧化碳技术建议每条挤出生产线额外配备 40,000 美元用于车间（生产设施）改造；如使用碳氢化合物技术则为 80,000 美元。为补足与所用发泡剂无关的设备零部件费用和可能的技术升级费用，根据通行规则，建议将挤出生产线价格降低 20%，作为对应出资。

125. 根据所建议的方法，中国的 43 条聚苯乙烯生产线转用二氧化碳/乙醇或碳氢化合物所需的总资本费用为 23,518,000 美元，如表 4 所示。

表 4. 聚苯乙烯企业转用新挤出生产线的总资本费用

说明	二氧化碳/乙醇	碳氢化合物
挤出生产线成本，包括挤压机	250,000	250,000
新设备对应出资(20%)	(50,000)	(50,000)
碳氢化合物储存系统		20,000
安装、试运行、试验	20,000	20,000
工厂安全	40,000	80,000
小计	260,000	320,000
应急费用 (10%)	26,000	32,000
单位成本	286,000	352,000
所需挤压机数量	65	14
总费用	18,590,000	4,928,000

126. 其中减去了三家外资企业的 654,940 美元，它们是：有两条挤出生产线、40%为外资所有的大连滨海；有两条生产线、50%为外资所有的上海 Bioxing 和有一条生产线、49%为外资所有的成都 Nikeli（假设这三家企业将转用二氧化碳）。建议将另外 3,527,700 美元（即，总资本费用的 15%）用于培训、监测和监督，因此，总成本为 26,390,760 美元。

127. 项目审查期间，考虑到中国聚苯乙烯泡沫塑料行业计划需要 1.45 亿美元，秘书处提出了是否有必要进行南京法宁格二氧化碳技术示范项目和上海新兆碳氢化合物技术示范项目这两个独立示范项目的问题。根据有关机构提供的解释，秘书处认为，这两个项目可在聚苯乙烯泡沫塑料行业计划所涉及的聚苯乙烯企业实际转产前预先实施，以便优化生产参数，如：原料中再生聚苯乙烯树脂的量、二氧化碳是否适用甲酸甲酯共混发泡技术，以及降低因丁烷引起的聚苯乙烯可燃性。应该注意的是，将实施这两个示范项目的生产线已包括在上述 65 条将转用二氧化碳技术的生产线和 14 条将转用碳氢化合物技术的生产线列表中。除资本费用外，建议每个示范项目使用 200,000 美元进行生产参数优化。

128. 回应秘书处的以上建议，德国政府要求反映以下意见：

- (a) 提案的建议成本效益约为 2.34 美元/公斤。这与聚苯乙烯泡沫塑料行业计划中所提供的真正转产成本无关。中国政府在供资申请方面已做出很大让步。在提交了所需转产的真实费用后，中国政府只根据核准的氟氯烃淘汰管理计划准则所反映的商定条件申请了供资。这已经造成企业将从自筹资金或其他

供资中支出很大一部分投资的局面。由于所提议的这种方法只能提供转产真实成本的一小部分，尤其考虑到可用的时间很短，不可能动员企业付出这样的成本来进行转产；

- (b) 中国提交的申请是以已达成共识的供资准则为基础的。德国政府关注所提出的成本效益问题，以及关于项目审查期间所发现问题概要的文件（UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/10）所参考的资料，该文件指出，如果成本效益值低于 4.5 美元/公斤，那么将只在第一阶段考虑聚苯乙烯泡沫塑料行业计划。德国人为，这与已核准的供资准则相矛盾，而且似乎也不符合《蒙特利尔议定书》第 10.1 条。该条规定，必须提供所有认可的转产增值成本。这还违背了《蒙特利尔议定书》2007 年调整的精神，其中，缔约方同意提供“稳定和充分”的资金以帮助第 5 条国家遵守议定书条款。最后，这也没有体现执行委员会在关于供资准则的条轮种经常重申的有关增支和增支经营成本的观点，即，第 5 条国家将“得到所有新设备”；
- (c) 按照所提议方法，大部分目标企业将有理由拒绝淘汰氟氯烃，从而直接威胁中国遵守议定书；
- (d) 德国提出的有关本地制造商的疑问表明，本地市场上用于生产聚苯乙烯的二氧化碳生产线商业报价差异很大，但是，德国没有发现有任何已安装和运行的挤出生产线，即使是质量不合格的生产线，成本为 250,000 美元。提议使用这些很可能违反当地法律法规和质量标准的技术是没有道理的；
- (e) 尽管中国有公司制造挤出设备，但其中大部分只是组装厂。这些工厂建造的是使用 HCFC-142b 和/或 HCFC-22 技术的挤压机。但是，使用二氧化碳的设备有很大问题，因为机桶内的压力比使用氟氯烃的设备高 15 倍左右。中国在使用和生产使用二氧化碳或碳氢化合物技术的替代设备方面经验非常有限。设备生产商本身就需要从生产氟氯烃设备转为生产二氧化碳或碳氢化合物设备。这当然是中国很欢迎的发展，但这不足以，也来不及实现 2013 年和 2015 年的氟氯烃控制指标。同时，考虑到原料情况，按秘书处的建议在中国采购的生产线可能无法达到为市场所接受的泡沫塑料标准；
- (f) 所提议的方法没有考虑氟氯烃淘汰管理计划的其他组成部分，如增支经营成本、技术援助和其他基本要素。

对气候的影响

129. 用碳氢化合物和二氧化碳发泡剂替代在中国用于制造聚苯乙烯泡沫塑料产品的 HCFC-22/HCFC-142b 将避免 20,769,688 吨二氧化碳当量排入大气（表 5）。

表 5. 对气候的影响

物质	全球升温潜能值	吨/年	二氧化碳当量 (吨/年)
转产前			
HCFC-22	2,270	6,018.6	13,662,222
HCFC-142b	1,780	4,012.4	7,142,072
共计		10,031.0	20,804,294
转产后			
碳氢化合物	25	1,304.0	32,600
二氧化碳	1	2,006.2	2,006
共计		3,310.2	34,606
净影响			(20,769,688)

建议

130. 根据 UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/26 号文件所载秘书处的意见，执行委员会不妨考虑在中国聚苯乙烯泡沫塑料行业中淘汰氟氯烃的行业计划，上海新兆塑业有限公司在制造聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22 转用丁烷发泡技术的示范项目，以及南京法宁格节能科技有限公司在制造聚苯乙烯泡沫塑料时由 HCFC-22/HCFC-142b 技术转用二氧化碳与甲酸甲酯共混发泡技术的示范项目。

项目评价表- 多年期项目

中国

(一) 项目名称	机构
工业和商业制冷和空调行业淘汰氟氯烃的行业计划 (第一阶段)	开发计划署

(二) 最新第 7 条数据	年份: 2009 年	18,602.7 (ODP 吨)
---------------	------------	------------------

(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)								年份: 2009 年			
化学品	气雾剂	泡沫塑料	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室使用	行业消费总量		
				制造	维修						
HCFC123				4.0	2.0				6.0		
HCFC124					6.1				6.1		
HCFC133											
HCFC141b		5,056.8				465.9			5,535.7		
HCFC142											
HCFC142b		1,066.0		2.0	349.8				1,417.7		
HCFC22		1,353.0		6,221.6	3,456.2				11,030.8		
HCFC225ca						1.0			1.0		
HCFC225cb						0.0			0.0		

(四) 消费数据 (ODP 吨)			
2009 - 2010 年基准:	待定	持续总体削减的起点:	暂缺
符合供资条件的消费量 (ODP 吨)			
已核准:	1.7	剩余:	

(五) 业务计划	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	共计
开发计划署 ODS 淘汰量 (ODP 吨)	98.7	98.7	98.7	98.7	98.7	54.4	0.0	0.0	0.0	0.0	548.0
供资 (美元)	24,800,400	24,800,400	24,800,400	24,800,400	24,800,400	13,778,000	0	0	0	0	137,780,000

(六) 项目数据			2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	共计
《蒙特利尔议定书》限定的消费量			暂缺	暂缺	基准	基准	基准 - 10%	
最高允许消费量(ODP 吨)			暂缺	暂缺	19,100.0	19,100.0	17,190.0	
原则上申请的项目费用 (美元)	德国	项目费用						
		支助费用						
	工发组织	项目费用						
		支助费用						
原则上申请的项目费用总额 (美元)								
原则上申请的支助费用总额 (美元)								
原则上申请的资金总额 (美元)								

(七) 第一次付款供资申请 (2011 年)		
机构	申请的资金 (美元)	支助费用 (美元)
开发计划署	待定	待定
供资申请:		
秘书长的建议:	待定	

工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯烃的行业计划

(2013 至 2015 年期间第一阶段履约)

项目说明

131. 开发计划署作为牵头执行机构，代表中国政府向执行委员会第六十二次会议提交了中国氟氯烃淘汰管理计划的全部战略总结，该计划是中国工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯烃的行业计划（2013 至 2015 年期间第一阶段履约；工业和商业制冷及空调行业计划），总费用为 137,780,000 美元，外加供开发计划署使用的 10,335,500 美元机构支助费用以及中国室内空调机制造行业 HCFC-22 淘汰管理计划（2013 至 2015 年期间第一阶段履约），总费用 168,623,023 美元，外加供工发组织使用的机构支助费用 12,646,727 美元。还代表中国政府提交了硬质聚胺脂泡沫塑料行业计划和聚苯乙烯泡沫塑料行业计划及溶剂行业的一个示范项目计划。

132. 执行委员会在第 62/60 号决定中赞赏地注意到该行业计划，并请开发计划署将该行业计划提交第六十三次会议。因此，开发计划署未作修改，再次提交了工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯烃的行业计划。

背景

133. 执行委员会在其第五十五次会议上核准了氟氯烃淘汰管理计划编制申请，供资额为 1,480,000 美元，外加 111,000 美元机构支助费用，以便用于制定总体战略以及聚苯乙烯泡沫塑料、溶剂以及工业和商业制冷行业的行业淘汰计划。执行委员会还在这次会议上核准了工发组织的氟氯烃淘汰管理计划编制申请，供资额为 584,000 美元，外加 43,800 美元机构支助费用，以便用于制定聚苯乙烯泡沫塑料和室内空调机行业的淘汰计划。

工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯烃的行业计划（第一阶段，2013 至 2015 年期间履约）

中国工业和商业制冷及空调行业的情况说明

134. 工业和商业制冷及空调行业是在中国最早采取行动淘汰消耗臭氧层物质的行业之一。中国在 1995 年最终确定了其在工业和商业制冷及空调行业淘汰 CFC-12 消费的战略。从 1994 年至 1999 年，共有 24 个氟氯化碳转产个别投资项目和 1 个工业和商业制冷及空调行业技术援助项目获得核批并予以执行。执行委员会在 2002 年核准了中工业和商业制冷及空调行业淘汰各类氟氯化碳的行业计划。据报告称，上述所有转产项目都已经在 2004 年 10 月之前完成。由于具有有利的物理和化学特性、生产安全性和廉价特点，所以氟氯烃特别是 HCFC-22 被广泛用作工业和商业制冷及空调行业的主要制冷剂。

135. 目前，HCFC-22 是用于工业、商业和空调设备制造和维修的主要制冷剂。根据工业和商业制冷及空调行业计划，中国在 2008 年的 HCFC-22 总消费量为 173,811 公吨（9,560 ODP 吨），其中 40,630 公吨（2,235 ODP 吨）用于不算作维修行业消费量的工业和商业制冷用途。通过调查确定的 2008 年工业和商业制冷及空调行业氟氯烃消费量被用作随后几年 HCFC-22 消费量的估算依据。2009 年，考虑到全球金融危机致使中国宏观经

济发展和工业减速，工业和商业制冷及空调行业氟氯烃消费量做法仅比 2008 年增长 3%，达到 41,850 公吨。根据调查结果，工业和商业制冷及空调行业今后五年的增长预计会保持在至少每年 5% 以上。这种连续增长是由国内需求大量增加带动的，这与中国的国民经济发展保持一致。根据预测，如果这种增长势头不受到抑制（任其发展），则 2010 至 2015 年的氟氯烃消费量分别为 43,940 公吨、46,140 公吨、48,450 公吨、50,870 公吨、53,410 公吨和 56,080 公吨。

136. 自从关于加快淘汰氟氯烃的调整计划在第十九次缔约方会议上获得通过以来，中国政府发出了严格控制氟氯烃生产和新增使用氟氯烃的加工设施的指示。在行业一级，环境保护部（环保部）通过中国制冷和空调行业协会向该行业发出强烈的信号，即氟氯烃生产和消费将受到限制。拟议的行业计划被认为是工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯烃消费总体战略的一个重要组成部分。一旦采取所有拟议行动，氟氯烃消费的增长率将会大大降低，作为 2009 和 2010 年 HCFC-22 平均消费量的行业当量基准数额可能预计约为 42,900 公吨。

137. 工业和商业制冷及空调行业计划的目标是在 2013 年将本行业内的氟氯烃消费降到行业当量基准数额，并在 2015 年降到该基准数额的 90%。如果在 2012 年之前任其发展，那么将需要在 2012 年消费水平基础上淘汰 4,160 公吨（229 ODP 吨）氟氯烃，只有这样才能回到 2013 年的行业当量基准消费数额。要想在 2015 年实现降低 10% 的目标，那么就需要减少 4,290 公吨（236 ODP 吨）氟氯烃。因此，需要淘汰的总量将为 8,450 公吨（465 ODP 吨）。

数据收集方法

138. 工业和商业制冷及空调行业拥有用于各种用途且由众多厂商生产的各种各样的产品。不同的工业和商业制冷及空调产品是根据设备的用途（冷却、加热或二者兼有）及配置和规模进行分类的。就本行业计划而言，选择了以下七类产品：

- (a) 单式空调机；
- (b) 多联式空调机/热力泵；
- (c) 小型风冷却器/热力泵；
- (d) 小型水冷却器/热力泵；
- (e) 热力泵/热水器；
- (f) 冷凝设备、冷冻设备和冷藏库；和
- (g) 压缩机。

139. 行业计划对每一类产品都进行了详细说明，包括每一类产品的典型功率范围，以千瓦为单位。

140. 中国制冷和空调行业协会通过开展一项调查获得了以下信息：使用氟氯烃的制冷和空调设备的产品分类；关于工业和商业制冷及空调行业厂商的详细信息；使用氟氯烃的制

冷和空调设备的数量；生产能力和销售收入；以及关于氟氯烃替代技术的研究状况。调查期间获得的信息在 2006 至 2008 年期间被用于在整个行业内宣传使用 HCFC-22。

141. 这些信息是通过调查问卷方式从 150 家厂商那里收集得来的。同时，还在 68 家企业进行的现场调查，在选取这 68 家企业时兼顾了地理区域、分行业和运营规模方面的平衡。由于大多数都生产多种产品的企业，生产的产品类型多种多样，故共有 195 种产品系列被涉及。

142. 对来自 133 家企业的信息进行分析和总结，因为剩余 17 家企业是从事部件生产的承包商，不涉及氟氯烃消费。表 1 概述了行业计划中利用 133 家被调查企业的所有权、资本总额、销售额及氟氯烃消费量等主要参数所进行的调查分析。

表 1 – 工业和商业制冷及空调行业中的企业分类

参数	范围	企业数量	在总数中所占百分比
所有权	国有企业	81	60.90 %
	合资企业	31	23.31 %
	外资企业	21	15.79 %
资本总额	人民币 1,000 万元以下	30	22.60 %
	人民币 1,000 万元至 1 亿元之间	72	54.10 %
	人民币 1 亿元以上	31	23.30 %
销售额	人民币 1 亿元以下	60	45.10 %
	人民币 1 亿元至 10 亿元之间	53	39.90 %
	人民币 10 亿元以上	20	15.00 %
氟氯烃消费量	10 公吨以下	48	36.09 %
	10 公吨至 100 公吨之间	52	39.10 %
	100 公吨以上	33	24.81 %

143. 表 1 中的数据表明，从资本总额、销售和氟氯烃消费量方面来讲，约有 30 家企业在工业和商业制冷及空调行业占支配地位，约占调查所选企业总数的 20%。

被调查企业的氟氯烃消费

144. 调查还提供了其他重要信息。133 家企业在 2008 年所消费的各类制冷剂总量为 31,332 公吨，其中包括 18,241 公吨 HCFC-22 (58.2%)，具体分类如下：国有企业——9,860 公吨；合资企业——7,103 公吨；外资企业——1,278 公吨。其余部分是其其他氟氯烃、氢氟碳化物和氨混合制冷剂。

生产能力、产量和总体 HCFC-22 消费量

145. 工业和商业制冷及空调行业计划介绍了九个指定分行业的企业估计数量以及工业和商业制冷及空调产品的产量信息。关于工业和商业制冷及空调行业总产量的估计数字是由中国制冷和空调行业协会在上文第 140 段所述调查基础上做出的。每套设备的 HCFC-22 制冷剂平均加充量是按每个分行业中一种典型产品进行计算的。每个分行业中的 HCFC-22 消费量是用估计生产量乘以每套设备的 HCFC-22 制冷剂估计平均加充量计算得来的。

在这个基础之上，2008 年的 HCFC-22 总消费量估计为 40,280 公吨。表 2 提供了 HCFC-22 总消费量估计中采用的数据。

表 2 –HCFC-22 总消费量估计中采用的参数

工业和商业制冷及空调分行业	典型功率范围 (kW)	2008 年生产量 (套/年)	平均制冷剂加充量 (公斤/套)	HCFC-22 消费量(公吨)*	HCFC-22 消费量(ODP 吨)
压缩机冷却设备	0.5 – 2,600	150,000	23.0	3,450	189.75
小型冷却机/热力泵	7 - 50	90,000	12.0	1,050	57.75
工业和商业冷却机	50 – 12,250	150,000	120.0	17,700	973.5
热力泵热水器	3 - 100	130,000	13.0	1,700	93.5
单式空调机	7 - 200	1,700,000	9.0	14,600	803
多联式空调机	5 - 150	60,000	18.0	1,100	60.5
冷冻设备和冷藏设备	0.5 – 14,000	不详	不详	600	33
运输空调设备	3 - 50	13,000	6.0	80	4.4
共计				40,280	2,215.4

*产品产量乘以平均制冷剂加充量无法准确反映分行业中的 HCFC-22 消费量。要进行必要的舍入调整以反映某些行业的具体情况。

146. 另外，工业和商业制冷及空调行业还消费了 320 公吨的 HCFC-123 和 30 公吨的 HCFC-142b。

现有政策框架

147. 中国已经建立起了对消耗臭氧层物质生产、消费和进出口进行总体控制和管理的全局政策框架。该框架在控制消耗臭氧层物质生产和消费增长、促进研究、发展和推广替代品和替代技术以及确保中国能够完成《蒙特利尔议定书》规定的目标方面发挥了重要作用。截止 2010 年 4 月，中国政府制定和颁布了 100 多项关于保护臭氧层的政策和条例。同时，每个行业也都制定了若干氟氯烃替代品技术标准。工业和商业制冷及空调行业计划包括对现有淘汰氟氯烃相关政策和条例的概述。以下似乎是一些最重要的条例：

- (a) 《消耗臭氧层物质管理条例》，该条例于 2010 年 6 月 1 日生效，并且经过了五年的编制和审查期。该条例将成为可持续淘汰消耗臭氧层物质的可靠法律依据；
- (b) 《关于严格控制新建、改造或扩建氟氯烃生产设施的通知》，该条例在 2008 年获得通过；和
- (c) 《关于控制新建含氟氯烃生产项目的通知》，该条例在 2009 年获得通过。

替代技术

148. 行业计划描述了选择零 ODP 替代制冷剂所使用的过程，按照第十九次缔约方会议通过的第 XIX/6 号决定所提出的建议，该过程考虑到了替代制冷剂的物理、化学和热动力特性、能效以及对气候、安全和经济的潜在影响。分析了氨、二氧化碳和碳氢化合物等氢氟碳化物和天然制冷剂。在只选择 HFC-410A 和 HFC-32 制冷剂两种用途的基础上，确定了每一个工业和商业制冷及空调分行业的替代路线。氨 (NH₃) /二氧化碳技术被选定为大中型冷却和制冷设备及冷凝设备，并在随后阶段引进了 HFC-32。选用 HFC-134a 在不久的将来替代热泵热水器中的 HCFC-22，并随后推广使用 HFC-32。表 3 介绍了所选用制冷剂的消耗臭氧潜能值和全球升温潜能值。

表 3 – 所选用制冷剂的消耗臭氧潜能值和全球升温潜能值

	HFC-410A	HFC-32	HFC-134a	NH ₃	CO ₂
消耗臭氧潜能值	0	0	0	0	0
全球升温潜能值	2,100	675	1,430	<1	1

149. 根据技术成熟度和特定分行业所需压缩机的预期可利用情况，决定实际转产工作应该按两步走的方式进行规划。第一步转产工作应该按时完成 2013 年消费冻结，第二步转产工作意味着为实现 2015 年履约目标做出贡献。

分行业的战略和优先次序

150. 2011-2015 年氟氯烃淘汰战略（第一阶段）是建立在以下原则基础之上：

- (a) 充分考虑成本和市场接受度。将根据“先易后难”原则组织氟氯烃转产方案；
- (b) 不同产品类别的转产程序和步骤应该根据行业发展现状来确定；
- (c) 应该根据替代技术的成熟度和可利用情况及市场接受情况确定转产优先次序；和
- (d) 应该优先考虑让氟氯烃消费量大、能力强和运行方法合理的主要企业实施转产方案。

151. 转产计划是根据以上原则制定的。100% 外资企业的氟氯烃消费量被确定为约 1,585 公吨 (87.2 ODP 吨)。由于在 2009 年和 2010 年分别增长了 3% 和 5%，故这些企业在 2009-2010 年的平均消费量按 1,674 公吨 (92.1 ODP 吨) 计算。根据设想，这些企业应负责在 2015 年之前减少 10% 的氟氯烃消费。因此，应从 8,450 公吨的行业氟氯烃淘汰目标中扣除 167 公吨。其余 8,283 公吨被列入计划，并且按照表 4 中所示具体氟氯烃淘汰目标在六个工业和商业制冷及空调制造分行业之中进行分配。因此，执行委员会最近核准的两个示范项目中淘汰的量已经从持续总体削减的起点中扣除。

表 4 – 各分行业在 2011 至 2015 年期间的削减量

分行业	替代制冷剂	2011-2013 年		2014-2015 年		总体 2011-2015 年	
		削减 公吨	项目 数量	削减 公吨	项目 数量	削减 公吨	项目 数量
制冷压缩机	HFC-32 R2S*	不详	0	不详	1	不详	1
	HFC-32 S**	不详	1	不详	0	不详	1
单式空调机	HFC-32	1,000	5	1,700	9	2,700	14
	HFC-410A	1,698	8	635	3	2,333	11
多联式空调机	HFC-410A	400	2	400	2	800	4
工业和商业水 冷却器	HFC-32	200	2	650	7	850	9
	HFC-410A	300	3	500	5	800	8
小型水冷却器	HFC-32	130	2	70	1	200	3
热泵热水器	HFC-134a	100	1	0	0	100	1
	HFC-32	0	0	100	1	100	1
冷却设备、冷 冻设备、冷库	NH ₃ /CO ₂	250	1	0	0	250	1
	HFC-32	0	0	150	1	150	1
共计		4,078	25	4,205	30	8,283	55

* 往复式两级压缩机。

** 涡旋式压缩机。

152. 根据设想，为了完成《蒙特利尔议定书》规定的 2013 年和 2015 年目标，从现在起到 2015 年期间共有 55 个转产项目淘汰氟氯烃 8,283 公吨（455.6 ODP 吨）。该行业计划中包括压缩机制造分行业中的两个项目。一个 HCFC-22 涡旋式压缩机转为 HFC-32 的生产线转产项目，该项目每年将优先为中小型空调设备制造相关项目提供 100,000 台压缩机。另一个是往复式压缩机转产项目，采用 HFC-32 作为制冷和冷冻设备的制冷剂。压缩机转产项目不会直接产生氟氯烃淘汰量，但对于相关分行业中的氟氯烃淘汰项目而言，压缩机是必不可少的。

153. 在工业和商业制冷及空调行业计划获得批准之后，环保部/对外经济合作办公室和中国制冷和空调行业协会将会根据候选企业的氟氯烃消费量、生产能力和技术能力从候选名单中挑选出开展转产项目的企业。单式空调机分行业将作为一个重要的分行业，计划淘汰氟氯烃 2,698 公吨，按行业基准或在低于行业基准的基础上占 2013 年行业总消费目标的 65%。如果能够及时获得多边基金供资，所有已经规划的转产项目都将在 2013 年之前完成，确保完成冻结目标。外资企业将利用其自有资源开展淘汰氟氯烃消费的项目。

154. 为了在 2015 年之前实现降低消费 10% 的行业具体削减目标，单式空调机分行业将再次成为核心分行业，使单式空调机成为氟氯烃淘汰和转产活动的核心，其次多联式空调机/热泵分行业。

方案管理机制

155. 将设立总体管理和执行机制，以便统一替代技术的研发，分批组织转产方案，控制和监督氟氯烃消费。它还将充分利用行业资源为氟氯烃替代品和转产提供技术援助。

156. 环保部将作为与国际机构及《蒙特利尔议定书》的其他利益攸关方和秘书处开展合作的联络人。环保部还将担任国家保护臭氧层领导小组的组长；协调氟氯烃管理以及有关执行《蒙特利尔议定书》的主要活动；制定国家氟氯烃管理和控制计划和政策；并与海关总局、财政部、国家税务局以及地区环保部门进行协调。它将与相关组织合作，制定氟氯烃淘汰政策；全面监督和管理与工业和商业制冷及空调行业有关的事件和活动；并且评估和检查各种方案的执行情况。

157. 将设立项目管理办公室，以便全面负责执行工业和商业制冷及空调行业计划。为了留住专业人才和保持连续性，氟氯化碳淘汰计划项目管理办公室的工作人员和专家将被指定进入这个新设立的办公室。为了支持项目管理办公室的日常业务，申请从工业和商业制冷及空调行业计划中提供资金。该项目管理办公室将负责执行以下任务：

- (a) 与公共和私营行业的利益攸关方进行协调；
- (b) 确定和审查咨询部门的职责范围，对咨询人员为支持执行项目所做的工作进行监测和监督，并对氟氯烃淘汰活动进行监督；
- (c) 制定、执行和审查工业和商业制冷及空调行业计划的工作方案；
- (d) 按照执行委员会及执行机构的要求编写相关报告；
- (e) 实现财务管理，以确保有效利用多边基金资源；
- (f) 建立和维护项目管理信息系统；
- (g) 为开展执行机构和/或执行委员会可能要求的项目监督或评估提供便利，例如通过其评估方案；
- (h) 按照计划要求为绩效和财务审计提供便利；
- (i) 为对外经济合作办公室的工作人员和其他相关机构的工作人员举办会议和研讨会，以确保所有参与氟氯烃淘汰活动的利益攸关方充分合作；和
- (j) 利用作为技术援助内容的一部分而聘用的技术专家提供的援助，对转产项目进行监督和评估。

158. 作为执行机构，开发计划署将对该行业计划的总体执行情况进行监督，报告执行进度，并向执行委员会提交今后的供资付款申请。

政策和管理框架

159. 中国政府将设立一个政策机构，对多边基金供资的活动予以补充，以确保及时淘汰本行业内的氟氯烃。淘汰政策的目标是：确保如期削减工业和商业制冷及空调行业对氟氯烃的消费；为淘汰氟氯烃和采用环境替代技术的企业提供奖励；鼓励推广成本低、技术适当的替代品来替代氟氯烃；促进研发和传播替代技术；并确保工业和商业制冷及空调行业的增长不会受到拟议淘汰目标的影响。该行业计划确定了与工业和商业制冷及空调行业政策框架相关的若干因素，并且列出了预计会在 2015 年之前制定和发布的 13 项政策和管理条例。

技术援助

160. 该行业计划设想利用一系列技术援助活动来促进推广替代技术，如设立国家技术支持方案、制定和修订技术标准、建立工业信息网络系统以及提高公众认识。

161. 拟议的国家技术支持方案由以下几个要素组成：

- (a) 继续跟踪在替代技术方面的最新进展；
- (b) 对潜在制冷剂开展初步研究；
- (c) 产品应用设计和检测；
- (d) 为转产项目提供技术监督和指导；和
- (e) 技术交流和研讨会。

投资成本

162. 工业和商业制冷及空调行业内企业级转产项目增支成本主要包括：系统、部件和工艺设计、原型检测、生产线转产、原型生产试验和检测、产品质量检查、修整和检测、工艺和安全培训以及安全设施调整。工业和商业制冷及空调行业企业级转产项目的增支经营成本主要是在采用新的替代技术之后用于抵消原材料、部件和零配件的增支成本。

163. 考虑到每条生产线的转产总成本，每一分行业/替代技术选择一种典型和具有代表性的制造用途。在六个工业和商业制冷及空调设备制造分行业，共有十个示范生产线被确定来代表目前制造业的现状。每条生产线的增支成本为 571,000 美元至 1,307,000 美元不等。每条生产线的产量（台/年）和 HCFC-22 平均加充量（公斤/台）已经确定。每条生产线将要淘汰的 HCFC-22 消费量为 75 公吨至 100 公吨不等。在计算增支经营成本时选用了利用基准技术和替代技术生产一台相应产品所需材料和部件成本之间的差额。每条生产线的增支经营成本是用每年的产量（台/年）乘以每台的增支成本计算得出的。表 5 介绍了六个分行业三种选定技术的增支成本和增支经营成本（按 9 种情形计算的增支成本和增支经营成本值）。CO₂/NH₃ 技术的成效未确定。

表 5 – 各分行业和技术 的成效（美元/公斤）

分行业	HFC-32		HFC-410A		HFC-134a	
	增支成本	增支经营成本	增支成本	增支经营成本	增支成本	增支经营成本
单式空调机	14.5	10.7	8.3	8.8		
多联式空调机/热力泵			8.9	8.5		
工业和商业冷却器/热力泵	1.7	10.6	8.0	9.1		
小型水冷却器/热力泵	14	10.9				
热力泵热水器	14.2	10.8			7.6	9.6
冷凝设备、冷冻设备及冷藏室	13.7	9.7				

164. 工业和商业制冷及空调行业的转产总成本计算采用了表 5 所述九种转产示范生产线获得的成效数值。这些数值已经乘以第一阶段六个分行业拟议削减的 HCFC-22 消费量，并且扩大到 53 条生产线。由于增加了两个压缩机制造生产线的转产成本，故共有 55 个转产项目。下表介绍了 55 个拟议转产生产线的成本。

表 6 – 55 个生产的转产总成本

分行业	第一阶段：2011 – 2015 年			
	拟议削减 (公吨)	增支成本 (百万美元)	增支经营成本 (百万美元)	小计 (百万美元)
压缩机	不详	18.09	不详	18.09
单式空调机	5,033	58.51	49.42	107.93
多联式空调机/热力泵	800	7.12	6.80	13.92
工业和商业冷却器/热力泵	1,650	18.05	16.29	34.34
小型水冷却器/热力泵	138	1.93	1.51	3.44
热力泵热水器	200	2.18	2.04	4.22
冷凝设备、冷冻设备及冷藏室	150	2.06	1.46	3.51
共计	7,971	107.94	77.52	185.45

符合条件的增支成本- 申请多边基金拨款

165. 根据关于氟氯烃淘汰供资指南的第 60/44 号决定，将采用空调分行业项目每淘汰一公斤氟氯烃按 6.30 美元和商业制冷分行业项目每淘汰一公斤氟氯烃按 3.80 美元的价格计算增支经营成本。由于采用了这些极限值，故 55 个生产线的转产供资成本为 1.5778 亿美元。

166. 55 个转产项目的候选项目将从 133 家生产线建于 2007 年 9 月 21 日之前的被调查企业中选出，上文第 142 段曾提到这些企业。根据从调查中获得的数据以及由中国制冷和空调行业协会为这 133 家企业提供的数据，合资企业的氟氯烃消费量平均占 17%。就涡旋式压缩机转产项目而言，按三家合资企业平均比例计算的外国资本约为 55%。就往复式压缩机转产项目而言，只有一家国内独资公司被选中。表 7 概括介绍了符合条件的净投资成本。

表 7 – 符合条件的净投资成本（百万美元）

分行业	2011 – 2013 年	2014 – 2015 年	共计
压缩机转产	6.57	3.49	10.06
六个分行业内制冷和空调设备厂商转产	52.06	63.88	115.94
总计	58.63	67.37	126.00

167. 下表 8 说明了向多边基金申请的投资和非投资成本概况：

表 8 – 非投资成本和多边基金供资总额（美元）

供资组成部分	成本（美元）
非投资部分：	
项目执行监督、协调和管理	3,500,000
政策和管理框架	480,000
技术援助	
国家技术支助方案	5,450,000
技术标准和条例	1,050,000
工业信息网络系统	500,000
提高公众认识和培训	800,000
非投资部分小计	11,780,000
投资部分	126,000,000
总计	137,780,000
在削减7,971.1公吨HCFC-22基础上的总成效（美元/公斤）	17.28

执行时间表和监测进度标志

168. 根据执行时间表和监测进度标志，计划在 2014 年和 2016 年的第二和第三季度进行淘汰核查。

对淘汰氟氯烃所产生环境惠益的估算

169. 因为所采用的替代品不排放消耗臭氧潜能值，所以由此所产生的臭氧层保护惠益与被淘汰氟氯烃的 ODP 吨数相等。基于这一点，第一阶段期间淘汰的消耗臭氧层物质将产生削减 465 OPD 吨的影响。

170. 直接减少的温室气体排放量要按替代品的温室效应与被替代氟氯烃的温室效应之间的差额计算。因为不同的制冷剂拥有不同的全球升温潜能值，所以某种制冷剂的直接温室气体排放量等制冷剂的数量乘以其全球升温潜能值。据估计，在成功执行第一阶段之后削减的直接温室气体排放量将为 7,660,000 吨二氧化碳当量。

171. 设备的理论效率可能被潜在优先和改进，并在利用替代制冷剂时进行适当的设计变更。这可能会潜在导致在整个设备寿命期内减少耗电量，并且减少间接的二氧化碳排放。由于实现提高能效活动不是本计划的目标，故无法同时准确地估算它们对间接温室气体排放的影响。

对淘汰氟氯烃所产生的其他环境惠益的估算

172. 该行业计划在计算减少温室气体排放时采用的是升温影响总当量法。根据计算，成功执行第一阶段之后减少的直接温室气体排放将为 7,660,000 吨二氧化碳当量；这一数字是根据中国政府的简化计算得出的。由于缺少有关框架条件的信息，秘书处无法评估该数据的有效性。工业和商业制冷及空调设备一般拥有十至二十年的使用寿命。设备的理论效率可能被潜在优化和改进，并在利用替代制冷剂时进行适当的设计变更。这可能会潜在导

致在整个设备寿命期内减少耗电量，并且减少间接的二氧化碳排放。由于实现提高能效不是本计划的主要目标，故无法同时准确地估算它们对间接温室气体排放的影响。

秘书处的评论和建议

评论

173. 秘书处根据执行委员会关于编制氟氯烃淘汰管理计划的建议，并且考虑到与确定增支成本相关的现有准则和政策，对项目提案进行了审查。开发计划署要求对若干问题进行说明并补充资料。秘书处发现与确定是否符合增支条件有关的若干问题仍然没有得到解决。

中国 2002 年工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯化碳计划涉及的经费问题

174. 中国在 1995 年制定了工业和商业制冷及空调行业淘汰 CFC-12 消费的战略。根据该战略，工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯化碳行业计划采取了分为两个阶段淘汰消耗臭氧层物质的方式，第一阶段是向转用 HCFC-22。考虑到材料的可利用性、维修行业的技术状况以及总的成本因素，当时的情况表明，HCFC-22 是中国最有成本效益的选择。该战略声称将在拥有适当技术时改用非消耗臭氧层物质，并且将由中国自行承担费用。

175. 中国于 2001 年在世界银行的协助下更新了该战略，并且制定了工业和商业制冷及空调行业氟氯化碳淘汰计划。该行业计划载有中国空调和制冷行业协会提供的行业结构最新信息。参与生产不同商业和工业制冷及空调设备的企业总额达到大约 1,000 家，其中许多是中小型企业。中国空调和制冷行业协会列出了 543 家公司，其中有 347 家为中国空调和制冷行业协会的会员。该行业计划证实，1995 年战略中阐述了以下主要原则：

(a) 多边基金将协助：

- (一) 从 68 家公司共计 73 条生产线中，选出 24 家公司开展压缩机转产活动；
- (二) 由工业化国家转让现代无氟氯化碳压缩机技术；和
- (三) 用现代化、高度灵活的生产设备替换现有老旧专用机器和工具，使中国的厂商能够达到工业化国家对生产无氟氯化碳压缩机方面更加严格的要求。

这些活动将使中国能够通过分为两步走的转产方式，实现行业内完全淘汰对消耗臭氧层物质的使用，这两步走措施已被列入供资申请之中。第一步是转用 HCFC-22、HFC-134a 和 NH₃ 制冷剂。第二步是在中国能够将那些使用 HCFC-22 的设备适当更换成使用 CFC-12 制冷剂的设备时转用无消耗臭氧层物质。

(b) 作为回应，中国将（除其他事项外）：

- (一) 从其自有资源中为采取两步走方式所需更多生产设备相关的技术更新提供资金；
 - (二) 制定和实施必要的支助政策，以支助和确保从 2002 年起制冷行业新增制冷设备适当转为无氟氯化碳生产；
 - (三) 从 2000 年起禁止生产使用氟氯化碳制冷设备；
 - (四) 建立氟氯化碳税收制度，以便支持采用替代品；和
 - (五) 制定必要的标准和许可制度，以便支持和管理使用无氟氯化碳压缩机的生产。
- (c) 中国还同意不为涉及以下方面的其他符合资助条件的增支项目向多边基金申请供资：
- (一) 商业和工业制冷设备加工制造企业的转产成本；
 - (二) 最终用户的转产成本；和
 - (三) 与压缩机转产有关的增支经营成本、商业制冷剂设备生产商以及与无氟氯化碳替代品相关的增支经营成本。

176. 多边基金兑现了其承诺，为 24 家企业执行若干压缩机转产项目拨款 49,800,275 美元。其中包括一个技术援助项目，通过该项目建设一个检测和标准化中心，并提供必要技术以及包括数控加工中心和计算机协调测量系统在内的最新制造设备。所有转产项目都在 2006 年之前完成。在项目完工报告中，压缩机和制冷制造企业承认使用 HCFC-22 技术是一种过渡措施，最终目标是采用零消耗臭氧潜能值技术。据这些报告称，这些公司正在计划投入自有资本，以使用无消耗臭氧层物质技术替代 HCFC-22 技术。

177. 中国为执行委员会第三十五次会议编制了工业和商业制冷及空调行业氟氯化碳淘汰计划，其中声称多边基金提供的支助将使整个行业都能够转用可以用于氟氯烃技术和无氟氯烃技术等制造技术。执行委员会在第 35/50 号决定中注意到这项工业和商业制冷及空调行业氟氯化碳淘汰计划，而且该计划已经成为核准 5 家企业最后项目的依据。这表明由开发计划署编写的工业和商业制冷及空调行业氟氯烃淘汰计划还需要做出实质性调整，包括对多边基金可能提供的供资依据进行全面的重估。

178. 上述信息已经通报开发计划署。在一份相关的答复中，开发计划署暗示，所提交的工业和商业制冷及空调行业计划概述的基准完全不同于执行委员会在 2002 年工业和商业制冷及空调行业计划中核准的项目，因此，多边基金在 2002 年行业计划中提供的资金与目前提交的计划没有任何关系。

179. 秘书处要求执行委员会就其与中国政府所签关于工业和商业制冷及空调行业从氟氯烃技术向无消耗臭氧层物质技术过渡的协议的解释问题做出说明。

基准氟氯烃消费量的确定

180. 2008 年氟氯烃消费量成为预测具体行业氟氯烃基准消费量的依据。据估算，工业和商业制冷及空调行业内企业总数将为 1,000 家左右，其中相当数量为参与制造和维修活动的中小型企业。2008 年消费量是在通过对 133 家厂商进行调查问卷（第 141 段提到）和对 68 家企业进行现场调查的方式获得的数据的基础上进行估算得出的。还在这些数据的基础上对每个分行业每台不同产品的氟氯烃加充量的平均值进行了估算。氟氯烃消费量是利用中国制冷和空调行业协会收集到的统计数字，用每个分行业所生产使用 HCFC-22 设备的数量乘以平均加充量得出的。由此得出的 2008 年消费量为 40,630 公吨，开发计划署称这一数字“是可靠数字，准确度符合预期目的”。在假定公司营业额与 HCFC-22 消费量之间线性相关的基础上，利用“收入比较”法来验证所获得的氟氯烃消费值。

181. 秘书处要求提供详细信息，介绍这两种用于确定具体行业 2008 年氟氯烃消费量的方法。秘书处尤其对工业和商业制冷及空调分行业内平均加充量的计算感兴趣；采用平均值的办法一般用于平均误差对正确统计有重要影响的情况下，但就工业和商业制冷及空调行业而言，在一些分行业，不同产品的加充量之间相关非常大。秘书处还注意到在两个分行业内使用了两种不同的制冷剂加充数量。在计算工业和商业冷却机的分行业消费量时，使用的是 120 公斤/台，而在计算冷凝设备的分行业消费量时，采用的是 23 公斤/台。但是，在计算增支成本而确定成效时，这两个分行业分别被假定为 24.3-35.4 公斤/台和 11.9 公斤/台。秘书处还要求解释各种产品的装运数据是如何获得的，在确定加充量平均值和特定分行业的生产数量时如何考虑不同类型产品生产过程中的差异。但开发计划署没有收到它所要求提供的信息。

182. 秘书处尝试用一种替代办法来估算行业氟氯烃消费量，利用项目提案中所提供的可用数据（这些数据是从对 133 家企业进行调查获得的），并且利用这些数据来推断其余企业的情况。结果表明，该行业内的氟氯烃消费量数值要小很多，甚至在扣除厂商进行维修所使用的制冷剂之前也是如此。秘书处还尝试用不满意的结果与“收入比较”法进行比较。因此，它无法确定该行业内氟氯烃消费量估算数值的有效性和准确度。

外资企业所淘汰氟氯烃的归属

183. 在 2015 年之前实现削减氟氯烃总量为 8,450 公吨，其中外资企业淘汰的氟氯烃已被确定为 167 公吨（约占 2%）。根据调查，外资企业在 2008 年消费 8,688 公吨氟氯烃，占 133 家被调查企业中氟氯烃消费总量的 47%。秘书处建议开发计划署考虑提高分配给外资企业的氟氯烃消费削减比例，以便削减目标。开展计划署解释说，只有通过管理条例或通过其自愿行动才能控制非第五条国家拥有的企业。需要制定管理条例，规范市场，为所有参与者制定公平的游戏规则。如果市场条件不公平，则难以从中资企业和外资企业那里得到淘汰承诺。

184. 秘书处仍然认为，可以对管理条例进行调整，以便鼓励外资企业更加积极地参与中国第一阶段氟氯烃淘汰活动。如果能够做到这一点，那么将会使申请的增支成本大大减少，并且可能在整体上为中国不同行业利益攸关方提供一种更加均衡的方式。

转生产线数量的确定

185. 此时此刻，秘书处想更加详细地讨论项目提案中为确定项目成本而采取的方式。中国为确定转产活动总数采取了若干措施，也就是确定即将实行转产的生产线数量：

- (a) 第一步，在不同分行业之中分配即将淘汰的氟氯烃消费总量；
- (b) 第二步，为每一个分行业创建或选定“一种典型和具有代表性的制造用途”，即示范项目，并且为这种示范项目确定典型消费量、增支成本和成效；和
- (c) 将从示范转产项目中获得的成效予以推广，以确定整个分行业的增支成本。

186. 由于采用的是这种方式，所以分行业中的增支成本对示范转产项目中所采用的参数非常敏感。在六个选定分行业当中，大部分分行业都证明现有组织结构、企业的生产模式以及产品的规模和产能都存在很大的差异。例如，工业和商业冷却机分行业的冷却功率为 50.5 千瓦至 12,250 千瓦不等。在冷凝设备分行业，示范转产项目选择了 11.9 公斤/台的平均加充量，但尽管如此，项目提案中所采用的数字是这一数字的两倍。另外，在工业和商业冷却机分行业，这一数字相差 4 倍（另见上文第 181 段）。在这种情况下，秘书处认为这种方式不能准确或十分准确地反映各分行业的具体情况。另外，秘书处也没有办法评估任何其他分行业在多大程度上选择了能够足以确定增支成本的平均加充量。

187. 该行业计划载有一则声明，即根据分行业的优先次序以及 2013 至 2015 年期间的淘汰目标，投资活动将以转产两条压缩机制造生产线和选定分行业内 53 条使用 HCFC-22 的产品制造生产线为目标。这些生产线最初在第 164 段讨论过。但是，开发计划署随后解释说，55 条生产线意味着要进行 55 种转产，并且“每个转产项目可能承担一条或多条生产线”。选择示范项目的目的是证明转产项目预期成本和成效的计算能够代表其各自分行业内产能相对较高的生产线。但它们不能代表相同分行业内生产线可能达到的最大产量。现在，尚不清楚每个制造分行业将会转产多少条生产线。秘书处现在还不清楚示范项目的不同参数是如何选出来的；但是，这不是秘书处关心的唯一问题。例如，平均数高于所有生产线总和将首先会导致出现与考虑转产生产线平均数不同的特性，并强烈意味着代表了产能高且生产线得到充分利用的大公司。基于这种只代表部分大公司的参数平均值可能会导致得出高于行业平均值的产能数字，从而造成即将转产的生产线数量减少，并对符合资助条件的供资额度产生一定影响。

188. 总共有 54 家企业入选执行氟氯烃转产项目的潜在候选企业。该行业计划确定，在 133 家被调查企业家中，有 33 家企业占到氟氯烃消费总量的 85%。其中只有 20 家企业的收入超过 1.5 亿美元（10 亿元人民币）。从企业分类的两个重要因素来看，其余企业不符合大企业的标准。很多企业属于多个分行业中 54 个加工产品类别。入选转产项目的企业数量似乎可以进一步减少。

189. 合资企业的氟氯烃消费比例（17%）是按参与本文件先前所述调查的 133 家企业的平均值计算的。因此，符合资助条件的增支成本总量中已被扣除 17%。开发计划署告知，“如果最终确定参与第一阶段行业计划的入选企业，则可以对外资企业所占比例进行

准确的调整。在这一点上，能够肯定的只有非第五条国家企业的氟氯烃消费比例不会 17%。”但是，跨国企业是全部企业的平均值，而不是部分企业的平均值，它们将从多边基金那里得到转产支助。按照氟氯烃淘汰管理计划中建议的方法，只有在该计划获得批准之后才能最终确定入选企业，所提供的资金无法让执行委员会就跨国公司是否符合转产条件做出决定，⁹并且在执行委员会核准该项目之前准确地确定符合条件的增支成本。

190. 秘书处要求提供详细信息，介绍 54 家入选企业的氟氯烃消费量、产量以及外资所占股份的比例。开发计划署注意到，项目提案代表了工业和商业制冷及空调行业的一份履约战略计划，而不是更详细介绍转产情况的个别项目的集合。因此，必须在本文件的战略性质范围内进行描绘，介绍最能代表实际情况的各类企业的示范项目。开发计划署指出，当前面临的时间和资源制约因素不允许对 50 多个企业级转产项目进行描述，希望能够对个别项目进行说明。

191. 开发计划署收到 1,480,000 美元，外加 111,000 美元机构支助费用，用以支付编制总体战略及工业和商业制冷行业提案以及聚苯乙烯泡沫塑料和溶剂行业的行业淘汰计划。从秘书处的角度来看，所提供的资源似乎足以提交对总额为 1.378 亿美元的项目提案进行适当评估和审查所需的信息。

192. 缺少关于现有转产项目和已入选转产项目生产线的信息使秘书处无法对符合条件的增支成本进行评估和审查。特别是针对所选用的方法，即在获得审批之后再最后选择受益人，它表明企业和产品特性存在较大差别，而且外资企业拥有的股份也不确定。在这种情况下，确定符合资助条件的增支成本方面的不确定性使秘书处无法对这些成本进行可靠的估算。

增支成本

193. 秘书处针对更改热交换器、更换真空泵以及采购氨泄漏检测系统相关成本的入选资格提出了很多问题。秘书处还对系统、部件和工艺重新设计、原型检测、原型试生产和检测以及工艺和安排培所需非常重要的成本提出质疑。它涉及到执行委员会在氟氯化碳转产项目中制定的政策和准则以及秘书处和执行机构所采用的各种做法。但开发计划署坚持要求按项目提案所述供资额度为这些成本提供资金。由于缺少时间，秘书处和开发计划署之间针对这些问题的讨论还没有结束。

194. 在压缩机制造分行业，秘书处注意到，年均产能 100,000 台的涡旋式压缩机厂商生产线向 HFC-32 转产项目所申请的符合资助条件的增支成本过高，达到 1,460 万美元。虽然涡旋式压缩机的设计比较复杂，但所申请的金额与先前已经批准的压缩机转产项目供资额度相比过高。例如，广东美芝公司年产 1,830,000 台设备的生产线向 R-290 可燃制冷剂转产的示范项目在第六十一次会议上获得核准，总金额为 1,875,000 美元，产生的成效约为 1.02 美元/台，而开发计划署在本项目提案中所申请的是 146 美元/台。在过去，执行委员会处理的很多项目都是制冷和空调行业的压缩机转产项目，但每条生产线转产项目的核

⁹ 执行委员会在其第七次会议上通过的决定内容如下：“应该在逐个项目的基础上考虑部分供资，以便为那些在任何特定企业中与跨国公司共同拥有部分股份的本地企业提供资金。在此情况下，可以按照本地企业在特定企业中拥有股份的比例为项目增支成本提供一定比例的供资。”

准增支成本都没有超过 200 万美元。秘书处要求提供详细信息来证实所申请的成本。开发计划署答复称，在行业计划范围内，由于时间紧和资源不足，致使无法收集和提供详细信息来证实所申请供资额度的合理性。但是，秘书处随后会在最终确定本文件之后收到进一步的信息，由于为分发文件规定的时限所致，无法对这些信息进行充分的评估。秘书处将与开发计划署合作，澄清与压缩机转产项目有关的问题，并将相应通报执行委员会。

增支经营成本

195. 拟议项目中的增支经营成本在很大程度上取决于具体的产品、产量和制冷剂加充量，而这在秘书处规定的程序中并没有做出规定，秘书处只是要求申请额度要有充足的理由并且要令人信服。项目提案没有从性质和数量方面对所申请的个别增支经营成本项目的拟议增支成本进行详细说明。因此，秘书处无法确定所申请增支经营成本是否符合供资条件。

196. 所申请的增支经营成本包括与增加劳动力有关的增支成本。过去，劳动力成本从未被视为符合条件的增支经营成本，也从未得到多边基金的供资。但开发计划署坚持认为，本类增支经营成本的增支性质应该得到多边基金的供资。

197. 所有已经申请的增支经营成本包括与压缩机和润滑剂相关的成本。工业和商业制冷及空调行业计划包括中国境内压缩机厂商的转产项目。但是，与压缩机和压缩机机油相关的增支经营成本不应该成为执行委员会以往决定中所述厂商转产项目增支经营成本的一部分。开发计划署承认未充分了解秘书处建议的原则。为了执行这一原则，需要制定出一套反映现实情况的方案，以便适当和公平地分配符合资助条件的成本。秘书处正在就这一问题与开发计划署合作，并将在今后的会议上向执行委员会报告结果。

非投资部分

198. 申请的非投资部分总额为 11,780,000 美元，上文表 8 介绍了工业和商业制冷及空调行业计划中的非投资部分的具体分类情况。秘书处告诉开发计划署，需要在其他机构为中国执行工业和商业制冷及空调行业计划提供相关财政援助的背景下考虑项目执行和管理、政策和管理框架和技术援助所涉及的费用。其中包括：

- (a) 编制总体氟氯烃淘汰管理计划（410 万美元）；
- (b) 在持续加强中国体制建设项目之下供资（390,000 美元）；
- (c) 开发计划署用于一般管理支助和项目监督的机构费用（1,033 万美元）；
- (d) 开发计划署在制冷维修领域内宣布的预期非投资项目；同一行业内涉及一个中国城市的开发计划署相关示范项目，该项目的提案已经提交本次会议，且申请供资 310 万美元，但随后撤回申请。必须考虑与工业和商业制冷及空调行业计划内非投资部分的协同增效；
- (e) 开发计划署-全球环境基金关于促进提高室内空调机能效的项目总成本 2,760 万美元，该项目为环保部对外经济合作办公室管理科提供增支成本 616,300 美元；

- (f) 开发计划署-全球环境基金关于消除障碍以提高成效和执行节能标准和标签项目，供资额为 3,590 万美元，于 2008 年 11 月获得核准。该项目将在能源标准和标签方面为中国提供能力建设以及政策和管理支助，并且在制定制冷和空调设备的标准方面提供技术援助。消除障碍以提高成效和执行节能标准和标签项目还为有关规划、执行和评估国家标准和标签制定方案的国家培训方案提供了支助。

199. 秘书处就每一项申请的详细内容与开发计划署进行了沟通，这表明与上述协助方已经产生协同增效的作用，这些协助方可能从执行工业和商业制冷及空调行业计划中受益。秘书处和开发计划署无法确定双方之间关于申请成本是否符合资助条件的讨论。秘书处无法向执行委员会报告申请供资中商定符合资助条件的增支成本。

200. 秘书处继续就未解决的问题与开发计划署合作。此时此刻，秘书处无法就可能建议核准的供资额度问题向执行委员会提出建议。为了促进在其余问题上与开发计划署开展讨论，秘书处正在要求执行委员会提出建议，敦促开发计划署与中国政府合作，以便就工业和商业制冷及空调行业计划若干方面提供秘书处所要求的补充材料。

201. 秘书处还征求执行委员会对有关解释开发计划署与中国政府之间关于承诺执行项目提案第 175(b)和(c)段所述 2002 年工业和商业制冷及空调行业计划及这些承诺所涉经费问题所达成协议的意见。

202. 在印发 UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/26 号文件和执行委员会第六十二次会议期间，在工业和商业制冷及空调制造行业的行业计划方面没有发生能够使秘书处就供资额度提出建议的其他情况。虽然开发计划署与秘书处之间进行了很多的信函交流，并且回答了秘书处提出的所有问题，但这些答复并不十分具体，也没有提供使秘书处能够评估申请供资是否符合资助条件和是否可以增支的必要信息。

第六十二次会议以来的情况

203. 在重新向第六十三次会议提交关于工业和商业制冷及空调行业淘汰氟氯烃的项目提案之后，秘书处向开发计划署提出了若干补充问题。秘书处在其所提问题中要求提供进一步审查该项目提案所需的更具体的准确数据。在这份信函中，秘书处要求提供与制造工业和商业制冷及空调设备以及相关压缩机的具体公司有关的信息。秘书处还提出了与单式空调机分行业优先于工业和商业水冷却机分行业相关的问题。

204. 开发计划署就本行业内的 48 家企业提供了更详细的信息。这些企业包括两个压缩机制造企业和 8 家制冷设备和压缩机制造企业。提供的信息包括建厂日期、外资股份所占的比例、职工数量、主要产品、使用氟氯烃的生产线数量、2008 年消费的制冷剂总量以及当年氟氯烃产品的大约生产量、总营业额、自 2007 年 9 月 21 日以来产能提高的情况以及公司在淘汰氟氯化碳期间是否参与压缩机生产线转产项目，有 5 家企业参与了压缩机生产线转产项目。提供的信息还表明，这些企业没有向非第五条国家出口过制冷设备，并且在这 48 家企业中，已有 38 家在编制该行业计划期间接受过视察。

205. 开发计划署告诉秘书处，在冷却机分行业，约有 70%的冷却机使用空气冷却冷凝器，约有 30%使用液体冷却冷凝器，一般与冷却塔一起使用。开发计划署还告诉秘书处，冷却机分行业内的大部分公司都生产多种产品，因此，拥有制造空气冷凝器的设备。开发计划署坚持认为使用 HFC-410A 和 HFC-134a 的冷却机的增支经营成本要高很多，并对 HFC-32 冷却机的成本发表了评论。关于 HFC-32，开发计划署无法在其中一家企业的示范项目取得重大进展之前发表任何意见，只有取得了重大进展，才能利用它的经验来确定实际成本，因为 HFC-32 是比较新的大规模生产技术。在回答秘书处关于使用 HC-290 丙烷的问题时，开发计划署针对中国的建设规范提出建议，认为中国的建设规范应该比其他国家更有限制性，因为它的城市建筑密度太高；同时，开发计划署预计可燃性 HFC-32 的安全管制未来要比丙烷容易一起，因为对含 HFC-32 设备的要求可能没有对 HC-290（丙烷）制冷设备的要求那么严格。开发计划署产生这种看法的原因是，这两种可燃性物质最近已被列入国际重要分类标准中不同的危害分类，且 HFC-32 的分类低；但是，目前对分类不同可能会导致产品设计和使用的不同还没有标准。

206. 秘书处已经着手分析开发计划署提供的数据，但在编写本文件之时尚未完成。

建议

207. 尚未提出。

项目评价表 – 多年期项目

中国

(一) 项目名称					机构							
室内空调机制造行业 HCFC-22 淘汰管理计划					工发组织							
(二) 最新第 7 条数据			年份: 2009 年			18,602.7 (ODP 吨)						
(三) 最新国家方案行业数据 (ODP 吨)							年份: 2009 年					
化学品	气雾剂	泡沫塑料	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室用途	行业总消费量			
				制造	维修							
HCFC123				4.0	2.0				6.0			
HCFC124					6.1				6.1			
HCFC133												
HCFC141b		5,056.8				465.9			5,535.7			
HCFC142												
HCFC142b		1,066.0		2.0	349.8				1,417.7			
HCFC22		1,353.0		6,221.6	3,456.2				11,030.8			
HCFC225ca						1.0			1.0			
HCFC225cb						0.0			0.0			
(四) 消费数据(ODP 吨)												
2009 – 2010 年基准:			待定:		持续总体削减起点:			不详				
符合供资条件的消费量 (ODP 吨)												
已经核准:			1.7		剩余:							
(五) 业务计划		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	共计
工发组织	淘汰消耗臭氧层物质(ODP 吨)	104.4	104.4	69.6	69.6	174.0	64.8					586.8
	供资 (美元)	32,250,000	32,250,000	21,500,000	21,500,000	53,750,000	20,019,750					181,269,750
(六) 项目数据					2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	共计		
蒙特利尔议定书消费限额					不详	不详	基准	基准	基准 - 10%			
最高允许消费量 (ODP 吨)					不详	不详	19,100.0	19,100.0	17,190.0			
原则上申请的项目费用 (美元)			工发组织	项目费用								
				支助费用								
原则上申请的项目费用共计 (美元)												
原则上申请的支助费用共计 (美元)												
原则上申请的资金共计 (美元)												
(七) 申请第一次付款供资 (2011 年)												
机构	申请资金 (美元)				支助费用 (美元)							
工发组织	待定				待定							
申请供资												
秘书处建议			尚未提出									

室内空调机制造行业 HCFC-22 淘汰管理计划

项目说明

208. 工发组织代表中国政府向执行委员会第六十二次会议提交了室内空调机制造行业 HCFC-22 淘汰管理计划，总费用为 168,513,023 美元，外加机构支助费用 12,638,477 美元。第一阶段涉及期限为 2013-2015 年，预计淘汰 10,670 公吨（586.9 ODP 吨）。

室内空调机制造行业内的生产和制冷剂消费

209. 在中国，室内空调机制造行业是消费 HCFC-22 的主要制造行业。为了确保收集到准确和可靠的数据，中国家用电器协会采用三种不同的方式开展了一项调查：向 31 家室内空调机制造企业发出调查问卷，收集到大部分数据；对企业进行现场访问和沟通；以及为主要企业举办一次研讨会。对收集到的数据进行了反复核对，并且与中国家用电器协会的数据库、国家统计局数据以及海关总局的数据进行了核实。根据这次调查，中国在 2008 年的室内空调机生产量为 7,560 万台，其中有 6,530 万台设备加充的是 HCFC-22，按每台设备平均加充 1.01 公斤制冷剂计算，其 HCFC-22 消费量总计 66,100 公吨。另外，还在 2009 年末进行了第二轮数据收集工作。第二轮调查的工作重点是评估 2009 年室内空调电器产量和 HCFC-22 消费量，并且预测 2010 年的产量和消费量。室内空调机制造行业 2009 年的产量为 6,000 万台。按每台设备平均加充 1.2 公斤制冷剂计划，2009 年的 HCFC-22 消费量为 71,500 公吨。每台设备的制冷剂加充量约增加了 19%，理由是为了提高室内空调设备的能效，分体机所占比例提高，一拖多分体式系统的重要性增加。2009 年的数据是通过室内空调机行业和室内空调压缩机行业进行两次全面调查收集的。

210. 室内空调机制造行业在 2005 至 2008 年期间发展特别快。室内空调机的年产量在 2007 年达到最高值，达到 7,680 万台。与 2006 年相比增长了 28%。室内空调机制造行业在 2007 年出现急剧增长的原因是国内经济发展迅速，国内对室内空调设备的需求居高不下。但是，由于室内空调机生产厂商对 2007 年的市场需求估计过高，导致室内空调设备库存增加。这又对 2008 年的室内空调机产量产生进一步的影响，因为 2008 年的国内需求已被 2007 年的库存部分消化。另外，从 2008 年第二季度起，全球金融危机影响到整个室内空调机制造行业；因此，2008 年的室内空调机产量有所下降。2008 年，中国室内空调机总产能约为 1 亿台。2005-2008 年产量、国内销售和出口情况见表 1。

表 1: 室内空调机产量、国内销售和出口情况

年度	总产量 (千台)	国内销售 (千台)	向第5条国家出口 (千台)	向非第5条国家出口 (千台)
2005	57,000	30,600	10,000	16,400
2006	60,000	31,600	9,900	18,500
2007	76,800	41,000	14,600	21,200
2008	75,600	39,800	15,300	20,500

211. 2008 年，约有 780 万台加充 HCFC-22 制冷剂的窗式空调机出口到北美洲，还有 320 万台加充 HCFC-22 制冷剂的空调机出口到非第 5 条国家。其余出口到非第 5 条国家的

产品加充的是 HFC-410A 制冷剂。窗式空调机加充的制冷剂量是分体式空调机的一半。因此，向非第 5 条国家出口 HCFC-22 室内空调设备所含加充量总计约占室内空调机生产消耗的 HCFC-22 总量中的 6%。截止 2009 年底，已经停止向北美洲出口含 HCFC-22 产品。

212. 压缩机是包括所有室内空调系统在内任何制冷和空调系统的主要组成部分；它还专门使用某种制冷剂，并且往往不能轻易使用其他制冷剂。室内空调压缩机是为室内空调机用途而专门设计和制造的。生产压缩机的设计和制造工艺应该根据新制冷剂的特性进行相应修改。

213. 室内空调压缩机行业一直在迅速增长，并且与室内空调机制造行业的增长保持一致。2007 年，压缩机的产量为 8,500 万台，与 2006 年相比增长了 35%。2008 年的压缩机产量有所下降，为 7,900 万台。生产室内空调压缩机的主要目的是用于满足中国室内空调机生产厂商对压缩机的需求，在总产量当中，有 82% 以上正在出售。出口量也在增长，2008 年达到 1,410 万台，与前一年相比几乎未变。最大出口目的地是印度、大韩民国和泰国等其他第 5 条国家。约有 168 万台室内空调设备出口到日本和美利坚合众国等非第 5 条国家。表 2 概括介绍了近几年的发展情况。

表 2：室内空调压缩机产量和出口量

年度	产量（千台）	出口（千台）
2005	59,600	9,390
2006	63,000	9,990
2007	85,000	14,250
2008	79,000	14,100

214. 室内空调机制造行业内的竞争非常激烈。因此，几个领先企业所占的市场份额在不断增长，而大部分二流和三流品牌已经在市场上消失。在 2000 年前后，国内市场约有 400 个室内空调机品牌。这一数字在 2003 年下降到 150 个，而且在 2009 年又下降到约 30 个。2009 年，三个领先生产厂商（格力、美的和海尔）占市场销售额的 65.1%，与 2008 年相比增长了 4.7%。在室内空调压缩机制造分行业内也出现了类似的趋势。

215. 根据国家室内空调机标准 GB/T7725，本室内空调机行业计划的范围仅限于冷却功率在 14,000 瓦以下的室内空调机。因此，本室内空调机行业计划不包括冷却功率在 14,000 瓦以上的室内空调机。在中国，有三种主要类型的室内空调机：

- (a) 窗式或便携式室内空调机等箱式空调机；
- (b) 壁挂式室内空调机和柜式室内空调机等分体式空调机；和
- (c) 一拖多分体式室内空调机。

216. 在 2004 至 2008 年期间，中国的室内空调机类型主要以分体式空调机为主，约占室内空调机总产量的 70%，其次是窗式室内空调机，占总产量的 14%。窗式室内空调机主要用于出口。在此期间，便携式室内空调机在市场中所占份额比较，约占 2%，且主要用于出口。表 3 概括介绍了各类室内空调机的产量情况。

表 3：2005 至 2008 年期间各类室内空调机的产量

年度	分体式室内空调机 (千台)	便携式室内空调机 (千台)	窗式室内空调机 (千台)	其他室内空调机 (千台)
2005	43,700	970	9,100	3,200
2006	44,200	1,200	11,000	3,600
2007	58,700	1,500	12,400	4,200
2008	59,900	1,100	10,200	4,400

217. 由于 HCFC-22 制冷性能极佳，化学性能稳定，是制冷剂的首选。HCFC-22 继续成为全球室内空调行业最重要的制冷剂。近年来，一些国家禁止进口含 HCFC-22 的室内空调设备。因此，中国室内空调行业开发出一些使用制冷剂替代品的产品，大部分用于出口。这些替代品是 HFC-410A 和 HFC-407C。只有少量使用 HFC-410A 的室内空调在国内市场出售。这些空调基本都配备了可显著提高室内空调设备能效的变频器。此外，中国一些室内空调企业开始与外国公司合作，生产和出口使用 HC-290 的便携式室内空调。

218. 2008 年，一些类型的室内空调（便携式和窗式）生产量低于 2007 年生产率。但是，空调的平均注入量比较高，原因是与政府补贴方案有关的节能产品占据较大的份额；此外，产品组合发生变化，分体式室内空调的产量较高，而这类空调的注入量也较大，从而导致 2008 年 HCFC-22 消费量较前一年呈现整体增长。在同一时期，使用 HFC-410A 的室内空调系统的消费和生产量迅速增长。2008 年，无氟氯烃室内空调的份额约为总产量的 14%。自 2010 年起，北美洲禁止进口使用 HCFC-22 的设备，这将不可避免地对中国的 HCFC-22 消费产生影响。

表 4：按技术分类的室内空调消费和生产情况

年	HCFC-22 (公吨)	使用 HCFC-22 的室内空调 (千台)	HFC-407C (公吨)	HFC-410A (公吨)	使用其他制冷剂的室内空调 (千台)	共计 (千台)	使用其他制冷剂的室内空调(占总量的百分比)
2005 年	45,700	51,200	554	767	5,800	57,000	10.18
2006 年	52,000	54,300	303	1,285	5,700	60,000	9.50
2007 年	63,700	69,200	503	3,188	7,600	76,800	9.90
2008 年	66,100	65,300	357	4,623	10,300	75,600	13.62

替代技术

219. 室内空调行业计划介绍了选择制冷剂替代品的过程，其间考虑到物理、化学和热动力性能、能效和潜在的气候影响、安全和经济实惠。HFC-410A、HC-290（丙烷）和 HFC-161 已选定作为 HCFC-22 的替代品。

220. 在欧洲、日本和北美洲，HFC-410A 是一种众所周知且广泛运用的室内空调设备制造技术；中国许多企业也对它有所了解。这些企业可能会根据它们的市场和发展战略采用这项替代技术。由于 HFC-410A 的全球升温潜能值高，未来某个时候它的使用有可能受到限制。因此，HFC-410A 被视为 HCFC-22 的过渡替代技术，不过，在 HCFC-22 淘汰第一步（2013 年）完成之后将不会被视为首选制冷剂。

221. HC-290 这种制冷剂是一种天然碳氢化合物，消耗臭氧潜能值为 0，全球升温潜能值为 3。HC-290 的热动力性能良好，是理想的环保型制冷剂。然而，HC-290 是一种高度易燃的气体，因此应当在室内空调的制造和维修过程中实施安全措施。意大利和澳大利亚已经对使用 HC-290 的室内空调进行商业化生产。

222. HFC-161 是一种无毒且具有良好的物理和化学性能的环保制冷剂，消耗臭氧潜能值为 0，全球升温潜能值为 12。然而，HFC-161 是一种易燃气体，需要在制造和维修过程中采取其他安全措施。中国国内及国外的多个化学公司和研究实验室对这种制冷剂开展了研究。一些室内空调企业也开始研究 HFC-161 的应用问题。在具备相同冷却能力的情况下，HFC-161 的注入量低于 HCFC-22 系统的当量。在现有系统中使用 HFC-161 不存在兼容问题，因此，没有必要更换压缩机和润滑剂。关于系统性能方面，经过重新设计和结构改造之后，HFC-161 同 HCFC-22 相比可将产品能效提高 9% 至 12%。

室内空调行业发展趋势和 HCFC-22 基准消费量

223. 2008 年和 2009 年上半年，由于受金融危机影响，室内空调的产量相比 2007 年略有下降。自 2009 年下半年起，有迹象表明室内空调行业已开始复苏。预测表明，中国室内空调行业将在 2010 年再次呈现增长，原因如下：

- (a) 中国政府为弥补金融危机造成的影响和刺激国内市场需求而推动的奖励政策，已经产生积极影响；
- (b) 中国房地产行业迅速发展，并且在城乡地区，国内市场对室内空调设备的需求日益增长；以及
- (c) 全球经济复苏以及预期 2010 年国际市场对家电产品的需求将会增长。

224. 由于中国颁布了“关于禁止新建使用含氢氯氟烃生产线”的条例，预计 2010 年后使用 HCFC-22 生产的室内空调的数量以及 HCFC-22 消费量几乎将会保持稳定。此外，多个市场不愿意接受使用氟氯烃的设备，并且通过使用制冷剂替代品代替 HCFC-22 的技术转换努力可降低消费量，从而遏制了 HCFC-22 消费增长速度。

225. 根据 2009 年底第二次调查收集的数据，计算出 2009 年至 2010 年期间使用 HCFC-22 的室内空调的产量和 HCFC-22 消费量。这些数量列于表 5：

表 5：基准年使用 HCFC-22 的室内空调的产量和 HCFC-22 消费量

年	HCFC消费量（公吨）	使用HCFC-22的室内空调（台）
2009年	71,500	59,994,000
2010年	77,900	65,181,000

226. 第 5 条国家的氟氯烃基准消费量系指 2009 年和 2010 年的平均消费量。室内空调行业计划旨在根据同年行业估计消费量确立行业基准消费量。相关的计算数字列于表 6。

表 6：中国室内空调行业 HCFC-22 基准消费量

类别	氟氯烃数量（公吨）
2009年HCFC-22消费量	71,500
2010年HCFC-22消费量	77,900
基准	74,700
2010年消费量和基准消费量之间的差额	3,200

227. 根据表 6 列示的估计数，计算出中国室内空调行业在第一阶段将要淘汰的 HCFC-22 数量，如表 7 所示。根据平均注入量，表 7 还显示为实现这个目标将要完成转用的大约生产量。

表 7：中国室内空调行业 HCFC-22 淘汰目标（第一阶段）

步骤	类别	HCFC-22数量
A	基准（公吨）	74,700
B	2013年将要淘汰的HCFC-22（公吨）（第1步）	3,200
C	2015年将要淘汰的HCFC-22（公吨）（第2步）	7,470
D	第一阶段将要淘汰的HCFC-22（B+C）（公吨）	10,670
E	2015年前室内空调设备将要完成转用的生产量（台）	8,892,000

228. 如表 7 所示，2015 年前中国室内空调行业应在第一阶段淘汰 10,670 公吨 HCFC-22，由 HCFC-22 转用各种替代品的相应生产能力等于 8,892,000 台室内空调装置。8,892,000 台是根据平均注入量 1.2 公斤/台计算得出的。

229. 一些室内空调生产企业完全或部分归非第 5 条国家的企业所有。然而，一些其他企业则完全归中国所有。根据执行委员会的政策，属于非第 5 条国家的企业 HCFC-22 消费量或者与非第 5 条国家的企业所占份额对应的那部分消费量，没有资格获得多边基金的供资。根据室内空调行业计划收集的数据，与这类企业对应的 HCFC-22 消费量约占 HCFC-22 总消费量的 9.6%。由大韩民国控股的企业也被纳入这些数字中。在该行业计划中，与非第 5 条国家对应的 HCFC-22 消费配额从 HCFC-22 总消费量中扣除。

230. 室内空调行业计划设想在 2011 年至 2015 年期间推行替代技术。2013 年前的第 1 步计划不同于 2015 年前的第 2 步计划，各步的目的是在最后一年实现各自履约目标。

- (a) 在第 1 步，与 85% 的削减目标对应的符合资助条件的生产能力也就是 2,459 公吨，它们将被转用 HFC-410A，其余 15%（434 公吨）将被转用 HC-290 或 HFC-161；以及
- (b) 在第 2 步，与 10% 的削减目标对应的符合资助条件的生产能力也就是 675 公吨，它们将被转用 HFC-410A，其余 6,723 公吨将被转用 HC-290 或 HFC-161。

231. 除 HFC-410A、HFC-161 和 HC-290 技术以外，企业可以根据发展计划 and 市场需求采用其他环保型替代技术。按照将要进行技术转换的生产能力（单位数量），表 8 列明替代技术的应用情况。

表 8：第一阶段选择替代技术转换的情况

生产能力	符合资助条件的数量（台）
第一阶段将要进行技术转换的总体生产能力	7,878,000
将要转用HC-290和HFC-161的生产能力	5,402,000
将要转用HFC-410A的生产能力	2,476,000

计算淘汰 HCFC-22 产生的环境惠益

232. 在第一阶段，通过削减室内空调行业 HCFC-22 消费量实现的 ODP 淘汰量等于 586.9 ODP 吨。

233. 变暖影响总当量是一种用来评估因室内空调行业在第一阶段淘汰 HCFC-22 而减少的温室气体排放量的方法。变暖影响总当量可用来评估在室内空调产品使用期限内直接减少制冷剂排放产生的温室影响和减少能源消耗间接产生的温室气体。

表 9：温室气体减少量

减排量	二氧化碳当量（吨）
运行期间因泄露产生的减排量	12,740,000
因处置室内空调产生的减排量	11,948,000
使用特定替代技术实现节能所产生的减排量	8,101,000
温室气体总减少量	32,789,000

政府政策

234. 目前 HCFC-22 技术具备技术和经济上的效益，并且企业希望保持它们的市场份额和质量标准，同时增加利润，因而，大多数室内空调企业几乎没有淘汰 HCFC-22 的动机。除多边基金提供的财政支助以外，为了给予企业奖励，政府将会制订并执行各项政策，推动企业对它们使用 HCFC-22 的生产设施进行技术转换，对于那些拒绝进行技术转换的企业，最终将会关闭它们的生产设施。除现行政策以外，预计将出下列政策，以便实现室内空调行业计划为第一阶段设定的 HCFC-22 淘汰目标：

- (a) 执行关于禁止安装新的氟氯烃生产线的政策；
- (b) 为控制 HCFC-22 供应建立配额制度；
- (c) 出台关于禁止进口含 HCFC-22 的室内空调和使用 HCFC-22 制冷剂生产室内空调所需设备的政策；
- (d) 建立财政奖励机制，鼓励应用环保型替代品。根据多边基金制定的规则，部分增支业务费用将会用于建立财政奖励机制，以鼓励应用环保型替代品；
- (e) 将使用环保型制冷剂的室内空调列入政府采购清单；
- (f) 协同现行废物管理条例，通过关于室内空调行业的制冷剂回收和销毁的议定书；

- (g) 修改现行标准，以符合新的易燃替代品技术应用所需的要求，制定新标准，以管理使用新的易燃制冷剂替代品生产室内空调的安装、操作、贮存、运输和维修环节；
- (h) 在室内空调的生产、维修及处置期间制定 HCFC-22 回收标准和削减 HCFC-22 排放标准；以及
- (i) 评估建立分体式室内空调装置安装认证制度的可行性。

第一阶段的行动计划

235. 该行动计划分成如下七个部分，以确保有效实施 HCFC-22 淘汰活动的同时，不会对室内空调行业的发展造成消极影响：

- (a) 创建“国家臭氧层保护领导小组”，以便与政府机构协调氟氯烃淘汰活动，并且建立与国际组织、工业和消费者协会及其他机构之间的交流机制；
- (b) 评估现有的替代品，并且研究和开发新的制冷剂替代品、技术和应用；
- (c) 通过国际和国家研讨会开展技术合作和信息交流；
- (d) 对 36 台室内空调设备及相关的六条压缩机生产线进行技术转换；
- (e) 为政府官员、企业工作人员、维修人员和室内空调安装人员开展有关新技术和制冷剂替代品的新条例和要求的培训方案；
- (f) 利用有关信息传播渠道和媒体提高政府、企业和消费者的认识；
- (g) 建立信息系统，以收集和交换行业提供的数据；以及
- (h) 建立并实施配额制度。

技术转换费用估算

236. 室内空调行业计划估计 2009 年室内空调设备的已安装生产量约为 1 亿台，压缩机的生产量也达到同一水平。2009 年，使用 HCFC-22 作为制冷剂的生产量约占 89%，因此，大约 8,900 万台室内空调设备和压缩机的生产必须按照如下时间表由 HCFC-22 转用零消耗臭氧潜能值的替代品：

- (a) 在 2013 年前，300 万台设备的生产量；
- (b) 在 2015 年前，900 万台设备的生产量（包括 2013 年的目标）；以及
- (c) 在 2030 年前，8,900 万台设备的生产量（包括 2015 年的目标）。

237. 为使室内空调设备由 HCFC-22 转用其他替代品，需要从设计上进行改造，因为制冷剂的热物理和热动力性能不同，需要新类型的润滑油，并且 HC-290 和 HFC-161 这类制冷剂具有易燃性。这些系统设计上的改造还要求对一些相关的生产和性能测试设备、仓储设施等进行技术转换。尽管与不同技术相关的实际增支资本费用有所差异，但费用项目稍微类似，并且根据提案它们将包括：

- (a) 制造室内空调设备和压缩机所需的增支资本费用将包括技术转换和/或购买生产设备，以便用于装配线，可能需要的热交换器线、制冷剂供应系统，和产品测试设备，以及用于转用易燃的制冷剂（HC-290 和 HFC-161），安装安全通风系统、碳氢化合物探测器、安全监测设备、应急电源；以及所需的防静电和防爆措施；
- (b) 相关额外费用的增支业务费用，由于增加了材料成本和有关新设计的成本，其中包括符合资助条件的润滑剂和新压缩机的电器元件的成本；以及
- (c) 工人、销售人员和安装工人培训及提高认识培训所需的技术援助费用。

238. 为估算增支资本费用做出如下方面的假设：

- (a) 按照 2009 年价格计算出制冷剂的价格和设备费用（HCFC-22：1.6 美元/公斤；HFC-410A：7.3 美元/公斤；HC-290 和 HFC-161：3.6 美元/公斤）；
- (b) 根据现有的生产能力计算技术转换费用；这种技术转换将不会导致技术改造，也不会提高生产能力；
- (c) 费用估算仅包括由 HCFC-22 转用零消耗臭氧潜能值的替代品的费用。不包括第二次由氢氟碳化物转用其他更环保的制冷剂所产生的任何最终费用；以及
- (d) 根据室内空调装置每条生产线每年生产 25 万台的生产量和每条生产线每年生产室内空调压缩机 170 万的生产量计算所有费用。

239. 根据已核准的室内空调装置和压缩机技术转换的示范项目计算出增支资本费用和增支业务费用项目及其估值。下文概括了一条生产线进行技术转换所需的增支资本费用和增支业务费用：

表 10：一条生产线进行技术转换所需的增支资本费用和增支业务费用

生产线	生产量 (台/年)	将要进行技术转换的生产线数量	制冷剂 替代品	增支资本费用 (美元)	增支业务费用 (美元/台)
室内空调生产线	250,000	22	HC-290或 HFC-161	3,199,959	14.00
室内空调生产线	250,000	10	HFC-410A	1,532,000	9.50
压缩机生产线	1,700,000	3	HC-290或 HFC-161	2,980,275	暂缺
压缩机生产线	1,700,000	2	HFC-410A	2,050,000	暂缺

240. 根据分开计算的 25 万台室内空调和 170 万台压缩机的示范总产量，确定了室内空调和压缩机制造次级行业进行技术转换所需生产线的数量。计算结果是室内空调制造行业的生产线总数为 32 条，再分为转用 HC-290/HFC-161 的生产线 22 条和转用 HFC-410A 的

生产线 10 条。在压缩机次级行业，生产线总数为 5 条，其中转用 HC-290/HFC-161 的生产线 3 条和转用 HFC-410A 的生产线 2 条。

241. 在技术转换的范例中，HCFC-22 制冷剂的注入量是 1.2 公斤/台。因而，每台的增支业务费用超出第 60/44 号决定确立的阈值 6.3 美元/公斤，并与最终计算出的增支资本总费用和增支业务总费用中的阈值相挂钩。

表 11：计算增支资本总费用和增支业务总费用

步骤	费用类别	总额（美元）
A	第一阶段室内空调生产次级行业所需的增支资本总费用（美元）	85,719,098
B	第一阶段室内空调压缩机次级行业所需的增支资本总费用（美元）	13,041,725
C	第一阶段技术转换所需的增支资本总费用（A+B）（美元）	98,760,823
D	第一阶段多边基金供资的HCFC-22淘汰（公吨）	9,454
E	增支业务费用的阈值（美元/公斤）	6.30
F	增支业务总费用（D*1,000*E）（美元）	59,560,200
G	增支资本总费用和增支业务总费用（C+F）（美元）	158,321,023

技术援助成本

242. 室内空调行业 HCFC-22 的替代物要求政府、行业协会、研究所、企业员工、服务企业、安装企业、零售商和消费者等诸多利益攸关方通力合作，从而实现并维护淘汰目标。各项活动及其相关成本已被纳入技术援助类别，如表 12 所示。

表 12：技术援助成本

各项活动	成本（美元）
项目执行与管理	4,150,000
制定技术标准和条例	770,000
配额和信息系统	755,000
培训方案	500,000
公共宣传	550,000
HC-290/HFC-161 替代技术研究和评估	3,062,000
技术交流	405,000
共计	10,192,000

总成本和成本效益的计算

243. 室内空调行业计划投资和非投资活动的总成本为 168,513,023 美元。总成本效益为除以总成本计算得出，不含压缩机次级行业转型成本（155,581,298 美元）除以消耗臭氧层物质总量（9,454 公吨）得出的结果 16.46 美元/公斤。

共同供资的可能性

244. 室内空调行业计划显示，接收企业可能需要额外的捐助和费用分摊，以确保生产线的安全运作，成功转向可燃性制冷剂。室内空调行业计划提到了环境规划署-全球环境基金的项目“提高室内空调机的能效”，该项目可能有利于实施技术援助部分。在与德国的双边合作下，关于室内空调行业引进碳氢化合物技术的项目目前处于最后实施阶段。该项目将提供必要的经验，加快向室内空调制造业推广新技术。但是，拟议预算中并未反映这两个项目的贡献。目前尚不清楚室内空调行业转型是否具有其他可靠的双边或多边共同供资来源。

执行室内空调行业计划

245. 工发组织作为执行机构，环境保护部/对外经济合作办公室和中国家用电器协会作为国家执行机构，负责执行室内空调行业计划。其职责概括如下：

- (a) 环境保护部/对外经济合作办公室将负责与相关政府机构一道总体管理和协调室内空调行业计划。这将包括通过和推行各项政策和配额制度，确保按计划在所选企业执行室内空调行业计划的投资和技术援助部分。环境保护部/对外经济合作办公室的职责还包括执行并监测资金和技术性能指标，通过进行核查审计并向工发组织提交进度、核查和完整报告，核查 HCFC-22 淘汰目标。环境保护部/对外经济合作办公室将与中国家用电器协会密切合作，后者将提供同执行室内空调行业计划技术和资金方面有关的援助并联络入选企业。中国家用电器协会将负责执行技术援助部分中的若干方面。环境保护部/对外经济合作办公室和中国家用电器协会各项活动的供资将由技术援助部分申请的 1,030 万美元支付。
- (b) 工发组织将与环境保护部/对外经济合作办公室签署绩效合同。工发组织将通过审查环境保护部/对外经济合作办公室编制的进度和核查报告，监测室内空调行业计划的执行情况。此外，工发组织将向执行委员会提交年度报告，包括根据《协定》为室内空调行业计划提供补充供资。工发组织还将视需要提供技术和管理支助及政策建议。工发组织的各项活动将由机构支助费用申请的 1,265 万美元供资。

秘书处的评论和建议

评论

246. 秘书处根据执行委员会关于编制氟氯烃淘汰管理计划的建议，并考虑到决定增支成本有关的现行指导方针和政策，审查了室内空调行业计划。工发组织要求做出诸多解释并提供额外资料。秘书处还利用从国际渠道获得的关于中国室内空调行业的补充资料，确定了与决定行业氟氯烃基准消费量和符合要求增支成本相关的若干仍未解决的问题。

决定 HCFC-22 的基准消费量

247. 由于多种原因，秘书处对决定各行业 HCFC-22 的基准消费量表示关切。室内空调行业计划给出了 2005-2008 年室内空调国内销售、进口、生产利用 HCFC-22 和替代品、HCFC-22、HFC-407C 和 HFC-410A 所制造的装置的数据。但是，2009 年和 2010 年数据仅限于生产 HCFC-22 装置和 HCFC-22 消费量。关于 2009 年和 2010 年的总产量以及利用 R410A 制冷剂生产装置的可用数据对于更准确地评估 HCFC-22 的消费量非常重要。

248. 室内空调行业计划中明确指出，2008 年出口到非第 5 条国家的数量达 2,050 万台。不过并未提供 2009 年和 2010 年出口到非第 5 条国家两组数据的资料。针对秘书处的询问，工发组织提供了 2009 年出口到非第 5 条国家的数据，其中包含 HCFC-22 产品，消费总量达 1,572 公吨。2009-2010 年各行业的基准数应扣除这个数量。尚不具备 2010 年利用 HCFC-22 所制造的产品出口到非第 5 条国家的数据。应确定这些数据，并应从室内空调行业基准消费量中扣除相关的 HCFC-22 消费量。

249. 利用计算 2008 年 HCFC-22 消费量所使用的 1.2 公斤制冷剂注入量与 1.0 公斤注入量的平均数计算得出 2009 年和 2010 年 HCFC-22 的消费量。工发组织解释说，平均注入量增加同空调装置要求更高的能效有关。虽然以台数衡量，2009 年的生产量低于 2008 年，但 2009 年 HCFC-22 消费量同 2008 年相比增加了 8.2%。按照平均 0.5 公斤注入量生产的窗式空调、移动空调和其他类型的室内空调产品约占室内空调生产总量的 20%。这决定了基准生产的加权平均注入量约为 1.06 公斤/台。

250. 2009 年和 2010 年消费量的计算并未考虑到 2008 年和 2009 年空调装置的积压库存。室内空调行业计划承认，室内空调制造商最初高估了 2007 年的销售量，由于生产大于销售，因此库存积压。相关库存本应影响 2008 年的生产，但 2008 年的生产数字并未反映这个影响。2008 年和 2009 年存在类似的情况。2008 年，金融危机重创全球房地产市场，这直接导致空调市场总体下滑。第四季度住宅用空调库存急剧增加，到 2008 年底达到 1,500 万台，这一点应影响到 2009 年和 2010 年的生产。但是，室内空调行业计划并未反映这一情况。

251. 2007 年 9 月截止日期后，通过安装新的生产设施，最近三年几家主要室内空调制造商大大增加了其生产能力。秘书处向工发组织表示，应从符合资格的 HCFC-22 消费中扣除新安装工厂的生产量。秘书处请提供所有新安装的生产设施的补充资料，但并未收到资料。工发组织反过来解释说所有新增加能力都是对非氟氯化碳技术而言，同室内空调行业计划无关，没有请求的数据。秘书处认为，规定非 HCFC-22 的额外生产能力导致 2009 年和 2010 年 HCFC-22 市场的进一步萎缩，相应地室内空调行业计划应反映这一点。

252. 秘书处试图核查室内空调行业计划中提供的资料，并从两个国际渠道：《日本空调供暖和制冷信息》以及建筑服务研究与信息协会关于中国空调业的一项研究获取中国室内空调的生产、国内销售和出口数据。两个来源显示，2008 年和 2009 年，单一分立式空调和窗式/移动室内空调的出口量接近室内空调行业计划提供的数据。但是，室内空调行业计划关于 2008 年和 2009 年生产与国内销售的数据相比显示多出 1,500 万台。

253. 工发组织向秘书处保证室内空调行业计划中提供的数据可靠，计划中数据以 2009 年第二轮数据收集为基础，而后者以对中国室内空调行业和室内空调压缩机行业最新进行的两次综合调查为基础。室内空调行业计划中收集的数据与中国家用电器协会数据库、国家统计局的数据以及海关总署的数据进行了反复核对和核查。此外，工发组织还参考了国家统计局所编《中国年鉴》关于 2008 年和 2009 年家用空调机生产产量的数据。海关总署的数据涉及进出口数据。海关总署提供的出口数据与室内空调行业计划、《日本空调供暖和制冷信息》和建筑服务研究与信息协会的数据是一致的。

254. 根据《中国年鉴》，2008 年和 2009 年产量比室内空调行业计划报告数据约高 15%，比《日本空调供暖和制冷信息》和建筑服务研究与信息协会的生产数据约高 58%。如建筑服务研究与信息协会所示，根据《年鉴》中使用的定义，住宅用空调机指的是能够控制室内温度、湿度、气流速度和空气清洁度的设备（冷却能力低于 14 千瓦）。这可能包括干燥器、风机盘管等，因此并不认为《年鉴》数据具有代表性。建筑服务研究与信息协会解释说，截止 2009 年 1 月，库存约有 1,500 万台室内空调（工厂中有 1,010 万台，经销渠道有 480 万台）。应以国内市场加上出口减去进口再减去已使用库存计算 2009 年生产量。室内空调行业计划并未明确提供 2009 年消费量，并以此可得出 HCFC-22 的消费量。

255. 指出 2010 年是全球销售室内空调前景看好的一年。但是，室内空调行业计划及随后工发组织随后的评论提供的必要资料并未说明在 2009 年 71,500 公吨基础上 2010 年 HCFC-22 消费量增加 6,400 公吨的理由。尚不清楚 2010 年销售如何利用 2007 年至 2009 年积压的库存。根据建筑服务研究与信息协会的数字，截止 2010 年 1 月 1 日室内空调库存为 850 万台，其中工厂有 640 万台，经销渠道有 210 万台。

外资企业和符合条件的增支成本

256. 依据室内空调行业计划，与非第 5 条国家所有权有关的 HCFC-22 的消费份额占 HCFC-22 消费总量的 9.6%。为了说明这个所有权，用这个百分比折算的行业基准消费量导致“行业起点调整”为 67,529 公吨。但是，计算外国所有权的这个方法同执行委员会在第七次会议上通过的决定不符，该决定规定：“应逐个审议部分供资，以资助部分由跨国公司所有的任何特定企业的地方股权。在这种情况下，可按照项目增支成本与地方股权相称的比例提供供资，其余由跨国公司负责。”

257. 从中国 31 家室内空调制造商中得知，12 家室内空调制造企业为非第 5 条国家完全所有或由非第 5 条国家的企业联合所有和中国的企业。这 12 家企业的外国所有权比例为 11% 至 100% 不等。这些企业的累积消费量达 17,604 公吨，或占 66,109 公吨消费总量的 27%，地方消费份额为 11,257 公吨，外国所有权的消费量相当于 6,347 公吨。根据执行委员会的政策，应根据具体外资企业，包括技术转换计划第一阶段具体企业的确切贡献决定第一阶段符合条件的要淘汰的 HCFC-22 消费量。以下案例反映了不同办法的影响：一家占非第 5 条国家所有权 27%，每年消费 13,000 公吨 HCFC-22 的制造商可能被选中进行第一阶段的技术转换。这一家制造商可实现行业第一阶段的淘汰总目标，即约 10,000 公吨，甚至生产未实现完全转换。在这种情况下，多边基金将为部分属于国有的企业供资，

即提供商定增支成本的 73%，相当于淘汰约 7,300 公吨。但是，工发组织和中国在室内空调行业计划中所使用的计算方法将依据行业基准的 90.4% 提供供资，相当于淘汰 9,040 公吨。

258. 在没有了解第一阶段技术转换中要纳入的各外资企业的所有权及相关的淘汰量的情况下，不可能计算出符合淘汰资格的 HCFC-22 的吨数。因此，不可能准确计算出符合条件的增支成本。

挑选企业进行第一阶段技术转换

259. 缺乏第一阶段所包括选择潜在受益者及其在行业中地位的资料，进一步增加了向商业可行性有限的企业分配资金的可能风险。室内空调行业正在不断转型和整合。许多主要制造商的市场份额正在稳步增长，而其他较小的制造商的累积份额相应地不断缩小。由于经济可行性以及在竞争异常激烈和快速整合的市场中的可持续性尚不清楚，将小型制造商纳入第一阶段技术转换计划可能不利于氟氯烃淘汰的目标。

260. 室内空调行业计划提议将十条生产线转用 HFC-410A，但并未说明具体哪些企业可能被选中转用这项技术。对当前室内空调制造业状况的分析显示，行业主要参与者依托 HFC-410A 技术大大增加了生产能力。由于应用管制措施前可利用的时间不多，这些参与者参与第一阶段的技术转换将大有裨益并有助于减少增支成本。

261. 提议第一阶段的五条压缩机生产进行技术转换需要进一步的理由。提议两条生产线转用 HFC-410A 技术。提案种实际上提供关于室内空调压缩机制造业的任何资料。室内空调行业计划中列出的压缩机制造商名单不完整。名单中缺少许多重要的压缩机制造设施，特别是近年来安装的设施（2007 年以来）。为了能够评估压缩机制造商是否以及在多大程度上有必要转用 HFC-410A 技术，需要加大对压缩机制造业状况的说明。这就需要列出制造商的完整名单，说明安装能力，生产线数量，成立日期，以及利用不同技术生产不同类型产品的技术能力和灵活性。这时，根据第三方市场信息，压缩机制造业似乎充分具备了使用 HFC-410A 生产产品的能力，足以满足未来几年室内空调制造商的需求，因此多边基金无需为额外生产能力供资。

第一阶段技术转换的增支成本

262. 根据两个示范案例的定位，即室内空调生产线生产 250,000 台的技术转换以及压缩机生产线生产 170 万台的技术转换——借用已核准示范项目的成本，计算得出增支成本。尽管执行委员会最近核准了示范项目，不过秘书处依据生产设备的技术规格说明、目前在审查投资项目方面的经验，以及秘书处与符合条件增支成本的执行机构之间的谅解，对申请的资本和业务增支费用的资格条件进行了分析。秘书处与工发组织讨论了室内空调转用 HFC-410A 和 HC-290/HFC-161 技术的拟议增支成本，例如真空泵、制冷供应设备、热交换器加工设备、通风和安全系统，以及对于转用 HC-290/HFC-161 技术而言的超声波封口机、性能测试设备、回收站、安装工具、交付、保险和安装收费。还讨论了压缩机生产线转用 HFC-410A 和 HC-290/HFC-161 的增支成本，详细探讨了生产设备、性能测试设备及其他费用问题。工发组织和秘书处不同成本项目的增支成本额度方面的意见分歧很大。

263. 关于增支业务费用，工发组织请提供用于制造室内空调设备的润滑剂的费用。但是，秘书处认为润滑剂的费用和压缩机电气元件转用 HC-290 技术的费用属于压缩机制造商的增支业务费用，因此不符合条件，因为用于元件技术转换的供资不符合多边基金规定的条件。进行这些调整后，转用 HC-290 的增支业务费用上限为 8.5 美元/台，最低为 6.30 美元。秘书处提议转用 HFC-410A 的增支业务费用定为 6.00 美元，如果热交换器制造的转换得到资助，则可进一步减少为 3.92 美元。

与开发计划署-全球环境基金“推广节能室内空调机”项目进行的协同增效以及技术援助的增量成本

264. 由于使用了较好的以 HC-290 和 HFC-410A 为原料的产品的节能要素，并以此替代了效率较低的 HCFC-22 设备，所以能源效率提高至 8.1 兆吨（二氧化碳当量），据此，工发组织计算了间接的温室气体减排量。中国制冷和空调设备行业的温室气体减少还被称为开发计划署-全球环境基金“推广节能室内空调机”项目的主要成果。该项目额增至 2,760 万美元，由全球环境基金供资（620 万美元）、制冷、空调设备和压缩机制造商供资（2,000 万美元）以及政府和其他方面供资（135 万美元）。

265. “推广节能室内空调机”项目通过转变中国空调机市场，并使之朝着生产更加节能的用于住宅和商业楼宇的室内空调机的方向发展，为温室气体减排做出了贡献，其中包括在中国的制冷和空调设备生产商中推广新的和现有节能技术。开发计划署-全球环境基金估计的二氧化碳减排量不包括与 HCFC-22 及其替代物的全球变暖潜能值差异有关的直接减排。

266. 秘书处向工发组织指出，工发组织计算的二氧化碳减排量重复了开发计划署-全球环境基金项目所涉的二氧化碳减排量。由于引进了使用 HC-290 和 HFC-410A 的产品，工发组织同意撤回其减排温室气体的主张。

267. “推广节能室内空调机”项目包括很多与制冷和空调设备行业计划拟议的活动密切相关的特点，例如，制冷和空调设备行业计划申请的总额为 1,030 万美元的技术援助内容之间密切相关，因为它们具有相同的目标群体和类似的技术内容，如：项目执行与管理；制定技术标准和条例；配额和信息系统；培训方案；公众意识；研究与评估可替代技术；技术沟通。秘书处与工发组织讨论了“推广节能室内空调机”项目与制冷和空调设备行业计划拟议的技术援助内容之间明显的协同增效问题。工发组织认识到，“推广节能室内空调机”项目的目标是在不替代消耗臭氧层物质制冷剂的情况下为提高常规产品的能源效率提供援助。该项目将补充并促进行业计划成功通过，但工发组织不知道向多边基金申请的技术援助资金是如何减少的。就此问题的讨论仍然在进行当中。

总成本效益

268. 秘书处注意到，工发组织计算的制冷和空调设备行业的总成本效益并未考虑转化压缩机生产线的费用问题；在未考虑这些内容的情况下得到的成本效益是 16.46 美元/公斤。在转化压缩机生产线方面获得多边基金拨款的第 5 条国家过去计算成本效益时一直不考虑

压缩机的增支经营成本，但考虑分配给转化压缩机制造商的资金。考虑到转化压缩机的费用，制冷和空调设备行业计划的成本效益值是 17.83 美元/公斤。

对淘汰氟氯烃带来的其他环境惠益的估算

269. 该行业计划计算，在成功执行了第一阶段后，温室气体的直接减排量将达到 24,688,000 吨二氧化碳当量。间接的气候影响与提高新设计的制冷和空调设备的能源效率的潜能有关，计算得到的间接气候影响的潜能值为 8,101,000 吨二氧化碳当量；但是，这些改善似乎重复了“推广节能室内空调机”项目的影 响，同时相关主张被撤回了。气候的直接和间接影响都是中国政府进行简化计算得出的。由于缺乏关于中国使用的框架条件的资料，秘书处无法评估数据的有效性。

270. 由于本段涉及的内容存在局限性，所以秘书处在第六十二次会议前不倾向于通知执行委员会建议核准的供资额度。第六十二次会议前的未决问题列示如下

- (a) 工发组织在公布 UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/26 号文件和召开第六十二次会议之间提供了一些促进理解一些存留问题的额外数据。根据所提供的信息，秘书处能计算 2009 年向非第 5 条国家出口的使用 HCFC-22 的制冷和空调设备的数量。总共有 2,667,049 台使用 HCFC-22 的制冷和空调设备被出口到非第 5 条国家，其中 93% 被出口到美利坚合众国。1,572 公吨的 HCFC-22 消费量与向非第 5 条国家的出口量有关，这将不符合供资条件，并能从 2009 年该行业 HCFC-22 的总消费量中扣除，进而影响 2009-2010 年的行业计划基准的制定。没有提供关于 2010 年可能向非第 5 条国家的出口量和相关 HCFC-22 消费量的数据。在这方面，秘书处谨指出，数量不断增加的空调机似乎是从中国出口的，并特别要进口到像东欧和中亚这样的非第 5 条国家；
- (b) 工发组织指出，中国政府为获得 2009 年的产量和消费量数据进行了一次调查。秘书处尚未获得整套数据。确定制冷和空调设备行业 2009 年和 2010 年 HCFC-22 消费基准的方法仍然不明确，因此，无法作为确定符合条件的增量成本的可靠依据；
- (c) 非第 5 条国家在制冷和空调设备生产能力上的所有权对符合条件的增量成本的数额产生了显著影响。目前，企业与非第 5 条国家共享的所有权占生产室内空调机带来的 HCFC-22 总消费量的 9.3%。该数值还用于拟议的计划中，以便计算第一阶段的 HCFC-22 淘汰目标。秘书处指出如下事实，将企业与非第 5 条国家共享的行业消费所有权移交给第一阶段处理的次级企业不符合执行委员会的各项决定。决定要求获得针对企业的资料，有必要以将要转变的企业为基础重新进行计算。
- (d) 在为第六十二次会议发布文件时，秘书处不知道哪些企业会被选中参与第一阶段的转化，因此，既无法通知执行委员会多边基金在转化所需费用中所占的符合条件的份额，也无法通知执行委员会各特殊企业所需的实际增量成本；

- (e) 用于示范案例生产线的 250,000 台设备的特定年平均生产能力的基础不明确。已提供少量支持信息来证实为什么选择该型号的生产线，以及如何确定一个可以更好地反映第一阶段中的转化状态的替代号码。选择产出更高的示范生产线本应降低符合条件的增量成本，因为为了实现消费预期可能的减幅，从假定的行业基准开始计算，将需要转化较少的生产线；
- (f) 尚未商定大量增量资本和经营成本项目。例如，在转化每条待转化的生产线时，已假定需要设备安装使用工程、产品的重新设计、试验、检测和培训的费用，但并未考虑到，如果某个特定企业有多条生产线有待转化，并且这些生产线可能生产同样或类似产品，则可能出现储蓄金的问题；
- (g) 工发组织还通知秘书处，工发组织无法承认拟议的项目和开发计划署-全球环境基金的“推广节能室内空调机”项目之间的协同增效关系。秘书处证实，“推广节能室内空调机”项目包括很多与制冷和空调设备行业计划拟议的活动密切相关的特点，如制冷和空调设备行业计划申请的技术援助内容，并因此对申请的技术援助增量成本产生了影响；以及
- (h) 秘书处通知执行委员会，鉴于上文所述的数据方面的差距，不可能在第六十二次会议召开之前，合理准确地评估制冷和空调设备行业技术水平上的符合条件的增量成本。

第六十二次会议后的发展状况

271. 向第六十三次会议再次提交了室内空调机行业淘汰氟氯烃项目提案后，秘书处向工发组织提出了很多问题，其中若干问题是过去提过的。秘书处在它设定的问题中加入了更多关于进一步审查该提案所需的准确数据的细微问题。在这次沟通中，秘书处要求获得与生产室内空调机和相关压缩机的具体公司相关的信息。秘书处还提出了涉及生产设施示范布置及其运营、实际生产能力、突发事件、运输成本、监测问题和计算增量运营成本的问题。最后，还提出了很多有关拟议的技术援助活动的问题。

272. 对于多数不同问题，工发组织提供了全面的资料，最重要的是涉及所有权结构、HCFC-22 消费量、生产以及 31 个室内空调机制造商和六个相关压缩机制造商的生产能力的资料；关于室内空调机压缩制造商的资料还包括关于用可替代的技术生产的压缩机的数量的资料。当被问及制造商向非第 5 条国家进行的具体出口和每个制造商最大型的五条生产线的能力时，工发组织通知秘书处，工发组织没有获得这方面的资料。提供的资料说，31 个制造商中有 19 个独享第 5 条国家的所有权，而其余制造商在 10.64% 至 95% 的不同程度上与第 5 条国家分享所有权。因为由企业来提供资料，所以有可能将所有权信息与 HCFC-22 的消费、生产和生产能力联系起来。所有资料都来源于 2008 年的数据。工发组织还在沟通中同意减少一些费用，以体现秘书处在沟通过程中对这些费用的获取资格和增量问题表示的关切。

273. 秘书处已开始分析工发组织提供的数据，但在编制本文件时分析尚未完成。

建议

274. 待定。

制冷维修行业氟氯烃管理和淘汰示范项目

项目说明

275. 环境规划署和日本政府代表中国政府向执行委员会第六十二次会议提交了制冷维修行业氟氯烃管理和淘汰示范项目，总费用为 900,000 美元，外加给环境规划署的 90,480 美元机构支助费用和给日本政府的 26,520 美元的机构支助费用。执行委员会根据第 62/60 号决定，要求相关双边和执行机构再次向第六十三次会议提交该示范项目。环境规划署已根据要求向第六十三次会议再次提交了作为试点项目的该示范项目，但并未进行过多调整。

276. 用于保养和维修使用氟氯烃的制冷和空调设备的氟氯烃估计消费量约为每年 3,800 ODP 吨（69,000 公吨）HCFC-22，占中国氟氯烃总消费量的 21%。预计维修制冷系统产生的氟氯烃消费量将继续增加。

277. 为了加强对消耗臭氧层物质的管理，中国政府于 2010 年 4 月发布了消耗臭氧层物质管理条例。该条例自 2010 年 6 月 1 日起生效。涉及维修行业的规定列示如下：

- (a) 应根据环境保护部的要求登记消耗臭氧层物质的交易商；
- (b) 要求维修车间到国家级环境保护局进行注册。维修车间必须对消耗臭氧层物质进行回收和再循环，或请专业公司参与消耗臭氧层物质制冷剂的回收/再循环、再生，和/或处置，以实现消耗臭氧层物质的安全处置；
- (c) 参与消耗臭氧层物质制冷剂回收/再循环、再生，和/或处置的公司必须在省级的环境保护局进行注册；而且这些公司必须恰当处置消耗臭氧层物质，保证不造成有害影响；
- (d) 维修车间和回收/再循环公司必须保留至少三年的业务记录，并且必须根据环境保护部的规定报告数据。此外，它们必须按照环境保护部的规定，配备适当的工具和/或设备以及专业工作人员。

278. 在审查分散在全国范围内的小型维修车间和氟氯烃淘汰时间表的紧迫性时，环境保护部很难直接管理和监测维修市场。因此，环境保护部需要依靠地方政府的部门，以此作为改善维修行业管理和监测的最有效措施。因此，拟议启动一个示范项目，以检测政策措施、技术方法和管理模式的可行性和有效性，并确定相关活动的成本效益。拟议以深圳作为示范城市实施该项目，以便建立并实施消耗臭氧层物质维修行业的管理机制。预计从该示范项目获得的经验和教训将成为中国根据消耗臭氧层物质管理条例制定详细规则的基础和参照物。如果该示范项目获得成功，则深圳也将发挥牵头作用，鼓励其他城市尽快采取类似的行动。

279. 据估算，实现深圳维修行业 11 ODP 吨（200 公吨）HCFC-22 削减目标的总费用为 3,000,000 美元，其中向多边基金申请 900,000 美元（即，根据成本效益 4.50 美元/公斤的阈值）。将由地方政府和该产业承担费用的余额（表 1）。

表 1. 中国制冷维修行业氟氯烃管理和淘汰示范项目的估计费用

说明	费用（美元）	
	资金	对应
当地规章制度和技术标准		
制定维修行业数据管理和最佳做法的条例、准则以及标准	45,000	
评估会议/利益攸关方会议	36,000	
印刷和分发条例和标准	20,000	
对氟氯烃制冷剂的流通、分配和使用进行调查和评估		
组织当地的出口商/TSI 收集至少 50 个设备交易商、400 个冷却器维修车间、400 个给正是维修车间、100 个冷藏室、2,000 个冷却器终端用户和 500 个小型终端用户的详细信息	80,000	
运输		35,000
数据的输入、分析和报告的编制	15,000	
建立数据库，不断更新制冷维修中使用氟氯烃的状况		
信息管理制度所需的硬件和软件设施	15,000	
开发深圳的制冷维修管理制度	18,000	
数据输入；不断更新；以及维修	45,000	
大/中/小规模制冷/空调设备的试点项目		
为试点项目车间配备制冷回收机器	204,000	1,396,000
为制定在操作、维修和保养大型冷却器时减少氟氯烃的技术解决方式和方案提供专家意见，以及培训操作冷却器的技术人员	15,000	
对日常运作、保养、维修和处置采取后续行动，并总结相关经验	13,500	
建立制冷/空调设备再循环的网络		
建立收集点		51,000
上门收集		100,000
配备回收/再循环设备		40,000
执法和技术监测与检查		
强制检查维修车间并采访终端用户	20,000	
对维修车间和终端用户定期进行技术检查	60,000	
运输		30,000
培训方案		
为政府官员和执法人员举办的培训讲习班	25,000	
为技术人员举办的培训讲习班（两天）	125,000	
录音机、摄像机和其他设施	6,000	
社区级别的培训		500,000
公众意识		
关于世界环境日和国际臭氧日的宣传讲习班/活动/方案（场地租金、设计方案和出版材料）	48,000	
电视和报纸上的非营利广告	60,000	
在建筑、制冷和物业管理产业的年度会议上推广氟氯烃淘汰和管理条例	12,000	
“杰出制冷设备维修技术人员”比赛	10,000	

说明	费用（美元）	
	资金	对应
印刷“家用空调机制冷剂使用常识”的小册子		50,000
项目评估		
项目评估（咨询费）	7,500	
国家级项目输出的宣传	20,000	
供应人员（2年，6名）	80,000	40,000
办公室的日常运营费用	10,000	
费用总额	990,000	2,242,000

秘书处的评论和建议

评论

280. 考虑到只有氟氯烃投资项目能脱离氟氯烃淘汰管理计划而提交（第 54/39 号决定），所以秘书处并未将关于制冷维修行业管理和淘汰氟氯烃的示范项目纳入向第六十二次会议提交的 UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/26 号文件中。如文件中所解释的项目审查过程中确认的问题概述（UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/10），秘书处通知环境规划署，第 54/39 号决定规定了氟氯烃淘汰管理计划的一般要求，以及破例允许一些国家选择在完成氟氯烃淘汰管理计划前实施投资项目。第 55/43 号决定帮助向秘书处提交气溶胶、灭火器和溶剂行业的项目提案，以及与泡沫塑料、制冷和空调行业淘汰氟氯烃相关的项目。同一决定进一步明确了一点，以适用于将制冷和空调设备次级行业的氟氯烃转化为全球变暖潜能值较低的技术的示范项目。除这些决定中规定的用途，并未预见到脱离氟氯烃淘汰管理计划提交的项目的其他用途。

281. 根据第 62/60 号决定，秘书处已将关于提交管理和淘汰制冷维修行业氟氯烃的试点项目的内容纳入本文件。但是，在氟氯烃维修行业实施的独立项目和示范项目的资格问题和确定增量成本问题上缺乏执行委员会的引导，所以秘书处无法对此份项目提案提供更为详细的评估。

建议

282. 根据第 54/39 号决定的要求，秘书处无法建议核准中国制冷维修行业管理和淘汰氟氯烃示范项目。

项目评价表 – 非多年期项目
中国

项目名称		双边/执行机构
(a)	浙江康德莱机械塑料有限公司在制造医疗器械时使用 HCFC-141b 的技术转用异链烷烃和硅氧烷 (KC-6) 技术进行清洁的试点项目	开发计划署和日本

国家协调机构	环境保护部对外经济合作领导小组办公室
---------------	--------------------

最新报告的项目所涉消耗臭氧层物质消费数据

A: 第 7 条数据 (ODP 吨, 2009 年, 截止 2011 年 3 月)

附件 C 第一类物质	18,584.6
------------	----------

B: 国家方案行业数据 (ODP 吨, 2009 年, 截止 2011 年 3 月)

化学品	按行业分列的消费量 (ODP 吨)						共计
	气雾剂	泡沫塑料	制冷制造	制冷维修	溶剂	其他	
HCFC-22		1,353	6,221.6	3,456.2			11,030.80
HCFC-141b		5,056.8			465.9	12.76	5,535.48
HCFC-142b		1,066	2	349.8			1,417.80
Other			4	8.1	1		13.10

仍有资格获得供资的剩余氟氯烃消费量 (ODP 吨)	暂缺
---------------------------	----

本年度业务计划分配	供资美元		淘汰 (ODP 吨)
	(a)	500,000	7.6

项目说明:	(a)
企业的 ODS 用量 (ODP 吨):	18.48
将淘汰的消耗臭氧层物质 (ODP 吨):	3.06
项目期限 (月):	18
项目费用 (美元):	
增支资本费用:	320,046
应急费用 (10%):	32,005
增支业务费用:	205,616
项目费用总额:	557,667
地方所有权 (%):	100
出口部分 (%):	0
申请的赠款 (美元):	557,667
成本效益 (美元/公斤):	20.05
执行机构支助费用 (美元):	53,134
项目向多边基金申请的总费用 (美元):	610,801
对应供资情况 (是/否):	是
包括项目监测指标与否 (是/否):	是

秘书处的建议:	供单独审议
----------------	-------

项目说明

283. 开发计划署代表中国政府重新向第六十三次会议提交“浙江康德莱医械塑料有限公司在制造医疗器械时由使用 HCFC-141b 的技术转用异链烷烃和硅氧烷 (KC-6) 技术进行清洁的试点项目”。项目提案曾经提交给第六十二次会议，但是当时无法完成有关中国淘汰氟氯烃问题的讨论，因此开发署重新提交了一份未加改动的提案。

284. 该项目的项目编制供资已在第六十次会议上获得核准。试点项目旨在以医疗器械次级行业应用潜力更广的非消耗臭氧层物质、非氢氟碳化物溶剂替代特殊医疗器械生产中作为溶剂使用的 HCFC-141b。执行项目申请的供资为 557,667 美元，外加给开发计划署的支助费用 26,404 美元和给共同执行双边机构——日本政府的支助费用 26,730 美元。

背景

285. 随项目文件提交的资料显示，中国目前在医疗清洁应用领域消费 HCFC-141b 约 1,700 公吨。项目文件提议转换一条用于生产一次性医疗器械，尤其是一次性医用针头的生产线。从该项目获得的经验可以在今后用于筹备同一次级行业其他公司的转换活动。

医疗器械次级行业概况

286. 溶剂行业总体来说都排放使用氟氯烃。中国主要的溶剂次级行业为医疗、金属、电子、精密电子和配方溶剂次级行业。2009 年中国溶剂行业氟氯烃消费量估计达 4,394 公吨。2009 年医疗清洁应用次级行业消费 1,700 公吨 (187 ODP 吨) HCFC-141b，占总体行业消费量的 39%。主要产品包括注射器、输液器、输血器、各类穿刺工具、导管和其他卫生材料。普遍存在的特点是，所生产的器械是所谓的硅化器械，也就是被一层薄薄的硅油覆盖，以减少渗透、减轻患者疼痛。在这个过程中使用的工具必须定期清洁，目前所用的是含有 HCFC-141b 的溶剂。次级行业由大量中小型企业组成，而它们获得替代技术的机会有限。次级行业对人类健康的重要意义、人们对次级行业现状的了解，以及行业参与者接受援助的必要性，都是中国将在国内次级行业淘汰氟氯烃放在首位的原因。

企业背景

287. 浙江康德莱医械塑料有限公司 (浙江康德莱) 成立于 1987 年，在中国以外地区并无所有权，是上海康德莱企业发展集团有限公司的下属企业。浙江康德莱公司生产一次性医疗器械，特别是一次性针头。公司拥有一整套从连接、挤压到制造毛细管的生产线，针头流水线年产量为 105 亿支各类用途的针头。2009 年，公司产量占全国同类产品产量的 45%。

288. 项目提案指出，该公司技术先进资金雄厚，是次级行业最优秀的企业之一。它具有执行淘汰消耗臭氧层物质的经验，实际上它也是次级行业内第一家淘汰 CFC-113 的公司。良好的信誉和与行业协会的紧密联系，都将在今后有助于在次级行业传播技术。

289. 技术选择

290. 穿刺工具，例如医用针头，必须在针尖和针管覆盖一层硅油。涂抹硅油的工具必须定期清洁。因此目前正在使用溶剂；最初选用 CFC-113 作为溶剂。在取代了 CFC-113 之后，先是使用 KC-3000 溶剂，不久又用 KC-3000C 溶剂替代。这两种溶剂都在中国研发，后者含有 65% 的 HCFC-141b。这种溶剂目前在中国医疗器械行业应用的最广泛。该公司考察了许多其他替代品，其中包括 HFC-365mfc，这种溶剂含有 HFC-365mfc、HFC-4310 和 KC-6。最后一个不仅全球升温潜能值最低 (<20)，也是最具有成本效益的 KC-3000C 替代品。KC-6 是北京航天科创技术开发有限公司研发的一种医用硅油稀释剂。它的缺点是具有一定的易燃性且沸点较高，因此与当前技术相比其挥发性较差。最佳成本是 6.20 美元/公斤；其次适合的替代品是 KC-3000，成本为 12 美元/公斤，最贵的是 70 美元/公斤。项目提案通告说 KC-6 是一种混合物，其成分能够很容易地从市场以适宜价格购得。它的沸点比 HCFC-141b 高，这对于溶剂消费来说是优点，而对于干燥针头需要的能量来说却是弱点。它的溶剂特性化学稳定性俱佳。中国已将 KC-6 选为医用溶剂次级行业的最佳替代溶剂。

291. 浙江康德莱在 29 条生产线，例如针头和头皮静脉注射器生产线，以及其他各类针头生产和涂抹硅油的工具的超声波清洁中使用溶剂。虽然 HCFC-141b 的消费量相对较少，但是在每 100 万个针头重达 38-66 公斤的订货单中，大规模的生产量加上清洁工具所需的 HCFC-141b 导致总消费量为 167.97 公吨。因此，由于溶剂中含有其他成分，含有 HCFC-141b 的 KC-3000C 溶剂消费量高出 50%。只有一个针头流水线和一个工具清洁流水线被选定为试点项目。这两条生产线当前消费量共计 27.82 公吨（3.06 ODP 吨）。

292. 由于 KC-6 的沸点更高且易燃，因此必须改型生产线并进行一定的生产过程调整。新增活动涉及硅油的管理、涂抹硅油的效果评估，以及工具清洁质量评估。最后，还必须进行生物相容性和药物相容性确认，开展培训和技术援助。改型还包括安装一台防爆通风机，增加一台用于挥发溶剂的热风干燥机，并对生产过程本身进行一些其他改动。

293. 每公斤液体 KC-6 的价格增加了 3.55 美元，使用它的运营成本高于 HCFC-141b。另外，在引进期间，计算运营成本后预计针头损耗量更大。最后，由于增加设备造成的电量负荷，特别是挥发沸点更低的新溶剂所需的热风干燥机，会产生一些其他费用。

294. 项目增支资本费用和增支业务费用概况见表 1。

表 1 – 试点项目费用概况

增支资本费用	
项目	费用（美元）
针头流水生产线改型	60,946
生产过程调整	8,875
硅化液体管理（搅拌机、安全、粘度计）	20,488
硅化工具生产线改型（溶剂回收、改型超声波设备等）	106,805
业绩评估（穿刺测试、生物相容性、药物相容性、评估）	38,923

其他（专家、技术援助、文献等）	84,009
增支资本费用小计	320,046
应急费用（10%）	32,004
增支资本费用共计	352,050
增支业务费用	
项目	差额[美元 / a]
溶剂（针头生产）	32,660
引进期间的针头损耗	29,926
溶剂（工具清洁）	119,280
新增设备造成的电量负荷增加	23,750
增支业务费用共计	205,616
增支费用	
增支费用共计	557,666

295. 该项目将在环境保护部对外经济合作领导小组办公室的协助下由开发计划署实施。日本政府担任双边合作机构，将会实施增支业务费用部分。执行工作共计 18 个月，从 15 个月之后开始商业生产。

秘书处的评论和建议

评论

296. 秘书处要求就溶剂行业的规模和减少行业消费拟定措施提供进一步资料。开发计划署在答复中提到了提交氟氯烃淘汰管理计划总体战略摘要。开发计划署的资料显示，溶剂行业应占到氟氯烃淘汰管理计划第一阶段总体淘汰目标的 8%，共计约 39 ODP 吨。本试点项目提议淘汰约 3.1 ODP 吨。开发计划署建议将通过溶剂行业计划开展剩余的淘汰工作，计划将向执行委员会第六十四次会议提交溶剂行业计划。

297. 还要求提供关于溶剂行业和此处所指的次级行业的进一步资料。开发计划署通告，医疗器械次级行业经历了极高的增长率，对于人类健康方面十分重要。因此，中国政府决定将该行业确定为开展早期行动的重点。另一个优势是，由于必须遵守医疗器械标准，因此该次级行业的各企业都致力于实现履约运营。该次级行业各企业之间的技术进程相似度极高，尽管运营规模可能差异巨大。因此，一旦一家企业应用了某项替代技术，那么总体应用的障碍就会减小。最后，在一家企业核准并认证该技术的应用，将会为其他企业核准和认证技术缩短时间、减少费用。

298. 开发计划署在答复秘书处关于全行业技术适用性的问题时建议，中国该次级行业所有消费 HCFC-141b 的企业使用同类硅油和同类油膜包覆生产过程，同时进行相似度极高的技术应用，以生产同类的穿刺工具。这样，技术成果就能应用在所有类型的穿刺工具上；实际上，已经在可能进行普遍应用的基础上研发了替代技术。

299. 项目提案提到了含有 HFC-365mfc 的替代溶剂 KC-3000。秘书处要求说明公司使用这种溶剂已有多长时间，后来是否引进 KC-3000C 溶剂以及何时引进。开发署通告，尽管 KC-3000 作为一项技术引进，但是由于价格远远高于 CFC-113 而未被行业接受。因此，各企业开始使用 KC-3000C。该公司在 2005 年 8 月用 KC-3000 进行实验，从 2005 年 10 月开始使用 KC-3000C。原因在于 KC-3000 导致成本大幅增加。

300. 秘书处要求提供有关热风干燥剂费用的费用明细，是否有必要进行一定的改型，以及其他的项目数量。它还质疑是否有必要进行药物相容性测试并支付相关费用，是否能用项目提案提供的费用在次级行业内广泛传播这一信息。开发署对于提出的所有问题均给予满意答复。

301. 截至目前，秘书处只在 15 年前审议过该次级行业的两个项目，而这两个项目均未解决与项目提案相同的问题。因此，秘书处指定并聘用一名外部专家再次审查费用结构。专家评估了项目提案、费用项目和业务费用。专家认为，所提供的解决方案具有成本效益，改型措施似乎也具有实际意义。由于时间紧迫，对项目提案之外有关生产过程具体组织方面的知识有限，秘书处接受了拟议的增支费用。

建议

302. 谨建议执行委员会考虑核准下文所示金额的项目，但有一项谅解，即本文件中的资格和费用不得作为该行业的先例：

	项目名称	项目供资 (美元)	支助费用 (美元)	执行机构
(a)	浙江康德莱医械塑料有限公司在制造医疗器械时由使用 HCFC-141b 的技术转用异链烷烃和硅氧烷 (KC-6) 技术进行清洁的试点项目	352,051	26,404	开发计划署
(b)	浙江康德莱医械塑料有限公司在制造医疗器械时由使用 HCFC-141b 的技术转用异链烷烃和硅氧烷 (KC-6) 技术进行清洁的试点项目	205,616	26,730	日本
