

《保护臭氧层维也纳公约》  
《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》  
中国保护臭氧层行动

概要介绍

(2007 年更新版)

国家环境保护总局对外经济合作领导小组办公室

二〇〇七年七月一日

# 目 录

臭氧层保护基础知识.....	1
臭氧层的作用.....	1
臭氧层的损耗.....	1
臭氧层损耗对人类和地球生态的影响.....	2
消耗臭氧层物质.....	2
受控物质类别、消耗臭氧潜能值及控制措施摘要.....	3
臭氧层保护条约体系及其进展.....	10
《维也纳公约》.....	10
《蒙特利尔议定书》.....	11
《蒙特利尔议定书》的发展演变.....	13
公约的运行机制.....	15
中国履行《蒙特利尔议定书》的义务.....	17
中国履约行动.....	20
总体概况.....	20
中国履约活动管理机构.....	26
政策法规体系.....	29
各行业的 ODS 淘汰活动概况.....	31
一、中国消防行业哈龙整体淘汰计划及其进展.....	31
二、中国化工行业 CFC 生产整体淘汰计划及其进展.....	35
三、中国汽车空调行业 CFC 整体淘汰计划及其进展.....	40
四、中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划及其进展.....	43
五、中国烟草行业 CFC 整体淘汰计划及其进展.....	47
六、中国泡沫行业 CFCs 整体淘汰计划及其进展.....	49
七、中国工商制冷行业 ODS 整体淘汰计划及其进展.....	55
八、中国家用制冷行业 ODS 整体淘汰计划及其进展.....	59
九、四氯化碳生产及化工助剂行业 ODS 淘汰.....	63
十、中国甲基溴淘汰计划及其进展.....	68
十一、中国气雾剂行业 ODS 整体淘汰计划及其进展.....	72
十二、中国制冷维修行业 ODS 整体淘汰计划及其进展.....	76
十三、中国 TCA 生产行业整体淘汰计划及进展.....	79

# 臭氧层保护基础知识

## 臭氧层的作用

臭氧层是分布在平流层中距地面 15 至 25 公里左右富含臭氧的部分。臭氧层能吸收绝大部分太阳紫外线，使地球生物免受紫外线的危害。

臭氧吸收太阳光中的紫外线并将其转换为热能加热大气，使得平流层大气的温度逐渐上升。大气的温度结构对于大气的循环具有重要的影响，这一现象的起因即来自臭氧的高度分布。在对流层上部和平流层底部，即在气温很低的这一高度，臭氧的作用同样非常重要。如果这一高度的臭氧减少，则会产生使地面气温下降的动力。由此可看，臭氧的高度分布及变化是极其重要的。

在自然状态下，大气平流层中的臭氧分子能够吸收紫外线的能量，分解成为氧原子，并很快与大气中的氧气发生进一步的化学反应生成新的臭氧分子，使臭氧层中的臭氧分子达到动态平衡。这个过程周而复始从而抵挡大量的有害的紫外线到达地球。

科学家们一般将来自太阳的紫外线按照波长的长短分为三个区。

波长在 315 至 400 纳米之间的紫外线称为 UV - A 区，该区的紫外线不能被臭氧有效吸收，但是也不会造成地表生物圈的损害，事实上这一波段少量的紫外线是地表生物所必需的。

波长为 280 至 315 纳米的紫外线称为 UV - B 区，这一波段的紫外辐射可能到达地表并对人类和生态系统造成极大危害。

波长小于 280 纳米的紫外线部分称为 UV - C 区，该区紫外线波长短能量高，不过该区的紫外线能被大气中的臭氧和氧气完全吸收，即使是平流层的臭氧发生损耗，UV - C 区波段的紫外线也不会到达地球，所以不会对地球表面造成不良影响。

## 臭氧层的损耗

大气平流层中保存了大气中 90% 的臭氧，位于这一高度的臭氧能够吸收大部分对地球生物健康有害的 UV - B 段紫外线。20 世纪 70 年代以来，科学家们发现全球臭氧总量有逐渐减少的趋势，并推断臭氧的减少主要在臭氧层。

南极科学考察表明从 1977 年开始, 南极上空的臭氧总量迅速减少, 形成一个“臭氧空洞”。随后的科学观测表明, 臭氧空洞的面积正在不断地扩大, 臭氧浓度的下降还在加快。进一步的观测表明臭氧层的损耗不仅是在南极已经发生了, 在北极上空和其他中纬度地区也都出现了程度不同的臭氧层耗损现象。

我国大部分属于中纬度地区, 臭氧的总量也已经在减少。我国科学家观测到我国青藏高原存在一个臭氧低值中心, 这在北半球是非常异常的现象。臭氧层剧烈耗损的这种现状已经引起了各国政府和人民的普遍担忧。

## 臭氧层损耗对人类和地球生态的影响

虽然在接近地面的高度, 臭氧是一种重要的空气污染物, 人们做出了许多努力想要求降低它的浓度, 然而在平流层这种情况恰恰相反! 臭氧层变薄会导致大量对人体及其他地表生物有害的 UV - B 段太阳紫外线到达地球表面。

实验证明 UV-B 段紫外线会损伤眼角膜和晶状体, 引起白内障等疾病的发生。据分析, 平流层的臭氧层每减少 1%, 全球白内障的发病率将增加 0.6% 至 0.8%, 全世界由于白内障引起失明的人数将增加 1 万到 1 万 5 千人。更为严重的是, UV - B 段太阳紫外线的增加能明显诱发皮肤癌与皮肤疾病并且使人体免疫能力降低, 这将使许多发展中国家人民的健康状况更加恶化。研究表明, 超过 50% 的植物会受到 UV-B 段紫外线的负面影响, 与人的生活密切相关的豆类瓜果类作物会因过多 UV - B 类紫外线的辐射而大量减产。

过多的紫外线辐射还会使浅海中的浮游生物数量减少。浮游生物是海洋食物链的基础, 因而将直接导致鱼类及贝类的产量减少, 从而损害整个水生生态系统。同时, 臭氧层破坏使更多的 UV - B 段紫外线到达低层大气, 导致对流层大气化学反应更为活跃, 增加大量有害气体的产生使得一些城市的空气质量下降, 而过量的紫外线还会使许多的人工合成材料加速老化, 致使整个社会的经济成本增加。

## 消耗臭氧层物质

上世纪 70 年代, 美国的两位科学家首次注意到人类制造的氟氯化碳类物质可能与臭氧层的破坏有关, 并进一步发现释放到大气中的氟

氯化碳类物质会在大气中停留大约 10 年，最终上升到平流层。在平流层中经紫外线照射，氯原子会从氟氯氢原子中分离出来并与臭氧发生反应，将其分解成氧气和一氧化氯；一氧化氯随即会与游离氧发生反应，生成氯原子开始下一个循环。这种反应周而复始，从而使一个氯原子可以破坏成千成万的臭氧分子，打破臭氧层中原有的动态平衡。随着时间的推移，排放到大气层中的氟氯化碳类物质不断增多，臭氧数量急剧减少，臭氧层会变得越来越薄，结果会使更多的紫外线进入地球表面生物圈。

其实破坏臭氧层的物质对我们而言并不陌生，在日常生活中它几乎无处不在。冰箱、空调、电子产品、灭火器材、烟草、泡沫塑料、发胶、杀虫剂等产品的生产过程或使用过程中，人们大量使用的人造化学物质很多都具有破坏臭氧层的能力。科学家把这些破坏大气臭氧层、危害人类生存环境的化学物质称为“消耗臭氧层物质”(ozone depleting substances)，简称 ODS。

目前大量使用的 ODS 主要包括下列几类物质：全氯氟烃：主要用作制冷剂、清洗剂和发泡剂；哈龙：主要用作灭火剂；四氯化碳：主要用作化工生产的助剂和清洗剂；甲基氯仿：主要用作清洗剂；甲基溴：主要在农业种植、粮食仓储或商品检疫中用作杀虫剂；含氢氯氟烃：主要用作制冷剂、清洗剂和发泡剂。

以上这些物质破坏臭氧层的能力不同，为了便于衡量，科学家们通过科学试验为这些物质建立了破坏臭氧层潜能值（即 ODP 值）。哈龙是破坏臭氧层能力最强的，其次为四氯化碳，全氯氟烃，甲基氯仿，甲基溴以及含氢氯氟烃。我们要保护臭氧层，首先就要减少这些人造化学品向大气的排放。

当科学家认识到臭氧层的破坏和人工合成的全氯氟烃类物质有关后，臭氧层破坏问题引起全球的重视，虽然臭氧层的耗损主要是由于发达国家大量使用消耗臭氧层物质造成的，但由此引起的灾难性影响却有可能波及全球。

## 受控物质类别、消耗臭氧潜能值及控制措施摘要

### 附件A：控制物质

类 别	物 质	消耗臭氧潜能值
第一类		
CFC1 <sub>3</sub>	(CFC-11)	1.0
CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC-12)	1.0
C <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	(CFC-113)	0.8

C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC-114)	1.0
C <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Cl	(CFC-115)	0.6
第二类		
CF <sub>2</sub> BrCl	(哈龙-1211)	3.0
CF <sub>3</sub> Br	(哈龙-1301)	10.0
C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	(哈龙-2402)	6.0

\*这些消耗臭氧潜能值是根据现有知识的估计数，将对其进行定期审查和修改

#### 附件B: 控制物质

类别	物质	消耗臭氧潜能值
第一类		
CF <sub>3</sub> Cl	(CFC-13)	1.0
C <sub>2</sub> FCl <sub>5</sub>	(CFC-111)	1.0
C <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	(CFC-112)	1.0
C <sub>3</sub> FCl <sub>7</sub>	(CFC-211)	1.0
C <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub>	(CFC-212)	1.0
C <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>5</sub>	(CFC-213)	1.0
C <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>4</sub>	(CFC-214)	1.0
C <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	(CFC-215)	1.0
C <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>	(CFC-216)	1.0
C <sub>3</sub> F <sub>7</sub> Cl	(CFC-217)	1.0
第二类		
CCl <sub>4</sub>	四氯化碳	1.1
第三类		
C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> *	1, 1, 1-三氯乙烷*(甲基氯仿)	0.1
	*本分子式并不指1, 1, 2-三氯乙烷。	

#### 附件C: 控制物质

类别	物质	导构体数目	消耗臭氧潜能值*
第一类			
CHFC <sub>2</sub>	(HCFC-21)**	1	0.04
CHF <sub>2</sub> Cl	(HCFC-22)**	1	0.055
CH <sub>2</sub> FCl	(HCFC-31)	1	0.02
C <sub>2</sub> HFC <sub>3</sub>	(HCFC-121)	2	0.01-0.04
C <sub>2</sub> HF <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	(HCFC-122)	3	0.02-0.08
C <sub>2</sub> HF <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>	(HCFC-123)	3	0.02-0.06
CHCl <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	(HCFC-123)**	-	0.02
C <sub>2</sub> HF <sub>4</sub> Cl	(HCFC-124)	2	0.02-0.04
CHFC <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	(HCFC-124)**	-	0.022
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> FC <sub>3</sub>	(HCFC-131)	3	0.007-0.05
C <sub>2</sub> HF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	(HCFC-132)	4	0.008-0.05
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl	(HCFC-133)	3	0.02-0.06
C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> FC <sub>2</sub>	(HCFC-141)	3	0.005-0.07
CH <sub>3</sub> CFC <sub>2</sub>	(HCFC-141b)**	-	0.01
C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl	(HCFC-142)	3	0.008-0.07
CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> Cl	(HCFC-142b)**	-	0.065
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> FC <sub>2</sub>	(HCFC-151)	2	0.003-0.005
C <sub>3</sub> HFC <sub>6</sub>	(HCFC-221)	5	0.015-0.07

$C_3HF_2Cl_5$	(HCFC-222)	9	0.01-0.09
$C_3HF_3Cl_4$	(HCFC-223)	12	0.01-0.08
$C_3HF_4Cl_3$	(HCFC-224)	12	0.01-0.09
$C_3HF_5Cl_2$	(HCFC-225)	9	0.02-0.07
$CF_3CF_2CHCl_2$	(HCFC-225ca)**	-	0.025
$CF_2ClF_2CHClF$	(HCFC-225cb)**	-	0.033
$C_3HF_6Cl$	(HCFC-226)	5	0.02-0.10
$C_3H_2FCl_5$	(HCFC-231)	9	0.05-0.09
$C_3H_2F_2Cl_4$	(HCFC-232)	16	0.008-0.10
$C_3H_2F_3Cl_3$	(HCFC-233)	18	0.007-0.23
$C_3H_2F_2Cl_2$	(HCFC-234)	16	0.01-0.28
$C_2H_2F_5Cl$	(HCFC-235)	9	0.03-0.52
$C_3H_3FCl_4$	(HCFC-241)	12	0.004-0.09
$C_3H_3F_2Cl_3$	(HCFC-242)	18	0.005-0.13
$C_3H_3F_3Cl_2$	(HCFC-243)	18	0.007-0.12
$C_3H_3F_4Cl$	(HCFC-244)	12	0.009-0.14
$C_3H_4FCl_3$	(HCFC-251)	12	0.001-0.01
$C_3H_4F_3Cl_2$	(HCFC-252)	16	0.005-0.04
$C_3H_4F_3Cl$	(HCFC-253)	12	0.003-0.03
$C_3H_5FCl_2$	(HCFC-261)	9	0.002-0.02
$C_3H_5F_2Cl$	(HCFC-262)	9	0.002-0.02
$C_3H_6FCl$	(HCFC-271)	5	0.001-0.03
<b>第二类</b>			
$CH_2FBr_2$		1	1.00
$CHF_2$	(HCFC-22B1)	1	0.74
$CH_2FBr$		1	0.73
$C_2HFBr_4$		2	0.3-0.8
$C_2HF_2Br_3$		3	0.5-1.8
$C_2HF_3Br_2$		3	0.4-1.6
$C_2HF_4Br$		2	0.7-1.2
$C_2H_2FBr_3$		3	0.1-1.1
$C_2H_2FBr_2$		4	0.2-1.5
$C_2H_2F_3Br$		3	0.7-1.6
$C_2H_3FBr_2$		3	0.1-1.7
$C_2H_3F_2Br$		3	0.2-1.1
$C_2H_4FBr$		2	0.07-0.1
$C_3HFBr_6$		5	0.3-1.5
$C_3HF_2Br_5$		9	0.2-1.9
$C_3HF_3Br_4$		12	0.3-1.8
$C_3HF_4Br_3$		12	0.5-2.2
$C_3HF_5Br_2$		9	0.9-2.0
$C_3HF_6Br$		5	0.7-3.3
$C_3H_2FBr_5$		9	0.1-1.9
$C_3H_2F_2Br_4$		16	0.2-2.1
$C_3H_2F_3Br_3$		18	0.2-5.6
$C_3H_2F_3Br_2$		16	0.3-7.5
$C_3H_2F_5Br$		8	0.9-1.4
$C_3H_3FBr_4$		12	0.08-1.9
$C_3H_3F_2Br_3$		18	0.1-3.1
$C_3H_3F_3Br_2$		18	0.1-2.5
$C_3H_3F_4Br$		12	0.3-4.4

C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> FBr <sub>3</sub>		12	0.03-0.3
C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>		16	0.1-1.0
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> Br		12	0.07-0.8
C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> FBr <sub>2</sub>		9	0.04-0.4
C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> F <sub>2</sub> Br		9	0.07-0.8
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> FBr		5	0.02-0.7
第三类			
CH <sub>2</sub> BrCl	溴氯甲烷	1	0.12

\* 在列出消耗臭氧潜能值的幅度时，为议定书的目的应使用该幅度的最高值。作为单一数值列出的消耗臭氧潜能值是根据实验室的测量计算得出的。作为幅度列出的潜能值是根据估算得出的，因为较不确定。幅度值涉及一个同质异构群的潜能值，其最高值是具有最大消耗臭氧潜能值的异构体的消耗臭氧潜能值估计数，最低值是具有最少消耗臭氧潜能值的异构体的潜能值估计数。

\*\* 指明最大规模生产的物质，并为议定书的目的列出其消耗臭氧潜能值。

#### 附件D: \*含有附件A所列控制物质的产品\*\*清单

产 品	海关编号
1. 汽车和卡车的空调器(不论是否构成车辆机件一部分)	.....
2. 家用和商用制冷和空调/热泵设备	.....
***	
例如: 冰箱	.....
冷冻箱	.....
减湿箱	.....
水冷器	.....
制冰机	.....
空调和热泵	.....
3. 气溶胶产品, 医疗用的除外	.....
4. 便携式灭火器	.....
5. 绝热板、绝热片及水管绝热套	.....
6. 预聚物	.....
* 本附件是由缔约方第三次会议根据议定书第4条第3款的要求于1991年6月21 在内罗毕通过的。	
**但在作为个人和家庭用品批量运输或在通常免受海关检查的类似非商业情形下运输时不算。	
***当含有附件A所列控制物质作为致冷剂和/或在产品的绝缘材料中时。	

#### 附件E: 控制物质

类别	物质	消耗臭氧潜能值
第一类		
CH <sub>3</sub> Br	甲基溴	0.6

## 《蒙特利尔议定书》规定的控制措施摘要

本摘要已考虑到所有修正案包括北京修正案在内。

似应注意，第5(1)缔约方会议上被划分为发展中国家且其附件A和附件B所列物质的年人均消费低于《蒙特利尔议定书》第5条所订限度的缔约方。

**附件A第一类：全氯氟烃(CFC-11、CFC-12、CFC-113、CFC-114和CFC-115)**

**适用于生产量和消费量**

*非第5(1)条缔约方*

基准数量： 1986年  
 冻结： 1989年7月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减75%： 1994年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 1996年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。  
 为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：至2002年年底：1995年至1997年(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要而生产的年平均数。2003年1月1日：1995年至1997年(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要而生产的年平均数的80%。  
 2005年1月1日：1995年至1997年(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要而生产的年平均数的50%。  
 2007年1月1日：1995年至1997年(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要而生产的年平均数的15%。  
 2010年1月1日：零。

*第5(1)条缔约方*

基准数量： 1995-97年的平均数  
 冻结： 1999年7月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减50%： 2005年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减85%： 2007年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 2010年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。

**附件B第一类：其他全卤化氯氟化碳(CFC-13、CFC-111、CFC-112、CFC-211、CFC-212、CFC-213、CFC-214、CFC-215、CFC-216、CFC-217)**

**适用于生产量和消费量**

*非第5(1)条缔约方*

基准数量： 1989年  
 削减20%： 1993年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减75%： 1994年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 1996年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。  
 为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%，至2003年1月1日止；此后为1998年至2000年(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要而生产的年平均数的80%。

*第5(1)条缔约方*

基准数量： 1995-97年的平均数  
 削减20%： 2003年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减85%： 2007年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 2010年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。

2007年1月1日：1998年至2000年(含该年)期间该国为满足第5条 缔约方的基本国内需要而生产的年平均数的15%。  
2010年1月1日：零。

## 附件B-第二类：四氯化碳

适用于生产量和消费量

*非第5(1)条缔约方*

基准数量： 1989年  
 削减85%： 1995年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 1996年1月1日(可能需有必要用途的豁免)为 满足第5条 缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。

*第5(1)条缔约方*

基准数量： 1998-2000年的平均数  
 削减85%： 2005年1月1日。为满足第5 条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 2010年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。

## 附件B-第三类：1, 1, 1-三氯乙烷(甲基氯仿)

适用于生产量和消费

*非第5(1)条缔约方*

基准数量： 1989年  
 冻结： 1993年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量： 基准生产量的10%。  
 削减50%： 1994年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而 允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减100%： 1996年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。  
 削减100%： 2015年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。

*第5(1)条缔约方*

基准数量： 1998-2000年的平均数  
 冻结： 2003年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减30%： 2005年1月1日。为 满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。  
 削减70%： 2010年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而 允许的产量：基准 生产量的10%。

## 附件C-第一类：含氢氟烃

适用于生产量和消费量

*非第5(1)条缔约方：消费量*

基准数 1989年含氢氟烃消费量加  
 量： 1989年含氟氯化碳消费量的  
 2.8%  
 冻结： 1996年。  
 削减35%： 2004年1月1日。  
 削减65%： 2010年1月1日。  
 削减90%： 2015年1月1日。  
 削减 2020年1月1日，其后消费仅限  
 99.5%： 于对上 述日期仍存在的冷冻  
 和空调设备的维修。  
 削减 2030年1月1日。  
 100%：

*第5(1)条缔约方*

基准数量： 2 015年  
 冻结： 2016年1月1日。  
 削减100%： 2040年1月1日。  
 第5(1)条缔约方 生产量  
 基准数量： 2015年。  
 冻结： 2016年1月1 日，冻结在其基准生产量和消费量的平均水平。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许 的产量：基准生产量的15%。

*非第5(1)条缔约方： 生产量*

基准数量： 1989年氟氯烃生产量，加1989年氟氯化碳生产量的2.8%。

冻结： 2004年1月1日。冻结在其基生产量和消费量的平均水平。为满足第5 条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%。

**附件C-第二类：含氢溴氟烃**

适用于生产量和消费量

非第5(1)条缔约方

第5(1)条缔约方

削减100%： 1996年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。

削减 100%： 1996年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。

**附件C-第三类：氯溴甲烷**

适用于生产量和消费量

非第5(1)条缔约方

第5(1)条缔约方

削减100%： 2002年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。

削减100%： 2002年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。

**附件E：甲基溴**

适用于生产量和消费量，用于检疫和装运前用途的豁免数量

非第5(1)条缔约方

第5(1)条缔约方

基准数量： 1991年

基准数量： 1995-98年的平均数

冻结： 1995年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%，以满足第5条缔约方的基本国内需要。

冻结： 2002年1月1日。

削减25%： 1999年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%。以满足第5条缔约方的基本国内需要。

削减20 %： 2005年1月1日。

削减50%： 2001年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%，以满足第5条缔约方的基本国内需要。

削减10 0%： 2015年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。

削减70%： 2003年1月1日。为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的10%，以满足第5条缔约方的基本国内需要。

削减100%： 2005年1月1日(可能需有必要用途的豁免)。

为满足第5条缔约方的基本国内需要而允许的产量：基准生产量的15%，至20 02年止；此后为1995年至1998(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要的产量的年平均数。

2005年1月1日：1995年至1997年(含该年)期间该国为满足第5条缔约方的基本国内需要而生产的年平均数的80%。

2010年1月1日：零。

## 臭氧层保护条约体系及其进展

早在 20 世纪 70 年代就有科学家提出，一些正在使用的化学物质可能对臭氧层具有破坏作用。为了保护人类共有的地球，国际社会分别在 1985 年和 1987 年签署了两个保护臭氧层的国际环境公约和协定，即《关于保护臭氧层的维也纳公约》（以下简称《维也纳公约》或《公约》）和《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》（以下简称《蒙特利尔议定书》或《议定书》）。《公约》标志着保护臭氧层国际统一行动的开始，而《议定书》则真正对 CFCs 等 ODS 的生产、使用实行逐步削减的控制措施。

按照这些公约和协定的要求，各缔约国开始逐步减少并停止对臭氧层具有破坏作用的化学物质的生产和使用，并已经取得了显著的成绩。人们现在确认《维也纳公约》和《蒙特利尔议定书》在防止平流层臭氧损耗可能造成的一场全球性灾难方面取得了重大成功。人们在平流层臭氧损耗的有害影响变得显而易见之前就采取了行动。科学观测给我们带来令人振奋的消息。在平流层中消耗臭氧层物质的总含量到 2003 年已经达到或接近其最高峰，并开始持续缓慢下降。据联合国环境规划署（UNEP）测算，如果各缔约方都能全面实施《蒙特利尔议定书》中的控制措施，臭氧层将在 2050 年得以恢复。尽管如此，在下一个十年中，臭氧层仍将处于十分脆弱的状态。

### 《维也纳公约》

为了使人类避免受到因臭氧层破坏而带来的不利影响，并在国际间采取适当的合作与行动措施，联合国环境规划署组织召开了“保护臭氧层外交大会”，并通过了《关于保护臭氧层的维也纳公约》。

《公约》鼓励政府间的合作，包括调查研究、臭氧层的系统观察、监督 CFCs 生产，以及信息交流。《公约》以当时对臭氧层变化的各种因素的理解为基础，解决了三个方面的问题：一、不应对臭氧层消耗掉以轻心；二、臭氧层消耗问题有了全球范围的承诺；三、确定了解决臭氧层消耗问题的商定程序。《公约》的签署标志着保护臭氧层国际统一行动的开始。

《公约》在 1985 年 3 月 22 日的全体大会上一致通过，并于 1989 年 9 月生效。目前，加入《维也纳公约》的国家有 191 个。中国政府认为《公约》的宗旨是积极的，于 1989 年 9 月 11 日正式签署加入《公

约》，并于 1989 年 12 月 10 日正式生效。

《维也纳公约》包括“一般义务”、“研究和系统的观察”、“法律、科学和技术方面的合作”和“缔约方会议”等条款。在“一般义务”条款中，《公约》要求各国采取法律、行政、技术等方面措施保护人们健康和环境，减少臭氧层破坏的影响。《公约》还对各国加强研究、信息交换提出要求，同时对公约通过有关《议定书》和修改有关附录做出了具体规定，并确定了缔约方大会为公约的决策机制。

《维也纳公约》虽然没有任何实质性的控制协议，但却为采取国际性控制 CFCs 的措施做了必要的准备，为《蒙特利尔议定书》的形成做好了铺垫。

## 《蒙特利尔议定书》

为了配合《维也纳公约》，采取实质性的控制措施保护臭氧层，联合国环境规划署在 1987 年组织召开了“保护臭氧层公约关于含氯氟烃议定书全权代表大会”，并形成了《蒙特利尔议定书》。

24 个国家于 1987 年 9 月 16 日在加拿大蒙特利尔市签署了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》。日后，为了纪念《蒙特利尔议定书》的签署，联合国将 9 月 16 日命名为“国际臭氧层保护日”，每年在这一天举行各种保护臭氧层宣传活动。

《蒙特利尔议定书》从 1989 年 1 月 1 日开始生效。目前，加入《议定书》的国家有 191 个。

《蒙特利尔议定书》明确了受控物质的种类、受控物质控制时间表以及有关措施，并提出发展中国家受控时间表应比发达国家相应延迟 10 年。但 1987 年的《蒙特利尔议定书》仍没有体现出发达国家是造成臭氧层耗损的主要责任者，在一些国家，特别是发展中国家的强烈要求下，《蒙特利尔议定书》在 1990 年 6 月召开的第二次缔约方大会上进行了修正，形成了《伦敦修正案》。伦敦修正案确定了建立基金机制、以及确保国家间的技术转让在最优惠的条件下进行的原则。该修正案为实施《议定书》建立了一个多边基金，这个基金将接受发达国家的捐款并向发展中国家提供资金和技术援助。

由于伦敦修正案基本上反映了发展中国家的意愿，包括印度在内的许多发展中国家，都纷纷表示将加入修正后的《议定书》。1991 年 6 月 14 日，中国政府驻联合国代表处将加入修正后《议定书》的文件交给联合国秘书长，该《议定书》修正案自 1992 年 8 月 10 日开始对我

国生效。

目前,《议定书》附件 A、B、C、E 所列的控制物质已包括 9 组共 96 种物质

### 《蒙特利尔议定书》的主要内容

#### 1、规定了受控物质的种类。

受控物质在《议定书》中以附件的形式表示,包括附件 A、B、C、D、E,有的附件又分为几组物质。附件 A 包括两组物质,5 种全氯氟烃(CFCs)和 3 种哈龙;附件 B 包括三组物质,10 种其他全氯氟烃、四氯化碳和 1,1,1-三氯乙烷(又称作甲基氯仿);附件 C 包括三组物质,40 种含氢氯氟烃、34 种含氢溴氟烃、以及溴氯甲烷;附件 D 为含有附件 A 所列物质的产品;附件 E 为甲基溴(又称溴甲烷)。

在这些所列物质中,消耗臭氧层潜能值(ODP 值)高、全球产量较大的化学品主要为附件 A 的全氯氟烃、哈龙和附件 B 的四氯化碳,因此,在《议定书》中对它们的控制措施相对较严,淘汰时间表也较早。受控物质的种类和消耗臭氧层潜能值见附表 1。

#### 2、规定了控制基准。

受控的内容包括受控物质的生产量和消费量,其中消费量是按生产量加进口量并减去出口量计算的。《议定书》规定了每一缔约方对附件所列的各组受控物质生产量和消费量的起始控制限额的基准,不同组的受控物质的基准年限不同,发达国家和发展中国家的基准年限不同。例如,发达国家全氯氟烃的生产量与消费量的起始控制基准数量为 1986 年的生产和消费数量;发展中国家则以 1995~1997 年的 3 年平均数为基准。

#### 3、规定了受控物质淘汰时间表。

《议定书》第 2 条控制措施即各受控物质的逐步淘汰时间表,时间表的进程是分别按附件的各组物质确定的,发达国家和发展中国家的淘汰时间表不同,发展中国家的控制时间表比发达国家相应延迟 10 年。例如,对附件 A 的第一组受控制物质(即 CFCs),发达国家的生产量和消费量从 1989 年 7 月 1 日起应冻结在基准水平,以后每年不得超过上述冻结水平;从 1994 年 7 月 1 日起,应削减基准水平的 75%;从 1996 年 7 月 1 日起,应削减 100%。而对于发展中国家,对 CFCs 的控制是从 1999 年 7 月 1 日开始冻结到基准水平,从 2005 年 1 月 1 日起削减基准水平的 50%,2007 年 1 月 1 日起削减 85%,到 2010 年 1 月 1 日起削减 100%。

#### 4、对贸易的控制

为了鼓励各国加入《议定书》，《议定书》第4条规定了有关ODS的贸易限制条款。缔约方禁止从非缔约方进口或向其出口受控物质以及一些使用受控物质的产品。在1997年修正的蒙特利尔修正案中，要求各缔约方建立ODS进出口许可证制度。

#### 5、数据报告

ODS生产量和消费量数据实际上是支撑整个《蒙特利尔议定书》进程的柱石，可靠和及时的数据可以帮助国家以及国际社会准确了解议定书的进展，制定适当的控制措施，以及评估各缔约方遵守《议定书》的情况。为此，《议定书》第7条规定了各缔约方报告数据的义务，即各缔约方应在每年9月30日前向臭氧秘书处报告本国ODS生产量、进口量和出口量数据。

#### 6、建立了运行机制

《议定书》建立了以缔约方大会为最高决策机制的运行机制，规定了《议定书》的调整和修订程序、确定每四年进行一次评估、建立多边基金、以及设立实施蒙特利尔议定书秘书处等。

### 《蒙特利尔议定书》的发展演变

《议定书》中明确规定，从1990年起，各缔约方根据可以取得的科学、环境、技术和经济资料，至少每4年一次对《议定书》的控制措施进行评估。根据做出的评估，缔约方可以对《议定书》进行调整和修正。《议定书》要求缔约方应定期召开会议，并视需要审议并通过对《议定书》的调整和修正。迄今为止，《蒙特利尔议定书》经过四次修正和五次调整，以加强其各项条款，这对议定书能够取得今天的成就是非常关键的。

#### 《蒙特利尔议定书》的修正

修正主要是缔约方决定在附件中增加或删除某些受控物质，以及决定这些物质的控制措施。截止到2006年底，缔约方大会共通过了4个修正案，包括伦敦修正案、哥本哈根修正案、蒙特利尔修正案和北京修正案，这些修正案均已生效。但修正案在生效后，只对正式签署加入该修正案的缔约方具有约束力。

1987年缔结的《蒙特利尔议定书》建立了议定书的基本框架，包括一些基本定义、控制措施、基准数据、贸易条款、数据报告、缔约方大会制度等，以及议定书调整和修正的程序、评估机制、对发展中

国家特殊情况的对待等。在这个最初的《议定书》文本中，受控物质仅包括附件 A 的两组，即第一组 5 种 CFCs 和第二组 3 种哈龙。

截止到 2007 年 3 月 13 日，已有 191 个国家签署加入《蒙特利尔议定书》。

《伦敦修正案》是《议定书》非常重要的一个修正案。伦敦修正案增加了四组新的受控物质，包括附件 B 的第二组四氯化碳（CTC），附件 B 的第三组甲基氯仿（TCA），附件 B 的第一组 10 种其他全氯氟烃，以及附件 C 的 34 种含氢氯氟烃（HCFCs），并定义 HCFCs 为过渡性物质。除 HCFCs 外，伦敦修正案规定了其他几组新物质的淘汰时间表。伦敦修正案的另外一个重要成果即设立了临时多边基金作为议定书的财务机制以帮助合格的第 5 条缔约方执行控制措施。

《伦敦修正案》于 1990 年 6 月 29 日在伦敦签署，1992 年 8 月 10 日生效。截至 2007 年 3 月 13 日有 185 个缔约方。1991 年 6 月 14 日，中国正式签署加入该修正案。

《哥本哈根修正案》（简称哥案）是继伦敦修正案后又一个影响很深远的修正案。

哥案将发达国家 CFCs、CTC、TCA 的最终淘汰时间提前到 1996 年，将哈龙的最终淘汰时间提前到 1994 年，对发展中国家是否加速这些物质的淘汰将在考虑多边基金对他们提供的援助之后决定。其后在 1995 年维也纳举行的第七次缔约方会议上决定发展中国家这些物质的淘汰时间表仍将维持伦敦修正案的时间表，并有 10 年的宽限期。

哥案同时增加了三组新的受控物质，包括更新的附件 C 第一组名单 40 种含氢氯氟烃（HCFCs）、附件 C 第二组含氢溴氟烃（HBFCs）、和附件 E 甲基溴，并规定了这几种物质的淘汰时间表。比较特殊的是，对 HCFCs，修正案只规定了其消费的最终淘汰时间而没有涉及生产。对 HBFCs，它当时在全球还很少有商业方面的应用，修正案规定发达国家和发展中国家到 1996 年均必须停止这类物质的生产和消费，主要目的是为了防止人们将其作为哈龙的替代品应用。

《哥本哈根修正案》于 1992 年 11 月 25 日在哥本哈根签署，1994 年 6 月 14 日生效，截至 2007 年 3 月 13 日有 177 个缔约方。2003 年 4 月 22 日，中国签署加入了该修正案。

《蒙特利尔修正案》主要规定了消耗臭氧层物质进出口的一些控制措施。该修正案要求缔约方对所有受控物质建立进出口许可证制度，还规定了在缔约方和非缔约方之间禁止甲基溴贸易。

《蒙特利尔修正案》于 1997 年 9 月 17 日在蒙特利尔签署，1999 年 11 月 10 日生效，截至 2007 年 3 月 13 日有 153 个缔约方。我国目前还没有加入该修正案，但政府正在进行签署的准备工作。

《北京修正案》增加了一种新的受控物质即附件 C 第三组溴氯甲烷，要求从 2002 年起各缔约方禁止此种物质生产和消费（必要用途除外）。北京修正案也第一次对 HCFCs 的生产规定了控制条款。此外，北京修正案增加了很重要的一条禁止缔约方和非缔约方之间进行 HCFCs 类物质贸易的条款。

《北京修正案》于 1999 年 12 月 3 日在北京签署，2002 年 2 月 25 日生效，截至 2007 年 3 月 16 日共有 125 个缔约方。截止 2005 年 3 月份，我国还没有签署该修正案，但政府部门正在进行加入的前期工作。

除修正案外，另外一个对议定书的发展有重要影响的措施是对议定书的调整。调整主要是根据科学评估，对议定书的附件中所载的各种物质的消耗臭氧层潜能值进行调整，或对控制物质的生产量和消费量作进一步的调整和减少。调整案和修正案的生效方式不同，在缔约方大会决议该项调整决定后 6 个月即生效，并对所有相关缔约方具有约束力。

截至 2007 年 6 月底，《议定书》已在缔约方的第二、四、七、九和十一次会议上进行了 5 次重要的调整和修正，这些调整主要旨在加速受控物质的淘汰速度，调整涉及了所有的附件 A、B、C、D、E，所有调整均已生效。例如，经过几次调整，发达国家 CFCs 的淘汰时间表已由 1987 年的蒙特利尔议定书中至 1998 年淘汰 50% 调整为至 1996 年淘汰 100%。最近一两年的缔约方会议上，HCFC 的控制与淘汰、ODS 非法贸易、ODS 存储与销毁等议题得到广泛关注与激烈讨论。

我国北京曾在 1999 年 11 月承办了《蒙特利尔议定书》第十一次缔约方大会，在这次会议上通过了《北京修正案》。

## 公约的运行机制

**缔约方大会** 《维也纳公约》缔约方大会每 3 年召开一次，《蒙特利尔议定书》缔约方大会每年召开一次，同年时两者一起召开。缔约方大会是《公约》和《议定书》的最高决策机制，缔约方大会通过的有关决定对缔约方有法律的效力。缔约方大会审议议定书的执行情况，评估控制措施、决定必要用途的豁免、视情对议定书的调整或修正做出决定、并审议所有旨在实现议定书宗旨的各项行动。到 2007 年 6 月

底，已经举办共十八次缔约方大会。为保证缔约方大会的效率，秘书处在每年7月份左右还召集一次不限名额工作组会议，做为缔约方大会的准备会进行各项议题的讨论。

《议定书》缔约方大会根据掌握的科学、环境、技术和经济资料对公约所规定的控制措施进行评估。缔约方会议成立了三个评估小组，环境评估小组、科学评估小组、技术和经济评估小组，各评估小组十多年来一直定期提交报告，提供与臭氧层保护有关的最新知识和进展。评估小组由来自缔约方国家相关领域的专家组成，他们提供的报告在这十年多的时间内一直是缔约方大会的决策依据。

**履约委员会** 缔约方大会审议并通过了不遵守情事程序，用于处理有关国家不遵守议定书条款的情况。为此成立了履约委员会，由5个发达国家和5个发展中国家代表组成，二年一个任期，负责审查确定有关国家不遵守议定书的情况，并向缔约方大会提出处理建议。

**臭氧秘书处** 臭氧秘书处是《维也纳公约》和《蒙特利尔议定书》共有的秘书处，设立在肯尼亚首都内罗毕的联合国环境规划署(UNEP)。秘书处的主要职责为：组织和服 务缔约方会议、收取缔约方报告的数据并编制数据资料、收集编制一些有关臭氧层的研究、发展和提供公众认识的资料，以及缔约方会议指定的其他职责。

**多边基金** 伦敦修正案建立了多边基金作为《议定书》的财务机制。多边基金由发达国家按照联合国会费分摊表捐资，用于向发展中国家（第5条款国家）提供财务和技术支持，帮助其实现《议定书》的控制措施。过渡性多边基金于1991年开始运行，并于1992年12月成为正式基金。缔约方会议每三年进行一次增资谈判，决定下一个三年第5条缔约方国家实现控制措施所需的资金数额。

多边基金执行委员会负责监督多边基金的运行。执委会由7个发达国家代表和7个发展中国家代表组成，成员每年由缔约方大会选定，主席在发达国家和发展中国家之间轮换。多边基金执委会每年召开三次会议，审议并制定多边基金的具体业务政策、指导方针，审查、批准和评估 ODS 淘汰项目。四个国际机构联合国环境署(UNEP)、联合国开发计划署(UNDP)、联合国工发组织(UNIDO)和世界银行(WORLD BANK)负责多边基金项目的实施。一个设在蒙特利尔的基金秘书处协助执委会进行日常工作的管理。

多边基金的资助范围包括国家方案的准备、机构加强、技术援助活动和投资项目。从1990年建立多边基金开始，截止到2007年3月，

多边基金执委会举行了 51 次会议。在这些会议期间，多边基金执委会批准支出了 21.65 亿美元，通过执行机构和双边机构，以支持 144 个发展中国家的约 5500 多个项目和活动的执行。这些项目的执行，将使 ODS 消费量削减 23.55 多万 ODP 吨，生产量削减约 17.36 万多 ODP 吨；而截止 2005 年 12 月，已经削减的消费量与生产量分别为 19.06 万 ODP 吨和 11.62 万 ODP 吨。为了确保第 5 条款国家更好地完成削减任务，执委会还批准了 138 个国家计划，并且资助了 140 个第 5 条款国家臭氧办公室的运行费用。

多边基金在其发展的过程中也在不断进行有关管理机制的调整和创新。最早的多边基金项目主要是单个项目，由四个国际机构负责实施，国家对项目的管理控制相对薄弱。从 1995 年开始，多边基金开始探讨多年期行业计划模式，并于 1997 年批准了第一个行业计划即《中国哈龙生产和消费整体淘汰计划》，此后向全球全面推行行业计划模式和国家履约计划模式，在这种模式中，国家政府成为项目实施的主体，对项目的成败负责。以后的实践证明，国家驱动和行业计划模式是保证国家履约的有效手段，同时提高了多边基金的使用效率。

多边基金十多年取得的进展表明，多边基金是保证议定书成功实施的一个非常有效的资金机制，它体现了发达国家和发展中国家共同但有区别的责任，在务实地解决全球环境问题方面树立了典范。

## 中国履行《蒙特利尔议定书》的义务

我国政府签署加入《蒙特利尔议定书》，即代表我国对国际社会庄严承诺将履行议定书规定的国际义务。我国属于按议定书第五条第一款行事的缔约方（即发展中国家），对议定书的主要义务有以下四条：

### 1. 按照议定书第 2 条控制措施淘汰受控物质的生产和消费

表格所列为按年限排列的各受控物质的控制时间表，《议定书》第 2 条也声明，尽管《议定书》规定了以下的控制措施，但国家可以制定更为严格的措施。[由于我国还没有批准蒙特利尔修正案和北京修正案，属于后两个修正案的义务用加黑斜体表示。]

起始及后续年份	控制措施	适用于生产或消费	
		消费	生产
1996	HBFCs 淘汰 <sup>2, 4</sup>	✓	✓
1999	附件 A 所列 CFCs 冻结在 1995-1997 平均水平上 <sup>3</sup>	✓	✓
2002	哈龙冻结在 1995-1997 平均水平上 <sup>3</sup>	✓	✓

	甲基溴 <sup>5</sup> 结在 1995-1998 平均水平上 <sup>3</sup> <b>溴氯甲烷淘汰<sup>2, 4</sup></b>		
2003	附件 B 所列 CFCs 削减 1998-2000 年平均水平的 20% <sup>3</sup> TCA 冻结在 1998-2000 年平均水平上 <sup>3</sup>	✓	✓
2005	CFCs 削减 1995-1997 年平均水平的 50% <sup>3</sup> 哈龙削减 1995-1997 年平均水平的 50% <sup>3</sup> CTC 削减 1998-2000 年平均水平的 85% <sup>3</sup> TCA 削减 1998-2000 年平均水平的 30% <sup>3</sup> 甲基溴削减 1995-1998 年平均水平的 20% <sup>3</sup>	✓	✓
2007	附件 A 所列 CFCs 削减 1995-1997 年平均水平的 85% <sup>3</sup> 附件 B 所列 CFCs 削减 1998-2000 年平均水平的 85% <sup>3</sup>	✓	✓
2010	CFCs 淘汰 <sup>2, 4</sup> 哈龙淘汰 <sup>2, 4</sup> CTC 淘汰 <sup>2, 4</sup> TCA 削减 1998-2000 年平均水平的 70% <sup>3</sup>	✓	✓
2015	TCA 淘汰 <sup>2, 4</sup> 甲基溴淘汰 <sup>2</sup>	✓	✓
2016	HCFCs 消费冻结在 2015 年的平均水平上 <b>HCFCs 生产冻结在 2015 年的平均水平上<sup>3</sup></b>	✓	✓
2040	HCFCs 消费淘汰	✓	

<sup>1</sup>以下年限有效开始日期都是 1 月 1 日，除了 1999 年为 7 月 1 日。<sup>2</sup>豁免的必要用途除外。<sup>3</sup>在冻结年和其后的中间削减年份，为满足第 5 条国家国内基本需求目的可多生产基准水平的 10%。

<sup>4</sup>在最终淘汰年份，为满足第 5 条国家的国内基本需求目的可多生产基准水平的 15%。<sup>5</sup> 不包括检疫和装运前用途（QPS）的甲基溴。

## 2. 报告数据

按照《议定书》第 7 条的规定，我国在签署《议定书》和相应修正案后，需向臭氧秘书处报告国家受控物质的基准数据以及每年度生产、进出口数据。数据报送的时间为每年 9 月 30 日之前。

报告的生产量数据包括年度总生产量、用做原料的数量和使用缔约方会议核准的技术加以销毁的数量。**北京修正案增加一条缔约方需报送每年用于检疫和装运前用途的甲基溴数据。**

## 3. 进出口贸易管理

按照《议定书》第 4 条有关贸易的规定，缔约方应禁止从非缔约方进口或向其出口有关的受控物质。贸易控制的详细规定见表格：

控制生效开始日期	禁止从非缔约方进口这些受控物质及产品	禁止出口这些受控物质到非缔约方	蒙特利尔议定书	伦敦修正案	哥本哈根修正案	蒙特利尔修正案	北京修正案
1990-1-1	附件 A		✓				
1993-1-1		附件 A	✓				
1993-5-26	附件 D		✓				
1993-8-10	附件 B			✓			
1993-8-11		附件 B		✓			
1995-6-14	附件 C 第 II 组				✓		

1995-6-15		附件 C 第 II 组			✓		
2000-11-10	附件 E				✓		
2000-11-11		附件 E			✓		
2003-2-24	附件 C 第 III 组				✓		
2004-1-1	附件 C 第 I 组				✓		

注：缔约方第十五次会议决定该 HCFCs 贸易条款对第五条款国家的生效时间为 2016 年 1 月 1 日，对第二条款国家仍为 2004 年 1 月 1 日，但给予其两年的缓冲期。**在蒙特利尔修正案中规定，缔约方必须对新的、再循环或再生的受控物质建立和实施进出口许可证制度。**

#### 4. 信息交流

按《议定书》第 9 条规定，缔约方还需与有关国际机构合作就减少受控物质排放的技术、替代品的情况以及增进保护臭氧层公众意识等方面进行信息和资料交流。

# 中国履约行动

## 总体概况

### 1、受控 ODS 生产和消费情况综述

我国是 ODS 生产和使用大国，在发达国家已经于 1994 年淘汰了哈龙 (Halon)，1996 年淘汰了全氯氟烃 (CFCs)、甲基氯仿 (TCA) 和四氯化碳 (CTC) 之后，我国成为世界上最大的 ODS 生产和消费国家，生产约占全球总量的 40%，消费约占全球总量的 60%。

《蒙特利尔议定书》附件 A、B、C、E 所规定的 9 组 96 种受控物质中我国生产和消费量较大的有 7 组 16 种，详见表格：

议定书附件		ODS 物质	ODP 值	使用行业	主要用途
附件 A	第一组	CFC-11	1.0	泡沫 家电 烟草 工商制冷（少量） 气雾剂（少量）	发泡剂（海绵、汽车内饰、 管材、板材、冷库保温层以及 用电器保温层的生产） 烟丝膨胀剂 制冷剂（透平式制冷机） 溶剂（气雾剂产品）
		CFC-12	1.0	家用制冷 工商制冷 聚乙烯泡沫 气雾剂	制冷剂（冰箱、空调、冷冻 冷藏设备和运输冷藏设备） 发泡剂（PS 片材、PE 网管 等生产） 推进剂（气雾剂产品）
		CFC-113	0.8	清洗	清洗剂（电子产品、精密机 械部件等的清洗）
		CFC-114	1.0	工商制冷	制冷剂（低温制冷设备）
		CFC-115	0.6	工商制冷	制冷剂（低温制冷设备）
	第二组	Halon-1211	3.0	消防	灭火剂
		Halon-1301	10.0	消防	灭火剂
	附件 B	第一组	CFC-13	1.0	工商制冷
第二组		CTC	1.1	清洗 化工助剂	清洗剂（机械设备清洗） 助剂（ ）
第三组		TCA	0.1	清洗	清洗剂
附件 C	第一组	HCFC-22	0.055	家电、工商制冷	制冷剂
		HCFC-123	0.02		
		HCFC-124	0.022		
		HCFC-141b	0.11	泡沫	发泡剂

				清洗	清洗剂
		HCFC-142b	0.065		
附件 E	第一组	Methyl Bromide	0.6	农业、烟草、粮食仓储	杀虫剂

我国 ODS 生产和消费从 20 世纪 80 年代中期开始随着国民经济的迅速发展而快速增长，其中附件 A 的全氯氟烃（CFCs）和哈龙（Halon）是最主要的消耗臭氧层物质，用途最为广泛，产量和消费量也最大。到 90 年代中后期，全氯氟烃和哈龙的生产和消费达到顶峰（1999 年，中国全氯氟烃生产约 45719 吨，哈龙生产约 6448 吨）。全氯氟烃和哈龙是中国最早开始淘汰的物质，1992 年即开始实施单个淘汰项目，90 年代后期则开始在生产和各消费行业实施行业整体淘汰计划。从 1999 年开始，我国全氯氟烃和哈龙的产量和消费量开始迅速下降。这两类物质的生产和消费从 2010 年 1 月 1 日开始除很小一部分必要用途可得到豁免外将全部淘汰。而《中国 Halon/CFCs/CTC 生产加速淘汰计划》又将 CFCs 生产的淘汰时间提前到了 2007 年 7 月 1 日。

全氯氟烃（CFCs）的用途较多，不同的消费行业淘汰进度不同。最早完成淘汰的行业是非医用的气雾剂生产行业，在 1997 年停止了消费。其后汽车空调行业从 2002 年开始禁止所有新车安装含 CFC-12 的汽车空调。早期使用全氯氟烃的大户工商制冷行业和家电行业消费淘汰较快，在 20 世纪 90 年代末期就有明显下降，工商制冷行业最终将在 2005 年底停止在新生产的产品中灌装全氯氟烃，家用电器行业将在 2006 年底停止在新产品中灌装全氯氟烃。此外，清洗行业和泡沫行业的消费从 2000 年开始明显下降，清洗行业将在 2005 年底停止使用 CFC-113，泡沫行业将在 2010 年停止消费。对于医用气雾剂中使用的 CFC，吸入式气雾剂（2003 年这部分产品 CFC-11 年用量约 300 多吨）由于尚未有费用有效的替代品，淘汰还没有开始；而外用气雾剂（2003 年这部分产品的 CFC-11 年用量约 700 多吨）的淘汰将从 2007 年开始，2010 年前结束。

由于采取严格的管制措施，消防中使用的哈龙 1211 和哈龙 1301 从 1997 年开始生产和消费都迅速下降，哈龙 1211 将从 2006 年停止消费，而哈龙 1301 将在 2007 年 7 月 1 日停止消费。

附件 B 第一组的 CFC-13 的产量很低，主要用作深冷制冷剂，1997-2003 年期间平均每年产量约在 20-30 吨之间，其主要的削减将发生在 2007 年（削减 85%）。2007 年 7 月 1 日前将停止生产，2010 年前

停止消费。

附件 B 第二组四氯化碳 (CTC) 产量较大, 2002 年约为 72947 吨, 但其中大多数作为 CFC 的原料使用, 还一小部分用作其他化学品的生产原料以及化工助剂。作为清洗剂的四氯化碳已经在 2003 年 6 月 1 日起禁止使用, 作为全氯氟烃原料的四氯化碳产量将随着全氯氟烃的淘汰而逐年削减, 而作为助剂使用的四氯化碳将遵守单独的淘汰时间表, 最终在 2010 年完全淘汰。

附件 B 的第三组甲基氯仿 (TCA) 主要用作清洗剂。1998 年产量约为 1349 吨, 消费量约 6063 吨。由于产品质量原因, 我国甲基氯仿的消费大部分靠进口。随着多边基金项目的实施, 我国将在 2010 年停止甲基氯仿的生产和消费。

附件 C 的第一组含氢氯氟烃 (HCFCs) 其臭氧消耗潜能值较低 (ODP 值在 0.001—0.11 之间), 其生产和消费从 20 世纪 90 年代末期开始迅速增长。《议定书》规定发展中国家含氢氯氟烃的生产和消费的冻结时间为 2016 年 (冻结在 2015 年的水平上), 最终淘汰时间为 2040 年。但由于 HCFCs 近年来增长很快, 缔约方大会正在讨论对其淘汰时间表进行调整。我国目前已经是全球最大的 HCFC 生产国和消费国。

附件 E 的甲基溴是一种杀虫剂, 我国从 20 世纪 90 年代初开始其生产和使用, 2002 年生产量约为 3559 吨, 消费量约为 1813 吨。甲基溴可用于农作物和烟叶种植前的土壤消毒处理、粮食收获后仓储时的杀虫处理以及商品检疫 (注: 用作商品检疫和转运前用途的甲基溴属于《议定书》的豁免用途)。我国从 1998 年即开始甲基溴示范项目的实施, 到 2003 年我国正式签署哥本哈根修正案后, 开始国家甲基溴生产和消费的淘汰, 并将在 2015 年完成淘汰 (除少量缺乏可行替代技术的豁免数量外)。由于替代技术的可获得性不同, 我国将在粮食仓储和烟草行业先行淘汰甲基溴, 农业用途的淘汰将主要在后期完成。

## 2、政府战略

为实施《议定书》, 我国政府根据《议定书》的规定并结合我国经济技术等方面的现实情况, 编制了《中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案》(简称《国家方案》), 制定了国家 ODS 淘汰战略。国家战略通过各行业的 ODS 整体淘汰计划得到具体实施。

《国家方案》制定于 1992 年, 1993 年 1 月经过国务院批准实施。1997 年, 我国根据国际国内形势的发展, 并基于伦敦修正案的要求, 开始对《国家方案》进行修订, 1999 年修订完成。在 2003 年我国加入

哥本哈根修正案后，国家环保总局开始组织制定《国家履约计划》，对1999年的《国家方案》进行补充和修订。《国家方案》和《国家履约计划》是我国实施《议定书》、淘汰 ODS 工作的指导性文件。

《国家方案》明确的政府战略如下：

**恪守义务** 在按照《议定书》规定由多边基金及时提供足够资金资助和发达国家以优惠方式转让有关技术的前提下，中国政府将严格遵守《议定书》的规定，承担逐步淘汰中国 ODS 生产和消费的义务，实现控制目标。

**行业机制模式** 国家支持采用旨在提高多边基金利用效率和加快实施进度的行业整体淘汰机制，并将根据各行业具体情况，尽可能多地采用这种项目批准和实施机制，并确保已批准的行业整体淘汰计划的实施。

**强化政策法规** 国家积极采用适合社会主义市场经济体制的经济手段促进 ODS 的淘汰，强化对淘汰工作的政策引导和法规控制，并持续开展保护臭氧层宣传、教育和培训工作。

**结合产业结构调整** 国家淘汰 ODS 要紧紧密结合产业机构和产品机构的调整，并制定有关法规和行业技术政策，加强行业对 ODS 淘汰工作的管理和引导。

**同步发展替代品** 中国对 ODS 及 ODS 制成品的替代品、替代技术的需求，主要将立足于国内生产的发展，并且 ODS 生产的削减应和替代技术的实施、替代品的生产建设同步进行。在不能得到国际上成熟替代技术的情形下，中国将在多边基金支持下自行开发符合国情的 ODS 替代品和替代技术，并逐步建设相应的生产能力。

**加速淘汰进程** 中国政府充分意识到保护臭氧层的重要性和紧迫性，在能够得到费用有效的替代品生产、替代技术以及相应的资金援助条件下，中国将加快削减 ODS 的进程，某些行业在技术和经济可行的基础上实现 ODS 提前淘汰。

在随后各行业 ODS 淘汰计划的制定中，充分考虑了以上的政府战略，以生产削减、消费淘汰、替代品发展和政策法规建设四同步的原则为指导进行行业计划的准备和实施，各行业具体的淘汰时间表要求见第四节。

### 3、履约进展

我国政府自 1989 年正式加入《维也纳公约》、1991 年加入《蒙特利尔议定书》以来，以认真负责的态度致力于保护臭氧层的工作，并

已经取得了重要的进展。继 1991 年加入《议定书》伦敦修正案后，我国于 2003 年加入了 ODS 淘汰范围更加广泛的哥本哈根修正案，并正在进行加入蒙特利尔修正案和北京修正案的前期工作。

在国际合作方面，我国积极参加历次的缔约方大会和有关国际会议，努力推动履约谈判，并向国际社会派送了多名国内专家参与有关工作，维护国家利益。我国积极倡议建立了旨在帮助发展中国家履约的多边基金机制，与联合国环境规划署、联合国开发计划署、联合国工业发展组织、世界银行四个国际执行机构建立了良好的合作关系，共同推进项目的实施。迄今为止，我国已获得多边基金批准单个项目 400 多个，行业计划 15 个，赠款共约 8 亿多美元。

在加强国际合作的同时，我国国内履约工作也取得了很大进展。主要表现在以下几个方面：

**建立了较为完善的履约管理机构和管理程序** 1991 年成立了国家保护臭氧层领导小组，作为实施《议定书》的最高决策机构。1991 年在国家环保总局内成立了多边基金项目管理办公室（PMO），负责多边基金项目的准备、报批和实施管理。2000 年成立了国家消耗臭氧层物质进出口管理办公室，负责 ODS 进出口管理工作。这些机构建立后逐步完善了严格、科学、不断创新的管理体制和项目管理模式，使得我国保护臭氧层工作有组织、有领导、有计划的全面开展，取得了一定成就。基于我国政府执行《议定书》的杰出工作，我国于 2003 年获得了联合国环境署颁发的“杰出国家臭氧机构奖”。

**ODS 生产行业、消费行业的淘汰工作取得阶段性成果** 加入《议定书》以来，我国在 ODS 生产和消费行业开展了大规模的淘汰活动，控制了 ODS 增长的势头并已经实现了实质性的削减。我国顺利实现了《议定书》规定的全氯氟烃（CFCs）生产和消费 1999 年冻结、哈龙（Halon）生产和消费 2002 年冻结、甲基氯仿（TCA）生产和消费 2003 年冻结、甲基溴（MBr）生产和消费 2002 年冻结的控制目标，并已完成上述各种物质 2005 年及 2007 年初的削减目标，目前正在向 2007 年 7 月 1 日的生产加速淘汰目标和 2010 年的目标迈进。到 2006 年底，我国各类消耗臭氧层物质生产和消费量与基线年水平相比，全氯氟烃下降了 72.2% 和 78.4%；哈龙下降了 97.6% 和 99.5%，三氯乙烷下降了 70% 和 78.2%，25 种助剂用途的四氯化碳的消费下降了 87.9%，甲基溴下降了 24.7% 和 72.5%，顺利实现了议定书规定的阶段性目标。

**全面实施行业整体淘汰计划** 从 1997 年我国第一个行业整体淘汰

计划《中国消防行业哈龙整体淘汰计划》获得多边基金批准实施开始，到 2007 年 6 月底，我国陆续申请并获多边基金批准了 15 个行业计划，总资金约 5.05 亿美元。

《中国汽车空调行业 CFCs 整体淘汰计划》已于 2002 年顺利完成，其他行业计划按照我国与多边基金执委会达成的协议正在顺利进行，各年度的淘汰目标均已实现。

以上所有行业计划如得到顺利批准和实施，我国 2015 年前《议定书》规定的 ODS 淘汰目标将全部实现。

**ODS 进出口进入规范化管理** 1999 年，我国发布了《消耗臭氧层物质进出口办法》，其后陆续颁布了受控物质名录三批。2000 年正式成立了由国家环保总局、海关总署和商务部三家联合的 ODS 进出口管理办公室，建立了 ODS 进出口配额许可证管理制度。随着我国加入哥本哈根修正案，我国从 2004 年开始对含氢氯氟烃(HCFCs)和甲基溴(MBr)的进出口也进行了许可证管理。

**替代品生产有了长足的发展** 经过十多年的发展，我国企业界、科技界已经具备了较强的替代品技术开发和生产能力，生产已具备一定规模，生产品种较为齐全，个别产品已经供大于求，一些价格较高、技术先进的替代品出口数量已经超过国内使用量。我国企业界替代品的开发和建设已经不仅仅以满足国内 ODS 淘汰后的市场为目标，而是紧密跟踪国际市场的需求和变化。

为指导替代品建设工作，我国于 1999 年编制了《中国 ODS 替代品发展战略》。在战略指导下，我国通过多边基金资助了包括 HFC-134a 制冷剂、ABC 干粉灭火器、CO<sub>2</sub> 灭火器、植物蛋白泡沫灭火机生产等多个替代品生产项目，为促进我国替代品产业的发展起到了推动作用。我国产业结构调整指导目录（2005 年本）也明确将消耗臭氧层物质替代品开发与利用列入鼓励类名单。

**逐步建立完善 ODS 淘汰的政策法规体系** 我国从加入《议定书》开始，逐步建立和完善了 ODS 淘汰的政策法规体系，发布了一系列对 ODS 的生产、消费、进出口、销售和回收各个环节进行管理的政策文件，保证逐步淘汰的实现。其中，禁止新建、扩建、改建为生产和使用 ODS 生产设施的制度、生产配额许可证制度、进出口配额许可证制度是政策核心。此外，我国还发布了一些产品质量标准、环境标志制度等各种辅助性政策。2000 年在全国人大审议批准的《中华人民共和国大气污染防治法》修正案中，增加了 2 条有关 ODS 淘汰的条款，使得 ODS 淘汰

进入国家高层法律的框架。《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号），将臭氧层保护提升到战略高度。

**加强对政策的实施监督** 为加强对政策的实施监督，多边基金项目管理办公室和国家环保总局监察局合作建立了联合检查机制，并对地方监察人员进行了较大规模的培训，形成中央、地方快速查处非法事件的网络。建立了12315举报热线，在过去的几年中，发现并处理了一些违法案件，收到较好效果，维护了政策的严肃性。

项目管理办公室对所有ODS生产企业实施驻厂督察制度，派遣驻厂督察员，严密监督企业在发布的配额之内安排生产。

**开展各种宣传培训活动提高社会各界的保护臭氧层意识** 通过各种研讨会、培训会、技术交流和展览会议、“国际保护臭氧层日”宣传活动、各种媒体报道和出版宣传资料等各种方式持续地进行保护臭氧层的宣传培训工作，政府、企业和公众的保护臭氧层意识得到提高。

**制定CFCs/CTC加速淘汰计划** 基于各行业已经取得的淘汰成果，考虑到技术、经济等多方面因素，在进行充分的调研基础上，国家环保总局组织研究制定了《中国Halon/CFCs/CTC生产加速淘汰计划》，将我国CFCs生产淘汰提前到2007年7月1日（除了必要用途的生产保留外）。该计划于2004年11月获蒙特利尔议定书多边基金执行委员会批准，总资金1000万美元，分两次支付（2004年和2005年各500万美元）。

## 中国履约活动管理机构

### 国家保护臭氧层领导小组

中国国家保护臭氧层领导小组成立于1991年，是中国政府跨部门的协调机构，负责履行《维也纳公约》和《蒙特利尔议定书》，组织实施《国家方案》，并审核各项执行方案和提出决策性意见。

领导小组的组长单位为国家环境保护总局；副组长单位为：外交部、国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会、国家科学技术部和财政部；成员单位有公安部、信息产业部、农业部、海关总署、对外贸易经济合作部、国内贸易局、国家石油和化学工业局、国家轻工业局、国家烟草专卖局、中国航空工业第一集团公司、中国航空工业第二集团公司、中国航天科技集团公司等。

### 保护臭氧层协调小组办公室

领导小组下设保护臭氧层协调小组，其成员由组成领导小组的单

位委派，负责《公约》、《议定书》和《国家方案》的具体实施；协调 ODS 生产、进口、出口和消费；制定保护臭氧层有关国家和行业的政策、法规和管理规章；编制实施《议定书》所需的国内外资金预算；向保护臭氧层领导小组提出各项方案；负责处理《公约》和《议定书》的有关事宜。保护臭氧层协调小组办公室设在国家环境保护总局，负责保护臭氧层协调小组的日常工作事宜。

### **国家消耗臭氧层物质进出口管理办公室**

国家 ODS 进出口管理办公室于 2000 年成立，全面负责有关消耗臭氧层物质的进出口管理事宜。办公室实行主任负责制。办公室主任由国家环保总局污染控制司主管此项业务的司级领导兼任；办公室副主任由海关总署政策法规司、外经贸部对外贸易司、国家环保总局环境保护对外合作中心司级领导兼任。

### **保护臭氧层多边基金项目管理办公室（PMO）**

保护臭氧层多边基金项目管理办公室设在国家环保总局，负责有关保护臭氧层多边基金项目的选择、准备和报批工作，并对项目的实施进行统一协调、管理和监督。为了进一步提高 ODS 淘汰行动的效率，建立了有关行业计划和伞形项目的特别工作组，如哈龙、清洗、化工生产和烟草行业特别工作组。

### **管理模式**

**国家环境保护总局**负责监督检查《公约》、《议定书》和《国家方案》实施情况；组织拟订国际合作细节，制订和实施有关政策法规和行政规章；制定和发布受控 ODS 物质名录；调查、汇总和监督企业、行业和海关报送的有关受控物质的生产、进口、出口和消费数据，并进行核查；负责组织多边基金项目的申报，组织项目实施以及监督检查项目的申报和实施进度，并组织验收；监督检查保护臭氧层政策法规执行情况等。

**外交部**负责《公约》和《议定书》的有关国际事务方面以及涉外政策和法律问题。

**国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会**负责在宏观上对受控物质及其制品的生产、进口和出口以及消费情况进行规划和控制，并参与税收政策的制订。国家经贸委还负责医用气雾剂使用 ODS 的生产和淘汰工作。

**国家科学技术部**负责有关 ODS 替代技术研究及新产品开发示范项目的计划、组织、实施和管理。

**财政部**参与保护臭氧层有关援助基金的管理，并负责有关税收政策的制定和管理。

**公安部**负责哈龙灭火药剂、灭火器及固定灭火系统和替代品、替代技术的研究、生产、使用、回收的管理。

**农业部**负责甲基溴在农业生产中的使用管理和淘汰工作。

**信息产业部**负责用作清洗剂的 ODS 的生产和消费的管理和替代工作。

**海关总署**负责受控 ODS 及其制成品的进出口管理、受控 ODS 目录海关编码转换和 ODS 进出口数量的统计，并参与受控物质进出口政策的制定。

**对外贸易经济合作部**会同有关部门商定受控 ODS 的进出口总量、制定受控 ODS 进出口产品名录及进出口配额的分配办法；进出口许可证由外经贸部授权的发证机关签发。

**国内贸易局**负责对用受控物质制造的商用小型冷冻机械冷藏设施的生产和使用管理，并负责协调 CFCs 使用过程中的回收管理。

**国家机械工业局**负责对用受控物质制造的库板三相空调设备，除家用冰箱冰柜以外的制冷压缩机、除家用冰箱冰柜和商用小型冷冻机械以外的冷冻和冷藏设备、汽车空调的生产和使用管理以及受控物质的大型专用回收设备、检漏监测仪器的生产管理的开发及使用管理。

**国家石油和化工局**负责受控物质替代品的研究开发和生产管理以及除哈龙以外的受控物质的生产和管理。

**国家轻工业局**负责对用受控物质制造的家用的冰箱（包括家用冰柜）、单相房间空调器及配套压缩机、气雾剂制品、软质和硬质聚氨酯泡沫塑料、聚苯乙烯和聚乙烯挤出发泡材料的生产和使用管理。

**国家烟草专卖局**负责使用受控物质膨胀烟丝的生产管理和替代工作。

**中国航空工业第一集团公司、中国航空工业第二集团公司、中国航天科技集团公司**负责本公司有关受控物质的使用管理和淘汰。

后经国务院国务院机构改革等原因，领导小组组成单位有所变化，目前，领导小组的组长单位为环保总局，副组长单位为外交部、发展改革委、财政部、科技部和商务部，成员单位为公安部、信息产业部、农业部、海关总署、食品药品监督管理局、粮食局、烟草局、中航一集团公司、中航二集团公司和航天科技集团公司。

**地方环境保护部门：**中国政府强调地方环境保护部门在 ODS 淘汰

行动中的监督管理职能。地方环保部门的职责是：贯彻落实有关政策法规；监督当地受控物质的生产、消费和进出口，以及多边基金项目实施；通过排污申报登记制度掌握当地企业 ODS 生产与消费状况；通过建设项目管理制度和环境影响评价制度控制 ODS 及其制品的新建、改建、扩建项目建设；向国家环境保护总局推荐多边基金赠款项目等。

**地方行业管理部门**负责在本部门职责范围内监督当地 ODS 淘汰工作，按国家规定程序申报有关 ODS 淘汰项目。

**行业组织：**中国与 ODS 生产和消费相关的行业协会、行业科研院所作为行业归口部门的技术支持机构参与本行业所属企业基本信息的收集、有关淘汰技术的选择、淘汰战略的制订、淘汰项目的开发和准备过程、为相关部门提供战略咨询及技术支持，以及对相关淘汰技术信息的收集和传播。

## 政策法规体系

为全面有效地实现 ODS 逐步淘汰计划，中国将逐步对 ODS 及其替代技术与替代品的生产、消费、进出口等各个环节加强政策、法规控制与监督管理力度。所有政策法规都应与相应的国家和行业淘汰战略和淘汰计划配套实施，以期发挥更大的作用。为此，确定了由以下 8 个方面组成的中国淘汰 ODS 的政策法规体系。其中一些政策法规已颁布实施需要加强监督，另外一些则计划逐步颁布实施。

### 已经实施的政策法规

#### 1、生产管理政策

中国禁止新建、扩建和改建为生产或使用 ODS 的生产设施，通过环境影响评价制度以及各级计划、经贸、财政、金融、工商管理和行业主管部门的参与，实行有效的监督和管理，以控制中国新增 ODS 生产和消费的能力。

为控制国内 ODS 生产总量，中国对 Halon、CFCs、CTC、TCA、MBr 生产实行配额管理制度，无生产配额的企业不得组织生产。生产配额总量根据已经批准实施的各行业整体淘汰计划确定，企业年度生产配额由国家环保总局会同有关行业部门确定并向申请企业颁发许可证。持有配额生产许可证的企业之间可协商有偿转让配额。国家环保总局通过招标方式用多边基金购买企业生产配额，使 ODS 生产企业逐步减产或关闭。

国家对 ODS 替代品的生产实行严格登记、审批管理制度，任何替代

品生产必须在得到国家环保总局的批准后,方可组织生产。

## **2、消费管理政策**

根据替代品及其技术的发展情况和经济可行性,适时调整有关 ODS 制品使用的必要场所和非必要场所,并颁布有关的非必要场所的使用禁令,逐步减少 ODS 消费量。

根据各行业淘汰计划实施的需要,适时在某些行业发布 ODS 消费禁令或实行 ODS 消费配额制度。

## **3、排污申报登记制度**

把 ODS 生产和消费纳入到现有的排污申报登记管理体系中,以监督和管理企业的生产和消费行为。这项制度将有助于更全面和准确地掌握国内 ODS 的生产和消费状况。

## **4、产品质量管理政策**

对 ODS 替代品及利用替代品生产的制品制定相应的产品质量标准、环保标准和安全标准,以促进 ODS 替代品及其制品产品质量的改善,保证 ODS 淘汰进程的顺利进行。

## **5、环境标志制度**

不断适时修订有关替代品的环境标志技术要求,对 ODS 及其制品的替代产品按照规定颁发环境标志,以促进相关产品的更新换代。

## **6、进出口管理政策**

在利用 ODS 生产配额管理制度控制 ODS 国内生产量的同时,对 ODS 进口实行进口许可和进口配额管理制度。凡需要进口 ODS 的进口商、企业,应按国家规定向有关部门申请进口许可,经审查批准后,方可按有关规定进口,海关凭证验放。有关部门根据 ODS 逐步向淘汰目标和国内生产状况,确定 ODS 进口配额的种类和数量,通过进口管理政策控制 ODS 的进口量,以全面而有效地控制 ODS 的国内消费总量,促进国内替代品的开发与生产。

对 ODS 及其制品的出口实行申报登记制度,以掌握 ODS 出口量,控制 ODS 及其制品的非法出口。对 ODS 的非法进出口采取严厉的处罚措施。

## **7、发布禁令**

根据各行业淘汰计划实施的需要,适时在某些行业发布 ODS 消费禁令。2002 年汽车空调行业 CFC-12 消费禁令、2003 年 6 月清洗行业 CTC 消费禁令、2007 年 5 月 CFCs 在家电行业的生产、销售、进出口禁令等。

## **8、监督管理体系**

中国建立并继续完成完善保护臭氧层、淘汰 ODS 的监督管理体系。该体系包括:数据申报、报告与核查制度;管理信息系统以及执法监督手段,以确保《国家方案》所确定的淘汰目标得以实现。2002 年实施了 CFCs 生产的驻厂督察员制度,2003 年实施了四氯化碳生产的驻厂督察员制度。尤其重要的是,2003 年起,国家环保总局已经将保护臭氧层政策法规的执法监督纳入到环境监察系统的日常工作当中。

### 下一步计划研究或制定的政策法规

#### 1、《消耗臭氧层物质管理条例》

《消耗臭氧层物质管理条例》目前正在立法过程中。条例将系统规定淘汰 ODS 管理部门的职责权限及管理机制,ODS 生产、贸易、使用配额管理制度及非法活动的法律责任和处罚措施,以及引导 ODS 替代品发展、促进产业结构升级,维护国家经济利益等方面内容。

#### 2、税/费政策

国家将研究对 ODS 及其制品征收环境税或对使用 ODS 的生产企业征收一定排污费的可行性,使 ODS 产品的销售价格高于非 ODS 产品,利用适当的价格信号引导消费,促使企业和消费者减少对 ODS 及其制品的消费。

国家对 ODS 及其制品的替代品的研究开发、生产、销售和对回收受控 ODS,按照有关税收政策实行一定的优惠和保护政策;鼓励重复利用受控 ODS。

#### 3、其它政策

根据 ODS 淘汰工作的需要,实行其它的相关政策,包括禁令、回收管理政策、维修管理政策、产业调整政策、投资限制与鼓励政策等。

## 各行业的 ODS 淘汰活动概况

### 一、中国消防行业哈龙整体淘汰计划及其进展

#### 1、背景

20 世纪 70 年代以来,哈龙一直作为一种气体灭火剂用于灭火器和灭火系统中。经科学家探测和试验,发现哈龙是一种破坏臭氧层能力很强的物质(主要是其中包含溴原子)。1989 年缔结的《蒙特利尔议定书》将三种哈龙列为附件 A 第二组受控物质

代码	化学式	化学名称	ODP 值
Halon-1211	CF <sub>2</sub> ClBr	一溴一氯二氟 甲烷	3.0
Halon-1301	CF <sub>3</sub> Br	一溴三氟甲烷	10.0
Halon-2402	CF <sub>2</sub> BrCF <sub>2</sub> Br	二溴四氟乙烷	6.0

我国消防行业从事灭火剂、灭火器和灭火系统生产的企业约有 470 家。除生产哈龙外，这些企业也生产 BC 干粉、ABC 干粉、泡沫、CO<sub>2</sub> 等灭火剂。1995 年我国各种灭火剂的生产总量约为 7.2 万吨。

我国于 20 世纪 60 年代试制成功哈龙 1211 后，逐步推广应用，80 年代大量应用于手提式灭火器上。20 世纪 70 年代初又试制成功了哈龙 1301，主要用于固定灭火系统上。哈龙 2402 在我国一直没有生产，应用也很少。

哈龙是一种非常清洁高效而且适用范围广泛的灭火剂，根据调查，1997 年底，我国共有 14 家哈龙 1211 灭火剂生产厂，当年产量 11643 吨，1 家 1301 灭火剂生产厂，当年产量 1027 吨。1997 年我国共有 72 家哈龙灭火器生产企业，哈龙灭火系统生产企业 22 家。我国基本没有哈龙灭火剂及其灭火器材的进口，1997 年哈龙 1211 灭火剂的出口量为 795 吨，哈龙 1301 灭火剂的出口量为 708 吨，出口到东南亚、南美、中东和西亚等地区和国家。1997 年我国国内哈龙 1211 消费量 10848 吨，哈龙 1301 消费量 319 吨。

我国从加入《议定书》以后就开始了消防行业哈龙淘汰工作的研究。从 1993 年开始陆续向多边基金申报哈龙淘汰项目，截止到 1997 年申请的单个项目的资金共 465.7 万美元。这些项目包括一些哈龙器材厂转产、ABC 干粉生产线建设、哈龙回收设备、灭火剂厂关闭以及一些消防标准研究等技术援助项目。这些单个项目的实施在早期淘汰中起了一定作用，主要是积累了淘汰经验。但由于单个项目缺乏政策框架，项目淘汰不能转化为行业和国家水平上的 ODS 削减，而且这种方式不能适应我国企业类型复杂、数量众多的特点，因此早在 1995 年我国就开始研究哈龙整体淘汰战略，并制定了《中国消防行业哈龙整体淘汰计划》。该计划于 1997 年 11 月获得多边基金执委会批准，总赠款 6200 万美元。值得一提的是，《中国消防行业哈龙整体淘汰计划》是我国第一个也是全球第一个 ODS 行业整体淘汰计划，它不仅开创了我国 ODS 淘汰的新的模式，也标志着多边基金项目实施方式战略性转变。

## 2、淘汰时间表

根据《议定书》规定，发达国家需在 1994 年淘汰哈龙，而发展中国家的淘汰时间表为：2002 年哈龙生产和消费冻结在 1995-1997 年的平均水平上，2005 年淘汰平均水平的 50%，2010 年淘汰到零。

我国《消耗臭氧层物质逐步淘汰国家方案》制定的哈龙的淘汰目标为 2005 年 12 月 31 日完成哈龙 1211 的淘汰，2006 年 1 月 1 日起全部停止哈龙 1211 的生产，从 2010 年 1 月 1 日起停止哈龙 1301 的生产。

在消防行业哈龙整体淘汰计划中，制定了哈龙 1211 和 1301 每年度的生产和消费总量限制目标。

中国哈龙行业整体淘汰计划															
年度	生产 基线	第一阶段			第二阶段					第三阶段					资金 需求
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
<b>Halon 1211 ( 吨 )</b>															
生产目标	9,950	7,960	5,970	3,980	3,317	2,654	1,990	1,990	1,990	0	0	0	0	0	
其中：出口		800	600	400	200	0	100	100	0	0	0	0	0	0	
进口		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
国内消费		7,160	5,370	3,580	3,117	2,654	1,890	1,890	1,890	0	0	0	0	0	
生产淘汰目标		1,990	1,990	1,990	663	663	664	0	0	1,990	0	0	0	0	
消费淘汰目标		1,790	1,790	1790	463	463	764	0	0	1,990	0	0	0	0	
<b>Halon 1301 ( 吨 )</b>															
生产目标 <sup>3/</sup>	618	618	618	618	618	600	600	600	200	100	100	100	100	0	
其中：出口		318	318	318	318	450	450	450	50	20	20	10	10	0	
进口		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
国内消费		300	300	300	300	150	150	150	150	100	100	100	100	0	
生产淘汰目标		0	0	0	0	150	0	0	400	100	0	0	0	100	
消费淘汰目标		0	0	0	0	150	0	0	400	0	0	0	0	100	
需要的多边基金赠款 额 ( 万美元 )		1240	970	1060	450	370	590	120	180	1140	40	30	10		6200

### 3、淘汰方式

根据整体淘汰计划，我国政府将采取的措施是：按淘汰进程逐年关闭哈龙 1211 和 1301 灭火剂生产企业；对哈龙灭火器企业实行关厂或转产非哈龙灭火器；哈龙 1211 和哈龙 1301 灭火系统厂转产非哈龙灭火系统。根据我国国情，在未开发出能完全替代哈龙的替代品之前，必要场所可继续使用哈龙灭火剂，并建立哈龙银行以保证在哈龙停止

生产后必要场所的需求。

#### 4、淘汰计划的实施

公安部是中国保护臭氧层领导小组成员单位，是负责我国哈龙淘汰的行业部门。1997 年国家环保总局和公安部消防局共同设立了行业工作组负责消防行业哈龙整体淘汰计划的实施。

淘汰活动主要分为企业水平的淘汰活动、哈龙替代品生产建设以及相关技术援助活动。

哈龙生产的淘汰是整个淘汰计划的核心。为控制哈龙生产总量，国家颁布了“哈龙灭火剂生产配额许可证制度”，并通过招投标的方式将配额分配给企业，逐年关闭生产厂家。哈龙生产的淘汰非常成功，到 2006 年底，所有哈龙 1211 生产线全部拆除，目前只有一家哈龙 1301 灭火剂生产厂家即浙江蓝天环保高科技股份有限公司，2006 年哈龙 1301 生产配额为 100 吨。

在哈龙生产淘汰的同时，哈龙消费的淘汰同步进行。根据我国哈龙灭火器规模技术参差不齐的情况，我国采取了鼓励规模小、技术落后的企业关闭，规模较大而技术水平较高的企业转产的政策。作为消费淘汰最重要的一个政策，我国公安部消防局在 1994 年发布了《关于在非必要场所停止再配置哈龙灭火器的通知》，界定了三大类 51 种非必要场所，明确规定在非必要场所不准新配置哈龙灭火器，并通过各地消防部门加强该政策的实施监督。此外，从 1999 年开始，我国对哈龙的进出口开始进行配额许可证管理。由于实施了强有力的政策，我国哈龙消费下降较快，到 2006 年底，哈龙消费量已经下降到 0 吨。

为保证在哈龙淘汰的同时不削弱我国的消防能力，我国政府非常重视淘汰过程中替代技术的研究和替代品的生产建设。公安部消防局在 1996 年发布了《哈龙替代品推广应用的规定》，建立一些主要替代品应用的标准。通过多边基金资助了几个替代品建设项目，如广东佛山电化总厂年产 3000 吨 ABC 干粉生产线项目，山东潍坊东明消防器材有限公司年产 60 万具轻质 CO<sub>2</sub> 灭火器瓶体生产线项目，以及大连宏信消防技术公司的年产 3600 吨植物蛋白水成膜泡沫灭火剂项目。

#### 5、替代技术

哈龙用作灭火剂具有灭火效率高、速度快、无残留、适用范围广等优良性能，就目前的替代技术而言，还没有一种替代品能够完全替

代哈龙，而只是部分替代。因此，哈龙的替代需针对不同的保护对象和场所的要求和特点，确定相应的替代路线。而对于一些国际上认为其属于哈龙使用的必要场所，在得到缔约方大会许可后，可以在完全淘汰期限后获得豁免继续使用哈龙。

替代哈龙灭火器：ABC 干粉灭火器、CO<sub>2</sub> 灭火器、AFFF 灭火器、HFC-236fa 灭火器。

替代哈龙灭火系统：CO<sub>2</sub> 类、HFC 类（如 HFC-227ea, HFC-236fa）、惰性气体类、以及水系灭火系统。

## 6、哈龙使用的必要场所

由于目前非哈龙灭火技术对于许多火灾的危险场所尚不能提供可接受的保护，因此，缔约方大会允许国家在完全淘汰哈龙的期限到后，经过评估和缔约方会议的认可，在一些必要场所保留哈龙的使用。目前，国际上公认的哈龙的必要场所包括民用航空器、航天、军用战车、舰艇、核电站、气候条件恶劣的工作场所等。

我国政府的主管部门也在进行哈龙必要场所的研究，并将在研究完成后发布有关的标准。

## 7、哈龙银行建设

由于在一些必要场所还没有任何替代品可以完全替代哈龙，因此，多数发达国家在哈龙淘汰之后建立了哈龙银行。哈龙银行就是回收储存现有的哈龙，进行哈龙循环，向那些找不到替代物的急需用户分配（销售）哈龙的机构。

我国通过多边基金资助建立的第一个哈龙银行广东回收中心已经完成了项目建设，目前正在实施和启动哈龙回收工作。

# 二、中国化工行业 CFC 生产整体淘汰计划及其进展

## 1、背景

作为国民经济发展的重要组成部分，中国化工 CFCs 生产行业担负着为 CFCs 消费行业提供各类化学品的任务。中国 CFCs 生产在二十世纪八十年代末九十年代初得到了长足的发展，生产技术和质量已接近或达到国际先进水平，生产能力已经能够全面满足市场的需求。1997 年，中国共有 37 家拥有生产 CFCs 设备的生产企业，总生产能力为 12.2

万吨。

我国生产的 CFCs 包括 6 种，其中用作制冷剂和发泡剂的 CFC-11 和 CFC-12 产量最大，用途最广。1995-1997 我国 CFCs 的平均产量如下表所示。

《蒙特利尔议定书》将 CFCs 列为受控物质，规定了 CFCs 生产的淘汰时间表。除 CFC-13 外，1999 年 7 月 1 日需将其他 CFCs 生产冻结在 1995-1997 年平均水平上，2005 年削减平均水平的 50%，2007 年削减 85%，2010 年削减 100%。CFC-13 则遵循另外的时间表，即 2003 年 1 月 1 日削减 1995-1997 年平均水平的 20%，2007 年削减 85%，2010 年削减 100%。

CFCs 生产行业的淘汰是我国 ODS 淘汰整个行动中最为重要和关键的部分。为控制 CFCs 生产和消费增长的趋势，我国在 1997 年即通过六部委联合发文禁止各地停止新建、改建、扩建 CFCs 生产设备，并开始研究制订行业整体淘汰计划。CFCs 生产行业计划于 1998 年完成，并于 1999 年 3 月获得第 27 次多边基金执委会批准，总赠款 1.5 亿美元。该计划制定了我国 CFCs 生产行业从 1999 年到 2010 年生产淘汰的时间表（表一），但受加速淘汰计划影响，我国 CFC 生产淘汰时间表提前至 2007 年 7 月 1 日，淘汰时间表调整如表二。我国承诺利用多边基金的赠款，按照淘汰时间表实现 CFCs 生产量的逐年削减和生产线的最终全部拆除，同时建立相应的替代品开发能力。中国和多边基金执委会达成的协议如附件。

## 2、CFCs 生产行业计划淘汰时间表

表一

年度	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
最大生产量 (吨)	44931	40000	36200	32900	30000	25300	18750	13500	9600	7400	3200	0

表二

年度	2007	2008	2009	2010
最大生产量 (吨)	7400	550	550	0

## 3、行业计划的实施

世界银行是 CFCs 生产行业整体淘汰计划实施的国际执行机构，协助并监督中国履行协议。国家环保总局和原国家石化总局联合设立了行业工作组，负责具体项目的实施。

行业计划实施主要包括生产淘汰项目、技术援助项目和替代品建设项目三部分内容。

(1) 生产淘汰

生产的淘汰通过两种途径实现。(1) 逐年拆除关闭生产厂家。(2) 按照协议的要求逐年向生产厂家发放生产配额，控制生产总量不超过协议规定数额。为此，我国在 1999 年制定并发布了生产配额许可证管理制度。该制度规定了生产配额的发放标准以及配额交易办法。在配额制定的过程中，还需要考虑各消费行业淘汰的进程，使配额在各品种之间得到最合理的分配。

为保证生产企业不超配额生产，我国建立了对生产企业严格的监督管理制度。包括数据报告制度、驻厂督察员制度和审计制度。数据报告制度要求企业按月向国家环保总局提供详细的生产数据。驻厂督察员制度则是由生产厂家互派驻厂督察员，对生产进行实时监督，并向国家环保总局报告。同时，每年度国家审计署受世界银行委托对生产厂家进行审计，通过审查各种生产纪录核查企业执行削减合同的情况。世界银行也派专家到现场进行核查。

从 1999 年开始到 2007 年为止，通过行业计划的实施，我国共拆除了 31 家生产企业的生产线，继续生产 CFCs 的企业仅剩 6 家，总生产能力 3.8 万吨。1999-2006 年历年生产量如表 2。剩余生产企业的名单和生产品种如表 3。

表二

年度	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
产量	44,793	39,991	36,196	32,896	29,986	25,285	18,720	13,080

表三

序号	项目企业名称	生产品种
1	浙江衢化氟化学有限公司	CFC11、CFC12
2	常熟三爱富氟化工有限责任公司	CFC11、CFC12、CFC113、CFC115
3	江苏梅兰化工股份有限公司	CFC11、CFC12

4	浙江东阳化工有限公司	CFC12
5	浙江临海利民化工有限公司	CFC12、CFC13
6	浙江蓝天环保高科技有限公司	CFC114、CFC115

## (2) 技术援助项目

为使生产淘汰顺利进行，在年度计划的实施中组织了一些技术援助项目，包括组织对企业进行项目实施的培训、组织对驻厂督察员的培训、组织对审计署关于绩效审计的培训、关闭 CFCs 生产线的企业技术选择研讨会、编制替代品标准、编制替代品发展战略、建立管理信息系统、每年度开展绩效审计项目和实施 CFCs 生产企业驻厂督察项目等。这些项目有力地支持了整个生产淘汰行动。

## (3) 替代品生产建设

CFCs 淘汰的同时，必须保证有技术和经济可行的替代品供应市场。因此，在执行化工生产行业协议之初，便预留了一部分资金用于支持我国急需和缺乏的替代品的生产。2000 年，国家环保总局组织北京大学和浙江省化工研究院联合编制完成了《中国 ODS 替代品发展战略》，分析了中国替代品发展的现状，预测了各行业对替代品的需求，并提出了发展规划。

根据该战略，现阶段 CFCs 的主要替代品除 HFC-134a 外，其他如 HCFC-22、HCFC-141b、环戊烷（戊烷）、丁烷、二氯甲烷等我国已经完全具备了充足的生产能力。因此，国家环保总局通过招标选择了西安金珠近代化工有限公司进行 1 万吨 HFC-134a 生产能力建设。该项目一期 5000 吨生产装置已经在 2003 年建成投产，产品供应市场后取代了大量进口的 134a，并使市场价格下降，取得了良好的效果。2004 年 6 月 5 日，项目一期通过国家环保总局组织的国家验收。项目第二期 5000 吨/年生产装置扩建项目于 2005 年 5 月 16 日签署赠款协议，并于 2005 年 12 月建成，2006 年 2 月 18 日试车成功，2006 年度一期和二期项目共生产 134a 产品 7545 吨。

## 4、CFCs 替代品的生产建设

根据《关于中国 CFCs 生产行业计划的协议》给予我国在使用多边基金赠款的灵活性，以及可用于国家方案和行业战略中有利于 CFCs 淘汰活动的条文，在实施 CFCs 生产淘汰的同时，对 CFCs 替代品生产建

设做了安排。即在制订对 CFCs 生产线拆除或生产量部分削减的补偿标准时，既要有利于 CFCs 的生产淘汰，又要紧缩出可以资助替代品生产建设的基金。

如果替代品生产装置建设不能如期完成，将造成 CFCs 生产的淘汰、CFCs 消费的淘汰及对替代品的需求脱节，替代品市场被进口产品充斥。为了避免出现如上的被动局面，国家环保总局组织编制了《中国 ODS 替代品发展战略》（草案），战略中预测了各行业对替代品的需求，并提出了中国 ODS 替代品发展规划。

## 5、相关政策法规

### （1）《关于实施全氯氟烃产品 (CFCs) 生产配额许可证管理的通知》

该通知由国家环保总局与原国家石油和化学工业局联合颁布。通知规定，自 1999 年 1 月 1 日起，对 CFCs 生产实施生产配额许可证管理：所有生产 CFCs 的企业必须持有 CFCs 生产配额许可证，无生产配额许可证的企业不得组织 CFCs 的生产。

### （2）《关于禁止新建生产、使用消耗臭氧层物质生产设施的通知》

该通知由国家环境保护局（现国家环保总局）、国家计划委员会、国家经济贸易委员会与国家工商行政管理局联合颁布。文中规定，自 1997 年 11 月 11 日起，各地不得新建、扩建或改建 CFCs 生产等装置。

### （3）《关于加强氯氟烃及替代品生产建设管理的通知》

该通知由原化工部与国家环保局联合颁布。文中规定，各级化工和环保部门不得再批准 CFCs 的新点建设。

### （4）《关于发布〈中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第一批）〉的通知》（环发 [2000] 10 号）

该通知由国家环境保护总局、对外贸易经济合作部与海关总署联合颁布。其中对 CFCs 的原料——四氯化碳做出了禁止进口的规定。依以上政策，在 1993 年不能新建、1997 年又强调不能新建、扩建或改建 CFCs 生产装置；对合法存在的 CFCs 生产装置，若未获得 CFCs 生产配额许可证，也不能组织生产；非 CFCs 生产企业，如 HCFC-22 的生产企业更无权生产。

### （5）《关于对全氯氟烃产品生产企业实行驻厂督查的实施办法》（环发 [2001] 58 号）

该通知由国家环保总局颁发。文中规定自 2002 年开始对持有全氯氟烃产品生产配额的所有企业实施驻厂督查，督查内容包括原辅材料

（四氯化碳、氟氟酸、四氯乙烯、CFC-113）进仓、领用、消耗以及生产数量、产成品进仓、出库等数据，阶段性停产必须对生产装置进行封存，启用时需在督查员监督下启封。

### 三、中国汽车空调行业 CFC 整体淘汰计划及其进展

#### 1、背景

汽车空调为我们在炎热的夏天乘坐汽车带来了凉爽和舒适。由于我国大部分地区处于亚热带，夏季炎热，因此大多数轿车在生产时都配备了空调系统。我国汽车空调工业起步于 20 世纪 80 年代后期，随着汽车工业特别是轿车工业的迅速发展，市场对汽车空调的需求不断增加。1997 年，我国已有 38 家汽车空调系统及其零部件生产企业，我国新车配套的 90% 的压缩机和 94% 的冷凝器、蒸发器来自这些企业。2000 年，我国汽车总产量为 207 万辆，其中空调车 83 万辆，汽车空调生产能力约 100-120 万台套，生产规模满足了我国汽车工业对汽车空调器的需求。

在我国汽车行业开展逐步淘汰 CFCs 以前，国内普遍使用 CFC-12 作为制冷剂。随着汽车和空调车生产量、保有量的迅速增长，制冷剂的用量也大幅上升。若不及早淘汰 CFC-12 汽车空调系统，削减 ODS 的消耗量，势必导致对臭氧层的更大破坏。

在《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰国家方案》指导下，汽车空调行业于 1994—1995 年制定了《中国汽车空调行业 CFC-12 战略研究》。1995 年，4 个汽车空调器生产企业得到多边基金资助 675 万美元，用于其 CFC-12 汽车空调生产线改造为 HFC-134a 空调器。但单个项目相互独立，不能解决全行业大量的没有接受赠款企业的问题。为加速该行业淘汰改造进程，我国于 1998 年向多边基金申请了《中国汽车空调行业 CFCs 整体淘汰计划》，申请赠款共 770 万美元，开始以行业方式执行淘汰任务。

#### 2、行业计划的目标

中国汽车空调行业于 2001 年底完成 CFC-12 的替代技术改造工作，从 2002 年 1 月 1 日起，新生产的汽车停止装配 CFC-12 汽车空调器。

#### 3、行业计划的实施

世界银行是该计划实施的国际执行机构。在我国国内，由国家环保总局和原国家机械工业局共同成立了汽车空调行业工作组，负责具体项目的实施。

行业计划的 770 万美元中，110 万美元用于技援项目和政策法规体系建立，660 万美元用于重点骨干空调企业技术改造。

#### (1) 投资项目

根据我国汽车行业的特点，为使援助资金达到更高的费用有效性，ODS 淘汰项目主要选择汽车空调器零部件生产企业。1999 年，通过公开招标，选择了共 11 家符合条件的汽车空调生产企业进行改造。

目前，这些企业的改造都已完成。汽车空调行业计划中投资项目的完成，使汽车空调系统及零部件企业提高了技术水平和生产能力，生产了大量以 HFC-134a 为工质的汽车空调器及零部件产品，为汽车厂提供足够的配套设备及零部件，为我国汽车空调行业 CFC-12 整体淘汰奠定了坚实的物质基础。

#### (2) 技术援助活动

技援活动是行业整体淘汰活动中的重要内容，它为履行国际义务提供重要的政策依据和技术支持，技援工作的开展，直接关系到整个行业淘汰工作能否顺利完成。汽车空调行业的技援活动主要包括数据采集和监控系统、产品性能检测、汽车空调器标准制修订和汽车空调产品认证等。

### 4、替代技术

迄今为止，世界各国汽车空调行业普遍采用 HFC-134a 作为替代 CFC-12 的技术路线。由于 HFC-134a 与 CFC-12 的物理特性和热力学性能有差异，因此需要对空调系统的压缩机、冷冻润滑油、胶管材料、密封材料、冷凝器、蒸发器、热力膨胀阀等进行相应的技术改造。

由于 HFC-134a 具有较高温室效应值，将受气候变化公约的限制，因此，各国都在开展新的汽车空调制冷剂的研究。新的制冷剂方向可能为 HFC-152、CO<sub>2</sub> 及碳氢化合物，但这些新型制冷剂目前还没有大规模的商业化应用。

对于在用汽车中使用的 CFC-12，到我国停止 CFC-12 生产以后维修量已经很小，可以使用回收的 CFC-12 满足维修需求。

### 5、政策体系建设

### （1）发布禁令

原机械工业部汽车司于 1997 年 7 月 2 日发布了《关于汽车行业新车生产停止使用 CFC-12 的通知》（机汽发[97]099 号文），通知中规定“从即日起，新设计的车型不允许再使用以 CFC-12 为工质的空调器”。

1999 年 11 月 26 日，国家环保总局与原国家机械工业局联合发布了《关于中国汽车行业新车生产限期停止使用 CFC-12 汽车空调器的通知》（环发[1999]267 号文）。根据文件规定，我国汽车空调行业应于 2002 年 1 月 1 日以前完成由 CFC-12 向 HFC-134a 技术转换的全部工作，2002 年 1 月 1 日起，所有新生产的汽车必须停止装配以 CFC-12 为工质的汽车空调器。

### （2）非 CFC-12 制冷剂检验成为强制性检测项目

1998 年 3 月 10 日，原机械工业部汽车工业司发布《关于汽车新产品实施 34 项强制性检验的通知》，该文件将非 CFC-12 汽车空调器标记的检验作为一个检验项目。2000 年 1 月 3 日，原国家机械工业局再次发文（国机管[2000]2 号），将 34 项汽车强制性检测项目扩充至 40 项，文件中强调“2002 年 1 月 1 日起所有装配空调的汽车产品均应采用非 CFC-12 制冷剂”。根据规定，非 CFC-12 标记检验结果将作为车型是否通过检测的否决项，即 2002 年 1 月 1 日以后，以 CFC-12 为工质的空调车将不予上汽车产品目录。

### （3）颁布并实施 12 项汽车空调标准

2000 年 11 月根据关于对《汽车空调制冷装置性能要求》等 13 项行业标准的批复（国机管[2000]522 号）的文件，原国家机械工业局正式批准了 12 项汽车空调（HFC-134a）系统及零部件标准，并于 2001 年 4 月 1 日起开始实施。

### （4）实施汽车空调产品认证

原国家技术监督局于 2001 年 1 月 19 日发布了 7 项汽车空调（HFC-134a）系统及部件产品认证实施办法-关于批复《第四批实施合格认证的汽车产品（首批汽车空调制冷装置合格认证产品）目录》的函。中国汽车产品认证委员会于 2001 年 4 月 1 日开始对汽车空调器（HFC-134a）的主要产品进行认证。2002 年 1 月 1 日后，只有符合相关标准的 HFC-134a 空调器才能发给认证证书和标志，准予用于新车配套。

### （5）非 CFC-12 检测纳入新产品申报管理工作

2001 年 4 月 9 日原国家经贸委发布《关于受理车辆新产品申报工

作的通知》(产业[2001]098号),该通知将原机械工业部发布的《关于中国汽车行业新车生产停止使用CFC-12物质的通知》中有关CFC检测项目纳入新产品申报检测内容。

(6) 禁止进口以CFC-12为空调制冷工质的汽车及其汽车空调压缩机的公告

国家环保总局、外经贸部、海关总署、国家质检总局联合发布“关于控制进口以CFC-12为制冷工质的汽车和汽车空调压缩机的有关事项”的公告(环发[2001]207号),从2002年1月1日起,禁止进口以CFC-12为制冷工质的汽车和汽车空调压缩机。并由入境口岸检验检疫机构按公告的规定对进口汽车和汽车空调压缩机实施检验。

(7) 在用车逐步削减CFC-12消费的政策

对于在用车使用CFC-12的问题,《国家方案》中明确规定“通过行业机制的实施,自2001年12月31日起禁止所有新生产的汽车使用CFC-12的空调器,并逐步削减在用车的CFC-12消费量,2009年后在用汽车空调器只允许使用回收的CFC-12”。

## 6、行业计划完成

经过多方努力,克服种种困难,中国汽车空调行业于2001年底按期完成了CFC-12的替代技术改造工作,圆满实现了“从2002年1月1日起,新生产的汽车停止装配以CFC-12为工质的汽车空调器”的这一目标。中国汽车空调行业是我国第一个,也是世界上第一个利用蒙特利尔多边资金,以行业整体淘汰方式完成淘汰计划的行业。

从2001年底开始,国家环保总局、中国汽车工业协会、世界银行、国家审计署等单位对行业计划实施的项目单位、汽车厂等进行了全面考察,确证汽车空调行业按计划完成淘汰目标。

## 四、中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划及其进展

### 1、背景

清洗行业 ODS 淘汰项目企业包括用于电子、邮电、航空、航天、轻工、纺织、机械、医疗器械、汽车、精密仪器等所有使用 ODS 作为清洗剂的企业。主要的 ODS 清洗剂包括三氟三氯乙烷(CFC-113)、甲基氯仿(TCA)、四氯化碳(CTC)。主要的清洗对象包括四大类,即液晶等精密工业清洗、电子清洗、金属清洗和其他用途的清洗。

我国用作清洗剂的 CFC-113 和 CTC 供应商以国内生产企业为主，而甲基氯仿则大多数依靠进口。到 1997 年，中国只剩一家化工企业还在生产 CFC-113，3 家企业生产甲基氯仿，十多家企业生产四氯化碳。截至目前，只有 1 家企业生产甲基氯仿。2000 年，中国 ODS 清洗剂消费企业约有 2000 多家。

从 1992 年起，我国就开始了清洗行业 ODS 淘汰项目的实施。截止到 1999 年 12 月，共有 26 个 ODS 清洗淘汰项目得到多边基金资助，淘汰量 924 ODP 吨。由于清洗行业企业数量多、种类多，单个项目的方式很难实现淘汰目标，因此，我国于 1998 年开始研究制定《中国清洗行业 ODS 整体淘汰计划》，该计划于 2000 年 3 月召开的第 30 次多边基金执委会会议上被批准，获得赠款 5200 万美元。

## 2、行业计划的目标

中国与多边基金执委会签署了《中国清洗行业逐步淘汰 ODS 协议》。中国承诺利用多边基金赠款，按照规定的时间表在 2003 年底全部停止 CTC 作为清洗剂使用，在 2005 年底全部停止 CFC-113 作为清洗剂使用，在 2009 年底停止 TCA 作为清洗剂使用。

## 3、淘汰战略

(1) 区别对待大中小企业。对于消费量较大的企业，通过与企业签署淘汰合同，采取帮助企业采购设备或提供技术服务的执行方式；对于消费量较小的企业，通过票证项目，采取由中介机构协助企业淘汰的执行方式；对于已完成淘汰的企业，通过回补项目，采取对企业替代所发生费用进行补偿的执行方式。

(2) 对不同的子行业采用不同的淘汰速度。采用替代技术先易后难、替代成本先低后高的原则开展淘汰。

(3) 供应减少和消费淘汰同步。我国将按照清洗行业的消费目标安排化工行业的生产量和进出口数量，从控制清洗剂供应总量来保证行业计划目标的实现。

## 4、行业计划的实施

清洗行业计划由联合国开发计划署（UNDP）担任国际执行机构。国内则由国家环保总局和信息产业部组成联合行业工作组实施行业计划。清洗行业计划实施已有 7 年时间，经历了种种困难，不断探索和

总结经验，形成了具有特色的管理方式，取得了一定的淘汰进展。

- 全面控制 ODS 生产及进口，保证国家水平履约

生产和消费同步淘汰是清洗行业履约的宏观框架，一方面保障了淘汰 ODS 工作的管理力度，另一方面也使我国 ODS 生产、销售和使用发展趋势一致，保护了企业的利益。通过全面控制 CTC、CFC-113 和 TCA 的生产和进出口，从 2000 年至 2006 年，中国清洗行业在国家水平上每年如期完成履约目标。

- 开展 ODS 淘汰项目，企业水平履约进展顺利

从 2000 年 3 月清洗行业计划批准后至今，国家环保总局外经办开展了一系列企业水平的淘汰活动，利用多边基金赠款向企业提供资金和技术支持，帮助企业采用先进的替代品和替代技术进行技术改造，以顺利完成 ODS 淘汰。

2000 年—2003 年，连续开展了 4 期面向大中型消费企业的淘汰项目，共涉及企业 79 家，淘汰 CFC-113 2000 余吨，TCA 640 余吨，CTC 20 余吨。

2003 年—2004 年，开展了两期面向小型企业的票证项目，共有 200 余家小企业参加，淘汰 CFC-113 650 余吨，TCA 300 余吨。

2003 年、2004 年、2006 年，针对已经自行淘汰 ODS 的企业，开展了三期回补项目，对企业予以资金补偿。共涉及企业 32 家，淘汰 CFC-113 近 500 吨，TCA 近 100 吨，CTC 近 3 吨。

2005 年，在液晶行业开展了淘汰 CFC-113 喷粉机项目，全国共 20 家企业加入淘汰行列，淘汰 CFC-113 近 200 吨；

2006 年，开展了第一期专门针对 TCA 的淘汰项目和回补项目，共 12 家企业参加，可淘汰 TCA 近 500 吨。

截至 2006 年底，清洗行业已经与近 350 家企业签署了淘汰合同，可实现淘汰 CFC-113 3300 余吨，TCA 1500 余吨，CTC 近 30 吨，另有其他部分企业已通过自行淘汰的方式停止使用 ODS 溶剂。年度的审计表明，清洗行业已完成了协议规定的目标。

- 开展技术支持、研究、培训、管理和宣传等技术援助项目，多渠道、多角度实现清洗行业 ODS 淘汰目标

为给项目企业改造提供有力的技术支持，清洗行业特别工作组成立了专家组，专门负责研究替代技术，为企业编制改造方案。通过开展一系列的宣传、培训、研究以及建立配额管理、打击三非等项目，增强了企业对履约工作的认识、提高了清洗行业的替代技术水平并为

顺利进行清洗行业的管理和监督创造了良好条件。

## 5、替代技术

清洗剂的替代技术较为复杂，从替代工艺上分类，主要有水洗技术、半水洗技术、非 ODS 溶剂清洗、免清洗技术。

目前国内外开发出的溶剂型 ODS 清洗剂替代品主要有：HCFC-141b、HFC-365mfc、正溴丙烷（n-PBr）及碳氢化合物。其中 HCFC-141b 是应用较为广泛、价格较低的替代清洗剂，但其缺点是：它只能作为过渡性替代品使用。

水基清洗是应用最广泛的一种清洗工艺，可清洗的对象包括电子元件、电路基板、机械零件、机密零件、汽车零件、仪表元件、冲压零件等多种行业。使用的清洗剂主要有碱性水基清洗剂、中性水基清洗剂。清洗设备/方式可选用超声波、喷雾、液中喷流等方式。

半水系清洗剂是使用有机溶剂和水再加上一定量的表面活性剂、添加剂组成清洗剂，是同水基清洗方式相似的一种清洗技术。一般是将清洗原液稀释后使用，再用水加以漂洗。清洗方式基本与水系清洗相同，适合超声洗、滚动洗、喷射洗、发泡洗等。选择的清洗剂多为不可燃性清洗剂，在设备的选用、配置上与水系清洗相同。如选择可燃性半水洗方式，在生产现场须设置消防、报警装置。

非 ODS 溶剂清洗的应用适合于各种机械零件、手表零件、电子元件、电路基板、模块组件、液晶元件等品种。选择的清洗剂有碳氢化合物系、乙醇系、硅酮系、酯系、氟系等数种，其中碳氢化合物系、乙醇系、硅酮系为可燃性清洗剂，其余为不燃性清洗剂。使用可燃性清洗剂时，清洗现场须配置消防装置和电子报警系统；如有条件，可选用防爆型清洗设备。氟系清洗剂在使用过程中对大气臭氧层有微量影响，目前仅作为过渡性替代清洗剂使用。清洗方式，按产品的清洗要求，可分为浸洗、超声波、喷淋洗、蒸汽洗等几种，也可以采取不同方式的组合清洗。

免清洗技术分为两大类：一类用于印刷电路板，一类用于金属零件加工。用于印刷电路板的免清洗技术按照助焊剂类型可分为松香型焊剂、水溶性焊剂和低固态含量助焊剂等三种，在组装精度、密度、可靠性要求不太严格的常规消费类电子产品中，松香型焊剂免清洗技术用得最多。在金属零件加工中，一些冲压零件、压缩机零件、薄金属板零件，通过加工工艺的改进或使用特殊的挥发性加工油，也可使

用某些固体性物质晶喷射工艺，直接完成零件的成型而免清洗。

## 6、政策

迄今为止，清洗行业发布的政策主要有：

### （1）许可证制度

国家环保总局于 2002 年 6 月下发了《关于下发消耗臭氧层物质清洗剂实行使用许可证的通知》，规定从 2002 年 7 月 15 日起执行《ODS 清洗剂使用许可证的管理规定》。该政策规定了清洗剂的生产者、消费者和经销者都必须持许可证进行交易。

2006 年 10 月，国家环境保护总局对外经济合作领导小组办公室发布了《TCA 生产配额证、使用配额证及销售登记证管理办法》，开始对 TCA 的生产、销售以及下游消费进行全面监控。

### （2）进出口管理

2001 年，国家环保总局、对外贸易经济合作部、海关总署联合发布了《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第二批）》，其中规定从 2001 年 2 月 1 日起，对用作清洗剂的 TCA 实行进口配额许可证管理；禁止用作清洗剂的 TCA 和四氯化碳出口；禁止 CFC-113 作为清洗剂的进出口。

### （3）禁令

2003 年 3 月，国家环保总局发布公告，从 2003 年 6 月 1 日起在全国范围内禁止四氯化碳（CTC）作为清洗剂使用；

2004 年 12 月，国家环保总局发布公告，从 2006 年 1 月 1 日起在全国范围内禁止三氟三氯乙烷（CFC-113）作为清洗剂使用。

## 五、中国烟草行业 CFC 整体淘汰计划及其进展

### 1、背景

我国是世界上最大的烟草消费国。许多人知道吸烟有害健康，但很少有人知道生产烟草的过程也会破坏大气臭氧层。原来，烟丝加工中使用了 CFC-11 作为膨胀剂。烟丝膨胀后，既可以提高烟丝的使用率，节省成本，又可以降低烟草中有害成分的含量，还能改善烟丝的口感。

我国从 1987 年开始使用 CFC-11 作为烟草膨胀剂，从美国雷诺公司进口了两套 CFC-11 烟丝膨胀装置投产使用。1989 年，我国利用美国的技术实现了 CFC-11 烟丝膨胀装置的国产化。到 1997 年，我国 58 家

卷烟加工企业共有 73 套烟丝膨胀装置，年消耗 1090 吨 CFC-11。

国家环保总局和国家烟草专卖局从 1999 年开始合作推动烟草行业的 CFC-11 替代。2000 年 3 月，《中国烟草行业 CFC-11 整体淘汰计划》获得第 30 次多边基金执委会批准，获得赠款 1100 万美元。由于烟草行业的特殊性，多边基金给予的赠款相对于淘汰成本是很有限的。

## 2、行业计划淘汰目标

根据行业计划，中国烟草行业从 2001 年 1 月 1 日起分阶段在烟草行业逐步淘汰所有 CFC-11 的使用，至 2006 年底全部淘汰 CFC-11 消费。

## 3、行业计划的实施

烟草行业计划的国际执行机构为联合国工业发展组织（UNIDO）。国内则由国家环保总局和国家烟草专卖局合作实施。迄今为止，烟草行业计划执行较为顺利，取得了很大进展。

行业计划的实施主要有三部分内容：

（1）拆除 CFC-11 烟丝膨胀装置。行业工作组根据淘汰目标、淘汰进度及企业实际情况等综合因素确定年度的生产线拆除名单，与企业签署淘汰合同。由烟草专卖局下设的省局或中烟工业公司负责封存设备，按照程序拆除并销毁设备。

（2）向烟草 CFC-11 消费企业发放年度消费配额，控制全行业消费总量。

（3）组织技术援助活动促进 ODS 淘汰活动的顺利实施。包括建立管理信息系统、研究替代技术、培训等。

截止到 2006 年底，烟草行业已经拆除了 73 套装置中的 67 套，顺利完成了每个年度的淘汰目标。余下的 6 套装置将在 2007 年拆除完毕。

## 4、替代技术

目前国际上烟草行业 CFC-11 替代技术有：

CO<sub>2</sub> 膨胀法—简称 DIET 法，即干冰法。以液态 CO<sub>2</sub> 为介质，对烟丝进行浸渍，然后在热气流中加热，烟丝中的 CO<sub>2</sub> 快速挥发，导致烟丝产生膨胀。

氮气膨胀法—也称 INCOM 法，即惰性气体压缩法。它是以氮气为介质，在高压下使氮气渗入烟丝内，然后较快地降压使烟丝膨胀。

碳氢化合物膨胀法—该法又分为用丙烷和异戊烷做膨胀介质两种，也称 Puff 工艺和 Impex 工艺。

三种方法中，氮气膨胀法设备压力高，安全要求高，膨胀率低；碳氢化合物膨胀法使用高易燃物质，对安全要求高，而且设备成本、运行成本也高。烟草行业通过多方面选择和比较，最终确定采用 CO<sub>2</sub> 膨胀法作为我国烟草行业的 CFC-11 替代技术。

由于膨胀装置价格昂贵，烟草行业拟充分发挥已经建成但生产能力尚未达到充分利用的近 20 条 CO<sub>2</sub> 膨胀生产线。这样可解决许多膨胀烟丝用量不大的企业的替代问题，同时对已有 CO<sub>2</sub> 膨胀装置合理布局，鼓励联合、集约经营，以提高设备的有效作业率。

事实上，经过多年的摸索发现，CO<sub>2</sub> 膨胀法也并不是理想的替代工艺，而且设备价格昂贵。烟草行业还在继续研究探讨更为经济合理的替代技术。

## 5、政策

烟草行业实施的政策主要是对烟草企业进行 CFC-11 消费配额管理。

2000 年 12 月，由国家烟草专卖局发布了《国家烟草专卖局关于开展 CFC-11 淘汰工作的通知》（国烟科[2000]782 号），要求各烟草企业开始执行《烟草行业 CFC-11 消费配额管理办法》。该办法规定从 2001 年 1 月 1 日起所有拥有 CFC-11 烟丝膨胀装置的企业必须获得“烟草行业 CFC-11 消费配额”，并在配额范围内消费 CFC-11。该办法还要求各省烟草局负责对企业的消费情况进行核查，将消费数据上报行业工作组。六年以来的实践表明，烟草行业的配额管理办法执行较为成功，保证了淘汰目标的实现。

2006 年 12 月，国家烟草专卖局与国家环境保护总局联合发布公告，自 2006 年 12 月 31 日起，烟草行业任何企业不得使用三氯一氟甲烷(CFC-11)作为烟丝膨胀剂。自 2007 年 1 月 1 日起，烟草行业的 CFC-11 的消费量降低为零。

## 六、中国泡沫行业 CFCs 整体淘汰计划及其进展

### 1、背景

20 世纪的最后 80 年代以后是泡沫塑料行业快速发展的阶段，据统计数据，1998 年泡沫塑料的产量是 1980 年的 7 倍，每年增长率超过 10%。泡沫生产企业数量巨大，其制品广泛应用于家具制造、家电产品、

包装材料、餐具、石油化工、冷库、制冷设备和绝缘材料等各个领域。80年代初期，泡沫行业中国有大企业占主导地位，进入90年代末期，为数众多的集体和私营中小企业成为行业的主体，其特点是生产技术和相对落后，生产能力利用率较低。

泡沫行业分为四个子行业：（1）聚氨酯软泡，主要生产各类海绵；（2）聚氨酯硬泡，主要生产保温管道、保温板材、喷涂保温层等；（3）自结皮泡沫，主要生产扶手、汽车方向盘等；（4）聚烯烃（PS/PE）泡沫，主要生产水果网套，泡沫餐盒，建筑保温板材等。

在泡沫行业淘汰 ODS 之前，该行业普遍使用 CFCs 作为发泡剂。CFC-11 用在 PU 泡沫行业，即聚氨酯软泡、硬泡和自结皮子行业，CFC-12 用在 PS/PE 子行业。在哈龙生产和消费在 90 年代末期迅速下降后，泡沫行业成为中国最大的 ODS 消费行业，1999 年，泡沫行业的 ODS 消费占全国总量的 44%。

泡沫行业从我国加入议定书开始就开始了 ODS 淘汰项目实施。1992-1999 年，我国共申请多边基金批准了 114 个泡沫行业 CFC-11 淘汰项目，27 个 CFC-12 淘汰项目，共获得资金 8200 多万美元（\$82,045,567），实现 ODS 淘汰量 15,139 吨。尽管获得了大量的项目，但由于经济的快速发展，数据显示我国泡沫行业的 ODS 消费量在 90 年底末期仍然在持续增长。1999 年，我国泡沫行业消费 CFC 的企业超过 1000 家。

1999 年以后，我国确定将逐步停止单个项目的申报，PU 泡沫子行业准备 CFC-11 整体淘汰计划，在 PS/PE 子行业以伞形项目方式进行淘汰。2001 年 12 月，《中国聚氨酯（PU）行业 CFC-11 整体淘汰计划》获得多边基金第 35 次执委会的批准，赠款金额 5384.6 万美元，目标为淘汰 CFC-11 共 10651 (ODP) 吨。PS/PE 子行业陆续获得了共 5 个伞形项目，赠款金额 1936.2 万美元，淘汰 CFC-12 共 3931.7 吨。

## 2、淘汰目标

按照《国家方案》，我国泡沫行业 PS/PE 子行业将在 2005 年底完成 CFC-12 的淘汰，PU 子行业将在 2009 年底完成 CFC-11 淘汰。根据加速淘汰计划，泡沫行业将于 2007 年底实现 CFC 的淘汰。

## 3、淘汰战略

泡沫行业企业数量众多，尤其是中小企业多，竞争激烈，企业关

停现象较多。为了提高资金的安全性和有效性，保证实施效果，在行业计划的实施前期，项目执行方式优先考虑工业重组项目。由于工业重组项目的特殊性，赠款资金允许以合理的方式灵活应用在与生产改造有关的各个方面。

根据项目执行情况，泡沫行业计划执行后期采取了单个项目的执行方式。

对于泡沫行业的重点地区，还将采取省（市）执行方式实现这些地区泡沫行业的 CFC 消费的全面淘汰，主要采取企业调查访问、政策制定实施、培训、公众宣传、技术支持、监督执法等方式。

泡沫行业计划的实施将通过年度计划进行管理。年度计划将确定当年的 CFC-11 淘汰目标、企业水平的活动和技术援助项目。每个年度计划中都规定了当年必须签署的淘汰合同的削减量目标。国家环保总局外经办可以签署超出本年度要求的削减量的合同，超出的削减量可以作为完成以后年度计划削减量目标的一部分，即削减量可以按年度累计。

泡沫行业工作组在征求专家和企业意见的基础上，鼓励项目企业在执行项目过程中使用零 ODS 替代技术。

政府将积极鼓励国产替代设备和替代品的开发及推广工作，如果国产替代设备和替代品技术上能够达到替代要求而且经济成本更低，在保证不推迟项目的进度的前提下，政府将优先考虑国产化的产品，以增强替代效果的持久性和广泛性。

泡沫行业 ODS 淘汰具体措施如下：

- a. 严格执行 CFCS 生产整体淘汰计划、CFCS 进出口许可证与配额制度，实现 CFC-11 总量控制；
- b. 2007 年颁布 PU 泡沫行业 CFC-11 消费禁令；
- c. 实施淘汰项目，控制消费；
- d. 制定和颁布政策法规确保行业计划的实施；
- e. 大力开展培训和宣传活动，提高公众意识，促进替代技术推广并鼓励企业积极参与到淘汰活动中；
- f. 为企业提供替代品和替代技术选择、技术咨询等技术援助；
- g. 建立行之有效的监督和执行体系，包括开发管理信息系统，确保淘汰计划的实施；
- h. 推动替代品和替代技术的研究和开发；
- i. 制定替代品和替代技术的技术指标和安全标准；

## 4、泡沫行业 CFCs 淘汰项目的实施

### (1) 伞形项目实施

伞形项目就是将生产同一类型产品的企业的 ODS 改造活动打捆后统一向多边基金申请，统一实施的项目执行方式。多边基金共批准了我国 7 个泡沫伞形项目，其中 2 个为 PU 硬泡子行业，5 个为 PE/PS 子行业。伞形项目的国际执行机构是联合国工业发展组织，国内由国家环保总局和中国塑料加工工业协会共同组成的行业工作组负责。鉴于泡沫行业企业数量多，规模小，技术水平落后的现状，为优化产业结构，保证淘汰效果，伞形项目实施过程创新地结合了企业间的工业重组行为。

三个 PE 伞形项目分别涉及 25 家、27 家和 27 家泡沫企业，共实现淘汰 CFC-12 共 2842.4 吨。通过合厂并线方式，节省了项目公用工程的资金投入，更加有效地利用了赠款资金，提高企业生产装备水平，减少了网套行业过剩的生产能力，获得了 ODS 淘汰和产业结构调整的双赢。

两个 PS 两个伞形项目分别涉及 9 家和 7 家泡沫企业，实现淘汰 CFC-12 共 1109 吨。项目中销毁了部分 PS 发泡餐盒生产设备，而改为目前市场急需的建筑保温隔热发泡板材，从而实现了企业产品方向的战略性转变。

PS/PE 子行业的淘汰较为顺利，主要原因是其替代发泡剂丁烷、石油液化气等相比 CFC-12 具有价格优势，企业可以在改造后降低生产成本。

PU 子行业在 1999 年和 2000 年申请多边基金批准了两个 PU 硬泡伞形项目。联合国工业发展组织是该项目的国际执行机构。PU1 项目包括 31 家硬泡企业，淘汰量 707.3 吨；PU2 项目包括 26 家硬泡企业，淘汰量 891.4 吨。

### (2) PU 行业 CFC-11 整体淘汰计划实施

PU 泡沫行业计划的国际执行机构是世界银行，国内由国家环保总局和中国塑料加工工业协会组成的行业工作组负责具体实施。

在 PU 行业 CFC-11 整体淘汰计划实施前期，项目执行方式优先考虑工业重组项目。行业计划共批准了 11 个项目，实现淘汰 CFC-11 共 7094 吨，赠款金额共 2957 万美元，涉及共 122 个企业。这些项目采取了各种形式的工业重组方式，形成了几个大企业集团。

重组项目引导企业走技术创新、提高管理水平的路子，引导企业

走出低价低质竞争的误区，对行业的健康发展起到了引导作用。但重组项目也存在着项目执行期过长、牵头企业侵害小企业权益等问题。从 2006 年起，泡沫行业计划不再优先支持工业重组项目，企业可以自主选择采取单个项目方式或重组方式申报项目。截至目前，泡沫行业计划已经批准单个项目 45 个，实现淘汰 CFC-11 共 1286 吨，还有 40 个项目已经基本准备完毕。

除了企业水平的投资活动，行业计划中还组织了较多的技术援助活动，如建立信息管理系统、建立泡沫 ODS 淘汰网站、企业宣传培训会议、行业技术交流会议、新的替代技术应用的研究、标准修订等。这些技术援助活动为促进整个行业的淘汰进程、项目的顺利准备和实施提供了有效的支持。

截至 2004 年年底，PU 泡沫行业计划实施较为顺利，2002-2004 年度的消费控制目标和项目合同目标都已实现，该行业有可能在 2007 年底之前完成整个行业的淘汰。

## 5、替代技术

中国国内应用较多的替代路线为：

聚氨酯硬泡：HCFC-141b，环戊烷，戊烷，水发泡

聚氨酯软泡：二氯甲烷、LCD、变压发泡

自结皮：水、HCFC-141b

PE/PS：丁烷，LPG，HCFC-22

由于 HCFC-141b 是过渡性替代品，近年来国际上开始在硬泡替代中应用 HFC-245fa 和 HFC-365mfc，国内也在进行有关的产品试验，但这两种替代品的价格非常高。

以上替代品中，二氯甲烷有毒性，为保证工人安全，国家对此产品应用有暴露浓度限制。环戊烷、戊烷、丁烷、LPG 则属易燃、易爆物质，需装备消防安全设施。

## 6、政策

由于缺乏可行的低成本替代技术和缺乏资金，也由于为维持市场份额、产品质量以及追求利润等原因，多数企业不会自愿淘汰 CFCs 发泡剂。即使有多边基金的资助，由于可能会增加运行成本，影响产品质量等原因，许多企业仍缺乏主动完成 CFCs 淘汰的积极性。因此，要实现 CFCs 发泡剂的淘汰，除了需要多边基金的资助外，还需要政府

强有力的政策支持、适宜的替代技术的转让和推广以及对员工进行培训等。只有中国政府加强相关政策、法规的建设和实施，通过适当的政策调节、经济刺激或强制手段，引导 CFCs 消费企业的行为，才能使大多数消费者尽早参加到淘汰行动中来。在泡沫行业淘汰 CFC-11 的关键政策是控制 CFC-11 的供应，严格监控 CFC-11 的生产和进口情况以确保淘汰目标的实现，同时又要提供替代技术和替代品以满足泡沫行业的需求和增长。

### （1）淘汰政策的目标

淘汰政策的总体目标是：全面完成泡沫行业计划确定的 CFC-11 淘汰目标；通过经济手段促使企业积极淘汰 CFC-11，并采用对环境无害的替代技术；确保在泡沫行业内按计划完成 CFC-11 消费的淘汰；鼓励低价的、技术可行的 CFC-11 发泡剂替代品和替代技术的推广；推进替代技术的开发与应用；鼓励企业合并与重组；在完成淘汰目标的同时，确保中国泡沫行业的正常发展。

### （2）淘汰政策设计原则

在明确政策目标的前提下，中国淘汰 CFC 发泡剂政策设计所依据的原则可以概括为：以 2000 年 4 月 29 日颁布的大气污染防治法为法律依据；依据中国的具体国情，特别是泡沫行业本身企业规模小、地域分布广的特点以及中国经济发展对泡沫行业的需求，促进企业间的合并重组；国家方案中淘汰 CFCs 的政策框架；充分运用已有的政策法规体系，保持政策法规的连续性和一致性；保证政策的可实施性和可操作性，便于监督和管理；充分考虑政策的经济效率和公平性原则。

### （3）淘汰政策框架与内容

#### \* 《禁止新建生产、使用消耗臭氧层物质生产设施的通知》

原国家环保局、国家计委、国家经贸委、国家工商局联合发布了关于《禁止新建生产、使用消耗臭氧层物质生产设施的通知》，通知要求：(a) 所有地区停止新建、扩建和改建新的 ODS 生产设备和使用 ODS 作为原料的设备；(b) 环保局不再审批这些项目的环境影响评价报告；(c) 各级政府计划、和经贸管理部门都不再审批相关设施的新建或投入使用。

#### \* 进出口许可制度

中国政府已经颁发了《关于加强对消耗臭氧层物质进出口管理的规定》等一系列 ODS 进出口控制政策，并于 2000 年 4 月开始实施。CFC-11 的进口将被配额制度控制，所有厂商都必须申请配额和获得批准后才

可进口 CFCS。国家进出口配额每年都予以更新，结合生产配额，对 ODS 进出口的管理有效控制了国家对 CFCs 的供应并促进替代产品的开发与生产。

**\* 新技术标准和生产规范**

在行业计划批准后，将制订和颁布关于泡沫产品新的技术标准的产品规范，该规范是保证产品质量的基础。与替代技术的实施相适应的新标准和规范将禁止 CFCS 为发泡剂的产品进入市场，促进替代品的应用。

**\* 关于使用可燃性物质作为发泡剂的安全标准**

由于一些替代品具有可燃性，必须建立相应的安全生产标准以防止火灾事故的发生，保障工人的安全。

**\* 选择对环境无害的替代技术**

中国在软泡子行业推进 LCD 技术淘汰 ODS，因为 LCD 技术是目前为止对环境危害最小、安全而且费用有效性较好的替代技术。由于对人体健康的影响，政府不鼓励使用二氯甲烷技术，但支持可行的其它替代技术（如变压发泡 VPF）的使用。

**\* 地域性政策：**

在国家最终禁令实施前，地方政府可根据自身实际状况，发布地区性禁令淘汰 CFC-11 的使用。国家鼓励地区性整体淘汰项目并优先予以支持。其有利于促进企业兼并和重组，加速淘汰 CFCS 活动的进行。

**\* 泡沫行业最终禁止使用 CFCS 的规定**

国家环保总局将于 2007 年发布在泡沫行业禁止 CFCS 使用的规定，从 2008 年 1 月 1 日起禁止 CFCS 在泡沫行业的使用。

## **七、中国工商制冷行业 ODS 整体淘汰计划及其进展**

### **1、背景**

在中国 ODS 淘汰进程中，工商制冷设备指广泛应用于工业和商业领域的制冷设备：容量在 500 升以上的食品冷冻、冷藏设备，包括商用冷库、食品展示柜、冷饮机、棒冰机、冷藏列车等；制冷量在 25 千瓦以上的中央空调系统或冷水机组；制冷量在 7 千瓦以上的单元式空调。

在工商制冷行业内，冷水机组、分配器、各种压缩机（往复式、螺旋式、涡旋式、离心式）、空气盘管、空调系统、食品展示柜、食品

储藏、运输制冷设备、电子和医疗工业的低温设备、以及各种配件的生产企业约 1000 家。其中 73 家生产工商制冷设备的核心装置制冷压缩机。

大部分工商制冷设备使用 CFC-12 作为制冷剂，一些冷水机组使用 CFC-11 作为制冷剂。1995 年中国政府与蒙特利尔议定书多边基金执委会达成协议，并形成《中国工商制冷行业 CFCs 逐步淘汰战略》。根据该战略：压缩机生产线的改造费用由多边基金支持，而制冷设备生产线的改造费用由中国政府自行承担；压缩机生产从 CFC-12 制冷工质向 HCFC-22 制冷工质的改造费用由多边基金支持，而进一步从 HCFC-22 制冷工质转向 ODP 为零的最终替代工质的改造费用由中国政府自行承担；24 家大型工商制冷压缩机生产企业的改造活动由多边基金支持，其他较小企业的改造费用由中国政府自行承担。

我国于 1995 年开始工商制冷行业的 CFCs 淘汰活动。1995 至 1999 年陆续有 19 个单个 CFCs 淘汰项目得到多边基金执委会的批准。2002 年，《中国工商制冷行业 CFCs 整体淘汰计划》得到多边基金执委会批准，获赠款 525 万美元，间接淘汰 CFCs 消费 752.15 ODP 吨。至此，工商制冷行业共获多边基金资助约 4957 万美元，项目实施完毕后可间接淘汰 CFCs 消耗近 5000 ODP 吨。

## 2、行业计划的目标

根据《中国工商制冷行业 CFCs 整体淘汰计划》批准文件的要求，中国政府将利用多边基金赠款尽快完成 24 家企业的生产线改造，同时确保其他生产线在 2005 年底之前不再生产以 CFCs 为制冷工质的制冷压缩机。

## 3、淘汰战略

鼓励工业重组：除原已批准的 19 个单个项目外，剩余的工商制冷压缩机生产企业规模较小。为充分利用多边基金赠款，在淘汰 CFCs 的同时，增加该行业企业的市场竞争力，在行业计划实施中鼓励工业重组，鼓励大企业兼并中小企业，加大投资强度，从而大大提高企业的装备水平，增加其市场竞争能力，确保淘汰效果。

鼓励转产：对于多边基金没有资助的企业，由于其市场竞争能力较差，鼓励转产为其它产品。

## 4、替代技术

工商制冷设备从用途来看分为食品冷冻、冷藏设备，包括商用冷库、食品展示柜、冷饮机、棒冰机、冷藏列车等，中央空调系统或冷水机组，以及单元式空调等。从压缩机的类型来看，可分为往复式、螺旋式、涡旋式、离心式等。每一种用途或种类的压缩机均需根据其工作压力等因素确定替代技术。

行业替代技术如下：对于食品的冷冻和冷藏设备，制冷功率为 1—12KW 的小型半封闭制冷压缩机和制冷功率为 1—15KW 的小型开启式制冷压缩机，选择 HCFC-22 替代 CFC-12；制冷功率为 12—72KW 的开启式制冷压缩机，选择 HCFC-22 或 氨(R-717) 替代 CFC-12；对于透平式制冷机，选择 HCFC-22 或 HFC-134a 替代 CFC-11；对于单元式空调机，制冷功率为 22—140KW 的中型半封闭制冷压缩机，选择 HCFC-22 替代 CFC-12；对于运输用冷藏设备，选择 HCFC-22 或 HFC-134a 替代 CFC-12。

我国将在 2005 年底停止在新生产的工商制冷设备中灌装 CFCs；在维修环节，则可以根据 CFCs 的生产情况继续使用一段时间。

HCFCs 只是过渡性替代品，其最终亦将在 2040 年淘汰，但中国企业若干年后淘汰 HCFC-22 将是十分困难的事情，因此，在淘汰 CFCs 的过程中，应鼓励企业选择有效性更长的替代品和替代技术，如 HFC-134a 或一些混合工质的技术。

对于在用的工商制冷设备，中国将采取预防泄漏、加强回收、鼓励以混合工质制冷剂（或过渡物质）更换 CFCs 制冷剂的技术路线。通过实施有关的替代示范项目，取得可行的实践经验，在此基础上尽可能予以推广，加快实现在用设备的替代工作。

中国政府还将通过其它措施和项目支持，加大工商制冷维修再灌装的管理，积极开展维修培训活动和引进，开始建立和积累维修和回收经验，尽量减少 CFCs 的排放量。

## 5、行业计划的实施

工商制冷行业计划由世界银行担任国际执行机构。国内则由国家环保总局（中国保护臭氧层领导小组）多边基金项目管理办公室（PMO）负责该计划的实施管理。工商制冷行业特别工作组由项目管理办公室、相应的部委、行业协会以及根据多边基金项目规则选定的国内执行机构组成。特别工作组负责组织、管理和实施淘汰活动。

改造项目：截止到 2005 年上半年，19 个单个项目均已完成，共淘汰 ODS 物质 4221.1 ODP 吨； 2002 年批准的行业计划包括五家企业的

改造：大连第二冷冻机厂、浙江春联冷冻机厂、上海闵行冰箱厂、浙江北峰制冷设备厂、浙江冰峰制冷设备厂。其中，浙江春联、上海闵行、浙江北峰和冰峰通过工业重组的形式合并成一个工商制冷压缩机生产企业，即浙江春晖集团有限公司。截止到 2005 年 12 月 31 日，行业计划中涉及的 5 个企业两个改造项目均已完成，共淘汰 ODS 物质 752.15 ODP 吨。

技援项目：行业计划还通过开展技术支持和研究、培训、信息系统管理和宣传等项目，通过多渠道、多角度实现工商制冷行业 ODS 淘汰目标。主要包括：行业计划研讨会、MIS 系统开发、政策培训、压缩机生产线现状调查等。

## 6、政策

为实现工商制冷行业 CFCs 的整体淘汰，中国政府需要制订政策，在多边基金的资金支持下，促进企业进行技术改造，停止消费 CFCs 设备的生产；并使未改造企业尽快退出消费 CFCs 设备的生产，实施关闭或转产；通过进行政策措施的宣传和培训，保证行业整体淘汰 CFCs 计划的完成。

已实施的政策包括：

(1) 1997 年 11 月，国家环保总局、国家计委、国家经贸委和国家工商局颁布了一项关于禁止新、改、扩建使用或生产 ODS 设备的通知。该项政策的实施保证了在工商制冷行业消费 CFCs 产品的生产能力的冻结和逐步淘汰，为行业实施整体淘汰 CFCs 计划奠定了基础。

(2) 技术支持政策：为保证工商制冷行业的健康发展和淘汰活动的顺利进行，必须为企业改造提供必要的技术支持。为此选择合肥通用机械研究所为中国工商制冷行业 CFCs 物质替代技术支持单位。

(3) 控制 CFCs 的供应：CFCs 的生产将通过配额制度的实施逐年递减直到全部停止；实施 CFCs 进出口控制，从而达到限制直到最终停止 CFCs 的供应，保证行业淘汰行动的完成。

(4) 颁布生产、销售、进出口禁令：政府已发布禁令，从 2005 年 5 月 1 日起禁止生产以 CFCs 为制冷工质的制冷压缩机及其相关产品的，从 2005 年 7 月 1 日起，禁止销售以 CFCs 为制冷工质的制冷压缩机及其相关产品，从 2006 年 3 月 1 日起禁止进口进口和出口以 CFCs 为制冷工质的制冷压缩机及其相关产品的，迫使未改造企业退出工商制冷生产行业。

## 八、中国家用制冷行业 ODS 整体淘汰计划及其进展

### 1、背景

家用制冷设备主要包括家用冰箱和冰柜，其生产过程中，有两个环节可能使用消耗臭氧层物质：

制冷环节：冰箱或冰柜之所以能够保鲜，原因在于它使用制冷剂营造了一个低温的环境。在开展 ODS 淘汰活动之前，制冷过程中使用的制冷剂通常为消耗臭氧层的物质 CFC-12。

发泡环节：冰箱、冰柜保持低温环境的重要因素是它们具有保温层，而保温层是通过发泡工艺制成的。在开展 ODS 淘汰活动之前，通常采用消耗臭氧层物质 CFC-11 作为发泡剂。

因此，家用制冷行业使用的消耗臭氧层物质主要是：CFC-11 和 CFC-12。

2004 年，家用制冷行业共有 69 家企业，其中正在生产的企业有 52 家，包括《议定书》多边基金支持进行生产线改造的企业、不使用 ODS 作为生产原料的 7 家合资企业以及需要继续改造的 10 家企业。

家用制冷行业开始 CFCs 淘汰工作较早，1994 年即有生产线改造项目获得多边基金批准，截止到 2001 年底，多边基金执委会共批准单个项目 41 个，赠款总额 7935 万美元，可淘汰 CFCs 消费量 10874 吨。2002 年 11 月蒙特利尔多边基金第 38 次执委会批准了中国家用制冷行业 ODS 淘汰行业机制项目，项目获赠款 736.053 万美元，淘汰 CFCs 1099 吨。项目采用国家实施方式，实施从 2003 年开始，计划至 2008 年止。

### 2、行业计划的目标

根据《中国家用制冷行业 ODS 整体淘汰计划》批准文件的要求，在之前 41 个单个项目完成的基础上，中国政府将利用行业计划批准的 736 万美元资金完成十家企业的生产线改造工作，确保在 2006 年底中国家用制冷行业不再使用 CFCs 制冷剂和发泡剂。

### 3、淘汰战略

根据企业现状确定改造先后次序：在行业计划实施中，首先对产量较大、具有较好经济效益的企业进行生产线改造，而对产能严重过剩、甚至没有产量的企业采取简单改造或拆除生产线的方式达到淘汰 CFCs 的目标。

根据多边基金资助金额灵活选择替代技术路线：虽然目前通行的改造技术为环戊烷代替 CFC-11、异丁烷替代 CFC-12，但由于多边基金资金资助额度以及部分企业自身条件的限制，在一些企业将选用 HCFC-141b 替代 CFC-11 的技术路线。

对于选用 HCFC-141b 替代 CFC-11 的企业，其将来由 HCFC-141b 向 ODP 为零工质的转换工作，将由企业自己完成。

#### 4、行业计划的实施

行业计划项目由代表政府行事的国家环保总局执行。联合国工业发展组织（UNIDO）作为国际执行机构将监督行业计划实施的进展及效果。国家环保总局项目管理办公室（PMO）和中国家电协会（CHEAA）联合组成特别工作组（SWG）负责工作计划的制定和具体实施。

行业计划下的活动包括生产线改造和关闭和技术援助活动。

行业计划资金拨付和实施分为二期进行：38 次执委会批准了一期资金，为 5188991 美元，其中 340 万为多边基金，178.8991 万为意大利双边赠款；45 次执委会批准了二期资金，为 2171539 美元，其中杭丽归还设备款 1.5 万美元，UNIDO 预留 3 万美元，二期合同是 212.6539 万美元。

家电行业计划自 2002 年 11 月多边基金执委会批准至 2006 年底已实施 4 年，根据项目实施计划，实施期还有 2 年。2007 年是承上启下的一年，“承上”是指家电一期的企业改造活动基本结束，希望在企业的配合下顺利完成项目收尾工作，包括完成报告的编写、可能安排对环戊烷生产的 TUV 认证、尾款支付和国家验收文件准备及现场国家验收；“启下”是指随着家电生产、销售和进出口禁令的颁布，家电二期开展的一系列公众宣传、安全检查、CFCs 数据收集系统和援助压缩机行业转换成非 CFCs 的活动。

##### （1）改造项目

对于之前批准的 41 个单个项目，其中 5 个项目已经撤销，36 个已经完成。已经完成改造项目的企业，不允许继续使用 CFCs 制冷剂和发泡剂。

行业计划下的企业水平活动分三批实施。第一批包括贵州海尔、北京海信、嘉兴德尔三个企业；第二批项目包括荆州万银、柳州鸿浦、牡丹江康佳三个企业；第三批项目包括温州华威一个企业。上述三批项目共 7 个企业除温州华威是关闭生产线补偿合同、牡丹江康佳为回

补合同外，其余 5 家企业为生产线改造合同。目前企业水平活动已结束，而且贵州海尔、牡丹江康佳和温州华威亿通过项目国家验收，其余 4 家改造企业也将尽快进行国家验收。

## （2）技援项目

家用制冷行业计划一期主要包括改造项目文件编制、国内外改造设备调研、企业改造技术培训、CFC 数据信息系统建设、压缩机现场技援、安全标准制订和禁令编制等。

家用制冷二期主要包括压缩机项目援助项目、对使用环戊烷作发泡剂的项目企业进行 TUV 认证和项目绩效监控、市场调查、行业公共宣传、行业总结大会和项目绩效核查等活动。

## 5、替代技术

替代 CFC-11 的发泡剂主要包括：环戊烷、HCFC-141b 等；替代 CFC-12 的制冷剂主要包括：HFC-134a、异丁烷、HFC-152a、混合工质等。

根据市场对产品的认知程度，目前比较通行的替代技术是：发泡剂由环戊烷替代 CFC-11，而制冷剂由异丁烷替代 CFC-12。行业计划中的企业将采用上述技术路线。由于环戊烷发泡对安全措施要求较高，一些企业无法达到，因此部分企业将采用 HCFC-141b 发泡技术。

目前，国内一些企业开发了 HFC-245fa 替代技术，该技术在发泡质量上与 CFC-12 以及环戊烷相仿，但由于 HFC-245fa 的价格较高，因而其运行费用也较高。不过，相对于环戊烷发泡，HFC-245fa 不是易燃易爆物质，因此在改造过程中，发泡生产线可省去安全投资。但 HFC-245fa 可作为 HCFC-141b 发泡技术的后续替代手段。

## 6、政策

为实现家用制冷行业 CFCs 的整体淘汰，中国政府需要制订政策，在多边基金的资金支持下，促进企业进行技术改造，停止消费 CFCs 家用电器的生产；并使未改造企业尽快退出消费 CFCs 家用电器的生产，实施关闭或转产；通过政策措施，保证行业整体淘汰 CFCs 计划的完成。

已颁布实施的政策：

（1）禁止新建、扩建和改建为使用消耗臭氧层物质的生产设施。1997 年 11 月，国家环保总局、国家计委、国家经贸委和国家工商局联合颁布了一项关于禁止新、改、扩建使用或生产 ODS 设备的通知。该

项政策的实施保证了在家用制冷行业消费 CFCs 产品的生产能力的冻结和逐步淘汰，为行业实施 CFCs 整体淘汰计划奠定了基础。

(2) 技术支持政策。为保证家用制冷行业的健康发展和淘汰活动的顺利进行，必须为企业改造提供必要的技术支持。为此应建立了中国家用制冷工业 CFCs 物质替代技术支持体系。

(3) 控制 CFCs 的供应：生产配额制度和进口配额制度的实施使 CFCs 的供应量逐年减少从而确保了我国 CFCs 淘汰的进程。

(4) 颁布了“关于禁止生产、销售、进出口以氯氟烃（CFCs）物质为制冷剂、发泡剂的家用电器产品的公告”，该公告是于 2007 年 6 月由国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、商务部、海关总署、国家质量监督检验检疫总局联合发布的，主要包括：

\* 自 2007 年 7 月 1 日起，任何企业不得生产以氯氟烃（CFCs）为制冷剂、发泡剂的家用电器产品，不得在家用电器产品的生产过程中使用氯氟烃作为清洗剂。

\* 自 2007 年 9 月 1 日起，任何企业（包括生产企业以及经销商和零售商在内的所有流通企业）不得销售以氯氟烃为制冷剂、发泡剂的家用电器产品。

\* 从 2007 年 9 月 1 日起，禁止进口、出口以氯氟烃物质为制冷剂、发泡剂的家用电器产品和以氯氟烃为制冷工质的家用电器产品用压缩机。

即将制订和实施的政策措施：

(1) 颁布新的产品技术标准：将发布新的产品技术标准、安全设施标准、零部件标准等。在重点企业完成替代转换工作后，将颁布新的产品标准，以标准规范生产，禁止消费 CFCs 物质的产品进入市场，通过此项措施迫使未经改造的企业停产或转产其它产品；通过产品抽检，进行质量监督，保证标准的执行；

(2) 关于使用可燃性物质作为发泡剂的安全生产及设施防范：由于一些替代品具有可燃性，必须建立相应的安全标准和规范以防止火灾事故的发生。

已经完成的多边基金项目，应该已经停止使用 CFC 作为生产原料，其他企业均应在 2006 年底前停止使用 CFCs。

## 九、四氯化碳生产及化工助剂行业 ODS 淘汰

### 1、背景

四氯化碳（CTC）是《议定书》规定的附件 B 第二类消耗臭氧层物质，其消耗臭氧潜能值为 1.1，主要用作生产 CFC-11 及 CFC-12 的原料，也用作加工助剂、清洗剂等。

2002 年 11 月，在多边基金执委会第 38 次会议上，多边基金执委会与中国政府签订了《中国 CTC 生产和化工助剂淘汰协议》（第一期），赠款总金额 6,500 万美元。随着 CFCs 生产的淘汰、25 种加工助剂（一期）的消费淘汰、以及 CTC 作为清洗剂消费的淘汰，CTC 生产从 2003 年开始逐年削减，一期协议规定了自 2003 年至 2010 年各年度国家水平的 CTC 生产控制目标和 CTC、CFC-113 用于 25 种加工助剂的消费控制目标。

根据生产工艺过程，CTC 生产企业分为单产企业（其生产线主要产品为 CTC 的企业）、联产企业（在生产甲烷氯化物或四氯乙烯的过程中副产 CTC 的企业）及精馏企业（利用单产或联产企业生产残液通过精馏提取 CTC 的企业）。2006 年底，我国有 9 家联产企业，1 家精馏企业。所有单产企业已全部关闭并拆除生产线。

加工助剂一期行业计划将对缔约方大会核准的 25 种用途中作为化工助剂使用的 CTC 和 CFC-113 进行淘汰。在中国，这些用途主要包括使用 CTC 作为助剂的氯化橡胶、氯化石蜡-70，氯磺化聚乙烯、酮替酚、硫丹生产和使用 CFC-113 作为助剂的聚四氟乙烯（PTFE）生产共六种。加工助剂一期行业计划包括 8 家氯化橡胶生产、10 家氯化石蜡-70 生产企业、1 家氯磺化聚乙烯生产企业、1 家酮替酚生产企业、2 家硫丹生产企业和 5 家聚四氟乙烯生产企业。

2005 年 11 月召开的多边基金执委会第 47 次会议上批准了《中国 CTC 生产和化工助剂消费淘汰行业计划（第二期）》，2006 年 4 月第 48 次会议上与中国政府签署了《中国 CTC 生产和化工助剂淘汰协议（第二期）》，赠款总金额为 4650 万美元。按协议规定，CTC 用于化工助剂的所有用途将从 2006 年起开始淘汰，到 2009 年底之前淘汰至零。

二期行业计划中涉及的我国使用 CTC 作为化工助剂的用途有 8 种，分别是氯化聚丙烯/氯化 EVA、甲基异氰酸酯、醚醛、噻嗪酮、吡虫啉、恶草酮、苯噻草胺和 N-甲基氯化物，共涉及 41 家企业。我国政府经调查还发现了大约 30 种使用 CTC 作为化工助剂的用途，但这些用途尚

未列入控制清单。根据二期协议，所有 CTC 助剂用途都必须按进度进行淘汰。

## 2、CTC 生产和 PA 消费控制目标

根据一期协议的规定，2003 年至 2010 年各年度中国 CTC 生产及 25 种 PA 消费控制目标如下表（单位：ODP 吨）：

	基线 <sup>1</sup>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 最大允许的 CTC 生产及进口量	86,280	64,152	64,152	61,514	54,857	38,686	32,044	26,457	23,583	17,592	11,990
2 CTC 原料用量	N/A	55,319	45,400	45,333	39,306	28,446	21,276	15,129	11,662	5,042	-
3 最大允许的用作其它助剂用途的 CTC 消费量	N/A	N/A	7,389	7,832	8,302	8,800	9,328	9,888	10,481	11,110	11,997
4 最大允许的 25 种助剂用途的 CTC 消费量	3,825	4,347	5,049	5,049	5,049	493	493	493	493	493	220
5 其它未知用途	N/A	N/A	6,314	3,300	2,200	947	947	947	947	947	-
6 最大允许的 25 种助剂用途的 CFC-113 消费量	17.2	17.2	17.2	17.2	14	14	10.8	8.4	0	0	0

1/ 基线为 1998—2000 年的平均量。

根据一期协议的规定，2006 年至 2010 年各年度中国 CTC 生产及 CTC 消费控制目标更新为下表（单位：ODP 吨）：

	基线 (2003)	2006	2007	2008	2009	2010
1 最大允许的用于 ODS 和 CFC 原料的 CTC 生产量	61,514	32,044	26,457	8,827	6,627	1,214
2 蒙约规定允许的 CTC 消费量		8,385	8,385	8,385	8,385	1,214
3 最大允许的 13 种助剂用途的 CTC 消费量	5,411	6,945	6,945	6,945	6,945	994
4 最大允许的 25 种助剂用途的 CTC 消费量	5,049	493	493	493	493	220
5 其它未知用途	3,300	947	947	947	947	0

## 3、行业淘汰战略

### (1) CTC 生产行业

2006 年，关闭所有 CTC 单产企业及 1 家精馏企业；

已有的 CTC 联产企业，通过改进工艺技术等方法降低 CTC 的产出比例，将 CTC 副产量降至最低；

新投产的联产企业，CTC 副产率基本在 5% 以下，已经达到最小产出比例，估计自 2006 年开始，全国副产 CTC 总量将超过国家控制目标，对超出的部分必须给予恰当的处置，处置的主要方式是：

- 将 CTC 作为原料转化为其他非 ODS 化学品
- 采用缔约方认可的焚烧技术进行焚烧处置

### (2) PA 消费行业（一期）

针对不同的加工助剂用途，分别采用以下三种不同的淘汰策略：

- 采用非 ODS 替代技术淘汰 CTC、CFC-113 助剂消费使用
- 进行技术改造，控制 CTC、CFC-113 助剂使用的排放量
- 根据产品市场，在企业自愿的前提下，关闭生产线

(3) PA 消费行业（二期）

针对不同的加工助剂用途和企业的实际淘汰进度，分别采用以下四种不同的淘汰策略：

- 采用非 ODS 替代技术淘汰 CTC 助剂消费使用
- 进行技术改造，控制 CTC 助剂使用的排放量
- 根据产品市场，在企业自愿的前提下，关闭生产线
- 对已完成 CTC 助剂消费淘汰的企业进行费用回补

#### 4、相关政策措施

根据 CTC 生产和加工助剂 I 期淘汰行业计划执行的特点，并针对加工助剂 II 期行业计划以及剩余 CTC 的处置问题，在项目执行过程中，建立并逐渐完善相关政策措施，主要包括：

(1) 严格控制新（扩）建 CTC 生产项目：根据 2003 年颁布的《关于严格控制新（扩）建四氯化碳生产项目的通知》（环办[2003]28 号）文件，严格控制和审批新（扩）建 CTC 生产项目；

(2) 禁止新建使用 ODS 作为加工助剂（25 种用途）的生产设施：1999 年国家环保总局发布了《关于〈关于禁止新建生产、使用消耗臭氧层物质生产设施的通知〉的补充通知》（环发[1999]147 号），禁止新建使用 ODS 作为加工助剂的 25 种用途的生产设施；

(3) 禁止新建使用 ODS 作为加工助剂（31 种用途）的生产设施：2004 年国家环保总局发布了《关于禁止新建使用消耗臭氧层物质作为加工助剂生产设施的公告》（环函[2004]410 号），禁止新建使用 ODS 作为加工助剂的 31 种用途的生产设施；

(4) 禁止生产和使用 CFC-113：2005 年国家环保总局发布了《关于禁止生产和使用消耗臭氧层物质三氟三氯乙烷的公告》（国家环保总局公告 2005 年第 60 号）：自 2006 年 1 月 1 日起禁止生产和使用 CFC-113；

(5) 严格控制新（扩）建使用 CTC 的项目：2006 年国家环保总局发布了《关于严格控制新（扩）建项目使用四氯化碳的补充通知》（环办[2006]15 号），禁止新建、扩建或改建任何作用 CTC 作为加工助剂

的生产装置，对使用 CTC 作为原料生产非 ODS 的项目，需经环保总局核准并核发 CTC 原料使用配额许可证后方可由各级环保部门受理；

(6) CTC 生产、使用配额许可证制度及 CTC 销售登记管理制度：所有 CTC 生产企业必须按照颁发的 CTC 生产配额组织生产，以便控制全国 CTC 生产总量；所有 CTC 消费企业必须按照颁发的 CTC 使用配额采购 CTC，以便控制全国 CTC 消费总量；所有的 CTC 经销商必须在国家环保总局登记后方可经销 CTC。所有 CTC 生产企业、使用企业及经销商必须按时上报相关数据；

(7) CTC 生产驻厂督察制度：国家环保总局指派督察员进驻 CTC 生产企业对 CTC 生产进行现场督察；

(8) 国家发改委的产业结构调整指导目录：2005 年国家发改委将 8 万吨以下的甲烷氯化物生产装置列入限制类目录，将使用 CTC 和 CFC-113 作为加工助剂的生产装置列入淘汰类目录；

(9) CTC 生产在线监控管理：拟于 2007 年在所有 CTC 生产企业安装在线监控系统，取代委派驻厂督察员对 CTC 生产的监管方式，消除人为因素影响，确保所获取数据的实效性、全面性及可靠性，同时也有利于 2010 年以后 CTC 履约的长效管理和监督。

## 5、行业计划的实施与进展

### (1) CTC 生产行业

2003 年与 4 家单产企业签署了生产削减合同，在 2001 年产量的水平上，总计削减 CTC 生产 5,379 吨，合同总额 8,068,500 美元；

2004 年与 1 家单产企业签署了关闭生产线合同，与 3 家单产企业签署了生产削减合同，总计削减 CTC 生产 7,777 吨，合同总额 9,024,000 美元；

2005 年与 1 家单产企业签署关闭生产线合同，与 1 家单产企业和 2 家联产企业签署生产削减合同，总计削减 CTC 生产 15,225 吨，合同总额 11,853,680 美元；

2006 年与 1 家单产企业和 1 家精馏企业签署关闭生产线合同，与 4 家联产企业签署生产削减合同，总计削减 CTC 生产 7,454 吨，合同总额 4,198,300 美元；

2007 年与 5 家联产企业和 1 家精馏企业签署生产削减合同，买断全部 CTC 生产配额，总计将削减 CTC 生产 25,371 吨；与 3 家联产企业签署转化装置建设奖励合同，合同总额共计 16,827,400 美元。

作为一种重要的处置方式，国家鼓励将 CTC 作为原料转化为其他非 ODS 化学品。目前国内以 CTC 为原料生产的非 ODS 产品种类较多，产量正在逐年增加，主要产品有：

- CFC-11 及 CFC-12 的替代品，如 HFC-245fa、HFC-365mfc 等；
- 哈龙 1211 的替代品 HFC-236fa；
- 精细化学品，如一氯甲烷、四氯乙烯、三氟丙烯、二苯甲酮、肉桂酸等；
- 农药中间体，主要是 DV 甲酯、三氟甲氧基苯胺；
- 医药中间体，如二氟二苯甲酮、盐酸氟桂利嗪、三苯基氯甲烷、2-氟-4-溴三氟甲氧基苯等。

此外，还将对无法转化的多余 CTC 采用缔约方认可的焚烧技术进行焚烧处置。

#### (2) PA 消费行业（一期）

8 家氯化橡胶企业中，7 家已签署了关闭生产线合同，5 家已拆除生产线，2 家将于 2009 年底之前拆除生产线，剩余一家企业为全外资企业，不符合资助资格，目前处于停产状态。10 家氯化石蜡-70 企业中，2 家采用水相法进行了替代技术改造，8 家企业签署了关闭生产线合同并拆除了生产线。

在氯磺化聚乙烯行业，由于全世界仅杜邦公司和我国吉化公司生产该产品，且均使用 CTC 作溶剂，到目前为止尚没有合适的替代技术，企业正在采取发散控制的改造措施降低 CTC 的用量。

在酮替酚行业，全国仅浙江华海药业一家生产企业，通过委托研制开发，已经完成新型溶剂的替代工作，新的替代工艺对产品性能及质量均无影响。

在硫丹行业，2 家企业均签署了关闭生产线合同并拆除了生产线。

在聚四氟乙烯行业，5 家企业均已在 2005 年底之前完成了 CFC-113 的彻底替代。

#### (3) PA 消费行业（二期）

PA 二期涉及 8 种助剂用途，41 家企业。由于企业情况各异、替代技术成熟度不高，原有的项目执行模式已不完全适用，2006 年 4 月赠款协议签署之后，国家环保总局在对所有企业进行重新现场核查的基础上，制定了 PA 二期项目执行手册，并与各企业就项目实施进度及执行模式进行了深入沟通。2007 年上半年，6 家氯化聚丙烯/氯化 EVA 企业和 1 家噻嗪酮企业签署了生产线关闭合同并按合同进度拆除了生产

线。

## 十、中国甲基溴淘汰计划及其进展

### 1、背景

甲基溴，化学品中文名称为溴甲烷，剧毒，能够杀死暴露于其中的生物。基于此性质，甲基溴被广泛用作土壤熏蒸剂或其他消毒剂。

经过甲基溴熏蒸处理的地块，草莓、黄瓜、番茄、茄子、辣椒、花卉、烟草等农作物普遍增产 30%，而且果实的品质更好；使用甲基溴对需要储存的粮食和干果进行熏蒸，可以大大减少虫害的发生，而且，熏蒸之后没有残留，对人类非常安全；为防止有害生物通过运输和进出口货物等途径传入、传出、繁殖和扩散，目前许多国家都要求进口的货物（尤其是使用木质包装箱的货物）在进入本国前必须使用甲基溴进行熏蒸。但在使用时，操作人员应该有必要的防护措施，预防中毒。

目前，全世界每年甲基溴的消费量约 7 万吨，其中约 75%用于土壤消毒、22%用于空间熏蒸，3%用作化工原料。

但同时甲基溴也是一种破坏臭氧层的物质。使用过的甲基溴，有一部分会释放到大气中，当其到达臭氧层后，甲基溴分解出的溴离子与大气中的臭氧发生反应，从而降低臭氧的浓度，根据评估，甲基溴的消耗臭氧层潜能值（ODP）为 0.6。因此，使用甲基溴熏蒸土壤时，必须保证覆盖地膜的密封性，以防止甲基溴泄漏到空气中。

甲基溴在我国既有生产也有消费。自 1995 年以来，我国共有 3 家企业生产甲基溴，分别是：连云港死海溴化物有限公司，浙江临海建新化工有限公司和山东昌邑化工厂。总生产能力为 7900 吨，而 2002 年的生产量为 3559 吨。如果对需求不加限制的话，在未来几年甲基溴的生产量和消费量将稳步增长。根据 1995—1998 年的历史消费量数据，我国 ODS 用途甲基溴年均消费量为 1101.6 吨 ODP 吨。

根据《议定书》哥本哈根修正案，作为发展中国家，我国应在 2005 年前将 ODS 用途甲基溴的生产和消费削减 20%，并在 2015 年前实现淘汰（必要用途除外）。

甲基溴的淘汰涉及多个政府部门，需要国家环保总局、农业部、国家烟草专卖局、国家粮食局、国家质量技术监督检验检疫总局、国家海关总署、商务部等部门从生产、消费、进出口、产品质量、技术

标准等方面开展紧密合作。

## 2、甲基溴生产和消费控制目标

中国甲基溴淘汰计划包括两个目标，即：（A）在消费行业淘汰 1087.8 吨 ODP 吨的甲基溴（第一阶段淘汰 389.2 吨 ODP）；（B）在生产行业淘汰 776.3 吨 ODP 吨的甲基溴。

## 3、行业淘汰战略

生产和消费行业的淘汰战略基于以下原则：根据《中华人民共和国大气污染防治法》，通过生产和进口配额体系严格控制生产和进口，以实现 2005 年的消费量削减；在国家烟草专卖局的支持下，控制烟草子行业的消费量；在国家粮食局的支持下，控制粮食仓储子行业的消费量；确定 2005 年以后的未来淘汰时间表；为了将必要的替代技术传授给所有的甲基溴用户，实施一个完整的培训计划；在国家、省市、种植者各个级别上都能落实淘汰；为了降低风险，在那些已有大量种植者使用替代品农作物中优先实施淘汰。这些行业包括烟草、粮食仓储以及农业作物中的黄瓜和草莓子行业。

## 4、适合中国的甲基溴替代技术

联合国环境规划署的报告指出，目前还没有发现一种物质可以完全取代甲基溴的广泛用途。已知可行的替代技术，可以替代目前 90% 以上的甲基溴用量。

近年来，我国加快了甲基溴替代技术的研究，在烟草、草莓、番茄和黄瓜上已找到了有效的替代技术，在人参、进出口检疫等用途上的替代技术也在实验中。同时，甲基溴的回收再利用技术也正在研究之中。

根据《议定书》的规定，甲基溴的必要用途可以得到豁免。各国在完成淘汰甲基溴的工作之后，在必要用途上仍然可以使用。必要用途由多边基金秘书处制定，是指用于那些没有替代技术或者替代技术过于昂贵而无法使用的用途。《议定书》目前规定甲基溴在检疫和装运前的熏蒸应用是豁免的。随着甲基溴在发达国家的淘汰接近尾声，预计发达国家将提出更多的必要用途申请。此外，淘汰以后在紧急或危机时刻有限豁免的应用是允许的。

## 5、相关政策措施

甲基溴行业的经销流程复杂、消费用途分类以及涉及行业众多，只有采取一定的政策措施，才能对行业进行全面监管，保证甲基溴行业淘汰目标的顺利实现。

已颁布及即将颁布的政策措施包括：

(1) 2000年4月29日颁布实施的《中华人民共和国大气污染防治法》。

(2) 2003年7月，国家环保总局颁布《关于严格控制新、扩建或改建1,1,1-三氯乙烯和甲基溴生产项目的通知》，要求各地区禁止新建、扩建或改建甲基溴生产装置，环保部门不得批准甲基溴生产建设项目环境影响报告书。

(3) 甲基溴进出口许可证体系。1999年12月，国家环保总局、原对外贸易经济合作部和海关总署联合颁布了《消耗臭氧层物质进出口管理办法》，从2000年4月开始实施。该管理办法要求对ODS的进出口活动实行登记管理制度。2004年初，已经将甲基溴纳入到ODS进出口名录中，实施进出口许可证管理。甲基溴ODS用途的进出口通过配额体系进行控制，需要出口的公司应该申请出口配额证，出口配额不能转让。

(4) 农药管理规定：1997年颁布，2002年部分修订。这项法规监督农药的生产、销售和使用，确保农药的质量，保护农业、林业生产和生态环境，保障人畜的安全。

(5) 农药生产许可证体系：该体系要求农药生产者必须向国家质量监督检验检疫总局申请《农药生产许可证》，甲基溴也在受控农药的范围之内。

(6) 甲基溴生产配额证管理办法：2004年5月21日，国家环保总局发布公告，要求所有甲基溴生产者都应该向国家环保总局申领生产配额证。工作组在确认企业资格以后将向他们发放生产配额。生产配额于每年年初发放，仅在当年有效。生产企业不能超配额生产。目前中国只有3家甲基溴生产企业，他们之间可以相互转让生产配额，但不能转让给其它企业。

(7) 2006年，国家环保总局和国家粮食局联合颁布了粮食仓储行业禁止使用甲基溴作为熏蒸剂的公告。2007年，国家环保总局将和国家烟草专卖局联合发布烟草行业禁止使用甲基溴作为熏蒸剂的公告。2015年前，国家环保总局将联合农业部颁布甲基溴在农业领域的

消费禁令。

(8) 将于 2007 年颁布加强甲基溴生产、销售和消费监督管理办法，对甲基溴行业用途用量以及经销的规范性进行管理。

为鼓励甲基溴替代技术和产品的应用推广，在条件成熟时将颁布相关的国家标准。在政策的宣贯实施过程中，将通过广播、电视、报纸和网络等各种媒体(如电视广告)，宣传 ODS 对臭氧层的破坏作用，提高公众意识，鼓励公众参与淘汰行动。

## 6、行业计划的实施和进展

为顺利地实施《议定书》规定的淘汰行动，中国政府先后提交了《甲基溴消费行业淘汰计划（消费一期）》、《甲基溴消费行业淘汰计划（消费二期）》和《甲基溴生产行业淘汰计划》，并分别于多边基金执委会第 41 次会议、第 44 次会议和第 47 次会议获得批准。《消费一期》计划中，中国获得 408 万美元赠款用于在 2006 年年底之前淘汰 389 吨 ODP 吨的甲基溴消费；《消费二期》计划中，中国获得 1070 万美元赠款用于在 2015 年以前淘汰 689 吨 ODP 吨的甲基溴消费；消费两期共淘汰 1078 吨 ODP 吨；《生产行业计划》中，中国获得 979 万美元的赠款用于在 2015 年之前淘汰 7760DP 吨的甲基溴生产。

中国的消费淘汰分三个子行业（粮食仓储行业、烟草行业和农业）开展，主要通过和行业部门成立联合工作组，制定具体执行方案实施开展。其中粮食仓储行业主要通过为示范粮库提供替代设备，并进行推广培训实现淘汰。主要替代技术为磷化氢和二氧化碳混合膜下环流熏蒸。淘汰目标为 2006 年 12 月 31 日实现 1260DP 吨甲基溴的完全淘汰。

烟草子行业通过建立温室大棚以及推广培训实现淘汰，主要技术是浮盘育苗技术。淘汰目标是 2007 年 12 月 31 日实现 427 吨 ODP 吨的淘汰；农业领域目前正在同农业部完善农业淘汰甲基溴执行方案，将于 2014 年 12 月 31 日实现 534 吨 ODP 吨的淘汰。

甲基溴生产行业计划从 2005 年开始执行，每年受控用途的产量均低于协议目标。除了执行生产配额外，生产行业的其他淘汰工作正在按计划进行。

## 十一、中国气雾剂行业 ODS 整体淘汰计划及其进展

### 1、背景

在 2004 年 7 月的多边基金第 43 次执委会上批准了外用药用气雾剂 CFCs 淘汰行业计划准备项目，用于准备中国药用气雾剂 CFCs 消耗分步淘汰行业计划（非呼吸道用吸入式气雾剂）。作为实施蒙特利尔议定书的领导机构，中国国家环保总局（SEPA）与中国国家食品与药品监督管理局（SFDA）共同协作，并选定由中国药品生物制品检定所（NICBPB）来准备起草这项行业计划，世界银行（以后简称“世行”）为国际执行机构。

随后在 2004 年 11 月的多边基金第 44 次执委会上批准了 MDIs 行业计划准备项目，用于帮助中国编制 MDIs 行业 CFCs 淘汰计划，联合国工业发展组织（以后简称“UNIDO”）为国际执行机构。

经过国家环保总局和国家药监局之间的沟通和协调，国家药监局在 2004 年 6 月正式成为国家保护臭氧层领导小组成员，并经协商于 2005 年 1 月 5 日两家共同制定了《药用气雾剂淘汰氟利昂工作协调会议纪要》，明确了两个部门的工作职责。国家药监局负责我国药用气雾剂行业消耗臭氧层物质的淘汰和相关监督管理工作，组织、确定专家工作组、组织安排药用气雾剂使用消耗臭氧层物质调查核实、提出启动相关科研项目及机构的意见，提出项目的淘汰计划、工作进度和经费预算方案。国家环保总局牵头协调、负责对外联络、协调，争取多边资金，对多边基金项目的实施进行指导和管理。

中国的气雾剂产业起步较晚，在 1964 才开始进行。由上海医药工业研究院与上海信谊药厂，无锡第一制药厂和重庆制药七厂共同合作，开发并生产了平喘气雾剂（平喘药），这是中国的第一个气雾剂产品。从 1964 年到上世纪 80 年度期间，由于容器、阀门和定量包装设备的制约，中国药用气雾剂产业发展比较缓慢。但在这些问题得到解决之后，该行业就得到了很大的发展。

药用气雾剂根据所用的分散体系可分为三类，即溶液型、混悬型以及乳剂型三类。在中国药用气雾剂还可按照医疗用途分为三组— i) 通过皮肤吸收的气雾剂（皮肤用气雾剂，下同），在中国又被称为外用气雾剂。 ii) 通过腔道和黏膜吸收，如口腔、鼻腔和阴道等（腔道黏膜用气雾剂，下同）。和 iii) 通过呼吸道吸入的气雾剂（MDIs）。前两种统称为非呼吸道用吸入式气雾剂，这也正是适用于本行业计划的

实施对象。对于 MDIs 部分中国将在以后另外提交行业计划。

## 2、行业计划的目标

除蒙特利尔议定书缔约方大会规定的必要用途豁免外，2010 年淘汰医用气雾剂行业的 CFCs 消费。

## 3、淘汰战略

中国药用气雾剂行业（非呼吸道用吸入式气雾剂）对 CFCs 的分步淘汰不应对气雾剂产品的临床需求施加任何显著不利影响。换言之，该策略的原则是分步淘汰 CFCs 而非药用气雾剂产品。

**a. 替代品的选择。** 中国药用气雾剂生产企业目前已具备了 CFCs 转换和替代品的初步概念。一般而言，他们尚缺乏具体的试验数据来支持对替代品的选择。在中国生产企业所生产的 44 个气雾剂品种中，有 26 个是中药气雾剂品种，而对于这些品种是无法向国外借鉴经验的。因此对于这些中药气雾剂品种，挑选合适的替代品有一定难度。根据国际上的经验，HFA-134a、HFA-227、DME、碳氢化合物（异丁烷）和压缩气体（二氧化碳）被认为是 CFCs 的潜在替代品。但是每种 CFCs 替代品有不同的理化性质。而每个气雾剂品种在生产工艺和处方上也各不相同。所以选择合适的 CFCs 替代品或者转换技术是中国药用气雾剂行业分步淘汰 CFCs 的关键问题。建议药用气雾剂生产企业应先对 CFCs 替代品进行筛选，然后制定涵盖处方和工艺两方面的转换计划。若某些企业不能确定合适的 CFCs 替代品，允许确认和使用其它的给药体系，例如，压缩空气雾化器，超声雾化器，两相体系，自身加压系统，粉末吸入剂等。

**b. 注册技术文件的准备。** 按照相关的法律和法规，用新的辅料替代 CFCs 需要经政府机构的批准。生产企业必须准备好法规所规定的技术文件才能使他们的不含 CFCs 产品在 SFDA 注册。这个注册申报的准备过程在完成替代品的选择之后应当立即开始进行。

## 4、行业计划的实施

药用非吸入气雾剂 CFCs 淘汰行业计划于 2007 年 3 月获得多边基金执委会第 51 次会议批准，获得 600 万美元的赠款资助，帮助中国在 2010 年 6 月 1 日前实现药用非吸入气雾剂行业的 CFCs 完全淘汰（必要用途除外）。

中国计划分三个阶段实施药用气雾剂行业（非呼吸道用吸入式气雾剂）的 CFCs 分步淘汰计划。

（1）第一阶段是制定行业政策和筛选替代品（2007 年 1 月~12 月）；

（2）第二阶段是完成新气雾剂产品的注册申报过程（2007 年 1 月~2009 年 6 月）；

（3）可同时并进的第三阶段是在完成设施改造，生产验证和人员培训后开始新产品的生产（July, 2007 年 7 月~2009 年 12 月）。

MDI 行业计划正在准备中，计划报明年执委会批准。

## 5、替代技术

目前主要有两个替代 CFCs 的途径：i) 一是确定 CFCs 的替代品；ii) 采用其它的给药体系，例如，压缩空气雾化器，超声雾化器，两相体系，自身加压系统，粉末吸入剂等。当前有 4 类常用的 CFCs 替代品：氟代烷烃（四氟乙烷 HFA 134a 和七氟丙烷 HFA 227）、二甲醚（DME）、碳氢化合物（异丁烷）和压缩气体类（如二氧化碳）。在国外使用的替代抛射剂包括四氟乙烷（HFA 134a）、七氟丙烷（HFA 227）及二甲醚（DME）。

## 6、政策

**现有政策** CFCs 在药用气雾剂产品中是作为辅料使用。根据中国的相关法律、法规和政策，可采用非 CFCs 辅料来代替 CFCs，或采用不同的剂型。这些法规政策主要包括以下各条：

（1）《中华人民共和国药品管理法》（自 2001 年 12 月 1 日生效）

a. **为加强药品监督管理**，保证药品质量，保障人体用药安全，维护人民身体健康和用药的合法权益，特制定本法。本法第二条规定了在中华人民共和国境内从事药品的研制、生产、经营、使用和监督管理的单位或者个人，必须遵守本法。涉及药用气雾剂行业计划的一些条款包括但不限于：

b. **药品生产企业管理**。第九条规定“药品生产企业必须按照国务院药品监督管理部门依据本法制定的《药品生产质量管理规范》组织生产。药品监督管理部门按照规定对药品生产企业是否符合《药品生产质量管理规范》的要求进行认证；对认证合格的，发给认证证书。《药品生产质量管理规范》的具体实施办法、实施步骤由国务院药品监督

管理部门规定。”

c. **药品管理。**第二十九条规定“研制新药，必须按照国务院药品监督管理部门的规定如实报送研制方法、质量指标、药理及毒理试验结果等有关资料和样品，经国务院药品监督管理部门批准后，方可进行临床试验。药物临床试验机构资格的认定办法，由国务院药品监督管理部门、国务院卫生行政部门共同制定。完成临床试验并通过审批的新药，由国务院药品监督管理部门批准，发给新药证书。”

d. 第三十一条规定“药品生产企业在取得药品批准文号后，方可生产该药品。”

(2) 由 SFDA 颁布的《药品注册管理办法》(国家食品药品监督管理局令 17 号，自 2005 年 5 月 1 日起生效)

a. 第八条规定“新药申请，是指未曾在中国境内上市销售药品的注册申请。已上市药品改变剂型、改变给药途径或增加新适应症的，按照新药申报管理。”

b. “已有国家标准药品的申请，是指生产已经由国家药品监督管理局颁布的正式标准的药品注册申请。补充申请，是指新药申请、已有国家标准药品的申请或者进口药品申请经批准后，改变、增加或取消原批准事项或内容的注册申请。”

(3) 由 SFDA 在 6 月 22 日颁布的《关于停止使用氯氟化碳类物质作为药用气雾剂辅料有关问题的通知》。为配合中国加速淘汰计划——2007 年 6 月 30 日停止生产 CFCs，SFDA 发布了如下的政策，按照该通知：

a. 中国自 2007 年 7 月 1 日起生产外用气雾剂停止使用 CFCs 作为药用辅料。此前所生产的 CFCs 作为药用辅料的外用气雾剂可流通使用至药品有效期止。2010 年 1 月 1 日起生产吸入式气雾剂停止使用 CFCs 作为药用辅料，此前所生产的 CFCs 作为药用辅料的吸入式气雾剂可流通使用至药品有效期止。

b. 中国自 2007 年 7 月 1 日起停止进口以 CFCs 作为辅料的外用气雾剂，此前已进口的可流通使用至药品有效期止。2010 年 1 月 1 日起停止进口以 CFCs 作为辅料的吸入式气雾剂，此前已进口的可流通使用至药品有效期止。

c. 中国从 2007 年 7 月 1 日起停止审批使用 CFCs 作为药用辅料的外用气雾剂的注册申请(包括进口的此类注册申请)，从 2010 年 1 月 1 日起停止审批使用 CFCs 作为药用辅料的吸入式气雾剂的注册申请(包

括进口的此类注册申请)。

d. 药品生产企业更改药用气雾剂中的药用辅料的或者更改剂型的，按照《药品注册管理办法》相关规定提出注册申请。

## 十二、中国制冷维修行业 ODS 整体淘汰计划及其进展

### 1、背景

任何制冷设备，包括工商制冷设备、家用制冷设备、汽车空调和建筑空调等均存在制冷剂逐渐泄漏、故障等，此时，这些设备需要维修，维修时一般需要进行制冷剂的补充或重新灌装。针对以 CFC 为制冷工质的制冷设备，通过良好制造，制冷剂的回收、循环利用和再生等手段减少维修时的制冷剂泄漏是在制冷维修行业实现 CFC 淘汰的重要途径，同时在制冷设备报废时对制冷剂的回收也是很重要的。

汽车空调子行业：在 1993 年以前，中国生产的所有汽车均用 CFC-12 作空调制冷剂。从 1993 年开始，汽车和汽车空调（MAC）制造商开始寻找 CFC-12 的替代品。1995 年中国生产的客用小汽车中，CFC 空调汽车占 97.6%，而 HFC-134a 空调汽车只占 2.4%。但是到了 2001 年，CFC 空调汽车减少到只占 14.5%，而 HFC-134a 空调汽车占到了 85.5%。到 2002 年，所有的汽车空调都采用了 HFC-134a。2003 年以 CFC 为制冷工质的汽车保有量约 253 万辆，每年维修 CFC 需求量约 1434 吨。

汽车空调维修站在维修操作中的主要问题是在很多情况下都不采取措施回收制冷剂，而是随意将 CFC 排入大气。其他的不良维修操作还包括：将 CFC 用于冲洗和泄漏检测，抽空不充分，以及灌装制冷剂时缺乏精确控制。所有这些操作都会增加维修行业 CFC 消费量。报废汽车在拆解时，也没有回收制冷剂，同样是随意将 CFC 排入大气。

家用制冷子行业：目前中国是世界上最大的冰箱、冰柜生产国。年产量约 2000 万台。2003 年冰箱、冰柜社会保有量约 1.3 亿台。维修所需 CFC 约 474 吨。家用制冷维修子行业的特点是缺乏良好的维修操作，从而导致了维修过程中 CFC 消费量较大。如，控制制冷剂的灌装量通常是通过反复尝试得方法，而不考虑通过重量或体积控制；冲洗和泄漏检测也通常使用压缩空气或制冷剂，而不是用干燥的氮气。另据估计，在该行业的维修点中只有 0.1% 的拥有制冷剂回收设备。

工商制冷子行业：工商制冷子行业 2003 年维修用 CFC 约 3159 吨。

该行业维修中维修点普遍存在维修操作不规范的状况。在从事商用设备维修的企业中，常见的不规范操作有不当排放、错误充灌制冷剂和使用制冷剂进行冲洗和泄漏检测等。另外，工商制冷行业的大部分维修点没有任何回收和循环利用设施，因此就随意地把 CFC-12 排入大气中。对工业用冰箱不规范地加压导致 CFC 的泄漏率高达 10%。

建筑空调子行业：该子行业 2003 年维修用 CFC 消耗约 370 吨。在维修操作中，大多数消费者不使用专门的制冷剂充灌/回收设备，而是用干燥的氮气充入中央空调中，将制冷剂排出。同样，由于环境意识不足，CFC 中央空调（包括 CFC-11 和 CFC-12）用户通常都在制冷剂使用几次以后就把它直接排掉。因为消费者对 CFC 的环境危害性了解很少，所以没有多少人尝试对 CFC 进行回收再利用，国内市场上也还没有适宜的制冷剂回收/再利用设备。另外，由于国内 CFC-11 的价格较低，回收再生 CFC-11 没有好的经济效益，所以企业对回收再利用 CFC 没有太大的动力。

## 2、行业计划的目标

通过良好制造、制冷剂的回收、循环利用和再生等手段减少维修和报废时的 CFC 制冷剂排放。

在 CFCs 生产淘汰到零后，通过良好制造、制冷剂的回收、循环利用和再生等手段使在用以 CFCs 为制冷工质的制冷设备能够得到必要的维修。

## 3、淘汰战略

由于汽车空调中 CFC 灌注量较大，同时，汽车空调的维修通常通过汽车生产商的特约维修站进行。因此，汽车空调行业的维修活动比较容易实现，中国制冷维修 ODS 物质淘汰计划包括汽车空调、家用制冷、工商制冷、建筑制冷四个子行业，但以汽车空调子行业为主。

建筑空调在多边基金框架内属于工商制冷的范畴，因而维修活动与工商制冷子行业合并在一起实施。

维修活动以建立维修培训中心、编制维修培训教材和开展针对维修技工及报废站工人的培训为主，旨在各子行业普及良好操作维修规范，鼓励维修及报废企业采取对环境友好的操作方法。

## 4、行业计划的实施

2004年11月29日至12月4日在捷克布拉格希尔顿酒店召开的第44次蒙特利尔议定书多边基金委员会批准了“中国制冷维修行业计划”，获得批准资金788.5万美元，其中400万美元为日本双边资金。协议规定在维修行业计划中设定国家CFC-12消费总量目标，并通过核查CFC-12的生产量和进出口数据来对此目标进行验证，以证实中国政府是否实现了维修行业计划的目标。

联合国工业发展组织是该行业计划的国际执行机构。国家环保总局联合汽车工业协会及其他相关行业协会成立工作组实施行业计划。

在行业计划实施过程中，国家环保总局与国内主要汽车生产企业和重点省市的环保、交通主管部门联合在全国各地开展各种形式的公众宣传活动，以提高公众保护臭氧层的环保意识。组织专家编写制冷维修培训教材，在北京建立1个国家级培训中心，负责培训教员；在主要城市建立15个汽车空调CFC-12制冷剂回收地方培训中心，负责培训汽车空调维修和报废汽车拆解的技术工人。同时通过国际招标，采购一定数量的回收设备，分配给主要地区的重点维修站，开展CFC-12制冷剂回收的示范工作。对报废汽车拆解行业，在培训的基础上，为国家认可的企业配备回收设备，全面开展回收工作。国家环保总局还于2007年起逐步启动并开展家用制冷、工商制冷、建筑制冷等其它行业的CFC回收再利用工作，主要活动将包括：企业维修过程中使用CFC-12及维修技术水平的调查、一系列公共宣传活动、维修操作规程及相关政策的开发、针对部分生产厂家维修人员进行培训等；同时，与汽车空调行业类似，为一定数量的示范企业配备回收设备。

此外，国家环保总局将联合相关部门颁布相应的政策，开展一系列政策研究开发的技术援助活动。

## 5、技术措施

维修领域的替代技术不同于其他行业的替代技术，主要是指能够减少制冷剂的泄漏、回收、循环利用、再生，以及良好操作等技术。

制冷剂的回收：在制冷设备修理前，必须将设备与系统中的制冷剂抽回到专用的、合格的回收与暂时存储容器中。

制冷剂的循环利用：设备维修过程中所回收的制冷剂，必须经过油分离、过滤、除水等简单的物理处理后回灌到原设备中去。

制冷剂的再生：在报废制冷设备时，必须回收其中的制冷剂，回收的制冷剂经分馏并达到新生产制冷剂的标准后重新在市场上销售，

而分馏的残液需销毁，从而确保消耗臭氧层物质不排入大气。

良好操作：强化维修活动中的规范化操作，减少制冷剂的不当排放、避免错误灌注、不使用制冷剂进行制冷系统冲洗和泄漏检测等操作，从而减少维修过程中的 CFC 排放。

## 6、政策

从 2002 年 1 月 1 日开始，全国所有的汽车制造商都禁止安装 CFC-12 为制冷剂的空调。另外从 2001 年 12 月开始，禁止进口 CFC-12 为制冷剂的空调及安装 CFC-12 空调的汽车。

多边基金执委会已经于 2002 年 11 月批准了《中国家用电器行业 CFC 整体淘汰计划》，该行业计划正在实施过程中。从 2007 年 7 月 1 日起，禁止在冰箱和冰柜制造中使用 CFCs。

多边基金执委会于 2002 年批准了《中国工商制冷行业 CFCs 整体淘汰计划》，该行业计划正处于收尾阶段。从 2005 年 5 月 1 日起，禁止在制冷压缩机及其相关产品的生产过程中使用 CFCs。

即将制定的政策包括：和相关部门密切配合，强制性要求新建立的维修站必须拥有制冷剂回收和再利用设备；推行对维修人员的维修操作和回收和循环利用培训，开发新的的维修操作标准，并建立维修人员技能测评和认证制度；根据维修人员对回收再利用设备和维修技能的掌握程度，建立维修企业分级制度；明确控制 CFC 制冷剂（包括新生产和再生制冷剂）供给方面的政策，将 CFC 供应和回收再利用的实施状况结合起来考虑。

## 十三、中国 TCA 生产行业整体淘汰计划及进展

### 1. 背景

- ✓ 《中国甲基氯仿整体淘汰计划》于 2004 年 7 月在瑞士日内瓦召开的《蒙特利尔议定书》多边基金第 43 次执委会上获得批准。给予中国 210 万美圆的赠款，用于中国 3 家 TCA 生产企业，至 2010 年全部淘汰完毕并停止生产。
- ✓ 行业计划分两个阶段实施计划：
  - 第一阶段实施计划: 2004—2008 年      140 万美元。
  - 第二阶段实施计划: 2009—2010 年      70 万美元。
- ✓ 第一阶段实施计划已获执委会批准，用于淘汰 340 吨的 TCA 生

产淘汰和 TA 活动的费用。

- ✓ 第二阶段实施计划要在 2008 年的最后一次执委会上提交 2009 年及以后时期的执行方案时发放。

## 2. 淘汰时间表

根据协议的规定，中国必须于 2003 年 1 月 1 日实现甲基氯仿生产冻结在 1998 年到 2000 年的平均水平上，即 11280DP 吨，2005 年 1 月 1 日削减冻结量的 30%，即 7900DP 吨，2010 年 1 月 1 日削减冻结量的 70%，2015 年 1 月 1 日甲基氯仿的生产量削减到零，因为中国和执委会于 2000 年 4 月签署了中国清洗行业 ODS 淘汰计划，所以甲基氯仿生产的淘汰也提前到了 2010 年 1 月 1 日完成。目前，中国政府已经成功实现了冻结目标。

## 3. 行业计划实施

世界银行是 CFCs 生产行业整体淘汰计划实施的国际执行机构，协助并监督中国履行协议。国家环保总局和国内执行机构中国化工建设总公司联合设立了行业工作组，负责具体项目的实施。

行业计划实施主要包括生产淘汰项目、技术援助项目。

### (1) 生产淘汰

我国共有 4 家 TCA 生产企业：

一家 2002 年以前已经拆除了生产线，其他三家为浙江巨化化工矿业有限公司，江苏常熟三爱富氟化工有限责任公司，江苏南通世洋化工有限公司。其中江苏常熟三爱富氟化工有限责任公司和江苏南通世洋化工有限公司已于 2005 年之前完成生产线拆除工作，淘汰合同支付完毕，从 2006 年起，全国只有一家 TCA 生产企业浙江巨化化工矿业有限公司，至 2009 年每年拟下发配额为 78 ODP 吨。

### (2) 技术援助项目

为使生产淘汰顺利进行，在年度计划的实施中组织了一些技术援助项目，包括组织对企业进行项目实施的培训、组织组织对审计署关于绩效审计的培训、管理信息系统开发、以及每年都开展的绩效审计项目等。这些项目有力地支持了整个生产淘汰行动。

## 4. 相关政策法规

《关于对甲基氯仿生产实施配额许可证管理的公告》(环发【2004】

303 号)

该通知由国家环保总局颁布。通知规定，自 2005 年 1 月 1 日起，对 TCA 生产实施生产配额许可证管理。