

O₃

保护臭氧层 拯救生命

Protect the Ozone Layer, Save Our Lives

联合国环境规划署臭氧行动处
www.unep.fr/ozonaction

环境保护部环境保护对外合作中心
www.ozone.org.cn

编印



环境保护部

保护臭氧层
加速淘汰含氢氯氟烃 宣传手册
Accelerated Phase-out of HCFCs
Public Education and Outreach

Ozone Layer Protection

1 科学篇——臭氧层基本知识

- 什么是臭氧层
- 臭氧层的作用
- 臭氧空洞的由来和变化
- 消耗臭氧层物质
- 臭氧层消耗原理

2 公约篇——人类共同的宣言

- 《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》
 - 1.《蒙特利尔议定书》调整案和修正案
 - 2.《蒙特利尔议定书》成果

3 中国篇——保护臭氧层 中国在行动

- 履约机构
- 政策法规
- 第一阶段淘汰行动（1989-2010）
- 第二阶段淘汰行动（2007-2040）
 1. HCFCs 种类
 2. HCFCs 用途
 3. HCFCs 气候影响
 4. HCFCs 加速淘汰
 5. 中国 HCFCs 加速淘汰面临的挑战
 6. HCFCs 加速淘汰行动——企业应对
 7. HCFCs 加速淘汰行动——政策管理
 8. HCFCs 加速淘汰行动——个人行动

附录：名词解释

Ozone Layer

content

科学篇——臭氧层基本知识

臭氧层保护着地球生命免受有害紫外线侵害，而人类在工业化进程中严重破坏了臭氧层……

1



什么是臭氧层

90% 的臭氧分布在距地面 15 至 25 公里左右的平流层。如果将臭氧压缩至 1 个大气压，其厚度仅有 3 毫米左右，但就是这薄薄的 3 毫米臭氧层保护了地球生命。

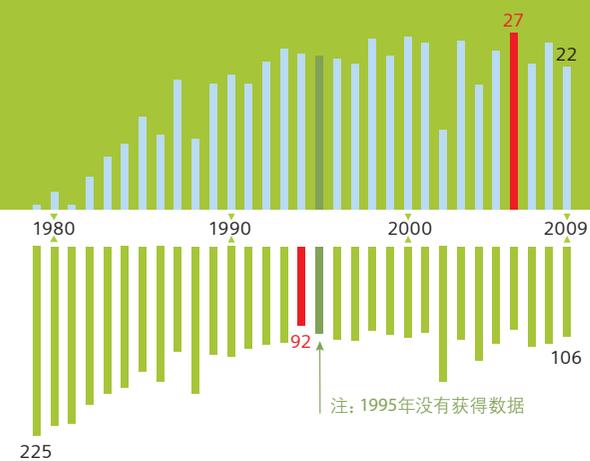
臭氧层的作用

臭氧层能吸收绝大部分太阳紫外线，使生物免受有害紫外线危害。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，分解成氧原子，并很快与大气中的氧气发生进一步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，阻挡了大量的有害紫外线到达地球，保护了人类健康和生态系统。



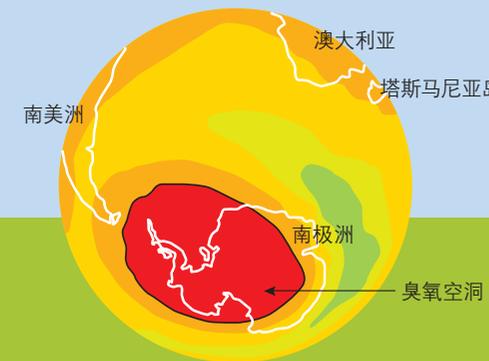
臭氧空洞的由来和变化

1985 年，英国南极科考队的科学家约瑟夫·法曼，布莱恩·嘉迪纳和乔纳森·尚克林首次发现南极臭氧空洞。所谓“空洞”，在地理学上是指臭氧总含量少于 220 道布森单位。每年春天，南极上空平流层的臭氧就会因化学反应而急剧减少。过去二十余年，臭氧空洞的面积之大和出现的持续时间之长都令人担忧。



9月7日-10月13日臭氧空洞平均值 (百万平方公里)

9月21日-10月16日最小臭氧含量 (道布森单位)



臭氧空洞造成的危害体现在多个方面

- 人类健康：损伤眼角膜和晶状体，引起白内障等疾病；诱发包括黑瘤病在内的皮肤癌和其他皮肤病，降低人体免疫能力；
- 农业生产：豆类瓜果类作物大量减产；
- 海洋生物：过多的紫外线辐射使浅海中的浮游生物数量减少，进一步导致鱼类贝类死亡，损害整个水生生态系统；
- 社会经济：加速人工合成材料的老化，增加社会经济成本；
- 空气污染：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，产生有害气体，降低城市空气质量。

* 臭氧层每减少 1%，全球白内障的发病率增加 0.6% 至 0.8%，失明人数将增加 10000 至 15000 人。



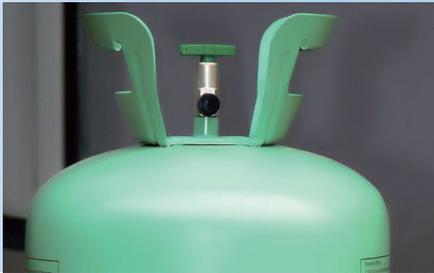
近地面臭氧主要是由大气中的氮氧化物和碳氢化合物在特殊的气象条件下，经过复杂的光化学反应生成，是主要空气污染物。汽车排放的氮氧化物和碳氢化合物被认为是造成近地面臭氧污染的主要原因。近地面臭氧浓度的高蜂值一般出现在 7、8 月份，这是由于夏季日光强、光化学反应活跃的结果。由于近地面臭氧是经过光化学反应生成的新的污染物（又称二次污染物），其危害比一次污染物更为严重。但平流层臭氧却恰恰相反，不会对人类和动植物造成威胁，是地球生命的保护伞。

消耗臭氧层物质 (ODS)

即能对臭氧层造成破坏作用的化学物质。消耗臭氧层物质应用于日常生活的各个方面。人们在生产和使用冰箱、空调、电子产品、灭火器材、烟草、泡沫塑料、发胶以及杀虫剂等产品的过程中应用的许多人造化学物质都能破坏臭氧层，是消耗臭氧层物质。

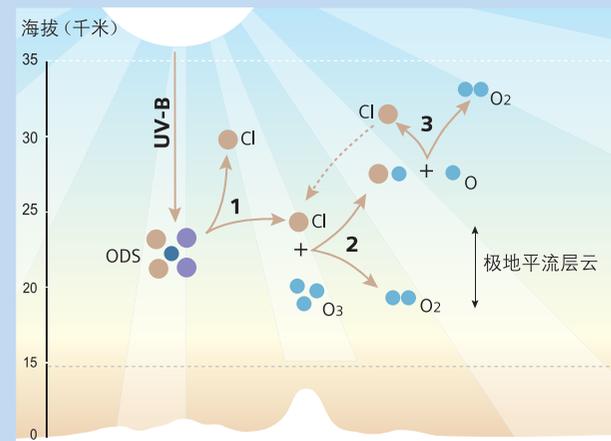
	制冷剂	气雾剂	发泡剂	清洗剂	溶剂	杀虫剂	化工助剂	灭火剂	土壤熏蒸剂
全氯氟烃									
哈龙									
四氯化碳									
甲基氯仿									
甲基溴									
含氢氯氟烃									

ODS



臭氧层消耗原理

上世纪 70 年代，人们首次注意到合成的全氟氯烃（CFCs），俗称氟利昂，可能消耗臭氧层。包括 CFCs 在内的消耗臭氧层物质中含有氯原子，在平流层中经紫外线照射其中的氯原子分离出来与臭氧发生反应，分解成氧气和一氧化氯；一氧化氯随即与游离氧发生反应，生成氯原子开始下一个循环。这种反应周而复始，一个氯原子可以破坏成千上万的臭氧分子，打破臭氧层中原有的动态平衡。随着生产的发展，排放到大气层中的消耗臭氧层物质不断增多，臭氧数量急剧减少。



消耗臭氧层物质和温室气体

许多消耗臭氧层物质同时也是温室气体，这些物质不仅造成了臭氧层的消耗，也加剧了全球气候变化。

部分消耗臭氧层物质消耗臭氧潜能值和全球变暖潜能值

物质	消耗臭氧潜能值 (ODP)	全球变暖潜能值 (GWP)
CFC-11	1	4680
CFC-12	1	10720
CFC-113	0.8	6030
CFC-114	1	9880
CFC-115	0.6	7250
哈龙 1211	3	1860
哈龙 1301	10	7030
四氯化碳	1.1	1380
甲基溴	0.6	5
HCFC-22	0.055	1780

研究显示，温室气体能加速对流层大气变暖，引起平流层大气降温，而平流层温度的下降为极地对流层的形成创造了有利条件，进一步加速臭氧空洞的形成。因此，由温室气体引发的对流层变暖和相应的气候变化，将加速破坏臭氧层，对人类造成更大的危害。

2

Convention

公约篇——人类共同的宣言

为保护臭氧层、淘汰消耗臭氧层物质，国际社会分别于 1985 年和 1987 年签署了《保护臭氧层维也纳公约》和《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》。

《保护臭氧层维也纳公约》（简称《维也纳公约》）

《维也纳公约》于1985年获得通过，为全球保护臭氧层的国际行动奠定了重要的法律基础。《维也纳公约》所订立的目标之一是规定各缔约方通过以下方式促进相互合作：开展系统的监测和研究活动，以便针对人为活动对臭氧层所产生的影响进行系统地监测、研究和信息交流，针对可能对臭氧层产生有害影响的各种活动采取立法或行政措施。可以说这一目标目前已基本实现：根据臭氧层消耗问题的科学评估结果，中纬度地区（北纬30度-北纬60度）上空的臭氧层有望于2049年得到恢复。评估进一步表明，南极洲上空的臭氧层亦能得到恢复，但时间要比之前的估测晚15年左右，这是由于南极洲上空的极度低温以及极高的风速等特殊条件所致。尽管将出现延迟，但《维也纳公约》在解决臭氧层消耗这一问题上正在取得显著成效。

《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》（简称《蒙特利尔议定书》）

1987年9月16日，缔约方在蒙特利尔签订了以逐步停止生产和使用消耗臭氧层物质为目标的《蒙特利尔议定书》，9月16日也因此被联合国确立为国际保护臭氧层日。

《蒙特利尔议定书》调整案和修正案

《蒙特利尔议定书》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《蒙特利尔议定书》的控制措施进行评估。根据做出的评估，缔约方可以对《蒙特利尔议定书》进行调整和修正。迄今为止，《蒙特利尔议定书》经过4次修正和6次调整，对保证缔约方履约起到了至关重要的作用。

《伦敦修正案》

1990年6月29日签署，1992年8月10日生效。该修正案增加了四组受控物质，包括四氯化碳（CTC）、甲基氯仿（TCA）、10种其他CFCs以及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。另外一个重要成果是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。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》

1992年11月25日签署，1994年6月14日生效。该修正案将发达国家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。《哥本哈根修正案》同时增加了三组受控物质，包括40种HCFCs、含氢溴氟烃（HBFC）和甲基溴，并规定了这几种物质的淘汰时间表。比较特殊的是，对HCFCs，修正案只规定了消费的最终淘汰时间而未涉及生产。对HBFC，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，主要目的是防止将其作为哈龙的替代品应用。2003年4月22日，中国签署加入该修正案。

《蒙特利尔修正案》

1997年9月17日签署，1999年11月10日生效。该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，要求缔约方对所有受控物质建立进出口许可证制度，同时规定了在缔约方和非缔约方之间禁止甲基溴贸易。中国加入该修正案的筹备工作正在进行中。

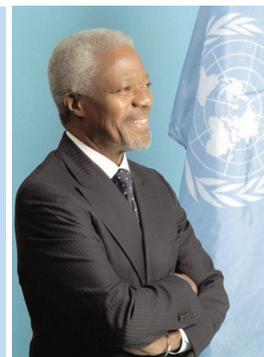
《北京修正案》

1999年12月3日签署，2002年2月25日生效。《北京修正案》增加了一种受控物质即溴氯甲烷，要求从2002年起各缔约方禁止此种物质的生产和消费（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，北京修正案增加了禁止缔约方和非缔约方之间进行HCFCs类物质贸易的条款。中国加入该修正案的筹备工作正在进行中。

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。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。2007年9月，《蒙特利尔议定书》缔约方大会第19次会议通过了加速淘汰HCFCs生产和消费的调整案，即发展中国家2013年实现HCFCs生产和消费的冻结，2015年削减10%，2040年全面停止生产和使用HCFCs。

《蒙特利尔议定书》成果

各缔约方履行《蒙特利尔议定书》后，世界共削减了95%的消耗臭氧层物质的生产量和消费量，这一成就离不开缔约方政府的大力支持，同时也归功于许多国际和当地的参与者。这些参与者之间的合作从根本上改变了国际社会经济贸易的方式，促进了新型替代物 and 新技术的发展，极大地保护了臭氧层，减缓了气候变化。



科菲·安南 联合国前秘书长

“《蒙特利尔议定书》可能是迄今为止最为成功的一项国际协议。”



潘基文 联合国秘书长

“可持续发展在很大程度上取决于执行商定的环境目标和指标。过去40年来，各国商定了数量可观的多边环境协定；其中《保护臭氧层维也纳公约》、尤其是其《蒙特利尔议定书》最为引人注目。修复和恢复地球保护层的这一文书以其获得资助和付诸实施的方式，成为事在人为的励志榜样。”

普遍参与

2009年9月东帝汶提交了加入文书。至此，全世界196个国家已经全部成为议定书的缔约方，这一举动标志着《蒙特利尔议定书》成为联合国数百个条约中唯一一个实现全球普遍参与的条约。

臭氧层恢复

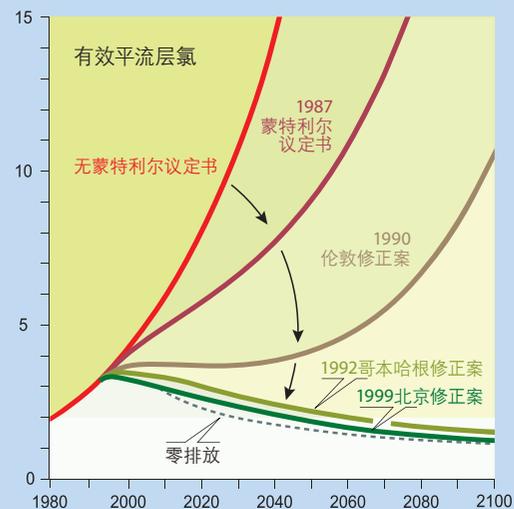
如果没有签订《蒙特利尔议定书》，到2050年北半球臭氧层消耗将比《蒙特利尔议定书》履约框架下恶化50%，南半球中纬度地区恶化70%。也就是说，到达北半球中纬度地区的紫外线辐射将是目前的两倍，到达南半球的紫外线辐射将是目前的四倍。全球保护臭氧层的工作预计已经预防了上千万由癌症导致的死亡，也预防了上亿例癌症和白内障的发生。各国的履约实践证明，在全球范围内开展广泛合作，各国际机构、各国政府、企业、社区和个人共同参与，人类可以保护和逐步恢复关系人类生存的臭氧层。在各缔约方履行《蒙特利尔议定书》所有条款的情况下，臭氧层将在2065年恢复到1986年前的水平。

对气候变化的影响

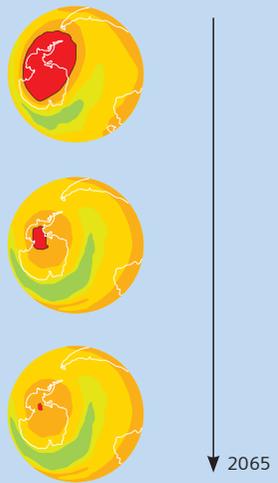
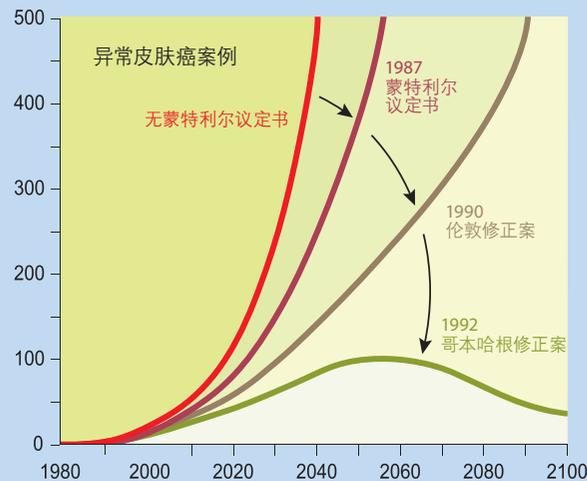
CFCs、哈龙、HCFCs的全球变暖潜能值比CO₂高几千甚至上万倍。因此履行《蒙特利尔议定书》也产生了巨大的气候效益。有研究表明，《蒙特利尔议定书》减排了约250亿吨当量的温室气体。



预测含量 / 十亿分之一



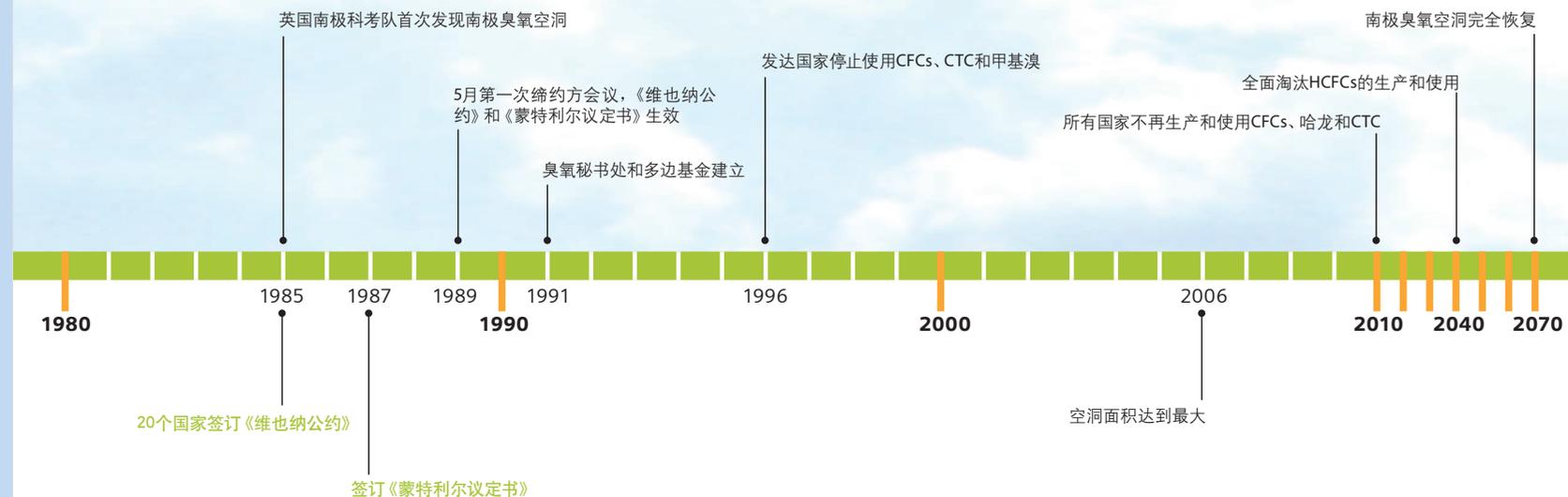
案例/百万人/每年



臭氧空洞主要由氯原子和溴原子造成。有效氯可用于测量所有释放于平流层的消耗臭氧层物质的破坏能力。

timescale

消耗臭氧层物质淘汰时间表





China

3

中国篇——保护臭氧层 中国在行动

根据《蒙特利尔议定书》时间表，发达国家比发展中国家提前 10 年淘汰消耗臭氧层物质。目前中国已成为全球最大的消耗臭氧层物质生产国和使用国。从 1991 年开始，中国开展了一系列保护臭氧层、履行《蒙特利尔议定书》的工作，取得了举世瞩目的成就。但目前，中国仍肩负着加速淘汰 HCFCs 的重任。

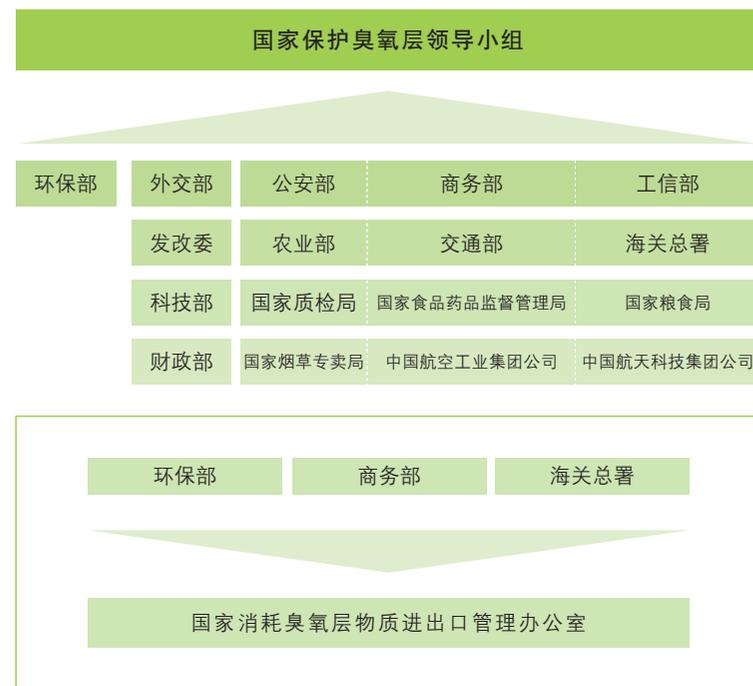
China

中国政府高度重视保护臭氧层工作，积极加入国际公约，成立专门机构，全面开展保护臭氧层履约管理工作。

履约机构

中国国家保护臭氧层领导小组

成立于1991年，由18个部委联合组成，是中国政府跨部门间的协调机构，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。



国家消耗臭氧层物质进出口管理办公室

成立于2000年，由环境保护部、商务部和海关总署联合组成，全面负责有关消耗臭氧层物质进出口管理事宜。

保护臭氧层多边基金项目办公室（PMO）

设在环境保护部，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。

政策法规

为实施消耗臭氧层物质逐步淘汰计划，中国政府在消耗臭氧层物质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。所有政策法规都与相应的国家和行业淘汰战略和淘汰计划配套实施。除《中华人民共和国大气污染防治法》和《消耗臭氧层物质管理条例》这些原则性法律法规外，已实施的政策法规主要包括以下八个方面：

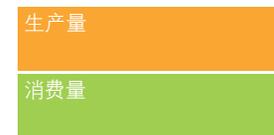
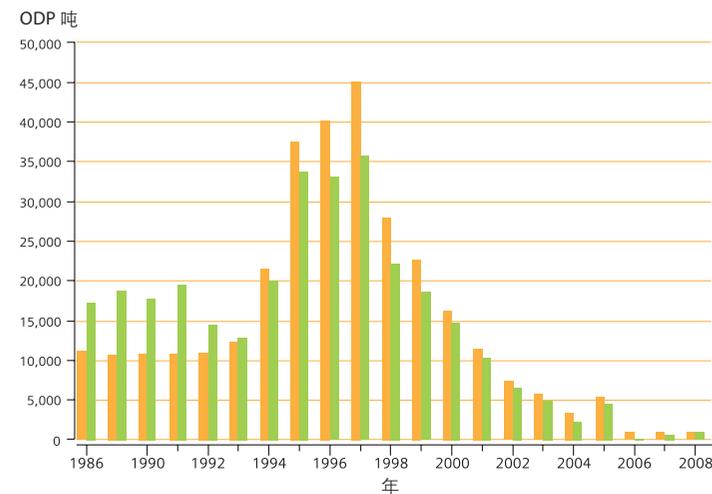
- 1、生产管理政策
- 2、消费管理政策
- 3、排污申报登记制度
- 4、产品质量管理政策
- 5、环境标志制度
- 6、进出口管理政策
- 7、禁令
- 8、监督管理体系

第一阶段淘汰行动（1989-2010）

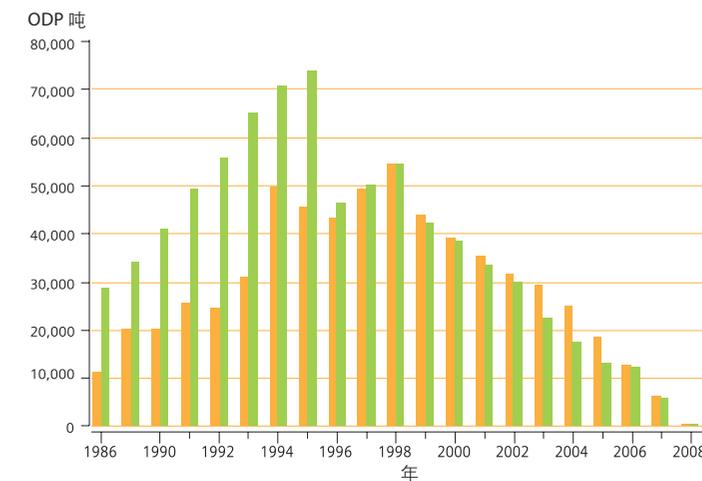
总体进展

自1991年正式加入《蒙特利尔议定书》以来，我国履约工作取得显著进展。到2008年底，我国共实施了400多个多边基金单个项目和17个行业计划，涵盖了5大类12种消耗臭氧层物质。受益企业3000多家，获得赠款8亿多美元。2007年7月1日，中国已经全面停止CFCs和哈龙的生产和进口，提前两年半实现议定书履约目标。2010年1月1日，中国停止了CTC和TCA的生产和使用。截至目前，中国共在生产领域淘汰了10万多ODP吨消耗臭氧层物质，在消费领域淘汰了11万ODP吨消耗臭氧层物质，淘汰量占发展中国家的50%。

1986-2008年中国哈龙生产量和消费量



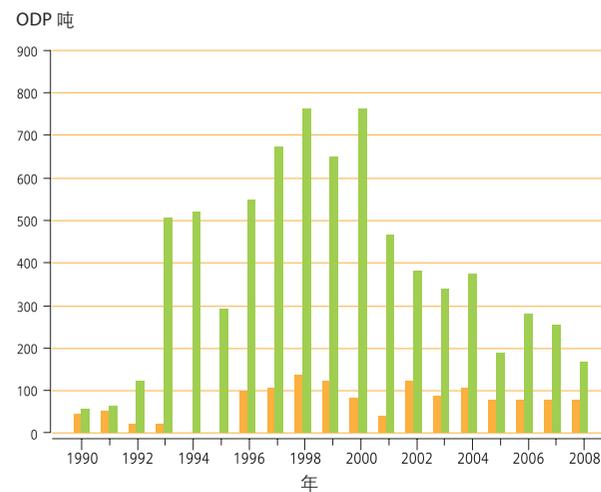
1986-2008年中国全氟氟烃生产量和消费量



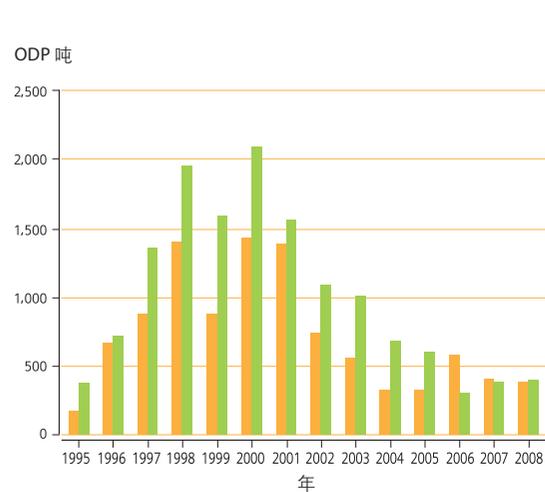
1989-2010

1989-2010

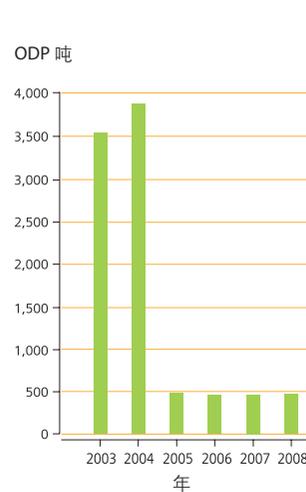
1990-2008年中国甲基氯仿生产量和消费量



1995-2008年中国甲基溴生产量和消费量



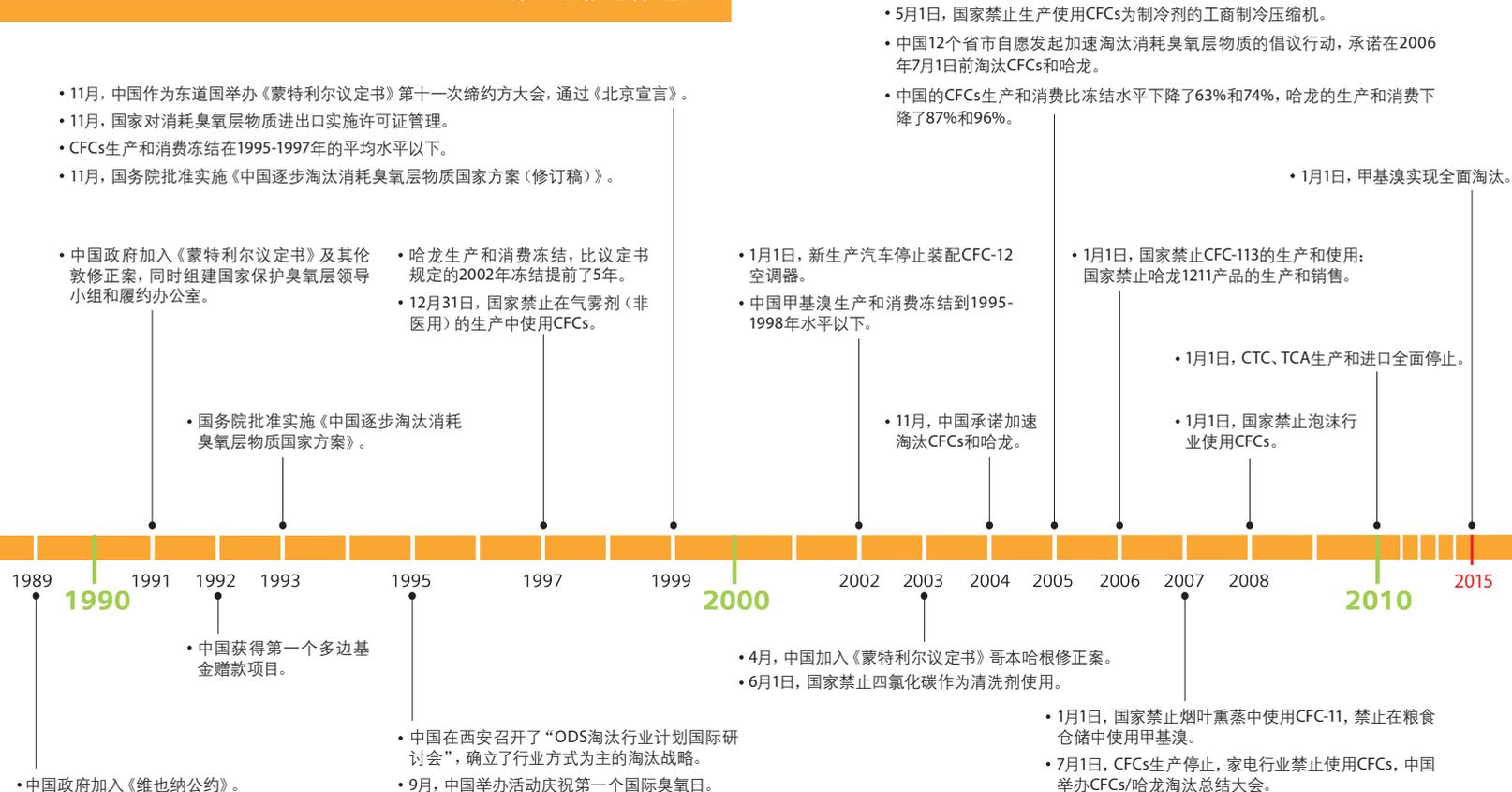
2003-2008年中国25种助剂用途四氯化碳消费量



生产量

消费量

第一阶段总体进展



行业取得的成就

行业	时间(年)	多边基金赠款	实施情况
哈龙行业	1993-1997	465.7 万美元	• 开展哈龙淘汰示范项目
	1997-2007	6200 万美元	• 实施《中国消防行业哈龙整体淘汰计划》，淘汰 40112 ODP 吨哈龙，占第 5 条款国家的 90%；关闭 14 家哈龙灭火剂生产线、77 家灭火器和灭火系统生产线。
化工生产行业	1999-2009	1.5 亿美元	• 实施《中国化工生产行业全氯氟烃整体淘汰计划》，关闭 36 家企业全氯氟烃化工生产装置，淘汰全氯氟烃 50,351 ODP 吨。
四氯化碳生产和化工助剂行业	2002-2009	1.115 亿美元	• 淘汰 35798 吨四氯化碳生产量，建立 66000 吨/年副产四氯化碳转化能力；淘汰 108 家企业 52 种四氯化碳助剂用途的使用。
全氯氟烃/哈龙/四氯化碳加速淘汰	2004	1000 万美元	• 中国启动实施《全氯氟烃/哈龙/四氯化碳加速淘汰计划》，到 2007 年，比原计划多淘汰 1.2 万 ODP 吨全氯氟烃、1.8 万 ODP 吨四氯化碳和 1 万 ODP 吨哈龙，提前二年半实现履约目标。
家用制冷行业	1994-2007	9000 万美元	• 实施 54 个冰箱及压缩机生产线改造项目，淘汰全氯氟烃 13,087 吨。我国冰箱行业率先使用天然工质作为制冷剂和发泡剂，不仅保护了臭氧层，也对保护气候和节能减排做出了突出贡献。
工商制冷行业	1995-2005	4957 万美元	• 实施了 24 个工商制冷压缩机生产线改造项目，淘汰全氯氟烃 4993 吨。
汽车空调行业	1995-2001	1445 万美元	• 实施 15 个汽车空调器生产线改造项目，淘汰全氯氟烃 1659 吨。
制冷维修行业	2004-2009	788.5 万美元	• 在全国 31 个省、自治区和直辖市建立制冷剂回收网点和信息管理系统，覆盖 950 个汽车空调维修点，365 个汽车报废点，4 个国家 ODS 消耗臭氧层物质回收处置中心，14 个培训中心，培训技师 6067 名。

行业	时间(年)	多边基金赠款	实施情况
烟草行业	2000-2006	1100 万美元	• 实施《中国烟草行业 CFC-11 整体淘汰计划》，拆除 58 家烟草企业 73 套 CFC-11 烟丝膨胀装置，淘汰 1,090 吨 CFC-11。
泡沫行业	1991-2007	1.5 亿美元	• 实施 140 个单个项目；8 个伞形项目，涉及 165 家企业；《中国泡沫行业 CFC-11 整体淘汰计划》，涉及 11 个重组项目、108 个单个项目和 4 个区域淘汰项目；淘汰全氯氟烃共 30,448 吨。
清洗行业	1992-2010	6200 万美元	• 实施 26 个单个项目和 1 个行业计划，改造 380 多家企业清洗装置，其中单个项目淘汰消耗臭氧层物质 924 ODP 吨，行业计划淘汰 CFC-113 共 3300 ODP 吨，TCA 536 ODP 吨，CTC 110 ODP 吨。
气雾剂行业	1997	--	• 普通气雾剂产品淘汰全氯氟烃。
	2007-2015	1950 万美元	• 在医药气雾剂行业淘汰 CFCs，涉及 77 家医药企业的 174 个药品，淘汰 CFCs 807.59 吨。
甲基溴行业	2002-2015	2457 万美元	• 在粮食仓储、烟草、农业行业淘汰甲基溴 1087.8 ODP 吨，在化工生产行业淘汰甲基溴 776.3 ODP 吨。粮食仓储、烟草行业已于 2008 年之前完成淘汰任务。

总结

我国第一阶段履约工作取得显著成果，为第二阶段履约工作开展也提供了良好经验：

- 在履约工作中既认真分析国际环保形势，又紧密结合国内实际情况，充分确保履约承诺得以兑现；
- 加强履约机构建设和部门之间的协调合作，形成了对外统一、对内分工合作的协调机制；
- 一系列法律、法规和规范性文件的制定和实施，为实现国家履约目标提供了强有力的保障；
- 争取资金和技术支持，推动替代技术推广和替代品生产，实现履约目标；
- 调动各方面力量积极参与履约行动；
- 持续创新使履约工作不断取得新的突破和发展，例如我国在发展中国家中率先实施行业淘汰模式，率先实施加速淘汰计划，率先使用节能环保的替代物、大力支持替代品建设；制定了完善的总量控制、配额削减、数据报告、核查、绩效审计和监控制度，大力开展地方履约能力建设等工作，适应不断变化发展的国际国内形势的需要。

第二阶段淘汰行动（2007-2040）

含氢氯氟烃（HCFCs），是目前剩余数量最大的一组消耗臭氧层物质。HCFCs 曾是 CFCs 过渡替代品，成份中的氢原子使其容易在底层大气中分解，因而对臭氧层的破坏能力低于 CFCs，但长期和大量使用对臭氧层的危害也不容忽视。

HCFCs 种类：

目前在中国生产和使用的 HCFCs 主要包括 HCFC-22、HCFC-123、HCFC-124、HCFC-141b、HCFC-142b、HCFC-225ca 和 HCFC-225cb。



HCFCs 用途：

HCFCs 主要用作制冷剂、清洗剂、发泡剂、喷雾剂及化工原料

HCFC-22：

家用空调、商用空调、热泵、大型空调设备、超市制冷设备、食品存储和饮料冷柜、泡沫保温板等

HCFC-141b：

板材，保温管道，汽车内饰件，小家电、太阳能热水器、冰箱冰柜、冷藏集装箱保温层，防盗门填充料，建筑喷涂，仿木材料，医疗器械的清洗和硅化，金属和电子零部件清洗等

HCFC-142b：

单元机、建筑保温

HCFCs 设备的生命周期大约为 10 至 30 年！



2007-2040

HCFCs 气候影响

作为 CFCs 的替代品，HCFCs 逸散到大气中也会对臭氧层产生破坏，同时作为温室气体，同样单位的 HCFCs 对气候变化的影响要远大于人们熟知的 CO₂。例如 HCFCs 中的一大类 HCFC-22，其 GWP 高达 1780，即排放 1 吨 HCFC-22 对气候变化产生的影响相当于排放 1780 吨 CO₂ 对气候变化的影响。另外，生产 100 吨 HCFC-22 同时产生 2 至 4 吨的 HFC-23，这种副产品的 GWP 值高达 11,700。因此，加速淘汰 HCFCs 不仅对保护臭氧层意义重大，也会为减缓全球气候变化带来好处。



执行《蒙特利尔议定书》，淘汰和替代消耗臭氧层物质的过程中，通常同时采取减少泄露和提高能效等措施。低泄露率减少了设备直接排放到环境中的消耗臭氧层物质数量，高能效降低了对能量的需求，进而减少化石燃料燃烧过程中的温室气体排放。

《蒙特利尔议定书》规定的部分受控 HCFCs 类物质 ODP 及 GWP

名称	ODP	GWP
HCFC-22	0.055	1780
HCFC-123	0.02	76
HCFC-124	0.022	599
HCFC-141b	0.01	713
HCFC-142b	0.065	2270
HCFC-225ca	0.025	120
HCFC-225cb	0.033	586

Accelerated Phase-out of HCFCs

HCFCs 加速淘汰

2007年9月《蒙特利尔议定书》第19次缔约方大会通过了加速淘汰HCFCs的调整案，根据该调整案，发展中国家应加速淘汰HCFCs。加速淘汰HCFCs成为目前保护臭氧层和减缓气候变化工作的重中之重。

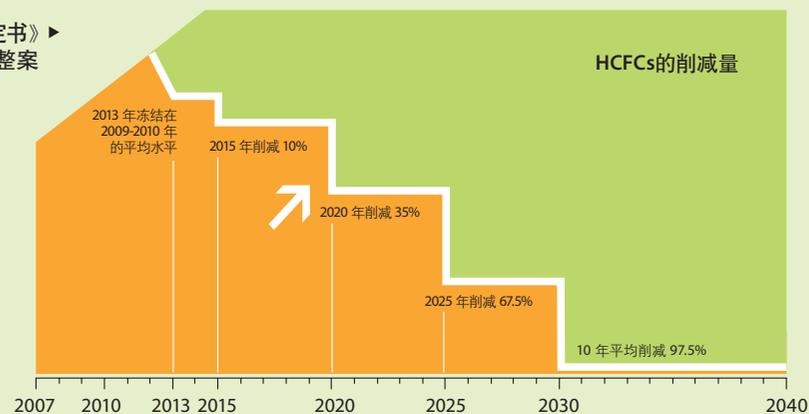
《蒙特利尔议定书》规定的发展中国家HCFCs加速淘汰时间表
基线：2009和2010两年的平均值

2013年1月1日	冻结到基线水平
2015年1月1日	削减10%
2020年1月1日	削减35%
2025年1月1日	削减67.5%
2030年1月1日	削减97.5%

◀ 2030-2040年期间，允许维修行业在基线水平上保持2.5%的使用

Accelerated Phase-out of HCFCs

《蒙特利尔协定书》▶
HCFCs 加速淘汰调整案



中国 HCFCs 加速淘汰面临的挑战

用量大：我国是目前世界上HCFCs类物质最大的生产国、消费国和出口国，且近几年呈现快速增长的趋势。2007年，中国用于受控用途的HCFCs生产共41万吨，约占全球产量的66%，发展中国家的88%；国内HCFCs消费26万吨，约占全球消费量的42%，发展中国家的56%。

公吨

45,000

40,000

35,000

30,000

25,000

20,000

15,000

10,000

5,000

0

1

2007年中国HCFCs产量和消费量

■ HCFCs生产量

■ HCFCs消费量

2

中国房间空调器产品占世界市场的比重

■ 中国所占比重

■ 其他国家所占比重

3

中国房间空调器产品制冷剂类型所占比例

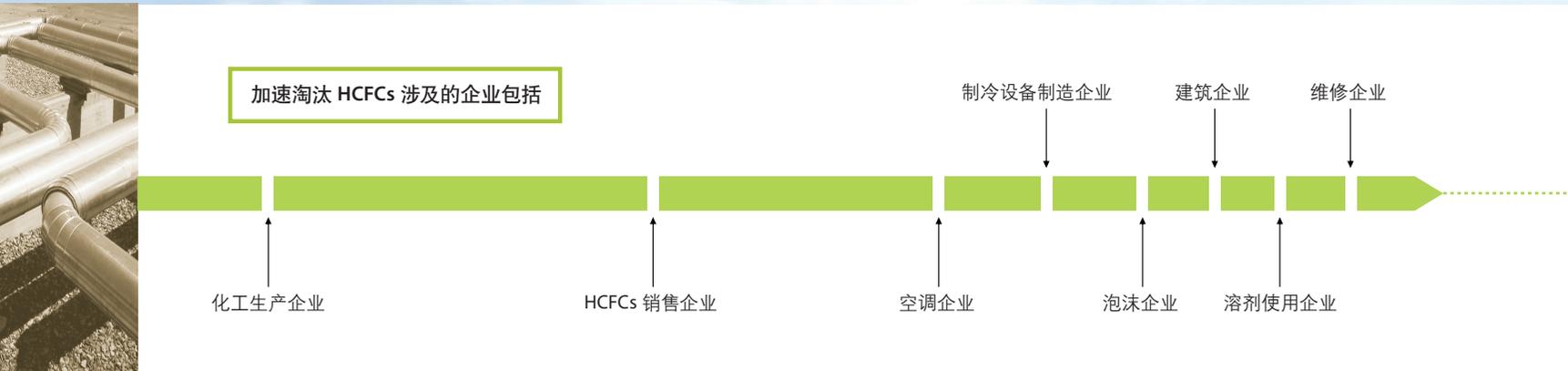
■ HCFC-22

■ 其他制冷剂

- **涉及行业多：** HCFCs 加速淘汰影响到化工生产、空调制冷、空调维修和泡沫等行业成千上万企业的未来，其产业链之长、就业人数之多前所未有的。
- **信息获取难：** 企业众多、地域广大等因素加大了调查和获取生产量、使用量信息的难度。
- **政策标准制定难：** 需调整和制定的政策法规和标准涉及面广、协调难度大，政府与行业管理部门能力建设仍需加强。
- **替代难：** 真正环境友好的替代技术不成熟，或开发新型替代品与技术经济成本过高。
- **公众认知较低：** 公众意识有待进一步提高。
- **时间紧迫：** 完成国际公约规定淘汰目标与任务的时间十分紧迫。

面对重重困难，如何淘汰HCFCs?

HCFCs 加速淘汰行动——企业应对



加速淘汰 HCFCs 涉及的企业包括

化工生产企业

HCFCs 销售企业

空调企业

泡沫企业

溶剂使用企业

制冷设备制造企业

建筑企业

维修企业

▶ 提早准备，把握主动

加速淘汰 HCFCs 对企业的影响

根据《蒙特利尔议定书》调整的时间表，我国应于 2013 年将 HCFCs 生产和消费冻结在基线水平，因此 HCFCs 生产与使用企业须作好准备，着手应对这一挑战：

- 调整企业经营发展规划与生产计划；
- 考虑生产装置的使用周期；
- 对企业员工进行培训；
- 对经销商及用户进行正确的引导宣传；
- 选择替代技术。



▶ 使用替代品是实现淘汰目标的必由之路

目前，可选择的替代品主要有两类物质。第一类是 HFCs 类物质，例如 R410A、R134a 和 R404A 等，此类技术在全球已经大量商业化，但以上这些 HFCs 类物质大多具有较高的 GWP，被列入《京都议定书》的受控温室气体清单，对全球气候保护有不利影响。因此，各国政府和工业界正在积极努力寻找低 GWP 的技术解决方案。第二类物质是天然工质，例如 CO₂、碳氢和氨等，在部分制冷和发泡产品中有一些应用，但是在 HCFCs 用量最大的空调行业中，天然工质目前还没有被广泛的商业化。由于天然工质具有环境友好的特性，目前越来越受到工业界的关注，很多企业都在积极开展使用天然工质的 HCFCs 替代技术开发。

企业如何选择替代品?

目前看来，在不少 HCFCs 应用领域，能满足环保、性能、安全以及成本等各方面要求的完美的 HCFCs 替代品和替代技术尚没有发现。因此，企业选择替代品时要综合评估各类替代技术的优缺点，选择顺应政策发展趋势并适合企业自身生产要求和产品特点的替代技术。企业选择替代技术时需要考虑以下几方面因素：

- 基本的技术性能要求；
- 环境效益，包括 ODP 和 GWP；
- 替代成本，包括技术改造成本和应用成本；
- 安全性，包括可燃性和易爆性；
- 对人体健康的影响，如毒性；
- 市场与用户需求；
- 国家与地方主管部门的政策引导等。

企业该怎样减少 HCFCs 用量?

- 开发使用新的替代技术和替代品；
- 减少生产过程中的 HCFCs 排放；
- 对制冷 / 空调生产企业，降低产品的制冷剂泄漏率；
- 对安装和维修工人进行培训；
- 对大型用户，建立设备安装维修情况记录；
- 在维修和报废含有 HCFCs 的设备或产品时，对其中的 HCFCs 进行回收、再利用或者销毁。

HCFC 加速淘汰行动——政策管理

▶ 环境保护部和工业界及国际社会一道，正在采取行动，加速淘汰 HCFCs

含氢氯氟烃淘汰管理计划 (HPMP)

《蒙特利尔议定书》多边基金执委会于 2007 年批准了中国 HCFCs 淘汰管理计划准备项目，包含生产、工商制冷、泡沫、房间空调器、清洗、制冷维修、履约能力建设等行业。

HPMP 分哪几步？

- HCFCs 生产和消费企业淘汰 HCFCs 项目计划；
- HCFCs 淘汰的政策和立法；
- 促进 HCFCs 淘汰的培训和能力建设；
- 宣传 HCFCs 淘汰活动和可选择的替代技术。

行政法规

环境保护部积极展开 HCFCs 加速淘汰的政策研究和立法工作。2004 年 2 月 6 日下发了《关于发布〈中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第三批）〉的通知》，对名录中所列 HCFCs 实行进出口许可证管理制度；2008 年 12 月 25 日下发《关于严格控制新建、改建、扩建含氢氯氟烃生产项目的通知》，禁止新建、改建、扩建除原料用途的 HCFCs 生产项目；2009 年 10 月 13 日下发《关于严格控制新建使用含氢氯氟烃生产设施的通知》，禁止除特殊用途外的使用 HCFCs 生产设施的新建；2009 年 12 月 29 日下发《关于发布中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第五批）的通知》，对名录中所列 HCFCs 混合物实行进出口许可证管理制度。

2010 年 4 月 8 日，国务院公布了《消耗臭氧层物质管理条例》，该《条例》自 2010 年 6 月 1 日起施行。《消耗臭氧层物质管理条例》由总则、生产销售和使用、进出口、监督检查、法律责任和附则六章组成，共计四十一条。该《条例》明确了国家管理消耗臭氧层物质的目标任务，建立了消耗臭氧层物质总量控制和配额管理制度，规定了违法生产、使用和进出口消耗臭氧层物质等行为的法律责任。随着中国包括 HCFCs 在内的消耗臭氧层物质淘汰履约活动的逐步深入，相应的政策法规体系也将逐步建立和完善。

HCFCs 加速淘汰行动——个人行动

▶ 保护环境人人有责，安全阳光全球共享

作为社会一员、地球公民和消费者，每个人都应该、也可以为包括 HCFCs 在内的消耗臭氧层物质淘汰做出自己的一份努力。当你意识到臭氧层保护的重要性，请马上开始行动，从身边点滴做起，培养有利于臭氧层保护的消费习惯和生活习惯，减少自己和子孙后代在健康和经济上的双重损失。



日常生活中，个人如何加入保护臭氧层，淘汰 HCFCs 和其他消耗臭氧层物质的全球行动？

支持和倡导	反对和举报
<ol style="list-style-type: none"> 1. 购买不含消耗臭氧层物质的产品并说服你所在的企业或组织采购不含消耗臭氧层物质的产品，包括空调设备和保温材料等； 2. 联系规范的厂家安装空调及含有消耗臭氧层物质制冷剂的设备，并进行定期维护； 3. 到配备制冷剂回收设备和处理设备的维修站维修或报废含消耗臭氧层物质的产品； 4. 参与国际、国内及非政府间的淘汰消耗臭氧层物质宣传推广活动； 5. 举报非法生产、使用和进出口消耗臭氧层物质的活动。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采购时忽略产品对臭氧层可能造成的影响； 2. 不按流程安装已购买的含有消耗臭氧层物质的设备，忽视产品的维护保养； 3. 任意丢弃含有消耗臭氧层物质的设备； 4. 从事非法生产、使用和进出口消耗臭氧层物质的活动。



随着消耗臭氧层物质淘汰活动的进一步深入，消耗臭氧层物质生产线被逐步拆除，同时由于市场上缺乏廉价的替代品，非法生产、消费和进出口消耗臭氧层物质的风险很大。尽管国家环保、商务和海关部门对哈龙、CFCs、甲基溴、TCA、CTC 等物质的生产、使用和进出口实行了配额许可证管理制度，全力规范消耗臭氧层物质生产经营活动，但是打击非法消耗臭氧层物质活动仍需要全社会的普遍参与。

如何举报，打击非法消耗臭氧层物质活动？

为保护臭氧层，保障人人享有健康，必须严厉打击非法生产和使用消耗臭氧层物质的行为，举报方式为：

电话：12369
网址：www.12369.org.cn

获取更多信息，请访问：
www.ozone.org.cn
www.unep.org/ozonaction/topics/hcfc.asp

臭氧 (O₃)

一个臭氧分子由三个氧原子组成。臭氧是一种淡蓝色、极为刺鼻的气体，在大气层底部是一种有毒气体。在平流层，臭氧可阻挡有害紫外线达到地球，发挥着重要作用。

臭氧层

臭氧层由臭氧气体组成，它阻挡太阳中的有害紫外线。臭氧层处于平流层（大气上部），积聚在距地表 15 到 25 公里的大气上空。

臭氧层消耗

向大气释放化学物质，破坏大气上部臭氧分子的人类活动。当臭氧分子在大气上层遭到破坏后，臭氧层变得越来越稀薄，到达地球表面的有害紫外线数量越来越多。

道布森单位 (DU)

臭氧研究使用的单位。道布森单位 (DU) 是 0 摄氏度时 0.01 毫米厚的臭氧和 1 个大气压对地球表面的压力。将 100 个单位的臭氧放到地球表面，会形成 1 毫米厚的一层。此单位以 G·M·B 道布森的名字命名，道布森是最早研究大气层的科学家之一。

对流层

大气较低的一层。基本上所有的人类活动都发生在对流层，所有的水蒸气和大部分云也在这一层。

哈龙

哈龙是包含溴、氯和碳的化合物，用于灭火器。和全氟氯烃一样，释放到大气中的哈龙引起臭氧层的消耗。

含氢氟氯烃 (HCFCs)

包含氢、氯、氟和碳原子。因对臭氧层的危害较小，HCFCs 曾被用作 CFCs 的替代物。HCFCs 是消耗臭氧层物质，同时也是温室气体。

甲基溴 (CH₃Br)

农业生产中广泛应用于杀虫剂。甲基溴能严重破坏臭氧层，对人体和动物也非常有害。

《蒙特利尔议定书》

一项旨在保护臭氧层的国际协议，196 个国家已经签署了此议定书。如果所有缔约方按照《蒙特利尔议定书》履行承诺，到 21 世界中叶，臭氧层有望恢复到 1980 年前的水平。

平流层

大气的上层，距地面 15 到 50 公里（10 到 30 英里）。

气候变化

地球的气候不是稳定不变的，而是因自然因素不断地变化。研究人员认为人类活动是最近观测到的全球气候变化的首要原因。

全氟氯烃 (CFCs)

全氟氯烃是一种含有碳、氯和氟的化合物，通常用作制冷剂、发泡剂和溶剂等。全氟氯烃释放到大气中会引起臭氧层的消耗。

全球变暖

人们观察到的地球近地面空气和海洋的平均温度上升。

全球变暖潜能值 (GWP)

是物质产生温室效应的指数，即在 100 年的时间框架内，各种温室气体的温室效应对应于相同效

应的二氧化碳的质量。

温室气体 (GHGs)

即保存大气中热量，使地球变暖的气体，这类气体引起全球变暖。一些温室气体可在大气中自然生成，一些则由人类活动产生。温室气体包括二氧化碳、甲烷、CFCs 及 HCFCs 等。

温室效应

温室效应是一种自然现象，地球大气层的作用原理与温室相似，它可使太阳的热量进入气层，到达地球表面。地面发散的长波辐射因温室气体的作用被阻挡在近地面处。温室气体含量越大，大气和地表温度越高。

消耗臭氧层物质

造成臭氧消耗的化合物，主要包括 CFCs、哈龙、甲基溴和 HCFCs 等。

消耗臭氧潜能值 (ODP)

是一种物质消耗平流层臭氧能力的指数。

紫外线指数

紫外线指数是描述地球表面太阳紫外线辐射强度的工具，其目的是指导人们采取防护措施，免受紫外线辐射伤害。紫外线指数使用一系列从零开始向上的数值。数值越高，有害紫外线的含量和可能对人类健康造成的风险越大。

附录：名词解释