

落实《蒙特利尔议定书》国家方案 促进制冷行业高质量履约

生态环境部对外合作与交流中心

2025年8月26日



目录

一 | 《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

二 | 制冷行业履约行动

三 | 制冷行业履约的挑战和机遇



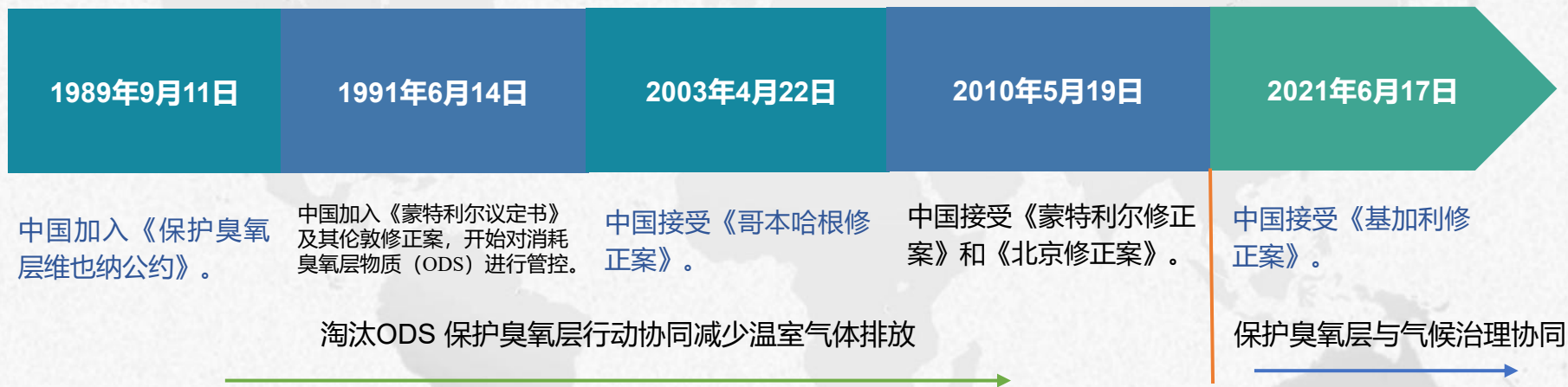
一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

中国履约进程——2021年接受《基加利修正案》

- 2016年10月，议定书第28次缔约方大会通过了历史性的《基加利修正案》，将HFCs纳入蒙约进行管控，是继气候变化《巴黎协定》后又一里程碑式的重要文件；
- 《基加利修正案》于2019年1月1日正式生效；截至目前，已有164个缔约方批准加入了修正案；

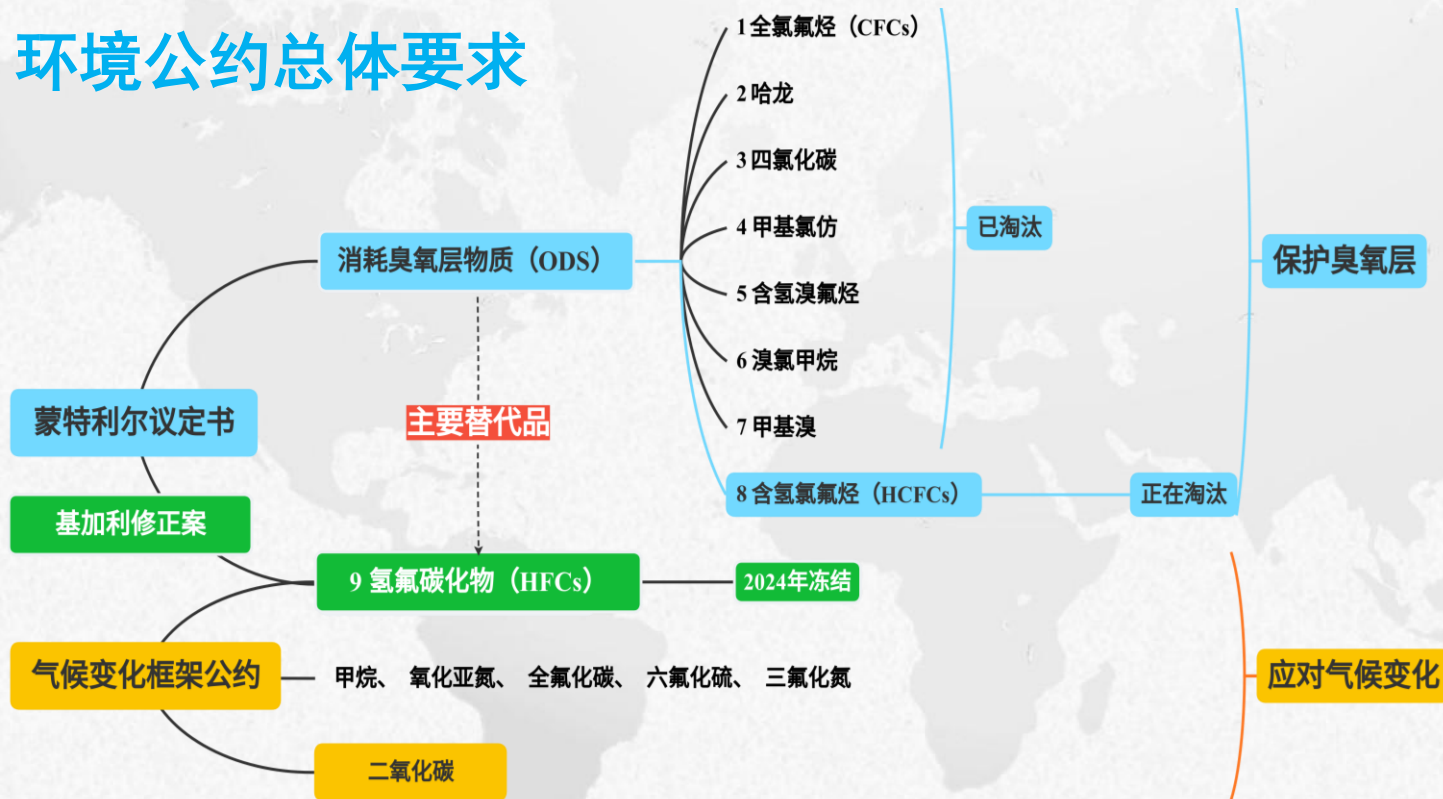


HFCs并非ODS，但是ODS的主要替代品，议定书臭氧秘书处支持的科学评估小组发布的最新《2022年臭氧损耗科学评估报告》指出，臭氧层有望在40年内恢复，同时也产生了积极的气候影响，《基加利修正案》的实施，氢氟碳化物（HFCs）削减还将避免0.3-0.5℃的全球升温，实现巨大的环境和气候效益。



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

环境公约总体要求



全氯氟烃 (CFCs)

第一代制冷剂、发泡剂等，破坏臭氧层效应强。

已淘汰，持续监管。

含氢氯氟烃 (HCFCs)

第二代制冷剂、发泡剂等，破坏臭氧层
推动加速淘汰。

氢氟碳化物 (HFCs)

第三代制冷剂、发泡剂等，对臭氧层无破坏作用，强温室气体。
开始进行总量控制。



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

物质淘汰进程

物质	淘汰时间	淘汰/削减进程	可以继续使用领域
CFCs	2010 (2007,07,01)	已淘汰制冷、PU泡沫、清洗用途	化工原料
Halon	2010 (2007,07,01)	已淘汰非必要场所的消防	化工原料、必要场所消防
CTC	2010	已淘汰清洗、化工助剂	化工原料、化学试剂
TCA	2015 (2010)	已淘汰	
MBr	2015	已淘汰农业、烟草、粮食仓储	化工原料、检验检疫(QPS)
HCFCs	2030	2020年已实现削减35% 2025年削减67.5% 2030淘汰 (保留2.5%维修用途)	家用空调、工商制冷、制冷维修、PU 泡沫、XPS泡沫、清洗、化工原料
HFCs	2021--	2024年冻结基线水平 2029年削减10%	核发生产、使用和进口配额 分行业分阶段削减消费量

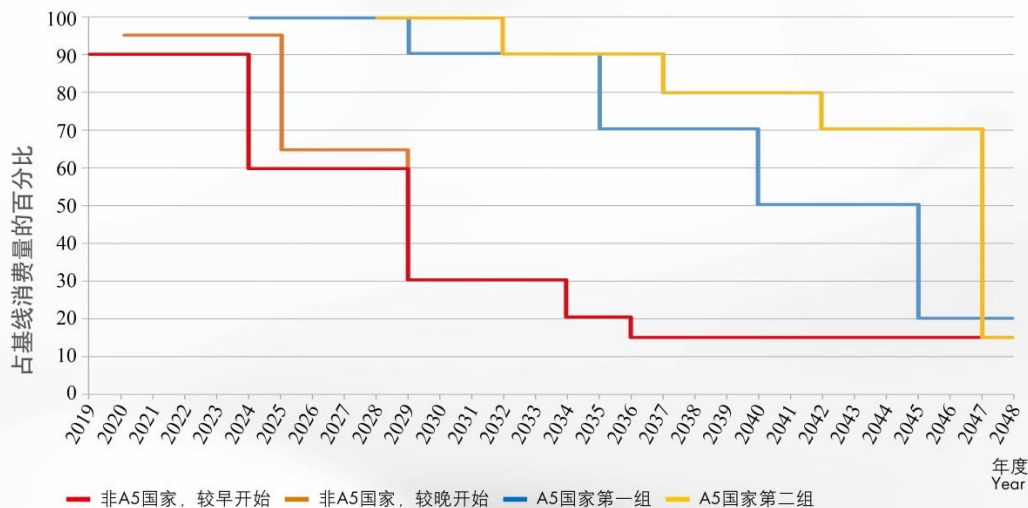


一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

氢氟碳化物 (HFCs) 削减

HFCs削减时间表

Kigali Amendment HFC Phase-Down Schedules



类别	名称	GWP
Group I		
CHF_2CHF_2	HFC-134	1,100
CH_2FCF_3	HFC-134a	1,430
CH_2FCHF_2	HFC-143	353
$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	HFC-245fa	1,030
$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$	HFC-365mfc	794
$\text{CF}_3\text{CHF}_2\text{CF}_3$	HFC-227ea	3,220
$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CF}_3$	HFC-236cb	1,340
$\text{CHF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$	HFC-236ea	1,370
$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$	HFC-236fa	9,810
$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CHF}_2$	HFC-245ca	693
$\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	HFC-43-10mee	1,640
CH_2F_2	HFC-32	675
CHF_2CF_3	HFC-125	3,500
CH_3CF_3	HFC-143a	4,470
CH_3F	HFC-41	92
$\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{F}$	HFC-152	53
CH_3CHF_2	HFC-152a	124
Group II		
CHF_3	HFC-23	14,800

联合国气候变化框架公约

全球冷却承诺



01

减少对传统空调等高能耗制冷设备的依赖，优先考虑自然通风、绿化等降温方式。

被动优先，减少制冷需求

02

改进空调技术，提高能源利用率，减少能源消耗

提高设备能效

03

使用对环境影响较小的制冷剂，减少对臭氧层破坏

采用环保的制冷剂

基加利修正案的特征

是气候公约的补充



非二氧化碳温室气体
18种含氟温室气体
GWP从53-14,800

制冷行业成为重点



Phase-down的管控模式
制冷行业有可用的替代技术

中国角色的转变



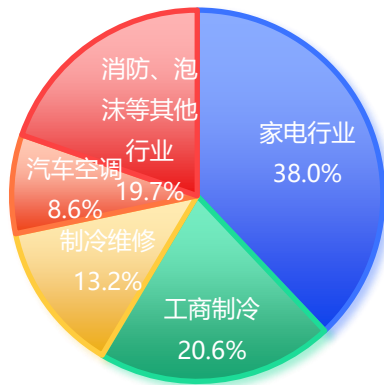
中国是最大的HFC生产国和使用国，履约任务艰巨
中国是《基加利修正案》履约的关键角色

关注能效



协同履约理念深入：
考虑设备能效提升能带来双倍的气候收益

消费量





一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

履约新时期

1

已淘汰物质可持续履约

- 防止已淘汰物质倒回头去生产、销售、使用
- 部分物质仍可用作原料用途（CTC）、豁免用途（甲基溴QPS用途），要防止该类物质转受控用途

HCFCs加速淘汰

- HCFC的生产使用配额大幅削减
- 企业应合规使用配额，按要求备案，禁止生产使用已淘汰物质

2

3

HFCs逐步削减

- HFC已限制新建项目，开始实施配额管理
- 新企业应申请配额、完成备案，按照企业配额备案类型使用物质



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

法律保障：《消耗臭氧层物质管理条例》（修订）

臭氧层物质管理条例

- 第一部将国际环境公约转化为国内法

- 确定生命配额许可制度



<消耗臭氧层物质管理条例>的决定》

- 满足新时期履约要求



- 明确禁止将已淘汰物质用于受控用途；
- 将不需要申请领取使用配额的单位纳入备案管理范围；
- 增加副产品管控要求；
- 加大处罚力度、提高违法成本；
- 对履约风险较大的单位增加安装自动监测设备的管理措施。

- 完善全链条管理



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

《中国履行〈关于消耗臭氧层物质蒙特利尔议定书〉国家方案（2025—2030年）》



生态环境部
国家发展和改革委员会
工业和信息化部文件
商务部
海关总署

环大气〔2025〕27号

关于印发《中国履行〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉国家方案（2025—2030年）》的通知

各省、自治区、直辖市人民政府，新疆生产建设兵团，外交部，公安部，财政部，人力资源和社会保障部，交通运输部，生态环境部，工业和信息化部，中国人民银行，市场监管总局，中国气象局，国家消防救援局，国家药品监督管理局；

《中国履行〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉国家

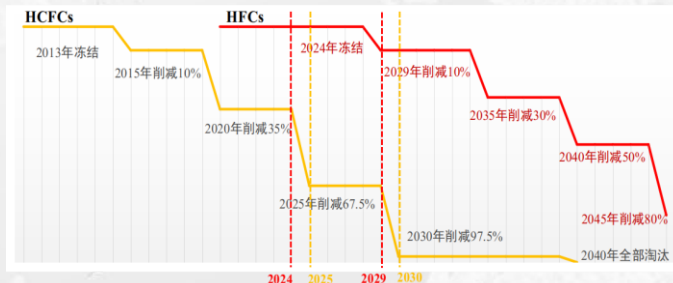
主要内容



明确2030年前

启动4项行动举

措



加强源头管控：严格管理管控物质的生产和销售

完善末端治理：加强维修、回收、再生利用和销毁管理

加强进出口管理：防范管控物质贸易风险

加强过程控制：强化管控物质使用管理



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

制冷行业HCFCs & HFCs管控要求

1. 对受控用途使用单位实施配额许可或备案管理

2. 2030年淘汰HCFCs受控用途（保留2.5%维修）

- 泡沫保温材料行业自2026年7月1日起，禁止生产以HCFC-141b为发泡剂的产品。
- 工商制冷空调行业自2027年1月1日起，禁止生产以HCFCs为制冷剂的多联式空调（热泵）机组
- 自2030年1月1日期，禁止生产以HCFCs为制冷剂的制冷空调设备

3. 2029年1月1日前至少削减基线值的10%

- 工商制冷空调行业自2029年1月1日起，禁止生产充注**GWP值大于750**制冷剂的**单元式空气调节机**（额定制冷量或制热量 $\leq 12\text{kW}$ ）、**风管送风式空调（热泵）机组**（额定制冷量或制热量 $\leq 12\text{kW}$ ）
- 禁止生产或新建、扩建充注**GWP值大于2500**的制冷剂的其他制冷设备活制冷系统（蒸发温度 -50°C 以下设备除外）
- 鼓励工业级冷链物流领域大中型制冷系统和轻型商用制冷设备使用**自然工质制冷剂**
- **家电行业**自2026年1月1日起，禁止生产以HFCs为制冷剂的电冰箱和冰柜产品；自2029年1月1日起，禁止生产用于国内销售的充注GWP值大于750制冷剂的房间空气调节器，家用多联式空调（热泵）机组除外；鼓励使用自然工质制冷剂。
- **汽车行业**自2029年7月1日起，禁止新申请公告的M1类车辆空调系统使用GWP值大于150的制冷剂



一、《蒙特利尔议定书》履约及国家方案

与制冷剂相关的HCFCs生产配额和内用生产配额分配情况

序号	物质品种	2024生产 配额	2025生产配额		2024内用 生产配额	2025内用生产配额	
			数量/吨	同比/%		数量/吨	同比/%
1	HCFC-22* ¹	181847	149068	-18.0	111906	80862	-27.7
2	HCFC-123	2210	1738	-21.4	432	432	0
3	HCFC-142b* ²	9355	3360	-64.1	5799	1240	-78.6
合计		193412	154166	-20.3	118137	82534	-30.1

注：*1.主要用作制冷剂用途，少部分用作发泡剂等用途。

*2.主要用作发泡剂等用途，少部分用作制冷剂。



二、制冷行业履约行动

政策执行——企业备案管理（持续完善MIS系统功能）

中华人民共和国生态环境部

注册用户 | 咨询 | 帮助中心 | 联系方式 | 登录

消耗臭氧层物质信息管理系统

最新通知

信



□ 备案企业类型

制冷剂消费备案、制冷维修、制冷剂回收、制冷剂再生、销毁

更多 >

2025-04-17

□ 在哪里备案？

统一通过生环部ODS信息管理系统（MIS）——属地主管部门审核。

2025-04-03

2024-12-26

<http://new-ods.ozone.org.cn/>

2024-12-26

□ 备案什么？

备案业务内容；报送年消费量；
制冷剂采购、使用台账需保存资料备查等。

2024-08-08

2024-08-08



二、制冷行业履约行动



二、制冷行业履约行动

制冷行业绿色替代品推荐目录——制冷剂替代绿色方案

名 称 关于印发《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》的通知

索 引 号 000014672/2023-00165

分 类 大气环境管理

发布机关 生态环境部办公厅

生成日期 2023-06-14

工业和信息化部办公厅

文 号 环办大气函〔2023〕198号

主 题 词

生态环境部办公厅
工业和信息化部办公厅

函

环办大气函〔2023〕198号

关于印发《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》的通知

各省、自治区、直辖市生态环境厅（局）、工业和信息化厅（局），新疆生产建设兵团生态环境局、工业和信息化局：

为履行《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》，加快推动含氢氯氟烃物质的淘汰，按照《消耗臭氧层物质管理条例》有关规定，生态环境部、工业和信息化部共同制定了《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》。现予印发，请结合实际推广应用。

生态环境部办公厅

工业和信息化部办公厅

2023年6月12日

中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录

序号	用途类型	替代品名称 ¹	消耗臭氧潜能值 (ODP)	100 年全球升温潜能值 (GWP)	主要应用领域（产品）	被替代的消耗臭氧层物质名称
1	制冷剂	丙烷 (R290)	0	<1 ³	房间空调器、家用热泵热水器、商业用独立式制冷系统、工业用制冷系统	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)
2	制冷剂	异丁烷 (R600a)	0	<1 ³	商业用独立式制冷系统	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)
3	制冷剂	二氧化碳 (R744)	0	1 ³	家用热泵热水器、工业或商业用热泵热水机、工业或商业用制冷系统、冷库	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)
4	制冷剂	氨 (R717)	0	0 ⁵	工业用制冷系统、冷库、压缩冷凝机组	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)
5	制冷剂	二氟甲烷 (HFC-32)	0	675 ²	单元式空调机、冷水（热泵）机组、工业或商业用热泵热水机	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)
6	制冷剂	氟乙烷 (HFC-161)	0	5 ³	房间空调器	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)
7	制冷剂	丙烷和异丁烷混合物 (R436C, R290/R600a, 质量分数95/5)	0	1 ⁴	房间空调器	一氯二氟甲烷 (HCFC-22)



二、制冷行业履约行动

制冷行业HCFCs和HFCs消费及替代技术

行业/应用领域	产品类型	目前主要制冷剂	替代技术	挑战
商用制冷	自携式设备	HFC-134a, R-404A	HC-290, R-744, HFO, HFC/HFO混合物	R744 高成本
	压缩冷凝机组		HFC-32, R744	
	大中型制冷系统		新系统: R744; 混合制冷剂	
工业制冷	中小型系统	R-404A, HFC-134a, R-507A, R-407C, R-410A	R717, R744/NH3, HFC-32, HC-290, HFO...	R717在中小型系统效率较低;
	分散式系统			HC-290可燃性。
	冷水机组			
商用空调	活塞式和涡旋式机组	HCFC-22, R-410A, HFC-32, R-407C, HFC-134a	HFC-32, HFC-32及HFO混合物	尽管低GWP值HFO可用于中/低压力系统, 部分HFO弱可燃。
	风冷和水冷螺杆式机组		HFC/HFO混合物	
	水冷离心式机组		HFO-1233zd/HFO-1336mzz	
汽车空调		HFC-134a	R290、R744、HFO	可燃、高压; HFO 的健康风险

维修
消费



二、制冷行业履约行动

维修消费HCFCs总量削减目标

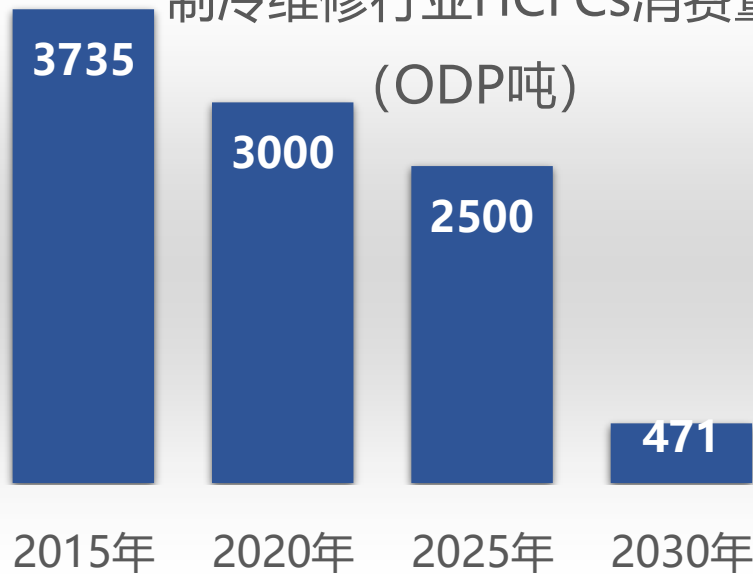
维修环节

维修行为

设备运行
过程

设备报废

制冷维修行业HCFCs消费量
(ODP吨)



广义维修：涵盖储运、安装/调试、运行管理、维护/维修、报废、回收等各个环节



三、制冷行业履约的挑战和机遇



三、制冷行业履约的挑战和机遇



履约关键期制冷剂选择挑战

制冷剂替代应用中的性能问题
客户认知不足

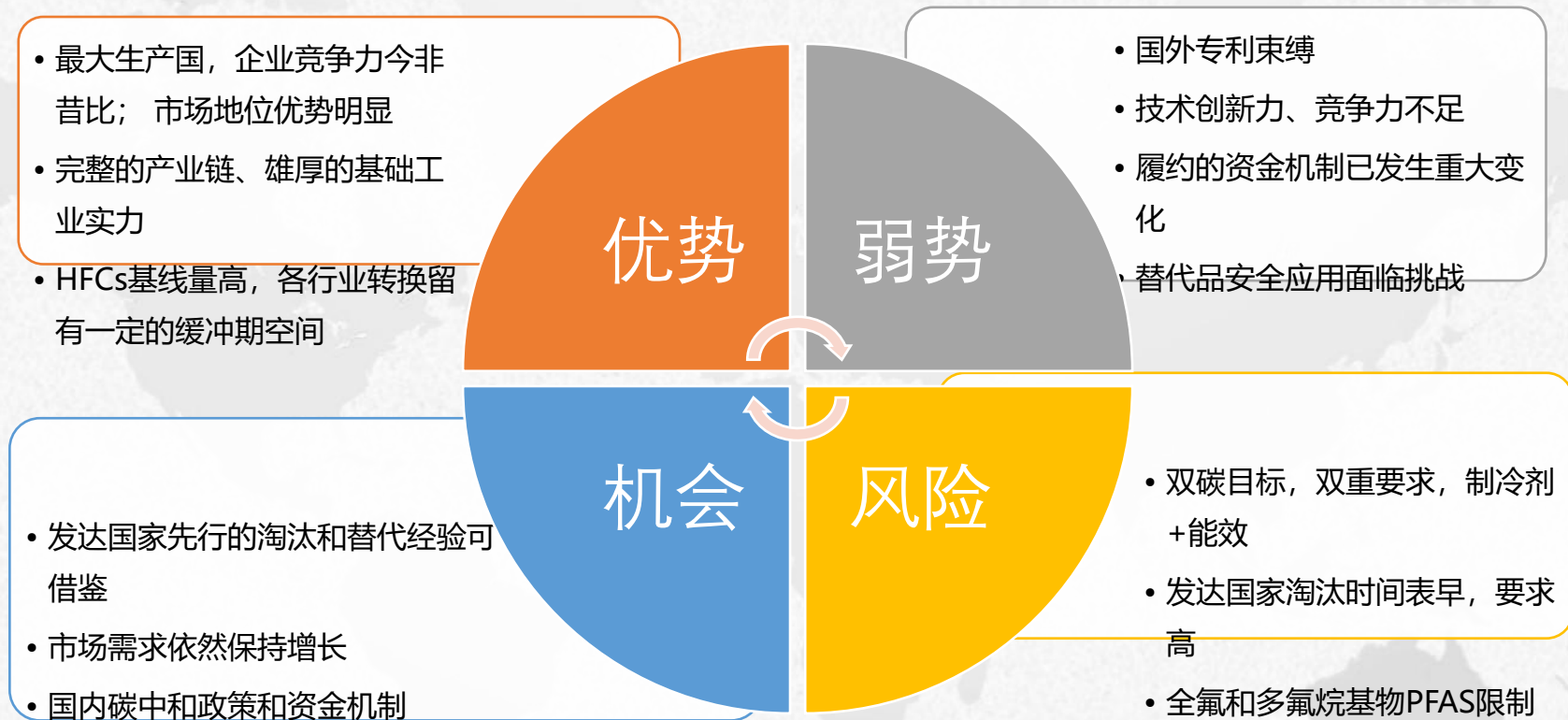
应用场景复杂，且客户需求差异大，应用及多户有

第四类制冷剂技术可行性

主要用HFCs、HFCs制冷剂及混合物，制冷面广阔，制冷



三、制冷行业履约的挑战和机遇





三、制冷行业履约的挑战和机遇

近年来基加利修正案支持的商用制冷相关项目

01. 墨西哥削减HFC的能效示范项目

2023年12月批准

- ✓ 制冷设备能效标准提升
- ✓ 无门自携式冷柜安装充注量大于150g的**R290**设备，预计替换50,000套R404A的冷柜
- ✓ 中央式超市冷柜系统能效标准，针对冷凝器和压缩机。预计替代400套中央式制冷系统为CO₂技术
- ✓ 长期替代技术示范，在超市建立一套跨临界CO₂，另一套采用R454A，进行经济性和能效对比

02. 埃及削减HFC的能效示范项目

2023年12月批准

提升制冷设备能效标准

培训：工程师、安装和组装人员、专家和设备操作人员、设备维修人员，能效相关的培训。

宣传：针对进口商、分销商和零售商店关于能效标准提升的培训

03. 哥伦比亚HFC削减一期

2024年5月批准

- ✓ 自携式冷柜——27家企业淘汰HFC134a，R404A，R507A，其中一家企业采用**CO₂**技术，其余企业替代为**R290**
- ✓ 支持7家制冷装配企业，冷凝器，中央式和分散式超市制冷系统安装和组装



三、制冷行业履约的挑战和机遇

制冷剂全生命周期管理带来的机遇

制冷剂全生命周期管理，最大限度地减少排放，是近几年《蒙特利尔议定书》缔约方会议的热点议题之一。

2024年缔约方大会第2号决议

第XXXVI/2号决定：制冷剂生命周期管理

缔约方第三十六次会议，

表示极为赞赏地注意到技术和经济评估小组根据第XXXV/11号决定编写的2024年报告，^[1]

考虑到2024年10月27日举行的制冷剂生命周期管理问题讲习班的讨论和介绍，

认识到缔约方根据执行蒙特利尔议定书多边基金执行委员会多边基金执行委员会第91/66号决定正在开展的工作，其中设立了一个供资窗口，用于支持编制国家废旧或弃置受控物质库存清单以及收集、运输和处置此类物质（包括考虑再循环、再生和具有成本效益的销毁）的计划，

决定：

1. 请技术和经济评估小组将关于制冷剂生命周期管理的最新相关信息纳入其2025年及其后的进度报告，包括2026年四年期评估报告，同时考虑到关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方第三十六次会议的讨论情况；
2. 邀请执行委员会和执行蒙特利尔议定书多边基金秘书处继续考虑在其工作中加强制冷剂生命周期管理的方法；
3. 鼓励缔约方至迟于2025年5月31日向臭氧秘书处提交与制冷剂生命周期管理活动有关的现有信息，如资金和技术资源、能力建设资源、与制冷剂生命周期管理活动有关的费用、采取的举措、相关条例（如有），以及按《蒙特利尔议定书》第5条第1款行事的缔约方和非按该款行事的缔约方所遇到的挑战；
4. 请臭氧秘书处汇编关于制冷剂生命周期管理的信息，包括关于支持制冷剂生命周期管理工作的现有方案的信息以及根据上文第3段提交的任何信息，并将这些信息公布在其网站上；
5. 鼓励缔约方考虑将制冷剂生命周期管理纳入其与执行《蒙特利尔议定书》有关的国家政策和规划；
6. 又鼓励按第5条第1款行事的缔约方：
 - a. 在编制和执行加氟温室气体执行计划时，以及酌情在依照执行蒙特利尔议定书多边基金执行委员会第91/66号决定编制其国家清单和计划时，考虑到从技术和经济评估小组2024年关于制冷剂生命周期管理的报告以及臭氧秘书处于2024年10月27日组织的制冷剂生命周期管理讲习班中汲取的经验教训；
 - b. 利用其国家臭氧干事区域网络，进一步开展能力建设，分享知识和其他资源，并推进合作办法，以加强生命周期制冷剂管理

2023年缔约方大会第11号决议

第XXXV/11号决定：制冷剂生命周期管理

赞赏地注意到技术和经济评估小组的2022年评估报告强调了通过进一步再生、再循环、再利用和销毁《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》下受控物质可实现的臭氧和气候惠益，

回顾从执行蒙特利尔议定书多边基金资助的、侧重于销毁臭氧消耗物质库存的项目中汲取的经验教训，

又回顾多边基金执行委员会第91/66号决定，其中设立了一个供资窗口，用于编制国家废旧或弃置受控物质库存清单以及收集、运输和处置此类物质的计划，包括考虑库存的再循环、再生和具有成本效益的销毁，

1. 请技术和经济评估小组就以下方面为缔约方编写一份报告，供提交关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方不限成员名额工作组第四十六次会议：
 - (a) 用于防止制冷剂泄漏以及制冷剂的回收、再循环、再生和销毁的现有技术，以及这些技术对于按《蒙特利尔议定书》第5条第1款行事的缔约方的可获得性，包括针对各区域的办法；
 - (b) 与有效防止制冷剂泄漏、回收、再循环、再生和销毁有关的障碍和挑战；
 - (c) 与防止制冷剂泄漏以及制冷剂的回收、再循环、再生和处置有关的成本以及气候和臭氧惠益，同时考虑到执行蒙特利尔议定书多边基金的经验；
 - (d) 与确保有效防止制冷剂泄漏以及有效进行制冷剂的回收、再循环、再生和处置有关的政策、激励计划，如生产者责任计划、良好做法和经验教训；
2. 请多边基金执行委员会考虑为已根据执行委员会第91/66号决定完成其国家清单和计划的国家提供一个供资窗口，以支持这些计划的实施；
3. 鼓励缔约方制定解决生命周期制冷剂管理问题的战略、政策和活动；
4. 请秘书处于2024年与不限成员名额工作组第四十六次会议或关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书缔约方第三十六次会议衔接举办一次为期一天的讲习班，以分享信息、经验和教训，并评估与加强制冷剂生命周期管理的方式有关的挑战，包括现有和潜在政策、最佳做法、标准以及制冷剂生命周期管理的机会等。



三、制冷行业履约的挑战和机遇



制冷行业健康发展

- ✓ 推广绿色冷链、绿色制冷等案例
- ✓ 结合制冷剂替代，研究提高能效水平
- ✓ 加强执业人员培训和资格认证，强化涉制冷剂操作持证上岗制度
- ✓ 强化全生命周期管理
- ✓ 促进技术交流和对外合作

保障合规使用

- ✓ 地方环保部分持续推动企业进行ODS信息管理系统的备案
- ✓ 强化合规使用制冷剂
- ✓ 掌握消费企业数量和分布

执法和监督

- ✓ 加强监督执法
- ✓ 杜绝非法生产和使用已淘汰的物质

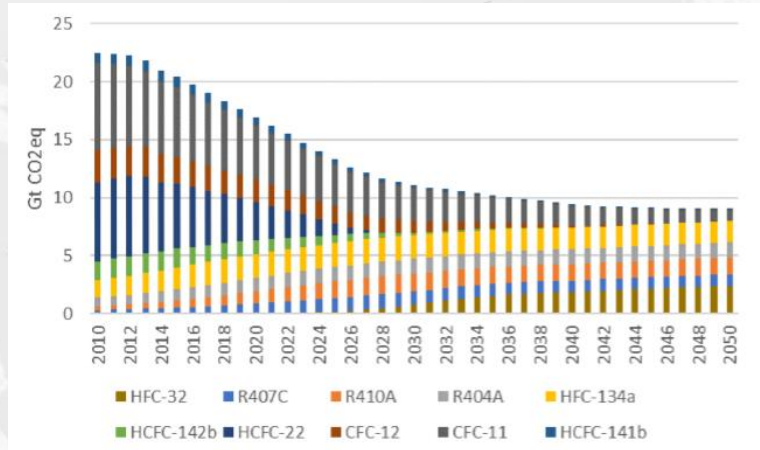
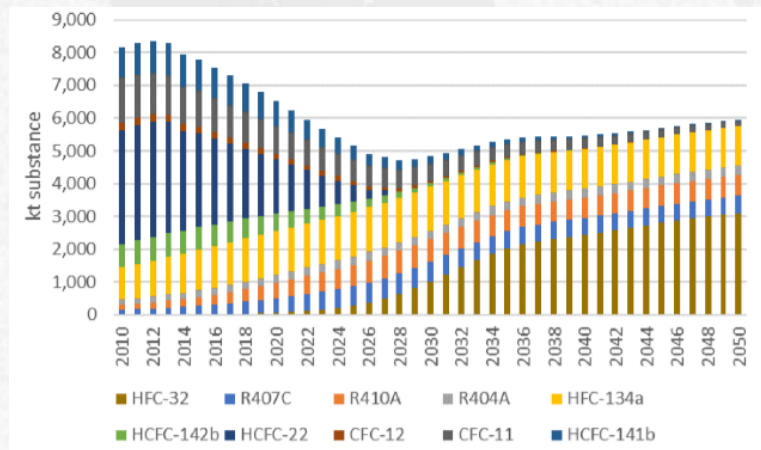


三、制冷行业履约的挑战和机遇

制冷剂库存——巨大的减排潜力

制冷设备从投入使用到淘汰，一般历经8-10年，期间设备内制冷剂会形成“库存”（banks/stocks）。

根据2022年UNEP蒙特利尔议定书专家组工作报告，估计目前**活跃的ODS和HFC库存总量在五百多万吨，相当于约13亿吨二氧化碳当量**（GtCO₂e）。





三、制冷行业履约的挑战和机遇

强化全生命周期管理

提高制冷剂回收再利用/再生——循环资源的机遇

- 废弃电器拆解：规范含制冷剂的废弃电器电子产品分类回收和储存
- 工商制冷设备：强化维修/报废环节回收；研究建立大中型设备制冷剂使用记录制度，提高回收率
- 汽车维修：加强维修及报废机动车拆解过程中制冷剂回收监管
- 鼓励回收制冷剂同品位应用
- 建立再生制冷剂溯源与流向管理制度



<http://new-ods.ozone.org.cn>



生态环境部对外合作与交流中心
hua.xue@fecomee.org.cn