

中国制冷空调行业制冷剂替代 政策及进展

生态环境部对外合作与交流中心



目录

/01/ 公约背景介绍

/02/ 基加利修正案

/03/ 制冷行业履约行动

/04/ 制冷剂替代技术路线

1. 公约简介

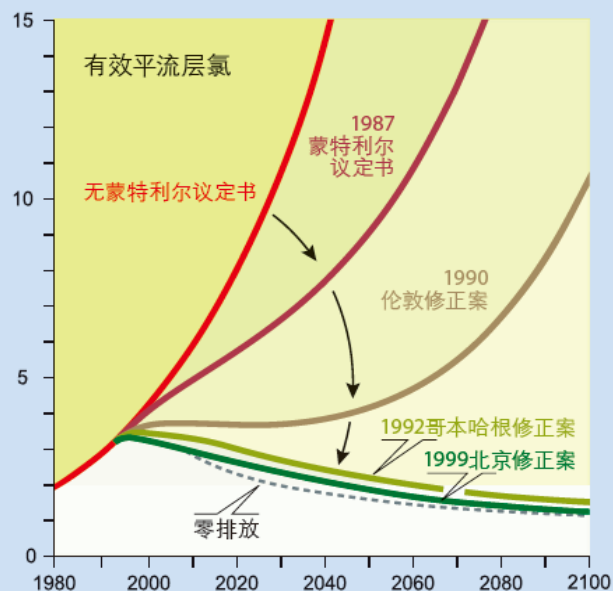
- 《保护臭氧层维也纳公约》——1985年
 - 《关于消耗臭氧层的蒙特利尔议定书》——1987年
-
- 受控清单物质清单：6大类96种ODS
 - 制定淘汰时间表
 - “共同但有区别责任”



2. 公约成就

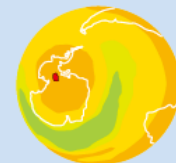
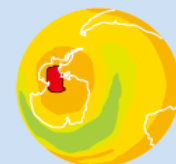
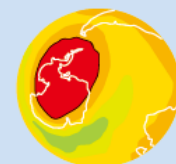
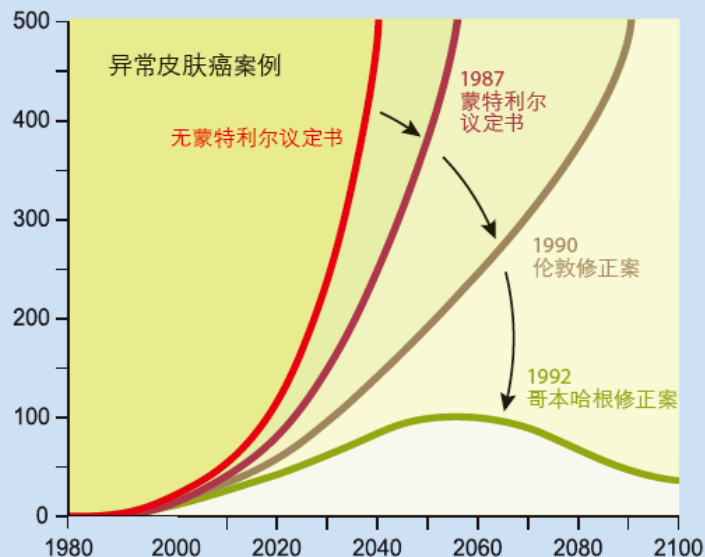
已有5大类ODS全面淘汰。全球淘汰了98%的ODS生产和使用。

预测含量 / 十亿分之一



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。

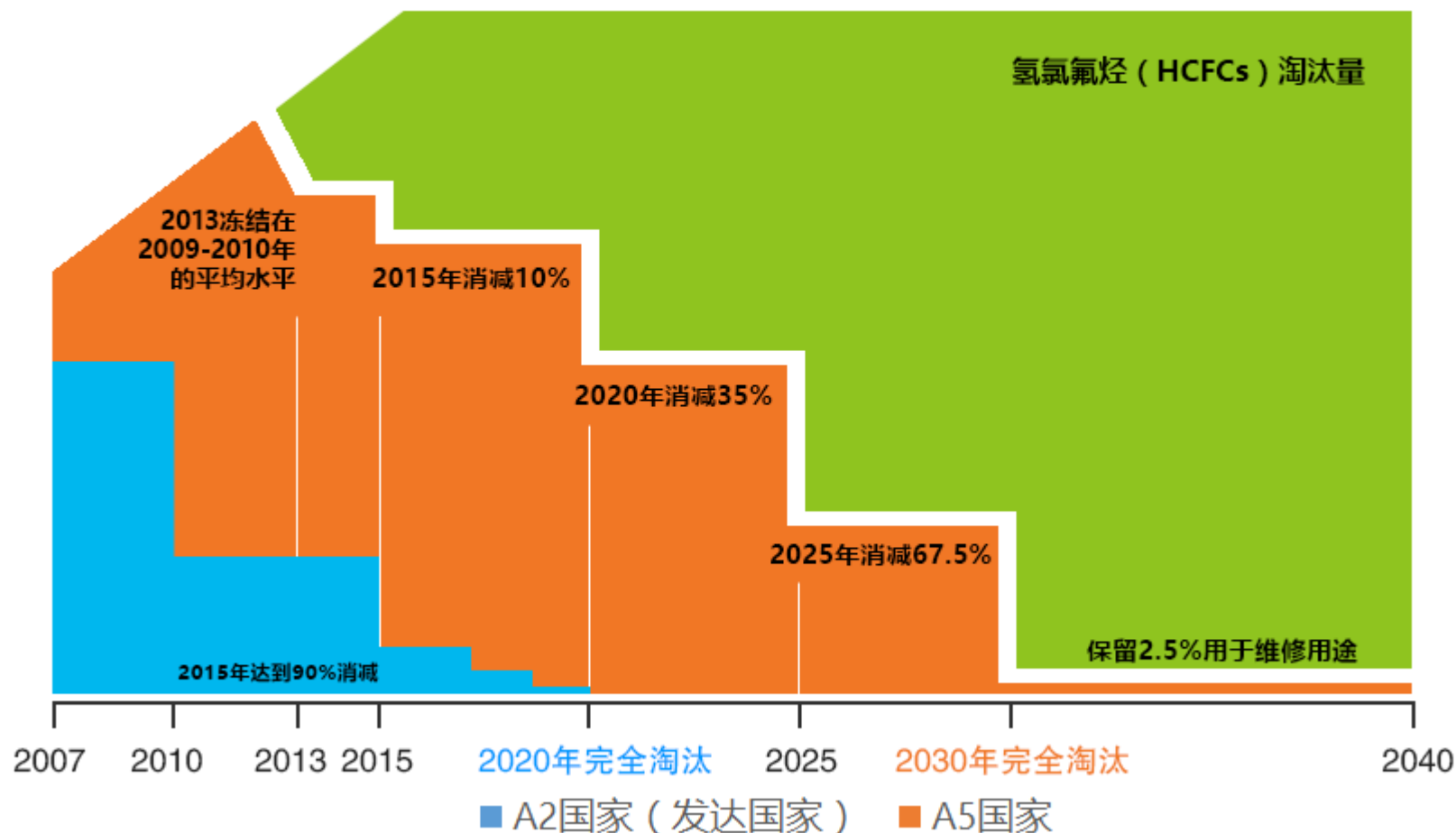
案例/百万人/每年



2065

- ◆ 迄今为止最成功的国际环境协议。——科菲·安南
- ◆ “各国在过去40年达成的大量多边协定中，《蒙特利尔议定书》脱颖而出。对这份致力于修复和恢复地球保护盾的文书的供资和实施方式是鼓舞人心的范例，让人们相信一切皆有可能”。——潘基文

3. 当前任务：氢氯氟烃（HCFCs）淘汰



□ A2国家2015年达到90%削减，将在2020年完全淘汰。

□ A5国家淘汰时间表：

- ✓ 2013年冻结；
- ✓ 2015年削减10%；
- ✓ 2020年削减35%；
- ✓ 2025年削减67.5%；
- ✓ 2030年淘汰。

2016年10月15日，在卢旺达首都基加利召开的《蒙特利尔议定书》第28次缔约方大会以协商一致的方式，达成了历史性的限控温室气体氢氟碳化物（HFCs）修正案-基加利修正案。该协议是继气候变化《巴黎协定》后又一里程碑式的重要环境文件，引起国际社会强烈反响。预计将减少88%的HFC的排放，可防止本世纪末全球升温0.5度。2019年1月1日，基加利修正案正式生效。

基加利修正案主要内容



受控物质

管控时间表

HFC-23 限控措施

与非缔约方的贸易

许可证制度

修正案的生效

资金机制

替代技术审查 (安全标准)

豁免



18种HFC受控物质

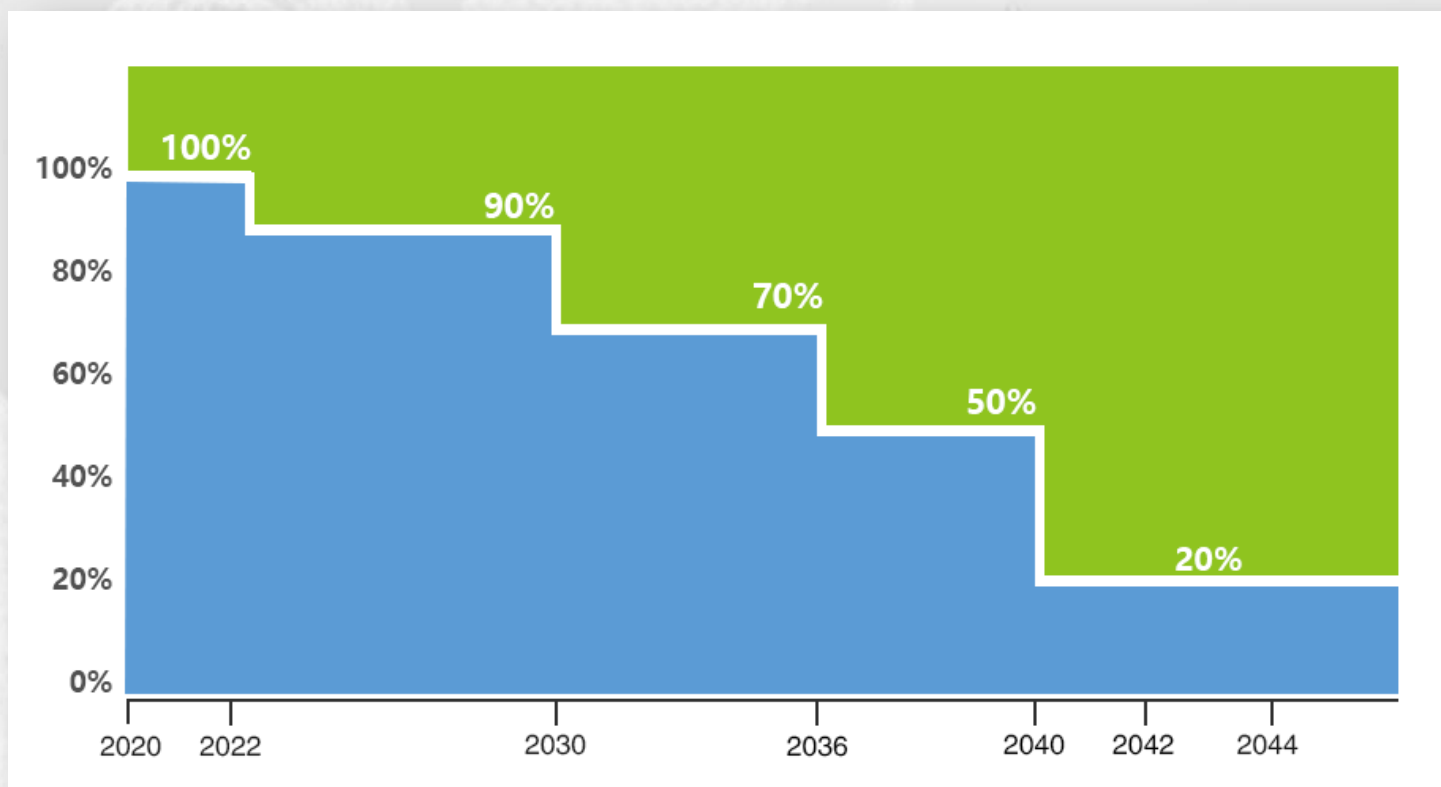
类别	名称	GWP
Group I		
CHF_2CHF_2	HFC-134	1,100
CH_2FCF_3	HFC-134a	1,430
CH_2FCHF_2	HFC-143	353
$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	HFC-245fa	1,030
$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$	HFC-365mfc	794
$\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{F}$	HFC-227ea	3,220
$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CF}_3$	HFC-236cb	1,340
$\text{CHF}_2\text{CHFCH}_2\text{F}$	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
$\text{CF}_3\text{CHFCH}_2\text{FCH}_2\text{F}$	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

基加利修正案主要内容

基线年：2020-2022

基线淘汰量：以CO₂为单位的100%的HFC三年均值（2020-2022）+ **65%**

HCFC 基线淘汰量GWP值



成员组1：适用于大部分发展中国家

◆2011年7月，房间空调器行业、工商制冷行业、制冷维修行业计划获批。

行业	子行业	基线/吨
房间空调器行业	住宅用空调器	74,700
	除湿机	
	家用热泵热水器	
工商制冷行业	单元机	43,687
	多联机	
	水冷机	
	冷凝机	
	热泵热水器	

制冷行业总体淘汰情况

◆ **第一阶段制冷行业（2011-2015年）削减淘汰共19,120吨HCFCs。**

◆ **成功实现冻结和10%削减目标。**

制冷行业总体淘汰情况

1、通过替代改造，推动技术创新

✓ 工商制冷行业共改造生产线36条；
淘汰HCFC-22约8341吨；

✓ 房间空调器行业共改造生产线31条；
淘汰HCFC-22约10,000吨；

Non-ODS替代技术

工商制冷

NH3/CO2
NH3

CO2/R134a

R32

R410a

房间空调器

R290
R410a

制冷行业总体淘汰情况

2、完成共67条生产线改造，形成生产能力。

工商制冷子行业	改造生产线条数
单元机	8
多联机	2
工商用冷水机组	9
户用冷水机组	4
热水机	2
压缩冷凝机	7
压缩机	4
合计	36

房间空调器行业	改造生产线条数
房间空调器	19 (R290)
	8 (R410a)
压缩机	4
合计	31

制冷行业总体淘汰情况

3、完善标准体系

工商制冷行业标准修订

- 安全标准的修订 GB9237
- 产品标准的修订：
 - ✓ 联机、多联机、水冷机能效标准
 - ✓ CO₂、NH₃的产品标准
 - ✓ CO₂冷库标准

房间空调器行业行业标准修订

- 安全标准修订：
 - R290相关的安全标准
 - 生产、运输、安装和维修的行业标准制定和修订
 - 国际标准IEC 60335-2-40的修订
- 产品标准的修订

制冷行业总体淘汰情况

4、支持技术研发

工商制冷行业

- R290大功率商用热泵机组
- 低GWP制冷剂在列车空调中的应用研究
- R290空气源冷水热泵机组实验研究项目
- 商用CO₂热泵热水机关键技术的研究
- HFO冷水机组的开发与应用潜力分析

房间空调器行业

- R290 制冷剂分布研究
- R290 压缩机研究
- R290 安全措施研究
- R290 制热性能研究
- R290 减充注研究
- R161大功率空调应用研究

制冷行业总体淘汰情况

5、开展技术援助

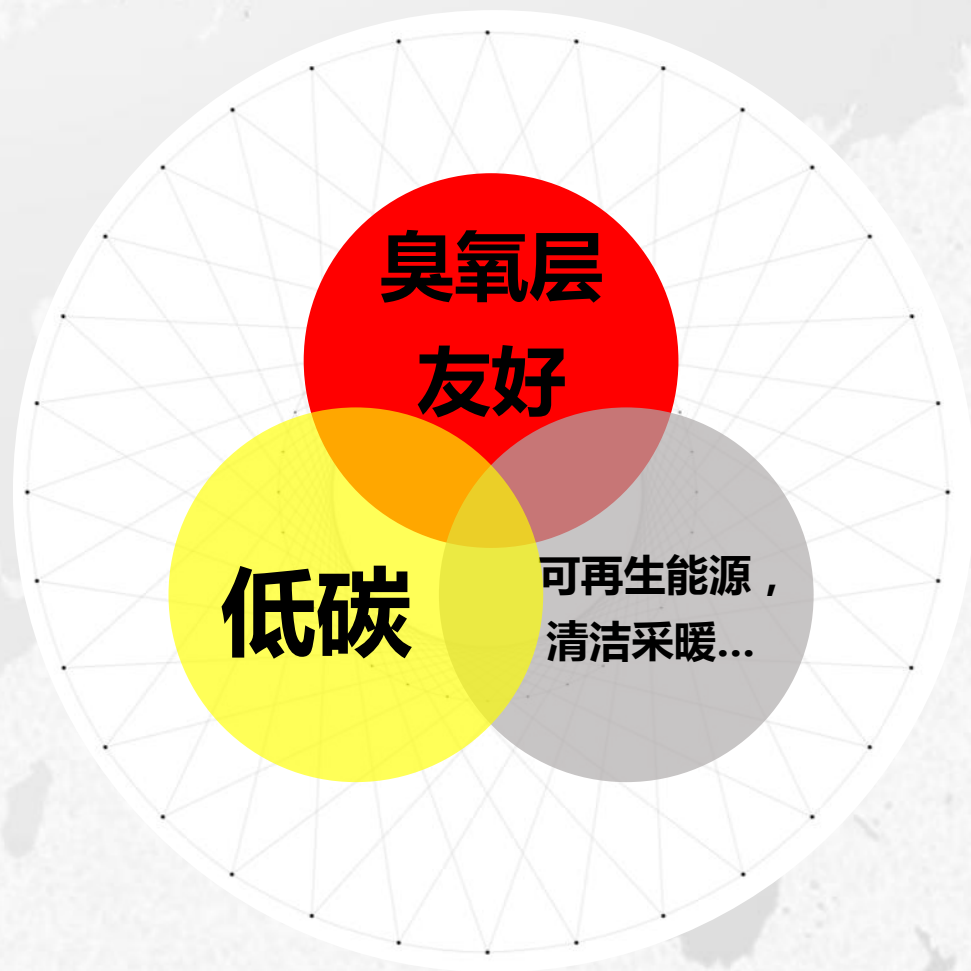
- R290房间空调器的安全风险评估
- 冷链行业调研
- 培训及技术研讨会
- 市场推广活动
- 设立培训中心
- 修订维修行业标准
- 修订考试大纲（深圳）
- 修订企业认证方案
- 提高维修人员认证的环境友好要求
- 地方能力建设、示范城市
- 回收与销毁示范

制冷行业总体淘汰情况

6、示范先进技术

开展十个热泵技术用于采暖的示范项目

- ✓ 全部采用零ODP、低GWP的制冷剂；
- ✓ 利用工业余热、太阳能、无水源等可再生能源，提高能效；
- ✓ 部分项目已经完成安装调试，进入试运行。



- **2016年12月，工商制冷、房间空调器及热泵热水器、制冷维修行业计划获批**
- **共将淘汰13.4万吨HCFC消费量**



1. 第二阶段制冷行业淘汰目标（2016-2020）

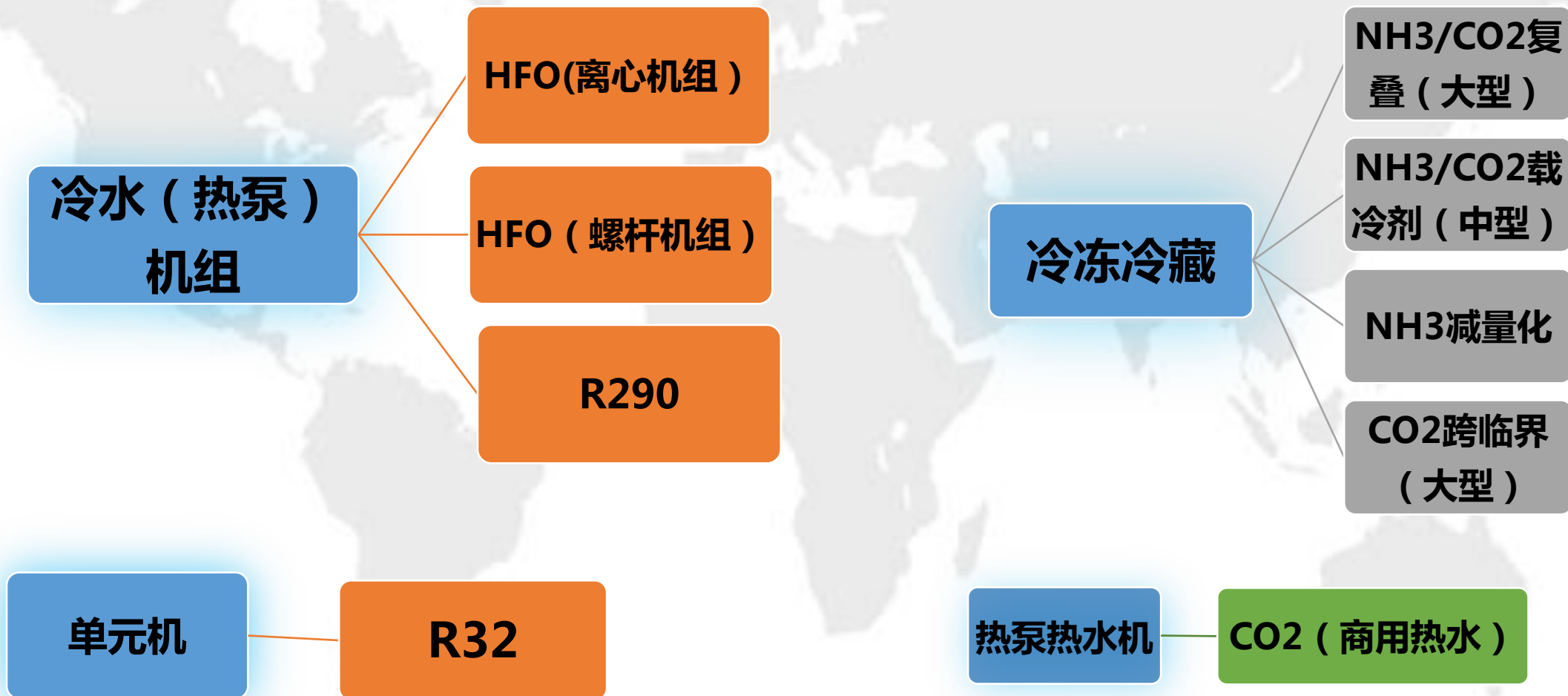
工商制冷 —— 33%削减

房间空调器 —— 45%削减

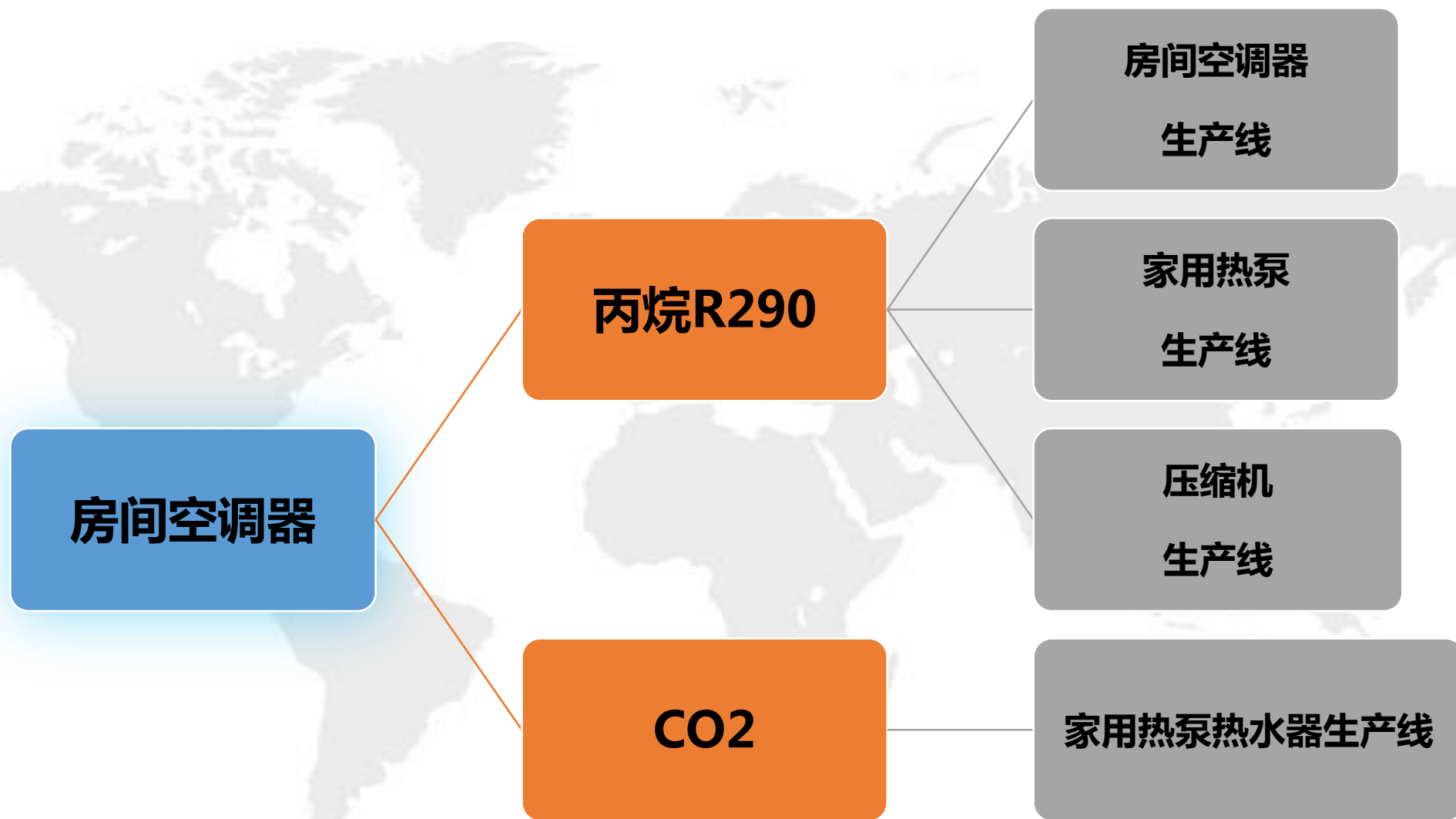
- 将淘汰超过30,000吨HCFCs
- 其中14,670吨由生产线改造
- 工商制冷、房间空调器共批准资金178,289,594美元，维修行业批准资金1597万美元



2. 工商制冷行业替代技术选择



3. 房间空调器行业替代技术选择



4. 完善标准体系、示范先进技术

- 技术研发（鼓励自有知识产权技术的研究）
- 标准修订及政策措施（积极参与国际标准；国内标准体系的搭建）
- 替代技术的应用示范
- 市场推广
- 培训和宣传活动
- 维修行业培训中心的建立
- 地方能力建设项目及地方示范项目



The background features a complex geometric pattern. A hyperbola with two branches is centered in the image. A dense grid of thin, light-gray lines is drawn across the entire frame, creating a mesh-like effect. Scattered throughout the image are numerous small, colored dots in various colors including red, yellow, green, blue, orange, and purple. The text '谢谢!' is prominently displayed in the center, overlaid on the grid and the hyperbola.

谢谢！