



# 中国制冷行业降低HFCs技术进展

Chinese cooling technology progress  
phase down HFCs

中国制冷学会 杨一凡 范薇

2020.09 · 北京

**作为《蒙特利尔议定书》的缔约国，中国政府及制冷行业积极响应有关协定，采用以天然工质、HC、HFO类制冷剂替代HFCs类制冷剂，持续加大制冷剂替代产品研发等措施，降低HFCs使用。**

# 一、制冷剂应用基本情况及技术进展



中国制冷学会

## 家用和商用制冷剂

现用产品及替代HFCs产品

### 制冷剂品类

HFC-134a

HFC-600a

HFC-404A

HFO1233zd(E)

HC-290

R744

## ◆ R290制冷系统（国家引导）

- R290分体壁挂式空调器泄漏安全与风险评估研究
- R290空调器的零部件和功能性模块安全质量分析研究
- 制冷维修行业R290房间空调器安装和维修专项培训
- 以及系列燃爆、性能、润滑油、成本分析等适配性研究。

## ◆ R744制冷系统

研发完成冷藏陈列柜产品，由于相对采用HFCs制冷系统成本较高，市场份额约占6%。

# 一、制冷剂应用基本情况及技术进展



中国制冷学会

## 工业用制冷剂

- 现用产品及替代HFCs产品；
- 随着《基加利修正案》的出台，加大天然工质制冷剂研发和推广力度。

### 制冷剂品类

HCFC-22

HFC-134a, HFO-1234yf, HFC-407C, HFC-410A

HFC-404A, HFC-507

**R717, R744**

## 二、氨（R717）制冷技术应用及技术进展



中国制冷学会

**针对氨制冷技术在化工冷却系统，建筑冷水系统，室外大型滑冰跑道，食品冷冻冷藏加工等领域应用的特点，普遍采用的减少制冷系统充注量和保证系统安全运行的技术措施，并得到快速推广应用。**

### ◆减少制冷剂的充注量

- 采用板式换热冷凝器的氨压缩冷凝机组
- 氨与二氧化碳、盐水等为载冷剂的间接制冷系统，氨与二氧化碳复叠式制冷系统
- 按需供液低充注量制冷系统

.....

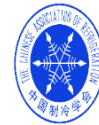
### ◆强化制冷系统的安全控制，并已列入相关标准

- 热氨融霜自动控制
- 加工车间氨泄漏检测及报警与紧急切断装置的连锁控制

### ◆氨制冷系统自动化控制技术



### 三、二氧化碳（R744）制冷应用及技术进展



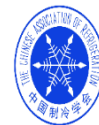
中国制冷学会

**CO<sub>2</sub>制冷技术已逐步应用到：热泵机组；商用冷藏陈列柜；快速冻结装置；冷库；人工冰场等制冷系统.....，数量不断增加。**

**本着承办绿色冬奥会的原则，在众多比赛场所均采用了CO<sub>2</sub>制冷系统。其中，国家速滑馆是全球首个采用CO<sub>2</sub>跨临界制冷的冬奥大道速滑场馆。**

**为降低氨泄漏安全风险，在食品加工领域的快速冻结装置、冷库用的制冷系统，采用CO<sub>2</sub>制冷系统。.....**

## 四、降低HFCs其他技术进展

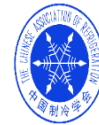


中国制冷学会

### ◆降低制冷产品和系统制冷剂泄漏率

- 优化管路配合间隙，降低焊接难度；研究更可靠的焊接工艺，减少焊接泄漏风险（在工厂加工的产品中已得到应用）
- 研发减少制冷剂泄漏的加工、施工工艺及相关零部件（在工程项目中）

## 四、降低HFCs其他技术进展



中国制冷学会

### ◆研发制冷剂回收再利用技术和回收再利用机制

### ◆设立相应的强化人员培训，加强检维修等维护管理机制

### ◆采用其他制冷方式（不使用制冷剂）

磁制冷、辐射制冷、热声制冷、激光制冷、扭转制冷等

➤磁制冷技术，部分产品已制作样机，尚未形成批量生产。



# 感谢关注!

联系方式:

中国制冷学会

北京阜成路67号银都大厦10层, 100142

Email: [wfan@car.org.cn](mailto:wfan@car.org.cn)