



全气候跨临界CO₂可调节 喷射器在冷库中的应用

ALL CLIMATE TRANSCRITICAL CO₂ MODULATING
EJECTOR APPLICATION IN COLD ROOM

开利商用冷冻亚太区, 王小林

April 08, 2021, 上海



CO₂理想自然工质

CO₂ AS A NATURAL REFRIGERANT

绿色环保

- 全球变暖效应 GWP = 1
- 臭氧层破坏效应 ODP = 0
- 天然物质（工业生产流程的副产品）

安全可靠

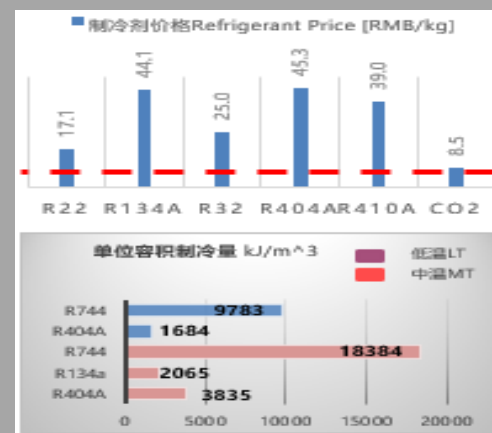
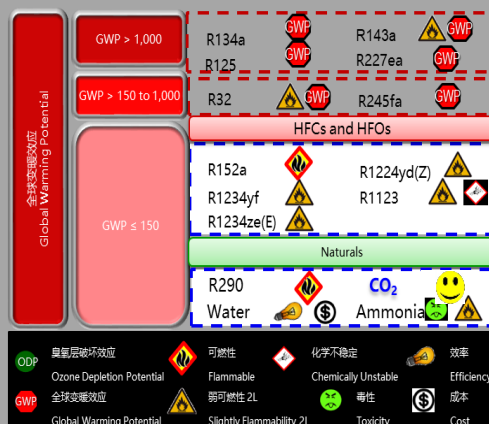
- 制冷剂分类等级A1，无毒，不可燃
- 化学特性稳定，无腐蚀性
- 冷冻行业安全应用超过20年

经济节能

- 成本低，供应广泛
- 单位容积制冷量大
- 粘度小，流动损失小

系统紧凑

- 机组占地小，节省机房空间
- 管路细，制冷剂充注量少
- 节省管路成本和安装时间



开利跨临界CO₂ 产品路线图

CARRIER TRANSCRITICAL CO₂ PRODUCT ROADMAP



开利跨临界CO₂ 产品系列图谱

CARRIER TRANSCRITICAL CO₂ PRODUCT PORTFOLIO

制冷量 1 kW~1.5 MW

冷量覆盖便利店/社区店

QuietCOOL₂ Multi-Compressor

节能高效解决方案

COOLtec₂Evo

冷量覆盖大型冷库/食品加工
/冰雪综合体

COOLtec₂Evo



PowerCOOL



工业应用

店铺扩建
小型冷库

QuietCOOL

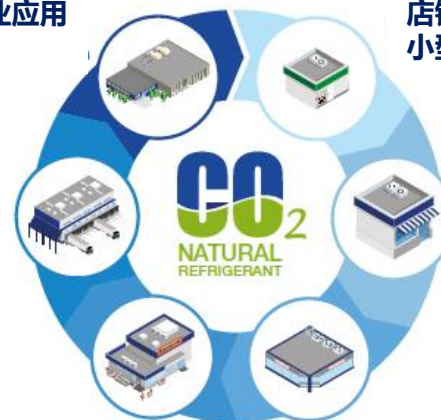


QuietCOOL
Multi-Compressor



便利店

CO₂
NATURAL
REFRIGERANT



冷库
配送中心

大型商超

超市

MiniCOOL₂compact



MaxiCOOL₂compact

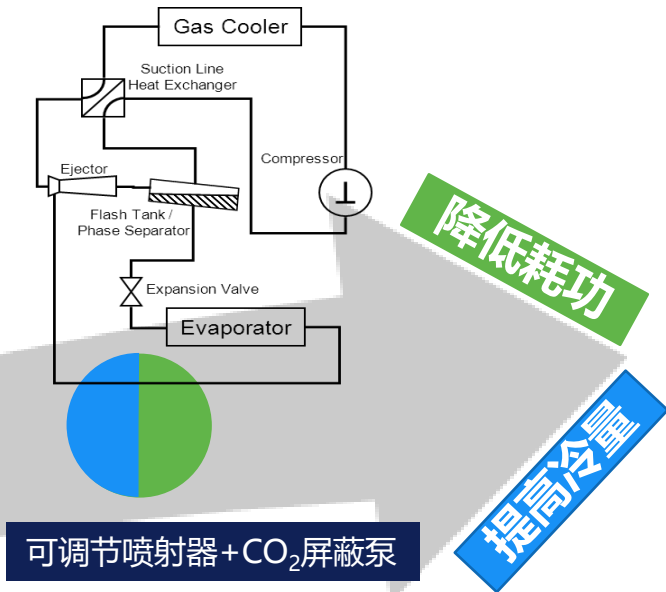
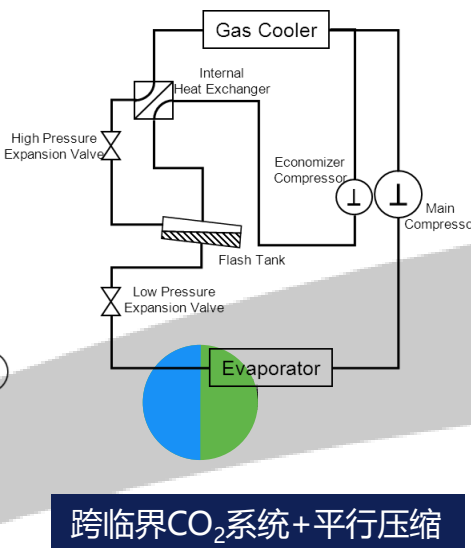
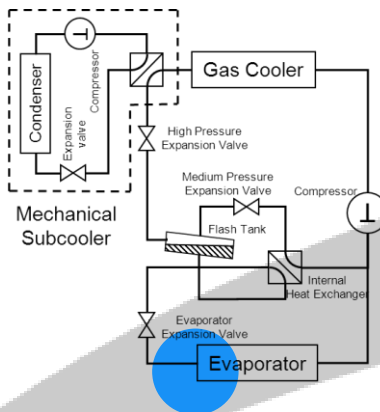
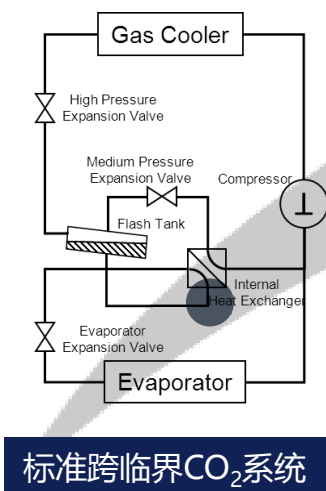
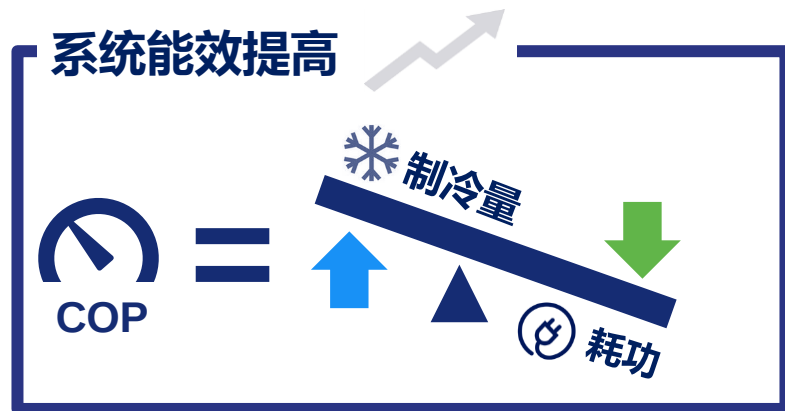


COOLtecEvo



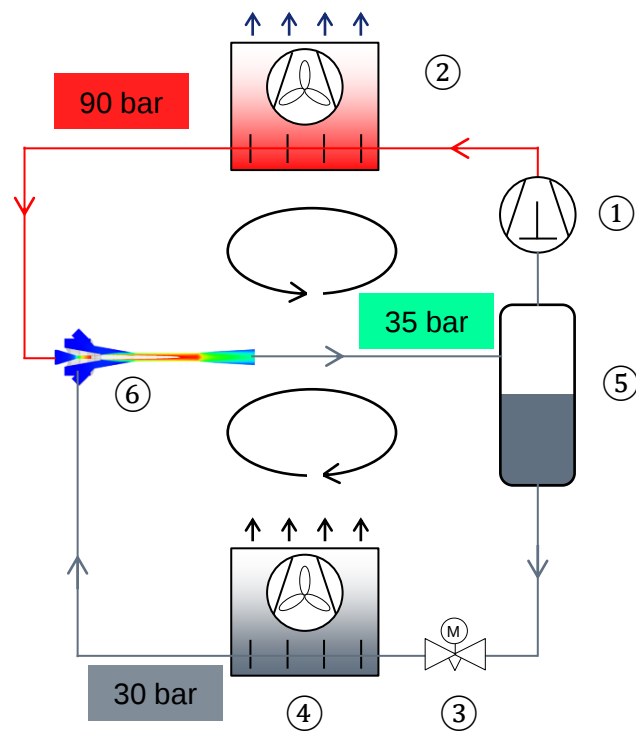
跨临界CO₂ 系统能效提高路径

TECHNICAL PATH TO INCREASE SYSTEM EFFICIENCY

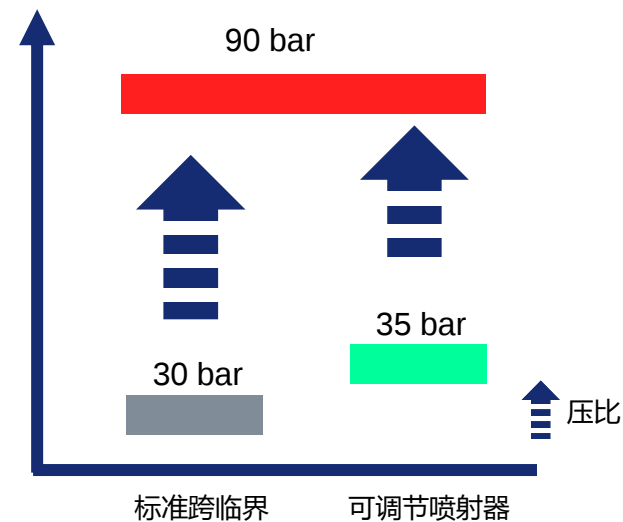
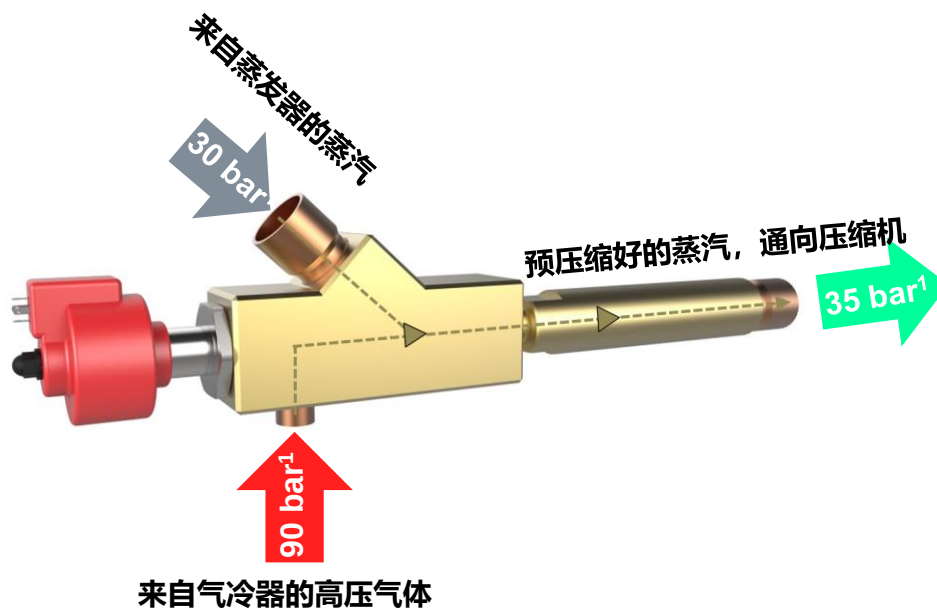


跨临界CO₂ 系统可调节喷射器技术

MODULATING VAPOR EJECTOR TECHNOLOGY



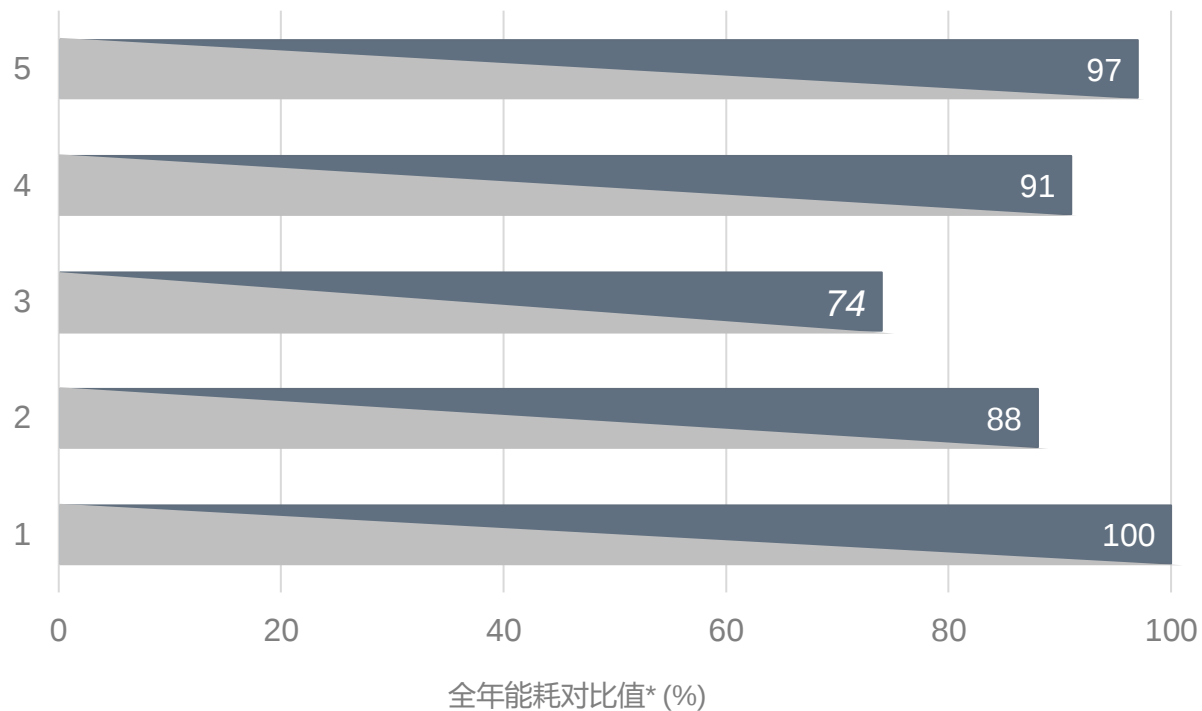
- ① 压缩机 ② 气冷器 ③ 膨胀阀
- ④ 蒸发器 ⑤ 储液器 ⑥ 喷射器



喷射器回收高压功，用于提升压缩机吸气压力，降低压比，节省耗功

跨临界CO₂ 可调节喷射器系统全年能耗比较

AEC COMPARISON OF TRANSCRITICAL CO₂ SYSTEM



1 - 标准跨临界CO₂系统

2 - COOLtec (平行压缩+经济器)

3 - COOLtecEvo

4 - HybridCOOL (CO₂ + R134a 直膨系统)

5 - 标准R404a系统

- Projection based on 94m MT cabinets, 38m LT cabinets, 228m³ MT coldroom, 55m³ LT coldroom. MT cabinets /w glass doors, EC fans, LED lighting.. (Carrier e*cube).
- Temperature profiles: Climate = Shanghai
- CO₂OLtec EVO with all efficiency components
- HybridCO₂OL = CO₂ LT + R134a MT.

COOLtec[®]Evo

对比标准跨临界CO₂系统, 全年能耗节省 高达

26%

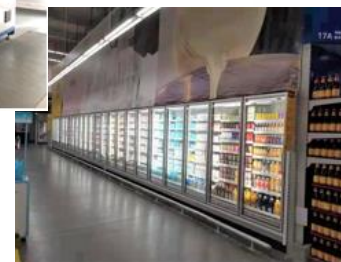


开利跨临界CO₂ 机组

CARRIER TRANSCRITICAL CO₂ PRODUCT

COOLtec[®]Evo₂

单台机组制冷量 50~550 kW

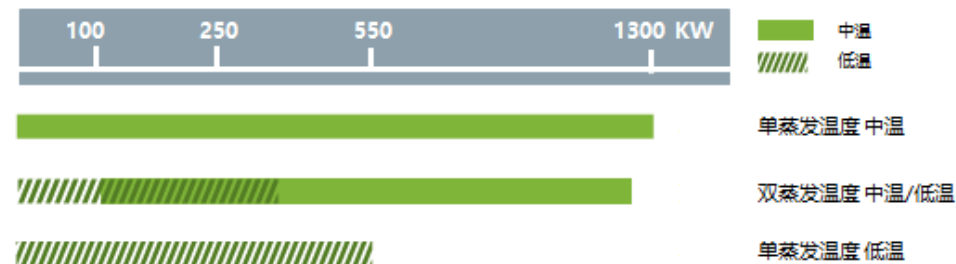
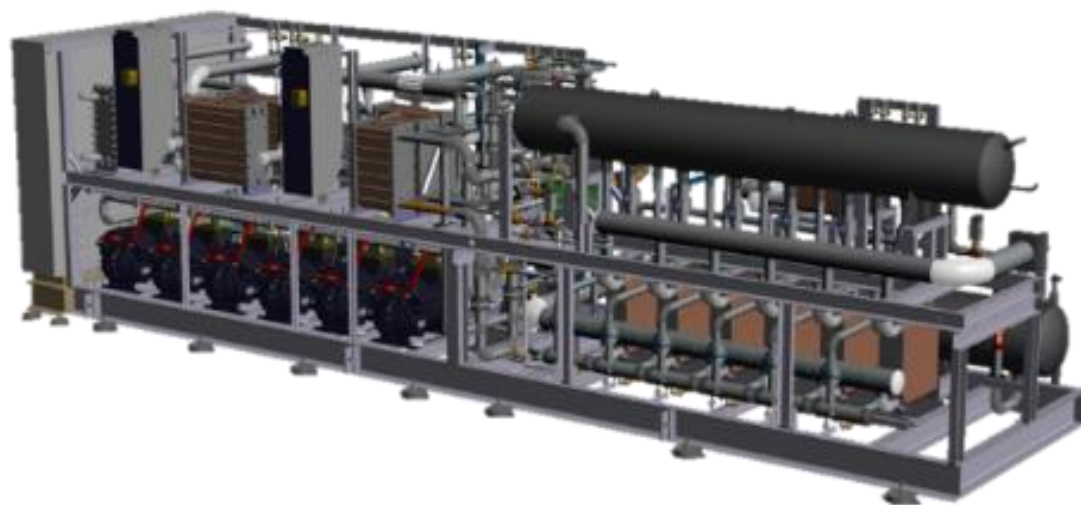


METRO
麦法妮

开利大型跨临界CO₂ 机组

CARRIER INDUSTRIAL CO₂ PRODUCT

开利工业级跨临界CO₂单台机组制冷量高达 1.5 MW



- 集成中高温热回收
- 标配可调节喷射器
- 模块化设计
- 适用商超/冷库/冰雪场

开利大型跨临界CO₂ 机组项目案例

CARRIER CO₂ PRODUCT PROJECT REFERENCE



应用案例一 中国国家速滑馆

CASE STUDY I, NATIONAL SPEED SKATING OVAL, CHINA



- 建筑面积: 80,000 m²
- 观众席数: 12,000 个
- 冰面面积: 12,000 m² (亚洲最大)
- 400 m速滑比赛道 × 1、练习道 × 1、60 × 30 m 标准冰场 × 2
- 冰面分区制冷, 单独控温, 实现场馆 “同时运行、不同使用”



- CO₂ 跨临界直冷制冰技术首次应用在奥运会项目
- 冰面盘管长度: 110 km
- 制冰系统焊口: 8,574
- CO₂充注量: 43 吨



应用案例一 中国国家速滑馆

CASE STUDY I, NATIONAL SPEED SKATING OVAL, CHINA



- CO₂制冰系统全年能耗比氟利昂系统低28%左右
- CO₂制冰系统全年节电约二百万度*
- 相当于北京6000户城镇家庭一个月的用电量

* 根据设计工况及全年运行需求模拟计算值



- 碳排放趋近于零
- 减少碳排放约等于3900辆汽车年度碳排放量
- 等同于植树120万颗带来的碳排放减少量

应用案例二 芬兰Järvepää配送中心

CASE STUDY II, JÄRVEPÄÄ DC, FINLAND

- 芬兰大型区域配送中心
- 总建筑面积 62 000 m²
- 总库容积 1,000,000 m³
- 冷冻冷藏区域面积 29,000 m²
- 库高 22 m



2446 kW
中温 -10°C



810 kW
低温 -34°C



2500 kW
热回收



应用案例二 芬兰Järvepää配送中心

CASE STUDY II, JÄRVEPÄÄ DC, FINLAND



- 配送中心所在地区限制氨制冷剂的使用
- 配置1000 m³ 储水箱作为蓄能装置作冬季供热和夏季过冷用
- 供热管网设计充分利用CO₂系统热回收



- 当气温低于10°C时，该建筑所处区域CO₂系统的EER要高于氨系统
- 夏季过冷和热回收的充分利用增加了系统的能效

应用案例二 芬兰Järvepää配送中心

CASE STUDY II, JÄRVEPÄÄ DC, FINLAND

- 配送中心利用跨临界CO₂系统制冷可以有效降低系统碳排放
- 配送中心充分利用零碳排放的风能和水力能
- 同比相同规模的配送中心，该配送中心能耗节省高达 20%
- 削减峰值负荷，计算总节能量接近 70%



应用案例三 西班牙CHESTE配送中心

CASE STUDY III, CHESTE DC, SPAIN



- 项目地点：瓦伦西亚，西班牙
- 冷冻冷藏区域面积：18 000 m²
- 4台开利跨临界CO₂机组
- 项目完工时间：2019.10



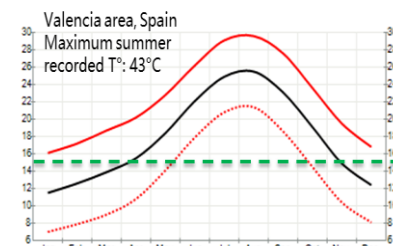
2700 kW
中温 -10°C



950 kW
低温 -34°C

夏季最高温度达 **43°C**

Average temperature per month





我们预见十亿多人 远离极端天气

作为CO₂制冷技术的先驱，我们拥有近20年的丰富的设计、生产、安装及售后经验。超过10000个欧洲门店，将近20家中国门店安装了我们的技术。

我们最近引入了全新一代CO₂节能技术，采用了最新研发的CO2OLtec EVO™跨临界CO₂系统，引入了最新的可调节式喷射技术，帮助客户实现惊人的可持续性，同时保持最佳性能和可靠性。节能可高达约40%，臭氧层破坏及直接温室气体排放接近于0。

谢谢！