

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

丹佛斯低PUE数据中心应用方案及产品创新

丹佛斯中国 | 张乐平

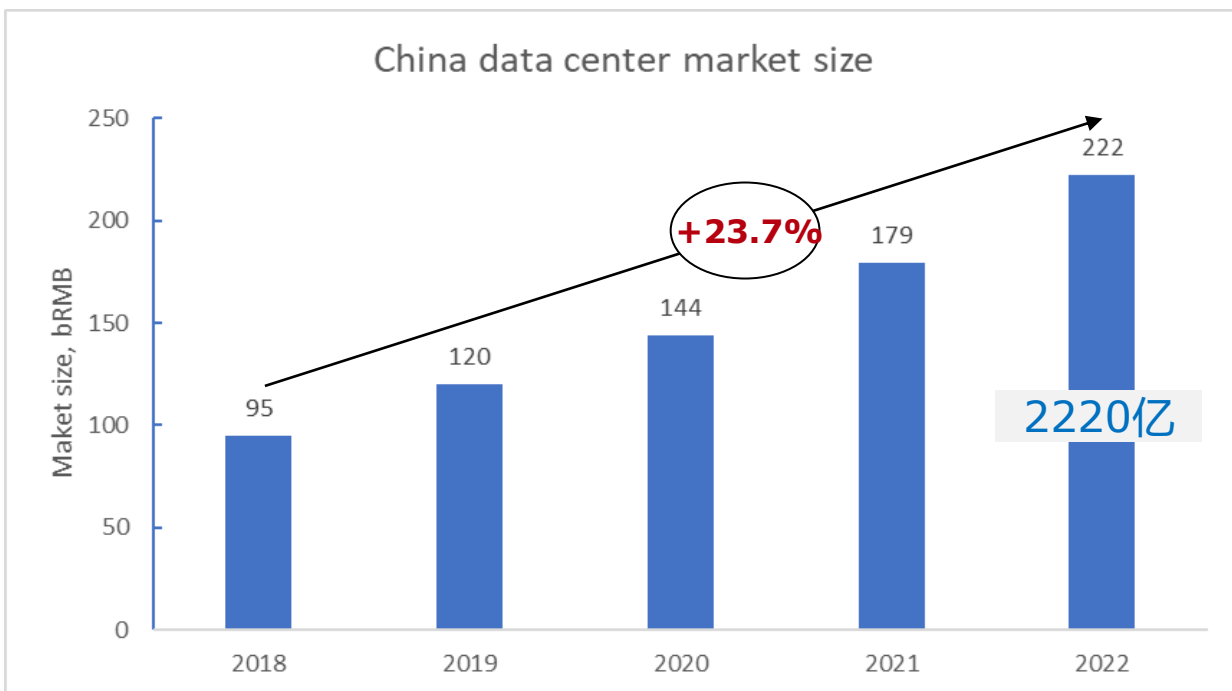


□ 中国数据中心市场概况

- 丹佛斯低PUE数据中心冷却&热回收方案
- 丹佛斯数据中心用涡旋压缩机产品创新
- 丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新

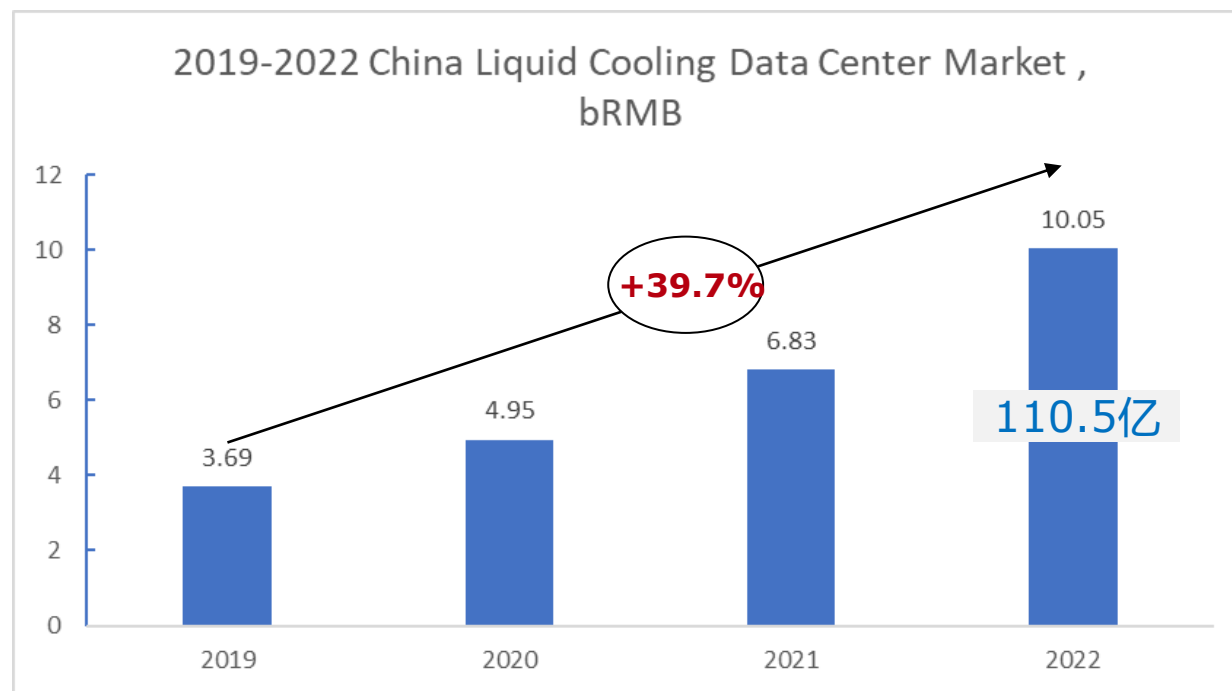
中国数据中心市场概况

当前市场总容量



2023 中国数据中心产业发展白皮书

当前液冷市场总容量

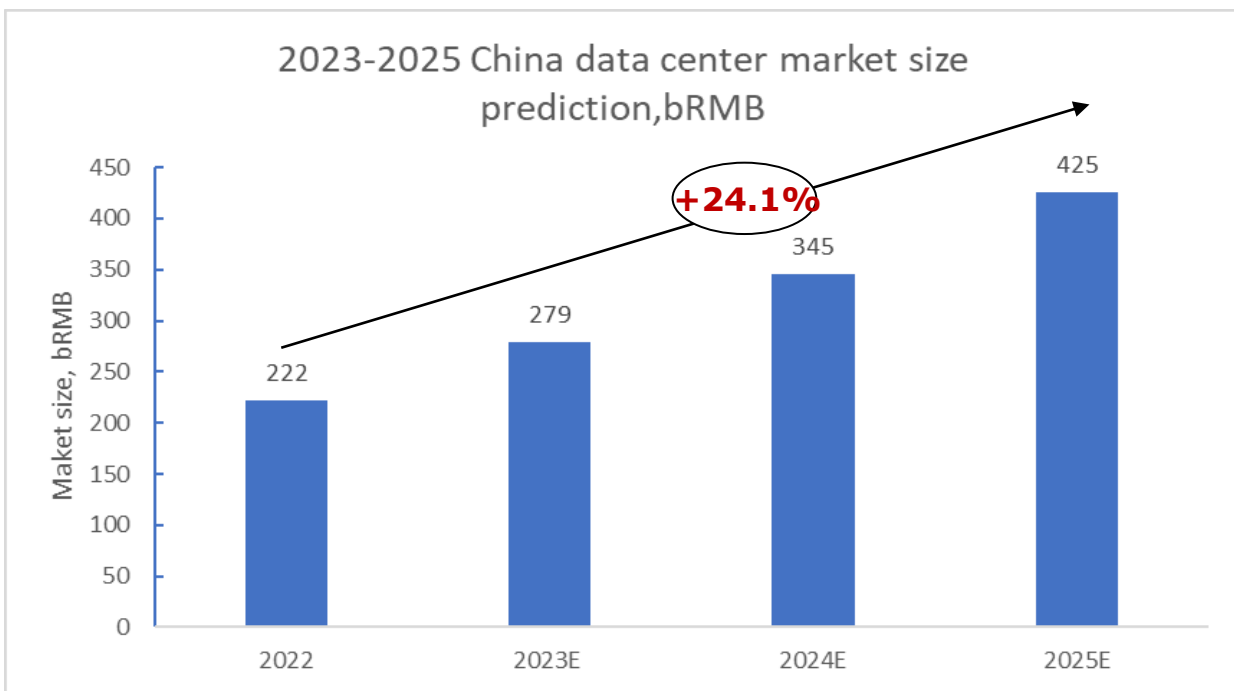


2023中国液冷数据中心市场深度研究报告

- 2022年全国数据中心市场总量2220亿元,
- 液冷数据中心市场总量100.5亿元, **液冷占比 4.53%**
- 液冷数据中心市场增速高于总体市场增速。

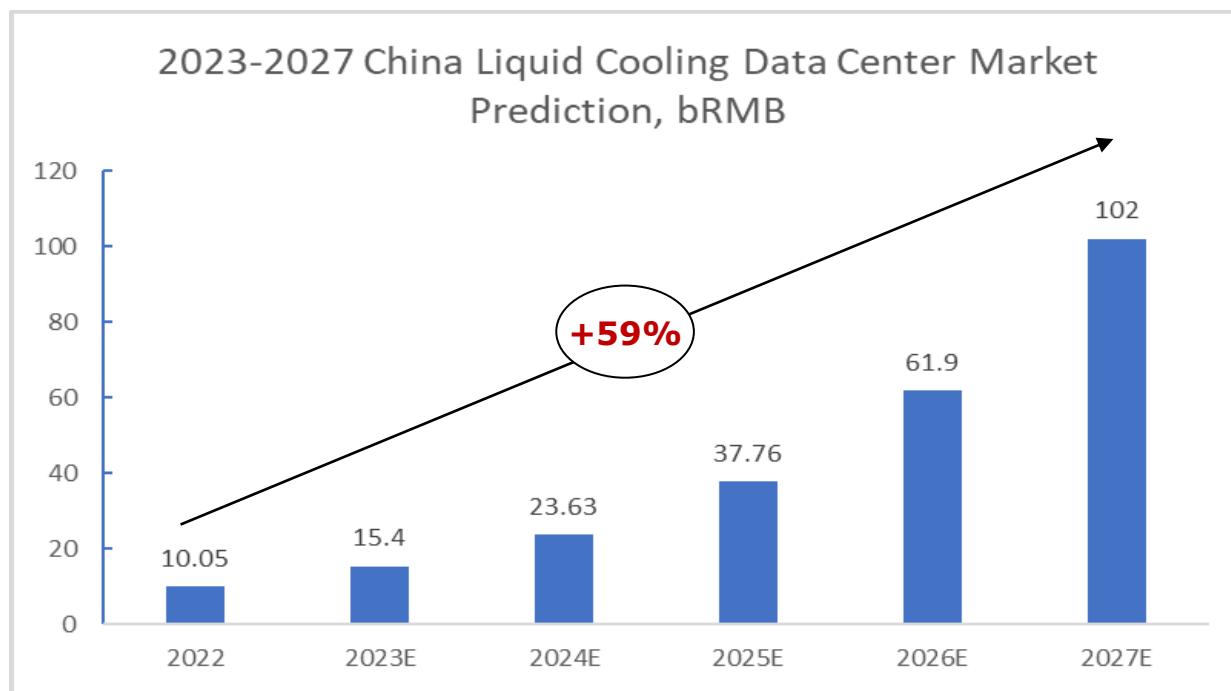
中国数据中心市场概况

市场总容量预测



2023 中国数据中心产业发展白皮书

液冷市场总容量预测



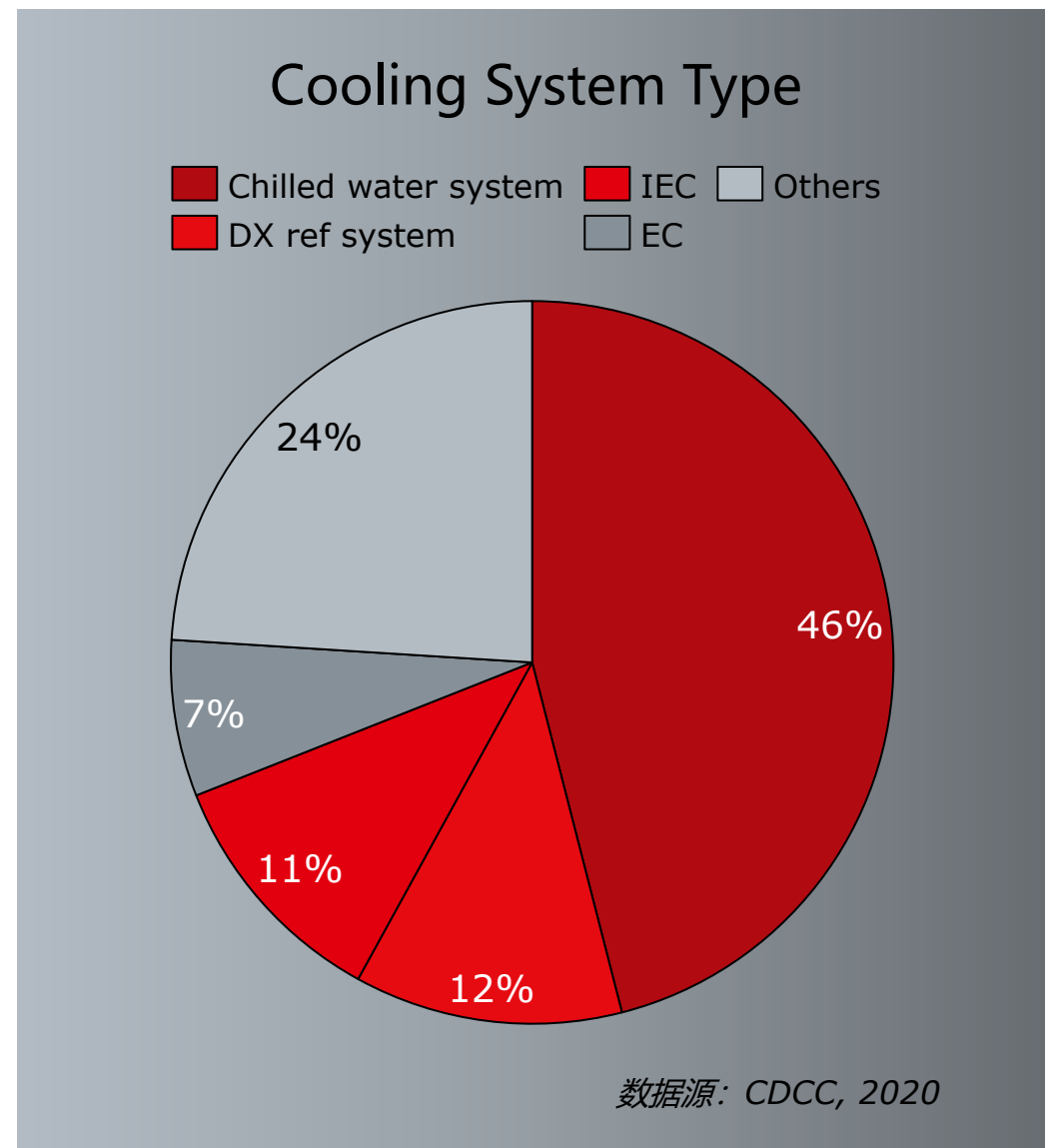
2023中国液冷数据中心市场深度研究报告

2025年预计中国数据中心市场液冷占 **8.9%**

中国数据中心市场概况

冷却系统形式及发展趋势

- 传统冷冻水系统已经开始全面优化，包括：
 - 提高的冷冻水温度：10/16°C → 18/24°C
 - 高效、超大面积的冷却塔以及蒸发冷冷塔的采用
 - 磁悬浮等高效冷机，背板&风墙等新型末端的采用
 - 自然冷却的深度利用
- 新型冷却系统应用持续增长，包括氟泵系统、相变冷却、间接蒸发冷以及液冷等。
- 风冷和液冷还将并存，风冷仍为主流方式。
- 在液冷系统中，未来5年内冷板式液冷还将是主流方式。

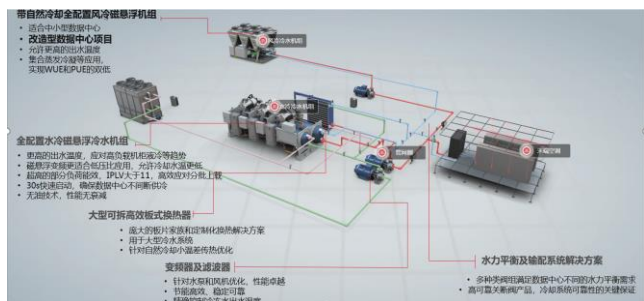


- 中国数据中心市场概况
- **丹佛斯低PUE数据中心冷却&热回收方案**
- 丹佛斯数据中心用涡旋压缩机产品创新
- 丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新

丹佛斯低PUE数据中心冷却方案

4

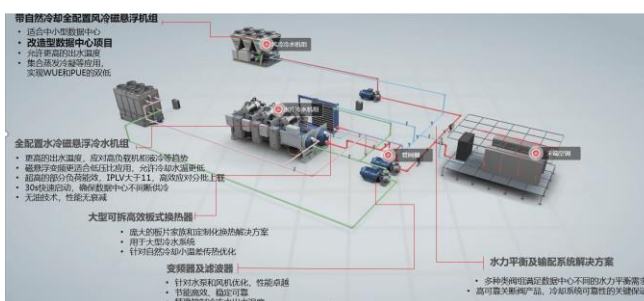
水冷/蒸发冷磁悬浮冷冻水系统



- 冷冻水系统成熟度高，应用最广泛（贵州、京津冀、长三角、粤港澳、成渝等枢纽）
- 磁悬浮（Max.SST=30C）赋能高出水温度，充分利用自然冷却；
- 水冷系统PUE新低**1.17-1.31**
- 上海地区实测PUE=**1.23**
- 适用大型、超大型数据中心

5

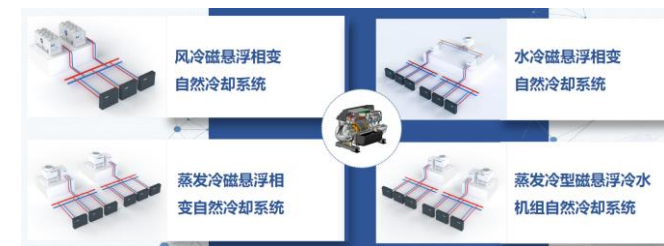
风冷磁悬浮冷冻水系统



- **WUE=0**
- 冷水系统成熟度高，应用广泛（内蒙古、甘肃、宁夏、京津冀、贵州等枢纽）
- 中高压比、风冷应用磁悬浮TT/TTH
- 南京地区实测**PUE=1.30**
- 适用中大型数据中心

6

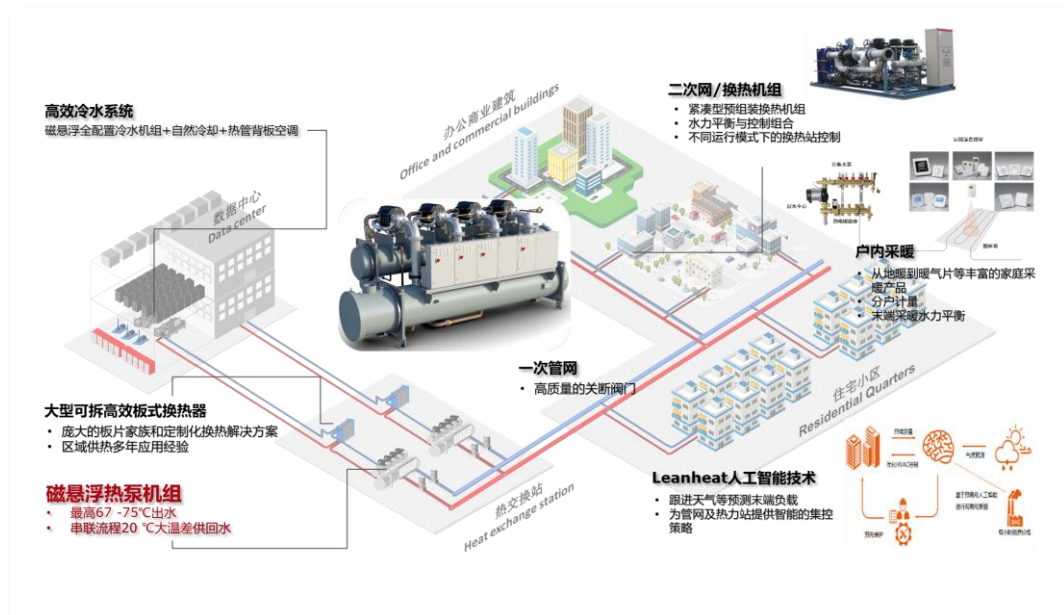
磁悬浮相变冷却系统



- **PUE1.1-1.25, 低WUE**
- 关注度较高的新技术方向
- 上海地区风冷系统**PUE=1.23**
- 适用中小型数据中心

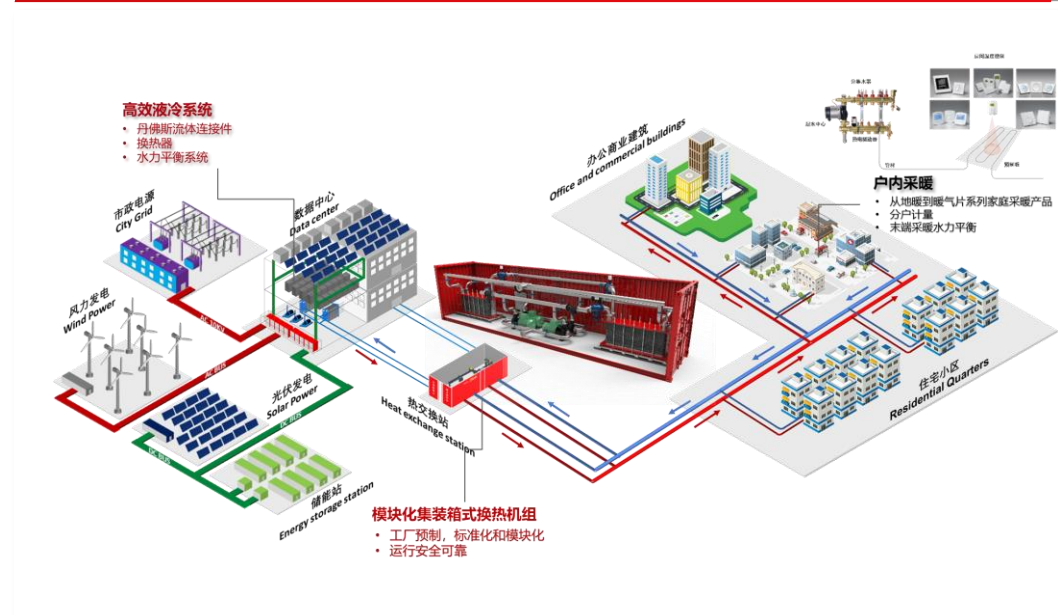
丹佛斯低PUE数据中心热回收方案

热泵热回收系统



- 热泵供热温度45-65°C (75°C即将上市)
- 适合水路串联大温差应用
- 优选热量范围0.5-3.0MW /单机
- **有效助力数据中心PUE 下降>5%**
(冬季热回收取代自然冷却运行)

换热机组热回收系统

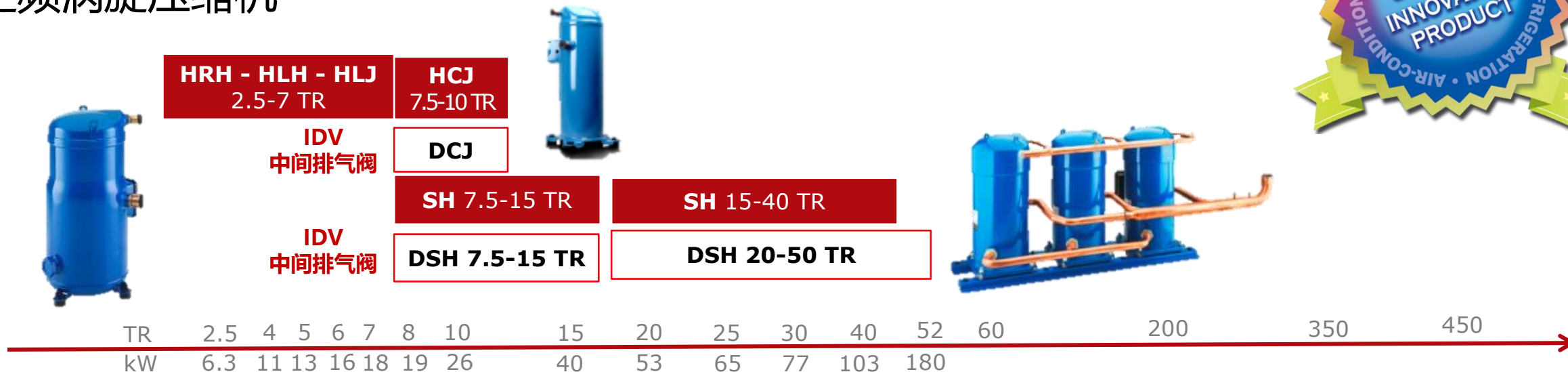


- 等温度水平直接热回收
- 适用于农业养殖, 地板采暖等低品位热利用
- <500kW 以下小型系列, 500kW-5MW 大型系列
- 模块化设计, 工期短
- **实现冷却系统COP~20**

- 中国数据中心市场概况
- 丹佛斯低PUE数据中心冷却&热回收方案
- **丹佛斯数据中心用涡旋压缩机产品创新**
- 丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新

丹佛斯数据中心用涡旋压缩机产品创新- 全系列

定频涡旋压缩机



变频涡旋压缩机

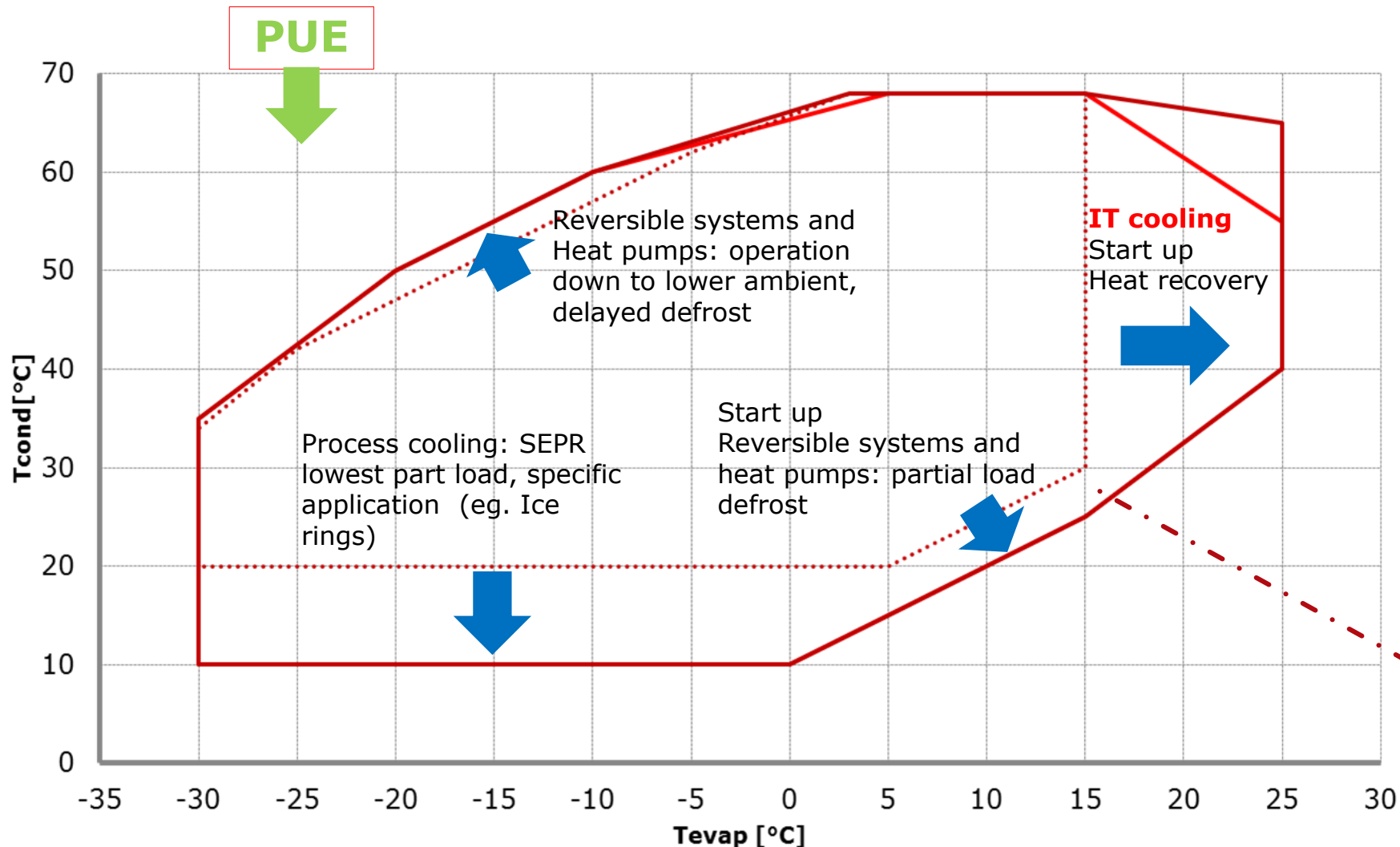
全线产品
IDV
中间排气阀



Rating (TR): 60Hz 45°F / 145°F / SH 20°F / SC 10°F
Rating (kW): 50Hz 5°C / 50°C / SH 10K / SC 0K

丹佛斯数据中心用涡旋压缩机产品创新- 宽范围

全系列最高蒸发温度可到27度, VZH&DSH



更高的蒸发温度的优势:

- 允许更高的机房进风/回风温度, 契合数据中心发展趋势
- 机组蒸发温度每提升1 °C, 机组能耗降低3%
- 延长自然冷却时长
- 对低负载的容忍能力提升, 可靠性更高
- 更适合新型带自然冷却的机房空调系统: 间接蒸发冷却机组, 双冷源氟泵机组等。

- 中国数据中心市场概况
- 丹佛斯低PUE数据中心冷却&热回收方案
- 丹佛斯数据中心用涡旋压缩机产品创新
- **丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新**

丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新

TGS380/TTS450



针对风冷冷水机组/热泵应用优化设计

高环境温度风冷冷水机组应用

水-水热泵以及带热回收的冷水机组应用



更高的制冷量

采用更少机头实现同样冷/热量，降低主机成本



低GWP 制冷剂优化选项

基于超低GWP值的R1234ze 进行优化，采用R134a的性能同样优秀

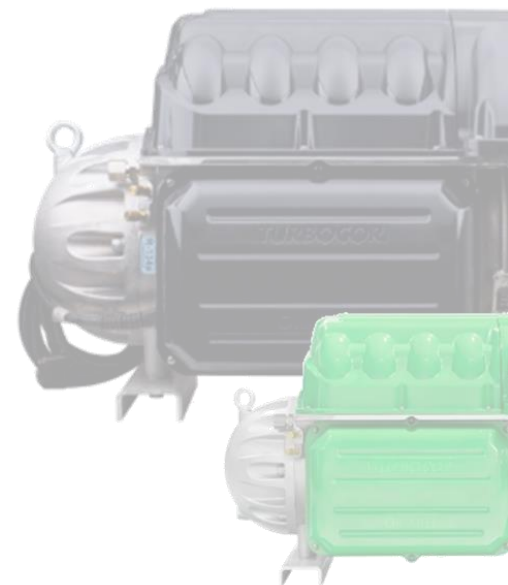


7.13 IPLV
Part Load Efficiency

风冷冷水机组
AHRI550/590

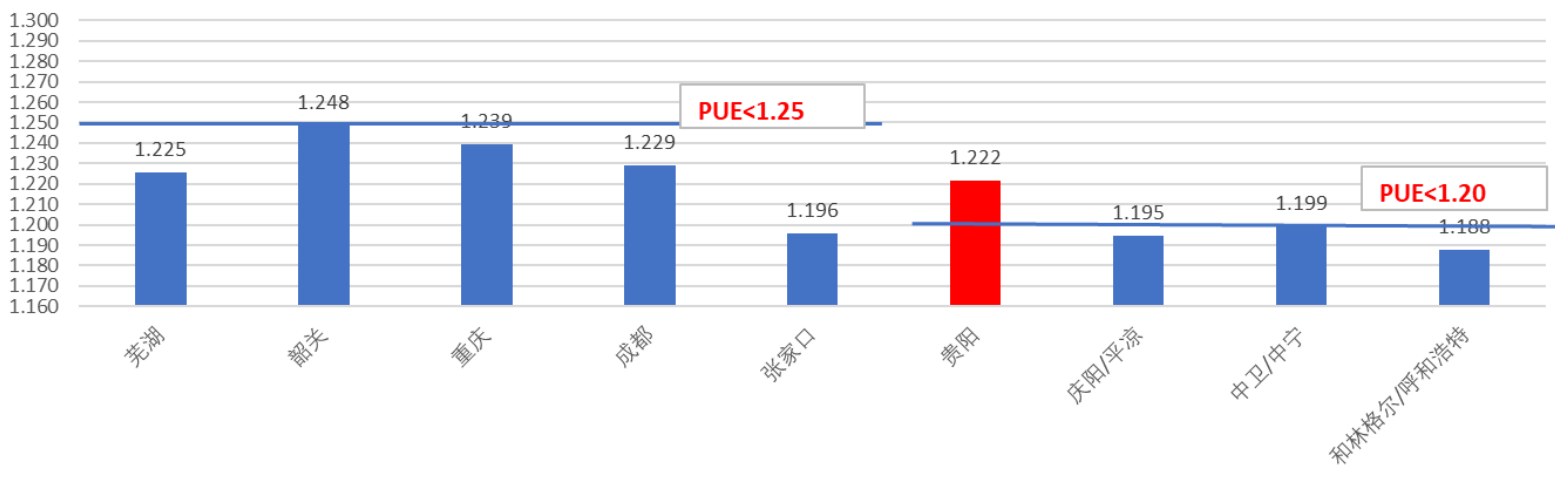
丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新

TGS380/TTS450



运行范围	
Max SDT TTS TGS	64C 70C
SST Range (Standard)	-1C to 12C
SST Range (High SST)	10C to 30C
Max PR TTS TGS	4.5 5.7
机械接口尺寸	
排气口	50.4 mm
吸气口	76.0 mm
电源规格	
电压	380, 400, 460, 575
频率	50/60 Hz

数据中心设计PUE 值---磁悬浮风冷冷冻水系统



- A级数据中心
- 500机柜*8kW
- 同时系数*需求系数 81%
- 空调设计余量25%
- 冷冻水温度18/24°C
- 冷却方案：风冷磁悬浮冷水机组+制冷剂侧自然冷却+热管背板冷却+水泵变频
- **600kW-1*TTS450**: 7用2备

丹佛斯数据中心用磁悬浮压缩机产品创新



- 应用范围搭接的三个压比（温升）平台
- 多种制冷剂可选：R134a/R513A, R1234ze/R515B



标准压比3.1-3.5

应用:

- 水冷冷水机组
- 蒸发冷冷水机组
- 水冷、蒸发冷相变多联系统
- 5GDH 环境回路热泵机组

- TTS400, TTS700
- TGS390, TGS520
- VTT1200
- VTX1600

高达 50°C

~32 K 设计点
(~57F)

~42 K 最大值
(~76F)

低至~-2°C



中压比~4.7-5.7

应用:

- 风冷冷水机组
- 蒸发冷冷水机组
- 风冷相变多联系统
- 水源热泵
- 高温工艺冷水机

- TTS300, TTS350
- **TTS450**
- TGS230, TGS310
- TGS490, **TGS380**

高达63°C
~77°C
即将上市

~42 K 设计点
(~76F)

~57 K 最大值
(~103F)

低至-10°C



高压比6.2

应用:

- 风冷冷水机组
- 水源热泵
- 中温工艺冷水机
- 蓄冰

- TTH375
- TGH285

高达69°C
~81.5°C
即将上市

~55 K 设计点
(~99F)

~65 K 最大值
(~117F)

低至-18°C



丹佛斯数据中心制冷产品
样本链接