

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

涡旋压缩机在低温热泵下的应用

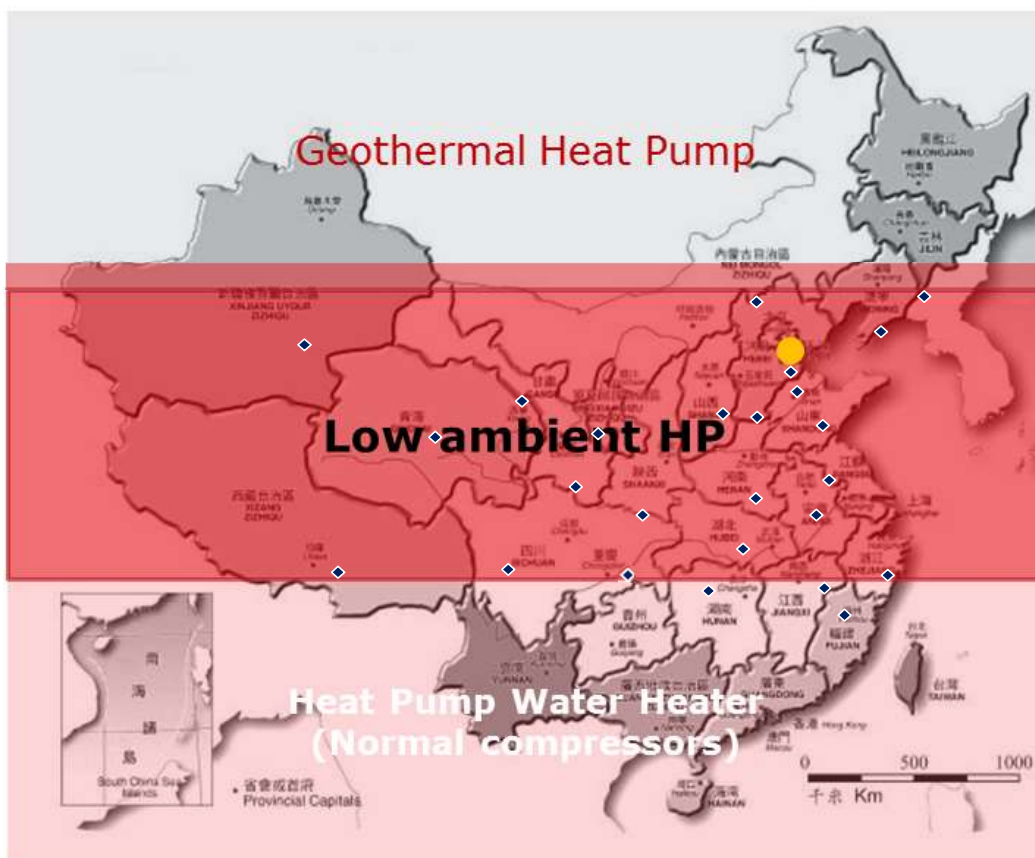
马麟 丹佛斯商用压缩机研发经理
2021年4月



报告议程

- 
- 低环温空气源热泵在中国的机遇
 - 低温热泵涡旋压缩机的技术难点及解决方案
 - 丹佛斯低温热泵涡旋压缩机

低环温空气源热泵在中国的机遇



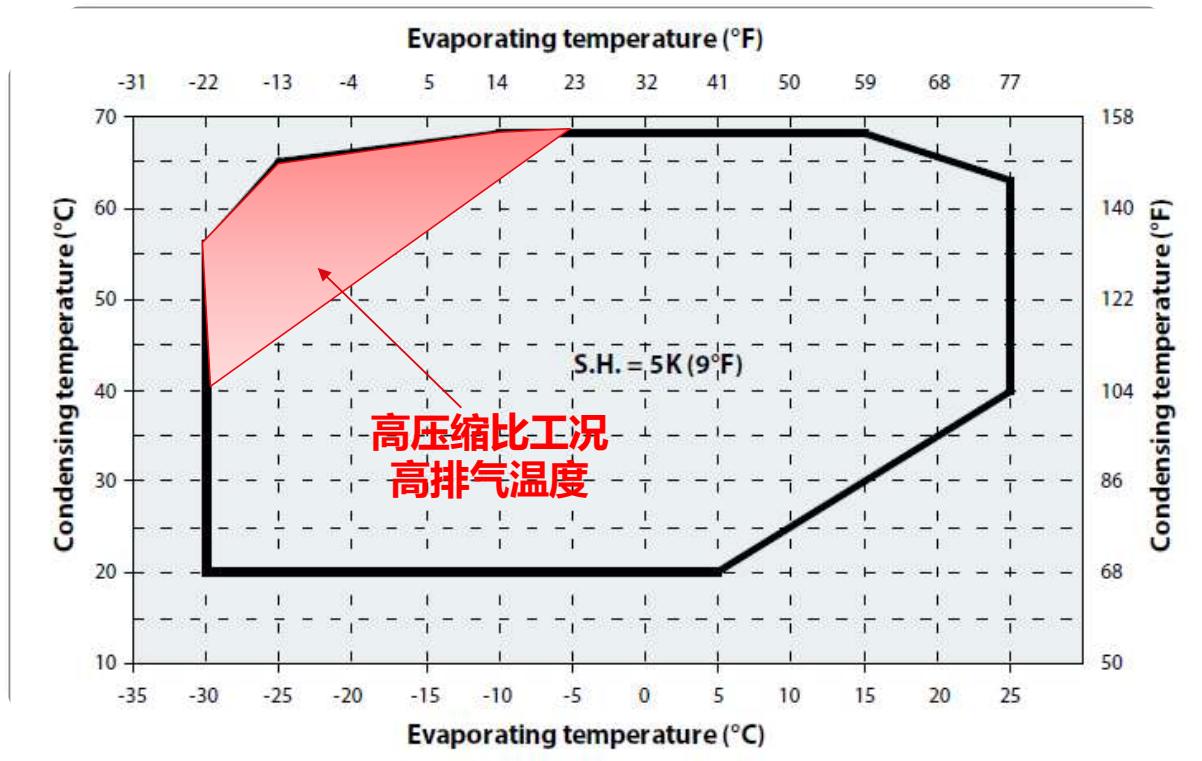
低温热泵涡旋压缩机的技术难点

低环境温度高出
水温度制热工况
运行压缩机排气
温度过高

低环境温度高出
水温度制热工况
系统制热量不足
及制热效率低

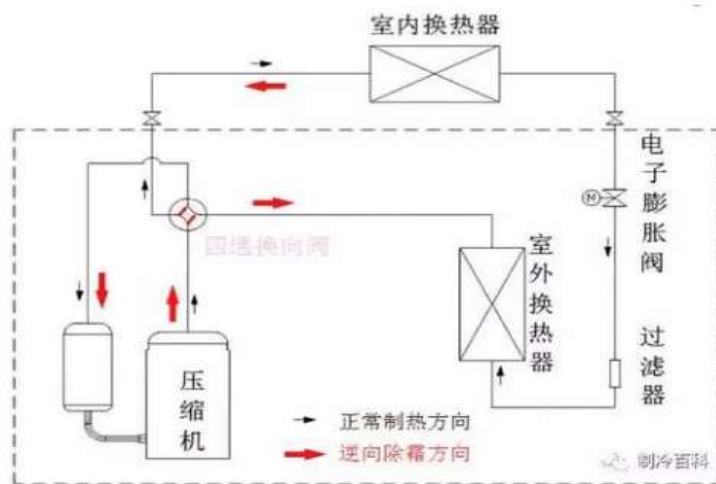
制热工况运行除
霜循环液态制冷
剂对压缩机的冲
击大

热泵压缩机优化
偏重制热工况性
能, chiller应用
制冷工况性能低

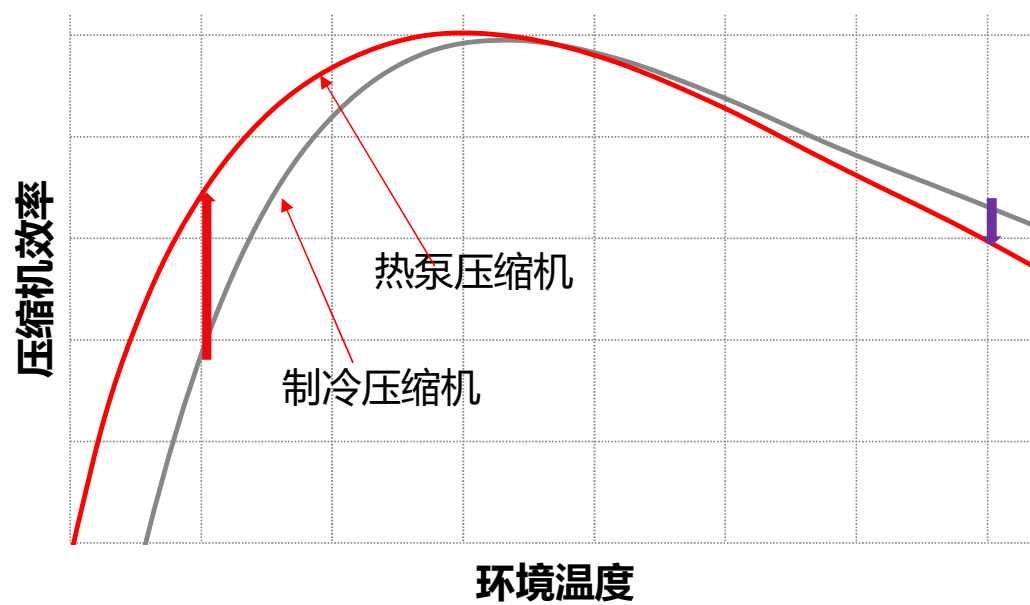




- 涡旋压缩机为定容积型压缩机，在高工况压缩比工况运行压缩机质量流量急剧降低，制热量减少。同时等熵效率降低导致功耗增加，制热效率降低。
- 低环温高湿度环境制热运行，压缩机会频繁除霜，压缩机实际制热运行时间减少。

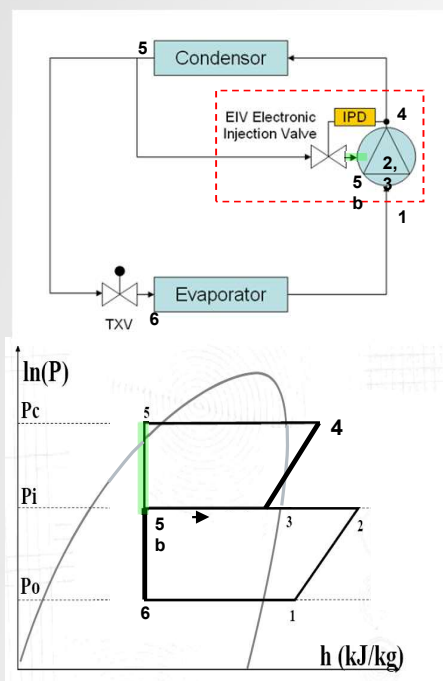


- 热泵系统除霜过程，制热循环切换制冷循环瞬间，大量液态制冷剂会从压缩机吸气口进入涡旋压缩机，液态制冷剂不可压缩，涡旋压缩机承受巨大冲击。

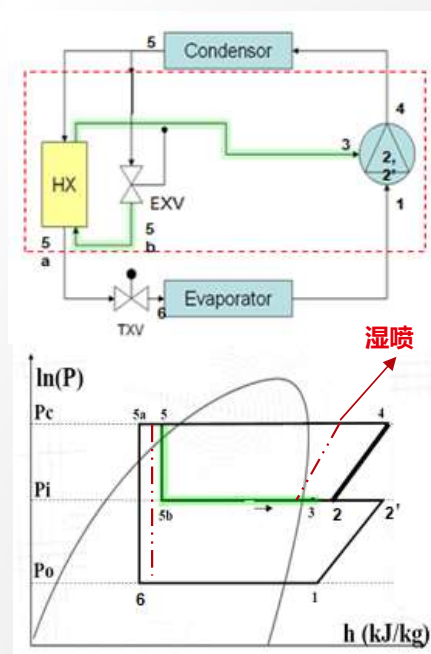


技术难点解决方案-高排气温度

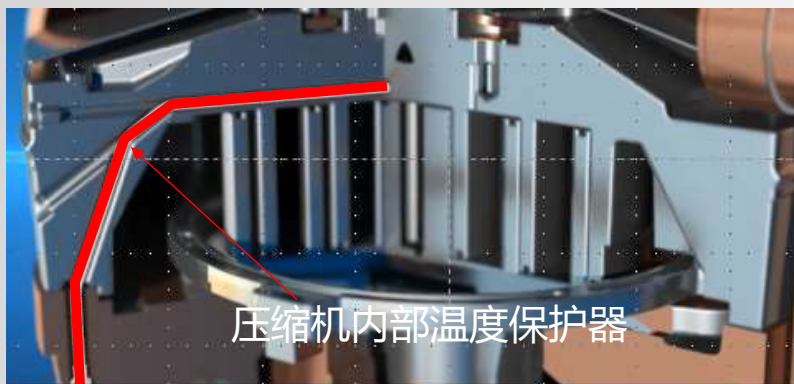
喷液系统



湿喷系统



技术难点解决方案-高排气温度



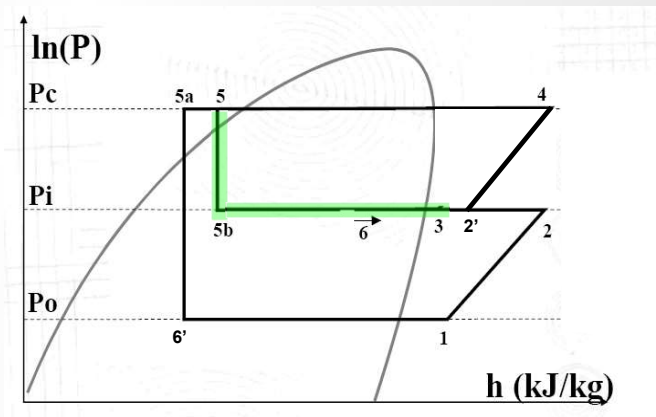
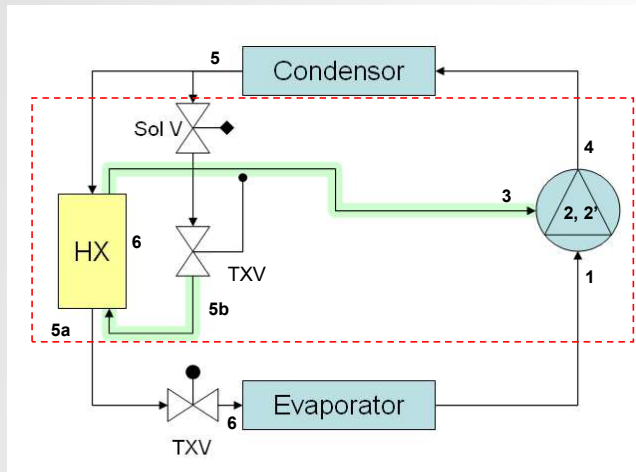
内置PTC排温保护

- 直接测量涡旋排气口的温度
- 使用PTC和电子模块对排气温度反馈能快速、准确的进行处理
- 能在更大的运行范围内可靠运行

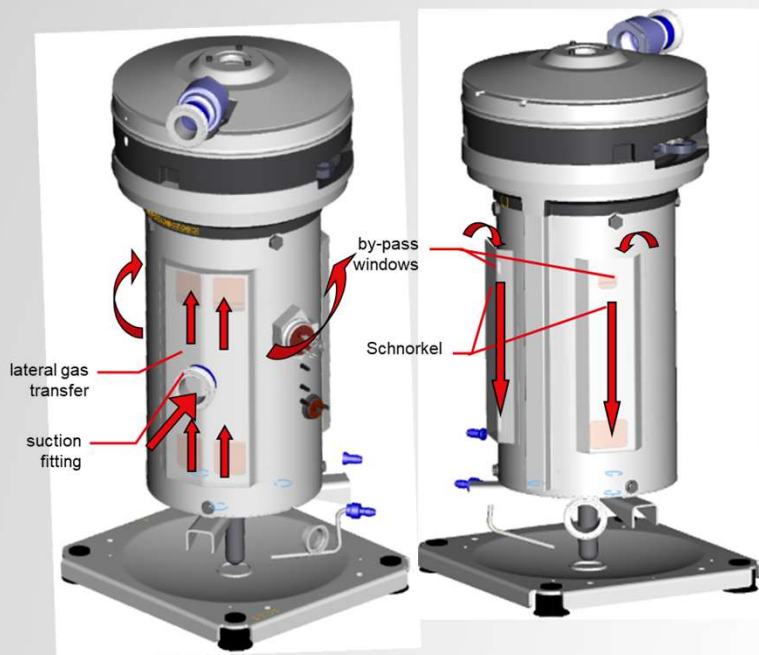


技术难点解决方案-制热量不足及制热效率低

喷气增焓系统

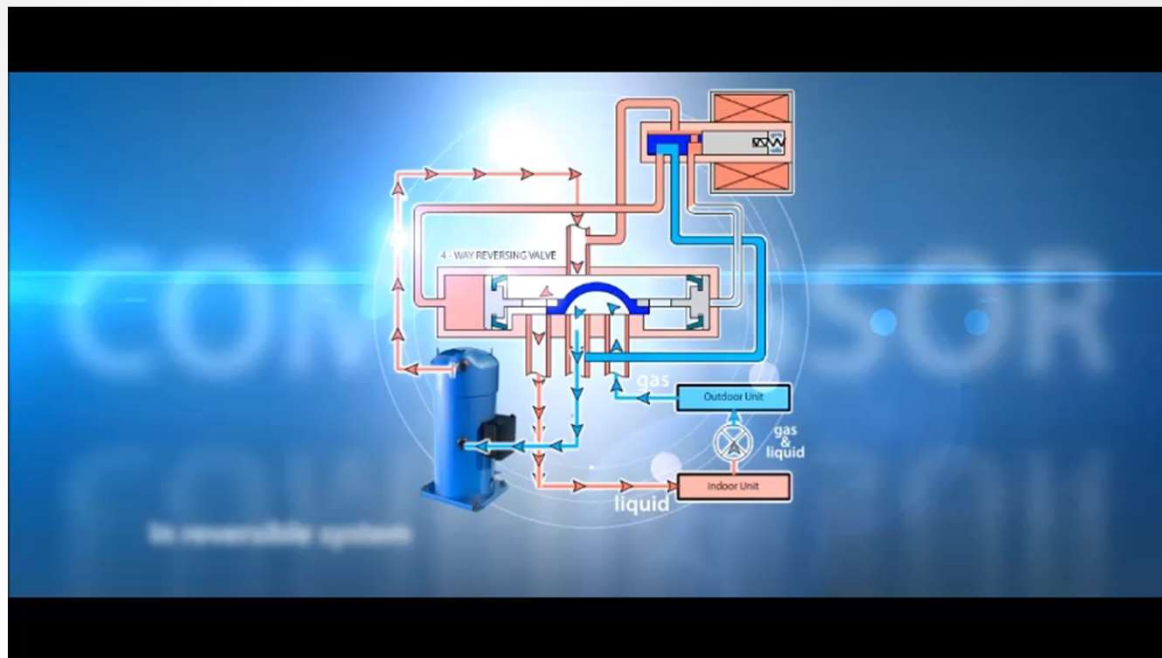


技术难点解决方案-压缩机液击

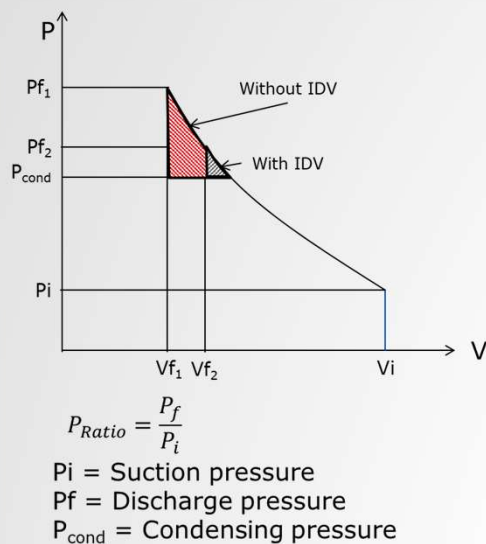


专利吸气流道设计

- 减小液态冷媒对涡旋盘的冲击;
- 更好的油吐出率控制;
- 增强电机冷却;

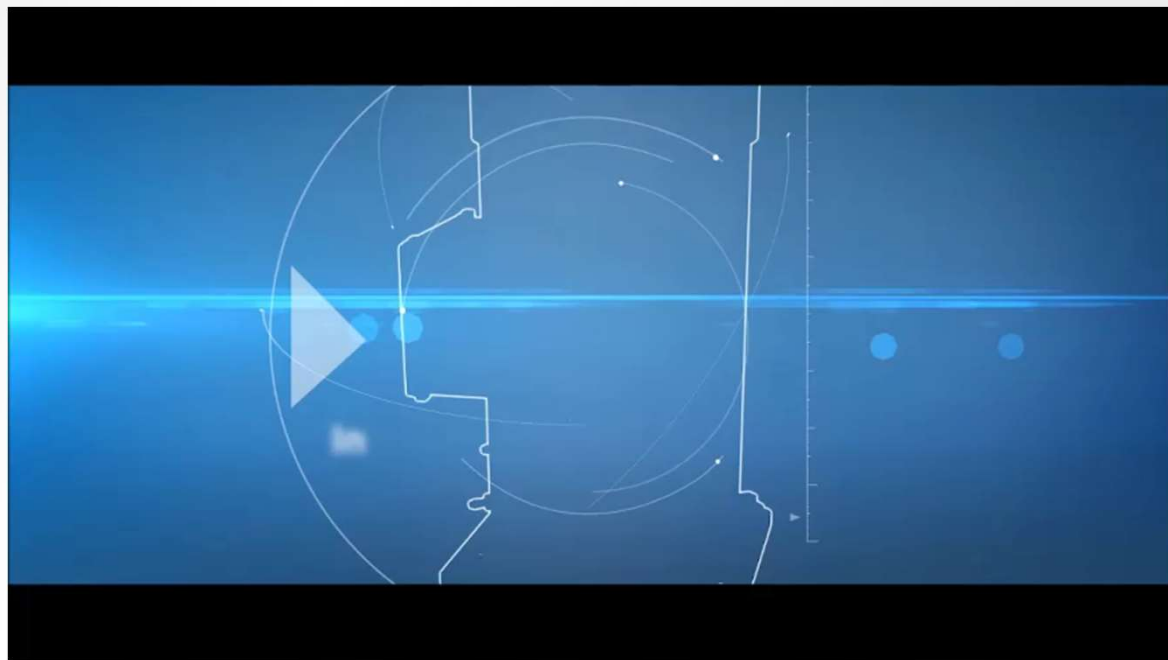


技术难点解决方案-压缩机液击/制冷低压比工况性能低



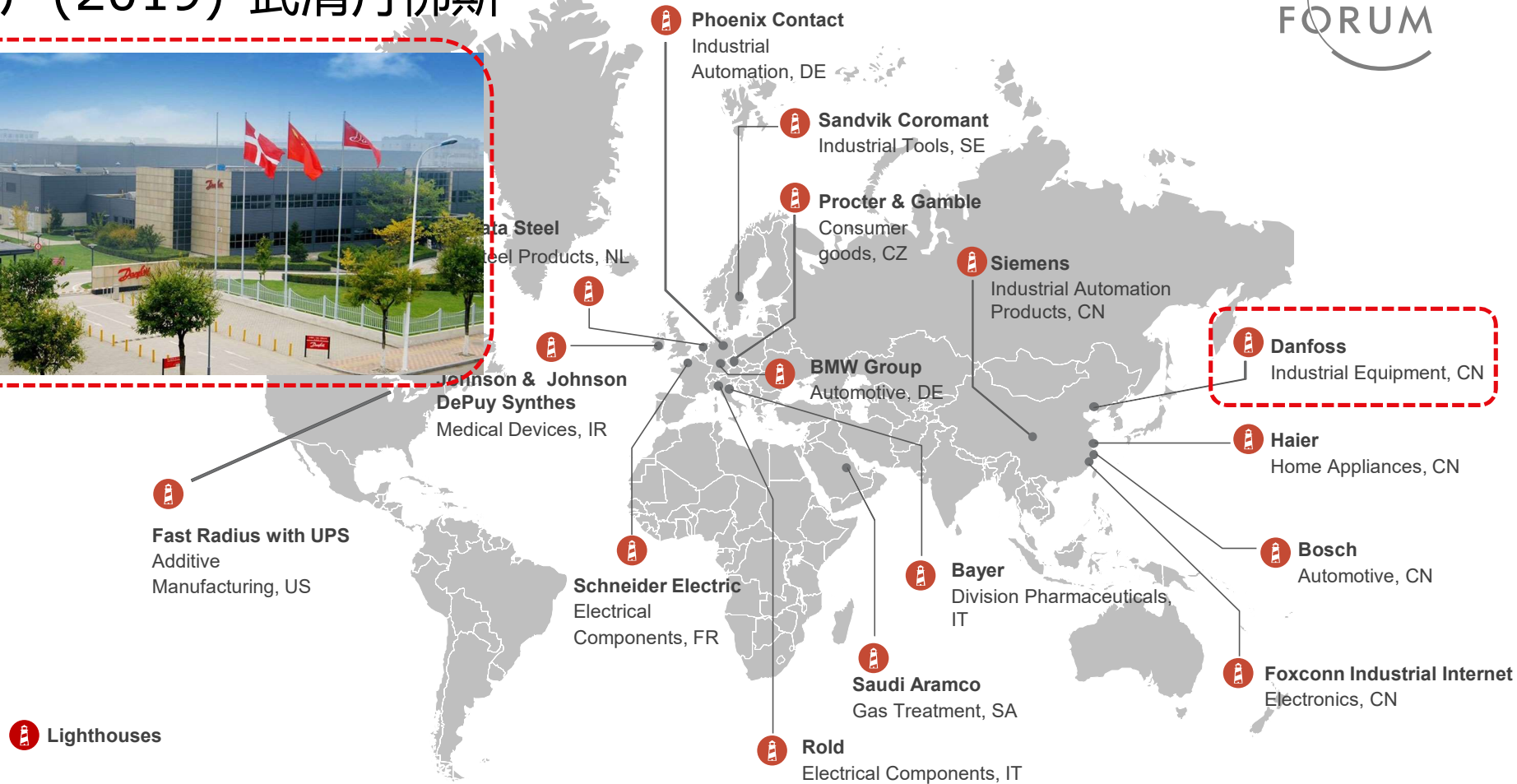
中间排气阀IDV设计

- 防止压缩机过压缩，提高部分负荷下的压缩机效率。
- 液态制冷剂提前卸载，提高涡旋盘抵抗液击的能力，降低液压缩失效风险。



灯塔工厂(2019)-武清丹佛斯

WORLD
ECONOMIC
FORUM



丹佛斯低温热泵涡旋压缩机

制冷剂喷液&湿喷

内置PTC排温保护

制冷剂喷气增焐



PSH065 (25T)

专利吸气流道设计

中间排气阀IDV设计



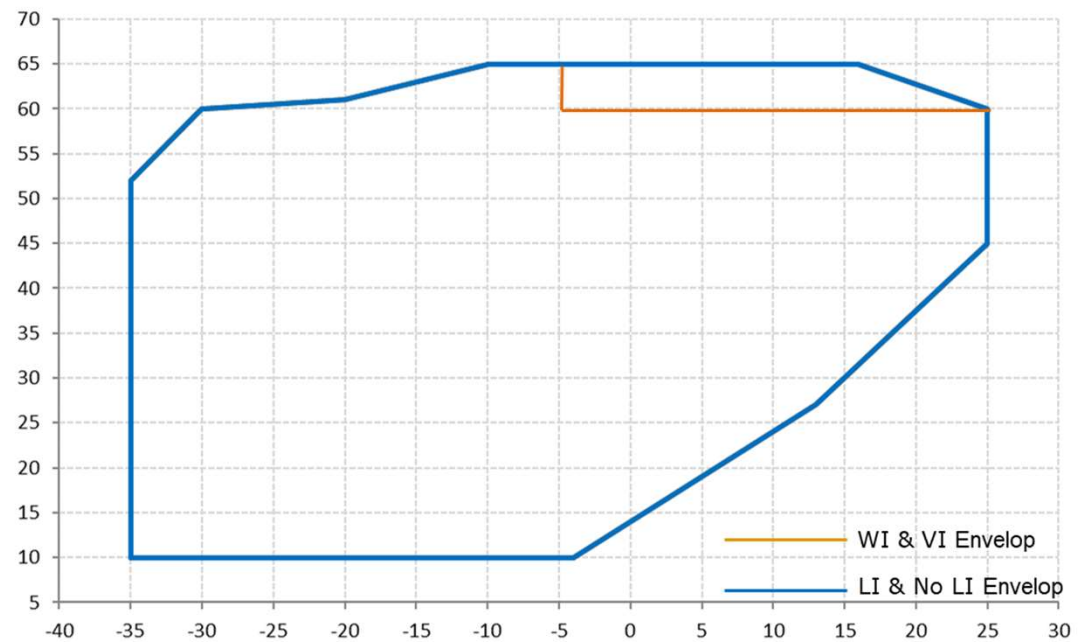
PSH105 (40T)

25TR喷气喷液压缩机-PSH065



- **COP (SH 5K SC 5K):**
 - ✓ Heating 制热 (-8/58): 2.75(VI 带喷气)
 - ✓ Cooling 制冷 (3/50): 3.09 (No VI 不带喷气)
- **Refrigerant 制冷剂:** R410A
- **Nominal sound power 噪声:** 85dBA

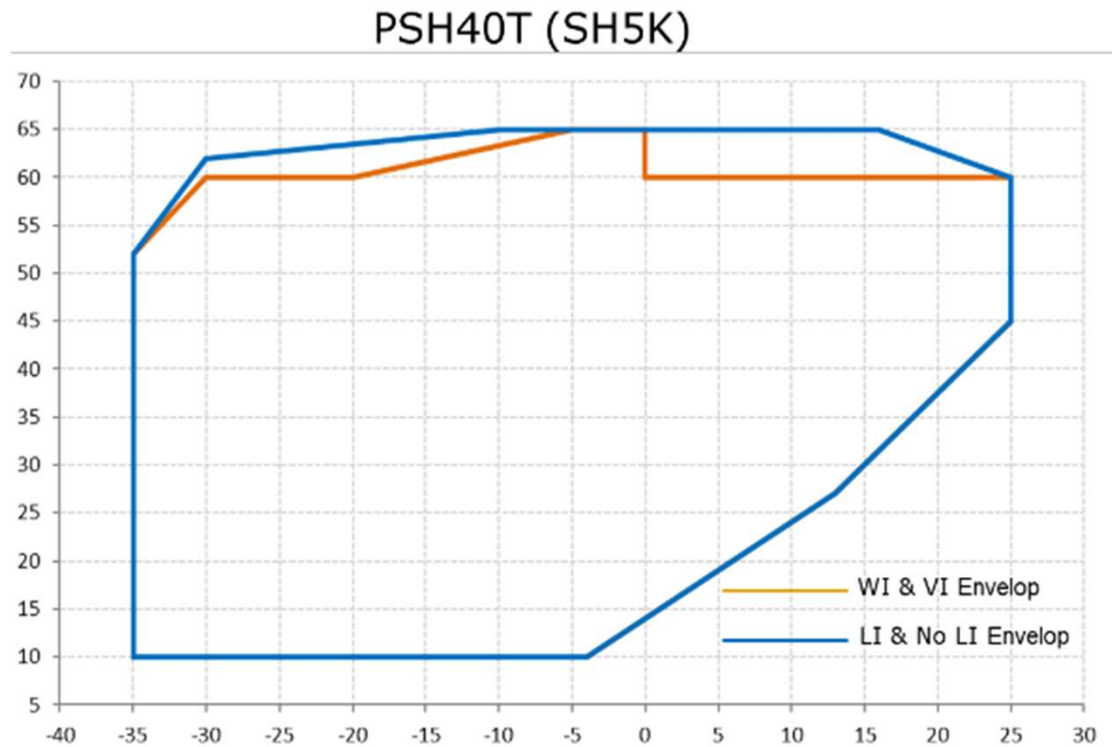
PSH065 (SH5K)



40TR喷气喷液压缩机-PSH105



- **COP (SH 5K SC 5K):**
 - ✓ Heating 制热 (-8/58): 2.77(VI 带喷气)
 - ✓ Cooling 制冷 (3/50): 3.10 (No VI 不带喷气)
- **Refrigerant 制冷剂:** R410A
- **Nominal sound power 噪声:** 89dBA





**ENGINEERING
TOMORROW**