

R32空调热泵系统用涡旋压缩机的 产品开发和技术研究

刘强

艾默生研发与整体方案中心

2020 年 8 月 重庆



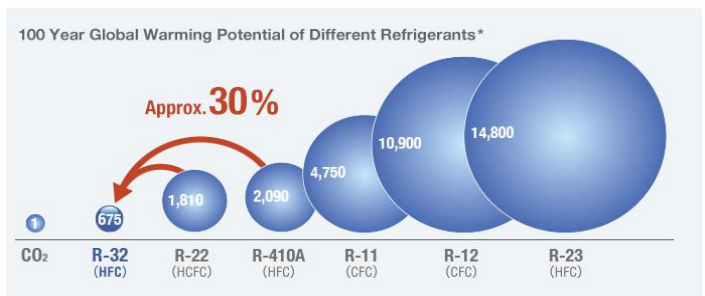
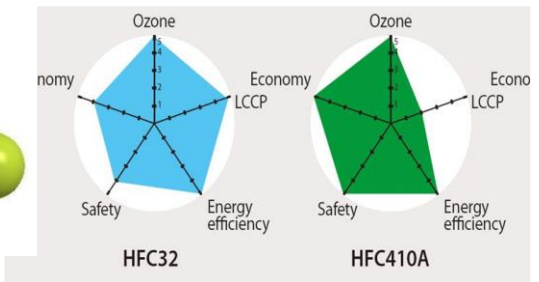
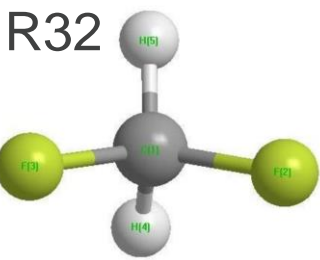
R32制冷剂应用于空调热泵行业的优势与挑战

优势

- 环保
 - 不消耗臭氧层
 - 低GWP, 和R410A相比, CO₂全周期减排 4%
- 经济性
 - 单质组分, 易于回收利用
 - 充注量减少20-30%
 - 高效换热, 紧凑设计
 - 发展中国家用得起
- 性能
 - 实际制冷量提高约 8 %, 能效提高约 2 %

挑战

- A2L 弱可燃性
 - 充注量限制, 应用限制
 - 研发 生产, 运输, 维修等法规的完善
- 高排气温度
 - 压缩机可靠性
 - 智能控制和诊断保障产品安全

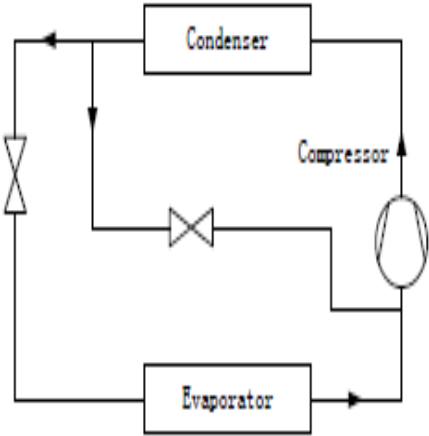


典型R32空调热泵系统方案

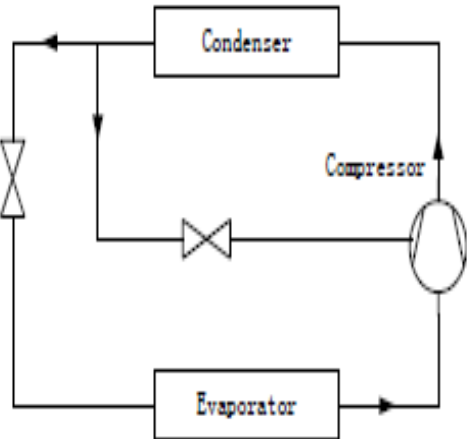
过去

现在

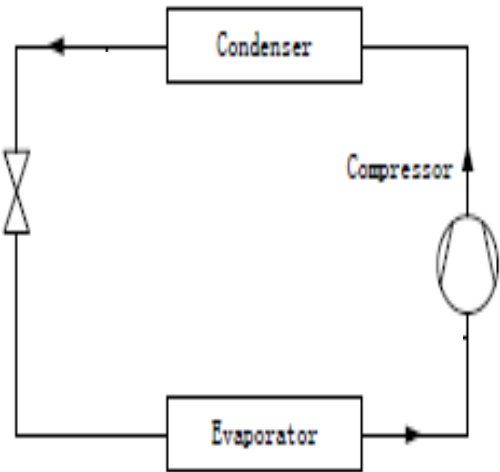
喷液至吸气管



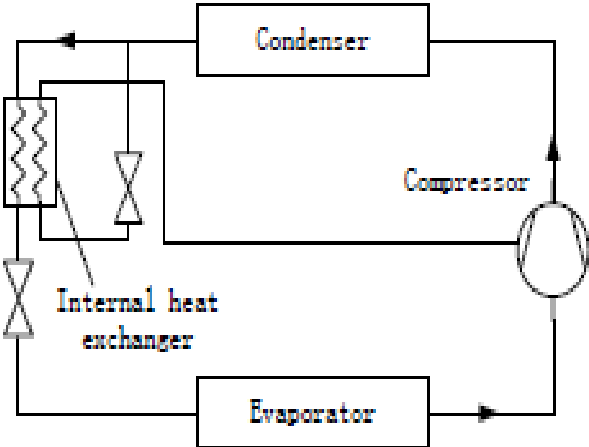
喷液至压缩腔



无喷射压缩



喷气增焓



能效



应用



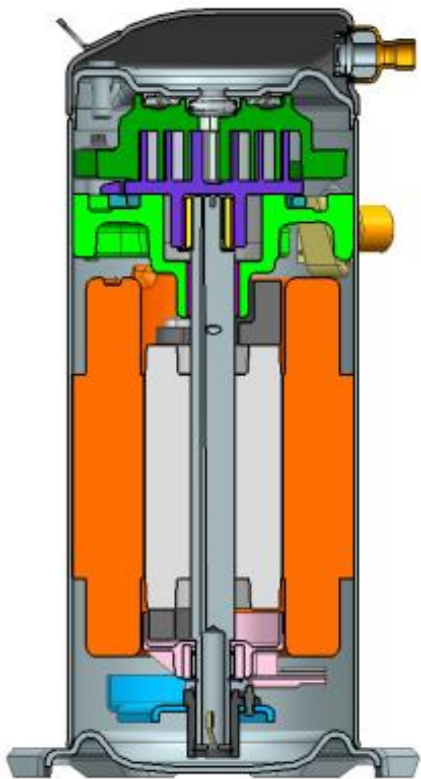
全寿命
费用



R32涡旋压缩机优化

R32压缩机优化重点:

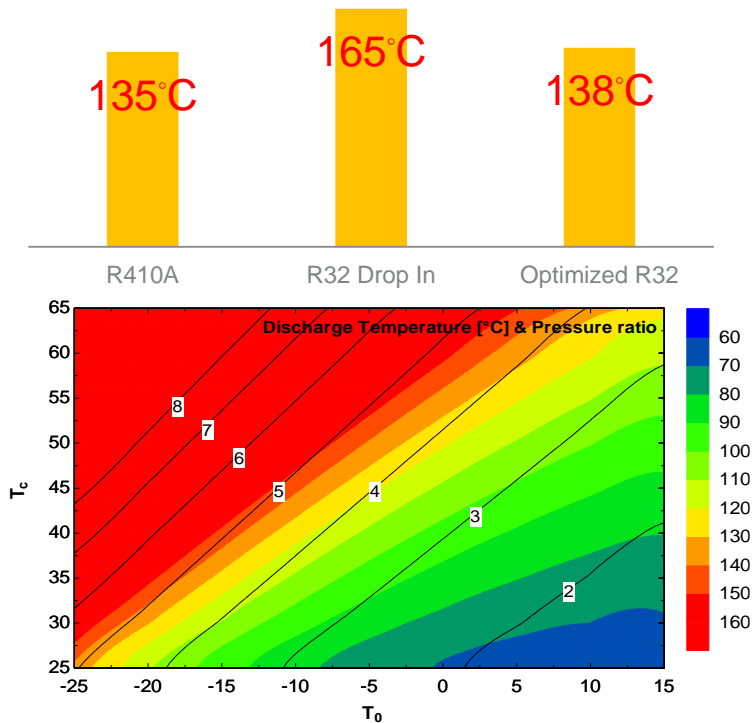
- 降低排气温度
- 提高可靠性&拓展应用范围



第一步，降低压缩机排气温度

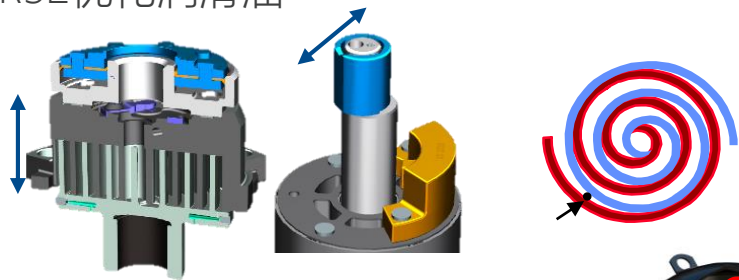
- 优化压缩过程，减少内部泄漏
- 降低制冷剂在压缩机内部的热传导和对流

排气温度，工况: ET/CT -23/38/8 °C

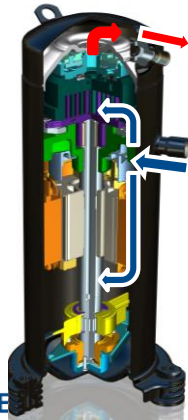


第二步，提高压缩机可靠性

- 涡旋双柔性自适应结构，热变形后的动态贴合密封
- 吸气冷却电机，确保电机在安全温度范围内稳定运行，扩展应用范围
- R32优化润滑油



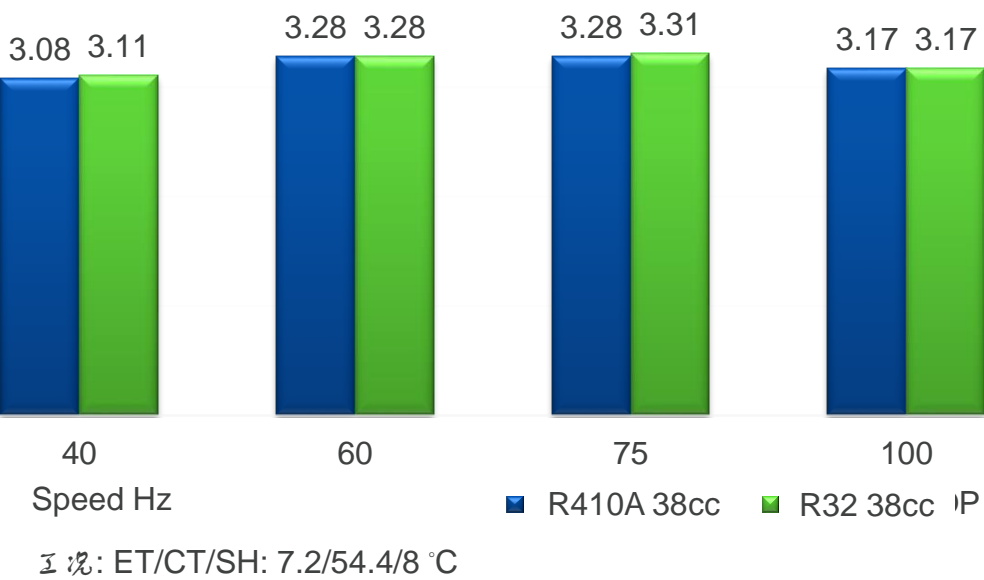
电机冷却方式	吸气冷却	排气冷却
电机温度	50-100°C	100-150°C
保护器起跳	正常运行	频繁起跳 排气温度T> 110°C
应用	电机和润滑油冷却充分，保证应用范围	电机和润滑油温度限制，采取降速，限流，缩小运行范围



R32涡旋压缩机测试结果

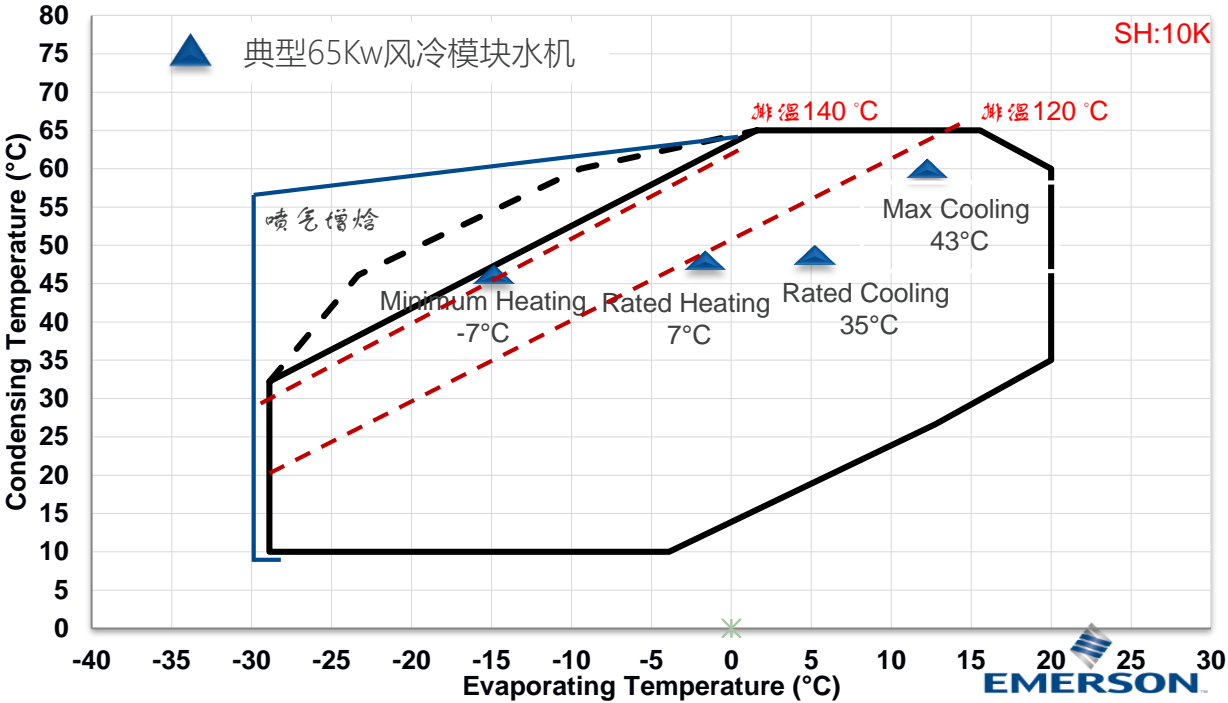
R32压缩机实测能效

- 经过优化的R32压缩机与R410A压缩机相比，性能提高1-2%



可靠性& 应用范围

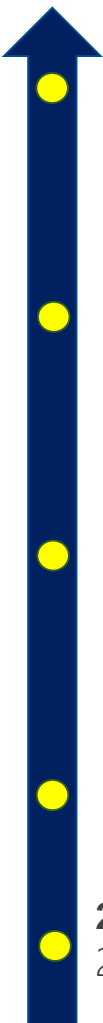
- 无喷射R32涡旋压缩机运行范围与R410A保持一致
 - 优化高排气温度下的压缩机可靠性
- 喷气增焓R32涡旋压缩机扩展低环温制热应用



艾默生持续投资Low GWP制冷剂相关产品研发及产业化

助力我国空调热泵产品绿色环保、高效运行

艾默生R32苏州研发实验室



- 2020**
系统可靠性测试
- 2019**
>8000 m², 260个测试台
6个系统测试房
- 2017**
1100 m², 80个测试台
2个系统测试房
- 2014**
600 m², 63个测试台
- 2010**
200 m², 34个测试台



艾默生R32系列优化涡旋压缩机

制冷量 HP	2-4	4-6	8-10	10-12	13-15	20-25	30-60
定频	无喷射						
	喷气增焐						
变频	无喷射						
	喷气增焐						

艾默生R32系统整体解决方案

