

# R1234ze(E)、R513A在超高效低碳型 柔性变频螺杆式冷水机组中的性能研究

顿汉布什 (中国) 工业有限公司

Dunham-Bush, Your Comfort Specialist!



# CONTENTS



PART 1 顿汉布什HFO项目背景

PART 2 R1234ze(E)、R513 在超高效冷水机组中的能效

PART 3 典型案例

# 全球资源共享 无偏差响应

Global layout



美系五大中央空调品牌之一  
领跑行业技术130年

6大销售、服务网络遍布  
全球100多个国家

服务全球超过  
100,000,000客户

全球120+分公司  
3500+技术人员提供技术  
服务

覆盖全球的服务网络  
7\*24H无时差响应

全球  
影响力

可靠的全球  
供应能力

为全球客户提供  
定制化系统解决方案

专业全面的技术服务  
和销售体系

即刻响应  
全球客户需求



顿汉布什  
美国康涅狄格  
Hartford成  
立



1894

半封螺杆压缩机  
英国MORDEN



1967

单级离心压缩机  
美国Hartford



1991

双级离心压缩机  
中国烟台



2007

半封单机双级螺  
杆压缩机  
中国烟台



2016

气悬浮离心压缩机  
中国烟台



2018

HFO全新冷媒永磁同步  
变频离心压缩机  
中国烟台



2023

1962

开启螺杆压缩机  
美国Hartford



1981

立式双螺杆压缩机  
美国Hartford



1995

顿汉布什落户中国烟  
台，建立中国研发、  
生产制造中心



2008

全面通过核级认证，  
开启核电领域发展  
新篇章



2017

自研磁悬浮离心式  
压缩机  
中国烟台



2021

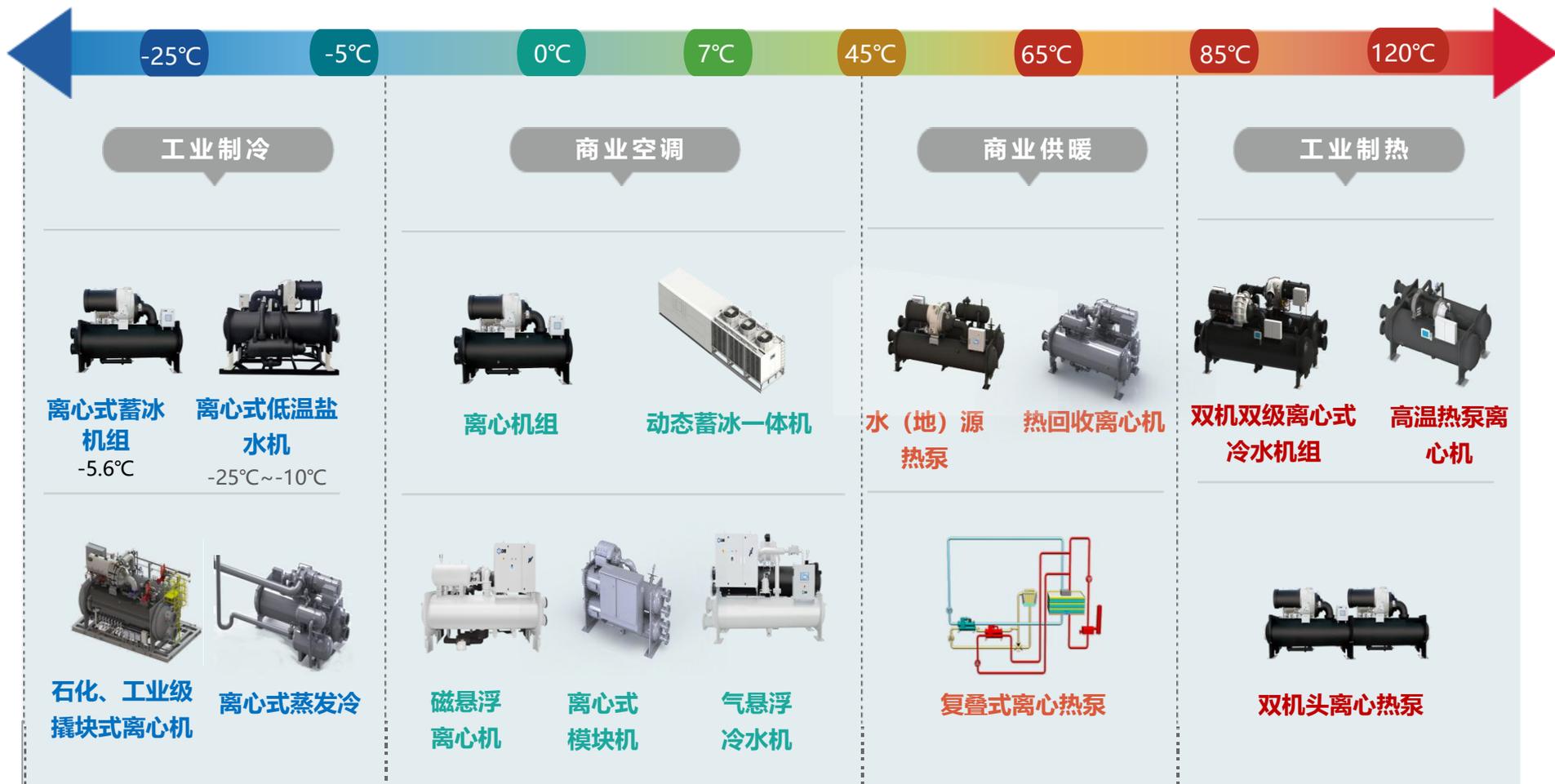
建成亚太最大压缩机智  
能型数字化制造基地



唯进步 不止步

Dunham-Bush Since 1894

# 宽温区多能利用全系列产品 (-25°C~120°C)





## HSC-2115 永磁同步变频变容半封闭压缩机



### 机组能效

制冷剂：R1234ze(E)

Capacity: 917.3W

### 测试方案

450RT压缩机测试台及600RTAHRI冷机测试台

长达8个月测试了近80多种工况

100HZ测试

120HZ测试

GB工况

GB工况

AHRI工况

AHRI工况

变水温工况

变水温工况

变水流量工况

变水流量工况

极限高温/低温工况

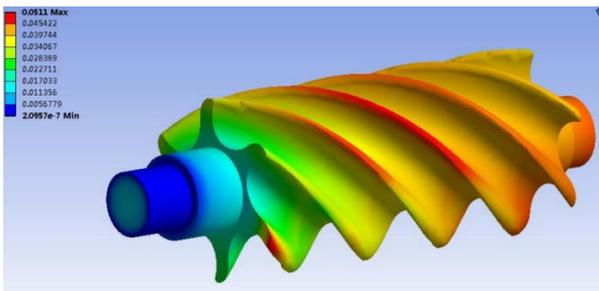
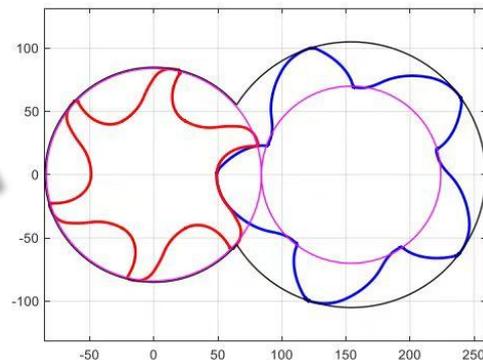
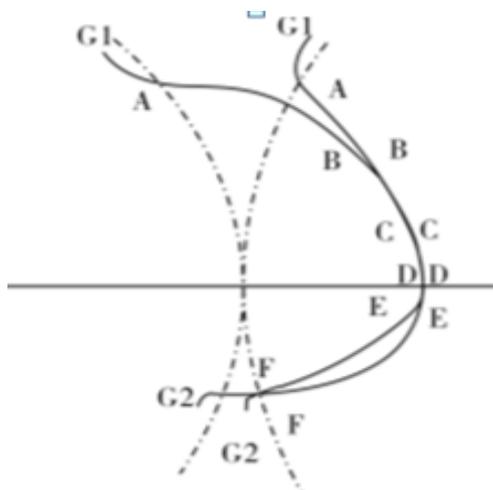
极限高温/低温工况

堵管实验

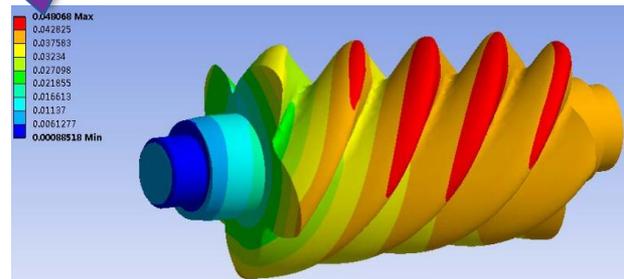
堵管实验

## HSC-2115压缩转子

- ◆ 转子间隙过大，导致气体泄漏，减小压缩机压缩比，降低效率。
- ◆ 转子间隙过小，会增大机头磨损、内部泄漏等损耗，能耗增加，缩短寿命。

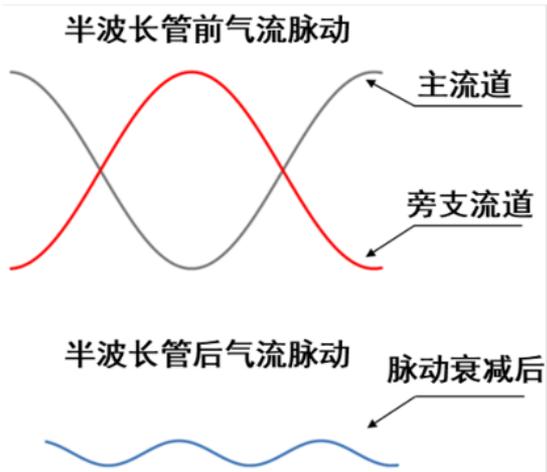


阴转子等效总变形



阳转子等效总变形

## HSC2115压缩机降噪



### HSC-2115装配降噪措施

- 提高了加工精度;
- 较小装配误差;
- 减小了支撑轴承游隙;
- 降低高速运转过程中转子不平衡质量诱发的振动噪声。

### HSC-2115抑制吸排气噪声

- ✓增加了排气端面脉动衰减装置。
- ✓吸气侧降噪零件。
- ✓设计旁支流道产生与管道内气流脉动幅值相等，相位相反的旁支气流脉动，两者互相叠加抵消，衰减气流脉动。



排气端面脉动衰减装置



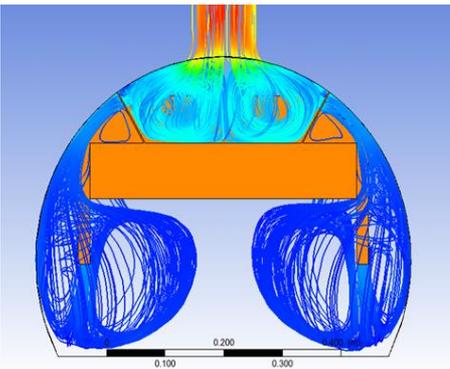
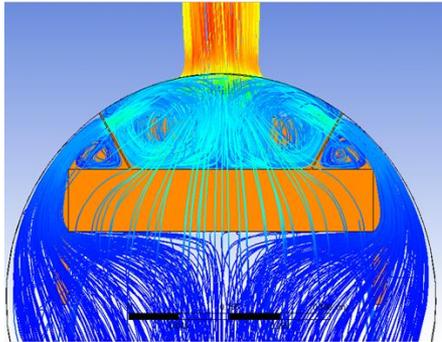
吸气侧降噪零件



**压缩机核心部件均由精密设备加工**

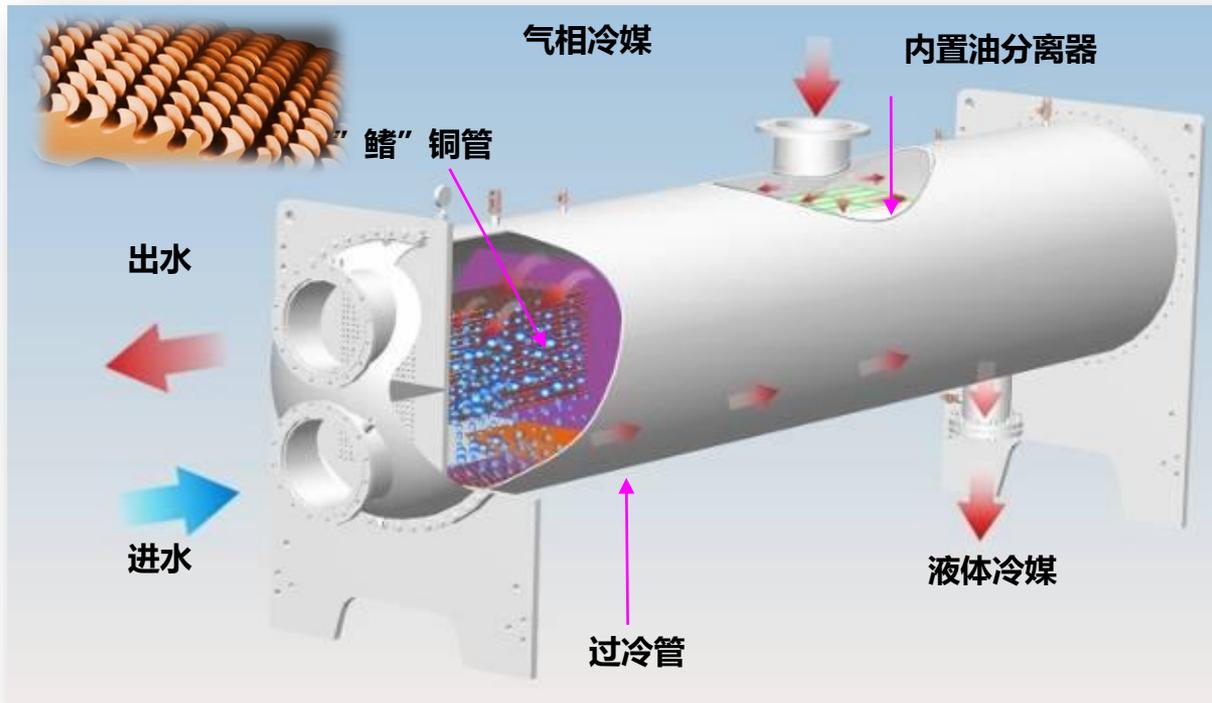
## 水平管重力滴淋式降膜蒸发器

- ◆ DB第二代降膜式蒸发器
- ◆ 导流装置，避免吸气带液风险，蒸发温度平均6°C以上。



## 横向填料式内置油分分离器

- 横向填料油分离器，油流速可降低，极大提高虑油效率，进而提高换热效率。
- 排气与换热管先平行后垂直接触，对换热管无冲刷，避免了震动。



## R1234ze(E)柔性永磁变频变容螺杆式冷水机组亮点

### 经济节能

- ✓ 优秀的两器设计，降低换热管面积和充注量。
- ✓ 立式结构，紧凑设计，可串并连拼机。
- ✓ 系统简单，撬块安装方便



### 高效环保

- ✓ 超GB的性能COP和IPLV，满足大多数高端机房的要求。
- ✓ 高性能变频压缩机，永磁同步，可变Vi，实现柔性无极调节。
- ✓ 采用HFO冷媒，减少碳排放、燃油锅炉产生的污染



### 用途广泛

- ✓ 顿汉布什热可满足实现制冷、供暖、生活热水多种型号的需求。
- ✓ 多种模式转换，任你选择



## 澳大利亚海港城雷丁电影院 Harbour Town Reading Cinemas



### 项目概况

雷丁国际公司，该雷丁电影院综合体位于澳大利亚昆士兰州黄金海岸的海港城购物中心，是雷丁在澳大利亚最大的电影院。

### 我司方案

2台WCFX46SZVES为24台空气处理机组提供冷水，服务18个电影院及相关地区

### 设计工况：

冷媒水14/7°C，冷却水29.5/35°C

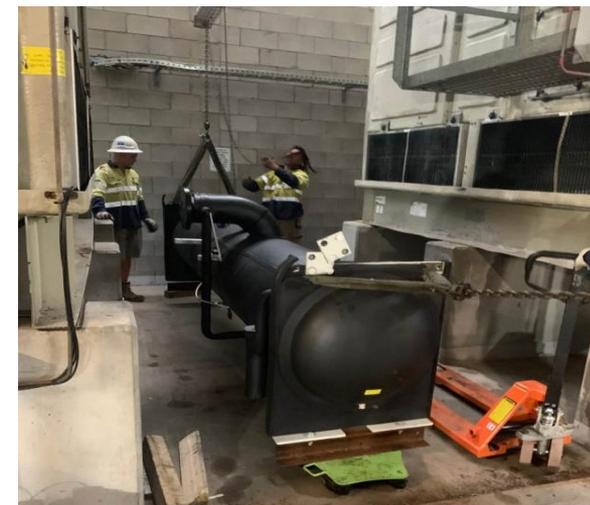
### 制冷剂：

采用高效、环保R1234ze冷媒的冷水机组。

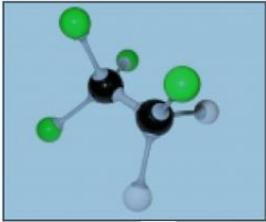
### 项目特点：

随着欧美国家对环保的日益重视，空调产品也面临变革，更低GWP的冷媒，更高COP的机组，是未来发展的方向。

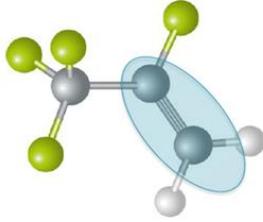
紧跟欧美标准的澳大利亚，同样在环保方面执行高标准，采用R1234ze冷媒的冷水机组的装机数量逐年攀升，



## HFO的优势



**HFC**  
Hydro fluorocarbon  
氢氟烃



**HFO**  
Hydro fluoro olefin  
氢氟烯烃

双键结构允许更短的大气寿命，GWP值很低，化学性能稳定性更好

## 测试方案

设计制造1台降膜式水冷螺杆冷水机组，分别测试R134a、513A的性能。

## 测试台资质

样机测试安排在顿汉布什研发中心水冷试验台上进行，该试验台分别通过AHRI和CRAA认证。

## 机组系统配置

### 压缩机：

哈特福德 HSC-1917 永磁变频螺杆压缩机

### 蒸发器：

顿汉布什第二代三级降膜式蒸发器，气液分离，纯重力式滴淋方式。

### 冷凝器：

壳管式冷凝器，外置立式油分离器

### 制冷剂：

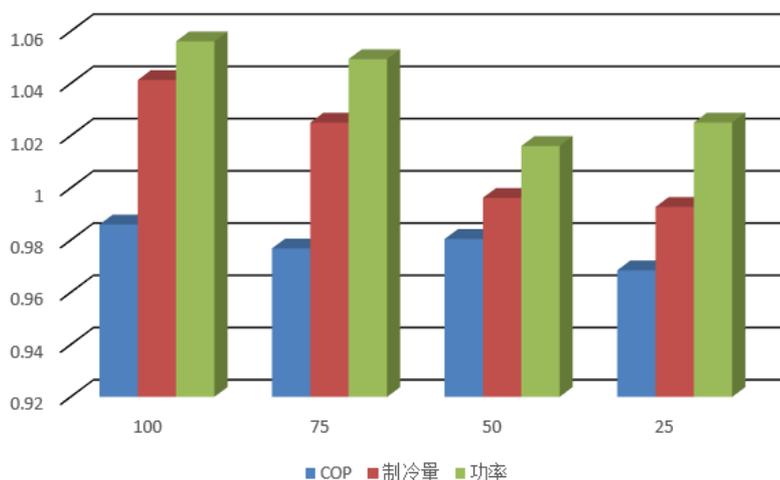
采用高效、环保R513A冷媒及R134a对比测试。

## 16台测试样机：



## R513A机组性能测试

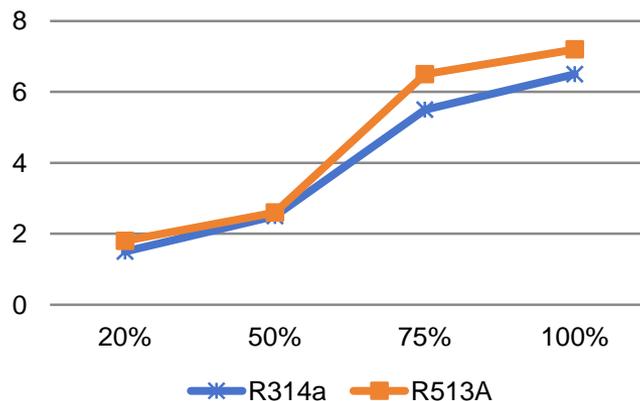
### ◆ (以R134a为基准)



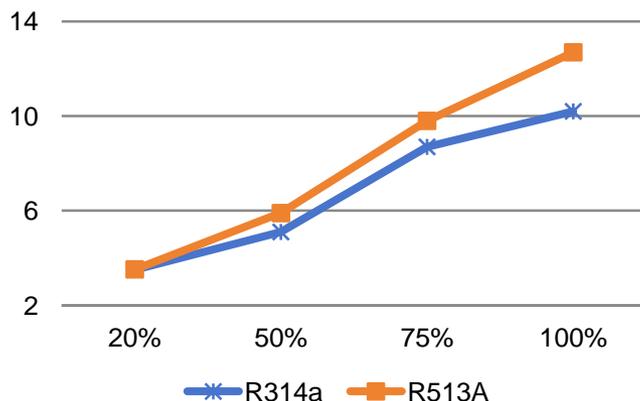
相对R134a, R513A的变化范围:

- ◆ 制冷量: 0.99~1.04
- ◆ 功率: 1.01~1.05
- ◆ COP: 0.96~0.98
- ◆ GB工况, 吸排气管路压降, R513A 大于R134a.

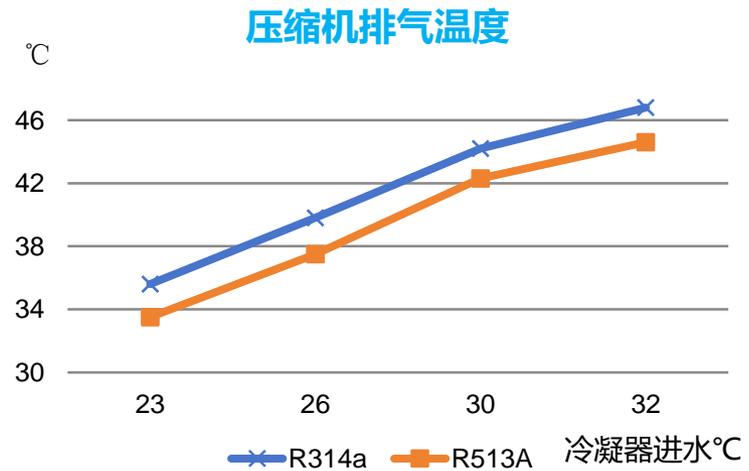
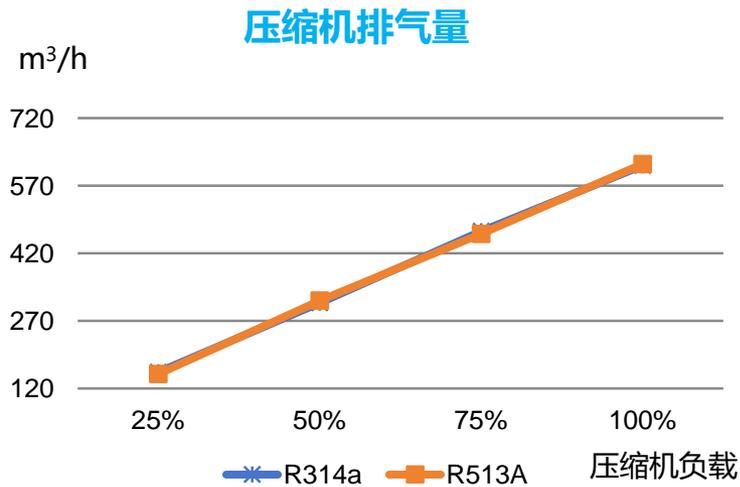
### kPa 压缩机部分负荷下吸气压降



### kPa 压缩机部分负荷下排气压降



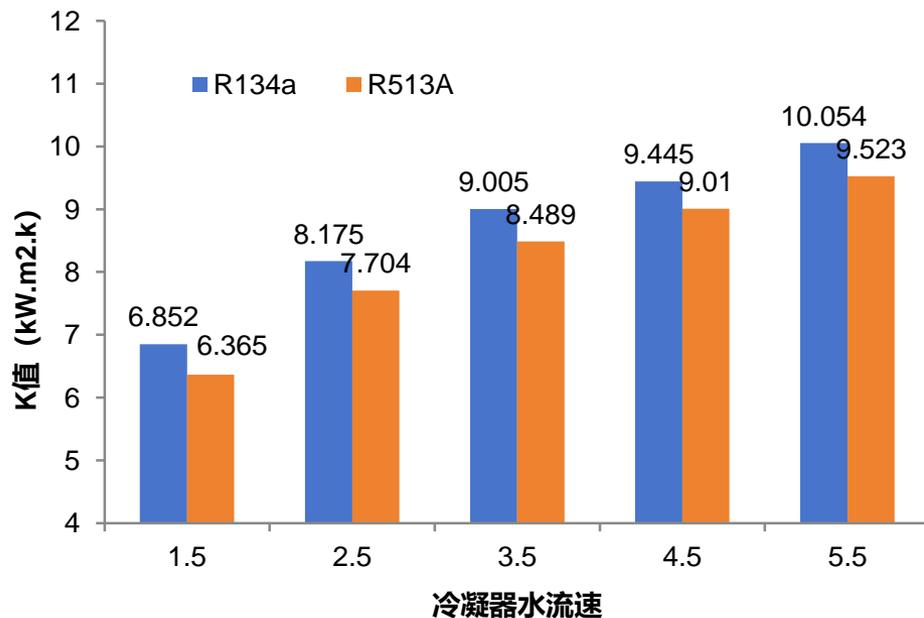
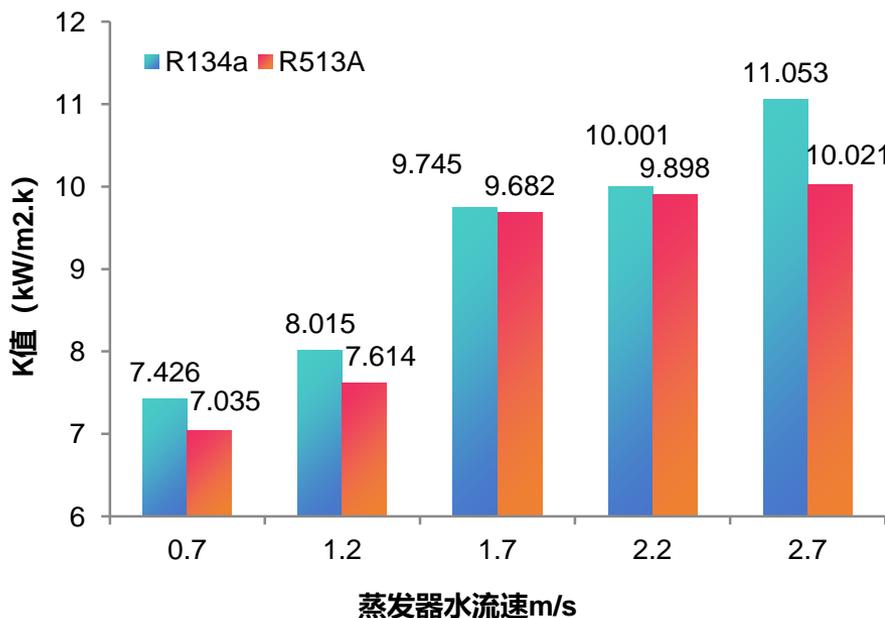
## 压缩机样机性能测试



蒸发温度相对稳定下，随着冷凝温度上升，机组排气温度上升，相同工况下，R513A排气温度略低于R134a

## R513A机组性能测试

水流速对蒸发器、冷凝器K值影响



## 加拿大魁北克矿业公司 Minerai Fer Quebec



### 项目概况

生活区采暖负荷为8459kW;  
生产区采暖及药剂负荷 (不含扩建)  
为11847.6kW;

### 热源水

矿煤清洗后的30°C温水, 可供热泵  
利用的环水水量约24000m<sup>3</sup>/h;

### 机组配置

#### R513A双系统半封螺杆热泵机组

✓ 机组一: WCHXHP560TY 30/23°C  
55/65°C 3台 ASME 认证

### ASME 认证

### 制冷剂

✓ R513A

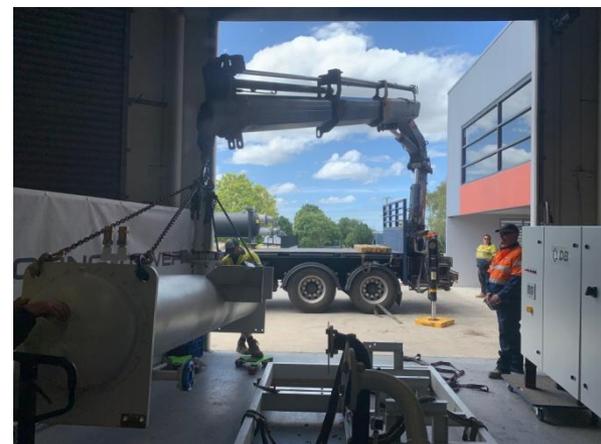
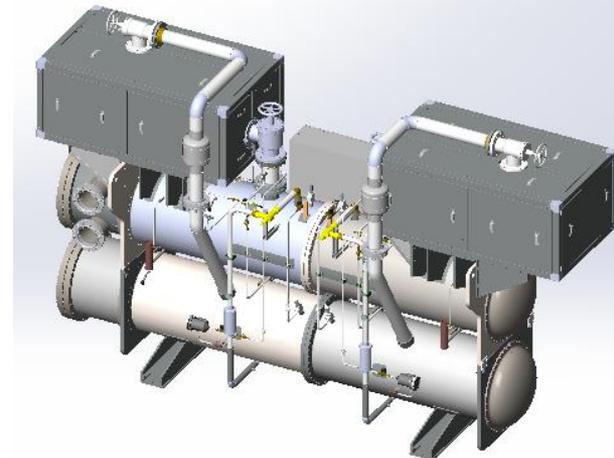
电压: 575/3P/60HZ

换热管: B10 镍铜管

静音技术: 压缩机排气静音, 机体静音+隔  
音室。

### 在线小球清洗技术

✓ 及时清理换热水管水侧换热表面, 使冷凝  
器换热保持洁净, 冷水机组制冷保持高  
效, 降低能耗。



## 迈阿密斯图特湖医院 Stuart Lake Hospital



### 项目概况

斯图特湖医院，位于迈阿密，这个项目夏天利用冷水制冷，冬天需要热水来制热，一机两用。

### 我司方案

4台WCHX110SYVES为24台空气处理机组提供冷水及热水，服务4栋医院大楼及急诊室。

### 设计工况：

冷媒水14/7°C，冷却水29.5/35°C

热源水20/10°C，热水60/65°C

### 机组参数

- ✓R513A工质
- ✓制冷量1750kw
- ✓制热量2000kw

### 制冷剂：

采用高效、环保R513A冷媒的冷水机组。

### ASME 认证

### 项目特点：

北美地区采用R513A冷媒热泵机组，近几年炙手可热。



# THANK YOU



顿汉布什  
唯进步，不止步！  
Innovation...Never Ends!



官方微信



手机网站

顿汉布什官方微信号：DB中国  
[www.Dunham-Bush.com.cn](http://www.Dunham-Bush.com.cn)  
[www.Dunham-Bush.com.cn](http://www.Dunham-Bush.com.cn)  
官方微信号：DB中国

顿汉布什 享誉世界的空调专家  
DUNHAM-BUSH, YOUR COMFORT SPECIALIST!