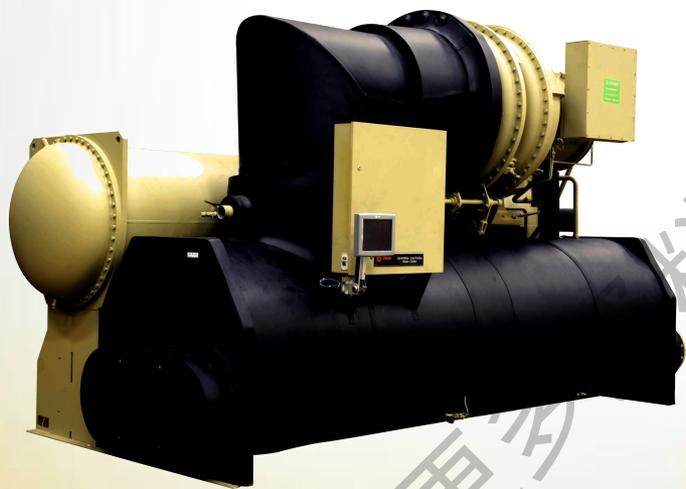


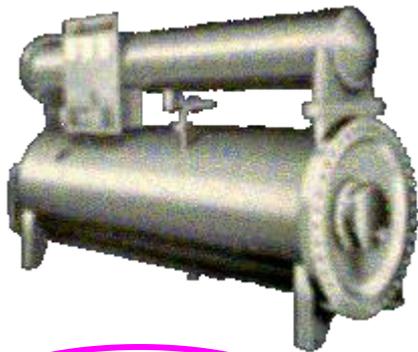
CVHE/G 离心式 冷水机组



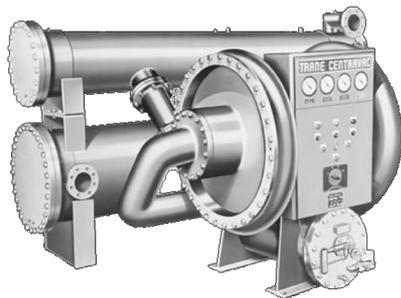
Trane China Central Region 2007



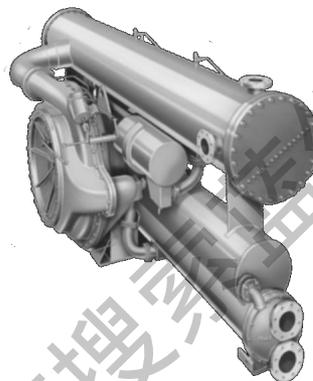
Trane离心机的发展历程



1938-Turbovac



1951- Original CenTraVac



1965- Model PCV



1982-CVHE / CVHG



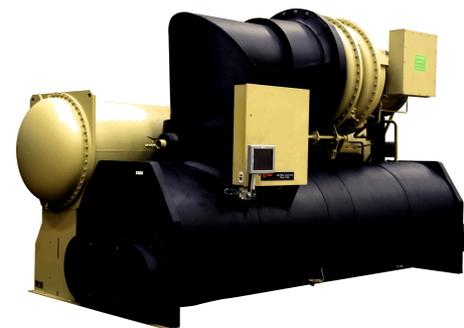
1992-CVHF



1996-CDHF / CDHG



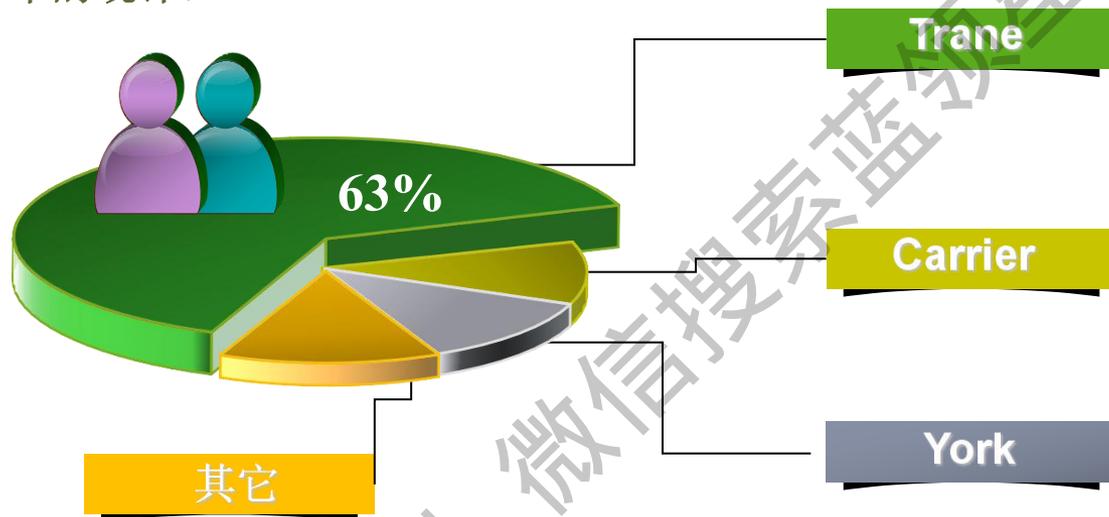
2002-无油
润滑机组



2007-更换最新
一代控制器

Trane离心机全球市场占有率

根据ARI2005年的统计:



1938年以来安装的Trane 离心式冷水机组仍在运行的超过92%



特灵部分历史荣誉

特灵三级压缩离心式冷水机组是业界公认的能效比最高、噪音振动最小、可靠性最高的机组，全球市场占有率高居第一

- ❖ **1938年**，特灵发明世界第一台直接驱动、全封闭离心机组
- ❖ **1981年**，发明世界第一台直驱三级压缩离心机组
- ❖ **1992年**，获美国环保署**EPA**环保奖
- ❖ **1993年**，发明世界上效率最高的低泄露“**Earthwise CentraVac**”离心式冷水机组
- ❖ **1994年**，美国国家环保发展协会办法的国家环保奖
- ❖ 年度最佳工业产品银质奖章
- ❖ **1995年**，美国专业工程师协会颁发的“优质新产品奖”
- ❖ **1996年**，获得美国工业产品年度金质大奖 和 **E星**总统大奖
- 同年获美国能源部颁发的环保节能奖
- **1997年**，威斯康辛洲年度最佳生产企业奖
- ❖ **1998年**获美国环保署“大气保护奖”和“能源之星”奖

特灵历史荣誉（续）

- ❖ 1999年，特灵集成舒适系统获得**Frost & Sullivan**工业产品革新大奖
- ❖ 2001年，特灵依靠**Earth Wise**系统，成为业内第一个获得建筑工业最佳节能大奖的公司
- ❖ 2001年，美国环保署颁发的能源之星金奖
- ❖ 2002年，发明革命性的产品**S**系列无油润滑**Earthwise CentraVac**离心机组
- ❖ **Leaders Meeting Founders** 颁发的**2002**年度卓越公司奖
- ❖ 2004，美国可持续建筑委员会“最佳实践奖”
- ❖ 2007年特灵三级压缩离心机**CenTraVac**™荣获美国环保署颁发的**2007**年“最佳之最”同温层臭氧保护奖



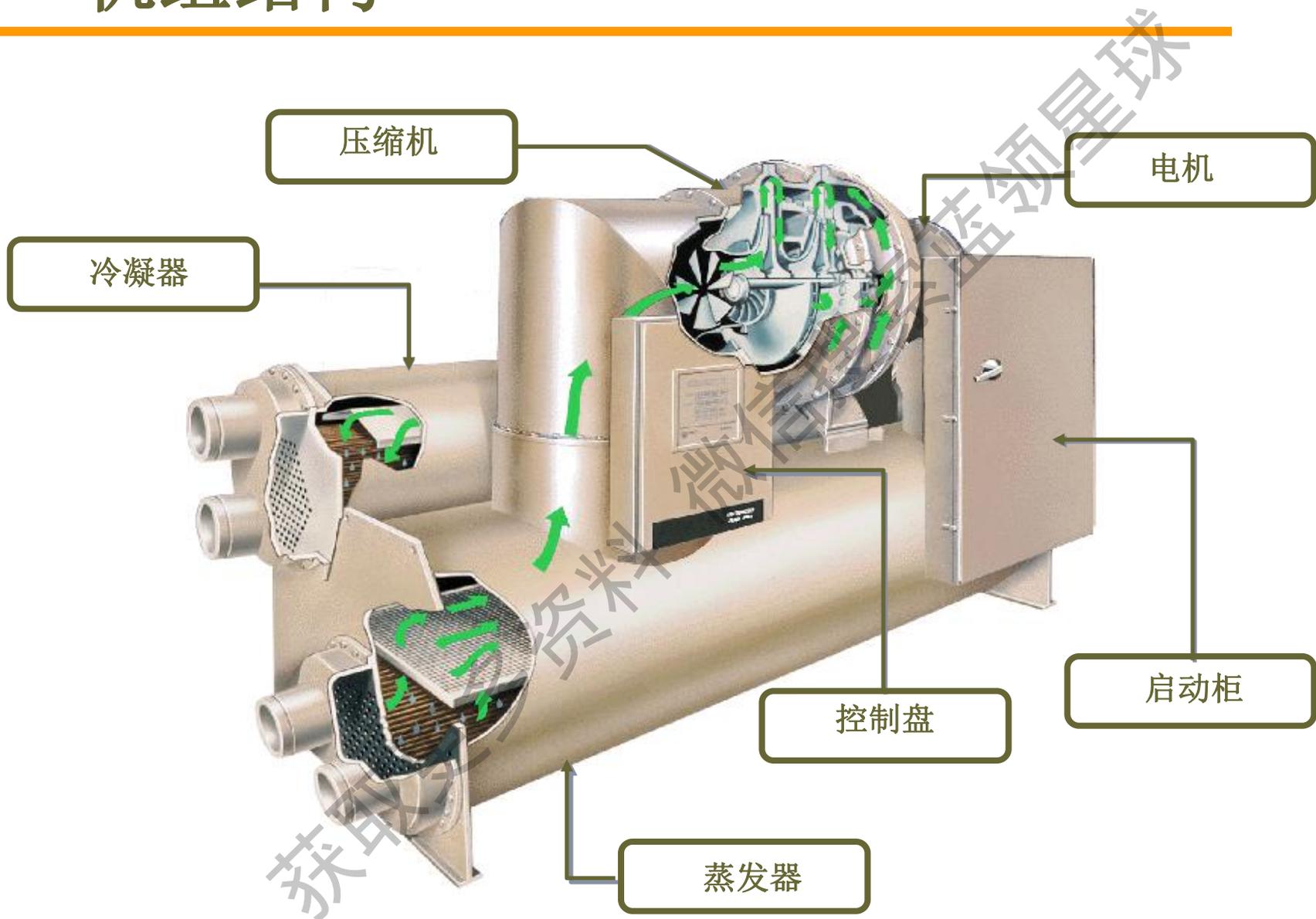
SAVING THE EARTH. SAVING YOUR MONEY.



机组概况

- ❖ 冷量范围：**300-2500Tons**
- ❖ 制冷剂：**R123**
- ❖ 半封闭离心式压缩机
- ❖ 三级压缩，两级经济器
- ❖ 直接驱动
- ❖ 专利弹性管卡技术
- ❖ 业内最先进的彩屏自适应控制器

机组结构



1

高效节能

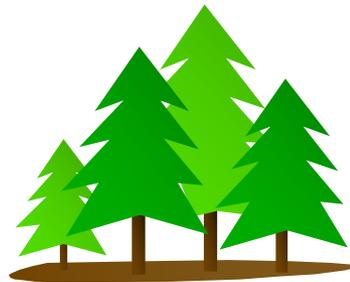
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

高能效产品的社会效益

1. 提高空调设备能效比，可节约用户电费，减缓夏季用电高峰负荷，缓解大中城市“夏季电荒”。
2. 保护环境，减缓全球变暖效应。若全社会都使用节能认证的空调产品（销售的产品从5级能效等级上升到国家2级能效等级）则因节电而使发电厂减少的温室气体排放量是

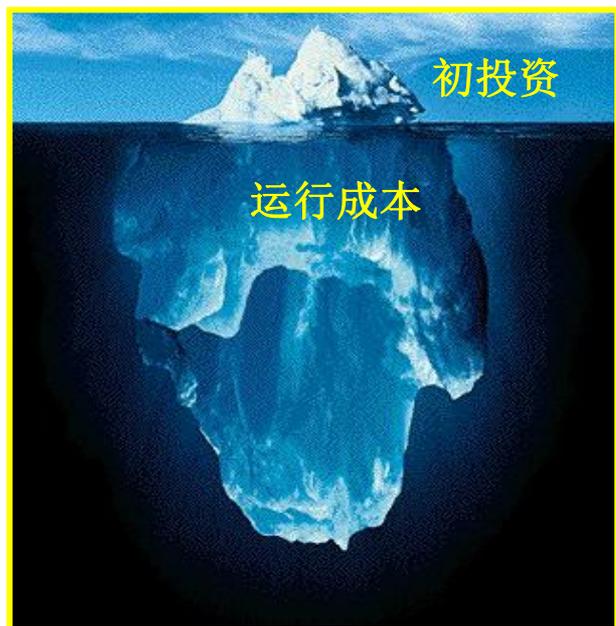
大约**76**亿公斤的**CO₂**
大约**0.64**亿公斤的**SO₂**
大约**0.27**亿公斤的**NO_x**

相当于
减少**200**万辆汽车
种植**4.8**亿棵树



高能效对业主的直接经济回报

关于初投资和运行成本



机组使用寿命内的运行费用 (93.36%)

机组初投资 (6.61%)

制冷剂花费 (0.03%)

Trane为您省:



113万/年

TRANE CVHG (1000RT)

输入功率: 576/台 (即主机COP: 6.1)

电费: 0.95元/kWh

制冷期: 135天/年

额定负荷使用时间: 8小时/天 (满负荷率 0.7)

运行费用: $576 \times 0.95 \times 8 \times 135 \times 30 \times 0.7 = 1241$

其他冷水机组 (1000RT)

输入功率: 628kW/台 (即主机COP: 5.6)

电费: 0.95元/kWh

制冷期: 135天/年

额定负荷使用时间: 8小时/天 (满负荷率 0.7)

运行费用:

$628 \times 0.95 \times 8 \times 135 \times 30 \times 0.7 = 1354$ 万

国家出台政策—对节能型冷水机组提出要求



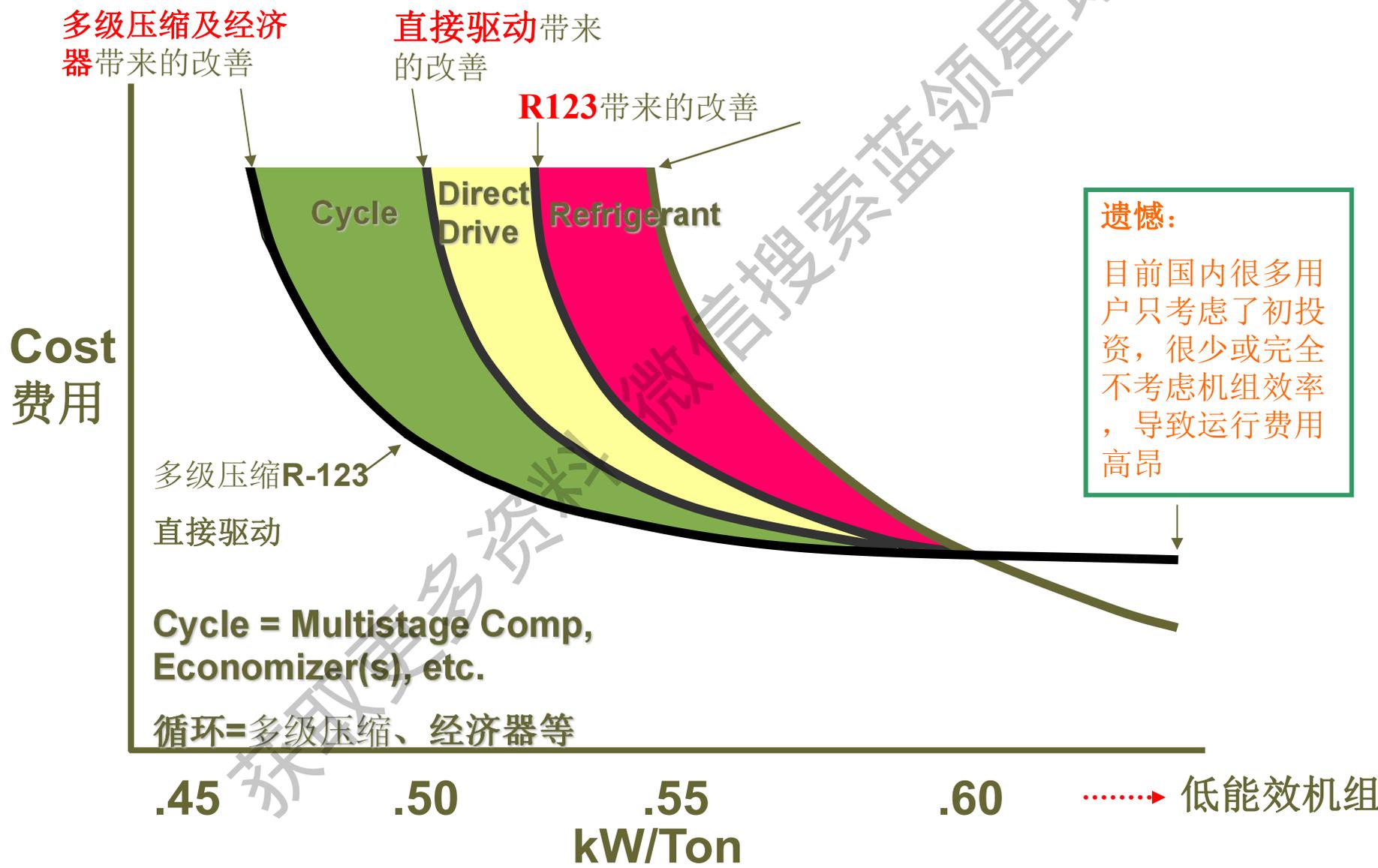
国家标准《冷水机组能源效率限定值及节能评价值》

5.2 节能评价值 表2

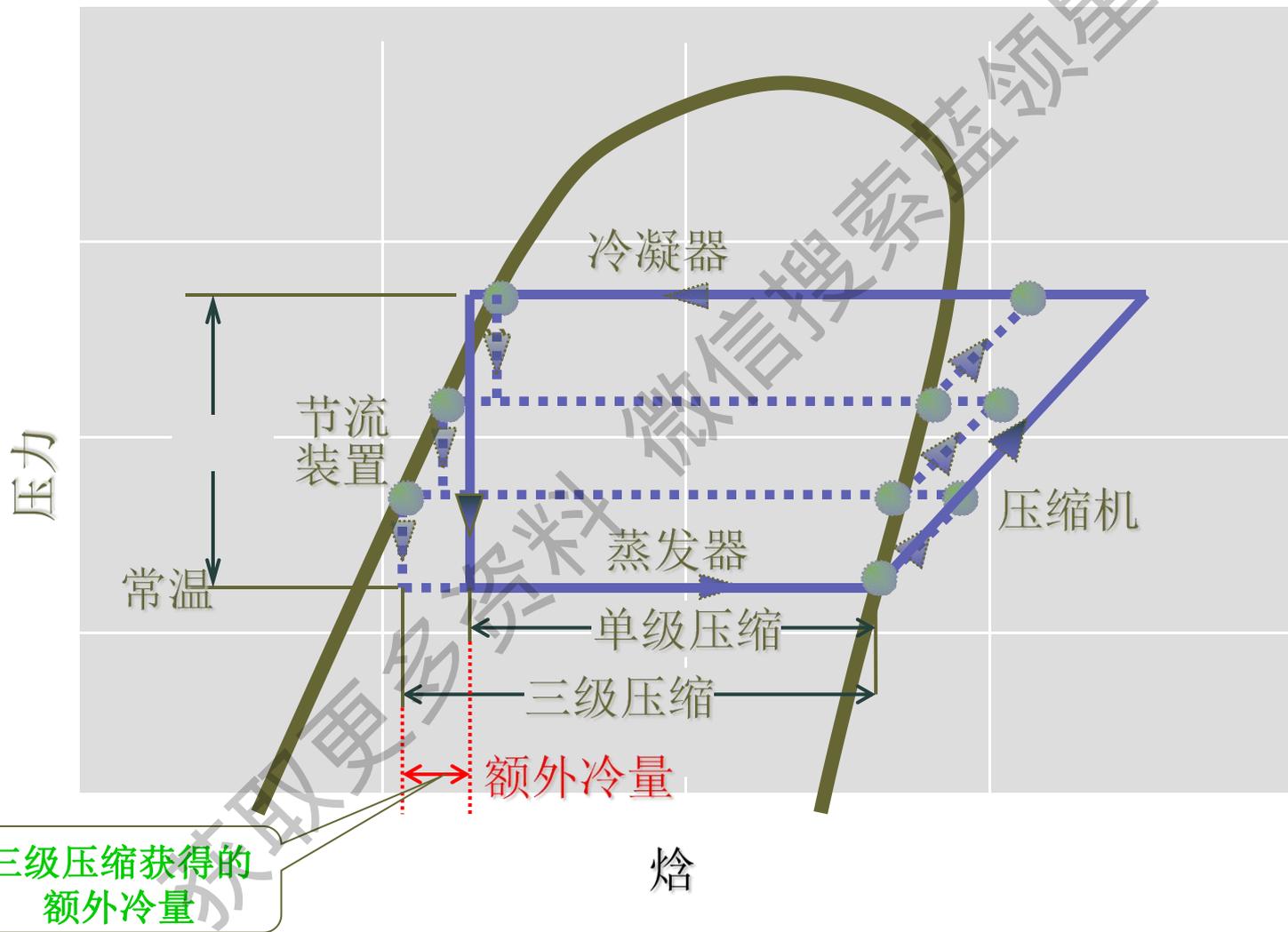
类型	额定制冷量 (CC) kW	能效等级 (COP, W/W)				
		1	2	3	4	5
风冷式或 蒸发冷却式	$CC \leq 50$	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4
	$50 < CC$	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6
水冷式	$CC \leq 528$	5.0	4.7	4.4	4.1	3.8
	$528 < CC \leq 1163$	5.5	5.1	4.7	4.3	4.0
	$1163 < CC$	6.1	5.6	5.1	4.6	4.2

注：当冷水机组的能效比实测值大于或等于表2中所对应的产品类型第2能效等级所规定的值时，判定该批产品的能源效率指标符合节能型冷水机组的要求。

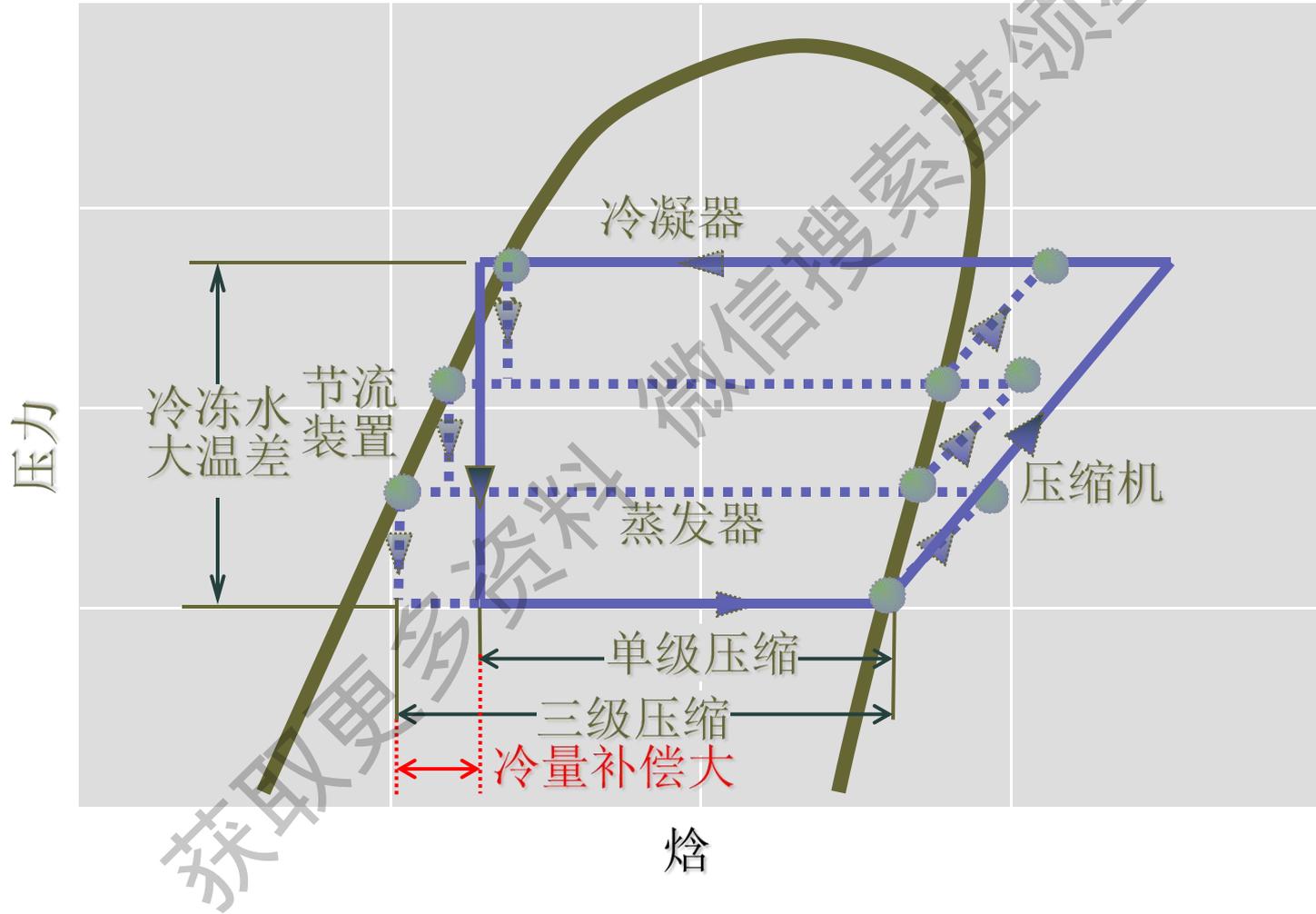
特灵离心机组：行业最高效的奥秘



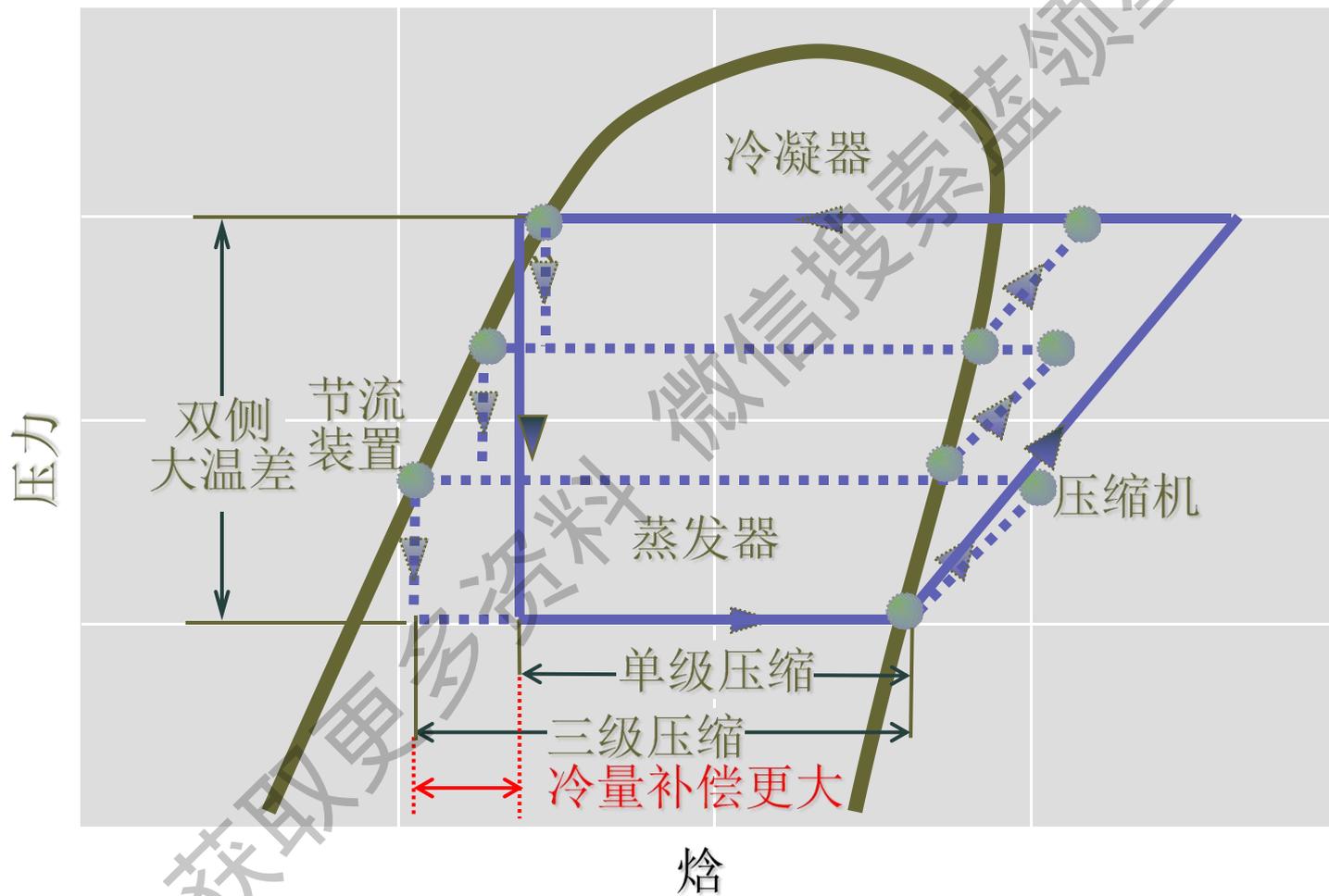
三级压缩离心机的优点：常规供回水温差（7~12℃）



三级压缩离心机的优点：冷冻水侧大温差



三级压缩离心机组优点：双侧大温差



本项目特灵离心机组与其他品牌运行费用对比一览表（单台）

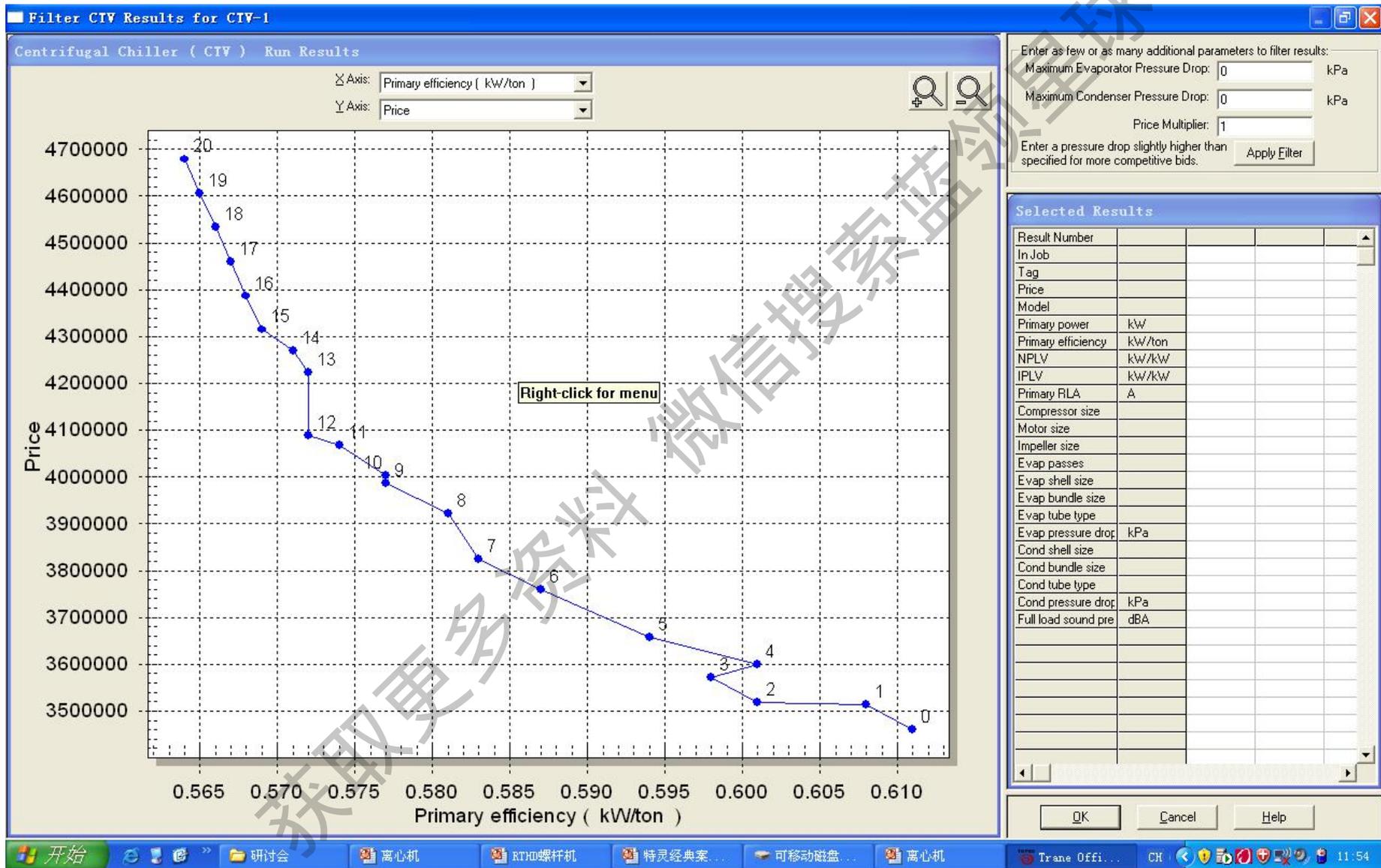
具体算法：供冷周期从每年的5月至10月，共计120天，每天运行8小时，满负荷运行，商业电价按0.954元/kW·h；按常规温差7/12℃下技术参数

厂家	制冷量 (RT)	耗电量 (KW)	能效比 (KW/RT)	年运行时间	电价 (元)	年运行费用 (元)
特灵	1200	717	0.598	960h	0.954	$717*960*0.954$ =656657
YK系列	1200	779	0.649	960h	0.954	$779*960*0.954$ =713439
19XR系列	1200	741	0.617	960h	0.954	$741*960*0.954$ =678637

备注：以上数据均来自各厂家公开技术样本

特灵机组比其他厂家机组每年最多可以节约费用**56782**元，冷水机组寿命一般在**20**年，特灵一台冷水机组在**20**年共节省费用**56782*20=1,135,640**元

离心机价格关键影响因素：配置及效率





If for one year, every new non-Trane centrifugal chiller had the same efficiency as the average Trane R-123 chiller...

如果所有的其它品牌的离心冷水机组的效率都能达到特灵空调使用R-123制冷剂的平均效率水平，使用一年下来节约的能源能够...

- Annual power plant emissions reduced by more than 777 million pounds of CO2
- 电厂每年会减少超过7.77亿磅的CO2排放
- Approximately 250,000 pounds of SO2 and 1 million pounds of NOX emissions are avoided
- 可以避免大约250,000磅SO2和1百万磅的NOX的排放

is the equivalent of planting 1.4 million trees for the next 23 years!

这就相当于种1,400,000棵树，让其生长23年的效果！

2

优质可靠—卓越的机组结构

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

机组结构及技术优势

1

半封闭式压缩机结构

2

三级压缩配两级经济器

3

直接传动

4

机组部件与可靠性

5

特灵独特专利技术—弹性管卡

6

固定孔板节流

7

有效避免喘振

8

低冷却水温运行

9

压缩机、电机原装进口



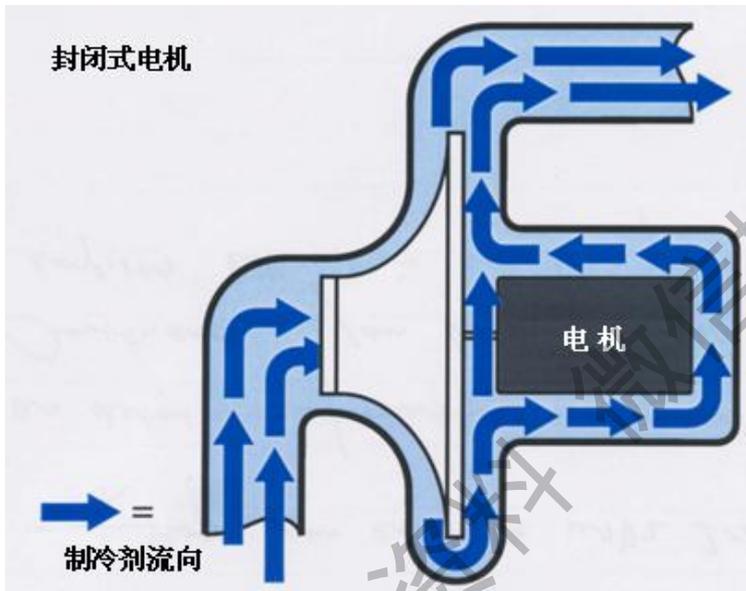
机组结构—压缩系统

1

压缩/电机结构—半封闭式

TRANE

封闭式



★结构简单、运行稳定，可靠

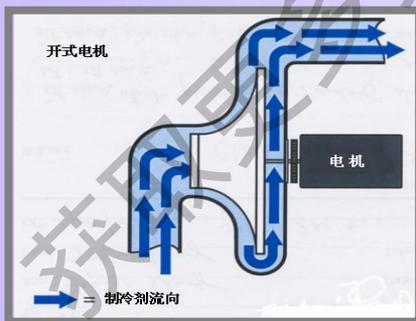
★无泄漏，效率高

★噪音低

★电机工作环境清洁，机组寿命长

其它品牌

开式



需要增加轴封、连轴器等，运转部件多

容易泄漏，效率低

电机靠外加风机来冷却，易出故障

机房必须增设强制排风措施

电机暴露在空气中，噪音大

机组结构—压缩系统

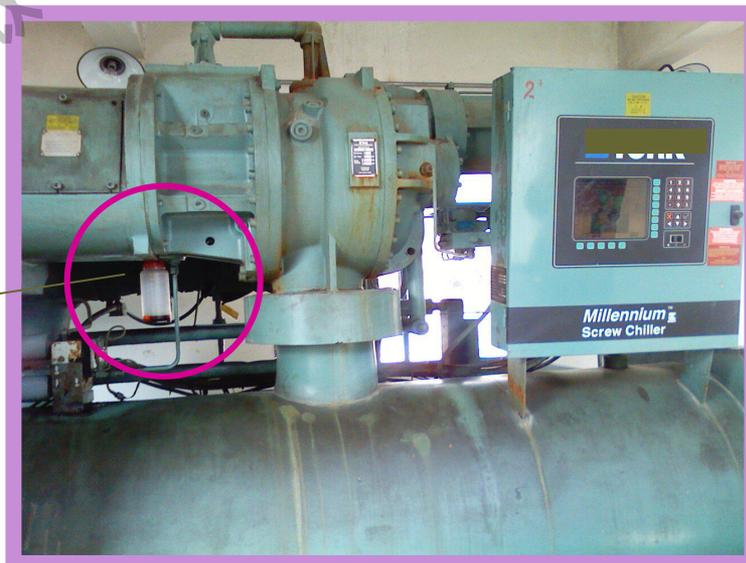
A

开启式机组的痼疾：**轴封漏油**

- 电机轴与压缩机轴通过连轴器连接：开启式机组压缩机转速**5000-19000RPM**，运转一段时间后连轴器发生偏心，需要定期校正保证同轴度
- 轴封：轴封的寿命不仅与其本身质量有关，还与连轴器的同轴度有关，如果同轴度误差太大，就会导致轴封过度磨损，导致泄露；而由于连轴器的偏心几乎无法避免，因此每隔二三年就需要停机更换轴封

换一个轴封费用约需**3~10万元**；

轴封漏油，塑料瓶上阵！

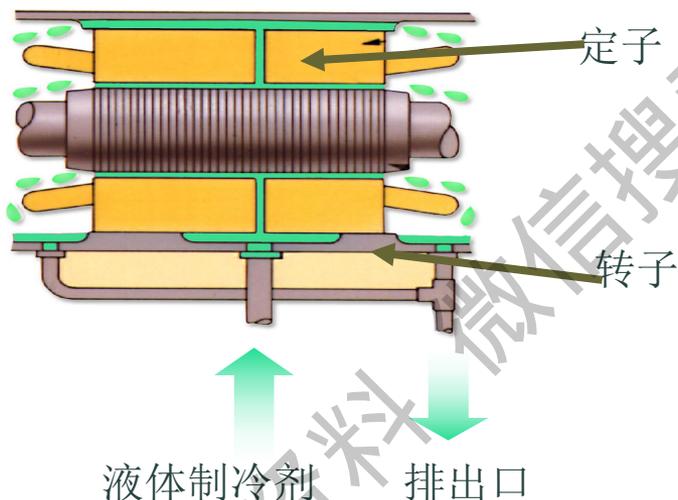


一台实际运行3年的开式机组实拍照片

机组结构—压缩系统

电机冷却方式—冷媒冷却

TRANE
冷媒冷却



- ★冷却效果好，电机温度稳定
- ★电机环境清洁
- ★三相绕组温度可监测，电机可靠性、效率和寿命大为提高

其它品牌

空气冷却



- 冷却效果差，电机温度不稳定
- 电机环境不清洁
- 无三相绕组温度监测配置，可靠性差

机组结构—压缩系统

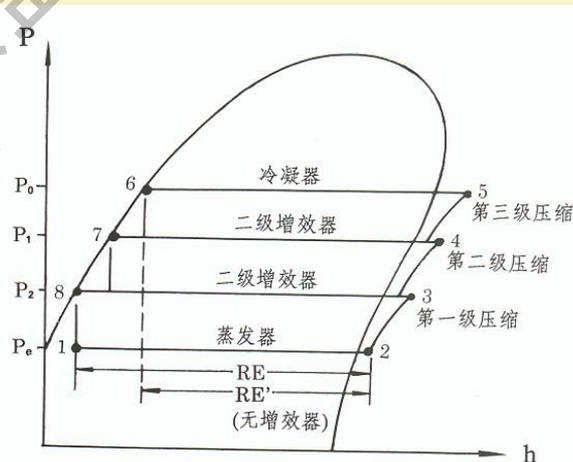
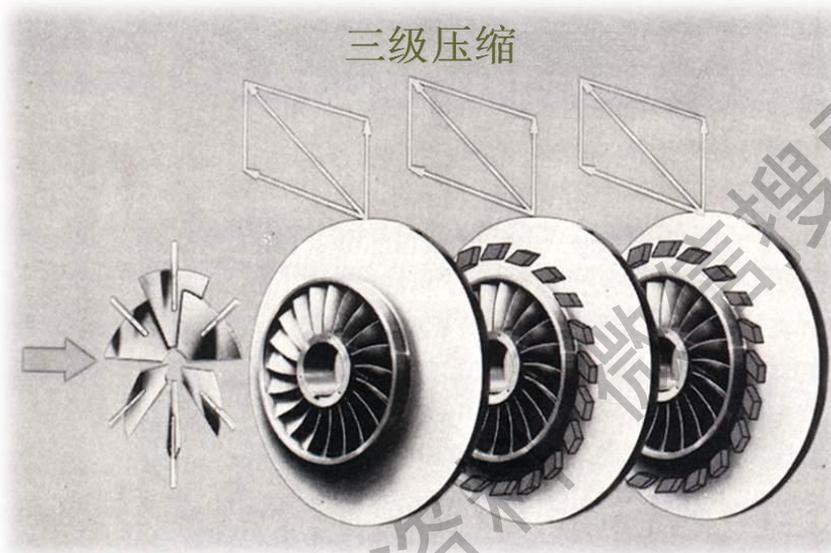
2

压缩等级—三级压缩配两级经济器

- ★ 三级压缩能够有效避免喘振。
- ★ 三级压缩容量范围广。

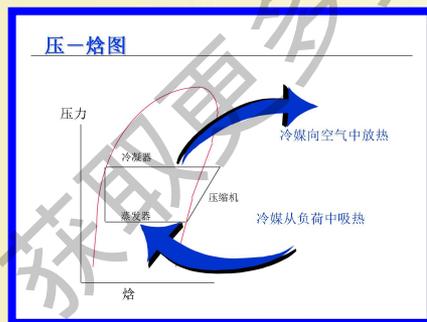
TRANE

三级压缩



其它品牌

单级压缩



单级压缩机组负荷调节范围窄
单级压缩机组容易发生喘振

机组结构—压缩系统

两级经济器—节能

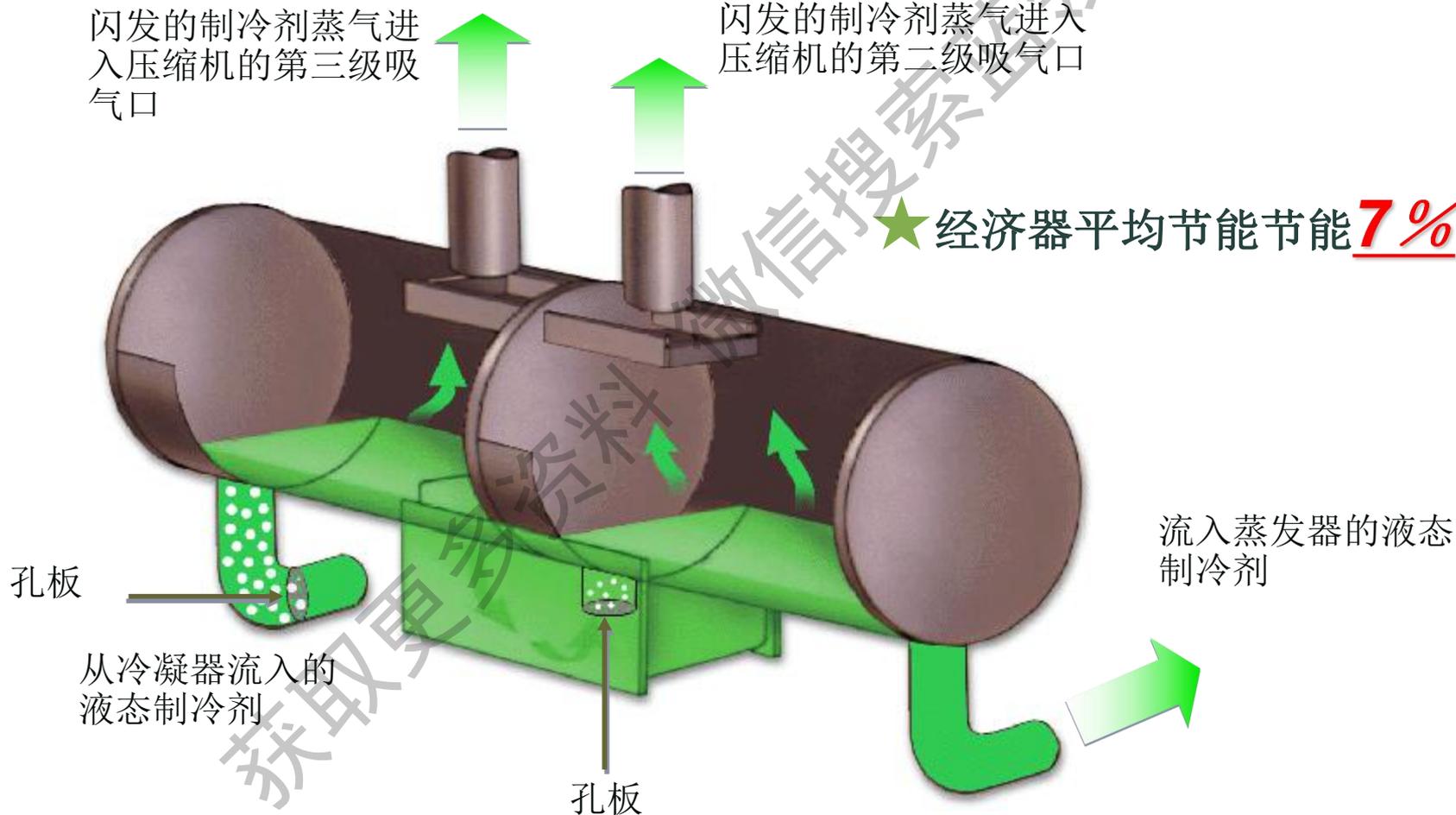
TRANE

独有

闪发的制冷剂蒸气进入压缩机的第三级吸气口

闪发的制冷剂蒸气进入压缩机的第二级吸气口

★经济器平均节能节能 7%



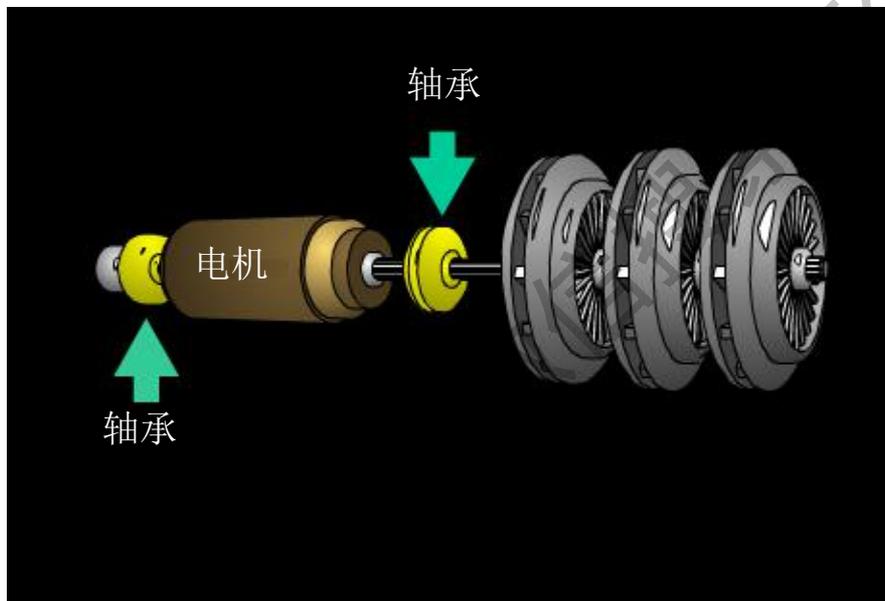
机组结构—压缩系统

3

传动方式—直接传动

TRANE

直接传动



★无齿轮箱，运动部件少，安全可靠，正常操作下在机组寿命期内都无须更换零件。

★无增速齿轮，压缩机转速低—**2950RPM**，机组振动小、噪音小，寿命长。

★没有齿轮传动损失,机组能效高。

其它品牌

齿轮传动

开式：8000~12000

半封：7000~16000

16000~36000



机组结构—压缩系统

3

传动方式—直接传动



振动更低

根据ARI 575标准测得
400~850Tons <80dBA
900~1300Tons <85dBA

低噪音

机组结构—压缩系统

4

机组可靠性

TRANE

其它品牌

项目	零部件	直联	齿轮连接	
		半封闭	半封闭	开启
A.	电机	0.999	0.999	0.999
B.	传动	1	0.994	0.994
C.	轴承 (.999 可靠性) ⁿ	0.998	0.994	0.992
	轴承 (.999 可靠性) n			
	n=轴承数量	n = 2	n = 6	n = 8
D.	轴封	1	1	0.92
E.	联轴器	1	1	0.995
机组可靠性 $\Sigma R = R_A \cdot R_B \cdot R_C \cdot R_D \cdot R_E$		99.70%	98.70%	90.17%
故障率		0.30%	1.30%	9.83%

根据ASHRAE 1999年的应用手册, 第37页37.2

可靠性=R1XR2XR3, R1~R3代表关键零部件可靠性

机组性能-换热系统

5

特灵独特专利技术—弹性管卡

TRANE

弹性管卡



- ★支撑板薄，换热更充分
- ★能防止制冷剂冲击管板摩擦漏换热管
- ★方便拆卸

其它品牌

直接胀接



采用管端板与管支板处同时胀管

当制冷剂气体横掠过板子时对换热管的冲击，引起管子与板之间的摩擦，造成管壁变薄，可能会引起冷媒泄漏。

支撑板处留光管，换热效果会受影响。

**特灵2001年
淘汰此种方式**

机组结构—节流装置

6

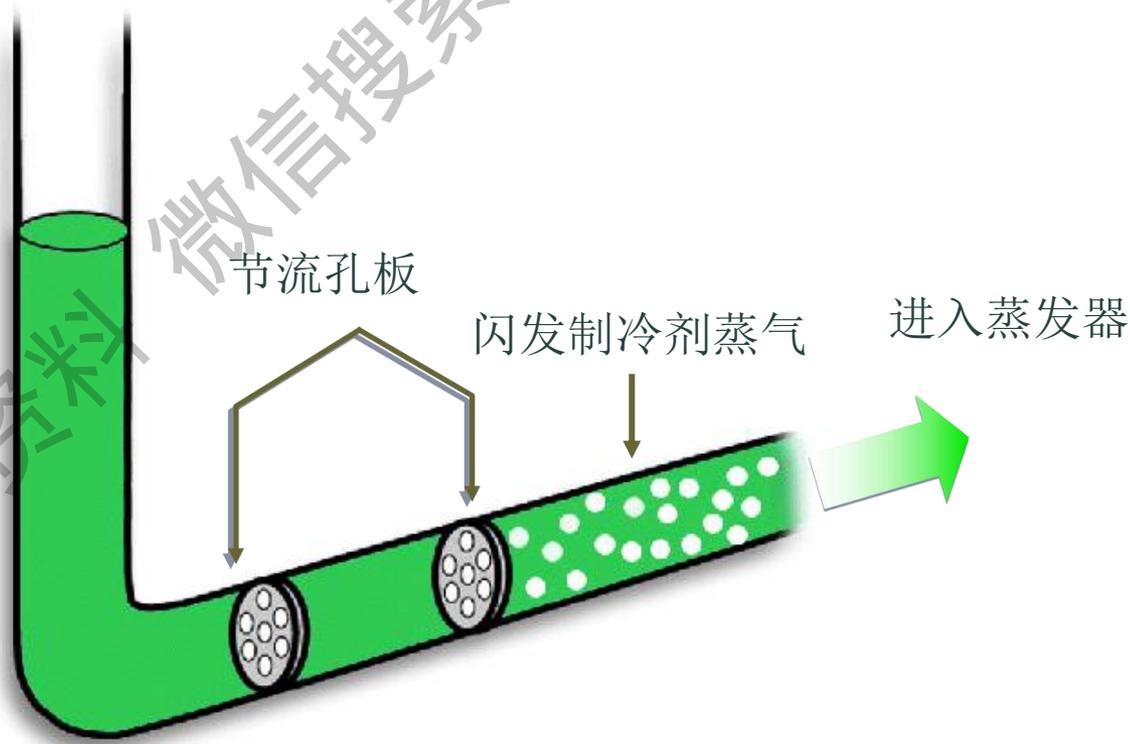
节流形式—固定孔板

TRANE

优点：

可以在各种负荷下有效地控制冷媒流量。

与浮球阀、膨胀阀相比有更好的可靠性，避免故障。

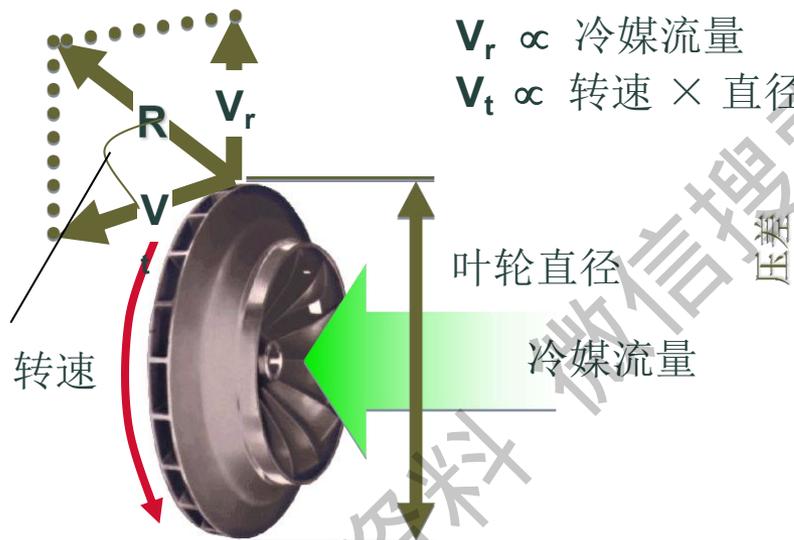


机组结构—负荷调节

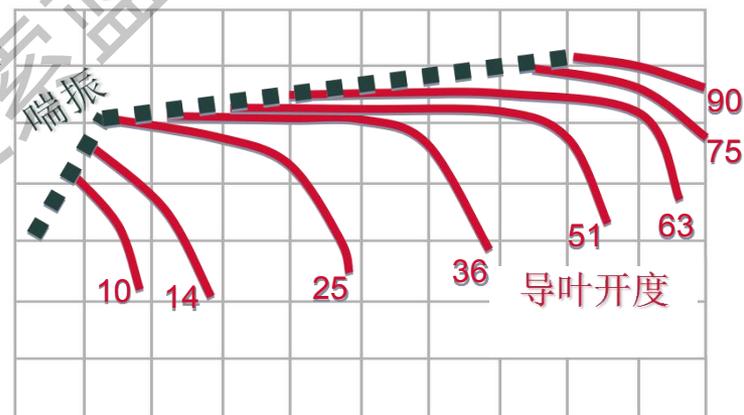
7

有效避免喘振：低负荷可运行在**10%~15%**

TRANE



要避免喘振，
需保证该夹角
不能低于一定
值



其它品牌：单极压缩低负荷只能运行到**30~40%**

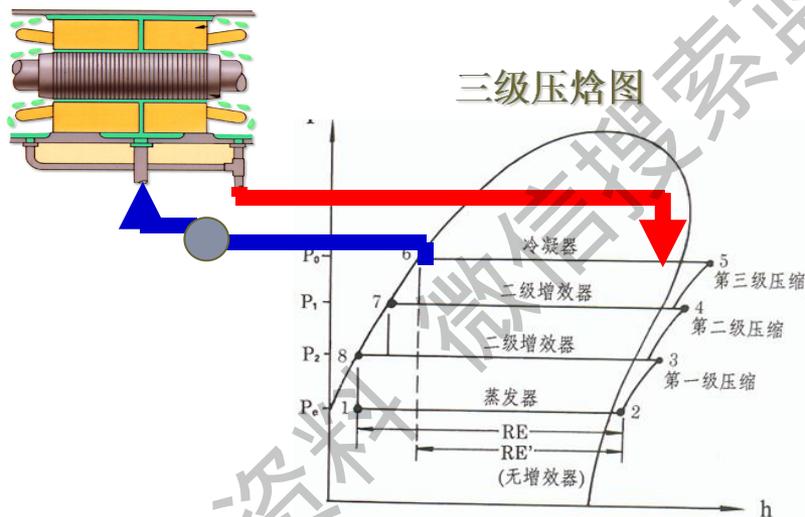
解决喘振的其它方式还有：热气旁通、改进叶轮或者扩压管设计和增加变频装置等。但是，热气旁通在部分负荷时运行耗能巨大，不经济；改进叶轮或扩压管设计潜力有限，效果也不大；增加变频装置会增加投资，同时满负荷效率降低

机组结构—制冷剂循环冷却系统

8

低冷却水温运行：可低至 12°C

TRANE



其它品牌

解决低冷却水温启动主机其它方式还有：热气旁通，冷却水旁通，加变频器等。但是，热气旁通在部分负荷时运行耗能巨大，不经济；冷却水旁通是外围的解决方式，与制冷机组性能无关；加变频器费用昂贵

机组结构—进口部件

9

压缩机、电机原装进口

TRANE

★美国原装进口离心式压缩机

★美国原装进口Reliance公司电机 (特灵全球故障率统计小于3‰)



特灵水冷离心式冷水机组零部件产地一览表

序号	名称	说明
1	压缩机总成（包括电机）	TRANE(美国)
2	微电脑控制中心	TRANE(美国)
3	星-三角启动柜	SCHNEIDER(上海)
4	干燥过滤器	Cortec Corporation(美国)
5	油过滤器	TRANE(美国)
6	冷媒过滤器	Pall filter of USA (美国)
7	排气装置	TRANE(美国)
8	水流开关/压力传感器	Honeywell (美国)
9	温度传感器	Keystone Thermometrics Corp (美国)
10	各种继电器/空气开关/电磁阀	ALCO (美国)
11	保温材料	Armacell (德国供应商广州独资)
12	碳罐	TRANE(美国)
13	接线端子	Thomas&Betts (美国)
14	球阀	Apollo Ball Valves (美国)
15	角阀	Mueller (美国)

离心机各厂家主要部件配置表

名称	TRANE	某厂家YK系列	某厂家19XR系列
压缩机	原装进口，质量可靠	散装进口，国内组装	国产
电机	美国RELIANCE，原装进口，质量可靠	南阳电机或上海先锋	国内电机厂
启动柜	施耐德整装启动柜，性能经过全面测试，质量可靠	外购零件，本厂组装	外购零件，本厂组装
控制台	进口，质量可靠，性能优越	国产	国产

特灵与开式机组的对比小结

	CVHE/G冷水机组	YT/YK冷水机组	对比结果
压缩机	1、运转件少，压缩机中只有两个轴承。五级航空轴承，设计寿命二十万小时。 2、电机直接驱动压缩机，没有齿轮箱。叶轮转速2950rpm 3、压缩机无轴封，连轴器。	1、运转件多，机组需要六~八个轴承，轴承级别低。 2、有齿轮箱，叶轮转速8000~12000rpm 3、开启式结构机组需要轴封，连轴器。	1、轴承数量减少，级别提高，可有效保证机组的可靠性。 2、齿轮箱每运行5~7万小时需要大修，降低了机组的可靠性。 3、轴封一般每运行4~5万小时需要更换，连轴器每年需要找正，可靠性差。
电机	1、半封闭结构，电机冷却环境清洁。 2、液态制冷剂冷却电机，电机绕组温度低。 3、机组控制台可监测、控制电机三相绕组温度。	1、开启式结构机组，环境清洁度不能保证。 2、开启式结构机组采用风冷冷却电机，电机绕组温度高。 3、开启式结构机组标准选项不带有电机三相绕组温度检测功能。	1、半封闭结构电机运转环境好，电机可靠性提高。 2、绕组温度降低，可提高电机可靠性。 3、电机绕组温度升高时TRANE公司的机组可自动执行停机，保护电机。开启式结构机组的电机由于没有监控功能，容易烧掉。可靠性差。
能量调节机构	1、三级压缩，叶轮转速低，机组最小运行负荷可达到10%。	1、需要热气旁通装置最小负荷才可以达到10%。否则只能达到20%~30%。	1、热气旁通的使用增加了机组的零部件，降低了机组的可靠性。
节流机构	1、采用TRANE公司独有的三级固定孔板调节。	1、采用单级孔板调节。	1、三级孔板在部分负荷有优秀的调节流量功能。单级固定孔板同三级孔板一样可靠性高，但是在部分负荷调节流量的能力差。
换热器	1、换热管采用管卡技术固定在支持板上。	1、换热管被胀接在支持板上。	1、采用管卡技术，可有效防止换热管被支持板磨漏。
控制系统	1、采用独有的“自适应控制”功能。	1、无“自适应控制”功能。	1、采用“自适应控制”功能，可有效的防止机组在非工况运行，且能够防止机组频繁开停机，提高机组可靠性。
抽气装置	1、开、停机都可以运行。 2、带有制冷剂泄漏自动检测装置。	1、只有开机时才能抽气。 2、没有制冷剂泄漏检测装置	1、机组带有制冷剂泄漏自动检测装置，可有效防止制冷剂泄漏，提高机组可靠性。 2、带有制冷剂泄漏检测装置可以防止制冷剂泄漏，保证机组效率不降低。

3

控制先进一 **AdaptiView™**

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

新型控制器 AdaptiView™

- 👉 12英寸彩色触摸控制屏幕为用户提供直观的使用界面，提高了用户的使用效率。
- 👉 多方位的可调整手柄，为用户提供安全可靠便捷的操作。
- 👉 标准化的客户报告，图表和曲线图
- 👉 先进的AdaptiveView控制系统配合UC800控制器，使用行业内最先进的自适应控制逻辑运算，优化冷水机组的运行。
- 👉 开放的通讯协议：**BACnet MS/TP; Modbus Slave; LonTalk。**



Auto

Evap Leaving Water Temp

40.3 °F

Setpoint Source

BAS/Ext/FP

Ext/FP

Front Panel

Auto

Stop



CH-3 North Wing

03/01/2008 03:55 PM



Tracer AdaptiView™



Log Sheet



Alarms



Reports

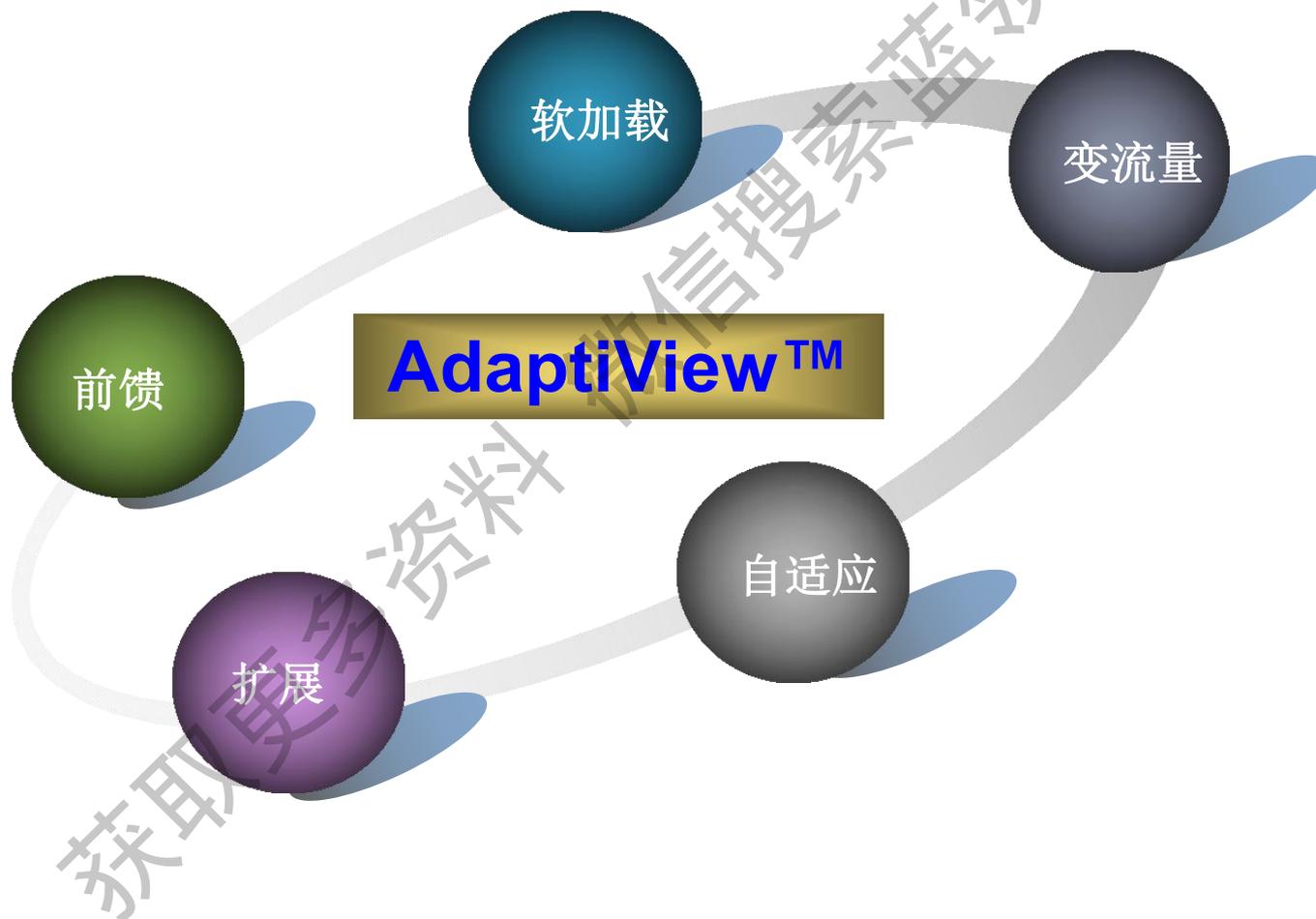


Data Graphs



Settings

控制先进 — **AdaptiView™**



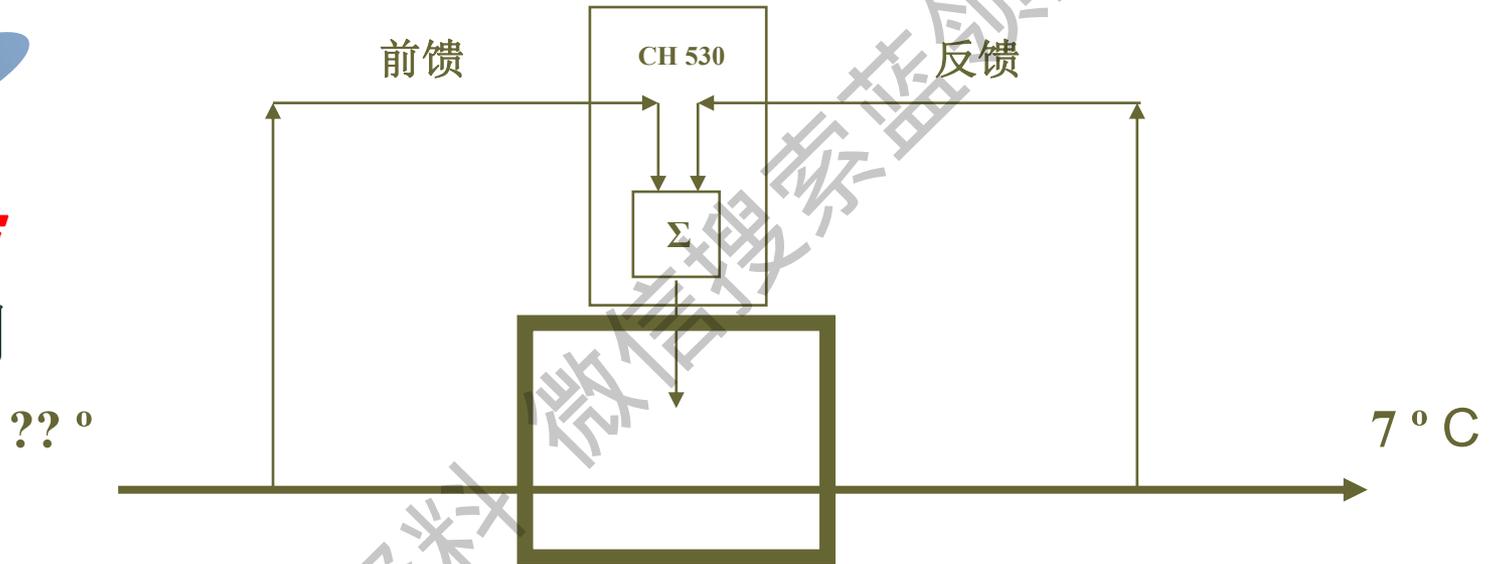
控制先进 — AdaptiView™



前馈

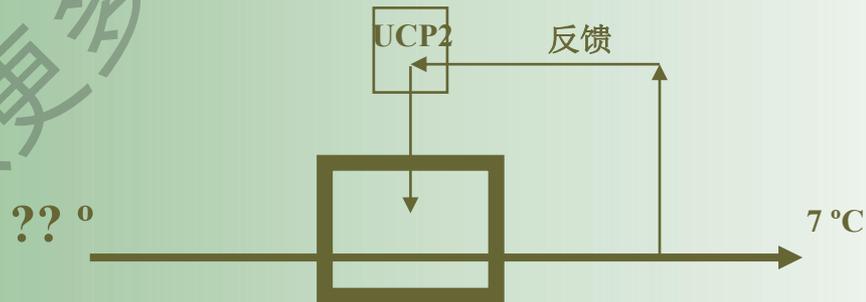
TRANE

前馈控制



其它品牌

反馈控制



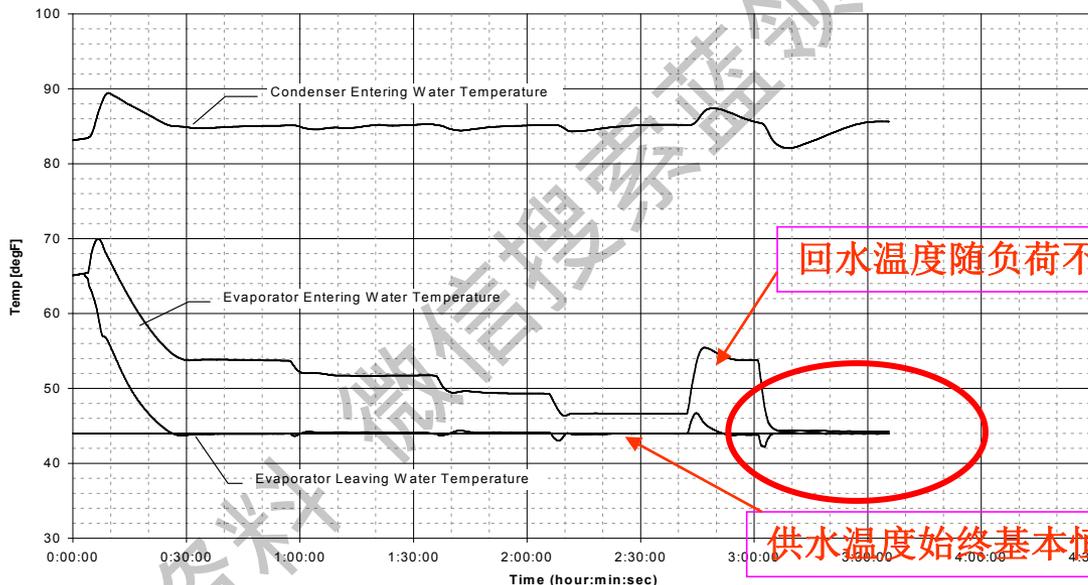
控制先进 — AdaptiView™



TRANE

前馈控制的机组出水温度很快稳定

Figure 2: Temperature Control with Feedforward



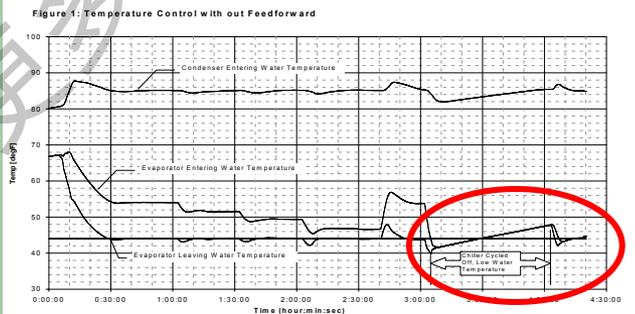
ET cond.

ET evap.

LT

其它品牌

反馈控制出水温度



ET cond.

出水温度需要很长时间才能达到设定值

ET evap.

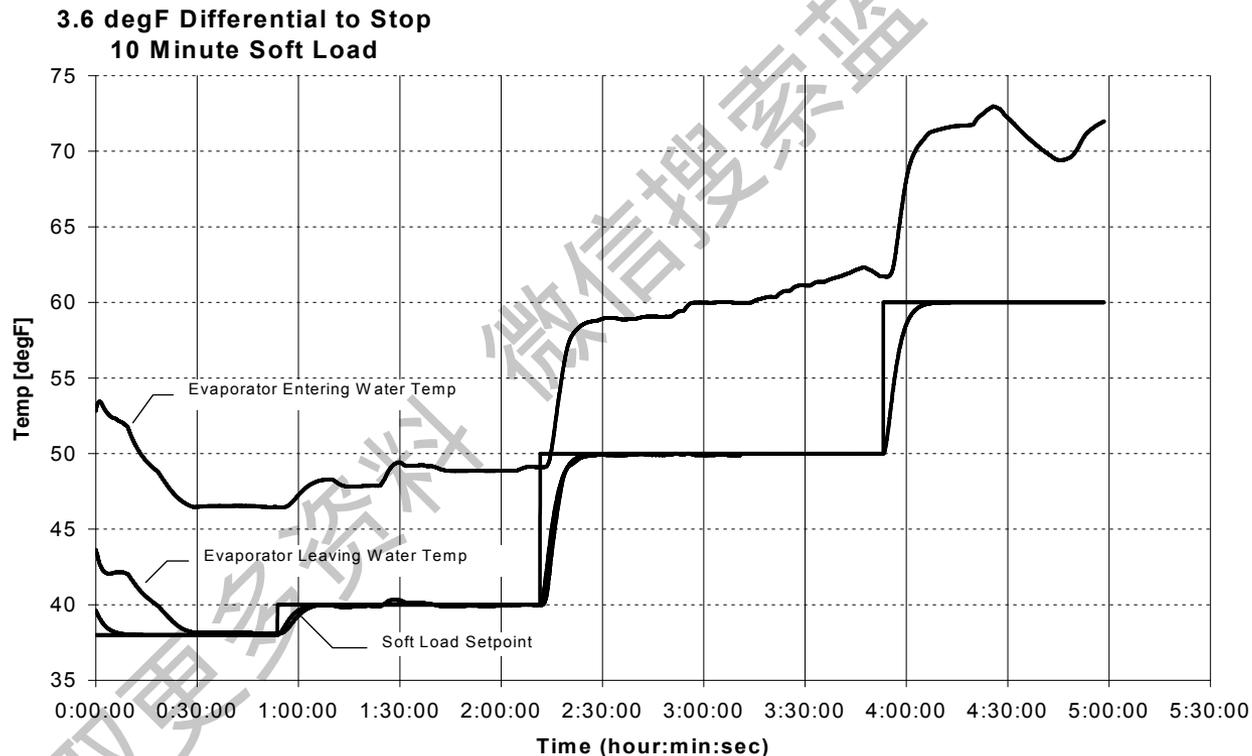
LT

控制先进 — AdaptiView™

软加载

TRANE

软加载功能，防止机组频繁开停



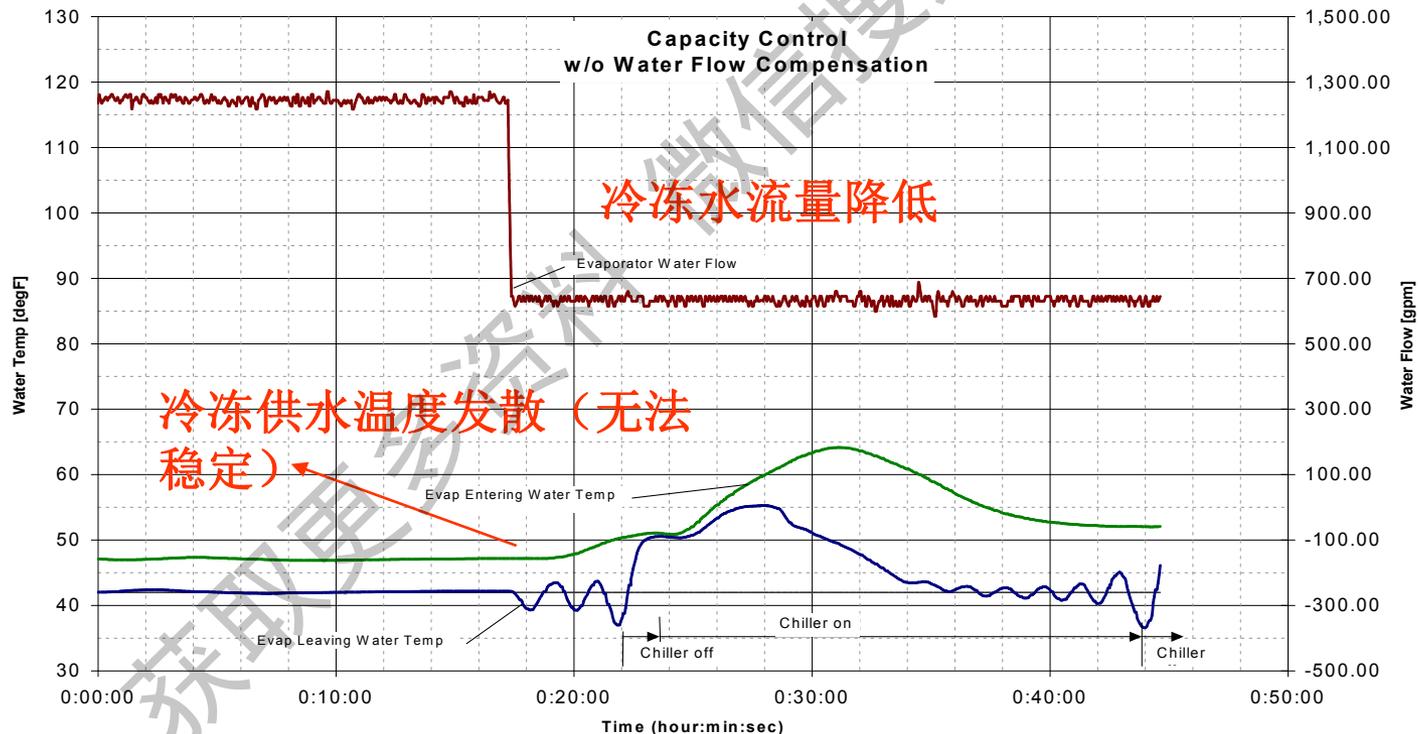
通过容量控制和电流限制，控制机组在负荷变化时逐步加载，避免频繁启停

控制先进 — AdaptiView™

变流量

流量每分钟变化10%以下，可保证出水温度精度 $\pm 0.5\text{ F}$ 舒适性制冷流量每分钟可允许变化30%

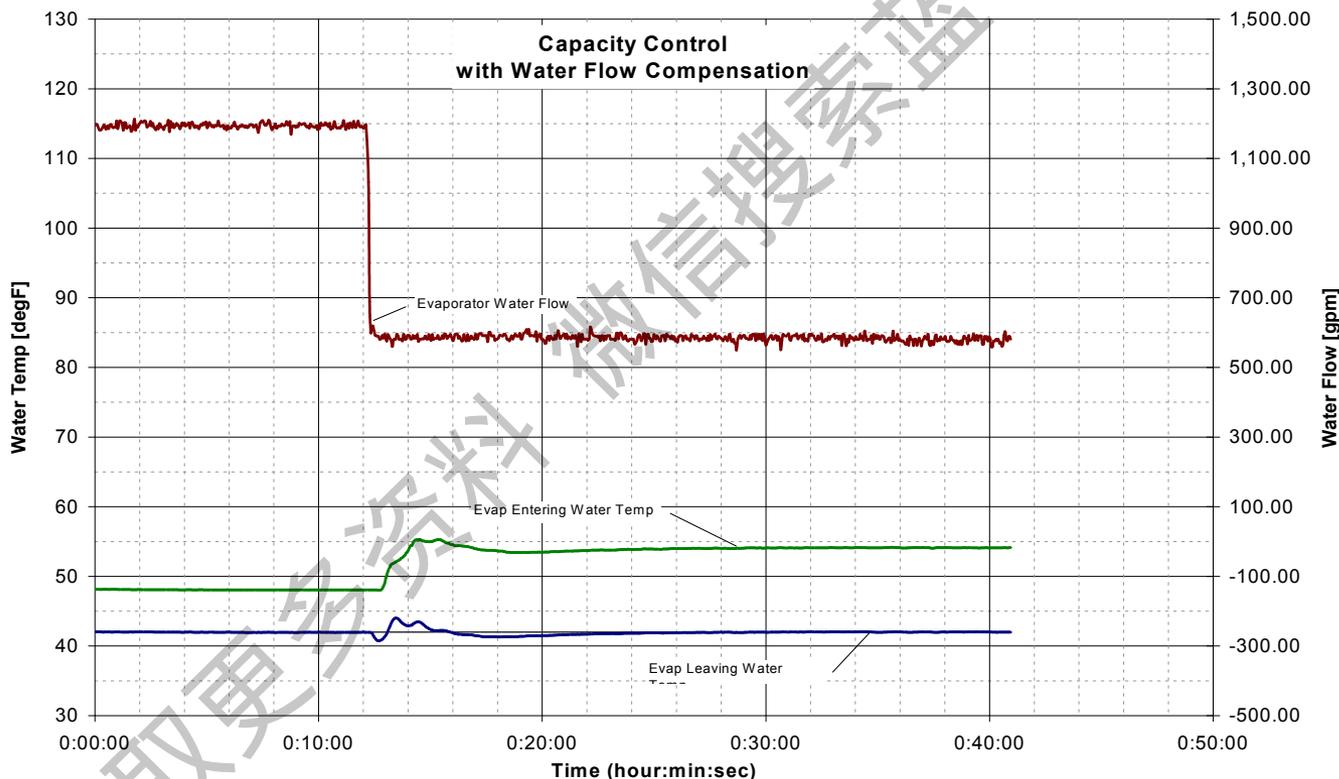
无变流量功能示意图



控制先进 — AdaptiView™

变流量

增加变流量功能示意图



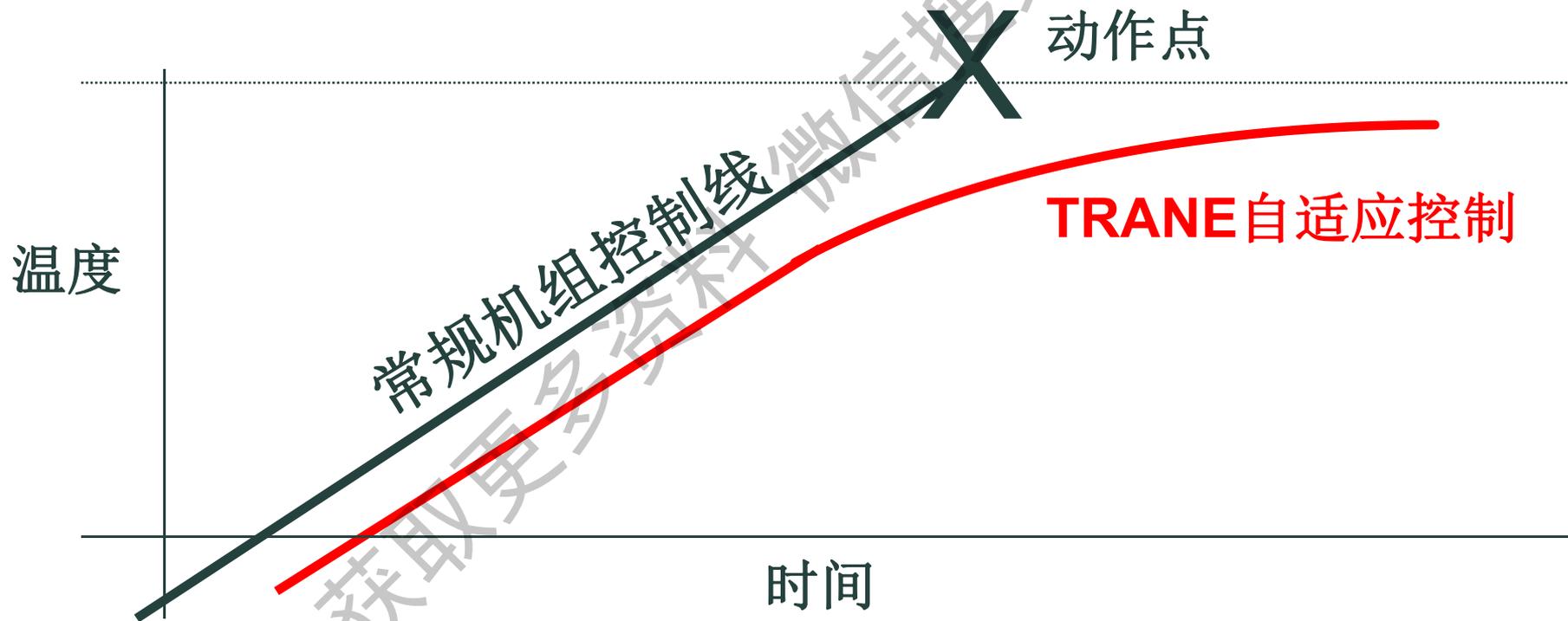
当流量变化时，供回水温度很快趋于稳定

控制先进 — AdaptiView™

自适应

一般机组：外界环境变化较大时，受监控的机组参数达到保护点便报警停机。

特灵机组：冷凝压力、蒸发温度、电流等参数达到保护点之前，机组就自动卸载，提醒用户注意，不会立刻停机。如当天气过热或冷却水结垢过多时会引起机组冷凝压力升高，大多数机组会报警停机，而装备了CH530控制器的冷水机组仍然可以安全可靠的运行



控制先进 — AdaptiView™

其它

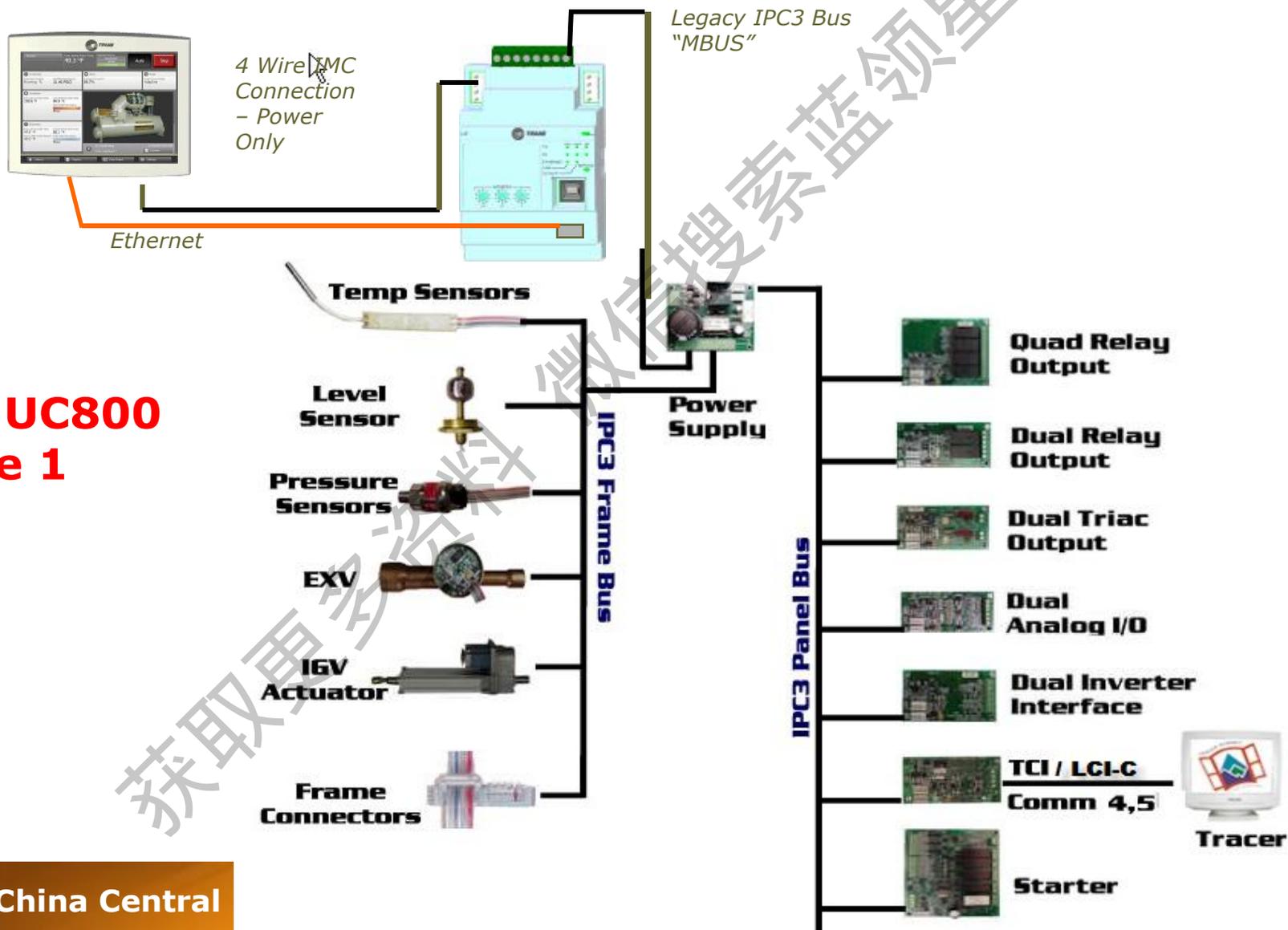
冷冻水温度重设：根据回水温度或室外温度重新设定供水温度，使机组高效运行

基本负荷控制功能：可直接控制机组负荷，而不以控制出水温度为手段，对机组实现预启动和预加载；当系统中有不同效率机组搭配，在部分负荷时，可锁定高效机组运行，让低效机组停机。

自动快速重启：在断电或其他临时故障时，可自动重启

控制反应灵敏：每秒对各控制参数巡检3次

新型控制器 **AdaptiView™**



**Tracer UC800
Release 1**

控制先进 — **AdaptiView™**

扩展

AdaptiView™ 可以加载更多的优秀功能选项卡：

OPST卡

GBAS卡

EXOP卡

CDRP卡

WPSR卡

EPRO卡

CWR卡

COMM5卡

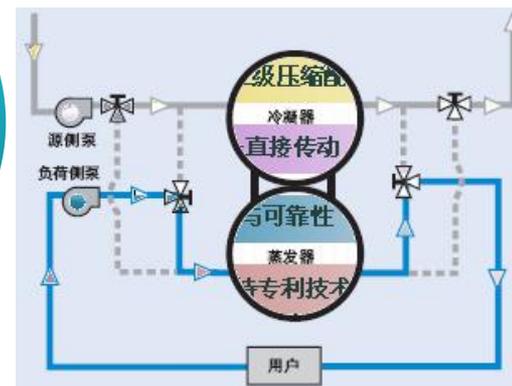
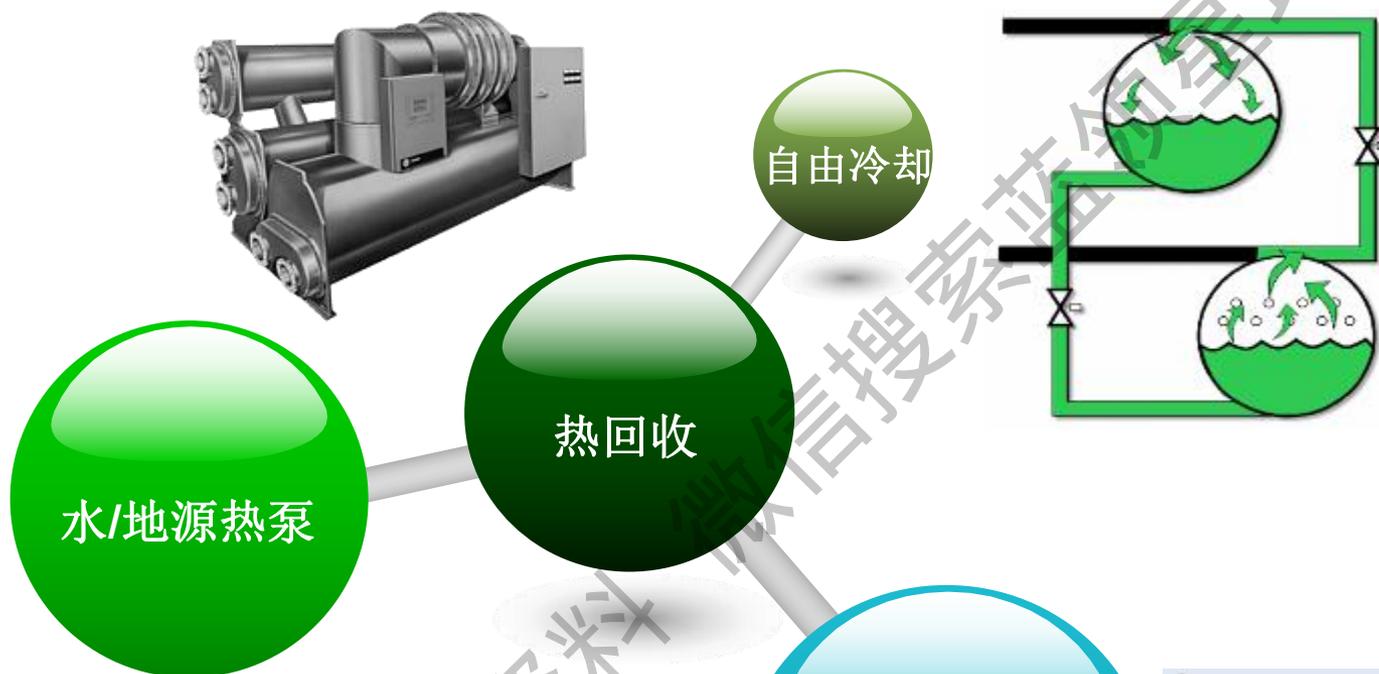
.....



4

机组其它功能选项

机组其它功能选项



5

冷媒

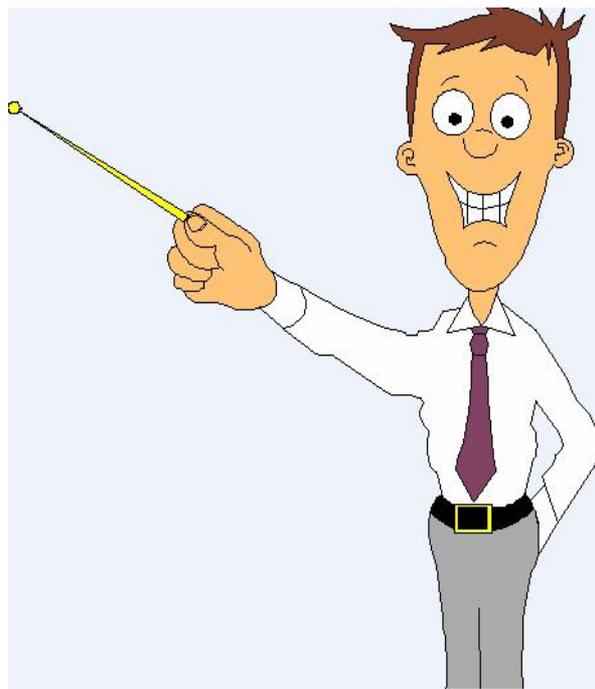
获取更多资料

微信搜索蓝领星球

关于制冷剂

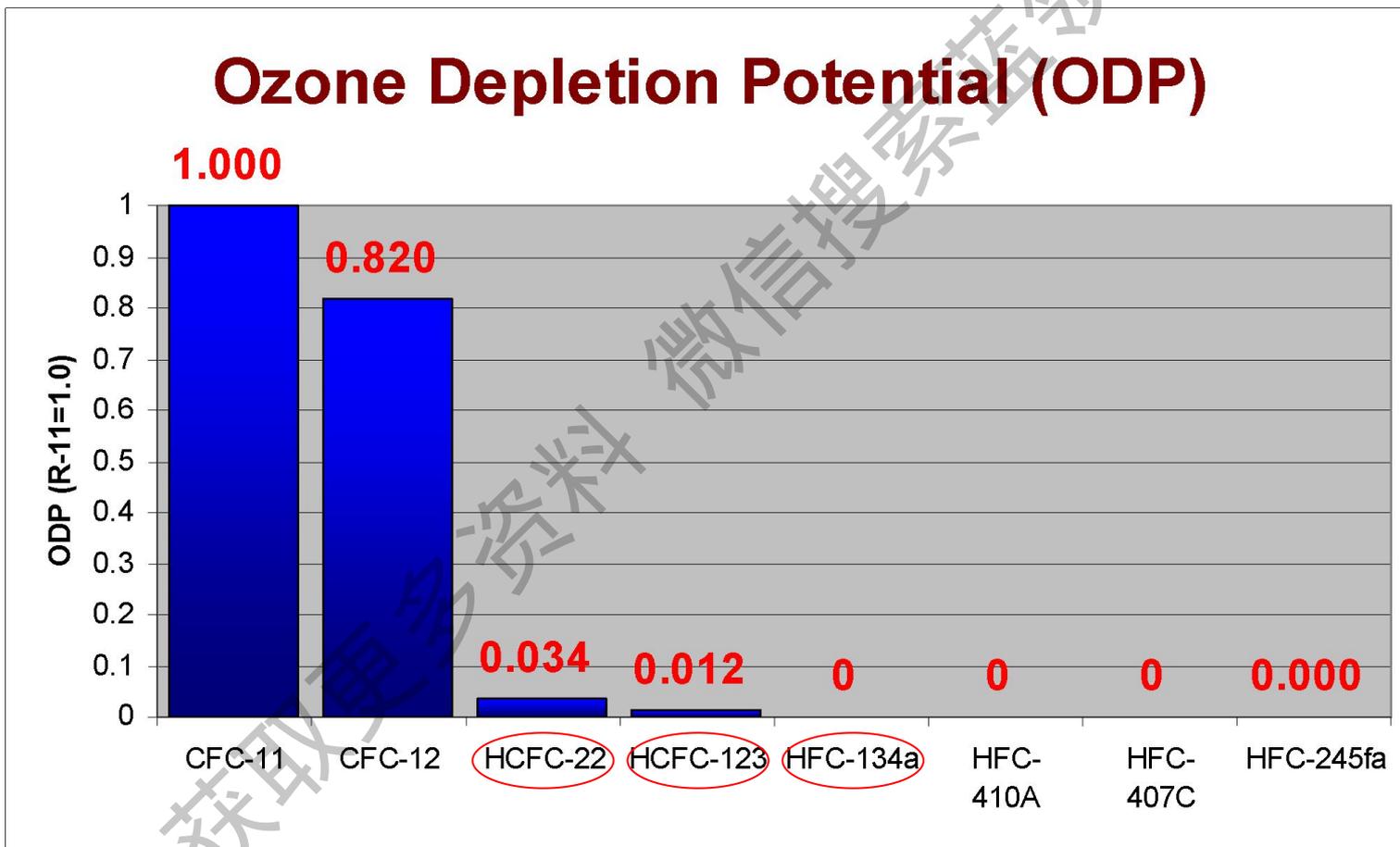
好的制冷剂应具备以下特质：

1. 低的**ODP** (Ozone Depletion Potential)---对臭氧层破坏小
2. 低的**GWP** (Global Warming Potential)---对温室效应影响小
3. 在大气中短的寿命
4. 高的运行能效
5. 安全



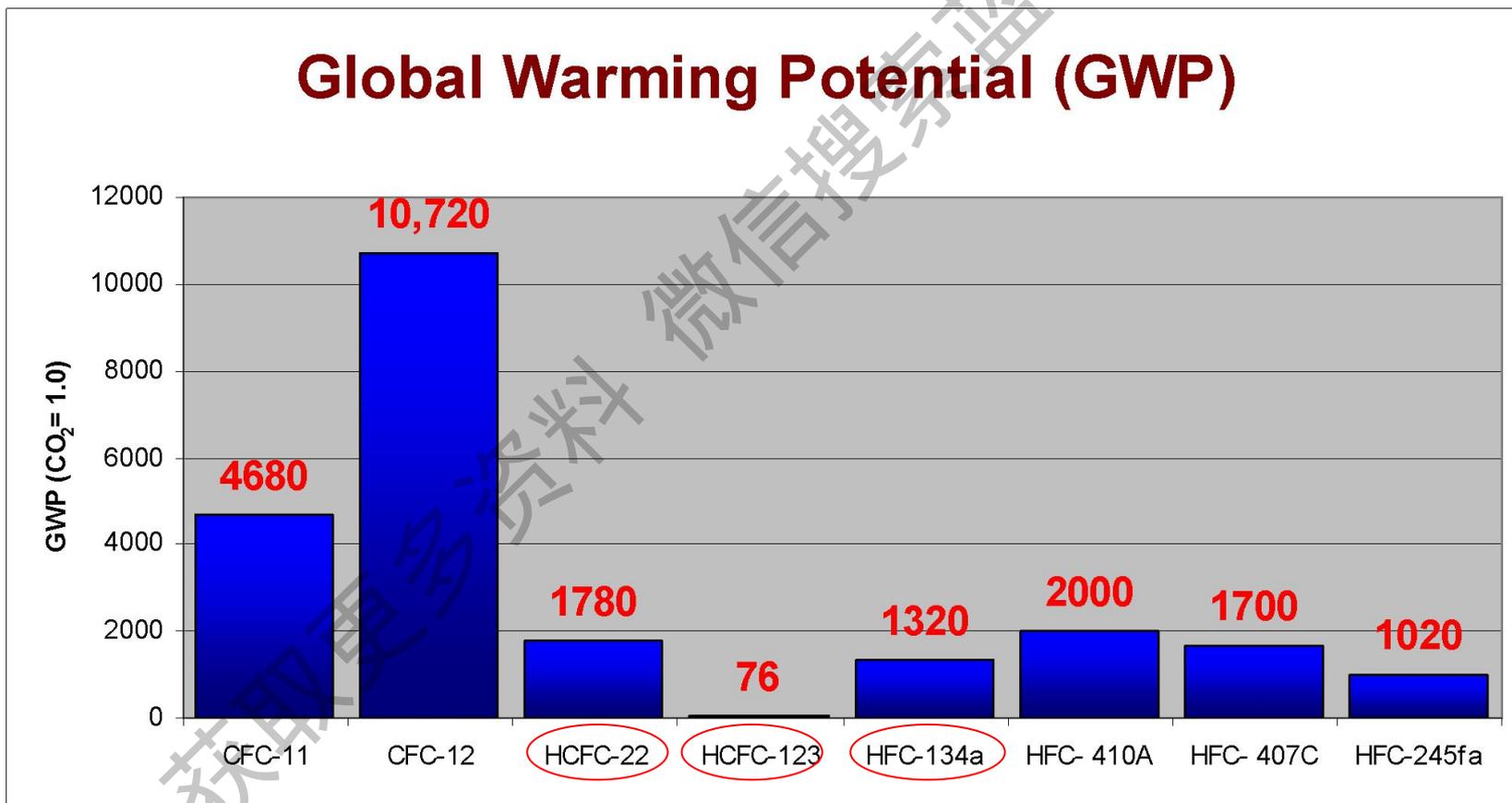
关于制冷剂

1.ODP- 臭氧层消耗潜值（蒙特利尔协议限定：1987年，当时只考虑臭氧层）

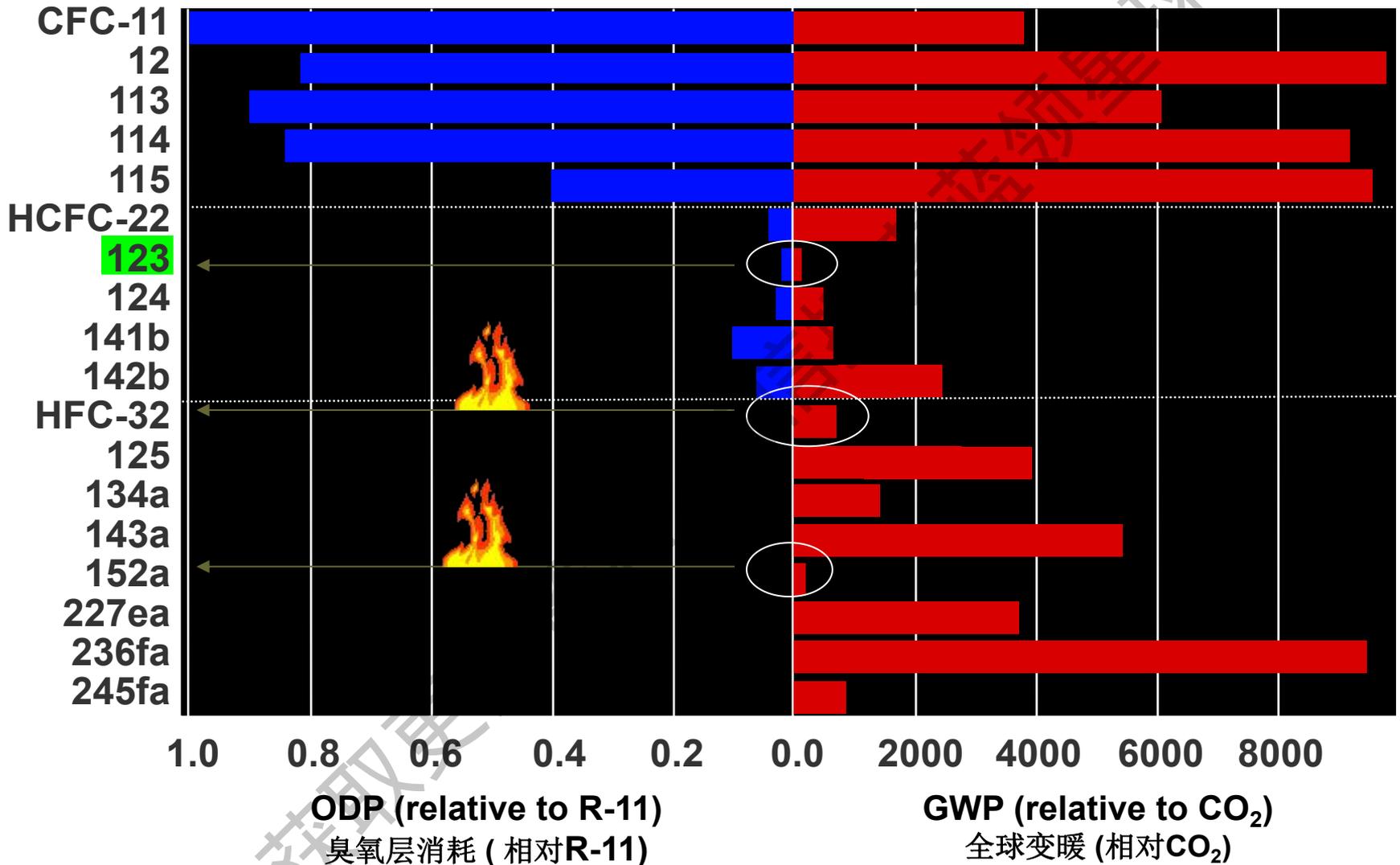


关于制冷剂

2.GWP- 全球变暖潜值（京都议定书限定：2005年2月正式生效，181个国家签署）



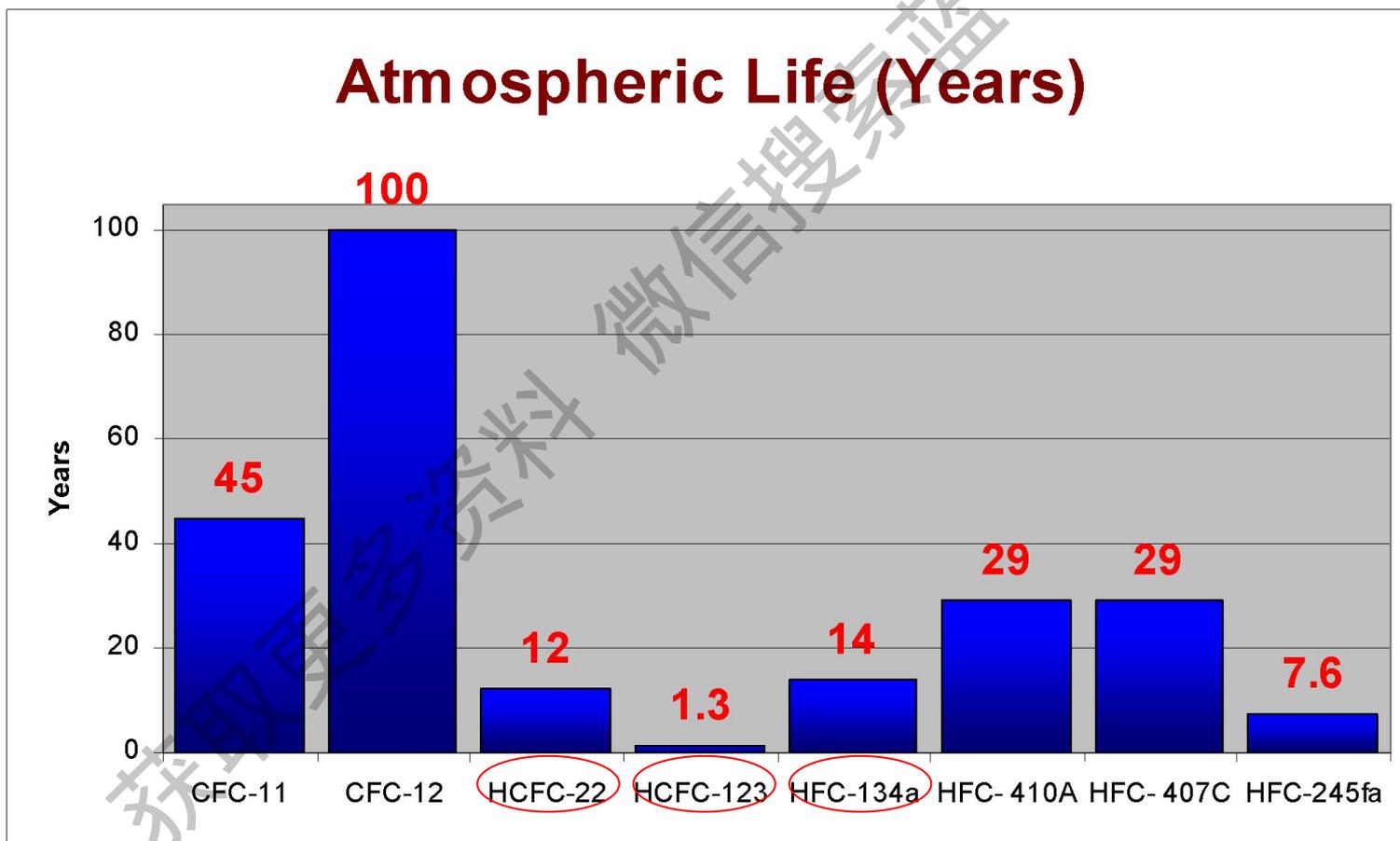
ODP vs GWP (臭氧层消耗潜值与全球变暖潜值)



Based on WMO, 1998 *Scientific Assessment of Ozone Depletion*, 1999,
and IPCC, *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*, 1996

关于制冷剂

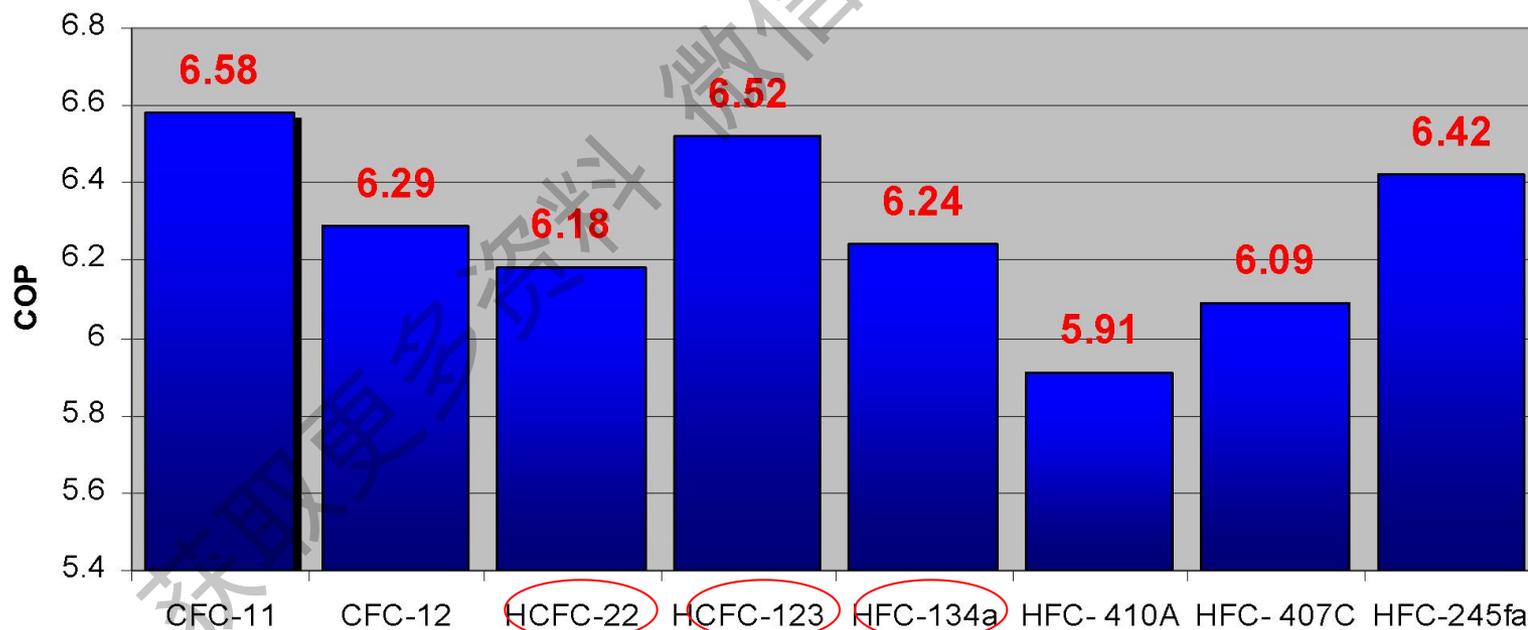
3.在大气中的寿命



关于制冷剂

4. 制冷效率

不同冷媒的理论制冷效率
Efficiency for Chillers (COP)



关于制冷剂： 5 安全性

ASHRAE 34对制冷剂特性的分类

A: TLV-TWA值 \leq 400 ppm

B: TLV-TWA值 $>$ 400 ppm

R134a/R22=A1

R-123=B1

	较低毒性	较高毒性
较高可燃性	A3	B3
较低可燃性	A2	B2
不传播火焰	A1	B1

对手评价**R123**有毒的依据

长期暴露会致癌？

Programme for Alternative Fluorocarbon Toxicity Testing PAFT替代冷媒毒性测试结果

Summary of PAFT Testing Results for R-123

- HCFC-123 has low acute dermal and inhalation toxicity.
- HCFC-123 caused an increased incidence of benign, but not life-threatening, tumors in animals following long-term exposure.
- HCFC-123 is not a developmental toxicant.
- HCFC-123 does not affect reproductive performance.
- HCFC-123 is not genotoxic.

良性瘤

Summary of PAFT Testing Results for R-134a

- HFC-134a has very low acute and subchronic inhalation toxicity.
- HFC-134a caused an increased incidence of benign tumors in animals following long-term exposure to high concentrations.
- HFC-134a is not a developmental toxicant.
- HFC-134a is not genotoxic.

Source: PAFT. 1995. www.afeas.org/paft

R22长期暴露会致癌，但同样不能说其不安全

职安卫生权威OSHA 对毒性的定义

吸入- LC50	1小时, ppm
有毒	$\leq 2,000$ ppm
高毒性	≤ 200 ppm

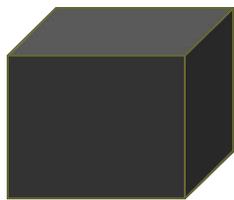
HCFC-123允许浓度 = 64,000 ppm

LC50 (1-hr) ----指实验白鼠暴露在某浓度的环境下持续1小时，有50%个体死亡的浓度，比LC50 (4-hr)高一倍。

毒性与安全性的区别

所有的冷媒都有毒，有毒并不代表不安全

❖ 1 斤铅



1斤铅块

❖ 1斤铅



1斤铅粉

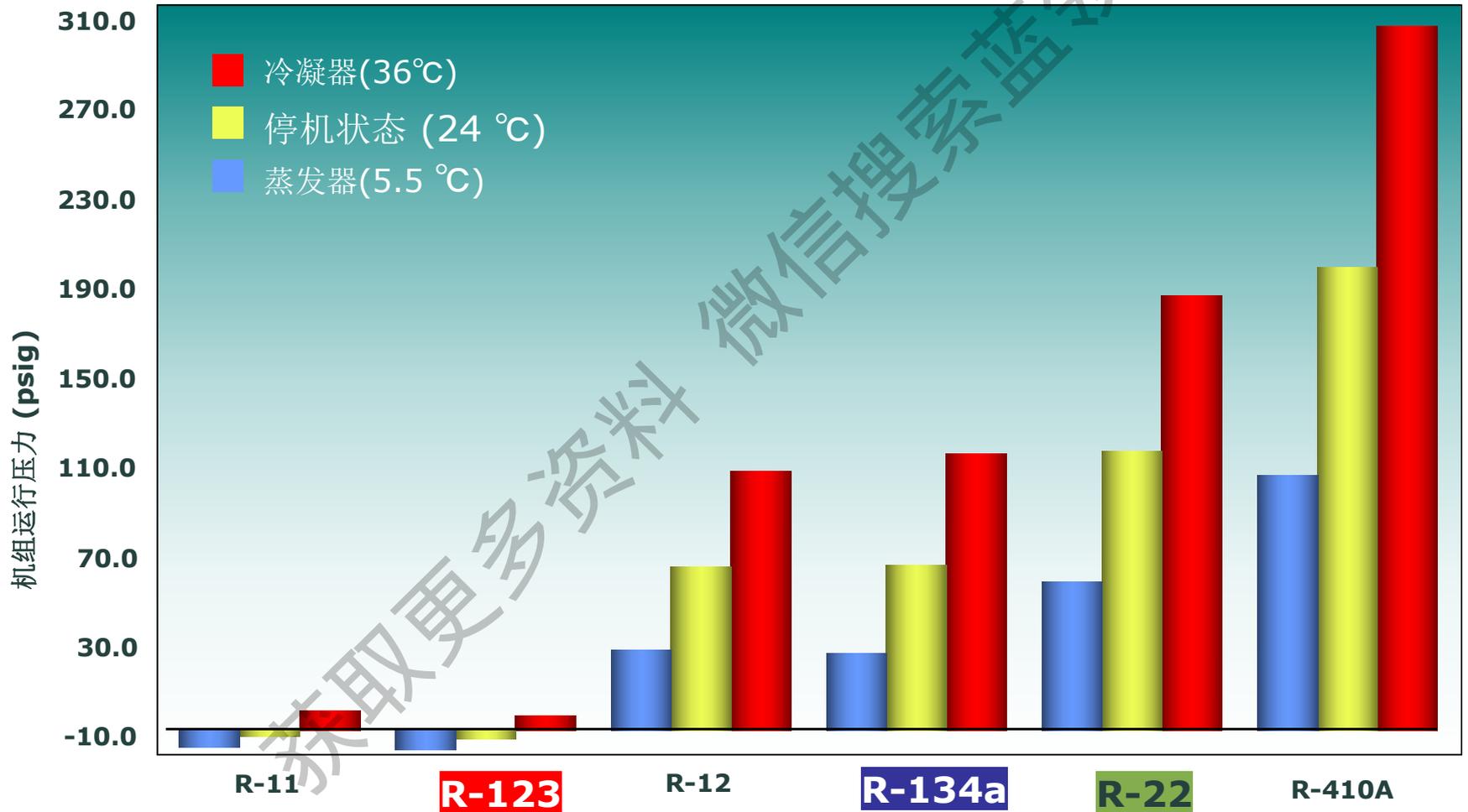
同等的毒性

安全性绝对不一样！

安全取决于：**(1)** 泄露的可能性；**(2)** 运行操作中的暴露浓度是否在安全浓度范围内

关于制冷剂：安全性

(1) 泄露：设备泄露率与运行压力的关系



关于制冷剂：安全性

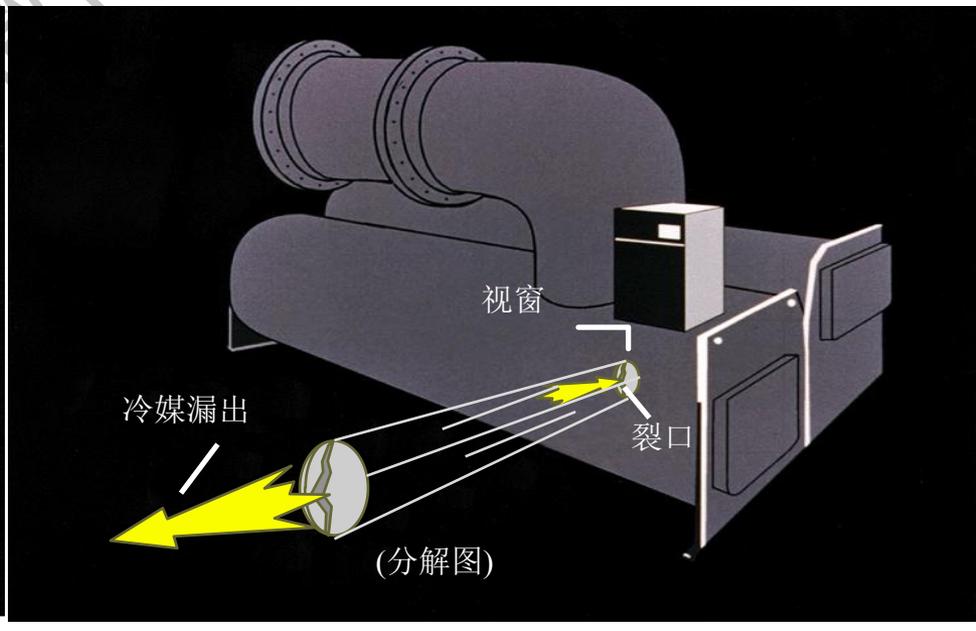
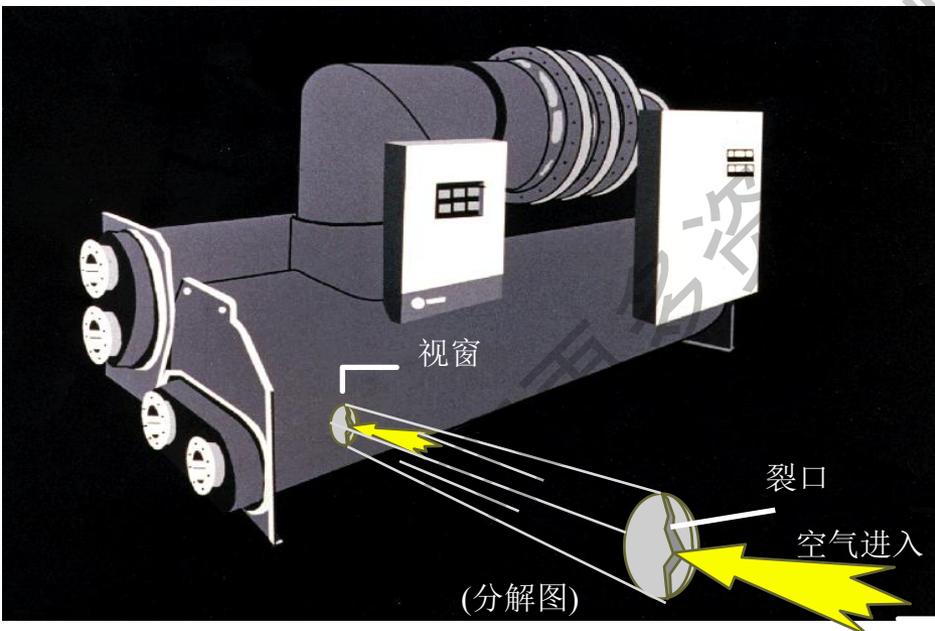
(1) 泄露：

与冷媒状态的关系

	华氏度 ° F	摄氏度 ° C	
R-11	74.7	23.7	
R-123	82.0	27.8	常温下为液体
R-134a	-15.0	-26.1	常温下为气体
R-12	-21.6	-29.8	
R-22	-41.4	-40.8	
R-410A	-60.9	-51.6	

TRANE R123

其它品牌 R134a



关于制冷剂：安全性

泄露：与设备结构及制造工艺的关系

特灵离心机组：

1) 半封闭结构 2) 先进的密封工艺 3) 机组标配冷媒泄露检测装置

❖ 特灵“近零泄漏”机组相比同类产品减少了**85%**的部件及隔离网，可在检测不到泄漏的情况下（包括用氦分光计做工厂检漏试验）更换油过滤器、冷凝器或者回收冷媒

❖ 特灵的**CVHE/G**机组是世界上控制制冷剂泄露和排放最严格的机组

关于制冷剂：安全性

特灵CVHE/CVHG：泄露率最低的机组

特灵离心机组年泄露率为0.4575 %

1台500RT的特灵R123三级离心机组制冷剂年泄露只有0.022升

通常正压冷媒机组的年泄漏量为5~7%

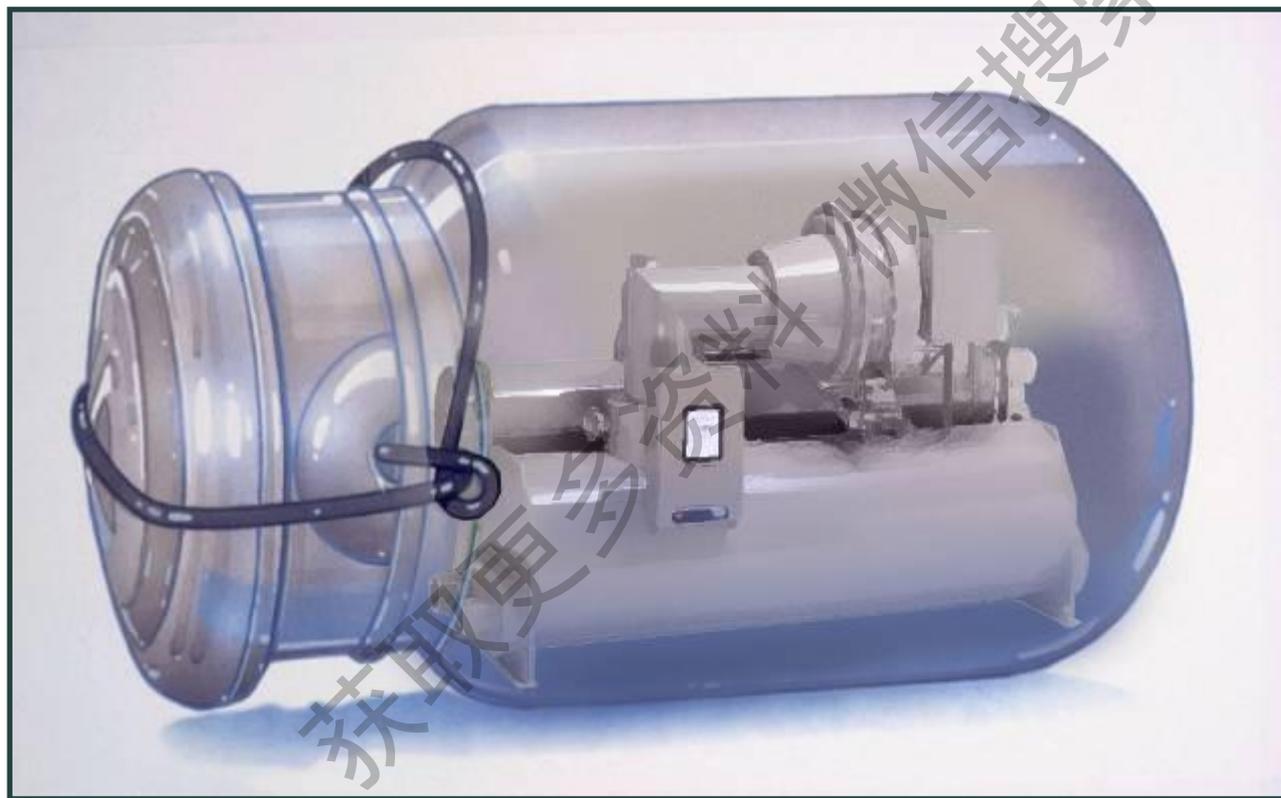


1997年特灵公司调查结果
此结果已得到美国绿色建筑
委员会确认和采信

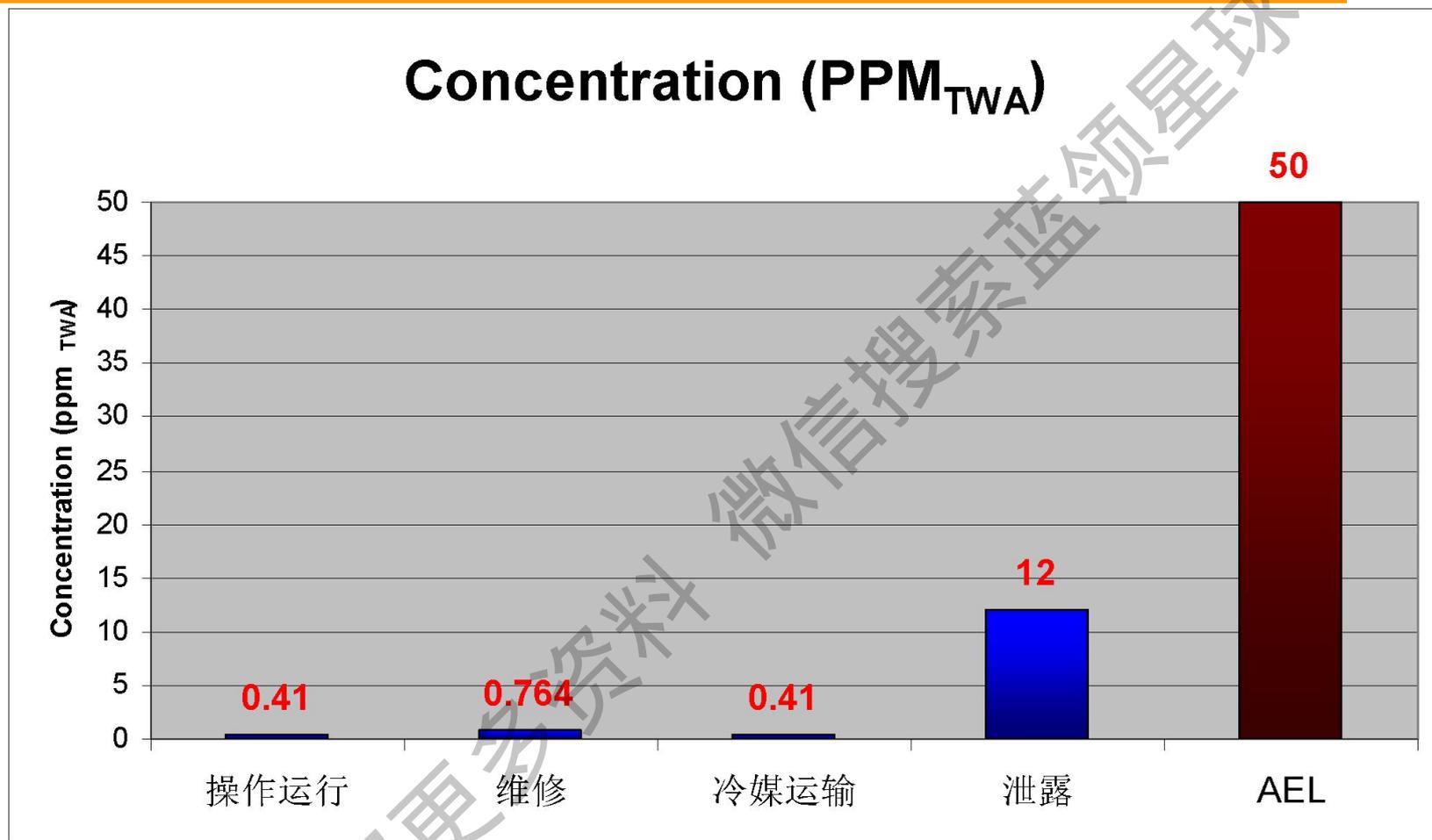
关于制冷剂：安全性

我们的目标：机组零泄露，终生不用充注制冷剂！

特灵做得到：无油润滑！



制冷剂的安全性：R-123典型的现场浓度



***AEL**: 长期暴露安全浓度 (定义: 如操作工人一周工作40小时, 且终生在此环境中工作而无不良影响)

***泄露**: 是指制冷剂不断从钢瓶中漏出, 且在通风的机房; 当钢瓶搬离, 马上降到无法测量

R134a: 70平方无通风机房, 500RT机组, 高压侧2.5cm裂缝, 5分钟内充满机房 (100万PPM), 窒息

制冷剂的安全性

Today there are over 35,000 R-123 chillers installed
今天已安装了
超过**35,000**台**R-123**机组

没有一例制冷剂安全事故！！

Including包括....



国家环保总局履约中心大楼

VIEW ELEVATION SOUTH



Headquarters
Australia EPA
Environment
Australia

Trane R-123 CVHG

澳大利亚环保署总部



US EPA Headquarters
Washington D.C.
美国环保署总部

制冷剂：R123机组不需要特别机房设计

1. ASHRAE Standard 15-2004 机房安全设计（所有制冷剂必须遵守）

- 冷媒检测器
- 室内外警报装置
- 机动通风
- 警报响起必需戴起防毒面具
- 清除及释放解除设备管线需要连接到室外

2. 国标暖通设计规范（GB50019-2003）没有任何特别要求

开启式电机排放到机房的热量

制冷量(ton)	输入功率	能效比	电机型号	电机效率	向机房排热量(KW)	实际能效比	效率衰减
300	216	0.72	5CI	0.942	12.53	0.75	4.36%
350	248	0.71	5CJ	0.942	14.38	0.74	4.29%
400	266	0.67	5CK	0.942	15.43	0.69	4.01%
470	303	0.64	5CL	0.942	17.57	0.67	3.88%
500	327	0.65	5CM	0.942	18.97	0.68	3.94%
550	358	0.65	5CN	0.942	20.76	0.68	3.92%
600	394	0.66	5CO	0.942	22.85	0.68	3.96%
648	446	0.69	5CQ	0.942	25.87	0.72	4.16%
700	479	0.68	5CR	0.942	27.78	0.71	4.13%
750	498	0.66	5CS	0.947	26.39	0.69	3.65%
800	535	0.67	5CT	0.947	28.36	0.69	3.67%
745	584	0.78	5CU	0.947	30.95	0.82	4.33%
900	588	0.65	5CU	0.947	31.16	0.68	3.59%
1000	647	0.65	5CW	0.947	34.29	0.67	3.55%
1100	693	0.63	5CX	0.947	36.73	0.65	3.45%
1200	779	0.65	5DA	0.95	38.95	0.67	3.35%
1300	809	0.62	5DB	0.95	40.45	0.64	3.21%

开启式机组机房可能还需要额外的通风及降温设施。

制冷剂：我们国家对待制冷剂的态度及现状

《中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案》

(第13页)

2、 工商制冷行业

- 对于食品的冷冻与冷藏设备中、制冷量为1-12KW的小型半封闭制冷压缩机和制冷量为1-15KW的小型开启式制冷压缩机，选择HCFC-22替代CFC-12；制冷量为12-72KW的开启式制冷压缩机，选择HCFC-22或R-717 (NH₃) 替代CFC-12；
- 对于透平式制冷机，则选择HCFC-123或HFC-134a替代CFC-11；
- 对于单元式空调机中制冷量为22-140KW的中型半封闭制冷压缩机，选择HCFC-22替代CFC-12；
- 对于运输用冷藏设备，选择HCFC-22或HFC-134a替代CFC-12；
- 对于在用的工商制冷设备，中国将采取预防泄漏、加强回收、鼓励以混合工质制冷剂（或过渡物质）更换CFCs制冷剂的技术路线。通过实施有关的替代示范项目，取得

消耗臭氧层物质（ODS）替代品推荐目录（第一批）

国家环境保护总局公告（2004-09-13）

替代品名称	ODP值	GWP值	主要应用领域（产品）	被替代的ODS
HCFC-22	0.055	1780	工商制冷（冷库冷柜机组、运输制冷机组、建筑空调等）	CFC-12, R502
HFC-134a	0	1320	家电、汽车及工商制冷（汽车空调器、冰箱冰柜机组、运输制冷机组、离心式制冷机、建筑空调等）	CFC-12, CFC-11, R500
HFC-152a	0	122	家电制冷	CFC-12
R600a	0	≈20	家电制冷（冰箱冰柜机组）	CFC-12
HCFC-123	0.012	76	工商制冷（离心式制冷机）	CFC-11
HFC-23	0	12240	工商制冷（深冷机组）	CFC-13

已通过ISO14001认证的国内企业采用HCFC-123主机（部分名录）

获证组织名称	认证证书号	获证组织名称	认证证书号
上海ABB变压器有限公司	09-1999-012	北京四通松下电工有限公司	06-2000-047
上海宝钢集团公司	01-1998-025	北京松下彩色显象管有限公司	01-2000-004
上海朗讯科技光纤有限公司	04-1999-009	北京燕莎友谊商城	01-2001-264
上海理光传真机有限公司	09-1999-008	东莞诺基亚移动电话有限公司	08-2000-004
上海日立家用电器有限公司	04-2000-026	广东溢达纺织有限公司	08-2000-006
3M中国有限公司漕河泾工厂、新桥工厂	11-2000-005	东风本田发动机有限公司	01-2001-297
上海索广映像有限公司	09-1999-007	南京华飞彩色显示系统有限公司	01-1998-076

制冷剂：国际科学界研究现状及态度

联合国科学研讨会：2004年11月



联合国科学研讨会：挑战与展望 — 保护臭氧层

最先发现臭氧层破坏，蒙特利尔协定的倡导者，因此而获得诺贝尔奖

2004年11月19日
捷克 布拉格



马里欧·莫礼纳教授主持



“藉着加快淘汰脚步，我们可以进一步保护臭氧层。然而，加速可造成温室气体的累增... 比如，允许R-123于专门的空调应用，特别是那些促进超高能源效率及确保制冷剂泄漏接近零...”

制冷剂：美国的态度

❖ 美国环保署2002年12月倡议：负责任的使用制冷剂

<http://www.epa.gov/ozone/>

- 1、**R134a**与**R123**都是目前美国推荐使用制冷剂。
- 2、使用高效率的机组才能体现环保精神。
- 3、负责任的使用制冷剂，减少排放是今后环保的主流。

❖ 此倡议得到了国际知名空调设备商的响应，包括特灵、开利、约克、大金等

负责任的使用



2003年对蒙特利尔协议的追踪检讨

- ❖ The 2003 assessment report from the Refrigeration, A/C and Heat Pumps Technical Options Committee (RTOC), contains a great quote. The assessment is part of the United Nations Environment Programme (UNEP) review pursuant to Article 6 of the Montreal Protocol.

下面是引自权威性的制冷、空调和热泵技术方案委员会(RTOC)的2003年评估报告, 这评估属于联合国环境规划署对蒙特利尔协议第6条款的追踪检讨

- ❖ 8.4.2.7 Environmental Evaluation for Retention of HCFC-123 as a Refrigerant for Centrifugal Chillers
- ❖ 8.4.2.7 对于保留HCFC-123 作为离心机制冷剂的环境评估

追踪检讨续：

“*HCFC-123*具有对环境综合影响有利的优势，这是考虑了以下5大因素：

- (1) *ODP*（臭氧层消耗潜值）很低
- (2) *GWP*（全球变暖潜能值）非常低
- (3) 大气寿命非常短
- (4) 目前为*HCFC-123*设计的冷水机泄漏率极低
- (5) 在现有可选择的制冷剂中效率最高

基于综合的评价，考虑了它对臭氧层微不足道的影响、对解决全球变暖问题具有重要益处两方面的权衡，此研究推荐免除*HCFC-123*的淘汰期限。”

在2007年9月会议上，曾积极讨论豁免的问题，以及R-123用于离心式冷水机对环保的贡献的研究。

各缔约方主动提出2015年检讨的同时，更要研究有关豁免的问题。

R134a一定不会淘汰，没有限制？

EUROPEAN UNION HFC REGULATION 欧盟 通过HFC的规章

❖ 密封 HFCs

- 预防和减少泄漏
- 强制检查
- 泄漏监测系统
- 维修保养记录

❖ 回收 HFCs

❖ 培训和认证

❖ 汽车业禁用HFC-134a

- 在2011年新车所用的HFCs - GWP 不能超过150
- 在2017年禁止销售含HFCs - GWP 超过150的车

R134a也只是过渡冷媒！

关于制冷剂

综合比较:

冷媒特性 (Refriertant Characteristics)

制冷剂	大气寿命	ODP (破坏 臭氧层 潜值)	GWP (温 室效 应)	理论 循环 效率	毒性试验结 果 (慢性作 用结果)	生产 能耗	价格	泄漏可 能性	综合评 价
HCFC-123	1.3	0.012	76	6.52	低毒 (出现 良性瘤)	低	较低	不易漏	优
HFC-134a	14	0	1320	6.24	低毒 (出现 良性瘤)	高	较高	易漏	良
HCFC-22	12	0.055	1780	6.18	低毒 (轻度 致癌)	低	低	易漏	差

因此, 我们选择的冷媒是:

R123



制冷剂小结

- ❖ 对冷媒的认识是发展的，不是一成不变的
- ❖ 特灵对冷媒的选择是精明、科学的
- ❖ 光是好的冷媒不够，还要配合好的技术
- ❖ 真正的环保理念不应只顾单一的问题（**ODP**），而必须综合平衡各种影响
- ❖ 直到现在，**R-123**还是离心机最好的冷媒
- ❖ 用户现阶段关注的重点应该是：
自身利益最大化！降低泄露和提升能效是用户最应关注的问题

Trane - CVHE/G

1

高效环保

2

优质可靠

3

控制先进

4

功能全面

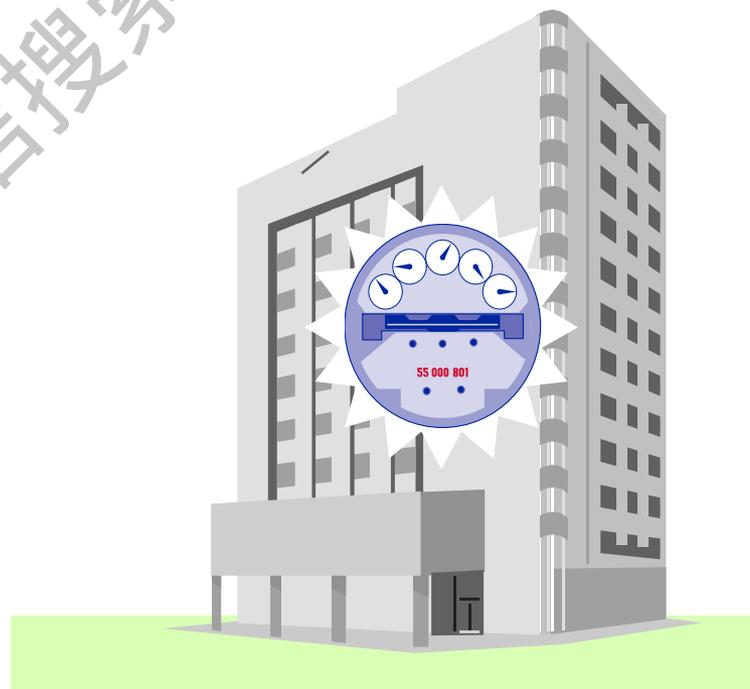
值得信赖！



您的选择：价格还是真正的价值

电表挂在建筑物上！

*The meter is
on the building!*



Thank You !

www.trane.com

获取更多资料

微信搜索 蓝领星球