

特灵离心式水冷冷水机



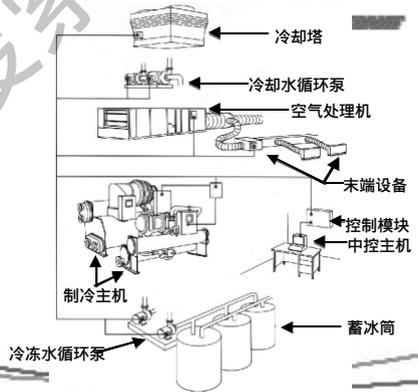
特灵离心式水冷冷水机

- 特灵空调产品简介
- 离心式机组制冷循环
- 离心式机组组成部分
- 离心式机组清洁排气系统
- 离心式机组压缩机能量控制
- 离心式机组运行操作
- 常见故障及其处理方法

特灵离心式水冷冷水机

第一部分内容
特灵空调产品简介

冷冻水循环
主要组成
及集中控制

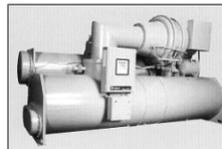


特灵吸收式冷水机

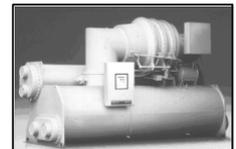
特灵离心式冷水机

特灵风冷式、水冷式螺杆式冷水机

特灵离心式水冷冷水机

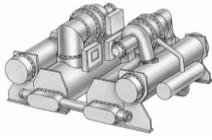


CVHF两级离心式机组
用于60Hz供电系统
400~1500冷吨
电机转速3600转/分钟



CVHE/G三级离心式机组
用于50/60Hz供电系统
170~1300冷吨
电机转速2950/3600转/分钟

特灵离心式水冷冷水机



LHCV两级离心式机组
用于60Hz供电系统
1300 ~3000 冷吨
电机转速3600转/分钟



CDHF/G离心式机组
用于50/60Hz供电系统
1200 ~2800 冷吨
电机转速2950/3600转/分钟

7 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机



特灵商用型空调产品



风冷3-D涡旋式机组



大型分体任复式机组

9 | Insert Footer

特灵空调末端产品



变风量末端箱



可调节风量阀门



风机盘管

10 | Insert Footer

特灵专业空调中央控制系统



11 | Insert Footer

全新的理念-购买冷水,而不是主机



12 | Insert Footer

全新的理念-购买冷水,而不是主机



为一家工厂提供 8700 冷吨的冷量



为一所大学提供 2400 冷吨的冷量

13 | Insert Footer

舒适的生活环境



14 | Insert Footer

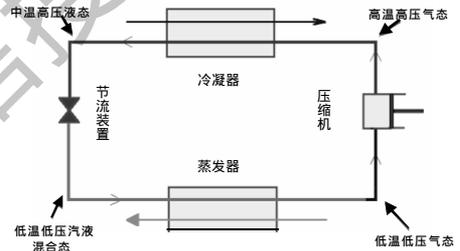
特灵离心式水冷冷水机

第二部分内容 制冷循环

A.S.Air-Conditioning System (Tianjin) Ltd.

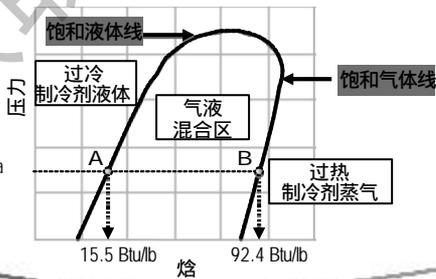
TRANE
Ingersoll Rand
Customer Training CN/BE

特灵离心式水冷冷水机-基本原理



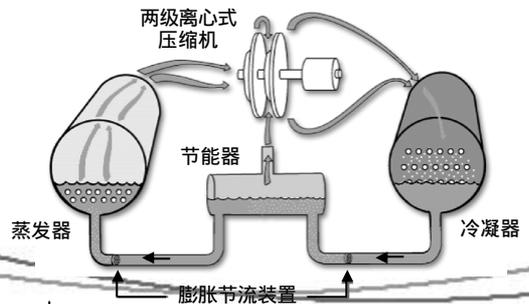
16 | Insert Footer

压-焓图 (LogP-H)



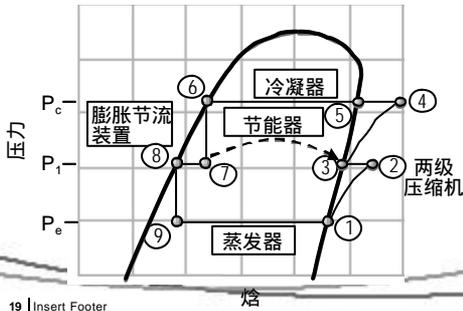
17 | Insert Footer

两级压缩一级节能器制冷循环



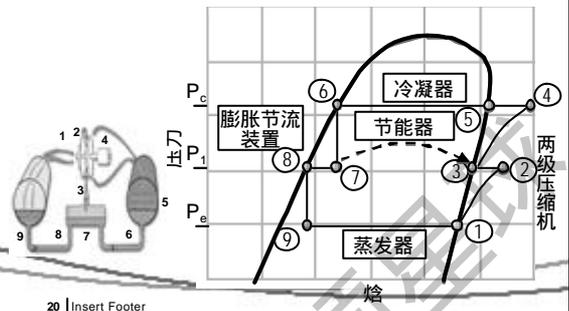
18 | Insert Footer

两级压缩一级节能器制冷循环 (P-H图表示)



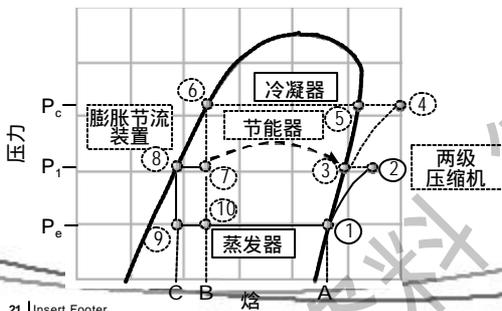
19 | Insert Footer

两级压缩一级节能器制冷循环 (对照)



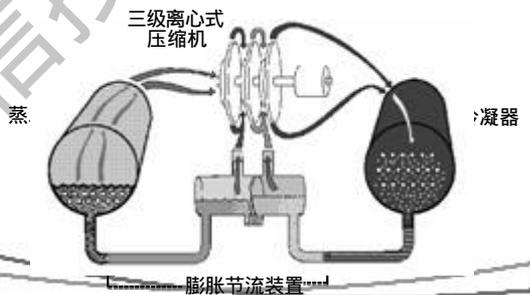
20 | Insert Footer

节能器如何提高制冷效率



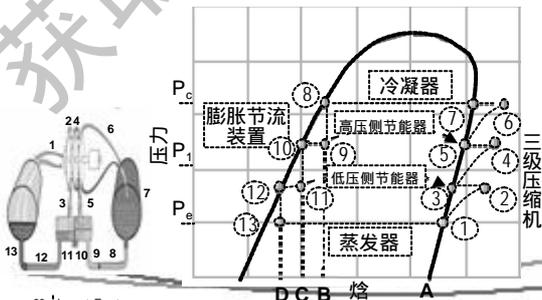
21 | Insert Footer

三级压缩两级节能器制冷循环



22 | Insert Footer

三级压缩两级节能器制冷循环 (对照)



23 | Insert Footer



特灵离心式水冷冷水机

第三部分内容
机组组成部分



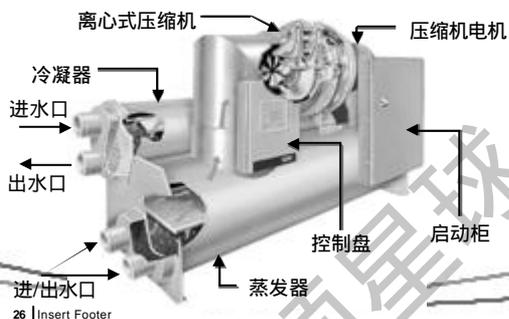
特灵三级压缩离心式水冷冷水机



- 直接传动的设计简单,可靠又提高效率
- 空气动力学研究成果,运行噪声最低(80db)
- 制冷剂直接冷却电机,运行可靠
- 固定复式孔板流量控制装置,有效控制流量
- 直接传动,转速低,叶轮直径小,压缩机寿命长
- 节能器,提高效率,这是单级机组无法实现的

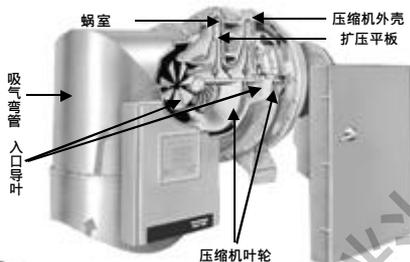
25 | Insert Footer

冷水机组内部结构



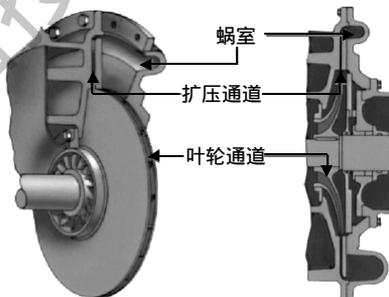
26 | Insert Footer

压缩机部分内部结构



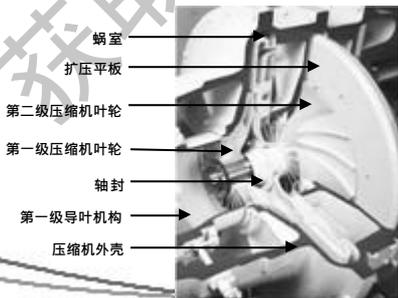
27 | Insert Footer

离心式压缩机基本组成



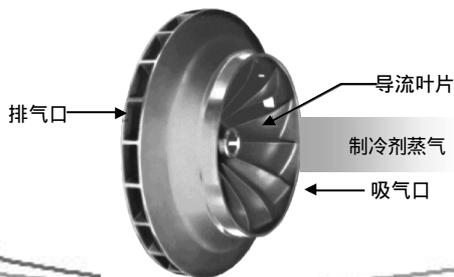
28 | Insert Footer

特灵三级离心压缩机内部结构

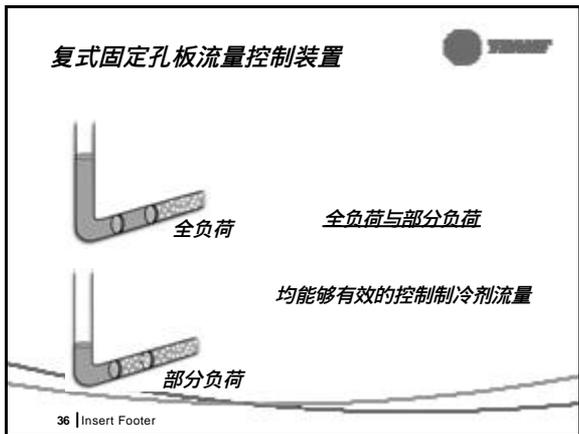
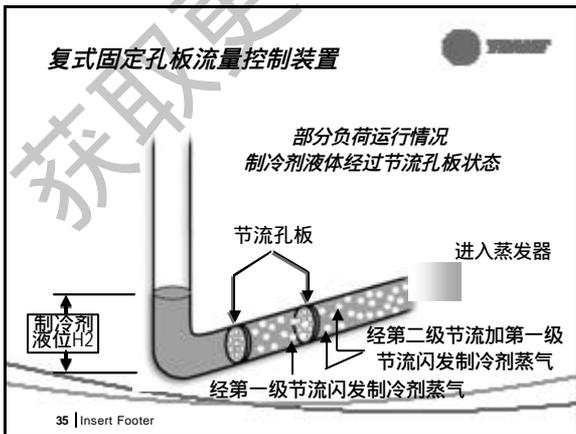
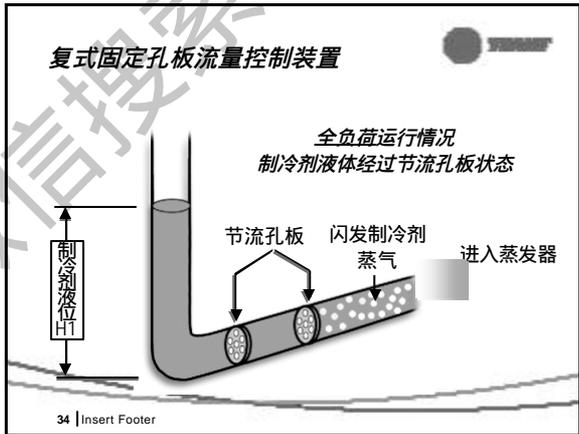
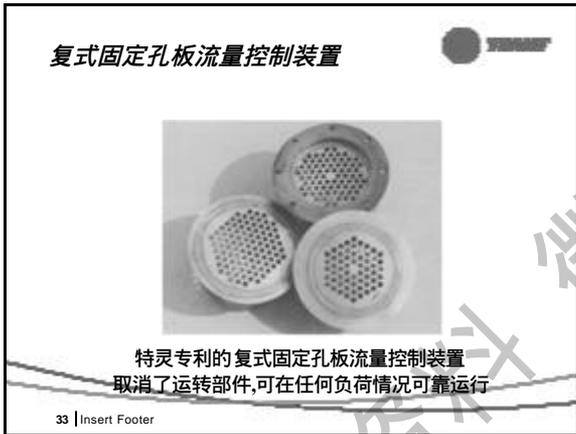
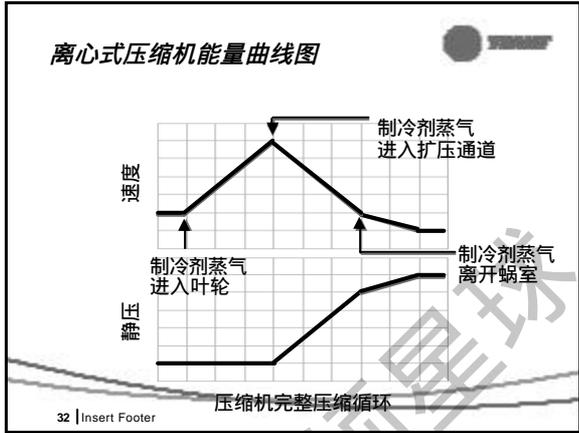
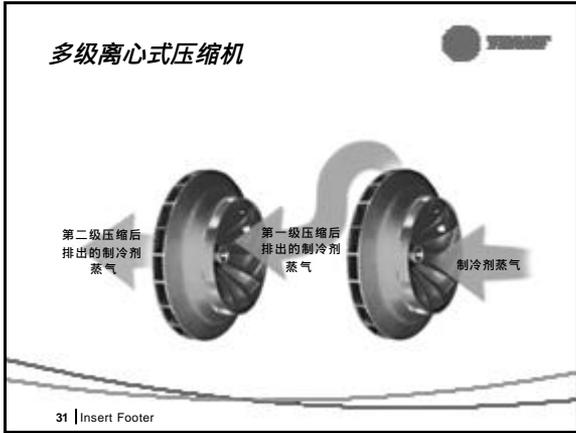


29 | Insert Footer

压缩机叶轮



30 | Insert Footer

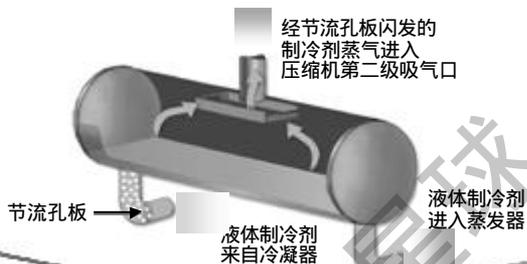


特灵两级节能器



特灵专利的两级式节能器,取消了运转部件
三级压缩之间的两级式节能器可提高效率7%

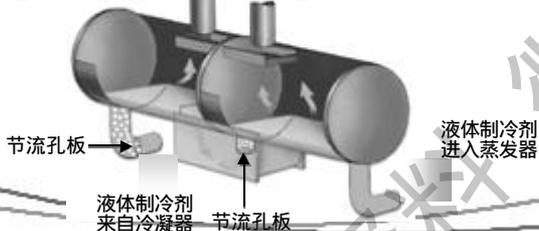
两级离心式机组节能器



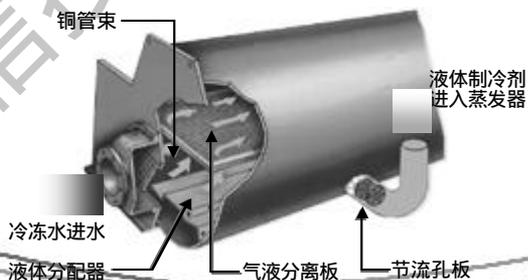
三级离心式机组节能器

经节流孔板闪发的
制冷剂蒸气进入
压缩机第三级吸气口

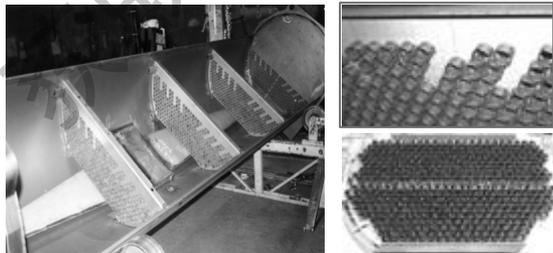
经节流孔板闪发的
制冷剂蒸气进入
压缩机第二级吸气口



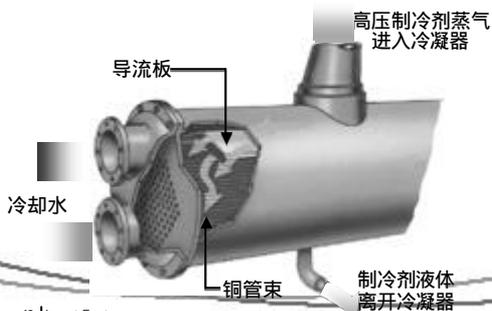
蒸发器



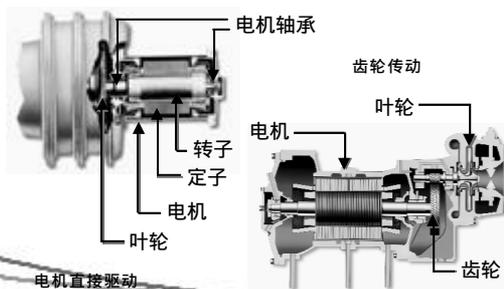
特灵离心式水冷冷水机-蒸发器



冷凝器



压缩机电机



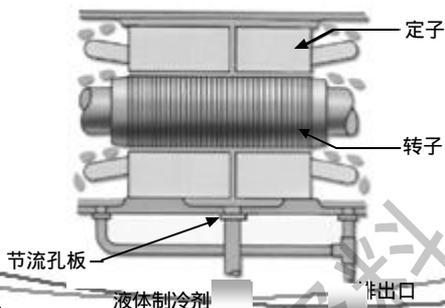
43 | Insert Footer

油/冷媒泵

Oil/Refrigerant Pump

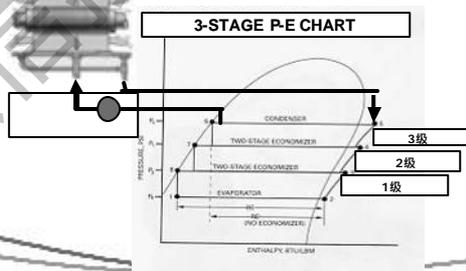
44 | Insert Footer

半封闭式电机冷却系统

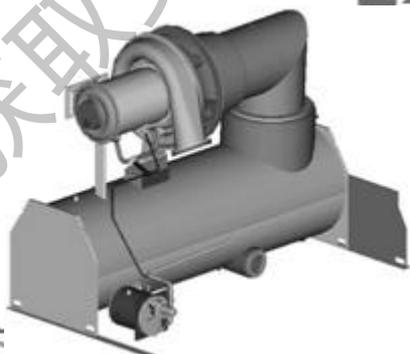


45 | Insert Footer

半封闭式电机冷却系统

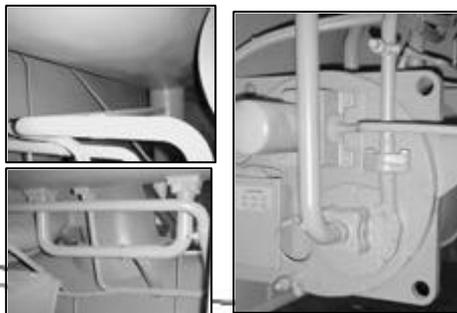


46 | Insert Footer



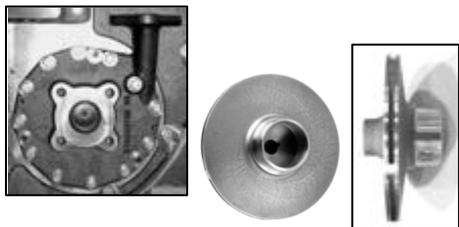
47 | Insert Footer

电机冷却回路



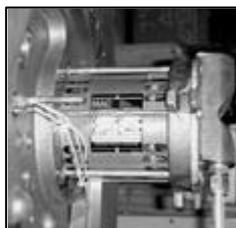
48 | Insert Footer

冷媒泵



49 | Insert Footer

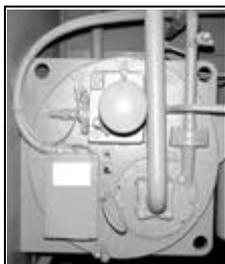
油泵组成



- 3/4 H.P. 电机
- 油泵
- 电机接线端
- 油温传感器套管

50 | Insert Footer

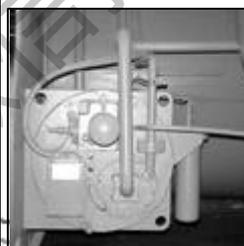
油路



- 油压调节阀
- 油过滤器
- 油温传感器
- 油视镜
- 冷媒泵
 - 吸气管
 - 排气管
- 9加仑油冲注量

51 | Insert Footer

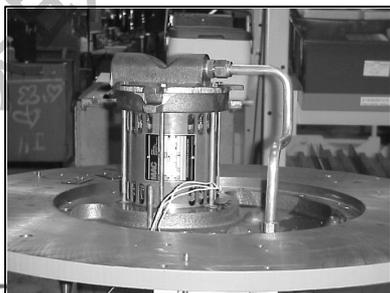
油路



- 油泵将油送油压调节阀
- 油出调节阀到过滤器
- 油冷却
 - 1级节能器内冷却
- 出油冷却送轴承
- 返回到油分离罐
 - 油和冷媒在罐内分离
- 返回油箱

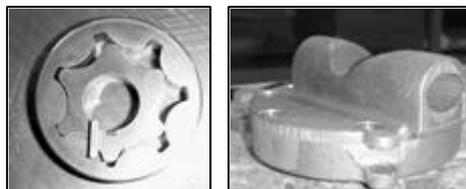
52 | Insert Footer

油泵



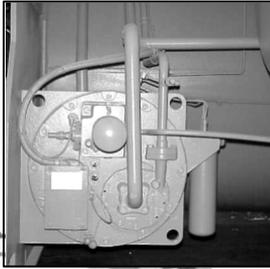
53 | Insert Footer

油泵



54 | Insert Footer

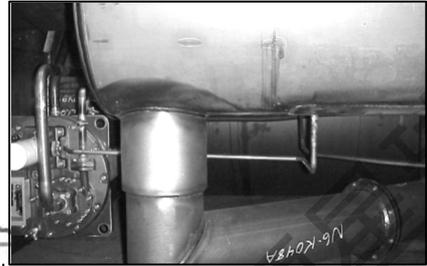
Lubrication Circuit



- Oil Regulator
- Oil Filter
- Discharge Line to Oil Cooler
- 9 gallons of OIL00022

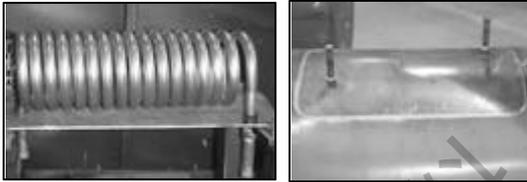
55 | Insert Footer

Oil to Oil Cooler



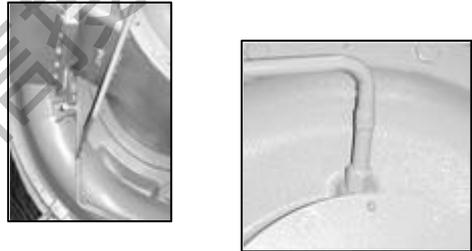
56 | Insert Footer

油冷却器



57 | Insert Footer

轴承供油管



58 | Insert Footer

回油系统



- 止推轴承回油管
- 分离罐平衡管
- 油箱平衡管
- 回油管

59 | Insert Footer

止推轴承回油管



- 法兰
- 视镜
- 止推轴承内会有冷媒泄漏过来
 - 电机内压力较高
- 油分离罐

60 | Insert Footer

前轴承回油



- 回油罐从涡壳过来
- 油冷媒分离
- 冷媒回到蒸发器

61 | Insert Footer

回油



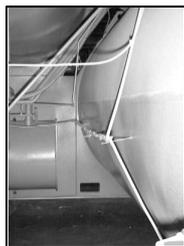
- 排气压力到虹吸装置

62 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-射流器

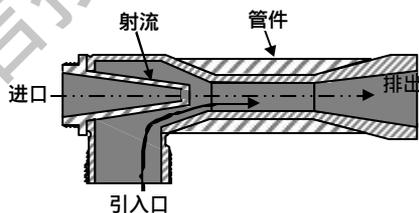


- 油箱顶部
- 从蒸发器和吸气弯头回油
- 排气压力来自冷凝器



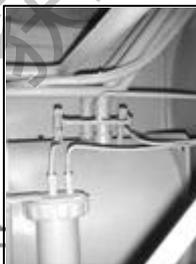
63 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-射流器



64 | Insert Footer

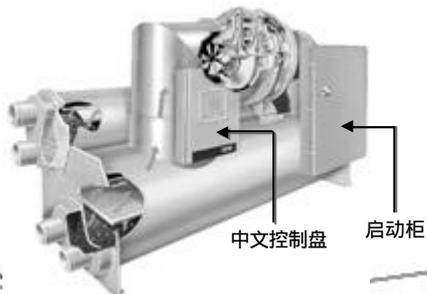
冷媒过滤器



- 从蒸发器来的冷媒经过过滤器
- 过滤器寿命

65 | Insert Footer

控制盘及启动柜



66 | Insert Footer

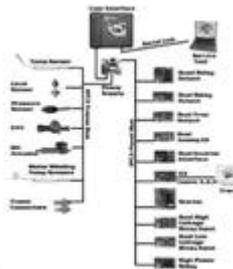
控制盘



- 自动停止
- 状态 (所有子系统)
- 设定点调整 (日常用户点)
- 当前诊断 (10条)
- LCD液晶清晰显示,多种语言显示
- 触摸控制屏

67 | Insert Footer

控制盘



- 控制性能更好
- 总线控制
- 维护方便
- 控制线路简单
- 维修成本低

68 | Insert Footer

控制盘



- 无 自动/停止
- 软件和语言下载
- 主机配置
- 状态 (所有子系统包括捆绑和配置)
- 设定点调整 (包括增益)
- 历史诊断 (共60个)

69 | Insert Footer

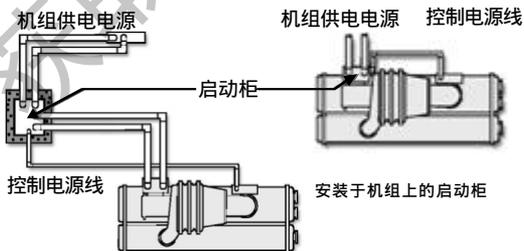
控制盘



- TechView的所有日常任务
- TechView的所有维修任务
- 报告 (打印到文件)
- 在线帮助文件
- 数据资料记录
- 趋势图
- I/O视图 (手动控制所有的点)

70 | Insert Footer

启动柜



远端安装的启动柜

71 | Insert Footer

问题及讨论



72 | Insert Footer

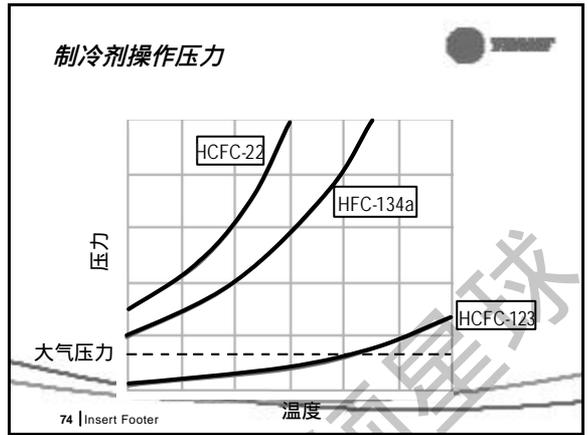
TRANE

特灵离心式水冷冷水机

第四部分内容
清洁排气系统

IR Ingersoll Rand

AS Air-Conditioning System (Trane) Ltd



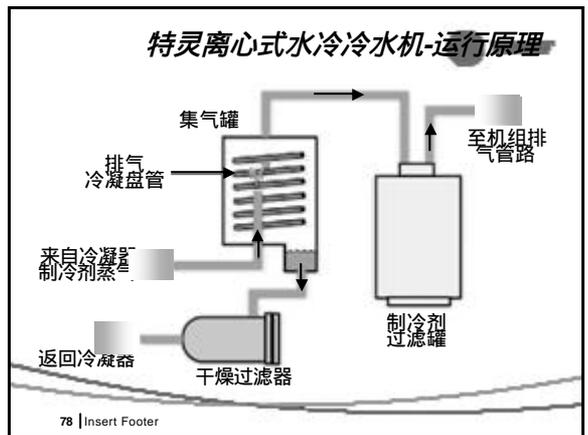
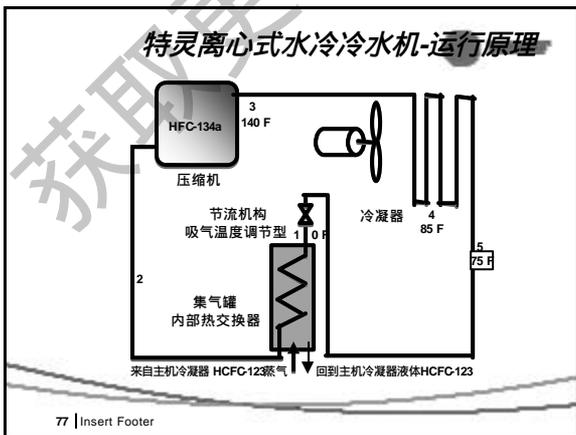
清洁排气系统

- 采用环保R404a冷媒
- CH530 的控制系统
- 自适应控制逻辑
- 控制系统自动统计排气率
- 制冷剂再生罐, 保护环境
- 自动排除不凝气体和水蒸气

75 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-清洁排气系统

76 | Insert Footer



清洁排气系统



85 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-排气装置起停(开机)

排气装置泵出时间(24小时累计或过去七天平均值中较大的)	排气装置停止运行时间
泵出时间 ≤ 1分钟	4小时
1 < 泵出时间 ≤ 3分钟	3小时
3 < 泵出时间 ≤ 5分钟	2小时
5 < 泵出时间 ≤ 8分钟	2小时
泵出时间 ≥ 8分钟	不停

86 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-排气装置起停(停机)

排气装置泵出时间(24小时累计或过去七天平均值中较大的)	排气装置停止运行时间
泵出时间 ≤ 1分钟	3天
1 < 泵出时间 ≤ 3分钟	2天
3 < 泵出时间 ≤ 5分钟	1天
泵出时间 ≥ 5分钟	6小时

87 | Insert Footer

问题及讨论



88 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机

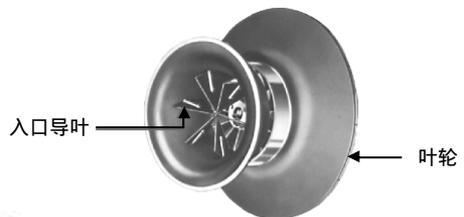
第五部分内容 压缩机能量控制



AS Air-Conditioning System (Trane) Ltd.

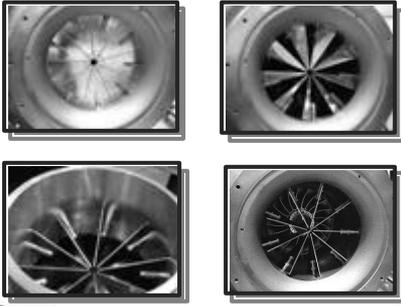
Customer Training 2016

吸气入口导叶控制



90 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-进口导叶IGV

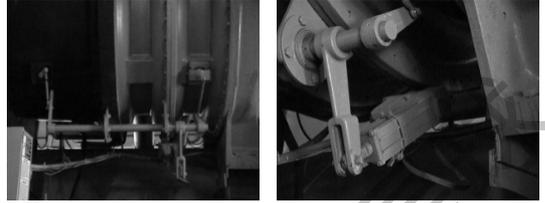


91 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机-导叶执行机构

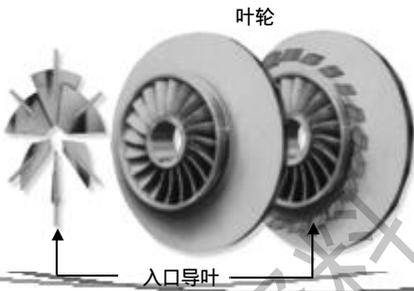
导叶执行机构

步进电机



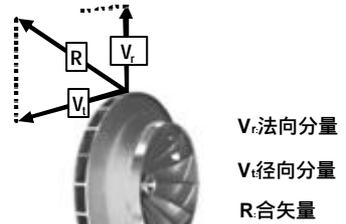
92 | Insert Footer

多级压缩机导叶控制



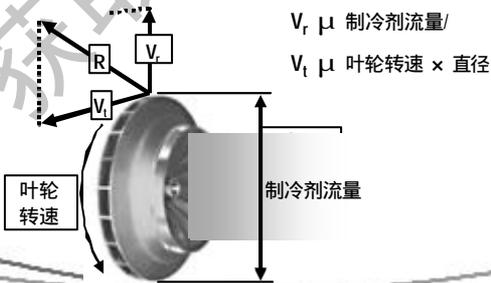
93 | Insert Footer

离心叶轮



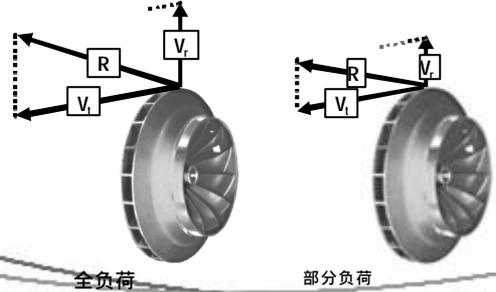
94 | Insert Footer

离心叶轮流体动力原理



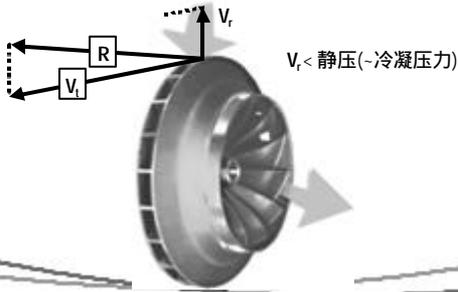
95 | Insert Footer

叶轮全负荷与部分负荷对比



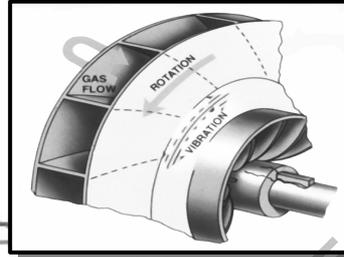
96 | Insert Footer

喘振



97 | Insert Footer

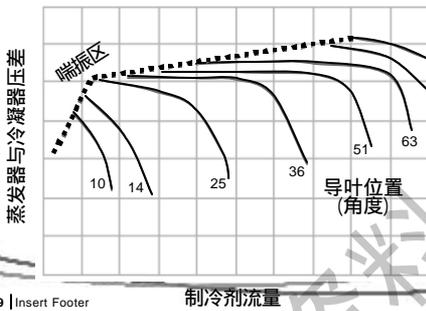
喘振破坏 Surge Result



- 排气回流
- 压力和震动

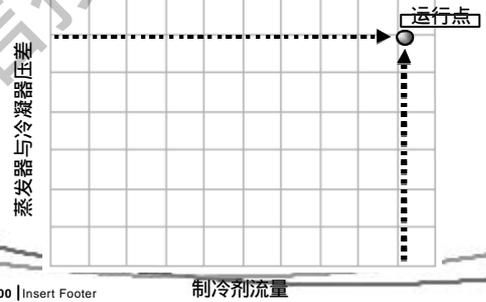
98 | Insert Footer

压缩机导叶位置压差-流量曲线图



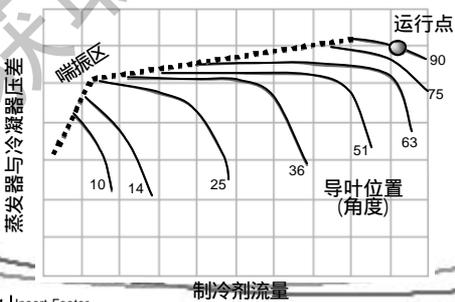
99 | Insert Footer

机组设计选型全负荷运行点



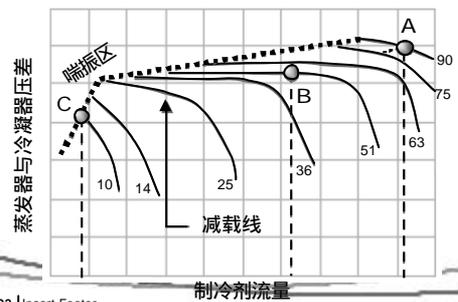
100 | Insert Footer

压缩机压差-流量曲线图



101 | Insert Footer

压缩机减载压差-流量曲线图



102 | Insert Footer

喘震监测和保护

- 作用：避免机组工作在喘震区，从而保护机组并提高机组工作效率
- 喘震监测：通过马达电流波动来侦测喘震。如果1分钟之内发生两次如下现象：在0.8秒内电流增加值大于等于喘震敏感度。
- 喘震保护：监测到喘震后，压头释放请求继电器会得电，如果7分钟内不能得到纠正，机组会停机。

103 | Insert Footer

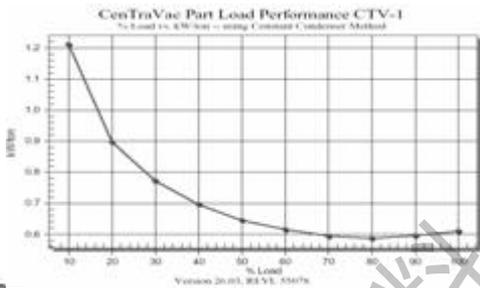
运行稳定



特灵独有的三级离心式机组,在任何负荷情况下均能够保持运行稳定

104 | Insert Footer

部分负荷效率曲线



105 | Insert Footer

问题及讨论



106 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机

第六部分内容
机组运行操作



AS Air - Conditioning System (Trane) Ltd

Customer Training Centre

特灵三级离心式机组运行操作

离心式机组启动步骤

1. 检查机组供电电源,是否稳定、标准;
2. 开启冷冻水进/出水阀门;
3. 启动冷冻水循环泵,检查运行电压,电流是否正常;
4. 开启冷却水进/出水阀门,
5. 启动冷却水循环泵,检查运行电压,电流是否正常;
6. 检查冷冻水,进/出口压差是否正常;
7. 检查冷却水,进/出口压差是否正常;
8. 确认冷冻/冷却水系统,循环正常

108 | Insert Footer

特灵三级离心式机组运行操作

离心式机组启动步骤(续)

9. 启动机组,待机组运行稳定后;
10. 检查机组运行电压,电流;
11. 检查机组油位,及前后轴承回油情况;
12. 检查油压,油温;
13. 检查蒸发器/冷凝器,制冷剂压力;
14. 检查排气系统运转情况;
15. 检查机组运行声音,是否正常;
16. 根据冷凝器进水温度,决定是否开启冷却塔;

109 | Insert Footer

特灵三级离心式机组运行操作

离心式机组运行记录内容

1. 机组蒸发器/冷凝器 进/出水温度,压力;
2. 机组蒸发器/冷凝器 饱和温度,压力;
3. 机组油压差,温度,油箱压力,排油压力;
4. 排气吸气温度,排气液温度;
5. 排气泵出时间,排气运行时间;
6. 机组导叶开度,导叶位置;
7. 蒸发器/冷凝器 趋近温度;
8. 压缩机运行电压,电流,线圈温度;
9. 压缩机启动次数,运行时间;
10. 冷冻循环泵/冷却循环泵运行电压,电流;
11. 冷却塔风扇运行电压,电流;

110 | Insert Footer

特灵三级离心式机组运行操作

离心式机组停机步骤

1. 确认机组本此运行时间大于30分钟;
2. 机组正常停机,待机组完全停止后;
3. 5~10分钟后,停止冷却循环泵;
4. 关闭冷却水进/出水阀门;
5. 关闭冷却塔风扇;
6. 10~30分钟后,停止冷冻循环泵;
7. 关闭冷冻水进/出水阀门;

111 | Insert Footer

特灵离心式水冷冷水机

第七部分内容 常见故障及其处理方法

TRANE
iP Ingersoll Rand
Customer Training CTR

A-S Air-Conditioning System (Tianjin) Ltd.

问题1：水流未建立或中断

- 水流开关坏
- 压差开关坏
- 阀门未打开
- 水泵未开启

113 | Insert Footer

问题2：油压问题

油路管理的主要目的就是为了让在压缩机运行时给轴承提供适当充足的润滑油，减少油路中对冷媒的稀释。油压差一般为18-22psid；低于12psid机组无法启动，运行中也会停机。

所以呢，要根据需要更换有过滤器：

1. 机组全开3000小时更换，开开停停一般为1年；
2. 一般低于15psid就需要更换

默认项	用户设置	范围
低油压差停机设定	12psid(82.7kPa)	9 - 35psid(62-241kPa)
检查油过滤器设定	15psid(103.4kPa)	9 - 60psid(62-413kPa)
检查油过滤器	有效	有效/无效
增大油温保护有效	有效	有效/无效
压差校准限制	3psid(20.7kPa)	N/A
高真空锁定限制	3.1psia(21.4kPa)	N/A

114 | Insert Footer

问题4：油位问题

润滑油的类型：OIL00022

油的量：一般为9加仑

怎样才算不缺油？

机组运行时，检查油位不低于下视镜

机组连续运行1000小时以后更换。

首次开机后：连续运行一个月需要更换油迹过滤器
间歇运行的，运行4-6个月更换。

115 | Insert Footer

问题5：油温问题

电加热：机组停机时启动 750W

停机：油温处于 60-63 °C

开机：油温不能低于 35 °C

机组停机，油加热器工作

机组运行时：1. 油温一般在 46-72 °C；低于 35 °C，机组会停机；
2. 油温高于 82 °C，时间达到 120S，机组会显示：锁定，导致立即停机。

解决油温过低，可采取：

1. 减小有冷却器的尺寸
2. 旁通油路

116 | Insert Footer

问题6：接线松动

产生的最多的问题就是：

通讯丢失

所以，当发生通讯丢失时应该首先检查通讯线是否松动

117 | Insert Footer

问题7：启动失败

- 启动模块损坏
- 存在诊断故障（需要先复位）
- 油温未达到
- 油压未建立

118 | Insert Footer

问题8：冷凝器高压停机

触发表现描述

冷凝器压力超过HPC开关的停机点，引起冷凝器打开常闭的接触点，使得压缩机马达电流接触器失电，关闭HPC常开的接触点，给CH530控制系统提供信号，来通知HPC开关关闭压缩机。

故障解决指南：

冷凝器压力超过HPC开关的停机点，引起冷凝器打开它的N.C. 接触点，使得压缩机马达电流接触器失电，关闭N.O. 接触点给CH530控制系统提供信号，然后由HPC开关关闭压缩机。

其它预期会引起HPC停机结果的诊断故障都被报错系统隐藏。包括缺相，失电，MPL和转换完全输入打开

冷凝器制冷温度和压力传感器没有在启动高压停机中不直接作用

对于CVHE/E/G，采用的停机点是15PSIG

机组运行时：一般冷凝器压力范围：2 ~ 12 Psig

蒸发器压力范围：-9 ~ -6 Psig

119 | Insert Footer

问题9：排气超时

超过排气装置每天泵出限制，机组正常停机。更换液体管和传感器的位置解决不了这个问题，由于这些改变只会影响机组地高液位报警，而这个报警在历史诊断信息里是没有的。这些诊断信息表示，排气装置的泵出压缩机的运行时间已经超过设定的最大泵出时间，在这里设定值为50分钟。

当发生这种情况时，就会存在以下的问题：

1. 机组泄漏
2. 排气装置泵出压缩机的簧片损坏，它是用来阻止压缩机泵出不凝性气体
3. 泵出电磁阀没有打开或是已经损坏
4. 排气装置被锁定

1/3 120 | Insert Footer

问题9：排气超时

做如下简单的检查：

1. 检查排气装置是否运行正常。排气装置压缩机吸气温度是否正常，视镜里是否有冷媒流动，排气装置是否间歇排气，是否真的有气排出，抽气泵是否正常工作，排气管路有无堵塞现象，温度探头是否正确等。
2. 如果排气装置工作没问题，那就是有漏点。判断是机组还是排气装置漏。
3. 把排气装置同冷凝器隔离，在关闭排气装置的情况下运行压缩机。12小时以后，测量冷凝器的饱和温度和压力。使用维修表来测量冷凝器的压力。用这个压力转换成温度。如果没有可燃性气体的话，两者应该是相等的。如果不同，那机组就有漏了。
4. 如果经过上面的检查，在机组内没有发现可燃性气体，那你就把考虑的重点放到排气装置本身有漏了。回收排气装置之内的R123冷媒，再充于氮气保压。检查整个排气装置是否有漏。然后排出氮气，检查取出压缩机。把压缩机的盖子打开，检查垫片。如果垫片不是密封的，试着回装垫片。我以前这样做过。在排气装置内保持不要太大的氮气压力，启动泵出压缩机，确认它和电磁阀都在工作。然后，把排气装置抽空，并保真空。如果压力上升，那就有漏。在电磁阀上面套一个塑料袋子，如果袋子鼓起来，就说明漏了。在排气装置充满空气或氮气时，不能再重新测试排气装置的运行。蒸发器的正常运行需要R123冷媒，而且这样的排气装置泵出压缩机不会不停地运转。在排气装置保真空后，再在里面加R123冷媒。启动排气装置。它会运行一段时间，然后停止。

2/3 | Insert Footer

问题9：排气超时

注意：

根据数据显示，排气装置的24小时的最大泵出时间设定为50分钟。据我从现场听到的，很多人把这个值设定到最大，这样就不会出现排气超时的警报，如果是50分钟就会出现。离心机出现的第一个排气超时的警报是为了提醒大家，机组有漏。如果忽视或是设定值高了，下一个警报就会是喘振。如果出现这样的警报，找出问题所在，不要忽视或是把设定值改到最大。

3/3 | Insert Footer

问题10：喘振

当机组不能维持蒸发器和压缩机之间的压差时，就会发生喘振。

当喘振发生时，制冷剂就会开始从冷凝器回流到压缩机。这股回流的制冷剂就会产生噪音。如果压缩机长时间发生喘振，就会降低机组的效率和制冷量，所以要避免喘振。



叶轮出口的制冷剂速度V可分为：

1. 切向速度Vt与叶轮转速与叶轮直径有关
2. 径向速度Vr:则与制冷剂流量有关。

当机组运行在部分负荷时径向速度会随着负荷减小而相应减小，径向速度的减小导致了速度V与切向速度Vt夹角的减小。当夹角小到一定值时压缩机的气体无法被压出，在叶轮内造成回流，此时冷凝器中的高压气体会回流进叶轮，使压缩机内的气体在瞬间增加，气体被排出，然后气体会回流进叶轮，如此往复循环。此时压缩机进入了喘振状态。

1/3 | Insert Footer

问题10：喘振

发生喘振原因有：冷凝压力过高，传热不均匀等；

解决方法有：热气旁通、降低电流和打开排气装置等，而三级离心本身就是一种有效的解决方法

如果喘振发生的次数比每半小时还要频繁，那么就要检查下面的内容：

1. 机组内部有不凝性气体吗？这个会对压缩机的运行有害。
2. 冷凝器压力传感器有没有配置和安装？
3. 在变频驱动的机组上，因为基于温度的传感器在有不凝性气体存在时会不准确，所以用基于压力的传感器测量冷凝器的压力是很重要的。）
4. 机组有没有减载过多，达不到停机温差？
使用 TechView 把“最小负荷设定”从默认的0往上设，从而在需要时迫使机组停机。

2/3 | Insert Footer

问题10：喘振

喘振探测：

就是监测压缩机电机的电流。喘振发生时，电机上就会产生特定的电流信号，那是由于蒸发器与冷凝器之间有短时间的压力突变造成压缩机负载的锐减，增大了电机的电流。

当机组设为喘振模式时，设定的最小值是一分钟。在这个一分钟内，电机的速度每5秒钟增加1赫兹，或是在这一分钟内增加了12赫兹。这就是在让压缩机脱离喘振。同样，进口导叶也会做相应的调整。当喘振模式过期时，喘振边界已经调整好了，而且新的AF压力系数偏移也产生了。那么在下次优化或是喘振发生之前，机组控制系统就会用进口导叶和电机的频率来控制压力系数达到这个根据电机负载决定的新的控制点。

3/3 | Insert Footer

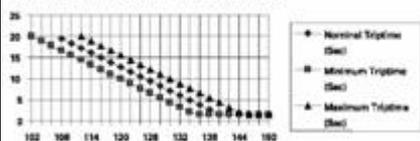
补充：电流过载及其控制逻辑

运行电流过载保护：

在运行模式下，“时间—停机”曲线被看作是决定诊断故障产生的依据。控制器不间断地监测着压缩机线电流，来提供运行电流过载和停机保护。运行电流过载保护是基于最高的线电流的。它会触发压缩机需要一个手动复位的停机故障，而且当电流超过特定时间—停机曲线时，还会同时令电路有关联。压缩机过载时间—停机曲线，表达为压缩机额定负载电流安培数的8%而且是不能被改写的：

过载必须保持=102%RLA
过载在20+0-3秒内必须停机=112%RLA
(注意，上面给出了107%RLA时的20秒必须停机点)
过载在1.5秒内必须停机=140%RLA(理论上)

Figure 26 - Overload Trip Time versus percent RLA



126 | Insert Footer

补充：温度传感器的检查

每年都需要检查温度传感器的精度：
使用冰水浴的方法，温度在 0 ° C



127 | Insert Footer

问题及讨论



128 | Insert Footer



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球