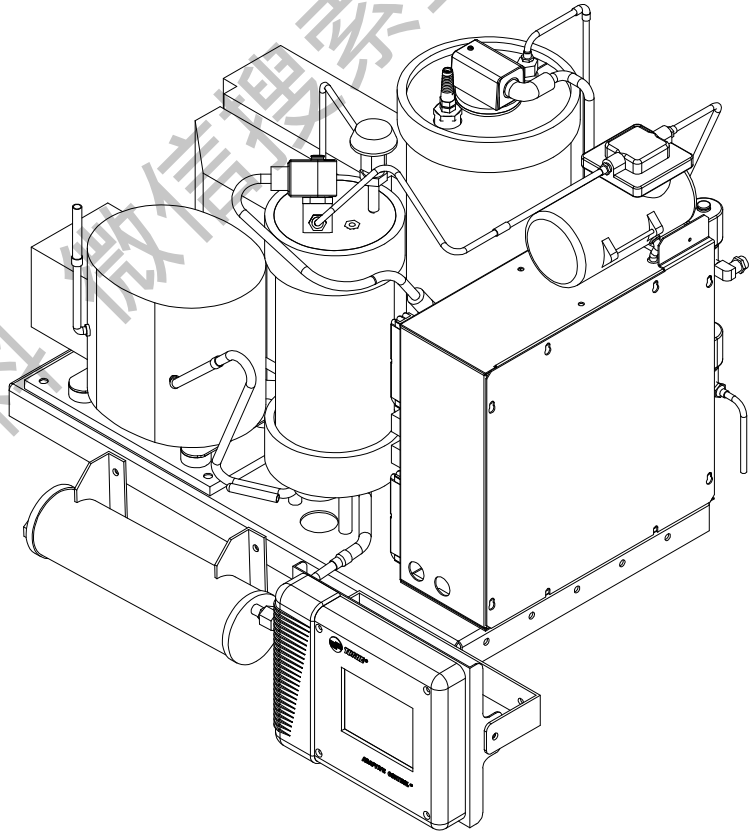




**TRANE**<sup>®</sup>

# 操作维护手册

EarthWise™ 抽气装置  
(使用CH530)



## 警告和注意

### 关于本手册

PRGD-SVU01B-EN是本手册的原始版本，它增加了为工业冷水机组包 (Industrial Chiller Package)相应支持的内容。


本手册阐述了 Trane EarthWise™ 抽气装置的工作原理，操作面板，维护的要求和流程，以及故障检修的基本流程。


### 文档变更历史

PRGD-SVU01A-ZH是手册PRGD-SVU01A-EN的中文译本。

PRGD-SVU01A-EN，手册的最早版本，阐述了Trane EarthWise抽气装置的运行，控制，维护，以及故障检修。该手册只适用于PRGD型号的抽气装置

**注意：** 本手册中，在必要的时候会给出“警告”和“注意”的提示。请仔细阅读提示内容。

 **警告** 表示有潜在的危險存在，如果不按照提示内容执行相关操作将会造成人员伤亡事故。

 **注意** 表明存在潜在的危險存在，如果不按照提示内容执行相关的操作，将会造成对人体轻度的或者中等程度的伤害。它也可能用来警告不安全的作业或者用在可能出现财产意外损坏事故的地方。

**注意** 表明存在可能导致设备或财产损失的情况。

# 目 录

警告和注意 .....	2
规格说明 .....	4
概述 .....	5
型号说明 .....	6
<b>抽空装置概述 .....</b>	<b>7</b>
介绍 .....	7
抽空子系统 .....	9
制冷子系统 .....	10
抽气室 .....	11
抽空子系统 .....	11
碳箱和再生系统 .....	12
抽气控制系统 .....	12
<b>Earthwise™ 抽气装置工作原理 .....</b>	<b>13</b>
概述 .....	13
运行模式 .....	15
自适应模式的运转流程 .....	15
抽气 .....	18
不凝性气体的抽空规则 .....	19
碳箱再生 .....	21
<b>操作面板 .....</b>	<b>25</b>
介绍 .....	25
CH530 DvnaView 操作面板 .....	25
主菜单 (Main) .....	26
报告菜单 (Reports) .....	27
设置菜单 (Settings) .....	29
查看诊断信息 .....	32
<b>维护 .....</b>	<b>33</b>
<b>故障检修 .....</b>	<b>37</b>
<b>电气系统 .....</b>	<b>45</b>

获取更多资料 请登录 领星球

## 规格说明

### 电力需求

115V交流电, 60Hz, 单相10.3安培

110V交流电, 50Hz, 单相10.3安培

注: 电压波动不能超出-15%至+10%的范围

### 抽气装置压缩机电机的

额定电流(RLA)

8

总电流(安培)

10.3

最小电流(安培)

12.3

碳箱加热器功率(瓦特)

175

报警继电器额定输出

120V交流电, 1/3匹,

7.2FLA(满负荷电流)

### 运行环境

温度: 34° F (1.1° C) 至 110° F (43.3° C)

相对湿度: 5% 至 95%  
无凝结

### 储藏环境

温度: -40° F (-40° C) 至 150° F (65.5° C)

相对湿度: 5% 至 95%  
无凝结

### 安装

直接安装在冷凝器壳体上, 位于冷凝器的最高液面之上

### 尺寸(大概)

25.75"(高) x 27.5"(宽) x 21.75"(长),  
包括干燥过滤器

### 重量

140磅, 包括干燥过滤器

### 冷凝设备的制冷剂充注量

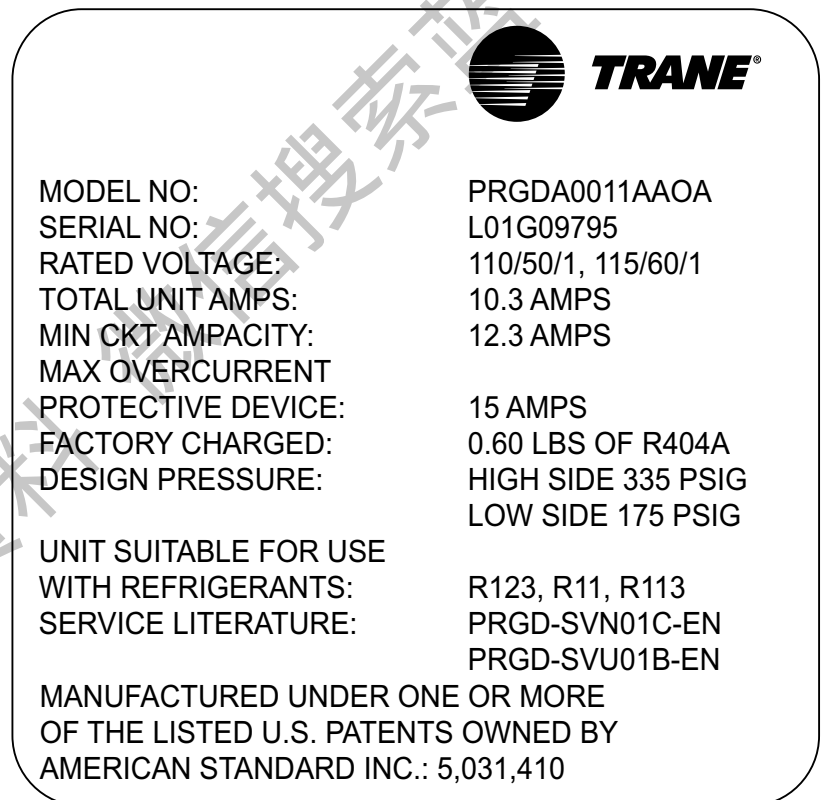
0.60磅R404A

## 概 述

### 抽气装置铭牌

抽气装置的铭牌通常位于其控制面板上。它表示了抽气装置的型号，系列号或者订单号，以及产品的相关描述信息。图1是一个典型的抽气装置铭牌。实际工厂内安装的抽气装置铭牌会略有不同。

图1 典型的抽气装置铭牌



## 型号说明

特灵EarthWise抽气装置的型号由多个字母和数字组合的字符串表示，该字符串中包含了装置的操作、配件、选项等相关信息。通过它可以明确区分每一台装置，型号在装置的铭牌中显示，这里就对型号所包含的每个字符进行说明。

业主、操作人员、安装承包商以及维护技术人员可以通过该型号确定装置的有关操作元件、选项等的相关信息。在辨别配件或请求技术支持中，型号起着至关重要的作用。

例：

### 抽气装置的型号

PRGDA011AA00

#### 第1, 2, 3位 – 机组类型

PRG – 抽气装置

#### 第4位 – 开发序号

A – 第一代

B – 第二代

C – 第三代

D – 第四代

#### 第5位 – 外壳结构类型

A – 标准

B – 按照NEMA 4 标准

C – 按照NEMA 4 关于Hersite冷凝设备的标准

S – 特定

#### 第6位 – 控制选项

1 – 供电

2 – 冷凝器压力保护 – 标准

3 – 冷凝器压力保护 – ASME

#### 第7位 – 控制面板

0 – 主机面板

1 – 抽气装置面板

#### 第8位 – 频率

1 – 60Hz

2 – 50Hz

#### 第9位 – 真空泵类型

A – 标准真空泵

B – 高真空泵

#### 第10, 11位 – 设计系列

A0 – 原始

#### 第12位 – 特殊选项

0 – 无

S – 特定

## 抽气装置概述

### 介绍

所有工作压力低于大气压力的离心式冷水机组都需要抽气装置来排除机组内的空气，水汽和其它任何可能进入机组的不凝性气体。而EarthWise™抽气装置就是专门为完成该任务而设计的高效抽气装置。

Trane离心式冷水机组使用低压制冷剂CFC-11，CFC-113和HCFC-123，这些制冷剂在机组运行时会在冷水机组内部形成一些压力比大气压还低的低压区。这恰恰与高压制冷剂CFC-12和HCFC-22相反，高压制冷剂在机组运行的时候，冷水机组内部的压力是一直高于大气压的。图2表示了低压和高压制冷剂的压力温度关系，并且表示了冷水机组在什么工作温度下时会出现负压的情况。

图2 常用制冷剂的温度/压力关系

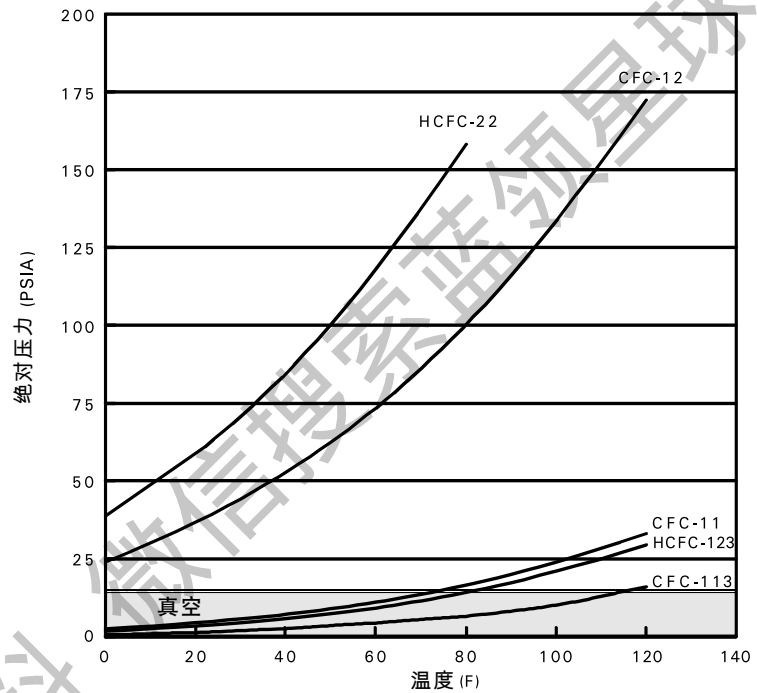
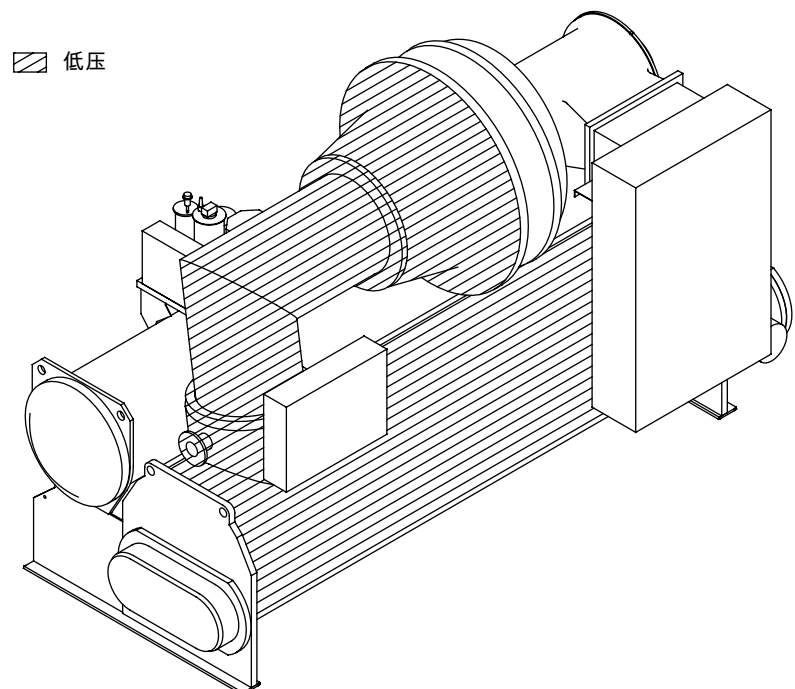


图3表示了典型的Trane CenTraVac冷水机组在正常工作状态下运行时的低压区域(图中表示的是型号为CVHF的冷水机组)。空气和水蒸气可以通过这些低压区进入到冷水机组的内部。一旦这些气体进入了冷水机组，冷凝器内部就会随着系统的运行积累越来越多的空气，如果不被除去，停留在冷凝器中的空气会降低冷凝器的冷凝能力，同时还提高了冷凝压力。而冷凝压力的升高意味着冷水机组效率和制冷量的下降。

图3 机组运行时的低压区



## 抽气装置概述

EarthWise™抽气装置是安装在冷水机组外部的装置。它的基本部件包括：一个抽气室，进出口阀门以及一个制冷系统。该制冷系统的蒸发器安装在抽气室内，通常称为抽气蒸发器。抽气室与冷水机组的冷凝器通过吸气管和回液管相连，制冷剂可以在管道中自由地流动。抽气蒸发器的盘管表面为进入抽气室的系统制冷剂提供冷表面。当抽气制冷循环开始运行后，从冷水机组的冷凝器中过来的制冷剂将经过抽气室中抽气蒸发器的冷表面。气态的制冷剂经过抽气蒸发器的冷表面后被冷凝成液态，并且在其后形成局部真空。这导致更多的气态制冷剂从冷水机组的冷凝器进入到抽气室中以填补该局部真空区域。而在抽气室中冷凝出来的液态制冷剂则通过回液管返回到冷水机组的冷凝器中。与此同时，从冷水机组的冷凝器过来的不凝性气体在抽气室中并没有被冷凝，停留在抽气室中并占据越来越多的空间。不凝性气体的不断积累将大大降低抽气蒸发器换热盘管的换热效率，同时降低了抽气制冷系统压缩机的吸气温度。抽气装置压缩机的吸气温度由控制系统进行监测，一旦吸气温度低于一定值时，控制系统则启动排空循环，排出积累在抽气室中的不凝性气体。当足够的非凝性气体被排出后，回升的吸气温度将通过控制系统终止排空循环。

EarthWise抽气装置将记录给定机组排空循环的执行情况，并以此来判断机组是否出现空气渗入的现象。然后根据该判断指示负责机组抽气工作的操作人员进行相关操作。这种能够监控抽气装置运行的功能是EarthWise抽气装置的一个重要特征。

**注意：**安装在CFC-11或HCFC-123冷水机组上的PRGD抽气装置，在正常情况下一周的日平均排空时间大约为7分钟。但是，这个数值会因冷水机组的尺寸，运行工况以及运行情况的不同而有所不同。因此，需要对每个特定冷水机组抽气装置的排空作业情况进行定期(一周或者更多)的监控，从而为系统DAILY PUMPOUT LIMIT (日排空限制)的设置定制一个基值。抽气装置DAILY PUMPOUT LIMIT (日排空限制)的设定值应该恰当，不能太大也不能太小。太小的设定值将影响机组运行的稳定性，而太大则无法在排空速率急速增加时无法触发报警诊断信息。在关闭冷水机组进行泄漏检测和维修时请仔细阅读“故障检修”部分的内容以及查看冷水机组的抽气历史数据。



## 抽气装置概述

### 抽气子系统

按照功能划分，PRGD抽气装置可以分为以下几个子系统：

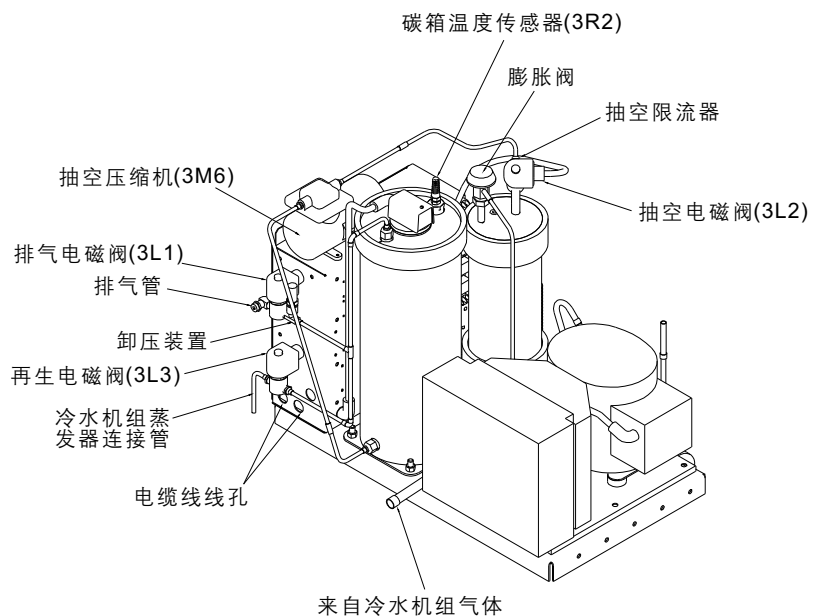
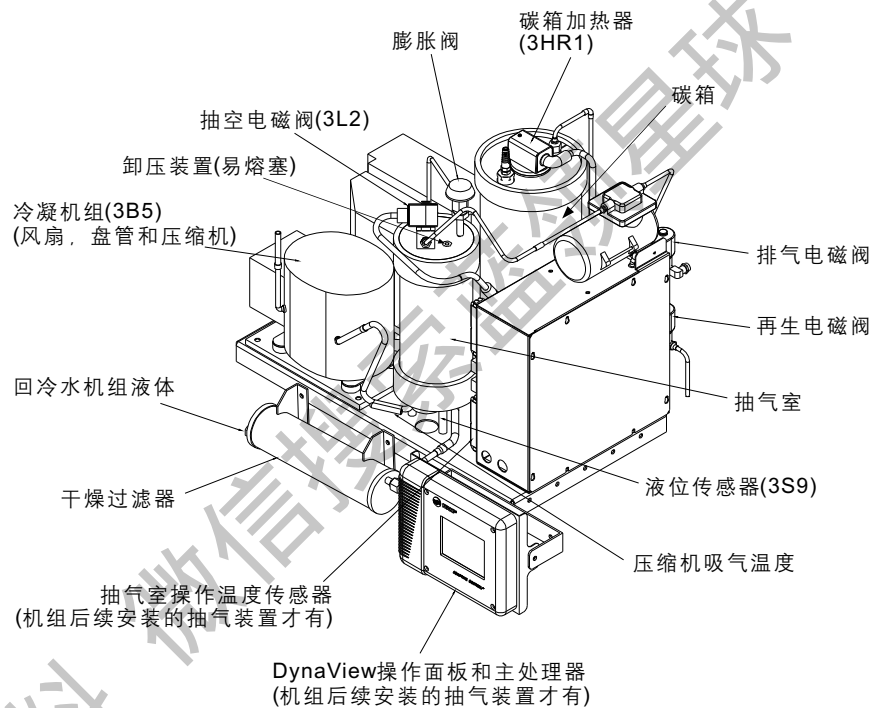
- 制冷子系统
- 抽气室
- 抽空子系统
- 碳箱及再生子系统
- 抽气控制系统

图4表示了这些子系统及其部件的组成。相关的描述将在接下来的内容中进行讨论。

#### 注：

图中表示的是改进过的抽气装置。在工厂安装的抽气装置使用UCP DynaView 操作面板，抽气室液体温度传感器使用冷水机组控制系统所使用的温度传感器

图4 EarthWise™ 抽气装置布局图



## 抽气装置概述

### 制冷子系统

制冷子系统是抽气装置中用来吸收抽气室中的热量并把它排放到大气中的组成部分。这是一个附加的制冷系统，它由一个风冷的功率为1/4马力的冷凝机组（包括压缩机，风扇和冷凝盘管）、一个膨胀阀和一个置于抽气室内的蒸发盘管所组成。制冷子系统的唯一目的就是为抽气室中的抽气蒸发器提供冷量，将抽气室中的制冷剂蒸汽冷凝成液体。

从制冷子系统的角度看，抽气室中的盘管充当的是制冷循环蒸发器的角色，而从冷水机组中制冷剂的角度来看，则是充当冷凝器的角色。

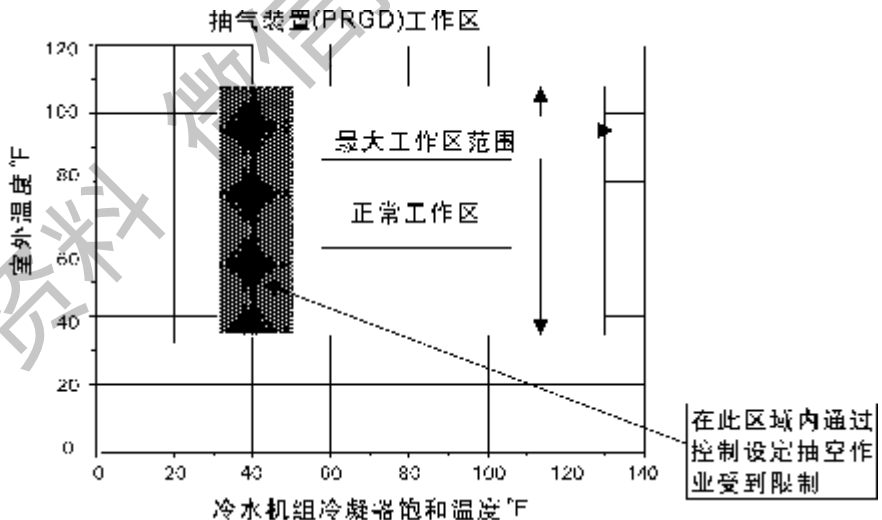
PRGD的风冷冷凝设备可以在环境温度为34°F(1.1°C)到110°F(43°C)的范围内有效地运行。但是，随着环境温度的升高，冷凝设备的效率将不断地降低，从而会降低抽气装置排除不凝性气体的效率。请看图5。

### ⚠ 注意

#### 注意烫伤!

冷凝设备和碳箱的表面温度有可能超过300°F(150°C)。皮肤与该表面的直接接触会造成严重的烫伤事故

图5 EarthWise™抽气装置工作区域的限制



注：

由于EarthWise抽气装置使用风冷冷凝器，因此，不管冷水机组是否运转，该制冷循环都能够正常工作。不需要额外的冷源。

**重要：**EarthWise™抽气装置不需要水管路连接。

对配有标准抽空压缩机的抽气装置，在冷水机组冷凝器饱和温度

低的时候，可通过机组的控制柜禁止启用压缩机抽空。

如果实际情况要求抽气装置必须在低冷凝温度下，那么可通过选择双级排空压缩机的“高真空泵”选项来解决，需要使用这个选项的状况有：系统含自然制冷或冷水机组是系列安装，或是带盐水的制冷机组，亦或是将机组安装在室外，或非正常工况等可能会造成低冷凝温度的情况。

## 抽气装置概述

### 抽气室

抽气室内置一个抽气蒸发器，一个起保护作用的浮球阀，还有两根与冷水机组冷凝器相连接的连接管，一根用于输入制冷剂蒸汽，另一根用于输出液态制冷剂。在抽气室中，不凝性气体从制冷剂蒸汽中被分离出来并存留在抽气室中，然后由抽空子系统把它排除出去。

浮球阀安装在抽气室的底部，它用于控制抽气室中存留液态制冷剂的量，这个开关在通常状态下是关闭的。如果浮球阀持续打开的时间达到20分钟以上，抽气控制器将会终止抽气装置的制冷循环，并且发出非自锁的诊断信息。如果20分钟以后浮球阀已经重新关闭，抽气控制器将重新启动制冷循环。如果20分钟后，浮球阀还是保持开启状态，或者浮球阀的开/关动作(液面高度达到设定高度)的次数在四个小时内超过4次，控制器将发出自锁诊断信息，此时抽气装置只有在复位后才可能重新运行。如果出现浮球阀诊断信息，请检查抽气装置的管路排除各种可能引起故障的情况(残留

液体，关闭的阀门等等)，同时保证回液管上的干燥过滤器处于良好的状态。

连接抽气室和冷水机组冷凝器的回液管上安装了一个干燥过滤器以及一个含水量指示视镜。

抽气室上还安装了一个卸压装置(易熔塞)用于避免抽气室的压力过高，这也是UL认证所要求安装的装置。易熔塞的材料的熔点是168°F(75.6°C)，这相当于R123制冷剂在约45psig压力下的饱和温度。

### 抽空子系统

抽空子系统由一个小型的抽空压缩机和两个电磁阀组成，一个是抽空电磁阀，另外一个为排气电磁阀。当抽气控制系统检测到抽气室中有不凝性气体存在时，两个电磁阀被打开同时抽空压缩机开始运转。抽气控制系统将根据需要控制两个电磁阀和抽空压缩机的开关状态以使不凝性气体能够被有效快速地被清除出去。

获取更多资讯

## 抽气装置概述

### 碳箱和再生系统

小型抽空压缩机的排气通过管道输出到碳箱中，然后在碳箱中由特种碳进行有效的过滤，在不凝性气体经过排气电磁阀排出之前，把其中的制冷剂分子保留下来。碳箱中还安装了一个175瓦特的电阻式加热器，它可以定期地“再生”碳床并把过滤下来的制冷剂送回到冷水机组中。

在碳箱的出口管路上安装了一个额定值为150psi的卸载阀。它用来避免碳箱中出现压力过高的现象，这个装置也是UL认证要求安装的部件。

在碳箱壳体的顶部还安装了一个温度传感器，这样，控制器就可以监控碳床的温度。通过该温度就可以对再生子系统进行控制，并且可以避免出现碳箱过热的情况。如果温度超过设定的安全温度值，则停止抽气装置的运行，并发出诊断信息。

### ⚠ 注意

#### 注意烫伤!

冷凝设备和碳箱的表面温度有可能超过300°F (150°C)。皮肤与该表面直接接触会造成轻微甚至严重的烫伤事故。

### ⚠ 警告

#### 系统含有制冷剂!

在高压的装置里含有油和制冷剂，在打开装置前需释放压力，请参照机组铭牌中制冷剂的类型。不要使用未经许可的制冷剂或替代品，或含有添加剂的制冷剂。

如果不根据下述正确的步骤执行或使用了不符的制冷剂，将有可能导致人身伤亡或设备损坏。

### 抽气控制系统

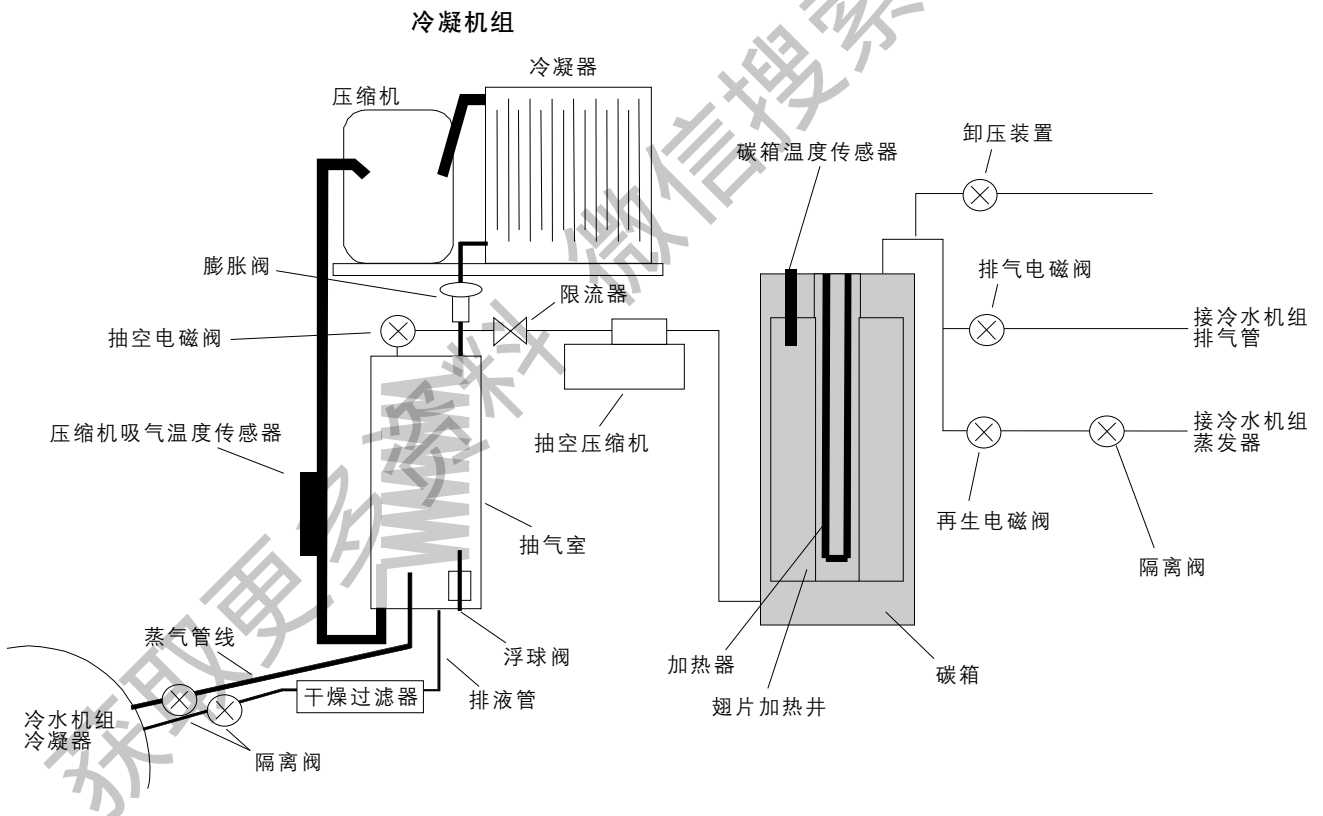
PRGD EarthWise™抽气装置采用Trane Ch530控制系统。该系统按照最低可能性的层次来构建它的电子电路，以达到最方便的维护和故障检修，同时把维修费用降低到最低。关于抽气控制的更详细信息请参考本手册的电气系统部分。

## EarthWise 抽气装置工作原理

### 概述

抽气装置在其冷凝机组启动后开始运作。冷凝机组用于冷凝抽气室中来自于冷水机组的制冷剂蒸汽。它降低抽气室中制冷剂的温度和压力，从而使冷水机组冷凝器中的制冷剂蒸汽被抽吸进来。包含有不凝性气体和水蒸气的制冷剂通过一根连接在抽气室底部的5/8英寸连接管(吸气管)进入抽气室。进入抽气室后，制冷剂蒸汽被冷凝成液态并滴落到抽气室的底部，在这里，一根装有干燥过滤器的回液管把制冷剂液体回送到冷水机组冷凝器中。不凝性气体则被留在抽气室中，而且不断地积累。如图6所示。

图6



## EarthWise 抽气装置工作原理

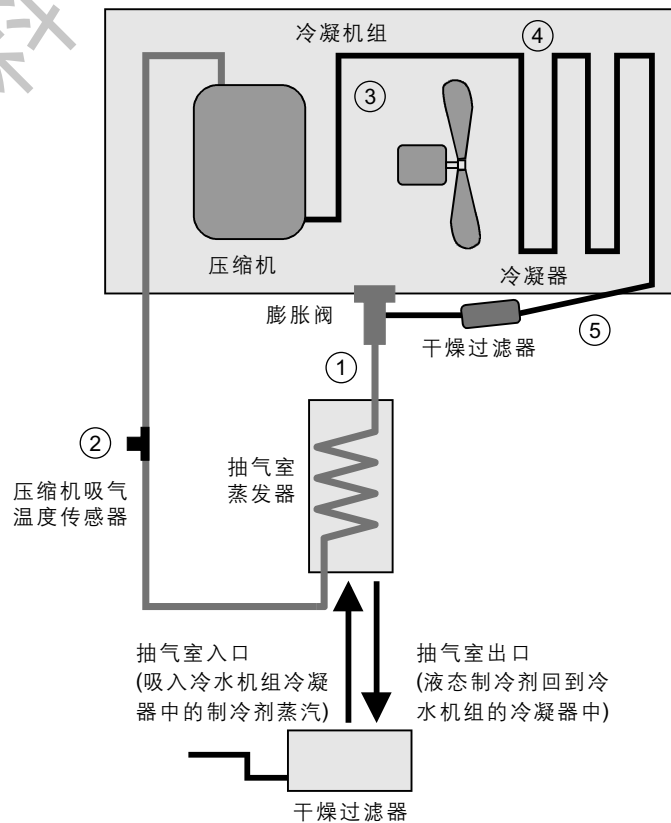
### 制冷回路的典型工作流程

图7为制冷回路的典型工况：70°F(21.1°C)的环境温度及100°F(37.8°C)的冷凝温度条件下的工作流程示意图。

- 点1 = -16°F (-26.7°C)
- 点2 = 当抽气室中的不凝性气体较少时，超过60°F (15.5°C)
- 点3 = 150°F (65.5°C)
- 点4 = 85°F (29.4°C)
- 点5 = 75°F (23.9°C)

冷凝机组中压缩机的吸气温度(点2)会根据抽气室中所存留不凝性气体量的变化而变化。当抽气室中不凝性气体的量大到开始影响抽气室中换热器的有效传热面积时，冷凝机组中压缩机的吸气温度(点2)将开始降低。当该温度下降到由控制器计算出的抽空子系统启动的设定值时，抽气控制器将启动抽空子系统。在抽空子系统的运转过程中，小型抽空压缩机将不凝性气体从抽气室中抽取出来并把它输送到碳箱中。随着抽气室中不凝性气体的不断减少，冷凝机组压缩机的吸气温度(点2)开始回升。抽气控制器根据对该点温度的监测确定抽空子系统运行或者停止。

图7 EarthWise 抽气装置制冷剂流程示意图



## EarthWise 抽气装置工作原理

### 运行模式

操作人员可以通过DynaView操作面板设置EarthWise™抽气装置的运行模式。轻触触摸屏上的设置标签，然后再按下抽气项就可以对运行模式进行设置了。这时，屏幕上显示出可供选择的抽气装置的运行模式，操作员可以选择需要的运行模式。可供选择的运行模式有：

#### 停止

如果选择“停止”模式，抽气装置的冷凝机组将不会运转。

#### 运转

如果选择“运转”模式，不管冷水机组是否运转，抽气装置的冷凝机组都将持续运转。

#### 自动

如果选择“自动”模式，抽气装置的冷凝机组只有在冷水机组的压缩机运转时才运转。

#### 自适应

如果选择“自适应”模式，抽气装置冷凝机组的运转状态将完全由过去的运转情况决定。选择“自适应”的运行模式可以达到以下的目的：

- 不管冷水机组是否处于运转状态，都可以使抽气装置的制冷子系统运转以有效地收集不凝性气体。
- 向操作人员提供冷水机组的高压端和低压端是否出现泄漏的信息。

使抽气装置只有在需要排除不凝性气体时才运行，不需要使其一

直处于运转状态，从而减少能耗，节约开支

“自适应”的运转模式需要根据历史运行数据来选择最佳的运转模式。在冷水机组第一次运行的时候，自适应控制模块将控制抽气制冷循环连续运转168小时(7天)以收集数据。在收集数据期间，冷水机组的压缩机可能运转也可能没有运转。

数据收集完成以后，“自适应”运行模式将定制抽气制冷循环的运行参数。该运行参数分成两组，分别对应于冷水机组压缩机运转和不运转两种状态。

### 自适应模式的运转流程 - 冷水机组压缩机运转时

当冷水机组压缩机运转时，抽气装置的制冷子系统也跟着启动。制冷子系统将持续运转，直至连续60分钟运行时间内不出现抽空动

作。抽气控制器将检查它一直记录的两个参数：

- 过去24小时中，冷水机组运转时所积累的日抽空时间
- 过去7天中，冷水机组运转时的日平均抽空时间

控制器将选择这两个参数中的较大一个作为抽空子系统的运行时间。然后抽气装置将根据下表停止运行一段时间。

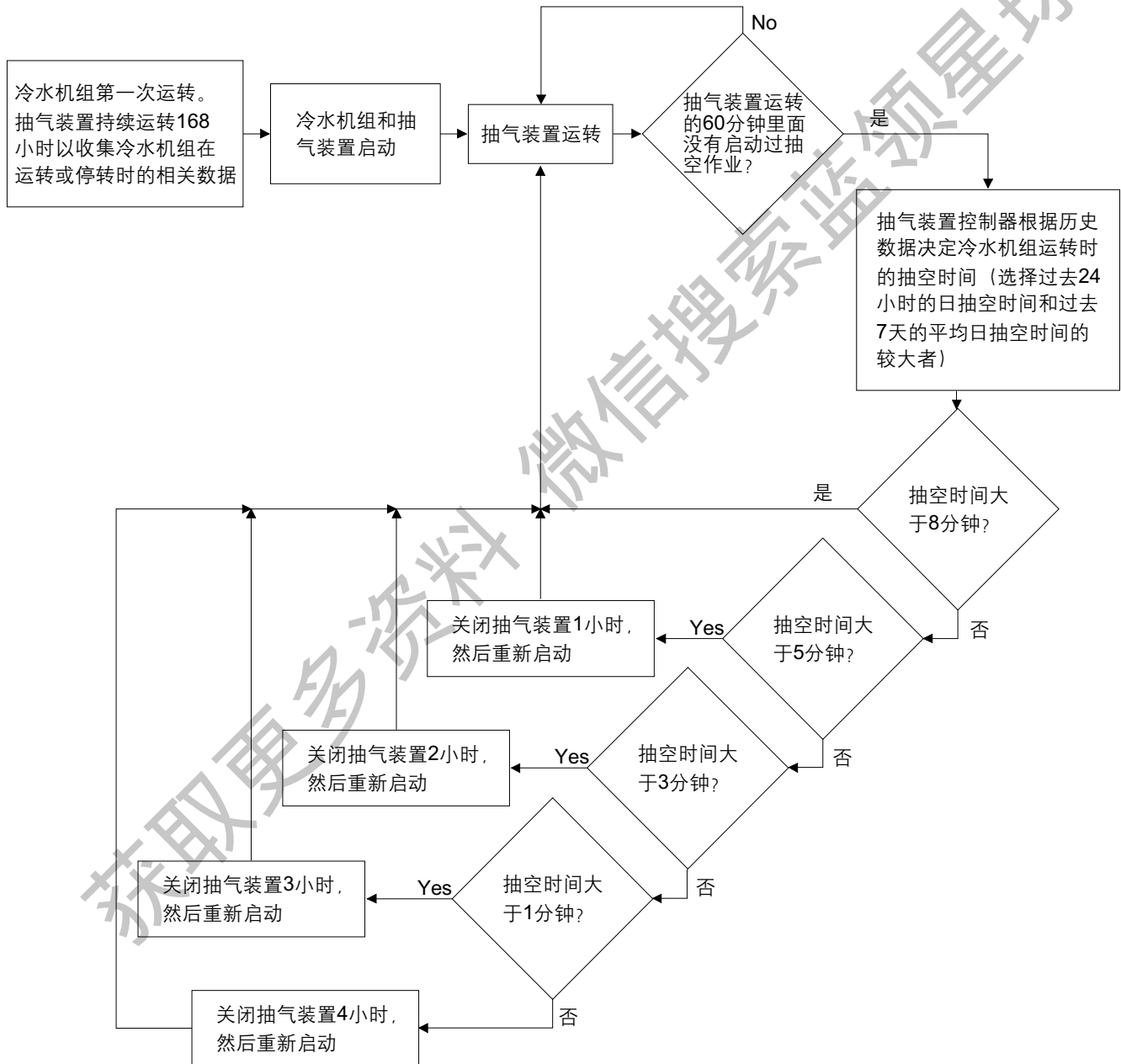
在制冷子系统的非运转期内，DynaView操作面板将显示抽气装置距离下次重新启动的剩余时间(Time Until NextPurge Run)。如图8所示。

如果压缩机在抽气制冷循环暂停期间关闭，抽气装置的运行模式将转换为“冷水机组压缩机停转时自适应模式的运转流程”。请参考图9。

冷水机组压缩机运转时的抽空时间 (过去24小时或过去7天 的日平均值的较大者)	抽气装置停止运转时间
抽空时间 ≤ 1 分钟	4小时
1分钟 < 抽空时间 ≤ 3 分钟	3小时
3分钟 < 抽空时间 ≤ 5 分钟	2小时
5分钟 < 抽空时间 ≤ 8 分钟	1小时
抽空时间 ≥ 8 分钟	不停止

## EarthWise 抽气装置工作原理

图8- 冷水机组压缩机运转时自适应模式的运转流程





## EarthWise 抽气装置工作原理

### 自适应模式的运转流程 – 冷水机组压缩机停止时

当冷水机组压缩机停止时，制冷子系统环的停止运转时间由抽气控制器控制。控制器则根据其所记录的两个参数来进行控制：

- 过去24小时中，冷水机组运转或停转时所积累的日抽空时间
- 过去7天中，冷水机组运转或停转时的日平均抽空时间

控制器将选择这两个参数中的较大一个作为抽空子系统的运行时间。然后抽气装置将根据下表停止运行一段时间。

在制冷子系统的停止运转期内，DynaView操作面板将显示抽气装置距离下次重新启动的剩余时间 (Time Until NextPurge Run)。

如果控制器认为在主压缩机运转期间有必要运行抽气装置，则抽气装置开始运行，直到在连续的60分钟运行期间内没有不凝性气体的抽空要求。如图9所示。

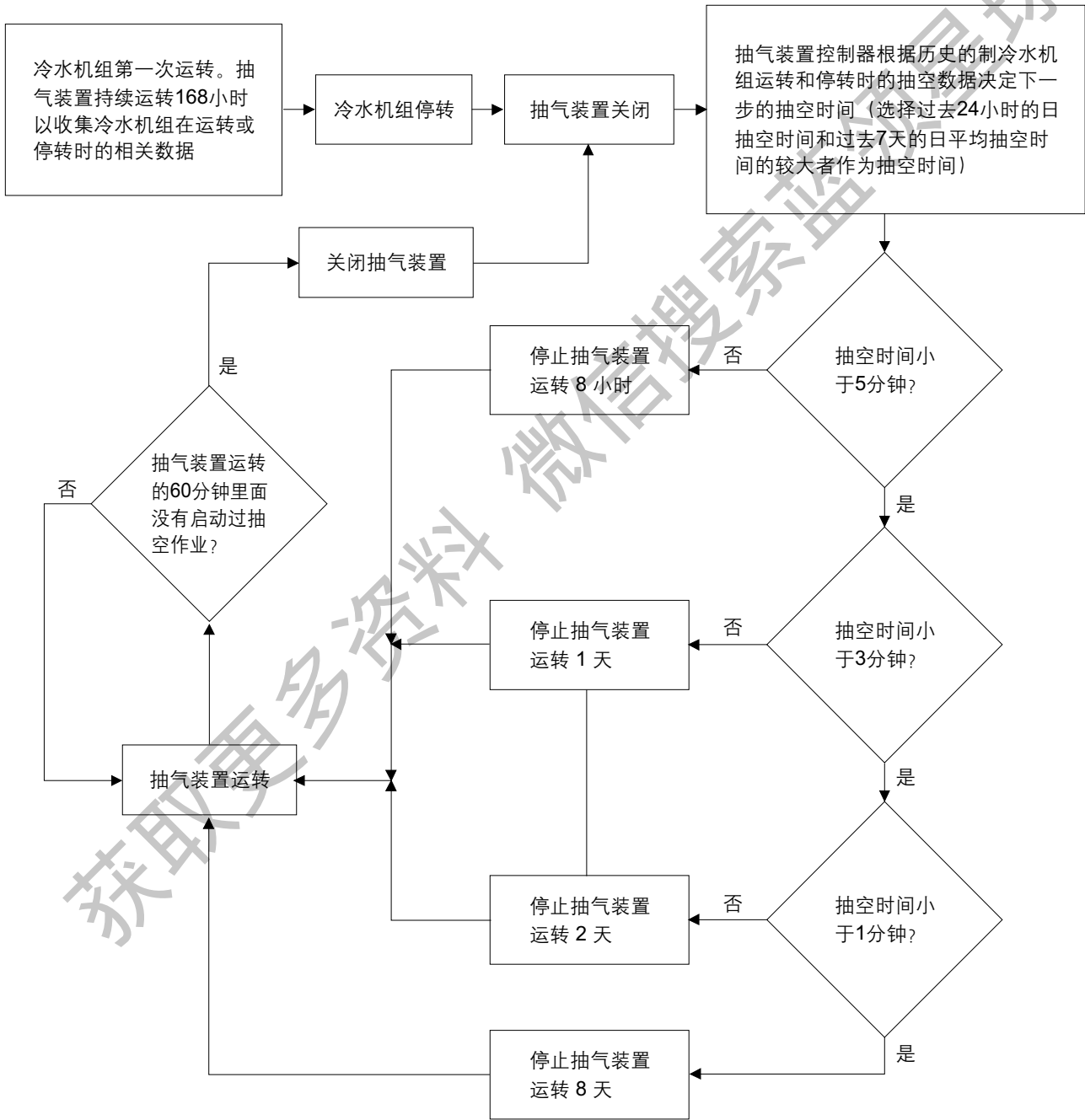
如果冷水机组压缩机在制冷子系统的非运转期内启动，则抽气装置也开始运转并将其运行模式转为“冷水机组压缩机运转时自适应模式的运转流程”。请参考图8。

冷水机组压缩机运转或停转时的抽空时间 (选择过去24小时的日常抽空时间， 过去7天的日平均值中的较大者)	抽气装置停止运转时间
抽空时间 ≤ 1 分钟	3 天
1 分钟 < 抽空时间 ≤ 3 分钟	2 天
3 分钟 < 抽空时间 ≤ 5 分钟	1 天
抽空时间 ≥ 5 分钟	6 小时

获取更多资讯

## EarthWise 抽气装置工作原理

图9- 冷水机组压缩机停转时自适应模式的运转流程



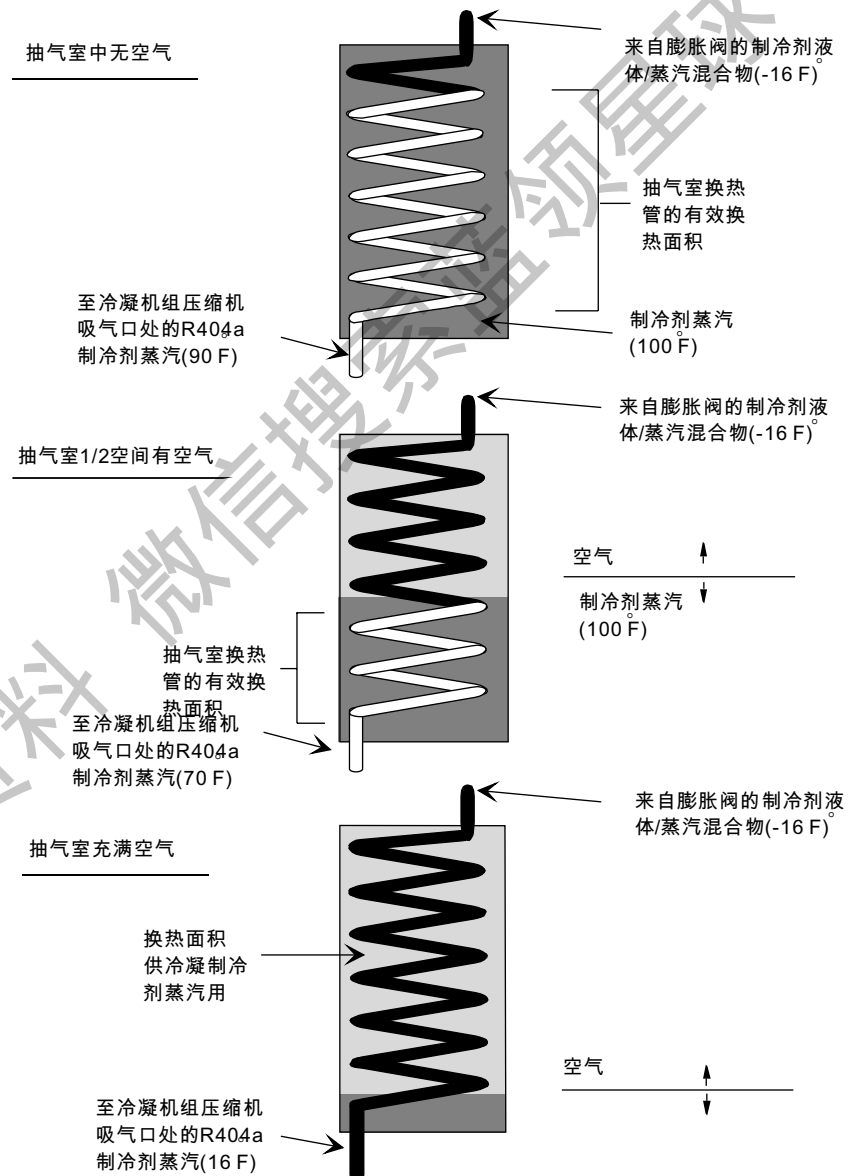
## EarthWise 抽气装置工作原理

### 抽气

图10表示了抽取抽气室中积累的  
空气/不凝性气体的过程。当抽气  
室中没有空气时，由于冷水机组的  
制冷剂蒸汽带走了的大量热量，从  
而使冷凝机组中的压缩机入口制冷  
剂具有很高的过热度。随着空气在  
抽气室中的不断积累，空气的体积  
将取代冷水机组制冷剂的体积，从  
而减少了冷水机组制冷剂与抽气装  
置制冷剂的换热面积。因此，抽气  
装置制冷剂能够获得的热量就大大  
减少，从而降低了抽气装置压缩机  
入口制冷剂的过热度。

当冷凝机组吸气温度降低到抽  
空启动设定点时，抽气控制器将启  
动电磁阀和抽空压缩机的工作，开  
始进行抽气作业，把积累在抽气室  
中的不凝性气体抽取出去。随着抽  
气室中的空气被不断地抽走，抽气  
室中的换热盘管再次暴露给冷水机  
组的制冷剂蒸汽，因此有更多的热  
量从冷水机组制冷剂中传送到换热  
盘管表面上，同时也有更多的冷水  
机组制冷剂蒸汽被冷凝，抽气装置  
压缩机的吸气温度也开始回升。抽  
气控制器一直监测着压缩机的吸气  
温度，同时根据这个温度决定运行  
还是停止抽空作业。

图10— 抽气室中的空气对冷凝盘管换热面积的影响



## EarthWise 抽气装置工作原理

### 不凝性气体的抽空规则

抽气装置采用不凝性气体的抽空规则来决定启动，控制和终止抽空子系统的时间，从而达到把不凝性气体抽出抽气室的最佳效果。抽气压缩机的吸气温度被作为该规则的反馈。抽空启动和终止的压缩机吸气温度设定点是由抽气控制器计算的，它与抽气室内的液体温度有关。

### 不凝性气体的排除

制冷子系统的制冷剂(R404a)通过一个恒压膨胀阀定量进入抽气室，膨胀阀自动地把抽气室的入口压力恒定地控制为34磅/平方英寸(234KPa)。这样，进入换热管内的制冷剂是大约为-16°F(-8.9°C)的恒定饱和温度的两相。被冷却的换热盘管在其外表面形成了低压蒸汽区，这就使制冷剂蒸汽从冷水机组冷凝器向抽气室和换热盘管表面方向流动。一旦制冷剂蒸汽到达换热盘管附近，它就被冷凝成液态，使制冷剂的体积大大减少，从而出现了局部的真空区。这就导致更多的制冷剂进入抽气室以填补这个真空区，也就使得越来越多的制冷剂蒸汽被冷凝。这个运行机理通常被称为热虹吸现象。随着冷水机组制冷剂不断地被冷凝，大量的冷凝热被传递到了换热盘管的内部。同时，抽气

压缩机的吸气温度传感器监控着这个传热过程。

混合在制冷剂中的空气和其它不凝性气体在换热管表面没有被冷凝，而是积累在抽气室中，这严重阻碍了制冷剂蒸汽向冷盘管表面的流动。由于热虹吸的速度被大大降低，传热量也大大降低。结果就导致离开盘管的制冷剂的温度也降低。抽气压缩机的吸气温度传感器监控着这个温度。当抽气室中积累了足够多的不凝性气体以至于使压缩机吸气温度低于抽空启动设定点时，抽空循环开始运转，直到压缩机吸气温度回升到抽空终止的设定点。抽空启动和终止设定点可按照如下公式计算：

抽空启动设定点°F=抽气室液体温度°F-50°F或0°F(较高值)

抽空终止设定点°F=抽气室液体温度°F-40°F或5°F(较高值)

工厂内安装的抽气装置的抽气室液体温度传感器在冷水机组运转时用的是冷水机组的饱和冷凝温度传感器，在冷水机组停转时则用冷水机组的饱和蒸发温度传感器。

如果抽气装置是后续安装的系统，抽气室液体温度传感器则安装在抽气室的回液管上。

### 不凝性气体的抽空流程

不凝性气体的抽空子系统只有

同时满足下面的两个条件后才能被启动：1)碳箱再生子系统没有启动；2)制冷子系统处于运行状态。

除了满足上述两个条件外，任何时候如果抽气压缩机的吸气温度低于抽空启动设定点，控制器将按照如下的程序启动抽空循环：

1. 控制器启动抽空压缩机，同时打开排气电磁阀。

2. 5秒钟以后，开启抽空电磁阀，该电磁阀按照开20秒，关20秒的脉冲过程进行动作。如果经过两个脉冲过程后吸气温度还没有超过抽空终止设定点，控制器将使抽空电磁阀一直处于开启状态。

3. 如果抽空压缩机持续运转的时间超过10分钟，抽空启动设定点和抽空终止设定点将按照前面所述公式重新计算。

4. 抽气控制器将持续控制抽空电磁阀的动作和按照前面所述公式反复计算设定点，直到抽气压缩机的吸气温度超过抽空终止设定点。在终止设定点处，控制器将关闭抽空电磁阀，同时关闭抽空压缩机和排气电磁阀。图11和图12是典型的抽空循环的流程图。

## EarthWise 抽气装置工作原理

图11- 不凝性气体的抽空过程(大量空气)

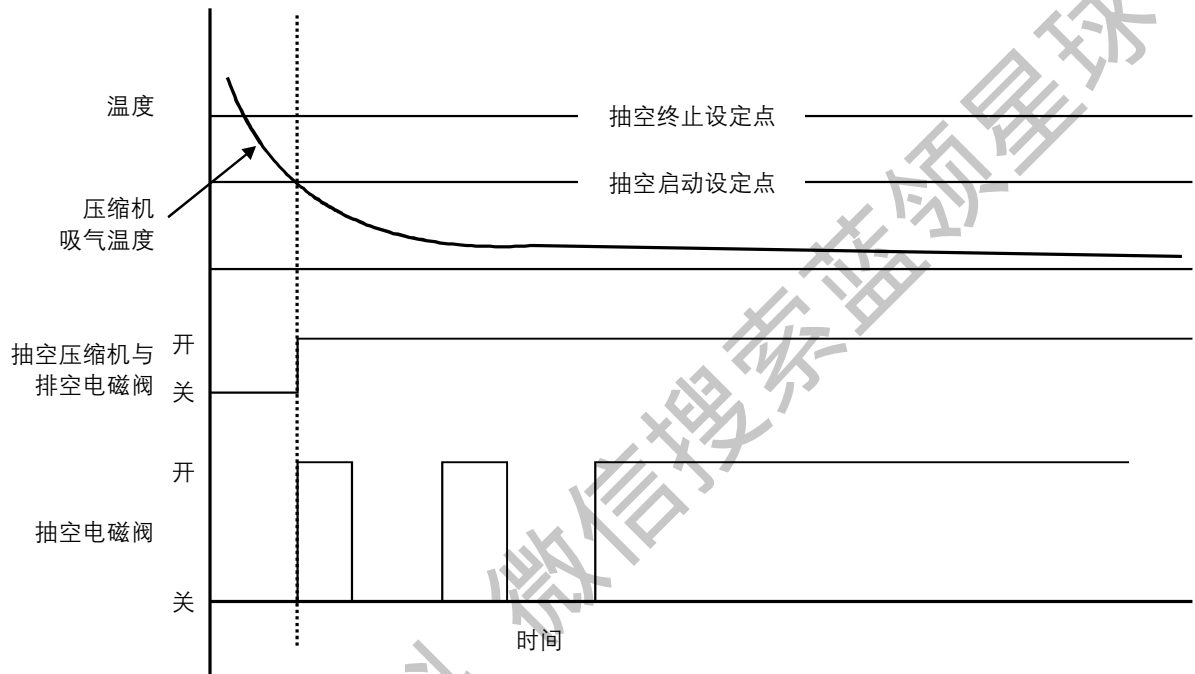
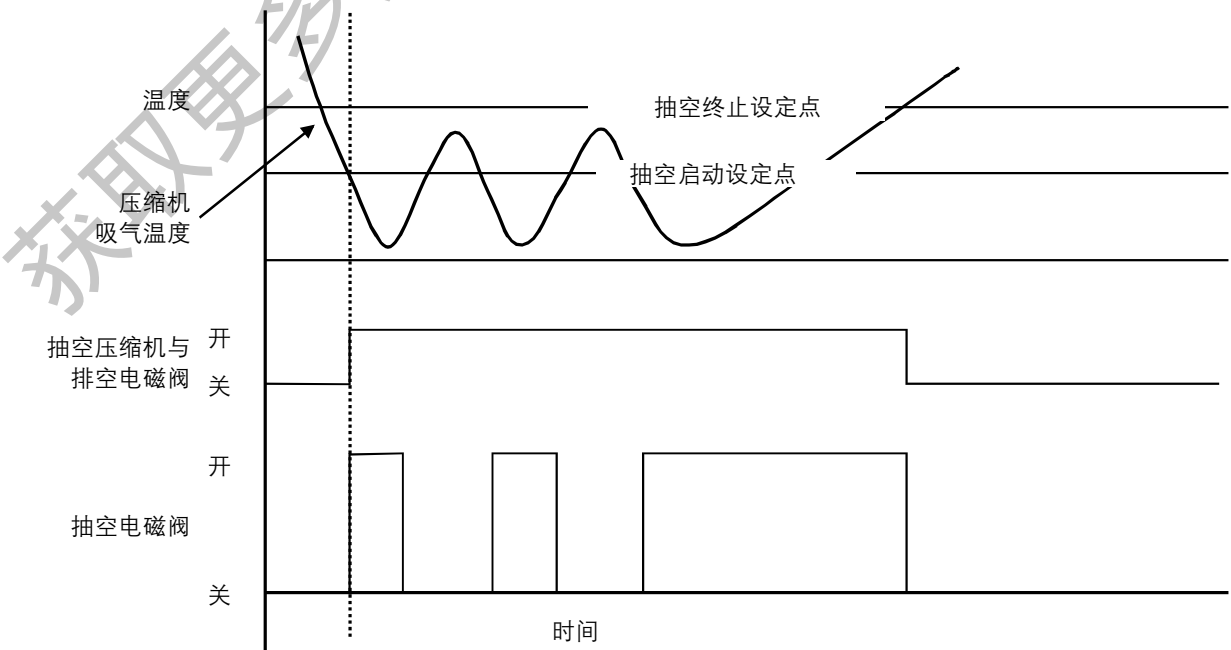


图12- 不凝性气体的抽空过程(少量空气)



## EarthWise 抽气装置工作原理

### 碳箱再生

碳箱的作用是在被排放的不凝性气体中吸收可能被带走的制冷剂分子。为了维持它的吸收效率，碳箱需要进行周期性的再生。

### 碳箱再生规则

碳箱再生规则是用于确定碳箱再生子系统的启动，控制和终止时间的程序。碳床温度传感器是该规则的反馈。另外，控制器内置一个抽空积累时间计时器，它用来推断碳箱中剩余的碳容量。碳容量是表征碳对制冷剂吸收能力的量。100%容量表示碳床具有最大的吸收制冷剂的能力和维持可接受排放水平的能力，0%容量表示碳床已经没有充足的能力吸收制冷剂但仍然能够维持可接受排放水平。

碳箱再生规则的主要任务是：

1. 通过周期性的再生子系统将存留在碳中制冷剂的量减少到最小。
2. 再生以维持低排放水平。
3. 将再生时间缩短到最小。
4. 使再生只在抽气装置处于最低水平时进行。

使再生在冷水机组运行或者停转的状态下都可以进行碳容量小于80%时抽气控制。因为冷水机组运行时可以确保碳箱处于低压状态，因此在冷水机组运行时进行再生更

可取。但是，在冷水机组停转状态下进行再生也是可以接受的。

碳箱内的剩余吸附能力是与抽空作业积累时间成比例的，同时也与所用制冷剂的类型有关。下表给出了两次再生作业间的抽空积累时间，当达到该时间时，碳床内的制冷剂量被认为达到了饱和状态，碳床也必须进行再生。

冷水机组的 制冷剂类型	两次再生之间的抽 空积累时间(分钟)
R123	500
R11	350
R113	1000

根据上表，在使用R123的冷水机组中，当抽气装置积累了500分钟的抽空作业时间后，碳箱就被认为是饱和的。由于碳容量与抽空时间是成比例的关系，因此可以在再生规则内使用下面的公式计算碳床的剩余碳容量：

$$\text{剩余碳容量}\% = 100 - (\text{上一次再生以来的抽空积累时间} / \text{两次再生之间的抽空积累时间}) \times 100$$

例如，一台R123冷水机组距上一次碳床再生以来已经积累了80分

钟的抽气抽空时间，则用上面的公式可以计算出其碳箱的碳容量还剩下84%。 $100 - (80/500) \times 100 = 84\%$

当计算出来的碳箱剩余碳容量小于80%时，抽气控制器将启动碳箱再生子系统。然而，持续稳定的冷水机组运行永远要比碳箱的再生来的重要，因此，再生还需要遵循如下的原则：

1. 如果日抽空极限(Daily Pumpout Limit)失效，不管剩余碳容量如何都不会启动再生。同样，如果日抽空极限在再生的过程中失效，再生作业必须被终止。
2. 当剩余碳容量小于80%时，只有在冷水机组运行稳定后才会有机会启动再生。(冷水机组已经启动并且在前面的60分钟里没有积累抽空作业时间)
3. 如果在前两项中都没有机会启动再生，同时剩余碳容量小于50%时，只有在冷水机组停转后(同时在前60分钟里没有积累抽空作业时间)的恰当时机才会启动再生。
4. 如果在前三项中都没有机会启动再生，同时剩余碳容量已经降低到0%以下时，再生将被启动。
5. 注意，如果再生子系统运行时出现冷水机组关闭或者启动的情

## EarthWise 抽气装置工作原理

### 碳箱再生流程

如果抽气控制器认为碳箱需要再生而且条件允许，控制器将按如下流程控制再生：

1. 终止制冷子系统，关闭抽空电磁阀。
2. 打开再生电磁阀，启动碳箱加热器。
3. 监控碳床温度，使其达到再生温度设定点，并在控制精度为  $\pm 10^{\circ}\text{F}$  ( $5.5^{\circ}\text{C}$ )下保持15分钟。  
(该过程大约需要3个小时)

制冷剂类型	碳再生设定温度 $^{\circ}\text{F}$
R123	500
R11	350
R113	1000

如果在最初的两个小时里碳箱的温度升高没有达到 $25^{\circ}\text{F}$ ( $-3.9^{\circ}\text{C}$ )，控制器将发出非自锁诊断信息(碳再生温度太低)。这很可能是由加热器或者温度传感器出现故障引起的。在该诊断过程中不允许再生子系统自动启动，但是维护技术人员可以手工启动再生子系统以进行测试。其它的抽气规则在此过程中都将继续起作用。

如果碳箱温度在4个小时内还没有达到最小再生温度设定点，控制器将发出非自锁诊断信息(无法达到碳再生温度设定点)，同时进入第4步。出现这种情况的原因很可能是绝热系统出现了问题。

如果碳箱温度达到再生温度设

定值的120%，控制器将发出自锁诊断信息(超出碳再生温度极限)。出现这种情况的原因很可能是加热继电器或者温度传感器出现了故障。该诊断过程将中断抽气装置，同时打开排气电磁阀。

4. 关闭再生电磁阀和加热器。
5. 把碳容量计算值重新设定为100%。
6. 启动制冷子系统，同时使碳箱冷却4个小时或者是冷却到 $100^{\circ}\text{F}$ ( $37.8^{\circ}\text{C}$ )，以先到者为准。如果在第一个小时内碳箱的温度降低幅度没有达到 $25^{\circ}\text{F}$ ( $-3.9^{\circ}\text{C}$ )，控制器将启动发出自锁诊断信息(超出碳再生温度设定点)。出现这种情况的原因很可能是加热继电器或者温度传感器出现了故障。该诊断过程将终止抽气装置，同时打开排气电磁阀。

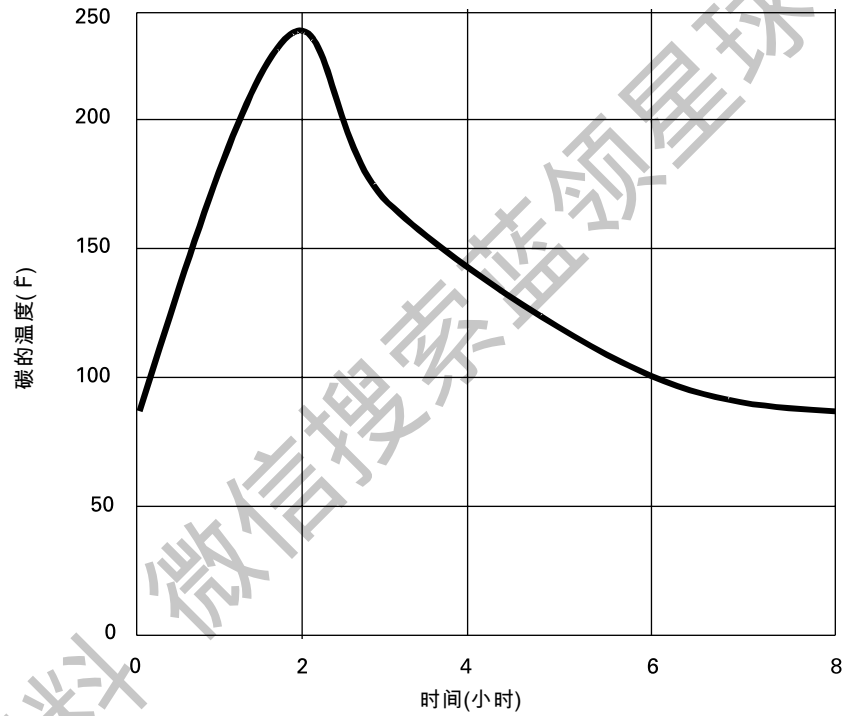
在再生子系统运行的过程中，存留在碳箱中的小部分不凝性气体将会返回到冷水机组中。如果在碳箱冷却过程中运行制冷子系统，制冷子系统将有充足的时间来把这些气体收集到抽气室中以备碳箱冷却过程结束后启动不凝性气体抽空子系统。

7. 开启排气电磁阀5分钟，然后关闭。
8. 运行制冷子系统15分钟，同时允许在此过程中进行抽空作业。

尽管一般的冷水机组不需要经常进行再生，但是进行一个完整的再生过程一般要花费7个小时。图13描述的是一个典型的再生子系

## EarthWise 抽气装置工作原理

图13— 典型的碳再生子系统





## 操作面板

### 介绍

在抽气控制系统中使用微处理器大大提高了机组运行的灵活性。操作员可以通过操作面板调节设定点，选择运行模式，以及获得系统的运行状态信息，电流信息，不断累积的抽空作业时间信息以及各现行故障诊断信息。

本手册所涉及的抽气装置有两种基本类型：

- 基于机组操作面板的CH530抽气装置
- 自带操作面板的CH530抽气装置

这两种抽气装置的主要区别在于操作面板(操作人员用来控制抽气的装置)的位置。基于机组显示器的CH530抽气装置的操作面板就是CH530冷水机组主面板，而后者的操作面板是一个独立的部件，它可以安装在抽气装置上，也可以安装在冷水机组上或者是靠近冷水机组其他任何操作方便的地方。

这两种类型操作面板的操作非常相似，唯一的不同点在于操作面板是否显示冷水机组的信息。基于机组操作面板的抽气装置在冷水机组菜单下放置了抽气装置的操作菜单，而抽气装置自带的操作面板则只有抽气装置的操作菜单。

### CH530 DynaView 操作面板

CH530操作面板是一块DynaView显示屏，它是操作员与微处理器进行“对话”的装置。“对话”是通过操作面板上的一块宽4英寸×高3英寸的1/4VGA触摸屏进行的。下图就是DynaView显示屏的外观图。通过显示屏操作人员可以设置抽气装置的工作参数以及查阅相关的性能参数。下面将有详细的相关描述。

图14 CH530 DynaView



在基于机组的操作面板上进行操作时，DynaView显示屏上在显示关于抽气装置设置，运行模式选择和报告工作状态的内容的同时，还会显示离心式冷水机组控制信息的内容。

在自带的操作面板上进行操作时，则DynaView显示屏只显示抽气装置的设置，运行模式选择和报告工作状态的相关内容，而不显示冷水机组的信息。

DynaView显示屏的大部分区域用于显示说明文字，数据，设定值，或者触摸键(屏幕的触摸敏感区)。

为了在各种工作环境中更方便地查看数据，可以通过按动触摸屏左下角或右下角键来调节显示屏亮度。按动左下角的空心键可以增加亮度，而触动右下角的实心键则可以减小亮度。

DynaView显示屏上的内容是按照“文件”的形式显示的。各文件夹的对应标签都显示在屏幕的上方，可以通过触摸不同的标签来选择不同的“文件”。在下面的“主菜单(Main)”，“报告(Reports)”和“设定(Settings)”的内容中将对各文件所显示内容和相关操作进行详细描述。

## 操作面板

当显示屏不能够完全显示更多的“文件”标签(选择)时，屏幕上会出现滚动箭头以供拖动屏幕。注意，标签不是首尾相连的。当屏幕到达最左边的位置时，屏幕不会再出现向左的导航箭头，只可能显示向右的导航箭头，当屏幕到达最右边的位置时，屏幕只可能显示有向左的导航箭头。同样，如果屏幕需要垂直方向的拖动时，当屏幕到达报告和菜单的最下端时，屏幕上不可能出现向下的导航箭头。

触动触摸屏上向上或者向下的双箭头将使屏幕按页翻滚，而单箭头则按行拖动屏幕。当屏幕到达能显示内容的末端时，对应的箭头将消失，同时不可能出现翻滚现象(不能继续向下到达文件的开头处)。

如果显示屏上的某一行上有指向右边的双箭头时，这表示这一行的右边还有更多的内容，您可以通过触动该箭头来阅读后面的内容。

屏幕下端是固定显示区，这里面显示的内容将显示在所有的屏幕上，同时具有如下的功能。

**自动(Auto)**和**停止(Stop)**按键用来设定基于CH530冷水机组的自动或者停止模式。被选定的按键将显示为黑色。如果抽气装置单独使用DynaView显示屏，显示屏上不会出现这两个按键。

在**停止(Stop)**按键的右边可能会显示**警报(Alarms)**按键。如果出现该按键则意味着出现了警报信息，而且该按键在诊断状态下可能会不断地闪烁以引起操作人员的注意。

**警报(Alarms)**按键出现闪烁的情况表示控制器发出了自锁(MMR)诊断信息，这时冷水机组或抽气装置(如果是独立的)被锁定。如果屏幕上显示**警报(Alarms)**按键但是没有出现闪烁的现象，这表示控制器发出了非自锁(MAR或IFW)诊断信息。按下警报按键，屏幕将显示相关诊断信息的内容。

### 主菜单(Main)

DynaView显示屏上主菜单的文件中包含了抽气装置的一些基本工作状态。在基于机组的DynaView显示屏上，您需要先按下主菜单标签，然后使用导航箭头向下拖动文件直到出现抽气装置的相关菜单为止。如果您使用的DynaView显示屏是抽气装置自带的，按下主菜单标签后将直接出现所有的与抽气装置相关的子菜单。

DynaView主菜单中将显示如下

的抽气装置子菜单：

#### 1. 抽气装置工作模式(Mode)。

可供显示的工作模式有：

自适应  
运转  
停转  
自动

请参阅本手册工作原理部分关于抽气装置的不同工作模式的相关内容。

#### 2. 抽气装置状态 (Purge Status)。

可能显示的抽气装置状态有：

制冷子系统运转  
制冷子系统闲置  
抽空作业  
排气回路检测  
抽空限制  
日抽空极限失效  
再生  
警报 - 故障检测  
抽气装置诊断信息关闭  
再生失效

图15 CH530 Main Screen (主菜单)



## 操作面板

如果显示抽气装置状态所在的一行后面出现双箭头的标记，说明同时还有多种抽气装置状态可以选择。再次触动“抽气装置状态”键将显示当前起作用的多种抽气装置状态。例如，抽气装置可能同时处于“制冷循环闲置”和“抽气装置诊断信息关闭”的状态。

当冷凝机组的压缩机处于运转状态时屏幕上将显示制冷子系统运转(Refrigeration Circuit On)。

当冷凝设备的压缩机处于不运转状态时屏幕上将显示制冷子系统闲置(Refrigeration Circuit Idle)。

当制冷子系统处于运转状态，而且抽气装置控制器还启动了抽空子系统时，屏幕上将显示抽空(Pumping Out)。

当操作员启动抽空循环时，屏幕上将显示排气回路检测(Exhaust Circuit Check)。

当制冷子系统处于运转状态，但是较低的冷凝饱和温度限制了抽空作业时，屏幕上将显示抽空限制(Pumpout Inhibited)。

当制冷子系统处于运转状态但操作员取消了日抽空极限时，屏幕上将显示日抽空极限失效(Daily Pumpout Limit Disabled)。

当碳箱处于再生模式，同时不允许抽空时，屏幕上将显示再生(Regenerating)。

当出现新的诊断信息时，屏幕上将显示警报 - 检测故障(Alarm Check Diagnostics)。

当抽气装置由于自锁诊断而关闭时，屏幕上将显示抽气装置诊断信息关闭(Purge Diag Shutdown)。

当不允许进行碳再生时，屏幕上显示再生失效(Regen Disabled)。

### 3. 软件版本：

主菜单内还显示装载在DynaView中软件的版本号。

### 报告菜单(Reports)

DynaView显示屏的报告文件中包含了抽气装置的基本运行数据。要查看DynaView中关于抽气装置的报告必须先按下报告文件标签，然后再按下触摸屏上显示的“抽气装置”按键。



表一

抽气装置报告内容	显示位数	单位
1. Time Until Next Purge Run	XXXX	Min
2. Daily Pumpout Last 24 Hrs	XXXXX	Min
3. Avg Daily Pumpout Last 7 Days	XXXXX	Min
4. Daily Pumpout Limit/Alarm	XXX	Min
5. Chiller On - 7 Days-	XXX	%
6. Pumpout Chiller On - 7 Days	XXX	%
7. Pumpout Chiller OFF - 7 Days	XXX	%
8. Pumpout-Life	XXXXXXXX	Min
9. Purge Suction Temp	+ or - XXX.X	°F or °C
10. Purge Liquid Temp	+ or - XXX.X	°F or °C
11. Carbon Temperature	+ or - XXX.X	°F or °C

## 操作面板

DynaView中的抽气装置报告(Purge Report)文件中包含以下的条目:

### 1. Time Until Next Purge Run - XXX.X Min(距下次抽气装置运转的时间)。

这在抽气装置处于自适应模式并且闲置时的显示。该条目指示了自适应循环计时器上的时间值。

### 2. Daily Pumpout Last 24 Hrs XXX.X Min (过去24小时的日抽空时间)。

该条目显示了在过去24小时内的日抽空时间。这可以用来检查冷水机组的密封性。操作员可以利用历史抽空时间与当前值进行比较来判断机器的密封性。当然,操作员也可以用厂家推荐值与当前值进行比较来判断密封性。

### 3. Avg Daily Pumpout Last 7 Days XXX.X Min(过去7天的日平均抽空)。

该条目显示了过去168个小时里的日平均抽空时间。操作员也可以通过比较当前值与历史记录数值来判断冷水机组的密封性。

### 4. Daily Pumpout Limit/Alarm XXX Min(日抽空极限/警报)。

该条目显示操作员在设置菜单里设定的极限值。在日抽空率超过该值时,抽气装置将停止运转,同时发出诊断信息

### 5. Chiller On - 7 Days- XXX% (过去7天冷水机组的运转)。

该条目显示了在过去7天(浮动的168小时时间段)里,冷水机组运转时间占总时间的百分比。该值可以帮助操作人员判断冷水机组的泄漏是出现在高压端还是低压端。

### 6. Pumpout Chiller On - 7 Days XXX% (过去7天里冷水机组运转时的抽空时间)。

该条目显示了在过去一周里,当冷水机组运转时抽气装置总的抽空时间。该值为操作人员判断冷水机组的泄漏是出现在高压端还是低压端提供进一步的信息。

### 7. Pumpout Chiller OFF - 7 Days- XXX%(过去7天里冷水机组停转时的抽空时间)。

该条目显示了在过去一周里,当冷水机组停转时,抽气装置总的抽空时间。该值也为操作人员判断冷水机组的泄漏是出现在高压端还是低压端提供进一步的信息。

### 8. Pumpout - Life- XXXXXX.X Min(抽空寿命)。

该条目显示了抽气装置从第一次运转开始积累的总抽空时间。

### 9. Purge Suction Temp - XXX°F or °C (抽气装置吸气温度)。

该条目显示制冷子系统的冷凝机组的吸气温度。该值在诊断抽气系统的故障时是非常有用的。

### 10. Purge Liquid Temp - XXX°F or °C (抽气室液体温度)。

该条目显示控制器通过传感器测量的温度,用于限制抽气装置的运行。出厂安装的抽气装置在冷水机组运转时使用冷水机组饱和和冷凝温度传感器作为测量抽气室液体温度的传感器,而在冷水机组停转时使用冷水机组饱和蒸发温度传感器。如果该温度小于 Pumpout Inhibit Temperature(抽空限制温度,在Setting菜单里面可以设置)时,抽气控制器将不允许启动抽空作业。这是为了避免在某些工况下出现抽气装置效率低下的情况。

### 11. Carbon Temperature - XXX°F or °C (碳床温度)。

该条目用于显示碳床的温度。该温度值在监控再生过程和诊断再生系统故障时都非常重要

## 操作面板

### 设置菜单(Settings)

DynaView显示的Settings (设置)文件是专门为操作人员进行手工设定运转模式和设定点设计的，从而使其中的设置更能符合当地冷水机组运转的需要。设置文件中有三个不同的条目用来设置抽气装置，它们是：Purge(抽气装置)菜单，Mode Overrides(模式强制转换)菜单和Display Settings(显示设置)菜单。要想进入这些菜单，首先触动Settings文件标签，然后触动上述三个菜单中的任意一个就可以进入对应的菜单了。如果选择DynaView显

示屏上Settings文件中的Purge菜单，屏幕上将显示如下的抽气装置设定点：

#### 1. Purge Operating Mode (抽气装置运行模式)。

可供选择的值有：

- 自适应(默认)(Adaptive)
- 运转(On)
- 停止(Stop)
- 自动(Auto)

在设定抽气装置运行模式时，首先触动显示屏上显示“Purge Operating Mode” (抽气装置运行模式) 按键，然后触动屏幕上显示的运

行模式中所期望的模式就完成设置了。

#### 2. Daily Pumpout Limit XXX min (日抽空极限)。

该条目是提供给操作人员设置日抽空极限时间的。可设定的范围为1到50分钟，出厂默认值是10分钟。

设置日抽空极限时，首先按下显示屏上显示“Daily Pumpout Limit” (日抽空极限)按键，然后按向上或者向下的箭头选择所期望的设定值。最后按下屏幕上的Enter按键存储数据。

图16 独立抽气装置的Setting Screen (设置菜单)



表2 抽气装置

抽气装置设置	可选值	默认
1. Purge Operating Mode	(Auto, On, Adaptive, Stop)	Adaptive
2. Daily Pumpout Limit	XXX Minutes	
3. Disable Daily Pumpout Limit	0, XX Hours	0 (0 to disable)
4. Refrigerant Type (仅后续安装的才有)	(R123, R11, R113)	R123
5. Purge Liquid Temp Inhibit	(Enable, Disable)	Enable
6. Purge Liquid Temp Limit	XXX.X	

## 操作面板

### 3. Disable Daily Pumpout Limit X hrs. (取消日抽空极限)。

通过设定该时间，用户可以消除因超过日抽空极限而出现的报警。由于在冷水机组维修或者操作失误时需要大量的抽气作业，所以这个设置是非常有用的。该设定点的可设定范围是0到72小时，出厂默认值是0小时。当设定值大于0时，在相应的时间段里，日抽空极限将被取消。改变Disable Daily Pumpout Limit(取消日抽空极限)的设置时，首先按下显示屏上显示“Disable Daily Pumpout Limit”所在的行，然后通过上下箭头选择期望的设定值。最后按下屏幕上的Enter按键存储数据。

### 4. Refrigerant Type(制冷剂类型)：

在独立抽气装置中，操作人员可以通过该设置来定义冷水机组的制冷剂类型。可供选择的制冷剂类型有R123,R113和R11。

**重要：** 制冷剂类型必须与机组内的一致。

### 5. Purge Liquid Temp Inhibit-Enable/Disable (抽气装置液体温度约束 – 启用/取消)

用户可以通过该设定点决定是否约束抽气装置的抽空作业。如果

不约束，当所测量的抽气装置液体温度小于 Pumpout Inhibit Temperature(抽空约束温度)的设定点时，抽气装置的抽空作业不能启动。

### 6. Purge Liquid Temperature Limit (抽气室液体温度极限)

用户可以通过设置该设定点来实现Purge Liquid Temp Inhibit(抽气室液体温度约束)的功能。如果所测量的冷水机组中的制冷剂温度小于该设定值，抽气控制器将不允许启动抽空作业。该设定点的可设定范围为32°F (0°C) 到50°F (10°C)。出厂默认值是40°F (4.4°C)。

如果选择DynaView显示屏上Settings文件中的Mode Overrides菜单，屏幕上将显示如下的抽气装置参数：

#### 1. Purge Exhaust Circuit Test On or Off (抽气装置排气回路检测 – 开或关)。

出厂默认是Off(关)。如果把该值设定为On，控制器将启动30秒不凝性气体的抽空作业。该设置可以用来检测排气回路中的各部件。

#### 2. Purge Regen Cycle On or Off (抽气再生子系统 – 开或关)。

出厂默认值是Off(关)。通过该设置，用户可以手工启动碳床再生

表3 模式强制转换

描述	可选值	默认	监控参数
1. Purge Exhaust Circuit Test	(Off, On)	Off	无
2. Purge Regen Cycle	(Off, On)	Off	碳床温度

# 操作面板

如果选择 DynaView 显示屏上 Settings 文件中的 Display Settings(显示设置)菜单，屏幕上将显示如下的参数：

## 1. Date Format: mm dd, yyyy(日期格式)

按下该行，操作人员可以选择日期的显示格式。可供选择的格式有：

mm dd, yyyy(月-日-年)

dd-mm-yyyy(日-月-年)

任何一个诊断结果中都将显示时间和日期。

## 2. Date: mm dd, yyyy(日期设置)

通过按下 DynaView 触摸屏上显示的该设置条目，操作人员可以设置正确的日期。按下该条目后，屏幕将切换到专门用于设置日期的屏幕，通过上下箭头可以调整日期。日期设定完成后，按下屏幕上的 Enter(回车)按钮保存设置。

## 3. Time Format: XX - hour(时钟格式)

通过按下 DynaView 触摸屏上显示的该设置条目，操作人员可以设置时钟的显示格式为12小时制或者

24小时制。

操作人员可以在出现的屏幕上选择所希望的显示格式。

## 4. Time of Day:XX:XX(时钟设置)

通过按下 DynaView 触摸屏上显示的该设置条目，操作人员可以设置正确的时间。按下该条目后，屏幕将切换到专门用于设置时钟的屏幕，通过上下箭头可以调整时钟。时钟设定完成后，按下屏幕上的 Enter(回车)按钮保存设置。

## 5. Keypad / Display Lockout - ut: Enable/Disable(键区/显示屏锁定：启用/取消)

按下 DynaView 触摸屏上显示的该设置条目，操作人员可以更改“键区/显示屏锁定”的设置。按下该条目后，屏幕上将出现 Disable 或者 Enable 按钮供操作人员选择。如果选择 Disable 按钮，“键区/显示屏锁定”功能将不起作用，任何操作人员都可以随时操作键区和显示器。如果按下 Enable 按钮，DynaView 的“键区/显示屏锁定”功能将开始起作用。

如果启用了“键区/显示屏锁

定”功能，并且键区和显示屏在5分钟内都没有被触动过，显示屏将被锁定。显示屏锁定后，触摸显示屏时会弹出一个数字键区。如果想使显示屏恢复到可操作状态，操作人员必须使用数字键区键入正确的密码，然后按下 Enter(回车)键。这个密码是1-5-9。

## 6. English or SI Display(英制或 SI制显示)

用户可以通过这个设置来选择用 English(°F, 英制)还是 SI制(°C, 国际单位制)显示数据的单位。按下 DynaView 触摸屏上显示的该设置条目后，操作人员就可以选择所希望显示的单位了。

## 7. Display Language(显示语言设置)

用户可以通过这个设置来选择在显示屏上显示的语言。按下 DynaView 触摸屏上显示的该设置条目后将出现一个新的屏幕，在这个屏幕上，操作人员可以选择各种不同的显示语言。

表4 Display Settings(显示设置)

描述	可选值	默认	注
1. Date Format	("mmm dd, yyy", "dd-mmm-yyyy")	"mm dd, yyyy"	
2. Date	Day, Month, Year settings screen		
3. Time Format	(12-hour, 24-hour),	12-hour	
4. Time of Day	Hour, Minutes settings screen		
5. Keypad/Display Lockout	(Enable, Disable),	Disable	A
6. Display Units	(SI, English),	English	
7. Language (9)	(English, Selection 2, Selection 3)	English	B

A. 使 DynaView 锁定屏幕有效。所有屏幕在30分钟内没有被触动都会转到该屏幕。DynaView 锁定屏幕上显示0-9数字键区，用户可以通告输入预设的密码使屏幕返回到可操作的状态。请阅读上面相关信息。

B. 语言选择功能与维修工具 TechView 对主处理器的设置有关。在主处理器的设置时，通过选择对应的单选按钮就可以选择所希望显示的语言了。可供选择的语言有英语和另外两种由 TechView 装载的语言。

## 操作面板

### 查看诊断信息

当CH530系统中出现故障时，DynaView显示屏上将会出现一个静止的或者闪烁的**Alarm(警报)**按键。静止**Alarm(警报)**按键表示系统发出了非自锁(MAR)诊断信息或者出现信号故障(IFW)。闪烁**Alarm(警报)**按键表示系统发出了紧急的自锁(MMR)诊断信息，而且冷水机组(或者独立抽气装置)已经停止运转。如果没有诊断信息，Alarm(警报)按键不会出现在屏幕上。

CH530系统出现警报或者诊断信息后，可以通过按下**Alarm(警报)**按键查看诊断信息。按下按键后，屏幕上将出现一个可滚动的屏幕，屏幕中列出了最近10个诊断信息。每条信息都被“贴上”了发生的日期和时间标签，而且所有的诊断信息也都是按照这个时间来排列的。故障显示屏幕的右上角同时还出现了一个标有**Reset Diags(诊断信息复位)**字样的按键。按下该按键后不管所发生的诊断是何种类型，所有诊断信息都被复位。

基于CH530的抽气装置可能发出的诊断信息有：

抽气装置压缩机吸气温度传感器(自锁诊断抽气装置停止运转)

Purge Compressor Suction Temp Sensor(latching diagnostic-purge will shutdown)

抽气装置液体温度传感器(自锁诊断—抽气装置将停止运转)

Purge Liquid Temp Sensor(latching

diagnostic-purge will shutdown)

抽气装置碳箱温度传感器(自锁诊断—抽气装置将停止运转)

Purge Carbon Tank Sensor(latching diagnostic-purge will shutdown)

抽气装置液位太高(非自锁诊断)

Purge Liquid Level Too High(non-latching diagnostic)

抽气装置液位持续太高(非自锁诊断—抽气装置将停止运转)

Purge Liquid Level Too High Continuously(latching diagnostic-purge will shutdown)

抽气装置碳床再生温度太低(非自锁诊断)

Purge Carbon Regen Temp Too Low(non-latching diagnostic)

无法达到碳再生温度设定点(非自锁诊断)

Carbon Regeneration Temperature Setpoint Not Satisfied(non-latching diagnostic)

图17.

超出碳再生温度极限(自锁诊断—抽气装置将停止运转)

Carbon Regeneration Temperature Limit Exceeded(Latching diagnostic-purge will shutdown)

抽气装置日抽空超出(自锁诊断—抽气装置将停止运转)

Purge Daily Pumpout Exceeded(Latching diagnostic-purge will shutdown)

通讯失效:xxx(自锁诊断—抽气装置将停止运转)

Comm Loss:xxx(Latching diagnostic-purge will shutdown)

关于各种抽气装置的诊断信息请参考本手册故障检修部分的内容。





## 维护

### 定期维护

以下的内容描述了配置EarthWise抽气装置的CH530机组的维护需求。为了确保抽气装置运行的高效和稳定，必须定期对抽气装置执行所有的检查和相关的程序。记录下所有的检查结果以制定恰当的维护周期，同时记录发生在抽气装置运转过程中影响冷水机组性能的所有变化。

下面将叙述必须对抽气装置执行的定期维护：

- 每周一次
- 每半年一次
- 每年一次

### 警告

#### 系统含有制冷剂!

在高压的装置里含有油和制冷剂，在打开装置前需释放压力，请参照机组铭牌中制冷剂的类型。不要使用未经许可的制冷剂或替代品，或含有添加剂的制冷剂。

如果不根据下述正确的步骤执行或使用了不符的制冷剂，将有可能导致人身伤亡或设备损坏。

### 警告

高压!

在断开所有的切断开关前不能对机组进行维修操作，也不允许打开任何检修盖进行检查。否则的话有可能会引起电击事故而造成人员伤亡。



### 警告

注意烫伤!

冷凝设备和碳箱的表面温度有可能超过**300°F (150°C)**。裸露的皮肤与该表面直接接触会造成严重的烫伤事故。

### 每周一次

1. 在抽气装置运转的过程中，通过含水量指示视镜观察液态制冷剂的流动情况，检查抽气室内的冷凝状态。该视镜安装在回液管上紧靠干燥过滤器后面的位置。如果观察到液态制冷剂的量很少，这说明：
  - 需要进行抽空作业，或
  - 抽气装置的传热过程出现了问题(风冷冷凝机组，膨胀阀，抽气室中的换热管等等)，或者
  - 抽气控制器回路出现了故障，或者
  - 从冷水机组冷凝器中过来的制冷剂蒸汽的流动受阻。

2. 检查含水量指示计，该指示计安装在抽气装置回液管上的视镜上。如果显示含水量较高，更换干燥过滤器芯。注：若经常需要更换干燥过滤器，则说明冷水机组或其管路中出现了严重的泄漏问题。

### 每半年一次

1. 检查风冷冷凝器的换热盘管，并且在有必要的时候进行清

洗。使用高压空气或者换热盘管清洗设备从风侧开始清洗换热盘管。因为管道堵塞会严重影响抽气的效率和能力。

2. 检查抽气室和碳箱的密封性。如果出现问题，进行相关的修复。

### 每年一次

1. 先执行每半年一次的维护程序。
2. 根据故障检修部分所描述的相关程序对抽气控制器的性能进行检查。
3. 开启抽气装置控制面板并且检查内部的所有部件。对部件的腐蚀状况，接线端的牢固程度以及过热程度等等都要进行仔细的检查。
4. 更换回液管上的干燥过滤器。

## 维护

### 干燥过滤器的更换

以下是干燥过滤器的维护步骤。请参照图18。

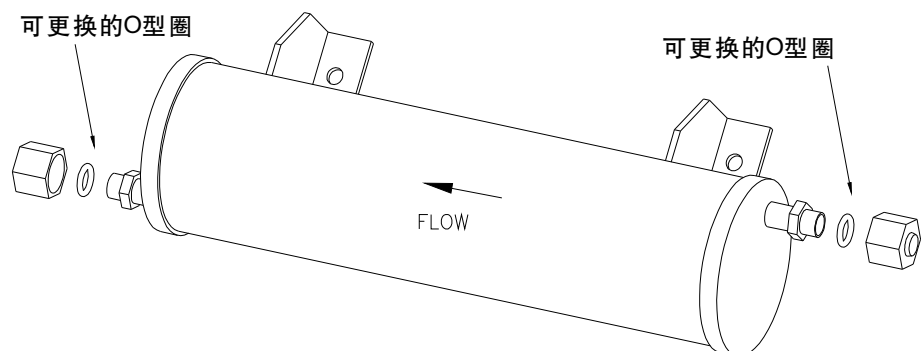
1. 把抽气装置的工作模式设定为“STOP”（停止）。
2. 把抽气装置与冷水机组隔离开来。关闭抽气装置的蒸汽入口截止阀和液体回送截止阀。
3. 在拆除干燥过滤器前先让其中的制冷剂液体流净。这个过程可以利用任何尚存的压差进行。用一根1/4英寸制冷剂软管把干燥过滤器出口端的Schrader抽空装置和冷水机组蒸发器上的维修阀连接在一起。打开冷水机组的维修阀后就可以让干燥过滤器中的液体流净了。
4. 把真空泵的吸气端和Schrader抽空装置连接起来，并且使泵的排气口与冷水机组相连。抽真空大约30分钟后就可以把干燥过滤器中滞留的大量制冷剂蒸汽排走了。

**注意：**由于从干燥过滤器中排出气体是一个非常缓慢的过程，因此干燥过滤器中不可能达到高真空。

**注意：**用于更换的新的干燥过滤器会从周围空气中吸收水蒸汽，因此它的两头都有密封盖。开启这两个盖子后，应尽快把它安装到管子上。

5. 拧开用于固定干燥过滤器的螺钉，然后拧松干燥过滤器两端的螺母把它从相连的管子上取下来。迅速用从新的干燥过滤器上取下来的盖子盖住它的两端。最后按照当地的相关法规处理干燥过滤器。
6. 用新的O型圈把新的干燥过滤器安装上去。O型圈是与干燥过滤器一起配送的。
7. 通过Schrader排空阀门，用干燥的空气或者氮气把抽气装置加压到10磅/平方英寸以检查是否有泄漏。完成后释放压力，撤走连接管，替换所有阀帽。
8. 把抽气装置的工作模式设定为“On”（运转），然后等待抽气装置抽空压缩机的启动。
9. 打开吸气管和回液管上的截止阀。
10. 抽气装置抽空作业停止后，或者再等待几分钟后把抽气装置的工作模式恢复到“Auto”或者

图18 干燥过滤器



## 维护

### 含水量监测和除湿

在连接抽气室和冷水机组冷凝器的回液管上安装有一个含水量指示视镜。通过该指示器，操作人员可以监测冷水机组中制冷剂的含水量。

请定期检查含水量指示视镜。当冷水机组含水量超过表1所示的标准时，指示器将显示“wet”（湿）。需要注意的是，指示器会随着温度的降低变得更敏感。（含水量指示器在机房的环境温度下能够保持正常的状态）。如果指示器指示“wet”的时间超过72小时，通常是表明干燥过滤器已经饱和，需要更换。经常出现“wet”的指示，或者一直为“wet”的指示状态，则表明有空气或者水份渗入到冷水机组中。

只有在下列的情况下，含水量指示器的指示才有效：

1. 冷水机组处于运转状态。
2. 抽气装置处于运转状态，而且对制冷剂进行除湿已经进行了足够的时间。（在干燥过滤器更换后，最少还需要72小时）

### 含水量指示观察视镜

在正常工作状态下，除了保持视镜的洁净外，不需要对含水量指示观察视镜进行其它的维护工作。但是，在机组进行了大修后，或者是机组出现过严重的含水量污染的情况，则需要更换视镜。

注意，在视镜安装后，需要至少72小时才能够进入正常工作状态，在此期间如果视镜指示有含水量存在是很正常的。在视镜安装后或者进行干燥过滤器维修后至少72小时里，都不能够使用视镜来查看系统的含水量。

表5 含水量指示视镜指示的制冷剂含水量

制冷剂含水量	CFC-11			HCFC-123		
	75°F	100°F	125°F	75°F	100°F	125°F
干燥	小于5	小于10	小于20	小于20	小于30	小于35
注意	5-15	10-30	20-50	20-50	30-80	35-100
湿	大于15	大于30	大于50	大于50	大于80	大于100

注：这里的制冷剂含水量的数量级是百万分之一(ppm)

## 维护

### 冷水机组大修后抽气装置的操作程序

如果在维修过程中有空气进入冷水机组，在冷水机组启动前必须把这些气体抽出来。只需要对EarthWise™抽气装置作简单的设置就可以完成该任务。

在CH530控制器的DynaView面板上，选择“Settings”文件，然后选择“Purge”菜单。在“Purge”菜单中选择触摸屏上“Disable Daily Pumpout Limit”（日抽空极限失效）按键，屏幕上会出现上下箭头，通过按上下箭头就可以选择所期望的设定值。任何大于0小时的值都将使“Daily Pumpout Limit”（日抽空极限）在相应的时间段里失效。这里可以选择的有效时间值范围为1到72小时，并且按照1小时的步长增加。通常24小时就足以完成该任务。更改该设置后，抽气装置的抽空作业将被延长相应的时间长度，在所增加的抽空时间段里不会发出诊断信号。随着所增加的抽空时间的不断消耗，“Disable Daily Pumpout Limit”（日抽空极限失效）的设置将逐渐失效，最终使抽气控制器恢复到正常工作状态。

**重要：**不要旁通或者拆除EARTHWISE™的抽空限流器。否则将降低抽气装置的运行效率。

注：与以前的Purifier抽气装置不同的是，PRGD EarthWise抽气装置不允许为了加快抽空过程而旁通或者拆除抽空限流器。PRGD抽气装置的抽空速度要比以前的抽气装置高4倍，没有必要旁通或者拆除限流器，而且这对抽空过程是不利的。因此，不能旁通或者拆除PRGD EarthWise抽气装置的限流器。

当冷水机组里面出现大量的不凝性气体时，可以通过增加抽气室中的制冷剂压力来提高抽气效率。只要可能就马上启动冷水机组，或者在冷水机组的蒸发器管束中采用暖水（小于100°F (37.8°C)）循环，这样都可以增加这个压力。抽气装置抽空压缩机的连续运转时间会根据起始的压力和冷水机组中不凝性气体量的不同而变化。开始的时候，抽空压缩机因为大量不凝性气体的存在和相对较少的制冷剂蒸汽进入到抽气室中而连续运转。从抽空压缩机启动到第一次停转通常需要数小时。

一旦冷水机组中不凝性气体的含量降低到一定水平，同时越来越多的制冷剂蒸汽进入到抽气室中，抽气控制系统中的温度控制器将开始轮番控制抽空压缩机启动和停止。随着系统制冷剂中不凝性气体含量的不断减少，抽气抽空作业的启动频率将越来越低。如果冷水机组在维修后，制冷剂的含水量达到了中等水平，则在含水量恢复到正

## 故障检修

### 警告

#### 系统含有制冷剂!

在高压的装置里含有油和制冷剂，在打开装置前需释放压力，请参照机组铭牌中制冷剂的类型。不要使用未经许可的制冷剂或替代品，或含有添加剂的制冷剂。

如果不根据下述正确的步骤执行或使用了不符的制冷剂，将有可能导致人身伤亡或设备损坏。

### 警告

#### 高压!

在断开所有的切断开关前不能对机组进行维修操作，也不允许打开任何检修盖进行检查。否则的话有可能会引起电击事故而造成人员伤亡。

### 警告

#### 注意烫伤!

冷凝设备和碳箱的表面温度有可能超过300°F (150°C)。裸露的皮肤与该表面直接接触会造成严重的烫伤事故。

#### 故障检修流程

如果遇到运行故障，请按照诊断表和查错流程来查找原因并修复故障。

#### 非自锁诊断信息

装置就被允许继续运行

#### 自锁诊断信息

装置被禁止运行，直至情况改善并通过DynaView或TechView菜单手动重设方可继续。

## 故障检修

诊断信息和问题	原因	解决方案
抽气装置压缩机吸气温 度传感器(自锁症状)	传感器或者LLID故障	抽气装置压缩机吸气温 度传感器出现故障。传感器的接线可能断开或是电路出现了短路，也可能是LLID的设置不正确或功能出现故障。根据需要更换或维修传感器或LLID。
抽气装置液体温度传感 器(自锁症状)	传感器或者LLID故障	抽气装置液体温度传感器出现故障。传感器的接线可能断开或是电路出现了短路，也可能是LLID的设置不正确或功能出现故障。根据需要更换或维修传感器或LLID。
抽气装置碳箱温度传感 器(自锁症状)	传感器或者LLID故障	抽气装置碳箱温度传感器出现故障。传感器的接线可能断开或是电路出现了短路，也可能是LLID的设置不正确或功能出现故障。根据需要更换或维修传感器或LLID。
抽气装置液位太高(非自 锁症状)	抽气装置液位太高或者液位开关出 现故障。液位开关被断开至少 30秒 钟。	检查蒸汽吸入管和回液管是否符合要求。确保恰当的吸气管倾斜角度以及管上没有安装集液器。如果需要的话，更换干燥过滤器。确认管道截止阀是打开的。
抽气装置液位持续过高 (自锁症状)	抽气装置液位太高或者液位开关出 现故障。液位开关被断开超过15分 钟，或者在两小时内液位电路/制冷 循环重新启动的次数超过4次。	检查蒸汽吸入管和回液管是否符合要求。确保恰当的吸气管倾斜角度以及管上没有安装集液器。如果需要的话，更换干燥过滤器。确认管道截止阀是打开的。
抽气装置碳床再生温度 过低(非自锁症状)	碳箱加热器启动后的2小时内，碳箱 温度的温升没有超过 25°F	出现该症状的原因很可能是加热器或者传感器出现故障。检查碳箱加热器及其接线。检查碳箱温度传感器及其接线。检查碳箱的绝热情况和环境温度。检查抽气装置控制器及其设置。
无法达到碳再生温度设 定点(非自锁症状)	碳箱加热器启动后的4小时内，碳箱 温度传感器所测量的温度值没有达 到最小再生温度的设定值。	这很可能是绝热系统出现故障造成的。检查碳箱的绝热。检查环境状况。检查加热器的运转状况。
超出碳再生温度极限(自 锁症状)	碳箱温度超过再生温度设定值的 120%。 加热器关闭后的4个小时里，碳箱温 度的温降没有超过 25°F。	检查碳箱加热继电器和加热器的接线。检查碳箱温度传感器及其接线。检查抽气装置控制器及其设置。

## 故障检修

诊断信息和问题	原因	解决方案
超出抽气装置日抽空极限(自锁症状)	过去24小时记录的抽空时间已经超过日抽空极限设定点。	空气渗入冷水机组的速率可能比较大，对冷水机组进行泄漏检查并且修复泄漏点。日抽空极限设定点可能设得太低。检查该设置并恰当地调节设定值。冷水机组中制冷剂的温度可能太低。在冷凝温度为 40°F (4.4°C)或更低时不要运转抽气装置。抽至高真空时温度会降至32°F(0°C)，设置“抽空禁止”为“启用”，并设一个适宜的值。
通讯失效: xxx (自锁症状)	主处理器(DynaView)和指定部件(LLID)间的通讯已经连续断开并超过30秒。	检查LLID和IPC总线。使用CH530维修工具检查LLID的配置和功能。
抽气装置不能抽空不凝性气体。观察冷水机组表明其内确实存在空气，如测量的冷凝压力大于测量的冷凝温度对应的压力，以及/或冷水机组启动时出现喘振现象。	这跟冷水机组的类型及运行工况有关，空气有可能在远离抽气装置吸气位置的地方积累。(后续安装的抽气装置)	在冷水机组停转时运转抽气装置。如果抽气装置运转正常，冷水机组中的所有空气都会被排出。如果大量空气已经被排出，对冷水机组进行泄漏测试并修复泄漏点。有必要时可以考虑在冷水机组停转时使用自适应模式运转抽气装置。如果冷水机组运转时还需要排除不凝性气体，重新布置蒸汽/液体管的连接点，使抽气更有效。
	抽空限流器堵塞。	用压缩空气(首选)或者一根细金属丝清理限流器的管孔。
	抽气冷凝机组过载或其制冷剂充注量不足。	参考“制冷系统诊断流程”以评估抽气装置制冷剂的充注量。
	抽气装置的膨胀阀故障	参考“制冷系统诊断流程”以评价抽气装置膨胀阀的性能。
	抽气装置的电路故障	运行抽气装置控制器电路诊断。参考控制器电路检测。
	抽气冷凝机组风扇故障	检测并更换风扇(如果需要)。
	抽气冷凝机组冷凝盘管堵塞	根据实际情况清洗冷凝器换热盘管。
	冷凝机组压缩机绕组温度传感器断路(t-stat断路)	检查冷凝风扇和盘管。检查抽气冷凝机组的充注量。检查抽气冷凝机组压缩机。检查抽气装置的电力供给。需要时更换断路保护器。必要时更换压缩机。
	抽空压缩机故障 - 不运转。	低电压，无电压，泵电机故障，控制器失灵。
	抽空压缩机故障 - 泵电机运转	泵膜出现故障，泵簧片阀出现故障，接头泄漏，管路堵塞，泵压降过大。
	抽气装置压缩机吸气温度传感器	安装不正确或者导热胶老化。按照恰当的方向布置传感器和导热胶。

## 故障检修

诊断信息和问题	原因	解决方案
抽气装置没有运转或者抽空系统没有运转	控制器电路问题	运行抽气控制系统诊断。参考控制器电路测试。检查抽气控制器的现行诊断。使用TechView维修工具检查抽气控制系统。
冷水机组停转时，抽气装置连续运转不停	抽气装置的工作模式被设定为ON或者ADAPTIVE	运转正常。只在特定的维修流程中采用ON模式。ADAPTIVE是正常的工作模式。
抽空压缩机连续运转不停。抽气装置吸气温度小于抽空启动设定点。	抽气装置的工作模式被设定为AUTO，同时冷水机组的运转信号出现故障	检查冷水机组运转信号(后续安装的抽气装置)。检查CH530控制系统。
	冷水机组中有过量空气。	追踪空气源并修复所有的泄漏点。运行抽气装置排除积累的空气。
	抽气装置或者抽气抽空管道上出现泄漏。	检查抽气装置的所有连接，包括抽气室和抽空压缩机之间的连接。检查所有电磁阀等可能出现泄漏的地方。
	电磁阀失灵或者其动作受到阻碍。 抽空限流器堵塞。	抽空电磁阀开启失灵或者排气电磁阀开启失灵。检查是否有污垢和污染物，是否出现线圈烧毁或接线错误的情况，或者是CH530发出了错误的指令。
抽空压缩机连续运转不停。抽气装置吸气温度大于抽空启动设定点。	抽气装置吸气管的位置低于冷凝器的液位。	参考更新抽气装置的安装指南。检查所有部件的运转情况。
	吸气管或回液管堵塞。	确认截止阀完全打开，同时排除该阀门可能受到的任何约束。
	排气管堵塞。	检查碳箱是否受到约束，检查电磁阀的动作是否受到阻碍，检查碳箱至冷水机组排放管的管路。
抽空压缩机连续运转不停。抽气装置吸气温度大于抽空启动设定点。	抽气装置吸气温度传感器故障。	检查传感器，LLID和IPC总线。
	抽气装置CH530控制系统故障。	使用诊断工具检查CH530系统。



## 故障检修

### 制冷系统故障诊断流程

如果抽气制冷系统的部件出现不正常的运转状况，您可以通过表面温度测量值来检查系统的故障。

#### ⚠ 警告

##### 系统含有制冷剂!

在高压的装置里含有油和制冷剂，在打开装置前需释放压力，请参照机组铭牌中制冷剂的类型。不要使用未经许可的制冷剂或替代

品，或含有添加剂的制冷剂。

如果不根据下述正确的步骤执行或使用了不符的制冷剂，将有可能导致人身伤亡或设备损坏。

#### ⚠ 警告

##### 注意烫伤!

冷凝设备和碳箱的表面温度有可能超过300°F (150°C)。裸露的皮肤与该表面直接接触会造成严重的

图19 抽气装置制冷循环图例



图19 标示了用于诊断系统时需要测量的关键温度点。

掀开膨胀阀和抽气室之间连接管上的小部分绝热材料就可以对1号点的温度值进行测量。2号点上的温度实际上是冷凝机组的吸气温度，而在抽气控制器系统中也采用了该

温度值，因此可以从DynaView显示器上直接读取该值。但是还是需要有一个安装在表面上的热电偶来验证该温度值。3号点所测量的是冷凝器的温度，在测量该温度值时，传感器应该布置在冷凝器的第2或第3根U型管的顶部上(沿制冷剂流动相反的方向开始算)。4号点所测量的是液态制冷剂的温度，这可以在抽气冷

## 故障检修

### 注意：

用于测量的表面安装的热电偶温度传感器的精度应该达到 $\pm 1^{\circ}\text{F}$ ，测量范围为 $-40^{\circ}\text{F}(-40^{\circ}\text{C})$ 到 $200^{\circ}\text{F}(93.3^{\circ}\text{C})$ 。为了使测量更精确，应把传感器的感温探头与管子表面紧紧地贴在一起，并且使传感器与环境绝热。需要注意的是，管子表面出现结冰会影响到测量精度，因此，在安装传感器感温探头前，请把管子表面的所有冰块剔除掉。下面将对制冷系统的诊断流程进行详细的描述：

- 充注量
- 膨胀阀

### 充注量

在对制冷子系统的部件进行诊断前，抽气制冷系统应该已充注了适当的R404A制冷剂。

吸气温度不能用来准确地判断制冷剂的充注量。判断充注量的最好方法是测量制冷循环中各个不同的温度点。这些需要测量的点在图19已经表示出来了。

抽气冷凝机组运转时，测量4号和5号点的温度值。这两个值的差值表示了制冷剂的过冷度。如果制冷剂的充注量是合适的，则该差值应该在 $8^{\circ}\text{F}(-13.3^{\circ}\text{C})$ 至 $15^{\circ}\text{F}(-9.4^{\circ}\text{C})$ 之间。

- 过冷度小于 $5^{\circ}\text{F}(-15^{\circ}\text{C})$ 表明制冷剂的充注量不足或是系统出现了泄漏的情况。
- 过冷度大于 $20^{\circ}\text{F}(-6.7^{\circ}\text{C})$ 表明制冷剂的充注过量。

### 膨胀阀

抽气冷凝机组运转时，膨胀阀

是用来有效控制抽气制冷系统低压侧的装置。制冷剂充注量在较大的范围内，该装置都能够正常地工作。

膨胀阀主要是用来调节日制冷剂的流量以维持抽气室换热管内的恒定压力。恒定的压力意味着进入换热管内的制冷剂的温度是恒定的。通过图19所示1号点的测量可以判断膨胀阀的工作是否正常。正常的温度值应该恒定为 $-16^{\circ}\text{F}(-26.7^{\circ}\text{C})$ 。考虑到工作状态的不同以及测量误差问题，当测量值处于 $-20^{\circ}\text{F}(-28.9^{\circ}\text{C})$ 至 $-10^{\circ}\text{F}(-23.3^{\circ}\text{C})$ 的区间内时都可以认为是正常的。

### 冷水机组蒸汽/液体连接

吸气管和回液管与冷水机组冷凝器的连接必须恰当以确保正常的抽气工作。在冷水机组运转的过程中，不凝性气体会聚集在冷凝器液面上最冷，最平稳的地方。在Trane的冷水机组中，这个位置通常位于从冷凝器储液槽至其壳体一半的地方。一个内置的挡流板在冷水机组运转过程中被用于加强该积累效果。在冷水机组停转过程中，不凝性气体在冷水机组中的位置会更高。但是，随着抽气装置的运转，热虹吸的效率会越来越高，这将有效地把不凝性气体吸入到抽气室中。

对于吸气管和回液管，除了要求其安装位置正确外，还需要使它们具有一定的倾斜度。管子与水平线的夹角至少要达到每英尺倾斜2英寸，这将确保管子内不会有液体或者蒸汽滞留。如果抽气装置是后续安装的，请参考抽气装置的安装手册

## 故障检修

### 使用维修功能

#### 抽气再生子系统检查

对再生子系统的检查可以在CH530/CH531控制器的DynaView或者TechView面板(维修工具)中启动。这个模式强制转换功能让维修技术人员手动启动碳箱再生子系统。当该功能启动后,正常的再生子系统循环开始进行。技术人员应该可以注意到抽气冷凝机组停转,抽空电磁阀关闭(如果原来开启),再生电磁阀打开以及碳箱加热器启动。技术人员可以检查电磁阀的位置,以及加热器的能耗情况。对循环的持续监控功能用于判断是否达到再生设定点以及计时功能是否正确。关于再生子系统的更详细的信息请参考本手册的工作原理部分。

#### 排气回路检查

对排气回路的检查可以在CH530控制器的DynaView或者TechView面板(维修工具)中启动。这个模式强制转换功能用于检查排气回路部件的工作流程是否正确以及在控制器向其发出制冷时能否按时响应。当该功能被设置为“On”状态后,该功能将强制转换抽空规则并且不管实际抽气装置吸气温度如何都执行抽空流程。抽空流程将运转30秒。在此过程中,技术人员可以查看并确认抽气压缩机是否启动以及排气电磁阀是否开启。5秒钟后,排气电磁阀应该也被开启

#### 排气回路压力测试

对排气回路压力的测试只能在CH530/CH531控制系统的TechView面板中启动。该功能可以让技术人员检查排气回路上各部件和管路是否因为排气回路压力的增加而出现泄漏的情况。在进行检查前,技术

人员必须先在排气电磁阀下游管路上安装一个压力表和截止阀,以及压力调节器和干燥压缩空气或者氮气。当该测试开始后,排气电磁阀将被打开,然后技术人员就可以用干燥空气或氮气对排气回路进行加压(该压力不宜超过10磅/平方英寸)。当压力达到适当的值后关闭气源。这时,用压力表开始监控是否出现压力下降的情况。如果出现压力下降则说明排气系统出现泄漏。排气系统部件和管路的泄漏点可以用肥皂水进行查找。在取消该测试功能前,请先释放排气回路中的测试压力。取消测试后,排气电磁阀将被关闭。

#### 排气回路真空测试

该测试只能在CH530控制系统的TechView面板中启动。该功能可以让技术人员根据排气回路上的真空计来检查排气回路上的各部件和管路是否出现泄漏情况。在进行检查前,技术人员必须先在排气电磁阀下游管路上安装一个真空计和截止阀,以及压力调节器和真空源。当该测试开始后,排气电磁阀将被打开,然后技术人员就可以用真空源对排气回路进行抽真空。当真空源无法再从排气回路中抽取气体时,抽真空结束,关闭真空源。这时用真空表开始监控是否出现真空度变化的情况。如果出现真空度变化则说明有气体渗入到排气系统中(注意:如果有制冷剂蒸汽从碳箱中出来也会影响真空度)。在取消该测试功能前,请先释放排气回路里的真空度。取消测试后,排气电磁阀将被关闭

## 故障检修

表6 抽气装置各部件状态

所显示的抽气装置状态	部件					
	冷凝机组	抽气压缩机	抽气电磁阀	排气电磁阀	再生电磁阀	碳箱加热器
制冷循环运转 Refrigerant Circuit On	●	○	○	○	○	○
制冷循环闲置 Refrigerant Circuit Idle	○	○	○	○	○	○
抽空 Pumping Out	●	●	X	●	○	○
再生 Regenerating	X	○	○	○	X	X
排气回路检查 Exhaust Circuit Check	●	●	●	●	○	○
抽空限制 Pumpout Inhibited	●	○	○	○	○	○
日抽空极限失效 Daily Pumpout Limit Disabled	●	X	X	X	○	○
抽气装置诊断关闭 Purge Diag Shutdown	○	○	○	○	○	○

○ =off (停止) 或关闭

● =运转或上电

X =按内置规则运转

## 电气系统

### 抽气装置控制系统

PRGD EarthWise™抽气装置使用Trane Ch530控制系统。系统按照最低可能水平设计以使维护和故障检修更方便，同时使维修费用最少。

EarthWise Ch530抽气系统包含以下主要电气元器件：

**DynaView 主处理器** – DynaView 操作面板内的主处理器。在工厂安装的带PRGD EarthWise抽气装置的机组中，DynaView操作面板固定在冷水机组控制面板的表面上，可以同时操作抽气装置和冷水机组。而后续安装PRGD EarthWise抽气装置的DynaView操作面板则固定在抽气装置上，也可以被拆下来安装在其它方便操作的地方。如果冷水机组本身没有CH530控制器，在后续安装时安装的PRGD EarthWise抽气装置DynaView面板将只与抽气装置连接。

**LLIDs** – 与DynaView中的主处理器进行通讯的是几个“低端智能装置”（缩写为LLIDs）。EarthWise抽气装置所使用的LLIDs包括：

温度传感器LLIDs：

- 压缩机吸气温度传感器。该传感器安装在抽气冷凝机组的吸气管上，用于向抽空控制规则提供反馈。规则根据这个反馈来决定是否从抽气室中抽取不凝性气体。

- 抽气室液体温度传感器。对工厂安装的抽气装置，在冷水机组运转时，该传感器就是冷水机组的饱和冷凝温度传感器LLID；在冷水机组停转时则是冷水机组的饱和蒸发温度传感器LLID。对现场安装的抽气装置，LLID传感器安装在抽气装置排液管上。控制器根据这些温度传感器的值来调整抽气装置抽空启动/终止设定点，在系统环境温度太低的情况下也可用于限制抽空作业。

- 碳箱温度传感器。在Purifier抽气装置的碳箱中安装了一个温度传感器LLID，它用于向碳再生规则提供反馈。传感器和控制器所实现的是自动调温的功能 – 控制碳箱加热器。

· 液位开关LLID。这种LLID安装在抽气控制面板中，用于监控安装在抽气室底部的常闭浮球阀的状态。如果抽气室不能正常排出液体，该浮球阀和LLID将根据情况限制抽气装置的运转。

· 冷凝机组LLID。这种LLID安装在抽气控制面板中，它通过大容量继电器控制抽气冷凝机组的运转。

· 四路继电器LLID。这种LLID安装在抽气控制面板中。它有四个继电器输出，分别用于控制抽空压缩机，碳箱加热器，再生电磁阀，以及报警输出。

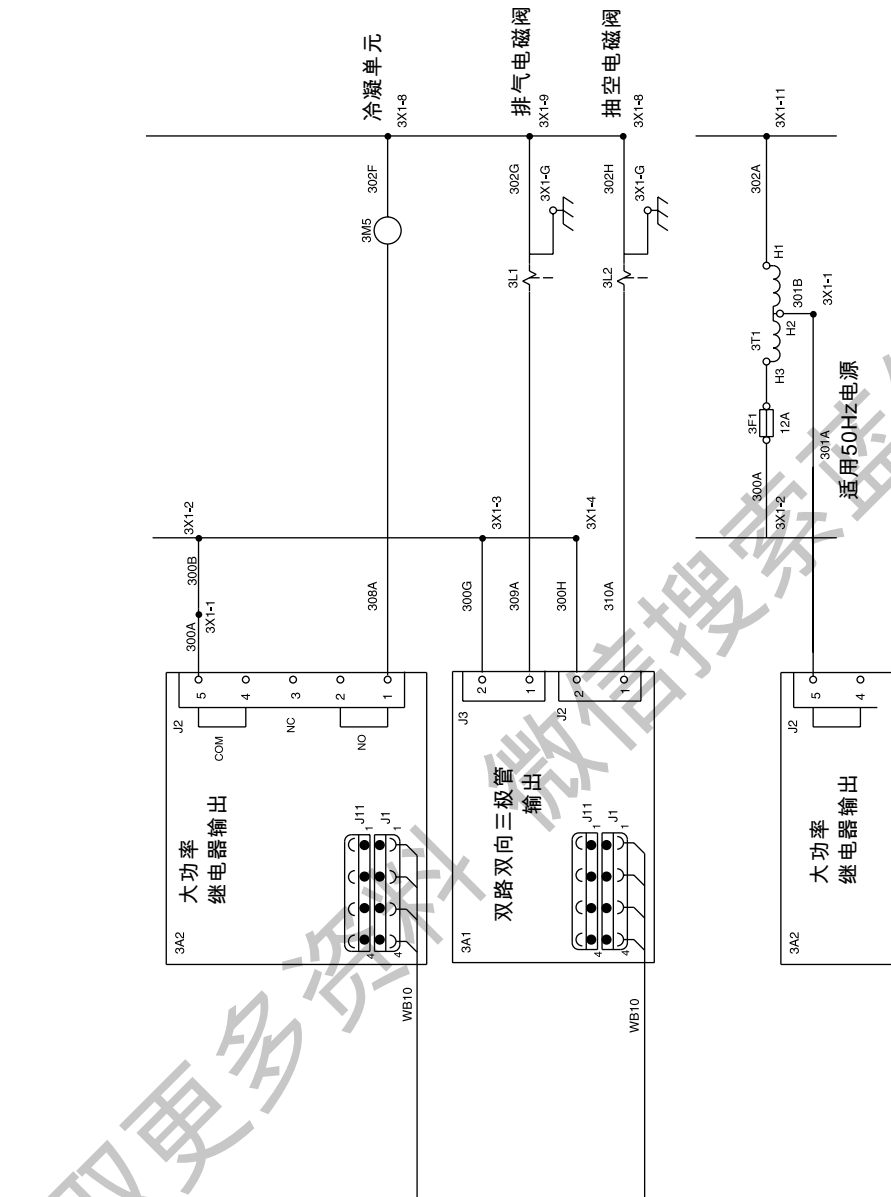
· 双路双向三极管开关LLID。这种LLID安装在抽气控制面板中。它有两个双向三极管开关输出，分别用于控制抽空电磁阀和排气电磁阀。

在工厂安装的PRGD CH530 EarthWise抽气装置，其控制系统由冷水机组控制面板供电。而后续安装的CH530 EarthWise抽气装置，其控制系统的供电来自安装在抽气控制面板中的电源。EarthWise抽气装置使用的电源是50Hz，它需要一个专门的变压器。

**IPC3总线**：IPC3总线用于带CH530的EarthWise抽气装置中所有元件之间的通讯。IPC3总线协议采用RS485信号技术标准，按照19.2千波特率进行通讯。DynaView提供对IPC3总线的管理。当无法进行正常的通讯时，它将控制IPC3总线进行重新连接。大多数抽气诊断信息由DynaView处理。如果LLID报告的参数超出范围，DynaView将处理该信息并且调用诊断功能。单独的LLIDs不具有任何诊断功能。

DynaView结合CH530控制器可以完成大多数抽气装置的设置、操作以及故障检修任务。如果需要更高级的功能，则需要便携式电脑及TechView接口软件来完成。关于在EarthWise抽气装置中使用TechView





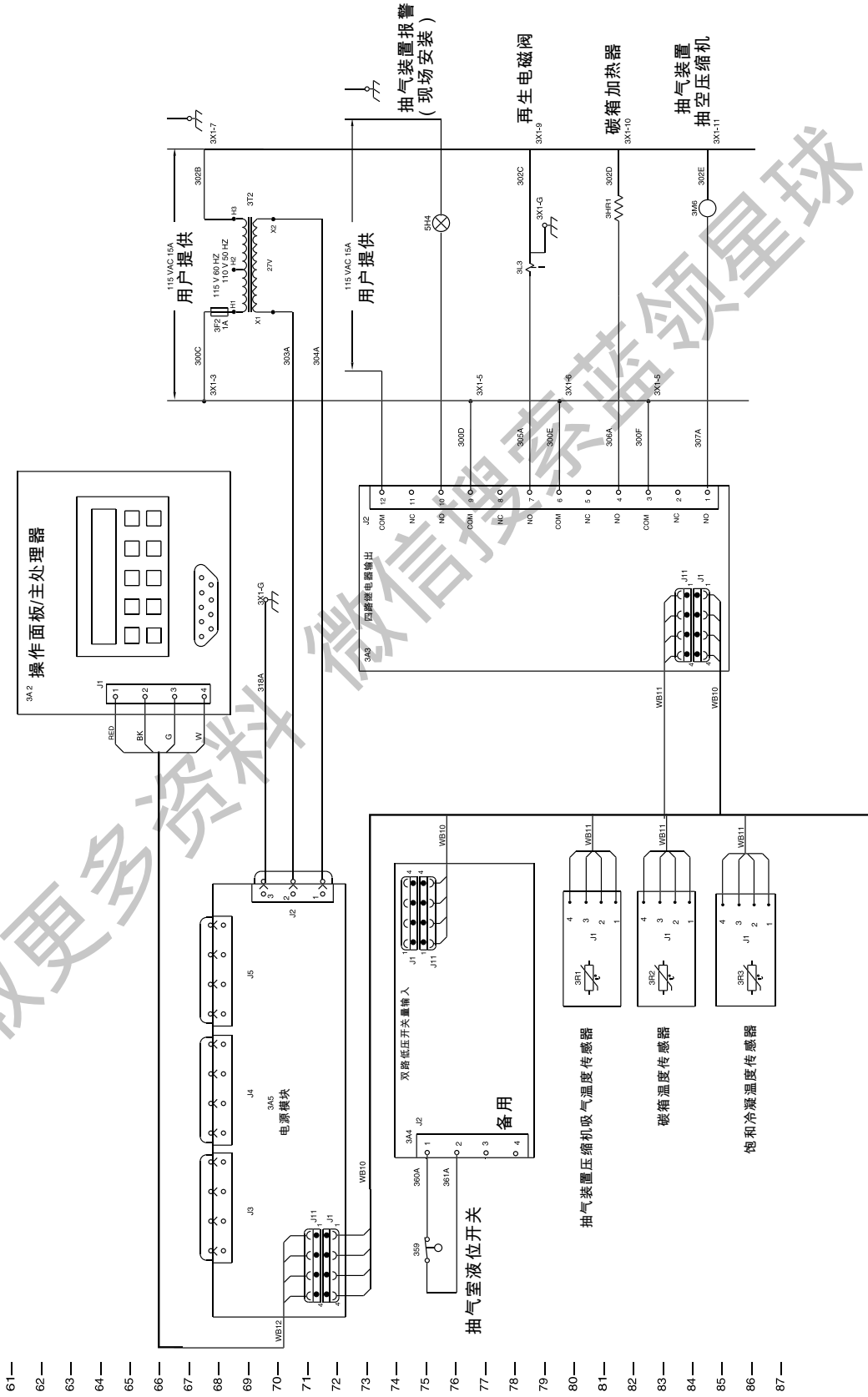
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

- 86 —
- 87 —
- 88 —
- 89 —
- 90 —
- 91 —
- 92 —
- 93 —
- 94 —
- 95 —
- 96 —
- 97 —
- 98 —
- 99 —
- 100 —
- 101 —
- 102 —
- 103 —

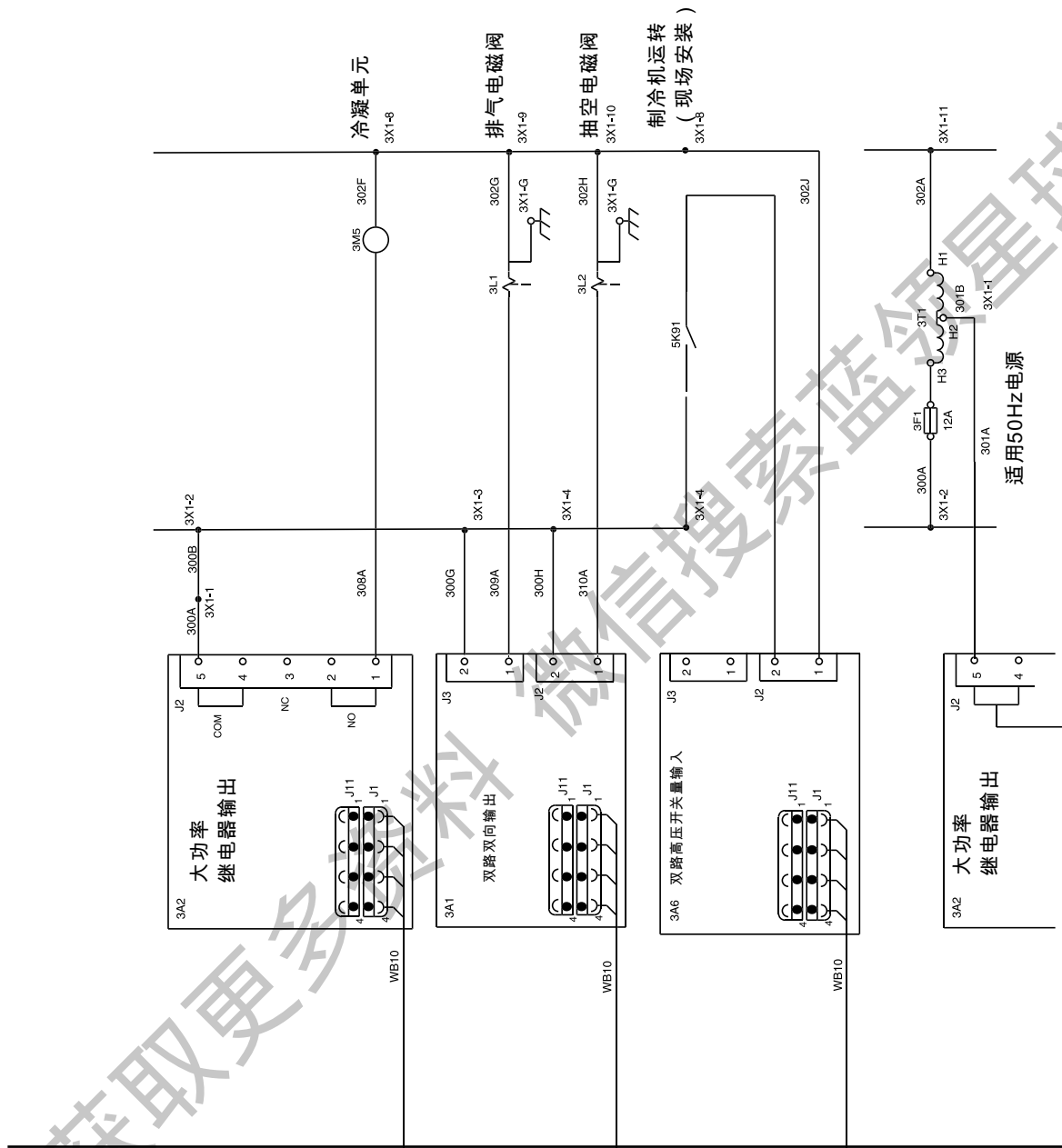
IPC总线

2309-4918 A

CH530电路图  
(适用于CVHE, CVHF, CVHG后续安装的抽气装置)







获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

- 87—
- 88—
- 89—
- 90—
- 91—
- 92—
- 93—
- 94—
- 95—
- 96—
- 97—
- 98—
- 99—
- 100—
- 101—
- 102—
- 103—
- 104—
- 105—
- 106—

IPC总线

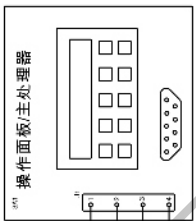




2309-4940 A

抽气装置控制面板接线图 (适用于含CH530控制器的CVHE, CVHF, CVHG机组后安装的抽气装置) 抽气装置抽空压缩机 (面板安装)

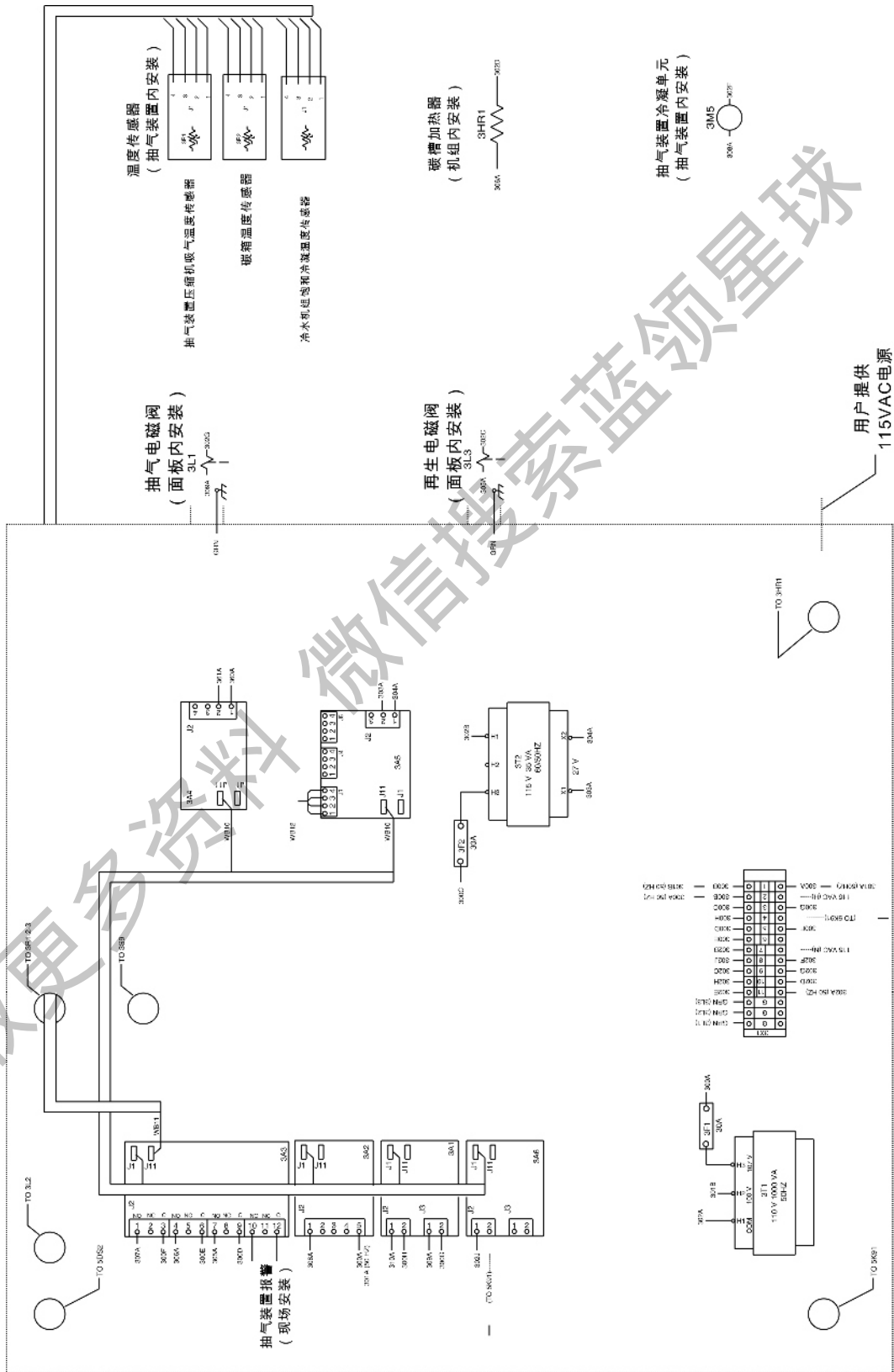
(现场安装)



抽气装置抽空电磁阀 (面板安装)



抽气装置液位开关 (抽气装置内安装)



获取更多资料 微信搜索蓝领星球

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



**TRANE**<sup>®</sup>

**Trane**  
**A business of American Standard Companies**  
**www.trane.com**

For more information, contact your local district office

---

Literature Order Number PRGD-SVU01B-ZH (March 2005)

---

File Number SV-RF-000-CTV-SVU01B-ZH-0305

---

Supersedes November 2003

---

Stocking location Taicang

---

本IOM仅供机组调试维修时使用，如果所列配置、选项与合同不一致，请以合同为准。  
特灵公司产品不断改进求新，本文件数据如有变动，恕不另行通知。仅由有资质的技术人员方可对本文件涉及的设备进行安装和维修。