

FLUKE®

# Fluke 971 温湿度仪

快速准确 精巧耐用



美国福禄克公司

## 技术数据

快速、准确地测量空气湿度和温度。温度和湿度是维持最佳舒适度和良好的室内空气质量的两个重要因素。Fluke 971 型温湿度仪是商业和公共建筑维护和技术人员、暖通空调 (HVAC) 施工、维护人员，以及室内空气质量 (IAQ) 检测人员的首选。Fluke 971 型温湿度仪重量轻、坚固耐用、易于使用而且具有很短的响应时间，是监测室内环境的理想工具。



### Fluke 971 温湿度仪：

- 背光显示屏，湿度和温度双显示
- 99 组记录存储容量
- 符合人体工程学的设计，含回形带和防护套
- 带旋开式防护罩的快速响应电容传感器

### 一般特性

- 结构紧凑，重量轻 (188 g/6.6 oz)
- 温度范围从 20 °C 到 60 °C (-4 °F 到 140 °F)
- 测量露点和湿球温度
- 相对湿度范围从 5 % 到 95 %
- 最小 / 最大 / 平均值数据保持
- 电池电量指示器

## 技术指标

温度范围	-20 °C 至 60 °C (-4 °F 至 140 °F)
温度准确度	
0 °C 至 45 °C	± 0.5 °C
-20 °C 至 0 °C 和 45 °C 至 60 °C	± 1.0 °C
32 ° F 至 113°F	± 1.0°F
-4 °F 至 32 °F 和 113°F 至 140 °F	± 2.0°F
分辨率	0.1 °C / 0.1°F
响应时间 (温度)	500ms
温度传感器类型	热敏电阻
相对湿度范围	5 % 至 95 % R.H.
相对湿度准确度	
10 % 至 90 % R.H.(在 23°C (73.4°F)时)	± 2.5 % R.H.
<10 % 或 > 90 % R.H. (在 23°C (73.4°F)时)	± 5.0 % R.H.
湿度传感器	电子电容聚合物薄膜传感器
数据存储	99 点
响应时间 (湿度)	60s (满量程的 90%, 空气流速为 1 m/s)
工作温度	
温度	-20 °C 至 60 °C (-4 °F 至 140°F)
湿度	0 °C 至 60 °C (32 °F 至 140°F)
储存温度	-20 °C 至 55 °C (-4 °F 至 131°F), 在湿度 < 80 % R.H.(拆下电池) 时
重量	188 g (6.6 oz)
尺寸 (高×宽×深)	194 mm × 60 mm × 34 mm (7.6 in × 2.4 in × 1.3 in)
电池类型	4 节 AAA 型碱性电池
电池寿命	200 小时
安全认证	电磁兼容性: 符合 EN 61326-1
质保	12 个月

\* 湿度传感器迟滞 (从 10% 到 90% 再到 10% R.H.所产生的漂移); 空气流速为 1 m/s 时为 ± 1 % R.H.

\* 温度系数: 在 0 °C 至 18 °C 和 28 °C 至 50 °C (32 °F 至 64 °F 和 83°F 至 122 °F) 下时为相应准确度技术指标的 0.1 倍。

# 福禄克生产的其它室内 空气质量 (IAQ) 工具

FLUKE®

## 983 粒子计数器



- 在明亮的背光LCD显示屏上同时显示 6 个规格的通道中的数据
- 5000 个样本记录容量
- 记录的数据包括日期、时间、粒子数量、样本体积、温度和相对湿度
- 可充电镍氢 (NiMH) 电池, 可供连续工作 8 小时
- 可以选择采样时间、计数数据, 延迟可编程
- 内置相对湿度和温度传感器

## CO-210 一氧化碳探头



- 可做为附件用于具有直流毫伏输入的数字多用表
- 显示 0 到 999 ppm 范围的一氧化碳浓度读数, 分辨率为 1 ppm, 准确度为  $\pm 3\%$
- 亦可独立使用, 具有 LED 指示器和蜂鸣器, 当一氧化碳浓度增大时, 蜂鸣声的频率也提高

## CO-220 一氧化碳表



- 无需数字多用表的一氧化碳测量表
- LCD 大显示屏, 可显示 0 至 1000 ppm 的一氧化碳浓度
- 当一氧化碳的浓度增大时, 蜂鸣声频率也会提高
- 最大值保持功能, 可以存储和显示最大的一氧化碳浓度值
- 启动时传感器自动调零和自检

## CO-205 吸气器套件



- CO-205 气体采样附件套件包括了为福禄克系列气体测量设备提供清洁的样本所需的所有必要部件。CO-205 附件套件中包括:
- 不锈钢采样管
  - 工业级手操吸气泵, 用于抽取气体样本
  - 可方便更换的微粒过滤器
  - 特殊设计的前端, 用于连接 Fluke CO-210/CO-220

## 62 红外温度计



- 测温范围:  $-30$  至  $500^{\circ}\text{C}$  ( $-20$  至  $925^{\circ}\text{F}$ )
  - 光学分辨率(D:S): 10:1
  - 背光液晶显示屏 (使用在较暗的条件下)
  - 主屏显示数字大, 便于读出读数, 次屏显示峰值或最大值
- 度值
- 橡胶外套增加了耐用性
  - 2 年质量保障
  - 包含便携包

## 17B 数字万用表



- 满足 IEC 1010-1:CAT I 1000V, CAT II 600V, CAT III 300V 国际安全新标准
- 4000 字显示, 并有显示保持功能
- 自动与手动量程
- 二极管测试与蜂鸣
- 自动关机
- 易于更换电池设计, 500 小时电池使用时间
- 温度、频率与占空比测量

## 1508 绝缘测试仪



- 50V、100V、250V、500V 和 100V 的测试电压，非常适合于日常应用
- 自动“一键”计算功能，可计算极化指数(PI)和吸收比(DAR)，节约时间和费用。再也不需要两、三个人共同来完成一项绝缘测试任务
- 全中文界面。
- 具有通过/失败(比较)功能，使

重复性测试非常简单、方便

- 储存/调用(存储器)功能，保存测量数据，以备后用

## 订购信息

Fluke-971	温湿度仪
Fluke-983	粒子计数器
Fluke-CO-205	吸气器套件
Fluke-CO-210	一氧化碳探头
Fluke-CO-220	一氧化碳表
Fluke-62	红外温度计
Fluke-17B	数字万用表
Fluke-1508	绝缘测试仪

湿空气动力学具有自己的语言。为了更好地理解不同参数对维持热舒适度的影响，这里列出了本文描述中的一些更加常见的术语：

**湿球温度：**表示蒸发水的制冷效应，当水分被蒸发到饱和空气时空气将冷却到的温度。

**露点温度：**水分将会从空气中凝结出来的露点。

**干球温度：**由普通的温度计测得的空气温度。

**相对湿度：**在给定的空气温度下，水蒸气压(当前空气中的水分量)和饱和水蒸气压(空气中能够维持的水分总量)之比。

**代谢率：**人体通过活动将化学能转化为热能和功的速率。在ASHRAE 55中，这个速率是用“代谢单位”(18.4 Btu/h\*fi<sup>2</sup>)表示的。

**显热致冷：**人、电器、太阳辐射和渗透等因素造成的吸热，每一因素都对房间、办公室等环境增加显热负载。这种显热负载会使干球温度上升。不改变空气中的水分而使感觉温度或干球温度降低的过程就称为显热致冷过程。

**潜热致冷：**通过植物、人、烹饪和其它来源，会将大量的水分扩散到空气之中。潜热致冷指的是空气中水分凝结，从而湿球温度、露点和湿度降低，但是干球温度保持不变的过程。

**S/T比：**显热和总热之比，又称为显热比。在制冷系统的总容量之中，存在显热容量和潜热容量。显热容量通过吸收热量、降低干球温度来冷却空气；潜热容量通过吸收蒸汽的潜热从空气中除去水分，并不改变实际的干球温度。当和温湿图一起使用时，S/T比能够说明在什么温度下，冷却盘管必须工作才能除去显热和潜热。

**“臭袜综合症”：**在寒冷季节发生的一种常见现象，形容室内盘管上燃烧的空中污染物产生的一种气味，一般发生在热力泵的除霜周期。

**克洛(clo)：**一个测量单位，表示衣服或其它衣着提供的隔热量。

● 例子：由内裤、体恤衫、长统袜、鞋、长裤、长袖衬衣、双排扣(厚)夹克组合在一起的总隔热量为 1.14 clo\*

● 例子：由内裤、短袖紧身运动衣、散布短裤组合在一起的总隔热量为 0.31 clo\*

\*ASHRAE 55-2004 规定的克洛值



Fluke 971 温湿度计可测量-20 °C 至 60 °C (-4 °F 至 140 °F) 的温度、露点、湿球温度，以及 5 % 至 95 % 的相对湿度。

了解干球温度、湿球温度、相对湿度和露点温度之间的相互关系，对于空调装置的各个方面都至关重要。这些湿度过程在建筑物和材料完整性、住户健康和舒适、总体室内空气质量方面都扮演着特别重要的角色。

不合适的湿度和温度很可能会引起住户感觉不舒服。住户的抱怨就为 HVAC 承包商提供了提前发现影响材料完整性和室内空气质量有关不利因素的机会，包括微生物的滋生。

在评估相对湿度、湿球温度和露点时，HVAC 技师传统上都使用悬挂式湿度计和温湿图。现在他们则都使用更加准确、更加方便的“湿度”仪，即使在不能使用悬挂式湿度计的狭窄场所也能够进行测量。

### 比较舒适

ANSI/ASHRAE 标准 55-2004 “人类居住的热环境条件”设置了绝对湿度上限（湿度比为 0.012 或  $0.012 \times 7000 = 84$  含水量/磅干燥空气，也等于 16.7 °C 的露点 (DP)），超过该上限时，大多数住户就会感觉到不舒服。

由于并不是所有的住户都会对相同的热状态感到满意，尤其是在同一时间，因此标准就试图基于 80% 满意度的 PMV（预测平均票数）确定一个规范。从此可计算得到一个 10% PPD（预测不满意百分比）的一般热舒适不满意度，以及 10% PPD 的局部（“我的膝盖很凉”）舒适不满

意度。

标准列出了影响热舒适度的 6 个主要因素：代谢率、服装隔热、空气温度、辐射温度、空气流速、湿度。

了解这些因素的综合影响有助于技师恰当地配置建筑系统。

### 湿度

ANSI/ASHRAE 标准 62-2001 “可接受的室内空气质量的通风”规定“人类居住环境的相对湿度应该维持在 30% 到 60% 之间，使过敏性或致病性生物的滋生达到最小。”

修订的 ANSI/ASHRAE 标准 62.1-2004 “可接受的室内空气质量的通风”规定得更加详细。现在，相对湿度的上限是基于峰值的。“在以下两种计算参数下，居住空间的相对湿度应该被限值到最大 65% 或更低：

1. 峰值室外露点计算参数和峰值室内潜热载荷；
2. 预期发生的最小空间显热比以及此时的室外参数。

### 良好的 HVAC 设备选择实践通常建议：

- 冬季参数为 20 °C 至 21.1 °C 和 30 % RH（相对湿度）

以及

- 夏季参数为 23.3 °C 至 24.4 °C 和 50 % 至 60 % RH（相对湿度）

### 条件为

- 室外参数冬季为 97.5 %、夏季为 2.5 % 干球温度 (DB)

这意味着平均起来 2.5% 的极温将超过设备的容量。在这些时间内，设备的容量是不够的。

由于舒适制冷设备的工作时间中仅仅有 30% 发生在 5% 的室外参数干球温度下，因此这在挑选设备时是非常重要的。尽管大多数商业设备是分级的或具有一定形式的容量控制，但夏季潜热负载控制在部分负载条件下仍然是非

常困难。

如果舒适制冷设备容量很大，就会出现与潮湿相关的抱怨，问题会增多。应该按照制冷需要而不是加热需要来选择住宅的热力泵，尤其是在“臭袜综合症”比较普遍和空气调节设备位于矮设备层的地区。

## 霉菌

如果具备了足够的知识并进行了足够的测量，就可以将HVAC系统设定在合适的夏季和冬季湿空气状态，防止霉菌滋生。霉菌滋生的条件包括表面上沉积的孢子、具有足够氧气的微环境、适宜的温度、营养和水分。这些条件中，有4项几乎是每种环境下都具备的。最可控的变量就是水分。

高于60%的相对湿度可以支持吸湿性（吸附剂）表面霉菌的滋生，80%相对湿度下的吸湿性表面则会促进霉菌的滋生。几乎所有的表面是或会成为吸附剂，包括涂漆面、石膏灰泥墙、地毯、墙面覆盖物和砖石砌墙。

类似于砖块、煤渣块和混凝土这样的砖石砌墙是极好的吸附剂，能够吸附大量的水分，成为霉菌繁殖的好场所。结构孔隙中的水汽压会小于周围环境中的水汽压，从而会将水分扩散至砌石孔隙。当孔隙变得潮湿时，就会发生毛细管效应并填充孔隙，从而为真菌繁殖提供了理想的滋生环境。这就解释了为什么露点之上的一些表面也会变得非常潮湿。

## 凝结

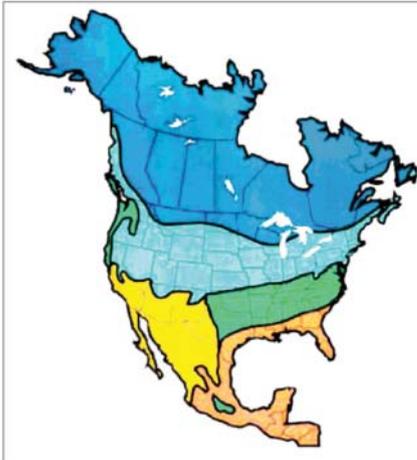
能够在表面发生凝结的条件是非常明显的，因此可以立即采取措施。当一个表面的温度处于或低于露点温度时，就会形成凝结。可能会发生凝结的表面有地下室表面、矮设备层表面、冷水管、空气调节设备和管道支架，以及看不到的裙墙内部。

由于舒适制冷设备不能在最小吸热条件下控制地下室的湿度，因此地下室一般需要附加

除湿设备。处理矮设备层是尤其困难且非常昂贵的。但是如果没有出现积水或地面过于潮湿（这就是假设对于燃烧矿物燃料的设备来说不需要矮设备层的流通空气），通过利用直到外部地面的防潮层进行处理以及隔热，并将其整体合并到受控区域，同时增加其它除湿方法，即可控制许多矮设备层的潮湿问题。可以对水管进行隔热。空气调节设备和管道系统必须密封不透且隔热，在防潮层没有断裂，尤其是受控环境之外。所有墙体内部的管道系统必须密封，降低由于气压差而引起看不到的湿气流动。

在制冷系统中，新风管中的相对湿度可高达95%或更高，蒸发器和冷凝盛水盘将会是湿的。由于水分控制并不可行，因此利用良好的、非常合适的过滤系统控制空气中的孢子和食物（粉尘和悬浮粒子）对控制霉菌的滋生就非常关键。如果蒸发器是抗紫外（UV）辐射的，则能够照射到整个蒸发器表面的UVC“杀菌”灯就能够杀死霉菌和微生物。所选择的UVC灯应该不会辐射臭氧，臭氧属于一种刺激剂。特大





**图例**

**严寒：**严寒气候被定义为有大约 8,000 个采暖度日或更多的地区。

**寒冷：**寒冷气候被定义为有大约 4,500 采暖度日或者更多并少于 8,000 采暖度日的地区。

**混合-湿润：**混合-湿润气候被定义为每年有超过 50.8 厘米的降水量，大约 4,500 个采暖度日或较多或较少，并且在冬季月平均室外温度低于 7.2℃。

**热-湿润：**热-湿润气候被定义为年降水量超过 50.8 厘米，并且在全年的月平均室外温度保持高于 7.2℃。

**热-干燥/混合-干燥：**热-干燥气候定义为年降水量小于 50.8 厘米，并且全年月平均室外温度保持高于 7.2℃；混合-干燥气候定义为年降水量小于 50.8 厘米，有大约 4,500 个采暖度日或更少，并且在冬季的月平均室外温度低于 7.2℃。

\* 这一定义表征的地区与 ASHRAE 的热-湿润气候几乎完全一样。在 ASHRAE 定义中，有以下一项或两项：  
 ● 在每年最热的连续 6 个月内，有 3,000 个小时或更长时间的干球温度为 19.4℃ 或更高；  
 ● 在每年最热的连续 6 个月内，有 1,500 个小时或更长时间的干球温度为 22.8℃ 或更高

型的设备会缩短工作时间，产生的冷凝物较少，而冷凝物实际上会促使微生物在冷凝器片上的滋生。

**温湿度仪**

像 Fluke 971 这样的温湿度仪可以完成从干球温度到相对湿度的测量，可以计算湿球温度和露点温度，湿空气动力学指出，这对于 HVAC 的评估和诊断是非常关键的。

- 湿球温度非常接近于热焓，或者空气中的总热（干球和湿球温度）。在温湿图中，湿球温度线接近平行于热焓刻度值。对于采用固定式限流阀测量装置的制冷系统，为了精确进气，回风湿球温度线是强制性的。
- 蒸发器两侧的新风和回风湿球温度可用于温湿图或热焓表来计算总制冷容量、显热和潜热容量，以及 S/T 比。
- 利用“CFM × 4.5 × 蒸发器两侧热焓差”即可求得总热 ( $Q_t = \text{cfm} \times 4.5 \times \Delta h$ )。
- 通过在温湿图上绘制各种状态或从温湿图计算可得到显热致冷和潜热致冷，以及 S/T 比。
- 露点对于夏季和冬季的评估都非常关键。管道表面温度必须保持在露点之上，防止在受

控区域内外形形成凝结。

- 冬季的室内相对湿度必须保持足够低，确保内墙和窗户表面温度不会接近露点。如果在窗户或墙表面发生凝结，则很可能在裙墙内也发生了凝结。

**解决与舒适度相关的问题**

如果设备没有足够的容量或者是分级的，当基于自动调节装置的干球温度运行时，在部分负载条件下，运行时间会较短，即会发生与湿度相关的抱怨。工作时间越短意味着除去的水分更少。特大型的设备也只会加剧这种情况，增加不利状态发生的机会。把固定式限流装置改为热膨胀阀将保证在部分负载条件下的最大蒸发容量，并可用更大的盘管表面来除去水分。

大多数致冷设备能够承受 20% 的空气量减少。如果蒸发器空气容积从 400 cfm/吨降低为 325 cfm/吨蒸发器的温度将会远远低于露点，并从空气中除去更多的水分。这种改动也会朝露点温度降低管道表面温度和通分调节器的温度，影响所占空间的气流模式。

除湿装置可在增大湿度的情况下降低空气

量。另一种可选的方法是利用定时打开装置，在开始致冷的前5-10分钟内，降低cfm值，然后再切换至计算的cfm值，直到致冷周期结束。可以将便携式除湿器放置在高湿度的区域（例如地下室）来降低湿度、提高吸热，并强制致冷周期更长。请确保间歇性高吸湿性区域（例如浴室、厨房、洗衣服的地方）与室外（不是阁楼或矮设备层）的通风。

## 解决与露点和 / 或霉菌相关的问题

在非受控区域承载潮湿冷空气的管道必须利用 NFPA 认证的管道胶粘剂进行密封。管道的任何漏泄都会导致该点的隔热无效，并且很可能发生凝结。管道包裹物的隔热层不能被托架压扁。托架必须放置在管道包裹层的下方。管道包裹隔热层必须没有断裂，并且在接缝处要密封。

在不受控的阁楼，阁楼温度的升高可能会增大下边天花板的吸热，但是会降低管道发生凝结的机会。在采用较新建筑技术的住宅中，阁楼的温度可能会较低，但是这样会增加管道或空气调节装置表面上发生凝结的机会。密封阁楼的通风孔并添加恒湿器控制的投光灯来提高阁楼的温度，对此有一定的补偿作用。

矮设备层具有独特性。一般的矮设备层通风孔的大小不合适，不利于通过通风控制湿度。100% 地面覆盖的隔热层沿内墙直到外部地面、密封通风孔、隔热周围的墙壁，并将其做为受控区域一样对待，是控制湿度的最好方法，往往会需要额外的补充除湿设备。矮设备层的空气调节装置必须具有非常好的粒子过滤器，不会发生回风漏泄，减少蒸发器和新风管中微生物及其食物来源。地下室的湿度必须被控制在低于60%RH，以防止微生物滋生。对吸湿性砌墙（煤渣块、砖块、砂浆）刷漆会降低保水性，抑制微生物。



测量工具：温湿度仪、管夹探头、红外温度计、数字万用表  
测试项目：相对湿度、湿球温度、露点、过热

### 背景

单级住宅制冷设备。房主抱怨说在其所希望的自动调温设置下，湿度太大。

### 观察

房屋是低矮的平房，空气处理机组和管道系统位于阁楼上；混凝土结构，室内铺有地毯；温度设置在 23.3°C；空调系统是去年夏季安装的，并根据“混合/湿润”温区的 ACCA 最佳方法计算的负载量。

### 行动

您认为这太简单了。可能是与系统相关的问题（灰尘过滤器、电压偏低、冷凝器脏了，等等一些官话）。但是您也认识到当时的天气比大多数夏天要凉爽一些。您测量了室内温度和相对湿度，发现温湿度为 23.6°C，68 % RH，18.9°C WB，17.4°C DP。\*

您认为问题与以下原因有关：天气比往常的夏天要凉爽、设备工作时间少（排出了更少的潮湿空气）、混凝土上的地毯会隐藏潮湿气体并形成了有利于真菌滋生的环境。您还想知道在防潮层和混凝土地面之间是否有可以保持水分的沙层，这样会加剧地毯下的潮湿问题。

使用 Fluke 60 系列红外温度计测量铺有地毯的地面，测得的温度为 20°C。这个温度是高于露点的，通过温湿图得知，在地毯中的水汽压高于空气中的水汽压，因此潮气会从地毯流向空气中。这种情况有利于地毯，但是会造成居住空间中的相对湿度更高。由于处理相对湿度问题要比处理地面的潮湿问题更简单，所以这

点比较有利。

您询问房主是否曾经改造过房屋，他们说：“没有。等等，我们安装了一个新的房顶，这算吗？”您又问：“同样结构的房顶？”他们说：“是的，但是我们把碧绿色改成了白色。”您说到：“谢谢。我还注意到您把风扇一直开着，有什么原因吗？”他们说：“我们觉得那样会使空气保持流动，使房屋更舒适一些。”您认为应该在收集了数据之后再行评论。

在室外，您使用 Fluke 971 相对湿度表测得参数为 26.7°C，76 % RH，23.3°C WB，22.1°C DP。当您考虑阁楼的问题时，您担心露点的问题。您检查了冷凝器，它是您值得信赖的型号并且工作正常（根据室内 18.9°C WB 和室外 26.7°C DP,）。根据节流



Fluke 971 显示的室内环境（干球）温度(23.6°C)



室内湿球温度(18.9°C)



室内露点温度(17.4°C)



Fluke 971 显示的室外环境 (干球) 温度(26.7°C)



室外湿球温度(23.3°C)



室外露点温度(22.1°C)

阀的进气表得知,吸气管的过热应该为-7.8°C。您用Fluke 80PK-8管夹温度探头证实了这一点。

您又重新回到了室内。当您爬上阁楼检查空气处理机组(80 AFUE煤气炉)时,您还在想,浅颜色的房顶与深颜色的房顶相比,会降低阁楼的温度和吸热。这不仅会减少工作时间,而且较低的阁楼温度会增大供气管和空气处理机组中冷凝的机会,尤其是在22.2

°C DP下。阁楼的温度为42.2°C。很好,不是太冷。您观察了管道系统、炉子和水平的蒸发器。您利用红外温度计扫描了铝箔贴面的管道包裹物。当您看到平均温度为24.4°C时就放心了。等等,在离空气处理机组6英尺的地方,用红外测得的温度是22.2°C,走近一些,则感到很潮湿。

您打开隔热层,发现有一个管道接缝焊接不好。这就能够解释该位置温度下降的原因。您重新焊接了接缝,包裹了隔热层,并重新密封了锡气层。到此为止,即在问题变得更加严重之前将其解决了,您确信铝箔贴面能够保持在露点之

上,并将注意力转向了室内相对湿度的问题。

过滤器相对比较干净,您将其重新安装好并检查了蒸发器,蒸发器也是干净的,但不是水平的,在盛水盘后侧的水要高于前侧排水的位置。您很幸运,蒸发器和炉子是用花篮螺丝连接在一起的。您调节了花篮螺丝,使排水达到最佳。这样将有助于在关闭周期内不会将湿气重新吸入到气流之中,但是您希望蒸发器使用一个TXV(热膨胀阀),而不是一个固定的限流装置,因为您知道TXV在部分负载的情况下能够提供更好的性能。

## 可选措施

现在,您需要确定采取什么措施来改善部分负载条件下的性能。

1. 通过重新布置冷凝器盛水盘,使排水更好,已经初步改善了性能。
  2. 建议房主使风扇处于“自动”状态,减少在关闭周期内重新吸收湿气。
  3. 您告诉他们采用一个质量最好的电子调温器,可以调节温差设定。您确定将温差从1°C改为1.5°C,使开启时间更长,获得更加稳定的除湿时间。
  4. 您利用Fluke数字万用表和2个80PK-26通用温度探头测得蒸发器的Delta-T是-7.8°C。您可以降低送风速度,但是并不能确定在其它工作状态时管道表面的温度。
  5. 利用TXV替代固定的限流阀。
  6. 用直片蒸发器代替波浪形蒸发器,使散热片间距更大。因为波浪形散热片会储存更多的水,并且散热片间距越小,水就越多。
- 采取了措施1、2和3。由于设备并不是特大型的,因此您认为会产生预期的效果。措施4使您很不安,您不知道随后是否(转封底)



(接第11页) 还需要进一步改进, 您可以试试。您并不希望采取措施5和6, 这会不可避免地引起关于费用的讨论。

### 现在是向房主解释的时候了...

“您感觉到室内湿度很高是由于室外温度较低, 从而导致设备工作时间较短造成的。工作时间越短, 意味着除去的水分越少。使风扇连续运行会使潮湿气体仍然保留在蒸发器和盛水盘中, 以至重新进入到空气流中, 使得湿度超过了舒适度下的水平。”

“为了感觉到舒适, 我强烈建议使用具有

“自动风量”的调温器。我可以调节冷凝器盛水盘, 使排水更好。并且我已经调节了调温器, 能够更好地控制湿度。由于在晚上不会吸收太阳热量, 为了提高舒适度, 我建议将温度设置为低于白天1到2度。

“还可以采取其它措施, 但我并不认为在这个时候进行改造从费用方面讲是值得的。我相信已经采取的低成本措施会达到您所希望的湿度水平。如果经过一段时间, 证明我是错误的, 我们可以到时候再采取其它措施, 但是我相信已经采取的措施会让您感到很高兴。”

\* WB 表示湿球温度; DP 表示露点; RH 表示相对湿度。

- 福禄克在中国北京、上海、广州、成都、西安等五城市设有办事处; 八个联络处分别位于深圳、沈阳、大连、重庆、武汉、济南、南京、乌鲁木齐; 福禄克的店面及行业分销网络覆盖三十一个省和直辖市, 我们的客户可以以最便捷的途径买到福禄克产品。
- 北京福禄克世禄仪器维修和服务有限公司为客户提供最快捷的维修服务, 并在不断改善提高, 以期为客户创造更多的价值。
- 福禄克在上海外高桥保税区成立了福禄克测试仪器(上海)有限公司, 为代理商和客户提供更顺畅的物流保证。
- 福禄克产品于上世纪七十年代进入中国, 至今已有近三十年历史。福禄克公司在工业, 计量, 网络科技等广泛的领域里为用户提供最先进的技术和最优质的产品和服务。
- 福禄克为中国客户开辟中文网站 [www.fluke.com.cn](http://www.fluke.com.cn), 提供产品信息、应用文章, 虚拟演示等各种服务, 让您更快更全面的了解公司的产品和最新动态。
- 福禄克公司针对用户和分销商提供各种培训、研讨会和演示车活动, 全国各地的客户都可以就近报名参加他们感兴趣的活动, 得到免费的福禄克产品资料和活动信息。近期开始的“福禄克杯”有奖征文大赛, 只要参加即可得到礼品一份; 获得前三名的作者更可以赢取丰厚的奖金。敬请浏览福禄克中文官方网站或致电各办事处咨询。

## 福禄克, 助您与时代同步!

美国福禄克公司

中文网址: [www.fluke.com.cn](http://www.fluke.com.cn)

英文网址: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

### 北京办事处:

地址: 北京建国门外大街22号赛特大厦2301室

邮编: 100004

电话: (010)65123435 传真: (010)65123437

### 上海办事处:

地址: 上海市天目西路218号嘉里不夜城第一座1208室

邮编: 200070

电话: (021)63548829 传真: (021)63545852

### 广州办事处:

地址: 广州体育西路109号高盛大厦15楼B座

邮编: 510620

电话: (020)38795800 传真: (020)38791137

### 成都办事处:

地址: 成都市人民南路四段19号威斯顿联邦大厦17楼K-N座

邮编: 610041

电话: (028)85268810 传真: (028)85268988

### 西安办事处:

地址: 西安市二环南路100号金叶现代之窗1010室

邮编: 710065

电话: (029)88376090 传真: (029)88376199

### 大连联络处

电话: (0411)83640582

### 沈阳联络处

电话: (024)23286038

### 南京联络处

电话: (025)84731286

### 武汉联络处

电话: (027)85743020

### 重庆联络处

电话: (023)89061910

### 济南联络处

电话: (0531)86121727

### 深圳联络处

电话: (0755)83680930 83680050

### 新疆联络处

电话: (0991)3628551

### 北京维修站

电话: (010)65123436

## 授权代理商联系方式: