

利用 Fluke 975 AirMeter™ 多功能环境测量仪进行基本的 IAQ/HVAC 测量

975 采集十种基本的 IAQ 参数：温度、相对湿度、露点温度、湿球温度、二氧化碳、一氧化碳、风速、风量、外部空气百分比(根据温度或 CO₂ 计算)。本应用文章主要探讨上述参数以及 975 的相关功能。更多详细信息，请参见福禄克 HVAC/IAQ 数字资料库中的其他应用文章。



测量风管内的风速

温度和湿度

基础知识

温度和湿度是室内空气质量 (IAQ) 的基础指标。我们依赖暖通空调 (HVAC) 设备来维持可接受的温度、湿度和通风水平，保证居住人的健康和舒适，尤其是现在，还要帮助调节建筑的健康情况。

HVAC 设备、居住空间要求、建筑材料、气候条件及压力差之间的关系是个不断动态变化的过程。我们预期 HVAC 设备冬季在 30% 相对湿度时维持 68° F 至 70° F，夏季在 40% 至 60% 相对湿度时维持 74° F 至 76° F。

实现以上目的的难易程度取决于诸多参数，包括地理位置、HVAC 设备选择以及运营标准和建筑设计。温度控制和通风是干燥气候时的首要考虑因素，而湿润气候下则需要考虑管芯湿度相关问题。

在任何气候条件下，室内条件必须保持在能够防止或预防尘螨、细菌、病毒、霉菌和孢子以及其它微生物繁衍和聚集的水平。40% 至 45% 相对湿度被公认为是维持人体舒适度、结构和材料完整性以及能够阻止微生物滋生的理想室内条件。

应用文章



975 如何测量

Fluke 975 AirMeter™ 测量仪完成开机自检后，主屏上同时显示干球温度 (°F 或 °C)、相对湿度 (% RH)、CO ppm (百万分之一) 和 CO₂ ppm。利用软键*可在相对湿度 (%RH)、湿球温度 (WBT) 或露点温度 (DPT) 之间进行切换。按下 “MIN MAX” (最小/最大) 按键时，测量仪将记录所有可用读数的最大值、最小值和平均值。

* “软键” 的功能随测量仪屏幕显示的内容而变化。

一氧化碳

基础知识

一氧化碳(CO)是燃烧过程中碳的不完全氧化产物,在居住空间中存在任何水平的一氧化碳都是有害的。一氧化碳是无色、无味、无臭的气体。暴露时间越长、CO的浓度越高,血液中的CO就越多,氧气可用的空间就越来越少。暴露在CO下的程度较低时,会引起类似流感的症状,例如头痛、头晕、定向障碍、恶心和疲劳。在较高暴露程度下,CO则是致命的。如果健康人暴露在200 ppm CO中超过一个小时,其影响几乎不可察觉,会造成3小时后出现疾病,6小时后死亡。

美国国家环境空气质量标准对室内空气的一氧化碳浓度要求为8小时内9 ppm,1小时内35 ppm。ANSI/ASHRAE通风标准62.1-2004对室内空气的要求也采用这些值。这些设置被认为是呼吸或心脏疾病人群可接受的暴露水平。OSHA规定工作场所的健康人群暴露限值为8小时内50 ppm CO。在使用液化石油气(LPG)叉车的仓库中,如果通风不足,CO水平轻松可达到50 ppm以上。

NFGC规定无空气的熔炉、锅炉或茶水炉中的CO限值为400 ppm,这就意味着通风口的实际CO读数为250-300 ppm,尽管这种水平的浓度会导致现代加热设备报警。集中供暖或水加热装置通风口的CO水平应为50 ppm CO或更低。使用煤气炉的厨房中的CO水平可达到35 ppm。如果通风不足,无通风空间内的加热器会构成巨大威胁。完全燃烧从人居空间获取氧气,并产生由二氧化碳和水蒸气组成的排放物。如果通风不良的空间

持续发生这一过程,氧气将被耗尽、二氧化碳将集聚。这就会造成燃烧器中缺乏充足的氧气,导致燃烧不充分,CO浓度升高。

一氧化碳的可能来源为任何有机化合物,包括木材、煤炭或木炭、燃料油、天然气或液化石油气、汽油或柴油燃料、煤油、香烟等不完全燃烧。

975 如何测量

975 AirMeter™提供多种跟踪CO源的方法。测量仪可设置为“MIN MAX”(最小/最大)模式,允许在实时、最大、最小和平均CO读数模式之间切换。用户可以在空间之间来回走动,跟踪CO最大值。如果某个空气扩散器处的CO读数较高,则说明HVAC系统风机正在扩散另一位置(例如加热设备)的CO,例如供热设备。在这种情况下,您需要关闭温度监控器,并将系统风机设置为“ON”(打开)。如果扩散器处的CO水平没有降低,则说明CO来自于其他来源。检查正在发生燃烧的区域,查找发生故障的设备,以及停车场或仓库附近的人居空间。这些排放系统可能会使此类空间不能保证较低的差压。

如果需要记录数据或绘制趋势,975 AirMeter™可以每分钟记录4个样本,持续4天。记录数据可下载到计算机进行分析,并利用FlukeView® Forms软件绘制峰值事件。

二氧化碳

基础知识

二氧化碳(CO₂)是呼吸及有机化合物充分燃烧的正常产物,用途非常广泛,包括碳酸饮料。较高浓度的二氧化碳可使人窒息,50,000 ppm CO₂就被认为可直接威胁到生命。室外环境下大气中的二氧化碳正常水平

为300 ppm至600 ppm,与地点及背景活动(城市高峰时间)有关。OSHA规定8小时工作日中的CO₂浓度上限为5,000 ppm,1小时内的上限为10,000 ppm。对于要求15 cfm每人的典型人居空间,ANSI/ASHRAE通风标准62.1-2004规定需要足够的通风来保证比外部的CO₂水平高700 ppm CO₂。选择这种水平的CO₂是为了控制异味和污染物,使其远远低于能够影响人类活动的水平。

975 如何测量

Fluke 975自动测量CO₂,也利用该测量值计算室外空气百分比。选择“% OUTSIDE AIR”(室外空气百分比),仪器将提示您选择“CO₂”或“Temp”(温度)计算。接下来输入回风值、混合空气值,以及室外空气值。室内外温度或CO₂的差值越大,准确度越高。如果室外与室内温差小于20 °F,则根据CO₂进行计算的准确度可能更高。根据ASHRAE通风要



测量煤气热水器周围的一氧化碳

求，对于大多数满额空间，室外和室内居住空间的 CO₂ 差值可达到 700 ppm。(关于商业通风要求，请参见 ASHRAE 标准 62.1，住宅通风要求请参见 AHSRAE 标准 62.2。)

风速功能

基础知识

通过对空气运动的控制，我们就能够对其进行调节、清洁、加热、制冷、加湿、去湿、稀释、混合、送风、加速、定向，维持人的舒适范围，保证建筑健康等。HVAC 管道内的风量是否合适，对于设备性能至关重要。当 HVAC 管道内的风量不正确时，就不能按预期

对空气进行调节，运行费用将升高，设备平均寿命将缩短。

调风器和扩散器的风速是保证空间调节所需的充足空气流所不可或缺的一部分，同时要保证可接受的噪声标准和人员舒适度。调风器和扩散器的风速形成的空气流必须均匀，并将调节后的空气与室内空气进行混合，同时避免人居区域的风速使人感觉不舒服。通常认为人居区域的气流应比居住者身高低，距离墙壁一英尺或更远，风速一般应小于 50 fpm (英尺每分钟)以避免投诉。

调风器和扩散器的风量必须充足，使房间热量变化与空间热

损耗或热增益相当。进入排气格栅的风量必须足以满足排气系统控制异味、气体或烟雾的要求。许多情况下都需要测量风速或风量，975 的风速探头能够快速抽查风速和流型，以及精确的横截面取点测量。

975 如何测量

Fluke 975 风速探头包含风速计和温度补偿探头，可以伸缩，测量把手 33 英寸之外的区域，适用于自由空气、GRD (扩散器-调风器-通风装置)表面或管道内部。热风速计在非常宽的风速范围内都具备高精度，尤其适合较低风速读数。

由于空气密度与温度和绝缘相关，探针内的温度传感器和测量仪启动时确定的绝对压力能够对读数进行补偿，以反应实际条件。

选择风速功能时，屏幕上提示用户按软键选择“Volume Flow Rate”(体积流速)或“Air Velocity”(风速)。如果选择“Air Velocity”(风速)，AirMeter 测量仪屏幕上显示标准条件(69.98° F 和 29.93 in Hg)下的动态实时读数。利用软键，用户可在“Standard”(标准)读数与“Actual”(实际)读数之间切换，对压力和温度进行补偿。“MIN MAX”(最小/最大值)功能将记录测量值，且允许用户在“Live”(实时)、“Maximum”(最大)、“Minimum”(最小)和“Average”(平均)风速之间进行切换。如果需要，可保护并保存风速读数，或者定期记录读数，用于趋势分析。

为计算 cfm (立方英尺每分钟)或 M³/min (立方米每分钟)时，可在风速主屏幕上选择“Volume Flow Rate”(体积流速)。分量计算由空气流速和管道横截面面积确定(风速 x 面



在进风口使用风速探头进行测量

积 = 风量)。为了达到可接受的准确度水平，风量计算要求在管道或 GRD 的横截面内以可接受的网格模式上的稳定位置点获取风速读数，并对多个风速读数进行平均。这种方法被称为横截面取点测量法，无论是在管道内还是在 GRD 的表面获取读数。测量仪可根据多达 99 个风速读数的平均值计算风量。

IAQ 的演变

现在，对于 IAQ 责任的分界问题，人类健康和建筑健康领域的专家们意见不一。是室内环

境促进了员工生产力提高、学生注意力集中、患者康复及建筑健康，并且同时减小了结构损坏和微生物生长或移植的机会吗？尽管投机行为和诉讼不断，研究和教育正在不断推动该行业的发展。监测和维持舒适、安全和健康 IAQ 的基础性价值是当今建筑环境中的一项关键过程。



测量供风口的空气流量

福禄克，助您与世界同步！®

Fluke Corporation
 PO Box 9090, Everett, WA USA 98206
Fluke Europe B.V.
 PO Box 1186, 5602 BD
 Eindhoven, The Netherlands
更多信息请致电：
 In the U.S.A. (800) 443-5853 or
 Fax (425) 446-5116
 In Europe/M-East/Africa (31 40) 2 675 200 or
 Fax (31 40) 2 675 222
 In Canada (800)-36-FLUKE or
 Fax (905) 890-6866
 From other countries +1 (425) 446-5500 or
 Fax +1 (425) 446-5116
 Web access: <http://www.fluke.com>

©2006 Fluke Corporation. 保留所有权利。
 技术指标如有更改恕不另行通知。
 美国印刷。11/2006 2802154 A-EN-N Rev A