

通过快速检测压缩空气、气体和真空泄漏找到隐藏的利润

新的“革命性”技术有助于避免停机时间

对于工业工厂和设施而言，压缩空气、气体和真空系统是转换能源的重要来源。与电力等其他资源相比，压缩机的使用更简单，因而在当今的工厂中随处可见。它们能驱动机器、工具、机械手、激光器、产品搬运系统，等等。

然而，许多压缩空气、气体和真空系统都受到磨损和维护不当等问题的影响，这能造成最大的浪费——无法杜绝的泄漏。这些泄漏可能很隐蔽，在机器后面、连接点处、高架固定管道或者破裂的管道或磨损的软管都可能发生泄漏。浪费会迅速增加，甚至可能会导致停机。

浪费空气的成本高昂

根据美国能源部的说法，压缩空气管路中一个 1/8" (3mm) 的漏洞每年会增加 2,500 美元的成本。美国能源部估计，一家维护不力的普通美国工厂可能会因泄漏而浪费其总计压缩空气生产能力的 20%。新西兰政府在其目标可持续性项目中估计，系统泄漏可能占到压缩空气系统能力的 30% 到 50%。与空气泄漏有关的能源成本是总成本的一个影响因素。空气泄漏还会导致资本成本增加、返工、停机或质量问题，并增加维护成本

为了弥补由于泄漏而造成的压力损失，运营商通常会通过购买规格超过需要的压缩机来进行过度补偿，这需要投入不菲的资金，并会导致能源成本更高。系统泄漏还会导致因系统压力过低而导致空气相关设备发生故障。这可能引起生产延迟、计划外停机时间、质量问题、使用寿命缩短以及因压缩机的不必要循环而增加维护。

例如，一家美国制造商的维护经理说，如果他们的一个气动扭矩工具遇到压力不足的问题，则可能会导致产品缺陷。“在进行拧紧操作时，扭矩不足或扭矩过大都可能会导致产品召回。这也会导致需要将更多的工时投入到应该是一个非常标准的流程的地方，”他说道。

“这是利润损失和设备损失的一笔钱。在最坏的情况下，我们还会遇到由于无法交货而造成的需求损失。”

公用设施、行业和政府都认为压缩空气系统有潜力实现成本节省，这一点都不令人感到奇怪。泄漏会导致浪费。修复这些泄漏可以让运营商节约成本，并能防止公用设施不得不使用容量超过需要的系统。



找到问题的核心

许多工厂和设施都没有泄漏检测计划。查找和修复泄漏并不容易。量化浪费量并确定成本需要由能源专家或顾问来实施，他们使用能源分析仪和记录仪来审计您的空气系统。通过系统性地计算消除泄漏所能实现的年度成本节省，他们可以制定一个强有力的商业计划，以执行此类项目。

压缩空气系统的能源审计通常需要联手行业、政府和非政府组织 (NGO) 进行。Compressed Air Challenge (CAC) 是其中一种合作关系，是这些类型团体的自愿协作。其唯一目标是提供产品中立信息和教育材料，以帮助行业在生成和使用压缩空气方面达到最高的可持续效率。

如何发现泄漏

遗憾的是，主流泄漏检测的做法相当原始。一个由来已久的方法就是倾听是否有嘶嘶声并在怀疑发生泄漏的区域喷上肥皂水，事实上，在许多环境中都听不到嘶嘶声，而且肥皂水会使现场变得脏乱，并有可能造成滑倒危险。

用于查找压缩机泄漏的当前专业工具是一种超声波声音探测器，它是一款便携式电子设备，可以识别与空气泄漏相关联的高频声音。典型的超声波探测器可帮助发现泄漏，但使用起来非常耗时，在需要将更多时间花在维护其他关键机器上的情况下，维修人员通常只能在计划内停机时间期间使用它们。这些装置还要求操作员靠近设备来查找泄漏，这使得难以在天花板或其它设备后面等难以触及的区域使用。

使用肥皂水或超声波探测器查找泄漏时，除了耗时之外，使用这些方法查找高处或设备下面的泄漏还可能存在安全问题。在设备周围攀爬梯子或钻到设备下方可能会带来危险。

革命性技术

如果有一种泄漏检测技术可以在嘈杂环境中在 50 米开外精确定位泄漏位置，而且无需关闭设备，会怎么样呢？福禄克开发了一款工业成像仪，刚好可以做到这一点。工业维护经理们将 Fluke ii900 Sonic Industrial Imager 称为致力于发现压缩空气泄漏的“革命者”。

这款新型声波工业成像仪可检测比传统超声波设备更广泛的频率范围，它使用新型 SoundSight™ 技术来提供增强的空气泄漏可视化扫描，类似于红外热像仪检测热点的方式。

ii900 包括一个由许多细小超灵敏麦克风组成的声学阵列，可同时检测声波和超声波。ii900 可识别潜在在泄漏位置的声源，然后应用专有算法，将声音解析为泄漏。结果生成一幅 SoundMap™ 图像，这是一幅叠加在可见光图像上的彩色地图，可准确地显示发生泄漏的位置。最终结果以静态图像或实时视频的形式显示在 7 英寸 LCD 屏幕上。ii900 可保存多达 999 个图像文件或 20 个视频文件，以用于记录或合规目的。



可以快速扫描较大的区域，与其他方法相比，这有助于明显更快地找到泄漏位置。它能够过滤强度和频率范围。一家大型制造厂的一个团队最近使用两个 ii900 原型设备在一天内就找到了 80 个压缩空气泄漏点。维护经理说，用传统方法要花几周时间才能发现这么多的泄漏点。通过快速查找和修复泄漏，工作人员还节省了潜在的停机时间，在这家工厂，生产能力损失估计每小时约合 100,000 美元。

查找泄漏的位置：

- 联接器
- 软管
- 管子
- 配件
- 螺纹管接头
- 快速断开连接
- FRL (过滤器、调节器、润滑器组合)
- 冷凝水收集器
- 阀
- 法兰
- 填料
- 空气管路
- 气动固定槽

您浪费了多少空气？

控制压缩空气、气体和真空系统泄漏的第一步是估计泄漏负载。有些泄漏（低于 10 %）是预期会出现的。任何超出此范围的情况都被视为浪费。第一步是确定您当前的泄漏负载，以便您可以将其用作基准来比较改进效果。

评估泄漏负载的最佳方法基于您的控制系统。如果您的系统配有启动/停止控件，只用在无需使用系统的时段启动压缩机——工作完毕后或下班后。然后获取压缩机循环的几个读数，以确定加载系统达到卸载状态的平均时间。在无设备运行的情况下，系统卸载是由于泄漏引起的。

$$\text{泄漏 (\%)} = (T \times 100) \div (T + t)$$

T = 加载时间(分钟), t = 卸载时间(分钟)

要估计具有更复杂控制策略的系统中的泄漏负载，请将压力表置于容积的下游 (V, 以立方英尺为单位)，包括所有辅助贮气罐、主管和管道。除了泄漏外，在无需使用系统的情况下，使系统达到正常工作压力 (P1, 以 psig 为单位)。选择第二个压力 (P2, 约为 P1 值的一半) 并测量系统压力下降到 P2 所花的时间 (T, 以分钟为单位)。

$$\text{泄漏 (自由空气, 单位为 cfm)} = [(V \times (P1 - P2) \div (T \times 14.7))] \times 1.25$$

1.25 乘数可将泄漏校正至正常系统压力，因而会考虑泄漏随着系统压力降低而减小的状况。

有效修复和维修泄漏可使依赖空气的企业显著降低成本。广大公司不仅能够通过维修泄漏来节约能源使用，还可以提高生产水平和延长设备使用寿命。

有关 Fluke ii900 Sonic Industrial Imager 的更多信息，请访问 www.fluke.com/ii900



Fluke. 让您的工作畅通无阻。

福禄克测试仪器(上海)有限公司
电话:400-810-3435

北京福禄克世禄仪器维修和服务有限公司
电话:400-615-1563

福禄克测试仪器(上海)有限公司上海维修中心
电话:021-54402301, 021-54401908 分机 269

福禄克测试仪器(上海)有限公司深圳第一特约维修点
电话:0755-86337229

©2019 福禄克公司

4/2019 6012219a-cnzh

未经许可, 本文档禁止修改