

APPLICATION NOTE

Fluke ii900 应用案例

——保障气动工具及过程设备有足够压力

当生产线严重依赖于压缩空气为工具和过程提供动力时，即使微小的空气泄漏也会增加产品和能源浪费，以及损失生产时间。严格监测空气泄漏是重中之重。**Genie** 是 **Terex** 旗下品牌，是全球领先的高空作业设备制造商，最近发现了一种能够帮助其对付那些麻烦且代价不菲的泄漏的新型武器。



Genie 设计和制造创新的高空作业平台和物料升降机，致力于使全行业的高空作业更安全、更高效。从建筑工地、航空工厂到娱乐场所和零售仓库，到处可看到 Genie® 设备。

拥有 50 多年经验的 Genie 不断设计采用最新技术的新产品，以满足不断变化的需求。在公司发展的整个历程中，Genie 坚持严格的制造标准，以提高质量、降低成本。

低压力带来的高成本

该公司在华盛顿州雷德蒙德的工厂制造物料升降机，每天使用 1,800 至 2,600 CFM 压缩空气。这些压缩空气为每条生产线上的多达 200 件扭矩工具以及负载搬运半英寸厚钢板和定位零件的过程设备提供动力。如果工具没有足够的压缩空气压力来正常工作，后果将代价不菲。

“如果系统中失去用来吸起钢板并将其搬运到激光器进行切割的压力，我们就不能抬起或搬运钢板。” Terex AWP 旗下 Genie 维护总监 Genie 表示：“如果有一张钢板没有搬运，我们将损失接近 20 个切割零件，累计可能高达 200,000 个零件。如果扭矩工具中的压力太低，将会造成设备的扭矩不正确。”

泄漏量越大，对压缩空气的需求量就越大。如果对空

气压力的要求增高，那么就会带来不能向所有工具及过程设备提供足够空气压力的风险。

压缩空气泄漏还会增加能源成本。根据美国能源部的数据，压缩空气管道中单个 1/8” (3mm) 泄漏点每年的成本超过 2,500 美元。

操作人员：
Josh Stockert, 维护总监

公司：
Genie, Terex 旗下品牌

应用：
压缩空气泄露检测

应用：节能 (利用 Fluke 3540 FC 三相电能监测仪记录)

**结果：恢复 25.7 % 压缩机容量——
预计每年节省 48,754 美元**

空气泄露的部分典型位置

三通和弯头	钻床进气接头	快接头和切断装置
气动卡盘和绞车	过滤器	密封和垫圈
气缸接头	脚踏板	截止阀
空气干燥机	磨床连接器	螺纹接头
空气工具、气枪、铆钉枪和棘轮	软管卷盘接头	贮存罐
布袋收尘室	工业或过程气体储槽	端接风管道
限压阀	注油器	螺纹连接
压缩机阀门	空气歧管和接头	管道
冷凝阱	管道接头和 O 型圈	真空管线
操纵杆和阀门	气动执行器	真空吸盘
管接头	气缸	阀体
气缸杆密封	压力调节器	

加快空气泄漏检测

为降低低空气压力的风险，Genie 非常重视发现和修复空气泄漏。有些泄漏发生在非常高的梁架上的软管和接头中，有些泄漏则发生在车间的扭矩工具中。过去，在每月的周末预防性维护 (PM) 过程中，Genie 会指派一、两名维护技术人员来查找空气泄漏。技术人员首先将肥皂水喷洒在接头和软管上，并观察是否存在表示发生泄漏的气泡。然后修复发现的泄漏，并用肥皂水重新测试。

“劳动量非常大。” Stockert 表示：“查找梁架上的一处泄漏需要 30 至 45 分钟时间，然后下来取上修复材料，再返回来进行修复，并用肥皂水检验是否修好。”

肥皂水方法有效但太慢，并且需要大量的清理工作，以防滑倒危险。Genie 也尝试过使用连接到耳机的超声抛物线天线来查找泄漏，但不是特别成功。他们无法太靠近设备，以准确定位泄漏的位置。此外，传统的超声泄漏探测器只能检测频率非常高的泄漏，而空气泄漏发生在多种频率范围。

所以，当福禄克为该公司提供试用新型 Fluke ii900 工业声学成像仪的机会时，Genie 马上欣然接受！ii900 包括有微小超高灵敏度麦克风组成的矩阵，既

能检测人耳可听范围 (2 至 20,000 Hz) 的声音，也能检测超声范围 (20,000 Hz 及更高)。更奇特的是，仪器使用户能够看到声音。

看到声音

ii900 通过专利算法来判断泄漏的准确位置。结果会产生一幅覆盖在可见光设备图像上的彩色 SoundMap™ 图像，能够指示泄漏的准确位置。用户可在在 7” LCD 屏幕上查看静止图像或实时视频。

“能够形象地看到问题位置以及泄漏的大小，无疑增加了另一个维度的信息。” Stockert 表示：“你可识别出受影响的螺纹、接头或软管。能够在图像上准确判断泄漏来自于哪里，真是让人兴奋。你能够看到不同的角度，并确定‘是的，就是螺纹接头发生了泄漏，而不是连接到接头的软管。’”

ii900 能够从远达 50 米 (164 英尺) 处视觉扫描较大的区域，大大加快了 Genie 的泄漏检测，并显著减少了完成该任务所需的工时。“与花费至少一小时搬开所有东西、架好升降机、喷洒肥皂水然后再把东西搬回来相比，用 ii900 热像仪总共花费 30 秒到 1 分钟的时间即可查找到泄漏。有些日子，我们仅仅在几个小时内就发现并修复了三四十处泄漏。” Stockert 表示：“另外，我们可以在生产期间使用 ii900，即使

环境非常嘈杂，仍然能够捕捉到高达 6 至 9 米 (20 至 30 英尺) 的梁架上的泄漏。”

测试工作无需中断生产过程

在不影响生产的情况下扫描泄漏的能力具备极大的优势。“在此之前，我们从来没有想过在生产期间检测空气泄漏，因为我们无法关闭通道并将某个区域的人员清空来观察潜在的泄漏。” Stockert 介绍说：“现在，我们能够站在一边来扫描上空的空气管线，不影响小推车和人们在下方来回走动。我们不会影响他们的工作，但我们可以标记泄漏点，并在午餐期间将升降机移过去进行修复，而不必等到周末的 PM。”



最初，Genie 测试 Fluke ii900 工业声学成像仪的主要目的是节能。在初次空气泄漏检查和修复之后，Stockert 看到其压缩空气容量恢复了 25.7%。“我们接近了压缩机系统能够提供的极值。”他介绍说：“通过修复利用 ii900 发现的泄漏，我们总共四台压缩机中有一台在很大部分时间内都处于闲置状态。”减少压缩机的使用，预计每年可节省 48,754 美元的电费。

但是，Stockert 认为，避免增加更大的压缩机容量还会带来更多好处。

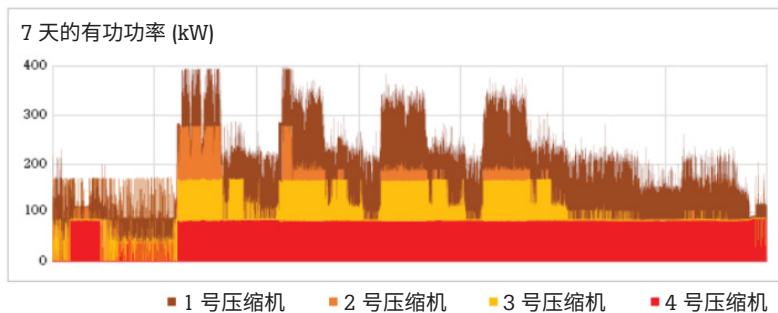
重型设备制造商，泄露检查前后

4 台压缩机：2x75 HP + 2x90 HP

	1 号压缩机	2 号压缩机	3 号压缩机	4 号压缩机	合计
功率 / 电能记录					
每周，之前	7,954 kWh	2,849 kWh	8,502 kWh	13,818 kWh	33,124 kWh
每周，之后	10,913 kWh	5,513 kWh	6,779 kWh	1,418 kWh	24,623 kWh
差值	2,959 kWh	2,664 kWh	(1,772) kWh	(12,400) kWh	(8,501) kWh

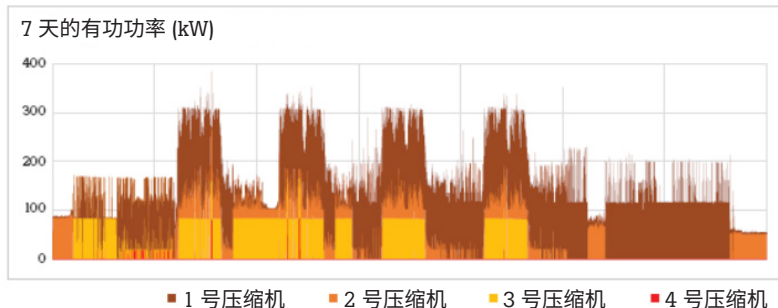
之前

- 90HP 的 4 号压缩机全天工作 (红色)
- 峰值时间的最大空气量



之后

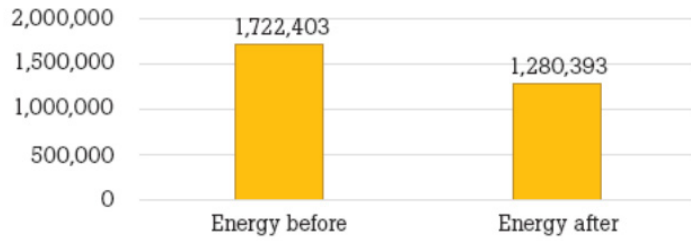
- 4 号压缩机闲置
- 容量恢复 25.7 %
- 节省 \$48,754



重型设备制造商，泄漏检查前后 (续)

年度耗电量 (kWh)

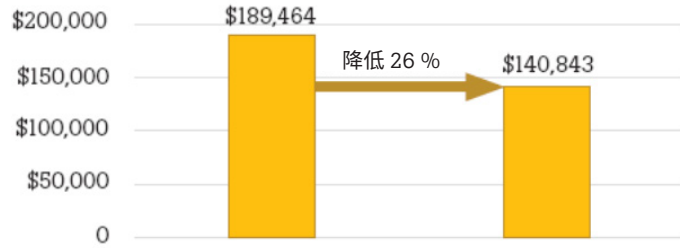
能耗, 之前	1,722,403 kWh
电费, 之前	\$189,464
能耗, 之后	1,280,393 kWh
电费, 之后	\$140,843
% 节省	25.7 %



节能

每天	1,214 kWh
每月	36,429 kWh
每年	443,225 kWh

年度电费成本



节省费用

每天	\$133
每月	\$4,007
每年	\$48,754

\$48,754 = 节省电费
25.7 % = 恢复的压缩空气容量

Fluke. Keeping your world up and running.®

福禄克测试仪器 (上海) 有限公司
客服热线: 400-810-3435
官方网址: www.fluke.com.cn

©2020 Fluke Corporation. 04/2020