

# 检测真空系统中的泄漏

## 跟踪深度拉伸过程中的泄漏

使用 IPF 检漏仪检查压缩空气网络是否存在泄漏并消除泄漏的任何人都可以为昂贵的压缩空气工具节省大量成本。通过这一解决方案，Lechenauer 还开辟了另一个非常有趣的应用领域。

Lechenauer 有限公司位于林茨西南约 40 公里的克雷姆斯明斯特（上奥地利），拥有约 30 名员工，是机械工程和塑料技术领域的专家。服务范围从小型设备到复杂的自动化系统，从简单的钢结构到完整的生产线。全套服务包括规划和设计、工具制造、控制和编程以及装配和调试。公司的核心竞争力还包括从草图到成品的注塑成型和塑料热成型。

"在热成型领域，我们开发和批量生产的产品大部分用于汽车行业，如运输包装或内部物流中使用的流通包装。我们还生产机器盖板、镶板和开关外壳等。我们使用最先进的热成型系统，生产的产品尺寸从小件到 2,200mm x 1,500mm 不等"，Lechenauer 公司的设计工程师 Wolfgang Zorn 解释说。

该公司的另一项专长是设计和制造自己的塑料热成型机，其品牌为 Universal Formers。"在某种程度上，这些设备是我们用于合同制造的大型热成型系统的缩小版"。

### 开发定制真空压力机

2024 年初，Lechenauer 公司接到了一份客户订单，要求开发和制造一台用于生产塑料淋浴盘的热成型机。沃尔夫冈·佐恩（Wolfgang Zorn）介绍了该系统的工作原理："该设备主要由四个可伸展的真空吸附台组成。加热后的塑料被放置在模具中，并通过拉伸在工作台上部框架上的薄膜在负压高达 -0.85 巴的情况下吸入模具中。因此，我们也称这种机器为薄膜或真空压力机"。

### 检测泄漏很困难

为了保证膜压机的高密封性，特别是为了确保连接到真空容器上的真空泵的最佳运行状态，从而实现极其经济的运行，整个系统都要进行检查，看是否有泄漏，因为产生的真空可能会从泄漏处逃逸。"过去，我们曾使用熏蒸、特殊喷雾剂或类似方法进行泄漏检测。然而，要检测泄漏非常困难，尤其是在真空情况下，特别是这台机器的工作腔是封闭的，因此无法看到真空最终因泄漏而消失的位置，"Wolfgang Zorn 说。

### 即使是最小的泄漏也能定位

前不久，Lechenauer 还收购了检漏仪 **UY000003** 来分析压缩空气网络中可能存在的泄漏。"在联轴器和插头连接等处，我们发现了大量以前未曾怀疑过的泄漏点。基于我们对这一解决方案的积极体验，我们最终想到使用该设备来检查我们的膜压机是否存在真空泄漏。"

与压缩空气类似，真空系统中的泄漏也会产生超声波。如果将 **UY000003** 的摄像头和彩色显示屏指向疑似泄漏的区域，这些超声波就会被声音漏斗收集起来，通过麦克风记录下来，转换成可听频率并传输到耳机。**UY000003** **UY000003** 的声音漏斗中有一个 UltraCam 和 30 个数字 MEMS 麦克风。除此之外，还有一个所谓的声速减震器，可用于定位特别小的泄漏点。正是这种装置附件在 Lechenauer 起到了决定性的作用。



检漏仪 **UY000003** 除其他功能外，还具有彩色显示屏，可显示泄漏的颜色。（所有图片：IPF electronic gmbh）



设计工程师 Wolfgang Zorn 使用检漏仪的声漏斗检查膜压机真空容器的泄漏情况。

#### 一台机器上最多可有 100 个测试点

Wolfgang Zorn 解释说：“除其他外，我们使用声喇叭检查真空容器上的螺纹连接和三通控制阀。可能存在的泄漏在彩色显示屏上清晰可见。例如，我们发现锅炉上的螺纹连接不正确，导致真空损耗增加。我们立即更换了有问题的螺纹连接，问题马上就解决了”。

然而，对于整个真空工作台以及机器工作区的整个真空室，最好使用降噪件，因为这些区域的真空损耗非常低，无法用噪声漏斗进行定位。Wolfgang Zorn 解释说：“测试点包括工作台的支撑板和夹紧的膜片。中间还有各种密封件。此外，还要检测各种接头、螺纹连接和软管过渡。加在一起，估计多达 100 个测试点”。



带有减音器和耳机的 **UY000003** 可用于定位真空表下方最小的真空损耗，如图所示的螺纹连接。据估计，必须在机器上检查多达 100 个测试点。

### 目标优化的新潜力

从前面使用 **UY000003IPF** 表示：“我们一定会在今后的热成型机设计和制造中使用检漏仪，以精确检测可能存在的缺陷。有了这个解决方案，我们不仅可以持续优化真空容器的泵运行，还可以对机器的各种组件和部件进行有针对性的改进”。



检测压缩空气管道是否泄漏。检漏仪具有激光测距功能，可以更容易地找到潜在的泄漏点。此外，飞行时间测量与设备接收到的超声波信号强度相结合，可用于精确量化压缩空气损失。