

# 压缩空气连续监测

## 流量传感器确保对机器进行精确测量

有些优质产品与全球知名品牌有着千丝万缕的联系。SPAX 和木螺钉就是一个例子。作为持续能源管理战略的一部分，SPAX 对机器的压缩空气消耗量进行仔细检查已有时日。事实证明，IPF 的模拟输出流量传感器是实现这一任务的特别实用和精确的解决方案。

200 多年前，位于绍尔兰的 Altenloh, Brinck & Co (ABC) 公司是最早开始工业化生产螺杆的德国公司之一。自 1967 年起，这一起源造就了 SPAX 这一全球品牌，成为高品质木螺钉的代名词。ABC 集团由几个独立的部门组成：SPAX International GmbH & Co KG、美洲部门和专门生产医疗产品的 SABEU GmbH & Co KG。

### 每天多达 5000 万颗螺丝

SPAX 国际公司总部位于恩尼佩塔尔 (Ennepetal)，另一个生产基地位于 Gevelsberg。公司在恩尼佩塔尔的生产基地占地约 12,000 平方米，拥有约 500 名员工，每天可生产 5,000 万根螺杆。

"螺钉的生产主要包括三个生产步骤：首先，用力将螺钉头压在事先切割好的金属丝上，然后将螺纹轧在所谓的压钉上。最后，对螺钉进行硬化和精加工。整个过程在单个机器上进行，几乎所有机器都需要压缩空气，"SPAX 维护和能源管理负责人 Sascha Roloff 解释说。

### 更准确地记录消耗数据

该公司通过了 ISO 50001 能源管理认证，十多年来一直在记录能源消耗，并使用自己的能源系统和专门为此设计的软件。起初，首先测量的是电力消耗，然后增加了天然气和水的消耗，以便分析各个生产区域的能源消耗分布情况。

"由于我们希望进一步发展能源管理，以便单独进行审计，因此在记录能耗数据时需要更加详细。我们的目标是在未来准确掌握每台机器的电、水和压缩空气消耗量，以便最终更好地计算我们的产品，"Sascha Roloff 说道。

SPAX 大约有 500 台机器在生产，其中大部分由一个中央压缩空气站提供，该压缩空气站由两台标准压缩机、一台变频压缩机和一台用于周末运行的小型压缩机组成。

维护经理解释说："在早期阶段，我们记录部门一级的压缩空气消耗量，但后来越来越多地转向测量单台机器的消耗量。为此，我们最初使用了带开关输出的测量设备"。然而，据 Roloff 称，这些设备的安装和操作非常困难，因为开关脉冲数必须转换成每立方米的消耗量，而且传感器的设置还取决于压缩空气管道的尺寸和各自的安装情况等。"这一切都非常复杂。当 IPF 的应用专家向我们介绍了模拟输出的流量传感器时，我们在进行了初步的积极测试后选择了这种替代方案。

### 用于精确测量的紧凑型解决方案

在这种特定情况下，我们指的是 IPF 的可参数化流量传感器，更确切地说，是 **SL900020** 和 **SL920020** 带 1" 工艺连接。通过可自由扩展的模拟输出 (4...20mA)，这些设备可以非常简单、精确地确定压缩空气的消耗量，从而有针对性地、可持续地降低压缩空气生产的能源成本。

用于空气 (也可根据要求用于气体) 的紧凑型解决方案有七种型号，集成测量部分的管道直径各不相同，根据热量原理工作。使用两个测量元件，其中一个用作加热元件，另一个用作介质温度测量元件。通过压缩气流冷却的加热元件与压缩空气温度之间的温差保持恒定，并测量为此所需的加热功率。空气流量越大，保持恒定温差所需的加热功率就越大。通过这种方式，可以确定质量流量并进行电子分析。



集成的测量部分使安装更加简便，并确保介质的层流和平静流动，这是高精度测量所必需的。(所有图片：IPF 电子有限公司)



测量压缩空气网络消耗量的简单而精确的解决方案：使用 IPF 的可编程流量传感器，模拟输出的最小值和最大值已经以立方米为单位指定，并可进行调整。

### 精度高，可自由选择单位

通过显示屏上的两个电容式按钮可以直观地设置消耗量，显示屏上显示流量、消耗量、速度和温度。出厂默认设置为  $\text{m}^3/\text{h}$ 。其他可自由选择的单位有： $\text{m}^3/\text{min}$ 、 $\text{l}/\text{min}$ 、 $\text{l}/\text{s}$ 、 $\text{ft}/\text{min}$ （英尺/分钟）、 $\text{cfm}$ （立方英尺/分钟）、 $\text{m}/\text{s}$ 、 $\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{kg}/\text{min}$  和  $\text{kg}/\text{s}$ 。

这些传感器的设计工作压力最高可达 16 巴（根据要求最高可达 40 巴），其他特点还包括用于数据传输的 Modbus RTU 接口和电隔离脉冲输出。设备精度为测量值的  $\pm 1.5\%$  和最终值的  $\pm 0.3\%$ 。

### 安装和参数设置简单

SPAX 总共投资了 48 个传感器，其中大部分是 **SL900020** 和 **SL920020** 用于对压缩空气要求较高的冲压车间系统。"将传感器安装在现有的压缩空气管道中非常简单，这要归功于集成的入口和出口部分，以及参数设置，因为模拟输出的最小值和最大值已经以立方米为单位指定，并可根据需要进行调整。Sascha Roloff 说："将传感器的显示与我们能源系统的数据进行比较后发现，设备记录的数值正确且非常精确。"



大部分传感器用于 SPAX 冲压车间的机器，因为这些系统对压缩空气的需求量很大。

### 各级有望实现节约

例如，设备记录的测量数据很快显示，尽管个别机器在周末或夜班时处于待机状态，但压缩空气消耗量却相对较高。"因此，我们引入了主时钟轮班模式。在这种情况下，员工现在会将一周内的生产时间通知我，这样我可以在非工作时间从主线上切断相关系统的全部压缩空气供应"。此外，还根据收集到的测量结果创建了泄漏检测优先列表，以便更快、更有针对性地消除压缩空气网络中的泄漏。

### 迅速反应，节约资源

"前不久，当我们收到新机器时，我们能够通过测量数据迅速确定机器的设置是否正确，并因此消耗了大量压缩空气。由于这些问题现在可以立即识别，我们可以立即采取措施纠正具体问题，节约宝贵的资源。现在，我们的标准做法是只安装能够直接或通过附加测量设备记录消耗数据的新系统。"



直接在系统中对压缩空气进行监测，可以更准确地发现问题，更迅速地做出反应，从而采取适当措施防止压缩空气浪费。

### 进一步节约能源成本的潜力

目前，Ennepetal 工厂压缩空气站每年的运营电费约为 15 万欧元。萨沙-罗洛夫 ( Sascha Roloff ) 说："与其他行业相比，这已经很不错了，"他接着说："最终，我们只能通过包括 IPF 流量传感器在内的一整套措施，将成本控制在相对较低的水平。例如，如果我们能将压缩空气消耗量降低 10% 左右，每年就能额外节省约 15,000 欧元。这就是我们在这个问题上坚持不懈的原因"。