



能量分析 - 消耗量测量 - 泄漏计算

便携式 DS 500 - 依据 DIN EN 50001 分析能量

如果谈到压缩空气系统的运营成本,那么实际上是指能源成本。因为用电成本约占到压缩空气系统总成本的 70 - 80%。根据设备尺寸的不同,运营成本极高。

即使是小型设备,其运营成本每年也达到 10000 - 20000 €。这一开支有大幅削减的潜能——即使是对于运行状况良好的设备。这对于压缩空气系统同样有效!

每生产一立方米空气实际产生多少用电成本?通过热回收可获得哪些能量?设备的总功率平衡情况如何?



各个过滤器的差压有多高?湿度(压力露点)有多大?消耗多少压缩空气?

尽管压缩空气属于最昂贵的能源形式,但这一领域的企业通常也面临严重的能量损失。

主要因以下因素产生这些损失:

- **未利用废热**
- **泄漏率最高达 50%**
- **缺少压缩机控制器**
- **压缩空气损失**

许多设备不能满足实际的需求,或者需要维修。每年通过排除泄漏可节省约 170 万吨的二氧化碳排放量。(来源:Fraunhofer 研究所,卡尔斯鲁厄)。

大量企业的压缩空气网中都蕴藏着很高的节能潜力。为了发掘这一潜力,在生成压缩空气时就应利用产生的废热为房间供暖或制备热水。

另外优化对压缩空气工位的控制也起到决定性的作用,因为这在任何情况下都可以带来明显的节能效益。在不久之后预计也需要整修有缺陷或者不再能满足需求的压缩空气分配装置。因管网中的泄漏会产生高昂的成本。

该表展示了每天因泄漏产生的能源成本:

(来源:压缩空气效率, kW x 0.06 € x 8000 运行小时/年)

通常可完全透明地掌握所有企业其他介质,比如电、水、气体的消耗情况。

比如耗水量表提供了有关准确消耗量的结论。与压缩空气不同,任何人都可以立即察觉到并排除漏水。相反,压缩空气网中的泄漏难以察觉,也包括周末和生产停顿时。

压缩机在此期间继续运行,以保持管网内有恒定的压力。同类压缩空气网的泄漏率为 25% 至 35%。它们是最“勤奋”的耗能设备,全年 365 天无休工作。

在观测时不考虑“生产更整洁、更干燥”的压缩空气的成本。冷冻式干燥机和吸附式干燥机以极高的运行成本干燥空气,但这些空气都毫无意义地“消失了”。

在能源成本不断增加时,必须加强对节能潜力的利用,才能保持竞争力。只有在了解各台机器或设备的消耗量,使所有人都清楚地了解时,才能利用节能潜力。

孔径 mm	以下压力下的空气损失		以下压力下的能源损失		以下压力下的成本	
	6 bar (1/s)	12 bar (1/s)	6 bar (kWh)	12 bar (kWh)	6 bar (€)	12 bar (€)
1	1.2	1.8	0.3	1.0	144.00	480.00
3	11.1	20.8	3.1	12.7	1488.00	6096.00
5	30.9	58.5	8.3	33.7	3984.00	16176.00
10	123.8	235.2	33.0	132.0	15840.00	63360.00

在引进符合 DIN EN 16001 标准的能源管理体系时,首先必须记录所有消耗器。这样用户可全面了解在什么位置消耗了什么。这种透明度才使有目标地干燥和节能成为可能。在压缩空气系统中,这首先意味着发现并排除泄漏。

我们专门为完全监控和分析压缩机工位及压缩空气网的消耗开发了一个便携式测量工具箱——便携式 DS 500。便携式 DS 500 满足分析压缩空气系统所需的所有要求。

除了分析

- **流量计、**
- **压力露点传感器、**
- **压力传感器、**
- **差压传感器、**
- **绝对压力传感器、**
- **温度传感器**

等标准传感器外,还可以连接各种类型的外部传感器,例如

- **Pt 100**
- **Pt 1000**
- **0/4...20 mA**
- **0-1/10 V**
- **脉冲**
- **RS 485 Modbus 等**

。便携式 DP 500 的一大优势是除连接钳式电流表以外,还可以连接外部电表、水表或者量热计。这样可以极其准确地将用电成本纳入分析中,确定压缩空气工位典型的特性参数。

使用便携式 DP 500 可以方便快速地执行智能能量分析。可即时在显示屏上显示数据。

为此只需要输入以 € 每 kWh 为单位的成本(注意日间和夜间费率)。

借助数学功能可以进行典型的计算,比如:

- **生成的每 m³ 压缩空气的成本, 单位为 €**
- **比功率, 单位为 kWh/m³**
- **每根压缩空气管道的消耗, 包括求和**
- **显示最小值、最大值、平均值**

如果年内的最小值持续升高,那么这是泄漏率变大的明显征兆。通过定期测量可极其方便地发现这一情况。

只需按下按钮就可以进行消耗分析, 包括统计

在该分析中,除了记录压缩空气以外,还可以记录所有其他能源成本,比如电、水、蒸汽等。这样可清楚地掌握所有情况。

可以记录和分析所有压缩空气、水、电、热量、节省等的能源表和流量计。客户可了解以欧元为单位的成本。

使用有触控面板的 7" 彩色显示屏可全面了解所有信息。使用分析软件 CS Soft Basic 可通过 U 盘或以太网在电脑上在线分析所有数据。

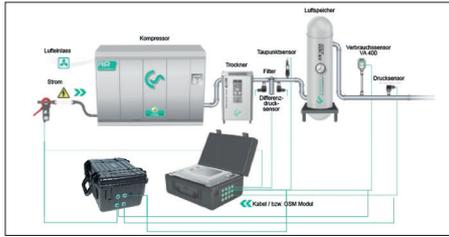
除消耗分析以外,可以选择当日/本周/本月报告,在超出阈值时,通过电子邮件和短信发出报警。



可通过网络服务器、GSM 模块在全球调用测量数据。
它在实践中怎样使用？

第 1 步: 测量

一项特别的优势是使用便携式 DS 500 最多可同时测量 12 台压缩机。



第 2 步: 分析

2.1) 压缩机分析 (电流测量/功率测量)

此处为测量每台压缩机的能耗。根据输入的压缩机功率数据, 可通过软件计算出产生的压缩空气量。

- 另需计算:
- 能耗, 单位为 (kWh),
- 负荷时间,
- 空载运行时间,
- 停止时间,
- 压缩机负荷率, 单位为 %,
- 加载/卸载次数 (载荷循环), 比功率, 单位为 kWh/m³,
- 成本, 单位为 €/m³

2.2) 设备分析 (电流测量和真实的消耗量测量)

设备分析与压缩机分析的功能相同, 但另外可测量每台流量计 VA 500 实际产生的或者已消耗的压缩空气量。

另外通过“真实的消耗量测量”可以确定泄漏, 由此确定泄漏成本占总成本的比例, 单位为 €。

2.3) 泄漏计算

在计算泄漏时, 在不生产的时间内 (停机、周末、休假) 使用流量计 VA 500 测量实际的供气量。压缩机在此期间输送压缩空气, 以维持恒定的压力。

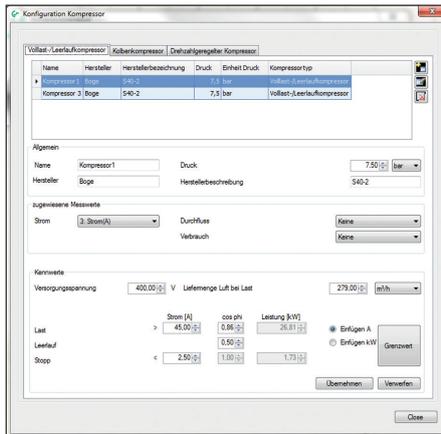
如果“24 小时不间断”生产, 从统计学角度来看, 至少存在一个关闭所有消耗器的短期时间段。软件根据这些数据确定出一个计算泄漏率, 计算出产生的泄漏成本, 单位为欧元。

第 3 步: 在电脑上使用图表分析和统计

3.1) 输入必要的参数

在分析之前, 输入特定数据:

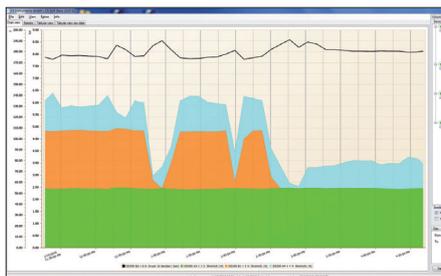
- 选择压缩机型号 (负荷运行/空载运行或者变频)
- 根据数据表输入功率参数
- 测量时间段
- 1 kWh 的成本, 单位为 €



3.2) 当日视图和本周视图图表分析

可全面查看。

用户只需按一下按钮, 就可以获得当日和本周视图, 包括所有保存的测量数据及其公司标志 (可方便地集成公司标志)。通过缩放功能和十字线功能可确定峰值。



3.3) 压缩空气成本, 单位为 €

这在之前通常需要花费大量的时间, 但用户现在只需按一下按钮就可以获得所有重要的数据, 比如:

- 用电成本
- 压缩空气成本
- 泄漏成本, 单位为 €
- 包括负荷时间/空载运行时间的压缩机参数
- 比功率, 单位为 kWh/m³
- 每 m³ 成本, 单位为 €

Energie- und Kostenauswertung													
Zeitraum: 12.01.2010 10:39 - 16.01.2010 09:44										Tarif 1: 06:00 - 19:39 0,15 Euro			
Durchfluss Gesamt: Summe ausgewählter Kompressoren										Tarif 2: 20:00 - 06:00 0,11 Euro			
Leckagegrenzwert: 128,00													
Kompressor	Anschl. (kV)	Uart	Hersteller	Modell	Druck (bar)	Leistung (kW)	Leistung (kW)	Leistung (kW)	Leistung (kW)	Durchfluss (m³/min)	Leistung (kW)	Leistung (kW)	Leistung (kW)
CD Kompressor 1	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 2	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 3	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 4	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 5	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 6	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 7	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 8	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 9	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 10	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 11	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0
CD Kompressor 12	0,4	RS	Atlas	300	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0

4) 措施

以这些分析为基础, 应执行优化压缩空气系统的某些措施。这些措施可以因系统而不同, 但通常包括以下操作:

- 检查压缩空气系统中是否存在泄漏, 并定位这些泄漏点。泄漏通常出现在焊缝和连接部位上。(直径小于 1 mm 的 50 处泄漏每年可造成 11000 € 的成本)。
- 应根据负荷/空载运行分析和压力曲线优化压缩机调节和压缩机调整。借助现代化的压缩机操作系统可将空载运行时间降至最低幅度。(压缩机在空载运行时消耗约 30% 的满负荷能量, 但不会输出空气)
- 降低输入温度 (将温度降低约 10°C 可节省 3% 的能量)。
- 通过避免不必要的压降优化管道系统。