

通过可靠的压力测量仪器延长商业级压缩机的使用寿命

保护重要设备

商业级空气和气体压缩机是大多数市场领域的重要支柱。事实上，这些产品的全球市场总规模估计为100亿美元，并且在过去几十年里一直保持每年3%的稳定增长。商业级空气压缩机导入外部空气，将机械能转换成空气动力。压缩机的输出形式是提供给机械、工具、泵和其他设备的压缩空气。可靠的压缩机运行（无论是连续运行还是按需间歇运行）对于加工制造、船舶、建筑、食品和饮料、气动工具、石油和天然气、HVAC、工业冷冻、外科手术设备和其他关键应用中的整体过程控制效率至关重要。

工业压缩机监测设备需求领域可包括从小型独立设备到涡轮机组，再到工厂安装的集中式多压缩机组。无论何种应用规模和领域，对于精确压力测量设备的需求始终是普遍存在的。

Gems传感与控制（Gems）设计和制造各种各样符合ISO9001:2008和ISO13485标准认证的标准和定制压力传感器及压力开关，用于商业级空气和气体压缩机监测。Gems公司具有60年的工程实践经验，可在这些应用中有效实现压力测量技术，无论是OEM还是售后市场。本文将概述Gems压力测量技术是如何用于延长压缩机使用寿命的。



提高压缩机效率

不管压缩机尺寸或者类型如何，几乎可以确定每台压缩机都会采用某些种类的压力开关。压力开关被用于调节电动压缩机两个预设值间的运行时间——一个低预设值和一个高预设值。当检测到的压力水平接近较低的工作阈值时，系统控制压缩机启动。当压力开关检测到高于常规工作阈值的压力水平时，系统启动压缩机关闭模式。该功能可以标准化压缩机运行。压力开关还被用于监测液位，间接保护压缩机不会过热或者过载。

压力开关还是用于延长压缩机电机有效使用寿命的内置元器件。它们可降低昂贵的维修和停机时间风险，同时有助于防止过早磨损和故障。现在许多最新的压缩机设计还利用压力开关来显著降低能源消耗。压力开关提供的自动关闭功能可以限制不必要的电机空转。通过选用正确的压力开关，压缩机电机可以在指定设定点可靠地开启/关闭，确保高效经济运行。

Gems稳固可靠的工业级压力开关提供基本的“开/关”功能，可实现有效的压缩机监测。这些压力开关采用独特设计，配有特殊的隔膜/活塞机构，因而具有高耐压活塞技术的优点，并且还具有高重复性。开关还可抗振动、抗压力尖峰和温度变化，所有这些都是压缩机工作环境的典型特性。压力开关设定点可以在工厂预设，或者也可由客户调整。重复性范围通常在设定点附近0.25%到5%。根据选择的型号，传感器可提供1百万次压力循环以上的可靠工作寿命。



控制和监测速度

Gems 2200和3100系列压力传感器可用于定速和变速压缩机，监测总体速度和性能。由于在压缩机启动阶段存在一些极高的故障风险，因此必须小心谨慎地避免过高的初始速度，防止电子元件过载。同时还需要考虑能量效率。特定压力传感器必须坚固耐用，测量精确。此外压力传感器还必须确保可重复的连续测量，长时间运行下极低的漂移，以及宽工作温度范围。由于大多数商业级压缩机的高振动和高噪音工况，这些压力传感器必须能够承受较高的冲击和振动。根据应用环境，还可能需专门认证证书，例如ATEX和CSA认证。为了满足各种各样的压缩机监测需求，Gems工业压力传感器可选用比例、mA和电压输出。还可选用表压式、绝压式、差压式、真空和复合压力型号，标准测量范围从真空到10000 Psi。还可选用高温和潜水式型号，以及不同的外壳、接液部件和连接器。



监测入口和输出压力

在移动式 and 固定式天然气调压系统中，可靠精确的压缩机入口和出口压力监测对于整体系统性能是必不可少的。这些压力也是压缩机运行速度有效控制的重要监测参数。该环境中安装的所有电子器件和系统都必须确保不会被过热或者火花点燃。因此，需要带ATEX和CSA认证证书的本质安全（Exia）和防火（Exd）的压力变送器。Gems 2200和3100系列压力变送器因其卓越的性能可靠性和低漂移，被广泛用于工业天然气调压系统。其他相关压力测量应用包括单级或者双级工业空气活塞压缩机和空气螺杆压缩机（通常由两个不对称的螺旋转子组成）；以及移动式 and 固定式工业空气压缩机。



典型应用可能会要求一个可调节的压缩机压力开关，预设为所需的管路固定完成点（例如开启压缩机）。压缩机开启会提高压力，然后在达到可调压力开关的最大设定点时立即关闭。

确保铁路空气制动系统控制

另一个重要应用是铁路车辆制动系统压缩空气供应的有效监测和控制。空气控制系统往往结构复杂，用于润滑、集成制动和紧急制动的空气分配。压力变送器输出构成了闭环制动控制系统的重要组成部分。该系统测量火车的总负载以及无车轮滑动时可安全施加的制动压力。出于两个原因必须避免滑动：首先，滑动会显著降低制动效率。其次，滑动会导致车轮的过度磨损，从而造成向整个列车输入不必要的冲击、振动和噪音。



板载传感器和仪器采集的数据会为铁路运营商提供潜在失效模式的重要实时通知。这里，Gems 3100和2200系列压力变送器监测压缩机的出口压力。这些压力变送器还监测关键点的总气压，例如储气罐、制动缸和空气悬架系统。另外，还有一个集成温度传感器用于监测空气和液压油温度。多个传感器会提交数据给板载铁路车辆诊断程序。这些程序连续监测铁路车辆制动系统性能并检测潜在故障，必要时立即切换到备用气源。





另外两个重要的铁路车辆制动应用包括压缩机润滑油液位和温度监测。这两个应用都要求在空间高度受限的环境中安装传感器。为了支持这些应用，Gems与客户紧密合作开发定制解决方案。用于铁路螺杆式压缩机的一个例子是带滑动压盖的Gems LS-7定制油位传感器。滑动压盖使得浮球能够从设备外侧插入，无需拆卸压缩机，确保不会中断压缩机运行。Gems还在油位传感器设计中直接集成了温度传感器。该选项可降低每台设备的独立传感器需求。

除了铁路市场，农用、非公路和大型商用车辆同样采用压力开关进行压缩空气制动系统的安全监测。在这些应用中，板载压缩机用于实现必要的压缩空气压力水平，以便高效填充储气罐。一旦压缩机达到要求的压力开关设定点，则开关允许压缩机自动关闭，从而延长电机使用寿命并节约能源。

监测工厂多压缩机网络

在不断努力降低间接运营成本的过程中，许多制造商都进行例行独立能源审计。例行调查结果显示工厂空气压缩机在部分或者完全卸载工况下仍然保持运行，是能源浪费和维护成本的重要隐藏来源。许多压缩机可能在消耗70%的满负载功率的同时，只提供低于30%的满负载性能。出于这个原因，越来越多的工厂经理选择集中化配置工厂压缩机设备。



生产设备以前依赖于几十个独立安装的定速和变速空气压缩机来满足需求。采用这种配置，在受监控使用过程中，当单个设备的压缩空气供气压力下降到低于必需压力水平时，这些压缩机可以快速解决。然而，当单独压缩机处于无人看守运行状态时，很少能识别到相同的压降。

为了实现期望的能源成本降低，工厂压缩机采用顺序网格格式结构，通过中心控制器来满足通常的压缩空气供应需求。由于设备的压缩空气需求根据生产负荷可能会发生变化，按照相应设备要求使用较大的压缩机提供空气。许多压缩机运行时的压力设置和负载速度都在不断变化。如果所需的压缩空气超出要求，系统总气压会上升。这种情况下，网络中的一个或者多个压缩机可被关闭或者降速运行，来适应提高的单独需求。这可防止超出系统压力设定点限制并降低能耗。随后压缩机只在不能满足集体需求时重新启动。



因此，集中式和顺序多压缩机设备可以作为有效的削减成本策略，减轻单个压缩机部分负载运行所造成的能源浪费，以及压缩空气系统中大幅度压力波动的影响。为了支持这些措施，Gems压力传感器和压力开关被用于正确控制集中式工厂压缩机序列。这有助于确保精确的压力水平监测和按需提供压缩空气。Gems 2200和3100系列压力变送器，以及许多其他可选的公司压力开关产品组合，能够无缝支持这些措施。



手术室压缩空气输送

在手术室内，集中式医疗级空气压缩机有助于确保不同设定压力水平下的麻醉气体和患者吸入氧气的安全输送。这些压缩机还可为手术设备提供动力。医疗和手术压缩空气通常使用专用的水冷或者气冷压缩机系统生成。为了确保高效运行，压缩机使用自动歧管面板以及歧管储备进行检测。每个仪表都编程为一组预设定的缓冲压力范围。当自动歧管耗尽时，第二个应急储备歧管启用，确保不中断的气流。两个歧管都需要精确、连续的压力水平监测。

Gems坚固可靠的3100系列压力传感器可用于集中式医疗压缩机的监测和控制。它们可构成压缩机启用和停用控制电路的一部分，使其能够自动监测供气压力。这种情况下，3100系列压力传感器有助于确保缓冲气压保持在预设范围内。这些传感器能够在各种不同压力设置下可靠运行，并具有低热误差和较宽的温度补偿范围。传感器还可按照应用规定的压力范围、端口、连接器、电缆和电器输出进行定制。此外，3100系列还可用作压力水平降低到可接受值以下时的报警器。



通用压缩机测量挑战

多种不同行业都依赖商业级空气和气体压缩机来满足它们的关键需求。无论何种压缩机尺寸和应用，对可靠压力检测和控制的的需求始终存在。特定仪器对于降低压缩机损耗、延长使用寿命、优化能耗和提高工作效率都是至关重要的。同等重要的还有可靠的压力测量合作伙伴，有助于实现这些目标。所有压缩机应用的共同点是市场对Gems传感器的信赖。Gems公司作为坚固、高可靠性压力测量设备的设计和开发专家，已经在商业级空气和气体压缩机领域有60年的成功实践经验。通过与Gems的合作，客户能够获得从数百例成功应用中得到的经验和教训，更超值的是能够访问业内最大的标准产品目录组合。

