



Bruce McDuffee
Vaisala

提高使用压缩空气的工厂效率

在现代工厂中压缩空气是能源使用的有效方式之一。产生同样一马力的功率，用压缩空气所消耗的电能是电动机的七到八倍。压缩空气常常是工厂电力消耗最多的地方。

企业经理们可以采取多种措施简单地提高压缩空气系统的效率，使其能耗降低20%以上。这里只探讨其中的一种措施，就是在无热吸附式干燥器(HDD)上加装一套露点测控系统。无热吸干器是典型的压缩空气消耗设备，为了维持其正常运行，有的干燥器所消耗的压缩空气可高达压缩机能力的18%。

干燥器是如何工作的？

为了了解如何提高效率，我们首先必须知道这类干燥器的基本运行过程。无热吸干器(HDD)通常使压缩空气的压力露点保持在-40°C或-70°C。

干燥器有两个垂直的压力容器(有时也称为“双塔”)，容器内装有诸如活性铝土、硅胶或分子筛等干燥介质。压缩空

气通过放有干燥介质的干燥层变成干气，然后被送往全厂使用。

当压缩空气经过干燥剂时，其中的水分被吸除。所谓吸除，就是水分子吸附在干燥剂分子或颗粒的表面。但这种吸附力非常弱，水分子很容易再脱离。

再生过程消耗能源

当压缩空气经过一个容器，水分被吸走时，另一个容器内的干燥剂正在进行再生，将该容器内所吸附出的水分再次去除。

所谓再生，就是指从干燥后的干气中抽取一部分，减压至大气压，然后流经已吸水需要脱水的干燥剂，使其恢复干燥能力。

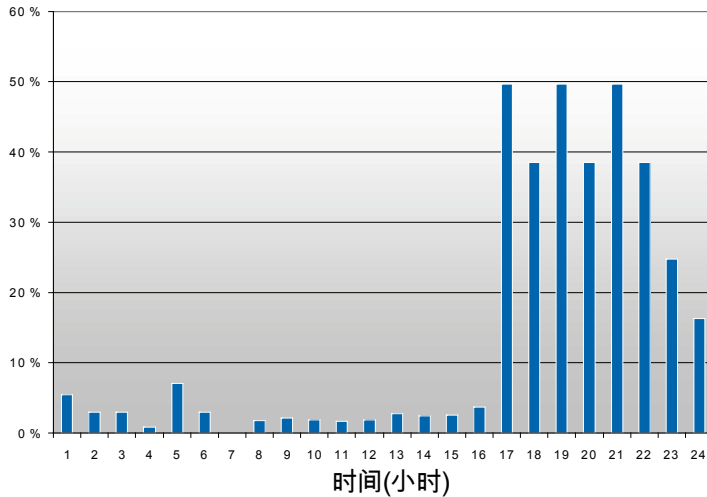
因此由干燥器抽取的空气也叫再生气。当再生气膨胀至大气压力时，压力变化使其变得极干，可以轻易地将水蒸气分子从干燥剂颗粒中分离，这就是干燥剂层的再生过程。也就是说为了再生气需要额外的压缩空气和能耗以满足无热干燥器的正常运行。

基于最坏情况下的切换

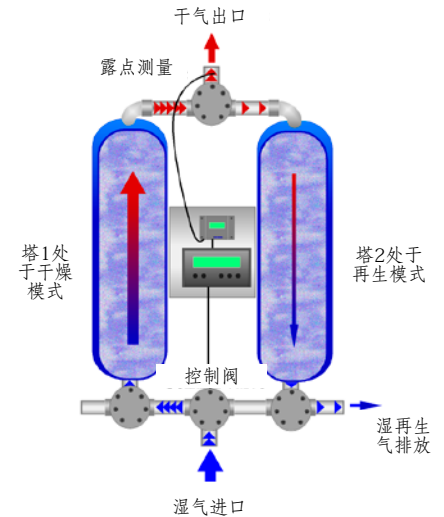
干燥器再生循环周期是指从一个塔切换至另外一个塔所需的时间。典型周期大约为十分钟。在这十分钟循环期间，干燥器将切换一次，以便每个塔可以联机生产五分钟，并再生五分钟。

循环时间由干燥器制造商确定，取决于设定的露点温度以及容器内干燥剂的使用量。循环时间和干燥剂的数量根据最坏情况确定，即：最大干燥器空气流量、气温35°C、100%相对湿度、7.9bar(100 psig)压力。据此计算干燥器需要的再生气流量。例如，假定一台干燥器在最大流量28 m³/分钟(1000cfm)的条件下提供-40°C露点，并需要15%的再生气，这就意味着干燥器在每天使用期间内将连续消耗至少4m³/分钟(150cfm)流量的压缩空气，相当于启动一台35马力的压缩机为干燥器持续提供气源，而不考虑实际情况和工厂的需求，也不考虑干燥床的实际容量。

配有露点监测系统无热吸附式干燥器的节能示例



以一家制造公司的能源节约为例，一天24小时，每天两班生产，第三班为清洗班次，显然，大部分节约来自于空闲班次。如果一家工厂每天只开工一班，整个节省的费用将会增加。



配有露点监测系统的无热吸附干燥机的工作原理 根据干气出口测得的露点温度，对通向任何一个干燥塔气流阀门进行控制。蓝色代表湿气，红色代表干气。

睿智的工厂经理能够通过安装一套露点监测系统实现节气节能。

根据露点进行切换优化了再生循环

一般而言，很少有工厂要求压缩机/干燥器每天24小时、一周7天100%的满负荷运行。对压缩空气的需要是随着班次和每天的情况而变化，具体取决于班次需求和工厂的运行情况等。压缩机进口空气也随着环境温度和相对湿度的变化而变化。

明智的工厂经理可以通过安装露点测控系统(DDS)达到节能的目的。有了这套系统，干燥器两塔之间可以根据在出口处测得的露点温度进行切换，而无需每五分钟切换一次，也无需连续获得再生气。只有当湿度计发现露点温度下降时，干燥塔才进行切换并使用再生气，从而实现了节气、节能。

露点监测系统可以确保充分使用干燥剂层，提高效率，减少再生气使用量，进而降低了电力消耗。

该系统配有一台湿度计，可以可靠地测量流经干燥塔压缩空气的露点温度，并生成一个可被干燥器操作控制系统接受的输出信号。

用露点监测系统改装您的干燥器

是否可以对现有干燥器加装一套露点监控系统呢?答案是肯定的，只要干燥器操作系统允许控制干燥塔的转换即可。如果您不能确定这一点，请咨询干燥器制造商或参阅操作说明书。

在一台干燥器上加装这套系统相当容易。第一步就是确认干燥器操作系统是否能够接收这个信号，并根据此信号启动切换过程。第二步就是找到正确合适的湿度计，它必须能够准确测量，提供合适的输出信号，方便安装，仅需少量维护保养，并具有抗污染的能力。市场上目前有多种不同类型的湿度计，每种都各有利弊，重要的是向制造商提出的问题是否合适，确保您能从安装露点监测系统中受益，而不是让您身处麻烦。维萨拉DRYCAP®露点变送器测量技术是可靠的选择。

DMT142和DMT242变送器结构紧凑，坚固耐用。DMT340系列变送器可提供多种选项，为用户提供全面解决方案，手持式DM70则是一种现场检测的实用工具。

联系我们

维萨拉(北京)气象测量技术有限公司

地址: 北京朝阳区东三环北路霄云路21号大通大厦二层

邮编: 100027

电话: 0086-10-58274100

传真: 0086-10-85261155

email: chinasales@vaisala.com