

压缩空气在医药行业中的应用

瑞士罗卓尼克上海代表处

压缩空气概述

空气占有一定的空间，但没有固定的形状和体积。在密闭容器中对空气施加压力时，空气的体积被压缩，使内部压强增大。当外力撤消时，空气在内部压强的作用下，又会恢复到原来的体积。压缩空气是仅次于电力的第二大动力能源，是具有多种用途的工艺气源。与其它能源比，具有如下特点：清晰透明，输送方便，没有特殊的有害性，无起火危险，不怕超负荷，能在多种不利环境下工作。其应用范围遍及石油、化工、冶金、电力、机械、轻工、纺织、汽车制造、电子、食品、医药、生化、国防、科研等行业和部门。压缩空气在药品生产企业得到了广泛的应用，如粉体物料的输送、压缩空气吹料、气动式元件的控制等。为了保证压缩空气的品质，对压缩空气采取严格的净化处理就显得格外重要了。

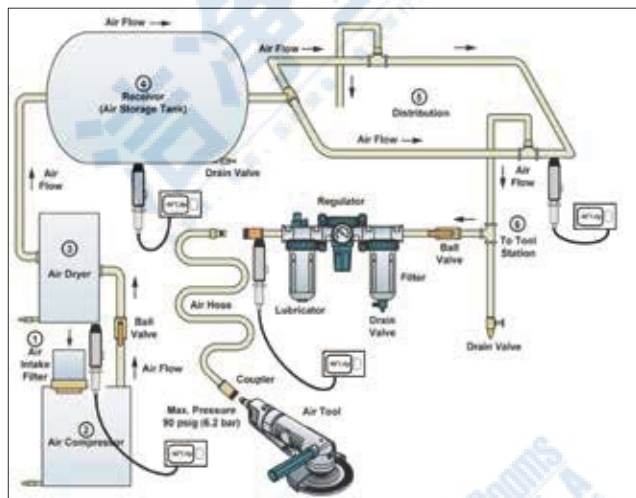


众所周知，压缩空气系统是非常昂贵的，也是工厂内最昂贵的设备之一：压缩空气通常是电子设备成本的 10 倍。这些费用包括：首先是压缩机的初始成本和安装，其次是运行压缩机电气成本和维护成本。美国能源部进行的一项调查中表明，只有 50% 的压缩空气是好用的。系统泄漏占总数的 30%，理论上可以使用的废料可以占到 20%。

为什么要在压缩系统中测量露点？

大气中相对湿度一般高达 65% 以上，经压缩冷凝后，即成为湿饱和空气，并夹带大量的液态水滴，它们可以导致设备、管道和阀门生锈，润滑油膜破裂，电化学形成微生物污染等，冬天结冰还会阻塞气动系统中的小孔通道。值得注意的是：即使是分离干净的纯饱和空气，随着温度的降低，仍会有冷凝水析出，大约每降低 10℃，其饱和含水量将下降 50%，即有一半的水蒸气转化为液态水滴。所以在压缩空气系统中采用多级分离过滤装置或将压缩空气预处理成具有一定相对湿度的干燥气是很必要的。当输送空气的管道暴露在冷凝温度之下的场合时，露点变得十分重要，此时高露点可导致管道冻结和堵塞。

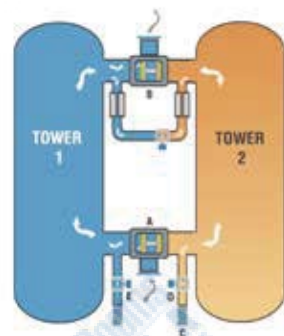
如果在气体处理的过程中露点是已知的，合适的干燥



压缩空气的工艺流程图

过程可以避免在某个压力点上液态水的形成（冷凝）。因此大多数的压缩空气系统在干线上设置了空气除湿机。在大多数情况下，除湿机将进入的空气进行干燥，降低空气的相对湿度。如果气体露点温度接近环境温度，水分就会凝结在压缩空气管道上。如果有大量的冷凝水，就会造成工具的损坏和应用程序被破坏。

除湿干燥机是常用的干燥空气设备。无热除湿干燥机通常用于压缩空气系统。无热除湿干燥机有两个舱体，里面填充有干燥剂材料。压缩空气先进入一个舱除湿干燥空气，然后根据需要再进入另一干燥剂舱。从第一个干燥剂舱出来的干燥空气被膨胀回到大气压力（确实变得很干），经过第二个舱体后，再通过湿式净化后排放出来。



在干燥机处进行露点测量的优点是：可以根据干燥剂舱的干燥能力，根据设定的标准自动打开舱体开关，也就是说只有在需要的时候再打开开关，可以极大地节约能源！

除了在空气压缩装置，空气干燥装置进行露点测量之外，另外在空气储存罐以及压缩空气分配系统都需要进行露点检测。根据露点水平监测系统的密封性和系统内的湿度水

ISO 8573-1:2010 Compressed Air Contaminants and Purity Classes

Class	Particulates		No. Part.	Water		Oil
	By Volume (at 20°C)	By Mass (at 20°C)		By Mass (at 20°C)	By Mass (at 20°C)	
0	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	10	0.01	0.01	0.01
1	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	100	0.01	0.01	0.01
2	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	1000	0.01	0.01	0.01
3	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	10000	0.01	0.01	0.01
4	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	100000	0.01	0.01	0.01
5	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	1000000	0.01	0.01	0.01
6	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	10000000	0.01	0.01	0.01
7	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	100000000	0.01	0.01	0.01
8	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	1000000000	0.01	0.01	0.01
9	0.01 - 0.1 mg/m ³	0.01 - 0.1 mg/m ³	10000000000	0.01	0.01	0.01

平，当出现异常时进一步采取防护措施。最后，经过分支管道输出到调节阀中的压缩空气仍含有少量的粉尘和水分，也还有一些杂质会使气动设备受损，因此在气动回路的最末端装有过滤器、调节阀和油雾器气动三联件，此时也同样需要进行露点监测。空气经压缩机压缩之后，通过分配系统送到工厂的各个角落中。露点监测一个重要的要求是根据 ISO 8573-1:2010 压缩空气杂质和纯度等级规范对露点水平进行监测。

瑞士罗卓尼克压缩空气系统露点监测解决方案

总的来说，较低温度和湿度的气体，其压力露点就越低。尤其是在高压环境下，确定低露点的需求是巨大的。耐压，耐化学性和高分辨率的湿度测量探头，以及相关的处理器将气体的温湿度转换为低露点温度，是适应低温露点测量的适当产品。

为了能够测量低温露点，瑞士 Rotronic 研发了新型的电容式传感器以及新的数字电路——AirChip4000。AirChip4000 技术可以在 2 秒钟的时间间隔内从 8000 个点测量值中计算平均值，以提供最高质量的测量数据，保证高度的重复性。露点应用的增强是该技术应用的关键，能够敏锐地监测到微量水分在气候环境下的细微变化，这对测量结果的准确性是至关重要的。

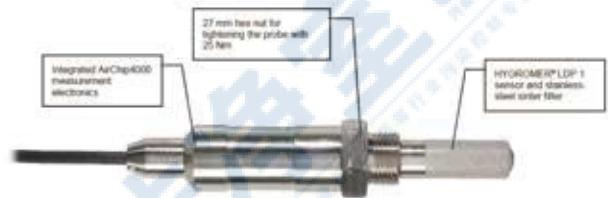
AirChip4000 包括 EEPROM，微型处理器以及高性能的 ASIC 芯片。AirChip4000 是上一代 AirChip3000 的演进产品，通过软件同样可以执行校准、标定和数字通信等功能。新型的 UART 接口及其功能与 AirChip 3000 相同。这就意味着 AirChip 4000 具有 AirChip 3000 的所有功能，完全兼容在市场上已经大量使用的变送器，数据记录器和手持表等设备。

AirChip 4000 具有如下优点：

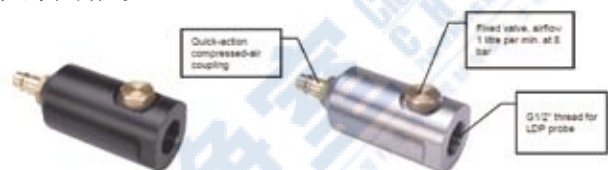
- 露点、相对湿度和温度的测量

- 卓越的一致性
- 符合 FDA 21 CFR Part 11 和 GMAP5 的要求
- 自诊断和数字化多点校准功能
- 可作为系统验证的工具
- 数字通讯接口 UART 和有二路可自由对应良好层的 0 ~ 1V 模拟信号
- 极低的电流功耗，使得功耗从原来的 4.5mA 减少到 1.5mA。

HygroMer LDP-1 是一款电容湿度传感器，反映快速敏捷，从干到湿只需要 8 秒钟时间，当然反应时间还与温度，压力和气流速度有关。HygroMer LDP-1 电容式传感器配合 AirChip 4000 的数字处理电路，以及 PT100 温度传感器是构成 HC2-LDP 低温露点探头的最关键组件，专为压缩空气系统的露点测量而设计。和 Rotronic 已在市场上广泛应用的温湿度探头一样，HygroMer LDP-1 同样采用电容元件。HC2-LDP 低露点探头还集成了一个低通滤波器，有效降低信号噪声干扰。在 -50 ~ 20 ° C Td 环境下低露点测量的精度能达到 ±2 K Td。



露点测量的平衡时间取决于很多因素，如空气流速，测量线的绝对压力，周围环境的露点和测量线的表面结构等，而且还与具体的应用有关。HC2-LDP 配备了测量舱。测量舱预设 8 个大气压下将空气的流速控制到 1 升 / 分钟。在测量舱内，探头处于稳定的气体中，可以快速精确地得出测量结果。测量舱有不锈钢和 POM 两种材质，带有固定阀和压缩空气系统耦合接口，能够快速安装在压缩空气装置上，气体通过测量舱后气体流速刚好适合于露点测量，保证测量值的准确性。



为方便使用迅速获得测量数据，HC2-LDP 探头能够与 ROTRONIC 多款设备配合使用，如 HP 系列手持表、HF5，HF8 和 PF4 系列变送器。HC2-LDP 还有防爆型号 HC2-

LDPxxx-EX 探头，可以与 HF5-EX 防爆变送器一起用于有爆炸危险的区域。



ROTRONIC 提供的 HW4 多功能管理平台，采用图形化的界面用于数据的采集，下载，设备的设置、监控、告警等管理，便于用户实时掌控现场，有意外情况及时处理。HC2-LDP 是一款数字化探头，年漂移低，易于维护，和 ROTRONIC 其他产品一样，校准方便，且有多种选择。HC2-LDP 支持的校准和标定功能包括：多点露点 / 霜点的校准和调整、单点露点 / 霜点的校准和调整、每个校准和调整点带时间戳、保存和显示最后的校准值以及创建校准和调整日志。



客户收益

ROTRONIC 提供的解决方案是一个完善便捷的方案。

精准地测量，多种通讯接口可无缝实现联网和远程管理；即插即用，迅速部署；良好的稳定性以及多种校准方式，免除了客户的后顾之忧。

精度：Rotronic 产品提供市场上最好的精度。精确的湿度测量使通风系统发挥最大工作表现。

通信：Rotronic 产品组网是一件容易的事！随着通信接口的范围广泛，从传统的模拟输出信号，USB，RS-485，无线和以太网 RJ-45，Rotronic 提供与您的 DDC 控制系统所需的接口，或连接到任何第三方监测系统中。

长期稳定性：每年 1%RH 的长期传感器稳定性（取决于环境），“即插即用”，便于安装和拆卸。我们建议定期进行多点校准抽查。

校准和标定：如果发生漂移，使用 HW4 软件，用户可以独立校准和标定 HC2-LDP102-M 探头，如果需要 Rotronic 还提供工厂校准证书，SCS 证书。倘若用户不能完成标定工作，可以将探头送回 ROTRONIC 驻地的办事机构而无需返厂校准，这大大减少了探头下线时间。[CRC]

“触摸屏制造之洁净关键”研讨会在深圳成功举办

洁净室 2015 增场“触摸屏制造之洁净关键”研讨会 11 月 26 日在深圳会展中心举办，这是第十四届上海 2015 洁净技术研讨会暨产品展示的深圳增场，是在“人机界面”概念兴起，触摸屏市场正式开始起飞之际，在深圳全触展举办期间召开的。

第十四届上海 2015 洁净技术研讨会暨产品展示，将与 2015 洁净室技术深圳全触展研讨会相隔一周，于 12 月 8 日 -9 日在上海绿地会议中心举办，每年一届该论坛今年与深圳全触展洁净研讨会联合，意在狭 13 年华东举办的成功与影响，给华南地区带来实用而精新的洁净技术引领。

洁净室是平板、液晶、触摸屏等生产的必备条件。为此深圳全触展主办方励展公司力邀雅时国际商讯在展会上举办洁净技术论坛。为使首次在深圳举办的洁净技术论坛更有吸引力，雅时国际商讯特地从北京、广州、苏州、香港请来专家做报告。60 多人到会聆听报告。研讨会由雅时国际商讯培训总监 \ 会务主任张彦雯主持，雅时国际商讯培训总裁 \ 《洁净室》出版总监麦协林致开幕词。

研讨会上，国内显示屏生产的龙头企业京东方的徐涛，带来了“显示屏生产中的洁净室技术”专场报告，他的报告数据翔实，内容精深，获得听众追捧；来自广州科玛的徐火炬总经理的报告介绍的是洁净新技术应用，他所报告的“强化平衡电离场空间洁净新技术”同样受到与会者关注；来自苏州宝丰的梅益文总经理的报告“洁净室维护管理：安全、节能、高效”令与会者深受启发；来自香港冠能自动化亚太有限公司的潘雪勤副总经理的报告围绕洁净室自控技术展开，她从国际最新的技术应用出发，带给听众全新的启迪。

一个下午 4 场报告，专家份量重，报告内容精，听众收益大。会后听众围绕专家交流至晚方离场，大家表示主办方举办这样的报告很好，他们希望以后能在深圳多举办这样的技术论坛。

在本次深圳论坛举办成功的基础上，励展公司会后当天即与雅时国际商讯商谈，希望下一届在上海举办的全触展上能再次举办洁净技术论坛。

下一届上海全触展洁净技术论坛酝酿启动中。[CRC]