

探究吸附干燥机再生流量的测试和设定手段

当压缩空气系统有低露点的需求时，吸附式干燥机是当今市面的常规选择。吸附式干燥机按照再生方式分类主要有无热再生、微热再生、真空再生、鼓风热再生和压缩热再生等。如何选择合适的再生方式我司技术部在之前发布的文章中有所涉及，以后也将继续深入阐述，这里我们只关注一个议题，即再生流量的测试和出厂设定。

再生气量占比的理论计算有很多介绍，核心是再生气携带吸附的水蒸汽排出吸附塔之外，为下一次吸附创造条件。我们预先得到一个理论的再生气量推荐数值后，再考虑压缩空气的进气含湿量和排气压力露点需求等附加因素，可以在产品出厂前预定一个再生流量值，虽然在客户端调试时可以做微调。那么问题来了，如何在产品出厂前进行实操测量和预设呢？

一般的干燥机厂家有个行规，就是看充压时间，各家公司有自己的内控标准，详细参数不得而知。客观上讲，有一定的道理，充压时间和再生气量有一定的关联，但是深究起来这种关联度如何量化判定，也鲜见教科书或者文献说明。

带着疑虑，我司研究讨论出一种方法，即准确测量再生气量在确认后锁定，由此确定出厂标准。下面进行详细介绍，供感兴趣者参考。

技术分析

因为相较机组处理气量来说再生流量偏小，不太容易精确测量。分析发现可以在吸干机运行时关闭整机排气口后测量上游进气流量或者吸附筒泄放流量，此时这

2 个数值是相等的，事实证明利用这个工况测量是可行的。

有 2 种测量方法和手段，分析为：

●上游流量测量。即测量压缩状态下的再生气体流量。可以使用孔板流量计或者涡街流量计。

●下游流量测量。即测试泄放后近乎大气压力状态下的流量。可以使用 ASME 喷嘴测量，ASME 喷嘴参照空气压缩机行业测试标准《GB/T15487 容积式压缩机流量测试方法》。

如何选择合适的流量计，首先确定流量的测量范围。常规吸干机规格的全流量范围是 $1-150\text{m}^3/\text{min}$ ，按照最低真空再生 3%和无热再生 20%考核，再生流量的测试范围是 $0.03-30\text{m}^3/\text{min}$ ，这个是很宽泛的，对应的管道通径也是多种。

孔板流量计和 ASME 喷嘴测量的优点是准确可靠，通过测试温度、孔板前后压差或者喷嘴前后压差、孔板或喷嘴通道内径三个数值，代入公式计算没有其他影响测试精度的因素。与之相反涡街流量计的优点是直接显示测试数据，而精度需要核准确认才能使用，送检后的涡街流量计运行一段时候的的标定是个问题。



本司之前已有涡街流量计（参见上图左 1）和孔板流量计（参见上图右 2）。由此我们想到能不能自行制造 ASME 喷嘴和相关装置，这个装置得到行业认可的，国家级实验室的标准配备。查找文献资料一般的流量计也是使用喷嘴气体流量装置来标定的。我们是研发生产厂家，加工手段齐全，绘制完成喷嘴图纸，曲线图纸直接导入加工中心，其它的低压箱、导板、隔板等加工就更简单一些。制造的 ASME 喷嘴流量测试整套设备参照下图 3。



在通过相同的压缩空气时，虽然我们可以采用 3 种测试方法测量流量，但是最终选择涡街流量计和 ASME 流量计测量，孔板流量计的压差变送器年久失修，担心有误差。以 ASME 流量为标杆，发现不同量程的几个涡街流量计的偏差范围最大在-4%到+6%之间，主要发生在流量范围的低流量段和高流量段的区域，中间流量段精度在 $\pm 2.5\%$ 以内，由此来验证涡街流量计在吸干机行业预设再生流量的工程应用是可以接受的，做到兼顾测试精度和生产效率。而且影响排气露点的因素很多，毕竟用户现场调试才是最后一级调控措施。

经过此次测试后，我们完善了公司内部的生产规程，使用涡街流量计作为日常生产的测控手段，并且定期使用喷嘴流量装置标定涡街流量计，确保测试设备的有效性。

常言道细节决定成败，在研发生产中，遇到新挑战，只要结合相关背景知识，科学分析，找到解决方法，并不断的改进创新，进而使产品质量和企业员工能力都能得到相应的提升。而伊普思把握细节造精品，始终致力于产品创新与品质升级，为客户提供无忧服务。