

空压系统上一个不该被忽视的巨大节能空间

近些年空压机节能改造工作进行得如火如荼，永磁变频、双级压缩空压机比起普通的工频空压机有着巨大的节能空间，而深入改造后也能为用户产生可观经济效益的后处理的节能空间却往往容易被忽视。

压缩空气后处理通常称之为气源净化行业，典型的压缩空气后处理系统主要由储气罐、多级分离过滤装置和干燥机等组成。储气罐主要作用是平抑气流波动，同时可以排除冷凝水和油；压缩空气精密过滤器可以去除压缩空气中的固体颗粒、油份等；而干燥机可以去除压缩空气中的水份，露点可以控制到有效使用的范围。



压缩空气后处理设备的主角——干燥机

显而易见，无论从外形尺寸、复杂程度和投资金额来评价，干燥机一直都是后处理设备中的主角。大气中的水份含量大，而液态水对管道和用气设备的腐蚀是必须首要解决的，同时部分工艺流程中对水蒸汽含量有极为严苛的限定，干燥机系统已经成为压缩空气系统的标配。

按照露点的不同要求，常见的干燥方式有冷冻式和吸附式，分别对应冷干机和吸干机。冷干机运用了物理原理，压缩空气和水蒸汽混合物流经制冷

系统蒸发器后冷却，水份冷凝后从空气中析出。受限于水的冰点温度，冷干机露点温度一般控制在 $2-10^{\circ}\text{C}$ 。吸干机利用吸附剂（活性氧化铝、硅胶、分子筛）吸附水份的特性来降低压缩空气中水份的含量，一般来说可以使出口空气的露点达到 -20°C 到 -70°C 。



干燥机选型方案

随着技术的不断发展，在中国的干燥机生产厂家如雨后春笋般成长起来，产品丰富后用户如何选择成了难题。于是乎市面上出现了一种流行的标准方案即冷干机和吸干机的组合。粗略分析这样似乎没有什么不妥，满足要求的同时经济上也可接受，毕竟花钱大头在空压机上，后处理再怎么样占的比重也不大。但是仔细斟酌，长期运营成本才是最高的成本，遇到这一类配置的用户，可能就有了节能改造空间。

●仅冷干机方案

选择原则是用气压力露点在 0°C 以上选择冷冻式干燥机，压力露点在 0°C 以下才选择吸附式干燥机。因为价格竞争原因，国内很多冷干机并未按标准配置，压力露点无法保障，有些甚至在 20°C 以上，这种情况下，为了达到用户的用气要求，就配置了吸附式干燥机。在这种情况下，我们可以给用户更

换符合要求的高性能冷干机，压力露点可以稳定在 2-10℃，在冬季环境温度不高的长江流域和以南地域，如果用气设备对压缩空气露点要求在 0℃以上，完全可以用单台冷干机替代。以 14 立方的冷干机为例来替代计算，去掉吸干机之后，一年可节省电费 87000 元。



● 机房大冷干机+现场小模组吸干机方案

在用气压力露点 0℃ 以下就必须选择吸干机。通常是冷干机加吸干机的组合配置，这是比较经济的标准方案。但如果用户有露点高低不同的设备并存时，就可以考虑机房大冷干机+现场小模组吸干机的联合模式。标准冷干机因为有预冷器换热，虽然压力露点在 2-10℃，但是温度仅仅低于进气温度 10-15℃，冷干机下游压缩空气管道不会凝结液态水，管道无需考虑腐蚀问题。

如果某个用户使用 28 立方冷干机加吸干机一套，而用户真正需要压力露点在 -20°C 以下只有一个车间，用气量只有 7 立方，这时我们可以将 28 立方的吸干机拆除，直接在这个车间前端增加一台 7 立方的模组吸干机，一年下来，大约可节省 190000 元。

●零耗气鼓风热再生吸干机方案

在排气露点不低于 -40°C 且气流量较大时，选择吸干机时可以考虑使用鼓风热再生吸干机，优点是不消耗宝贵的压缩空气。再生气取自大气并经过滤、鼓风加压、加热后送抵吸附剂，再生废气排空。对于使用无热再生或者微热再生的用户，可以更换鼓风热吸干机而达到节能的目的，以一台 45 立方的无热吸干机为例，更换鼓风热吸干机一年大约可节省 180000 元。



● 压缩热再生吸干机方案

现在无油压缩机越来越受用户青睐，源自无油的压缩空气品质，同时还有多余的压缩热可以有效利用。无油螺杆空压机和离心式空压机排出的压缩空气都可以配套压缩热吸干机使用。无油螺杆空压机末级排出温度通常在160-180℃（当然随排气压力的高低有浮动），可以有效利用压缩热对吸干机吸附剂进行再生；当然即使是离心式空压机排气温度也不低于110℃，也可以采用压缩热再生吸干机。

如果有用户在无油压缩机和离心压缩机的后端使用常规的无热再生或者微热再生吸干机，那么更换压缩热再生吸干机后，将会有巨大的节能空间，以一台110立方的无热吸干机为例，更换压缩热再生吸干机之后，一年大约可节省850000元。



综上所述，根据用户的用气要求，度身定制灵活的综合解决方案并加以科学实施，即可获得空压站后处理巨大的节能改造空间并获得可观的经济效益。