

洁净空调系统的常见六大问题的“药方”

洁净空调系统是医药洁净工程不可或缺的重要部分，其运行状态的好坏关系着洁净环境能否达到标准，并直接影响产品质量。针对洁净空调系统运行中的六个常见问题，本文作者结合实际情况和自己的工作经验，一一做了分析探讨，并给出了相应的对策，可谓“对症下药”。希望本文能给制药企业的工程技术人员带来收获。

一.病症：组合式空调系统漏水

对策：预防冻胀现象详情回放：北方地区大多数公司使用的组合空调器在冬季存在系统大量漏水的现象，严重地影响了正常生产。某精烘包车间在去年冬季突然大量漏水，技术人员多方查找原因，排除加热器漏水、加湿器漏水等原因后，发现表冷器漏水。是什么原因呢？在冷水机组停止运行，系统进行了放净处理后，我们会同设计、制造、管理人员多次现场分析，最后发现由于表冷器冻胀，引起水泄漏，虽然进行了系统放净，但最低点存在盲区，无法放净，造成冬季大量冷空气进入，将表冷器管冻胀。经调查，大多数组合空调器的生产厂家均存在盲区，无法放净。

这种情况的解决方法有：订货时要求设备厂家增加低点放净；对新风进行处理，增加新风预热段，保证冬季新风处理后温度达到 5℃ 以上；最好选用电加热，因为蒸气加热器也存在冻胀问题。

二.病症：中效过滤器寿命短

对策：增加均流段详情回放：有些组合式空调器的中效使用周期较短，且中效过滤器过滤效果不理想，中效过滤器频繁更换，不仅日常费用较高而且也缩短了高效过滤器的寿命。经仔细研究对比发现，某些公司由于空调机房面积较小，设计人员为了结构上的紧凑，将中效过滤段与风机段直接连接，从而造成被处理的空气来不及扩散，使风机出口处的中效过滤器整个断面的空气流速极不均匀，不仅影响了整个空调机组空气处理的效果，而且大大缩短了过滤器的使用寿命。这种问题的解决方法是在风机段与中效过滤段增加均流段。

三.病症：压差和风量无法满足要求

对策：积极检测局部调整要谨慎详情回放：有一次，某制剂车间发现各房间压差较混乱，于是车间操作人员上技术夹层对空调系统某些送回风阀门进行调试，后来虽然这个房间的压差及风量满足了设计和使用要求，但其他几个房间的风量和压差反而发生了变化，很难满足使用要求，这样做的后果使整个空调系统更加混乱。其原因是使个别风口满足风量和压差的要求进行局部调整，会对整个系统的风量分配产生影响，使整个空调系统的风量分配混乱。空调系统竣工后已经通过测定与调整，风量的调节一般通过比例调节法进行调节，各个阀门处于某一固定开度，整个空调系统各个送风口的风量分配比例是基本不变的，如果单独调节某一个或某一些阀门，则各个风口的风量分配将发生无序的变化，使空调系统气流

及分配更加混乱。

因此，建议各空调用户单位在施工后的工程验收结束后应找有丰富经验的人员进行检测和调试，使系统达到设计和使用的要求，因为空调系统的测试和调整是整个空调工程的重要组成部分；已建成并投入使用的空调系统，不要轻易的进行局部调整。当然，如果因为工艺过程变化或维护管理不当等，也可能出现系统失调或故障，通过测定与调整可以找出故障原因，进而改进运行条件，使系统正常运行。

四.病症：室内送风口聚集水珠

对策：避免露点温度送风详情回放：某个精烘包车间，表冷段设置在风机的负压段，系统调试后一切正常。但冷水机组一经启用，则在室内送风口附近大量聚集水珠，使室内的相对湿度很大，而产品却有很强的引湿性，严重地影响了产品的质量。

针对这种现象，设计、施工、设备、工程管理及用户单位多次现场观察、讨论研究，认为造成这种现象可能有以下原因：表冷器后未设挡水板；送风温度低，达到了露点温度，冷空气进入室内后使室内空气达到露点温度而结露。

针对这两种原因，技术人员先在表冷段增加了挡水板，在送风管上增加了二次电加热器。后情况虽有所改善，但并没有得到解决。经观察，仍存在空气经过表冷器带水现象，而冷凝器冷却下来的水无法排除。经与其他公司的空调机组比较，发现此台组合式空调器基础较低，凝水弯较短。而理论上要求，为了易于排除冷凝器底盘中的凝结水管应有凝水弯，表冷器的水封做法应满足如下要求： $h_1 > 1.2P$, $h_2 > 0.6P$ ，其中 P 为表冷器的风机负压(毫米水柱)。

在实际许多组合式空调器的安装由于基础较低，凝水弯的制作无法按图纸要求制造，造成表冷器底盘中的凝结水不易排除，随着水量的不断积累和增多，会被空气带到管道和房间中去。这个问题应该在安装时给予考虑，给凝水弯以足够的安装空间或者设计时考虑将表冷段设置在风机的正压段。

在这里值得一提的是，工艺性空调尤其对相对湿度要求比较严格的场所应避免露点温度送风，露点温度送风会造成送风温度低而相对湿度却很高，有的设计者在送风前设置二次加热器解决了问题，但是却造成了能源的浪费，所以应用二次回风的方式提高送风温度，避免露点温度送风的同时节约了能源。

五.病症：膨胀箱冷冻水溢水

对策：增大容积升高位置详情回放：空调水系统随着温度的变化，膨胀收缩，膨胀水箱的作用就是收贮膨胀的水量，同时补充水系统体积收缩时的水量，另一个作用就是水泵的定压作用。

有的制剂车间在试车过程中，存在膨胀水箱大量溢水现象，只好把膨胀管关

闭。其原因之一是膨胀水箱的容积较小；其原因之二是膨胀水箱的位置设置不当。解决方法有：膨胀水箱的体积选用应该遵循公式： $V=\alpha\times\Delta t_{\max}\times V_c$ (V 为膨胀水箱的容积， α 为水的单位膨胀系数， Δt_{\max} 为系统内水温的最大波动值， V_c 为系统内水容积)，当计算的 V 值小于 V_c 值的2%时按 V_c 值的2%选取；膨胀水箱的安装位置也应该在系统的最高点，且应高于系统最高点0.5米。

六.病症：空调回风口滴水

对策：增加排风管道坡度详情回放：排风系统主要担当离心机局部排风任务，当离心机工作时产生大量水蒸气，这些水蒸气夹杂在空气中遇冷会大量凝结成小水珠，而在施工时风管有轻微的坡度坡向室内，一旦停机，则聚集在风管上的水珠在顺着风管倒流到室内。所以技术人员认为，北方地区排风系统管道应保温且排风管道应有一定的坡度坡向室外。