

文章编号: 1005-0523(2001) 04-0028-02

空调送风的两种干燥冷却方式

罗 新 梅

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要:介绍了两种热回收及除湿技术在空调送风干燥冷却中的运用, 合理使用这些技术可降低空调系统的寿命周期成本, 改善室内空气品质 19.

关 键 词: 热回收; 除湿; 干燥冷却; 空调送风

中图分类号: **文献标识码:** A

0 引 言

对于室内湿负荷较大的场合, 要求空调送风的绝对含湿量较低, 才能抵消室内的散湿^[1]送风处理过程中, 要对达到露点温度的送风进行再热升温, 才可以达到送风参数^[2]这样不可避免地出现冷热抵消^[3]同时, 因蒸发温度较低, 导致机械制冷系统 COP 值下降, 很不经济^[4]如果直接按机器露点送风, 在保证温度达到要求时, 相对湿度必然偏大, 对人体舒适感有影响^[5]对于这种情况, 如能将传统的热回收设备和除湿设备与机械制冷系统结合使用, 可以达到满意的效果^[6]

1 普通再热带来的不良后果

常规的冷却除湿常需要用电能或热水对送风再热, 即使用废热再热也不可避免下面的前 3 种不良后果, 因而是不能节能的, 这里谈及这一技术是为了和更为节能的除湿技术比较建立基础^[7]

普通再热有可能带来以下不良后果: 由于冷热抵消, 制冷量加大, 要增加冷冻站初投资; 再热盘管初投资的额外费用; 业主每年支付的过冷却空气的费用; 业主每年支付的再热空气运行费用^[8]

2 经济的干燥冷却方案

为达到除湿节能的目的, 可用热回收换热器或热力再生干燥剂除湿器与空气冷却器结合使用^[9]

2.1 用回收热再热送风

按寿命周期成本观点, 在露点温度高于 7.2℃ 时, 冷却除湿一般比干燥剂除湿要好^[1], 这是因为初投资低、简单、寿命更长、运行费用接近或低于后者^[10]用回收热再热不同于普通再热, 前者在实现再热的同时又可减小冷量, 合理利用回收热可防止空调房间过冷却又能满足除湿节能的要求^[11]这里介绍一种采用预冷再热盘管实现这一目的的系统方案: 在冷却除湿盘管的上游设置预冷却盘管, 在其下游设置预热盘管, 用管路将两盘管连接起来构成一个封闭的小系统, 使用一台小功率泵作为系统的循环动力^[12]系统内的传热液体可采用稀乙烯-乙二醇溶液或水^[13]由于液体膨胀, 系统通常安装一只隔膜压力罐^[14]盘管和管路上必须在最高点设空气阀, 以便初次冲液时放气(见图 1)^[15]若采用常规冷却除湿所需的冷量是 $Q^1 + Q^2$, 所需的再热量是 Q^3 , 造成了冷热抵消^[16]若采用回收热再热(实线所示), 将预冷获得的热量 Q^2 用于再热, 这时所需的冷量只有 Q^1 , 这一方案的优点是: 实现再热的同时又减少了所需的冷量, 具有明显的节能效果; 再热量可调^[17]缺点是: 需增加泵的配电及控制; 若管路密封不好, 有可能产生泄漏^[18]

2.2 用热力再生干燥剂除湿器处理系统潜热负荷

80 年代后, 干燥材料的研究有了突破性进展, 使得干燥冷却系统(DCS)异军突起, 在空调节能上引人注目^[19]在 DCS 中, 被处理的湿空气通过干燥剂转轮的一侧, 水分被干燥剂吸附, 同时放出汽化潜热, 空气吸收这种热量后, 温度升高, 随后通过空

收稿日期: 2001-05-30;

中国知网 <https://www.cnki.net> 作者简介: 罗新梅(1966-), 男, 江西南安人, 华东交通大学讲师^[20]

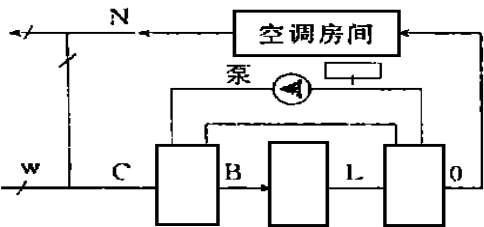


图1 用盘管循环预冷和再热

气处理器降温冷却^[13]再生热空气从干燥剂转轮的另一侧流过，已吸附水分的干燥剂在热空气作用下，将吸附的水分释放出来，随再生空气一起排除^[13]再生空气加热所需的热量可以由太阳能、废热、燃料燃烧提供，这些低品位热能可以代替一部分再生所需要的高品位能量，在再生的最后阶段还须采用高品位能源^[13]因此，DCS 利用低品位热能处理潜热负荷提高了系统的经济性；而利用高品位热能处理显热负荷则可将传统的系统耗电转化为部分耗电，部分耗热，扩大了能源的选择性^[13]

当露点温度要求低于 4. 5℃时，热力再生干燥剂除湿与常规冷却除湿相比具有寿命周期成本低的优势，应考虑使用^[1]，因为冷却式除湿器的盘管表面露点温度在 4. 5℃以下时容易结霜，需要除霜以及增加压缩机能耗；其次，机器露点低，制冷系统的 COP 将大大降低；另外，在没有冷凝水的情况下实现了除湿，避免了凝结水带来的渗漏、产菌等问题^[13]系统示意图见图 2^[13]若采用冷却除湿（虚线所示），所需的冷量是 $G \times H_{LC}$ ，再热量是 $G \times H_{LO}$ ，而采用干燥剂除湿器（实线所示）时，所需冷量只有 $G \times H_{DO}$ ，这时不需再热，避免了冷热抵消，又能满足室内温、湿度要求^[13]

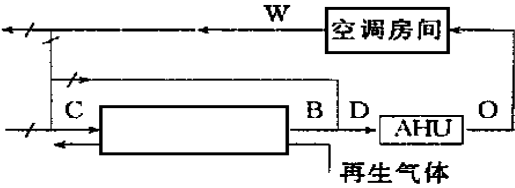


图2 热力再生干燥剂除湿

热力再生干燥剂除湿器的一个局限性就是大多数轮盘的最大除湿量是在确定的轮盘直径，最低的给定风速和最高的再生温度下得到的，当进风露点温度过高，使出风露点温度比室内要求的相对湿度要高^[13]解决方法是：在上游安装排风/新风焓交换器或在干燥剂转轮式上游安装预冷盘管来降低进风温度^[13]

3 结 论

- 1) 采用（2. 1）和（2. 2）热回收利用可实现再热；同时节约制冷量^[13]
- 2) 合理选用干燥冷却技术可降低系统寿命周期成本低，减少室内空气品质问题以提供一个舒适的环境，使居住人达到最佳生产效率^[13]

参考文献：

[1] Donalndp·Gatley·PE·Duhumidification Enhancements for 100-Outside-Air AHUs, HPAC, 2000, (9) :27~32, (10) , 51-59, (11) , 31-35.

Options of Dehumidification Cooling Mode

LUO Xin-mei

(School of Civil Engineering and Architecture·East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This text introduces conventional heat-recovery and dehumidification technoligies were applied in dehumidification-cooling for air conditioning·Proper using of these technologies can low life-cycle cost of air conditioning system and improve indoor-air -quality·

Keywords: heat-recovery dehumidification denumidification-cooling indoor-air -quality