

# 中央空调水系统常见弊病的探讨与对策

吕 晨<sup>1</sup> ,叶营海<sup>2</sup>

(1.宁波市建筑安装工程质量监督站 浙江 宁波 315010 2.浙江环宇建设集团有限公司 浙江 绍兴 312000)

**摘 要** :中央空调水系统是一个较为复杂的系统 ,对中央空调系统的运行效果至关重要。文章总结归纳了中央空调水系统常见的几种弊病 ,并探讨其产生原因 ,提出了相应的改进措施。

**关键词** 水力不平衡 堵塞 凝结水 水泵扬程

中图分类号 :TU831.36

文献标识码 :B

文章编号 :1002-3607(2002)04-0022-02

中央空调水系统是一个较为复杂的系统 ,对中央空调系统的运行效果至关重要。在工程实践中 ,往往由于水系统中存在某几个问题严重地影响着中央空调系统作用的发挥 ,不但影响到中央空调系统所应提供的舒适性 ,同时也在一定程度上也造成了设备投资和能源的浪费。本文重点探讨几种常见弊病的产生原因 ,有针对性地提出改进措施。

## 1 中央空调水系统水力不平衡的问题

中央空调水系统中一个较为突出问题是水力不平衡。对于某些规模较大又较复杂的系统 ,通常有许多控制回路 ,由于回路大小不一、管线长短不一 ,稍有不慎就会出现水力不平衡现象。

### 1.1 水力不平衡对冷热源机组的影响

保持冷热源机组的流量在机组规定的限度内可以使设备免受损害 ,在流量低于机组设计流量时 ,安全装置将使机组停止运行。时开时停将使机组所提供的出力低于室内负荷所需的功率 ,同时如果水量突然减小 ,控制器来不及反应 ,也来不及调整机组的出力 ,就有可能发生水在管内冻结 ,其后果是相当严重的。如果是多台机组并联使用 ,随着负荷的减小 ,设计机组容量会是负荷所需容量的几倍。当实际投入运行机组多于实际需要时 ,部分机组会长长期地重复开启和停止 ,且启停周期很短。这样 ,将导致机组效率降低及能耗增加 ,而且缩短了机组的使用寿命。为确保机组良好运行 ,合理的方法是在每台机组处设置平衡阀 ,这样可调整流量至设计值。对于并联

安装的冷却塔 ,出水管上应设平衡管 ,以保证各个冷却塔水量的平衡。

### 1.2 水力不平衡对输配系统的影响

在输配系统中 ,距离水泵最远的环路因阻力大其差压为最小 ,而距水泵最近的环路则具有最大差压值。如果没有任何措施弥补这种差异 ,那么近水泵段或系统环路阻力小的环路 ,水流量会大大高于设计流量 ;反之 ,则大大低于设计值 ,整个系统中的水量处于分配不均状态。这种不均匀的水量会使建筑物内室温不均匀 ,以及室温持续波动 ,近冷水机组处房间过冷 ,距离远的则室温偏高 ;另外流量偏大的环路的房间相对较快地达到要求的室温 ,流量偏小的环路的房间需较长时间才能达到要求的室温。解决因环路压差不同引起的水力不平衡的较好办法 ,是在各环路回水总管上设平衡阀 ,可将各环路流量调至设计要求值。

### 1.3 一个值得引起注意的问题

对于采用二通控制阀的变流量系统 ,当某些房间室温达到要求值时 ,控制阀开度将关小以降低末端装置的出力 ,但是 ,随着控制阀的关小 ,作用于控制阀上的差压将增加。这样即使阀门再关小 ,但因差压进一步增加 ,流量会高于理论值 ,最终可能出现全部在低负荷运行的阀门将以开/关模式运行 ,产生振荡现象。由于系统中总水量减少 ,管道中的压降也随之下降 ,使得系统中全部末端装置压降升高 ,水泵工作点沿水泵特性曲线上移 ,水泵扬程升高 ,使得这些控制阀承受了接近最高扬程的差压值 ,导致控制阀失灵并产生噪声。解决的办法是在(供/回)水管

上短接一组自作用式压差控制阀,保持系统总水量不变,使支管环路保持一个恒定的差压值。

## 2 空调水系统的堵塞问题

由于管道堵塞引起空调水系统不能正常工作,也是常见的弊病。在调试和试运行过程中往往发现某些房间空调使用效果很差,甚至没有效果。经查找,发现很多情况是由于施工用的麻丝、铁屑粉末等杂物堵塞管道而引起的。所以,管道系统的清洗工作直接关系到空调系统能否正常工作,应从以下几个方面加以注意。

(1) 首先在设计上,应考虑在管网最低处设置大口径排污阀,便于清洗时排污。如果设计上在管网顶部采用自动排气阀,施工单位在管网清洗前不要急于把排气阀安装上去,这样便于注水时满灌及排污时将管内水尽快排净。

(2) 在主要设备及末端装置进水管上设“Y”型过滤器,避免管网内杂物进入设备及末端装置,引起堵塞报废。对于吊顶内风机盘管的过滤器最好安装于集水盘内,便于拆洗。如集水盘不够大可要求生产厂家适当加大;如做不到这点,那么在保温时,过滤器堵盖部分应做成可拆式保温,便于以后维护中拆洗过滤器。

(3) 对主要设备的进、出水管间可安装短路阀,冲洗时关闭进、出水阀,打开短路阀即可对整个管网进行系统冲洗。而对于末端装置是风机盘管,由于安装空间原因安装短路阀会有困难,可在供、回水干管上考虑便于冲洗的措施。如在供水干管末端及回水干管首端设置冲洗阀,对供水和回水的水平干管分别冲洗,冲洗时注意冲洗方向应与系统运行时水流方向一致。

(4) 在每层水平干管上设排空阀,便于分层冲洗放空及以后日常维护。

(5) 对水质应定期监测,避免因冷热水污染堵塞末端装置和腐蚀管道。对于冷冻水系统,从设计上最好考虑安装电子除垢装置,并对水质每年作稳定处理,对冷却水系统也应每年进行水质处理。

## 3 空调水系统凝结水问题

(1) 由于凝结水排水管坡度小或根本没有坡度而造成漏水,或由于风机盘管的集水盘安装不平或

盘内排水口及排水管堵塞而盘水外溢是最常见的弊病。解决的办法首先是要求凝结水水平管保证不小于8‰的坡度,凝结水管的断面应足够大,建议支管不小于 $D_N20$ ,中间不得有纵向弯曲以避免气阻使流水不畅;其次是风机盘管的集水盘应向排水孔有1%左右倾斜,对某些自制加工的集水盘,盘的翻边应作等水平高度补偿,使不因倾斜而减少容水量,集水盘倾斜过大或过小均不适宜。凝结水排水管选材建议采用PVC管或ABS管,其管内壁光滑,水中污染物不易流挂。

(2) 冷冻水管道与阀门接口处保温质量差易造成表面结露,形成凝结水漏水。保温操作时应严格按照标准图施工,保温层应紧贴管壁,隔气层要严实、密封。另外,运行中阀杆不可能保持滴水不渗,而且外露的阀杆及手轮还要结露,所以阀门保温与管道保温间一定要设防水层。严禁某些密度不一、厚薄不均的劣质保温材料在工程上使用。

(3) 若末端装置集水盘上的排水口很小,当风机启动后,集水盘处于负压处将造成重力排水不畅,不但可能造成集水盘往外溢水,而且还会从排水管向内漏风,若凝结水管直接引进窨井,还会形成细菌污染。建议生产厂家将风机的集水盘改在风机的正压区,若有困难可将集水盘排水口放大或设水封。若为落地风机,其基础可增至高于地面150mm,在排水管下部增设水封,或在凝结水立管下设水封。

## 4 水泵的选择与流量限定问题

(1) 对于高层建筑,选择水泵时千万不能忽视水泵的耐压强度,在系统没有竖向分区情况下,安装于建筑物底部的水泵承受的静水压力很大,设计上往往没有提供水泵耐压要求,加上水泵样本也无此参数,施工单位在采购时如忽视这个问题,往往造成水泵运行一段时间后出现水泵壳体碎裂现象,所以在水泵选购时,一定要根据工程实际需要提出水泵的耐压要求。

(2) 在空调的集中冷热源系统,不论是冷冻水系统还是冷却水系统,常见多台泵并联的设计。而在实际运行中,大部分时间常为部分负荷运行,有时只需开一台水泵,这时系统摩阻大大下降,水量上涨,可能导致泵的电动机过载,轻则跳闸,重则烧坏电机,影响制冷系统正常运行。(下转第25页)

根用于给灯具应急电源充电的充电电源线,一根用于给灯具提供正常工作电源的开关电源线,以及一根工作用零线。

充电电源线的作用是用于给应急灯具的应急电源(蓄电池)充电,应连接在照明配电箱进线开关的出线端,也就是配电箱内各配电回路支线开关的进线端。这样,在非火警的正常工况时,只要不发生停电事故,无论正常工作照明是否开启(即开关电源线是否带电),由于充电电源线始终带电,该应急灯具将始终处于充电状态。一旦因发生火灾事故而关断电源,已经被饱和充电的应急电源将自动投入,使应急灯具继续点亮不少于规定的应急时间(不小于 90 min),确保现场人员在工作照明被切断后,依靠应急照明可以安全有序地疏散。

在照明配电箱中连接应急照明电源线时必须注意,充电电源线一定要与该回路的开关线同相。否则,应急灯具将会引入 380V 电压,这将会烧坏应急电源。

### 2.3 应急灯具到现场未进行正确地检验与试验

应急灯具在使用中出现应急时间不足或应急时不亮的问题,其根本原因是生产厂家出厂产品质量问题。同时,也存在着施工人员对应急灯具在现场

如何检验、以及采用怎样的检验方法的问题。现分述如下:

(1) 应急灯具到达现场后,应对全部灯具是否具有应急性能进行检验,并对是否具有足够地应急时间进行抽验。检验和抽验时的接线应模拟现场接线。检验时应用分路开关与总开关进行通、断电操作不少于 3 次,每次都应有充放电现象。抽验的目的是检验应急灯具的应急时间是否足够。应先充电 24 h,再断开外接电源,应急灯应持续点亮不少于 90 min,且不少于灯具生产厂家的规定。抽验的数量建议不少于 5 个。如果出现不合格,应加倍抽验,再出现不合格,应判定该批灯具为不合格品,不得用于工程。

(2) 应急灯具及其线路安装后,在工程交付前,应用正式电源或现场临时电源对所有应急灯具充电 24 h(操作方法为:合上照明配电箱的进线开关,使充电电源线带电),然后断开充电电源,检查应急灯,如果每个灯具的应急时间都能达到不少于 90 min,且不少于厂家的规定时,该工程的应急照明系统就达到了使用功能要求和交工要求。在交工前,应详细记录,作为交工资料。

收稿日期 2002-02-27

(上接第 21 页)

此外,因为杀生剂对于微生物有极大的毒性,且不宜生物降解,会对环境造成二次污染,因此,在抑制微生物繁殖的同时,要求能将微生物以及造成的生物粘泥从系统的表面上完全剥离下来,通过旁滤池将其滤掉。所以,在选择非氧化型杀生剂时应选择对污垢有剥离作用的药品,或辅以季胺盐、松香胺类剥离剂,每周向水中投放 1~2 次即可。

在循环冷却水处理中,一般都不采用单一的药剂,而是选用几种药剂轮换使用,或将几种药剂配成复方杀菌剂使用,以增强杀菌效果,同时,还应考虑与缓蚀剂、阻垢剂的匹配关系,以便对水垢及污垢等同时进行处理,保证水质,使系统运行高效可靠。

参考文献:

- [1] 伍小宁,童秀霞.中央空调系统循环水的处理技术[J].安装,2001(3):22-23.
- [2] 阮继成,杨和基.建筑给水管材的一次飞跃[J].安装,1997(5):38-39.

收稿日期 2001-11-07

(上接第 23 页)

对于这种系统,建议在每台泵的出口处配备流量的限定装置,通常采用流量控制阀,可自动的稳定流量。

由于空调水系统涉及的问题较多,综合影响因素面广,以上分析仅为粗浅认识,有待今后继续研究。

参考文献:

- [1] Robert Petitjean.水力和网全面平衡技术[M].北京:中国建筑工业出版社,1991.
- [2] 张登春,陈焕新,于梅春.中央空调水系统常见问题及其处理[J].建筑热能通风空调,2001(4):57.
- [3] 李娥飞.暖通空调设计通病分析手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1991.

收稿日期 2002-03-19

《安装》杂志 2003 年征订工作已开始,本刊编辑部现仍提供 2002 年补订,欢迎垂询,欢迎直接和编辑部联系订閱。