

中央空调水处理技术的选择应用

邝演彬 (广州市第四装修有限公司)

摘要: 本文针对现时中央空调水系统水处理的不足,并对中央空调各系统的特点及其受到水质的危害以及有关的水处理方法进行了简单介绍。提出了针对不同系统水质要求制定相应水处理方案。

关键词: 冷冻水 冷却水 水处理技术 结垢、腐蚀

随着人们经济生活水平的提高,人们对生活质量要求也越来越高,目前几乎所有的宾馆、饭店、行政大楼及高层建筑均使用中央空调,然而,由于经济投入的考虑,人们往往忽略了水质处理对空调系统及设备的使用寿命的影响,很多情况下都只单一的在系统中使用电子水处理或加药处理,但是这些水处理方法都只是解决了某一方面的问题,难以适应复杂的水处理工作。许多中央空调的冷却水系统和冷冻水系统有不同程度的锈蚀和污垢产生,引起压缩机排气温度升高,制冷量不断下降,各换热器得热阻增加,降低换热效率,严重影响空调设备的安全运行。因此在暖通空调系统设计、施工和运行过程中,应对水系统的水处理和水质运行管理引起足够重视。俗话说,对症下药,水处理的方式和等级需对水系统的形式、设备所用的材质、水温和水的成分作出评价来确定,因各种不同类型的水系统需用不同的水处理方法。

1 水处理的必要性和国家规范对空调系统水质的要求

如果不进行水处理,一般在自来水的情况下中央空调各部件的腐蚀率为:

金属腐蚀率碳钢为 0.216mm/a 、铜为 0.009mm/a 。
污垢热阻系数 K 为 $3.4 \times 10^{-4}\text{m}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C} / \text{kcal}$;

根据中华人民共和国设计标准 GBJ50050-1995 的规定,金属的腐蚀率控制指标应达到:碳钢 $\leq 0.022\text{mm/a}$ 、铜和铜合金 $\leq 0.005\text{mm/a}$ 、不锈钢 \leq

0.005mm/a 、污垢热阻系数 $K \leq 2.0 \times 10^{-4}\text{m}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C} / \text{kcal}$ 的要求,才能保证设备使用寿命达到设计要求。表 1 为有关方面的统计。

可见,水处理对于设备使用寿命有着非常大的影响。

2 系统分类及特点

中央空调系统一般分为三部分:冷冻水系统、冷却水系统及冷凝水系统。三个系统各有不同特点,因而系统的水处理应因应系统特点,选责经济、合适的水处理方法,以达到延长管线及设备使用寿命,节水节能的目的。

冷冻水系统特点: 空调中的冷冻水系统一般为闭式系统,冷冻水温度较低,不与空气接触,只有补给水会给循环水带入溶解氧而引起腐蚀。因而,冷冻水系统主要是受结垢和腐蚀的危害。在南方,一般冷冻水系统都是用自来水,在自来水中这两种危害同时存在,只是由于水质差异,危害的主副性有所区别。

冷却水系统特点: 冷却水大多为开式系统,在运行中由于与大气接触空气中的杂质、细菌、等随时都可以进入循环水中,而冷却水的温度在 $30 \sim 37$ 度之间,很适合各种细菌及水藻的生长繁殖。同时,冷却水系统由于水量蒸发及飞溅损失,水浓缩的过程,系统中水质硬度随着浓缩过程的进行而增加,其表现出的结垢倾向会随着浓缩倍数的增加而增加。如果仅采取简单的减少排污量,甚至不排污的方式,蒸发器内管和冷却塔上会出现严重的结垢现象,因而,冷却水系统的特点决定了必须解决结垢、腐蚀和藻类细菌滋生三大问题。

冷凝水系统特点: 冷凝水系统通常隐蔽在天花吊顶内,夏天空气潮湿,湿度大,再加上管线大多隐蔽在天花吊顶内,极易生成细菌及发臭。这些细菌及臭味比较容易随风机盘管送风系统串入室内造成污染。

3 中央空调水处理的方法及实践

表 1 设备使用寿命 (单位:年)

| 设备器材 | 预防处理 | 事后处理 | 实际使用年限 |
|----------|------|------|--------|
| 给水管(白钢管) | | | 12.6 |
| 扬水泵 | 16.0 | 7.5 | 9.7 |
| 潜水泵 | 11.7 | 5.0 | 6.1 |
| 冷冻机(涡轮式) | 16.4 | 10.0 | 11.2 |
| 冷却塔 | 13.0 | 6.0 | 9.9 |
| 空调机(包装型) | 13.3 | 7.5 | 7.9 |

注:1 本数据来自日本“建筑业协会”统计,而中国还未有有关统计数据。

水处理方法根据水质条件、设备要求的差异而有所区别,总体来讲主要分为物理处理和化学处理两大方法,下面对目前常用的一些水处理方法做简单介绍。

3.1 pH 值调节法

抽取样本,算出兰吉勒饱和指数 LSI 和雷那稳定指数 RSI,预测结垢和腐蚀的倾向,通过排污或加酸、加阻垢剂调节水的 pH 值,使水达到既不结垢,也不腐蚀的理论酸值,硫酸或盐酸使理论值不变,但是由于水质条件及工况的日常变化,在实际操作中难度太大。

3.2 软化水处理

最常用的就是将水中结垢性离子如 Ca、Mg 通过置换去除。但实际上,带来了更为严重的腐蚀现象,腐蚀穿孔、泄漏经常发生。相对腐蚀而言,结垢性离子 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、碱度为保护性离子,软化水正是由于去除了这些离子,增加了 Na^+ 、 Cl^- 等腐蚀性离子,从而加重了设备的腐蚀,所以说软化水虽然避免了结垢问题,却加重了腐蚀,这种现象会随着时间推移而显露出来,所以在循环水系统中,尽量少使用软化水和去离子水。

3.3 静电水处理技术

静电水处理设备分为两类:一类是静电除垢仪,利用高压静电场进行水处理;另一类是电子水处理仪,水流经低压静电场,与电极接触,水中大量电子被激励,达到处理的目的。静电水处理属于物理方法,与化学药剂方法不同,基本上不是靠改变水中离子成分达到水处理目的,而是通过高压或低压静电场的作用,改变水分子结构或改变水中的电子结构,致使水中所含阳离子不致趋向器壁,更不致在器壁聚集,从而达到防垢除垢目的。但由于其电场只能在一定的距离内有效,一旦距离发生变化或者由于电场力的减弱,水中离子频率的不断变化,往往时间一长,便失去了阻垢作用。

3.4 磁化处理

利用磁场效应对水进行处理,方法为冷却水通过永久性磁铁的磁场,切割若干次磁力线后成为“磁化水”。在“磁化水”中产生的晶体不形成水垢,而是无定型粉状,不会粘附在管壁或物体接触表面,再通过定期排污去处。但在实际应用中,处理能力与电子、静电场差不多,具体实用效果有待证实。

3.5 传统的化学加药水处理

化学方法处理是通过投加各种水质稳定剂,如缓蚀阻垢剂、表面活性剂以达到防垢目的,通过投放有机磷酸盐、聚丙烯酸钠、聚磷酸盐等防腐蚀,防止细菌和水藻

的方法是投放杀生剂、纯化剂。

3.6 混合法

混合法就是将几种方法联合起来使用,组成智能水处理系统。如化学处理与精确旁流组成的系统以及智能感应式水处理器与精密旁流处理器组成的系统等。旁流精确过滤的方式,是通过安装旁路精密管道过滤器的方式,将冷却水中的悬浮物,藻类粘泥和风沙及碎踏片等过滤,提高运行水的洁净度。

4 水质的运行管理

有了健全有效的水处理系统还足够,在系统运行当中,还需要建立和健全空调水系统运行管理方案,定期清洗、定期检查,以使设备和系统保持良好的运行状态,这对于保护和延长管道及设备的使用寿命同样有着很大的帮助。

5 结论

综合以上所述,怎样在保护和延长管道及设备使用寿命情况下,节约水资源,需要我们制定正确的水处理方法及运行管理方案。冷冻水系统由于水温比较低(一般为 $7 \sim 12^\circ\text{C}$) 因此腐蚀速度缓慢,只需通过投放腐蚀抑制剂作为放腐蚀的处理措施就足够了,在系统停止运行时,系统内要充满水,防治产生腐蚀。而冷却水系统由于与大气接触,同时需要解决结垢、腐蚀和藻类细菌滋生的问题,因而最好是针对各个问题使用混合法,通过精确旁流系统结合化学药物的方法,以达到良好的水处理效果。对于冷凝水系统,首先要保证管道有足够的坡度,以防积水,同时可以在接水盘放些防酶片,抑制细菌和粘泥的产生就足够了。

生各种各样的水处理方法都各有优点同时也有局限性及缺点,不同水系统由于各自不同的特点,同时又具有几种的危害,因此,我们在选择水处理方案时,应该根据具体的系统特点,有针对性的从经济上及技术效果上指定水处理方案,以达到最优的水处理效果。目前,市场上已经有许多水处理公司,对于用户来说,选择有专业资质的水处理公司来指导制定经济实用的水处理方案,比盲目使用各种水处理方法更能够事半功倍。●

【参考文献】

- [1] 陆耀庆. 实用供热空调设计手册. 中国建筑工业出版社
- [2] 陆亚俊, 马最良, 皱平华. 暖通空调. 中国建筑工业出版社
- [3] 袁俊, 陈宏. 中央空调系统循环冷却水、冷水化学处理. 制冷技术