

[中央空调]

中央空调的维护保养与节能

文/合肥新桥国际机场设备保障部 鲁晨

按照大型中央空调的水循环系统结构分类，结合多年的工作实践，对其维护、保养及节能等方面分别作简要分析与介绍，以便与同行交流、学习。

中央空调以其高效节能、运行稳定、安静卫生等优点而倍受广大用户的青睐。因此，目前中央空调作为一种现代化生产、生活中必需的设备，已被广泛应用于各大公司、单位，乃至家庭。在实践中如何保障中央空调的正常运行，关系到许多其他重要仪器设备的稳定正常运行、以及提供舒心的环境。针对水作为蓄冷降温介质的大型中央空调，其水循环系统分为一次侧和二次侧。一次侧是主机直接降温后的水，二次侧是给用户降温用的水。两

者不直接接触，而是通过板式换热器（简称板换，常见的有不锈钢、钛板、铜板、镍板及哈氏合金等板换）彼此交换热量。本文按照大型中央空调的水循环系统结构分类，结合多年的工作实践，对其维护、保养及节能等方面分别作简要分析与介绍，以便与同行交流、学习。

一次侧方面值得注意的

大型中央空调的系统结构框图如下图所示

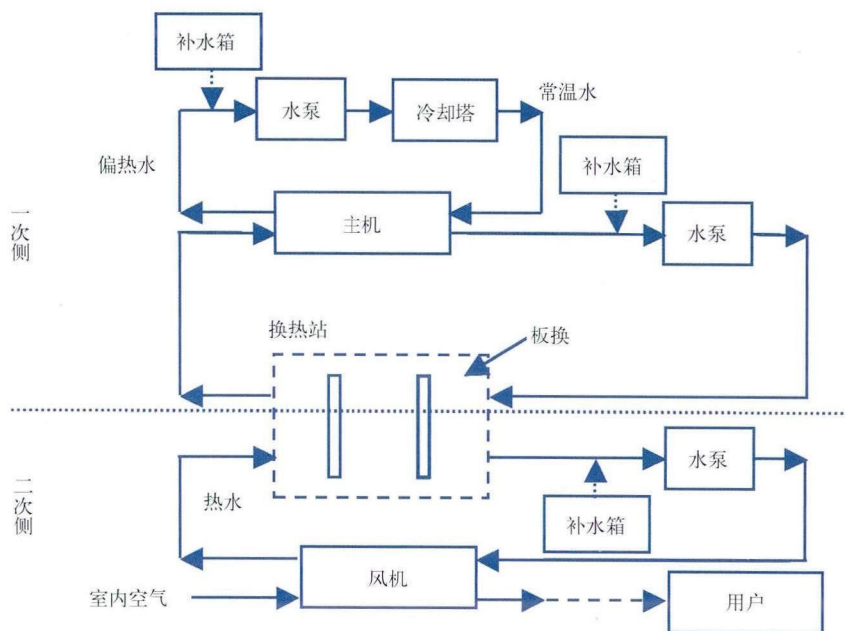


图 大型中央空调的系统结构框图

(1) 衡量主机运行的主要技术指标有电压、电流、油压、油温、水流量和水温等。

1) 电压、电流值大小在合理规定的范围内,是主机正常运行的核心指标,对于大型中央空调,务必与供电单位做好协调,保障正常供电,同时每天定时检查控制柜记录数据,实时监测电压电流的稳定性。若有停电通知,因大型中央空调耗电很大,往往没有备用电源,因此需提前关闭主机,发生这种情况极少。

2) 油压、油温也是保护主机正常运行的、内部的一个重要参数,只要油过滤器、加热器、出口阀等保持正常,该指标出现异常的概率较小,应留意主机有无油泄漏并对照参数核查。

3) 水流量是机器正常运行的保证,一般根据主机的运行功率,开动相应数量的水泵并控制好水流量,否则机器会因水流开关保护而自动停机,影响主机寿命并导致空调效果下降。如“合肥新桥国际机场”采用的格力LSBLX4400G离心式冷水机组,当该主机开启正常运行,可用功率140 kW,转速1000 r/min的水泵辅以运行。当转速下降水流量也下降,且噪声增大。

4) 水温也是主机正常运行的参数之一,包括冷冻水和冷却水,两者均应该保证在一定范围内,具体数值根据主机和水泵功率而定。否则会导致冷冻水或冷却水开关保护而停机。比如上述型号的制冷主机,常温水温可保持在26~30℃,冷冻水温可保持在4~12℃。

(2) 水管系统

水管系统的常见故障出现在阀门开度和过滤器堵塞等情况。

1) 阀门开度在管路铺设前都会有相应设计,一般情况下,阀门开度保持在百分之百或百分之零(即全开或全关)就可以了。有时候因为频繁开、关导致阀门损坏不能正常开启闭合到相应的开度,而影响系统工作。遇到这种情况可以更改该条管路中的其他阀门开度达到均衡,但只可短期使用,还应尽早将阀门修理或更换。

2) 过滤器堵塞是一种常见的故障现象,会导致主机因水流开关保护而停机,也会导致水泵软接部分吸瘪而影响主机工作,出现这种情况应及时对过滤器做清洗除尘工作。打开过滤器检查,有些情况是大量垃圾吸附在过滤器上堵住孔眼。还有就是过滤网直接被高压水流搅坏,需增加固定杆或换用更好的材质制作过滤网。

(3) 水泵系统的常见故障,主要发生在电压、电流偏离正常变化范围、异物堵塞和自身磨损等情况,可分别诊之并加以排除。

1) 由于种种外界因素导致异物进入水泵并卡住的情况,这种现象对水泵影响极大,很容易导致水泵损坏(如电动机绕组烧坏),当听到异响或水流量明显不正常的时候,应及时对水泵的进水管、供电线路等做仔细检查,消除故障(隐患)。

2) 自身磨损是因长期使用,或当初安装存在瑕疵,尽管短期问题不大,但长期使用效率明显下降,在日常巡检时若有发现水泵明显异常。常见的有轴承、叶轮、电动机和机械密封。也应对相关部分做更换以使水泵正常运行。新桥机场中央空调系统的水泵主要是西门子的,几年来使用效果不错。

(4) 冷却塔的常见故障发生在异物堵塞和蓄水池。

1) 由于冷却塔暴露在室外,经常会有杂垢进入冷却塔影响其效率,而杂垢很容易进入水系统,导致过滤网堵塞,影响管路系统的通畅,应定期给予清洗除尘。

2) 蓄水池是冷却塔水循环的地方,应置于较为干净的场所,平时注重保洁,并立防护标识,避免异物。

二次侧方面值得指出的

(1) 末端风机的主要问题发生在控制柜、电动机和过滤网。

1) 控制柜中各设备应每天巡检,尤其是夏季高温的时候,确保各端子、接线柱,启动器等处于正常运行中。主机控制柜经常因高温且湿气重,导致接线桩头发黑,产生烧焦的异味,应立即作保护处理。

2) 电动机是风机的核心设备,不但应定期检查,还要定期维护、保养。加油除尘,检查传动带松紧,有无异响等。

3) 过滤网需定期清洗,一般可以在3个月内清洗一次。长时间使用风机,滤网会积累一层厚厚的污垢(细菌滋生地),不及时清理会影响风机运行效率,增加能耗,也会导致出风有异味,或可定期做pH值检测作进一步处理。

(2) 水管的常见故障易发生在阀门、排污口

1) 阀门开度根据用户对温度的需求可做相

应的调整,但若有用户经常反映温度不正常的时候,可检查问题是否出在阀门上,阀门能否正常开启或关闭。

2) 排污口一般处于管路的下方,当循环水过脏时,定期打开排污口,排掉污水,保证循环水干净,使空气清新以利健康。为了节能,末端风机根据用户需求选择时段开启。

(3) 风管的常见故障集中在复合风管、铁皮风管和风管设计三个方面。

1) 复合风管较轻便,容易查漏和维修,但其通风量有限,当风量过大很容易吹破风管导致空调效果下降。

2) 铁皮风管通风量虽大,但笨重不易安装,当风量较大时还会有很强的噪声,应视具体情况安装。

3) 风管的设计安装尤为重要,有些施工单位为图省事甚至安装失误不愿意重新安装,便私下自行延长管路,导致空调几乎没什么效果,而事后便难以更改,所以管路设计非常重要。如某单位的顶楼采用的风机却是在地下室吹过来的,因此每逢夏季便闷热难堪(冬季因为暖气上浮影响较小)。

(4) 换热站的常见问题发生在水泵、分集水器和阀门

换热站是一次侧水与二次侧水彼此换热的地方,也是整个系统的重要组成部分,对换热站,应每天巡检,对其各控制柜,包括水泵、分集水器等设备的基本运行状况做好检查,确保系统正常运行。整个大系统的循环水一般在4~5个月内彻底换一次。

在类似机场、火车站等中央空调的庞大系统中,出现故障的原因客观上非常多,以上仅为最常见的几种易发生问题的例子,具体情况还需根据故障现象去现场逐个排查,便于中央空调稳定正常运行。需特别指出,大型中央空调主要用于制冷,当然也有电加热的中央空调,只是由于该法制热耗费二次能源,效率低应用较少,往往采用锅炉制热,所以本文未予介绍。

节能举措

大型中央空调的节能是根据冷冻机的回水和出水的温度差,改变冷却水循环泵的转速,即改变冷却水的流量,从而保持冷冻机的回水与出水的温度差相对恒定。支持系统运行的设备

电动机绝大多数的时间是处在空载、轻载和变负载(空、轻、重交替工作)的情况下运行,负载率低则工作效率低,电能终端利用率只有30%~40%,电能损耗严重已成为空调系统普遍存在的现象。在以水作为输送冷量的中央空调中,空调系统消耗主要体现在空调冷热源能耗、冷却泵和冷水泵能耗,其中冷热源能耗(即冷水机组)约占1/2,冷却泵、冷水泵及冷却塔风机约占1/2。实际中为了实现节能:

1) 强化能耗管理考核。利用先进的在线检测、控制和信息化技术,优化输配设备运行管理,特别是优化主机运行模式、运行参数,避免人为管理的跑冒滴漏现象,特别是在炎炎夏日或数九寒冬,既要以人为本,又要珍惜宝贵的能源。这一点是节能关键。

2) 针对主机,采用耗电谷值时开机蓄冷或加大供冷量,峰值则减少使用。如部分蓄冷,在夜间制冷储能,以补足白天高峰制冷负荷,白天同时使用制冷机与夜间储存的冷量供应空调负荷。过渡季节(如春、秋)尽量利用新风,减少空调的运行或采用小型冷水机组。

3) 在大空间采用分层空调和置换通风,尽量减少无效空间区域的能量消耗,只满足有效区域的舒适度。尽管机场航站楼实施有难度,但在保证乘客第一,还有节能的余地,如平时人不多甚至很少有人的地方。

4) 进一步改善水系统及末端系统,减少空调负荷。针对末端风机系统,要经常清洗、除尘。风机压头裕量适可,否则风机能耗高,且噪声大。

结束语

维护好、保养好同时兼顾节能与高效利用大型中央空调,是一名该部门技术人员必须尽职尽责的工作,需要细心观察,每一步都需要坚持工作至上的职业操守。对于机场这样的单位,是地方精神文明建设的形象窗口,也是地方改革开放、招商引资的窗口,既要给乘客营造舒适的环境,又要给单位节能降耗尽心尽力,以实际行动践行社会主义核心价值观,需要类似我们机场具有大型中央空调设备保障部门的技术人员,只要付出更多辛勤汗水,一定会得到社会较高的评价。**EA**

(收稿日期:2015.06.01)

(编辑:白文亭)