

# 分析水冷多联机系统运行性能

连志强

西安永威置业有限公司

**摘要:**目前,水冷多联机系统结合了风冷多联机和水源热泵的优点,是在现有风冷多联机基础上将室外机风冷模块改为水冷,相对属于一个比较新的空调系统,本文首先分析了现代水冷多联机系统的特点,然后对其系统设计进行了阐述,最后分析了水冷多联机性能。

**关键词:**水冷多联机、特点、性能分析、系统设计

随着科学技术的进步,水冷多联机作为新一代的VRF空调系统被广泛的应用于大型的建筑物中,其集合了变制流量空调系统和热泵空调系统。通过高效换热器和中间介质循环水,利用低品位热源中的热能进行制冷供暖。为人们的生活极大的节省了能源。

## 一、水冷多联机系统的特点

### 1、能效比高

水冷多联机系统水源侧多采用中低温水输送,对管道造成损耗小,并且在室内采用了制冷剂直接蒸发技术,避免了冷水机组二次换热所造成的机组换热功率下降。同时,该系统将压缩机与冷凝器集中到了一个单元内,形成了新的压缩冷凝单元。这样大大缩小了其自身的体积,即使放在楼层的小房间或者吊在房屋顶上也可以使用,从而降低了制冷剂环路的长度,提高了系统的能效比。

### 2、机组性能稳定,不受季节温度的影响

新一代的水冷多联机系统采用的稳定的水源作为制冷剂源,不受季节温度变化的影响。即使在炎热的夏季,其制冷的能力也不会衰弱。尤其在制热过程中,其基本不会随着室外温度变化而变化,同时室外也不会出现结霜和除霜等现象,体现了其换热温度、效率高。

### 3、设计和安装自由

与传统的风冷空调相比,其使用冷却介质不同,水冷多联机使用的冷却介质是水,所以其冷凝器为套管式的。而且水的比热容及密度远大于水,所以在设计时,冷凝器的体积大大的减小,这对于其安装提供了很大的便利,可安装在建筑物的任何地方。而且减少了很大的噪音,对于人们的生活也多了一份安静。

### 4、制热制冷可以同时,且具有热回收功能

随着建筑物的发展,现代的建筑物体积大,而且结构复杂。人们对于生活的舒适度也有了很高的要求,尤其是在夏季和冬季交替的时候,存在制热制冷两种模式的需要,普通的空调根本无法满足该两种形式且又不能节省能源。最重要的是,水冷多联机还可以实现热回收,满足了统一建筑物不同区域的制热制冷需求,实现了很大程度的节能。

## 二、水冷多联机系统设计

### 1、换热器系统

水冷多联机系统采用的是封闭换热器系统,由于水冷多联机系统使用的冷却介质是水,所以在设计换热器系统时,必须考虑水中的一些离子,如钙离子、镁离子等对设备的腐蚀性。所以必须使用闭式的换热器。

### 2、辅助加热系统

在水源工况情况下,为了防止冬季供热时,机组内进入水后使水源泵机组运行时温度超出正常范围,采用的防冻液或者辅助加热措施。采用一些防冻液如乙二醇等,虽然能够解决闭式地表水换热器冬季取热不足的问题。但由于其投资大,而且又容易对环境造成污染,所以采用电动空气源热泵机组辅助加热的方式更合理一些。

### 3、监测监控

对于水冷多联机系统,通过对其一些参数如,室内外空气的温湿度、水冷多联主机、室内机等的耗电功率等。进行监测监控,可以更准确的记录设备运行后的使用性能,并能够提供能耗优化的决策。所以对于整个空调系统运行参数和能耗参

数进行详细的分析和评价是很关键的一步。

## 三、水冷多联机性能分析

### 1、水冷多系统耗电量分析

水冷多联机系统主要由室外机、室内机、水泵、空气源热泵等组成。其中室外机耗能所占有的份额最大,通过实验证明,其所占份额达到了70%;其次是冷却水泵,其占的份额不到总份额的1/4,而室内机的耗电量最小,为耗电量的1/23。<sup>[1]</sup>

### 2、系统的季节能效比分析

对于水冷多联机系统,不能简单的用某一点能效来衡量整个系统,必须用季节能效来分析其运行效果。使用季节能效的优点在于能够较好的反映实际系统的能源使用情况。为总能耗及设备的完整性能较好的提供依据。

而且,由于环境温度的变化,建筑负荷也随之发生了变化。所以,空调系统的容量也应进行改变以达到节能的目的。根据水冷多联机机组在冬季运行时期的平均进出口温差及累计流量。可得出总制热量与耗电量的季节能效比值为4.14<sup>[2]</sup>,结果远远高于空气源热泵的比值。根据公式:

$$E_s = E_0 / E_e$$

式中 $E_s$ 为季节能效比值, $E_0$ 为机组在供暖期的总制热量, $E_e$ 为机组总耗电量。

### 3、水冷多联机系统耗能分析

根据水冷多联机制冷变化量曲线分析,在室内蒸发器进口空气温度一定时,其制冷量随着转换进水温度的升高而升高,而进水温度保持不变时,则制冷量随着进口温度的升高而升高。

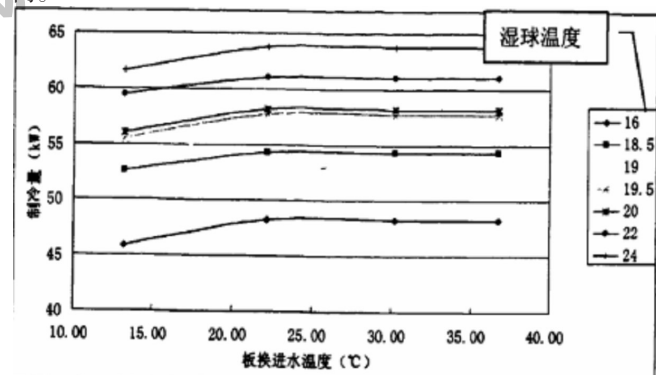


图3—1 制冷变化量变化曲线

### 4、水冷多机组瞬时能效比分析

热泵机组的能效比,通常是指其在冬季供暖时,制热量与输入功率的比。经过研究表明,无论是制热还是制冷,其能效比均会随着负荷率的下降而上升。当机组负荷率达到40%~80%时<sup>[1]</sup>,其效率最高。

总之,水冷多联机作为一种新型的利用可再生能源的热泵技术受到了广泛的关注,其具有高效、节能等优点,并且国内外已经对此进行了研究。并取得了一定的成果,在实际工程中,水冷多联机系统正被广泛的应用。尤其在大型的办公楼等公共建筑中,可以实现大幅度的降低耗能。

### 参考文献:

- [1]高吉祥.多联机空调系统优化设计探讨[J].中国新技术新产品.2011(08)
- [2]周鹏飞,贺群妮.多联机空调系统运行性能的影响因素分析[J].制冷技术.2012(03)
- [3]罗伦,张敏.多联机空调技术及其应用[J].高职论丛.2010(04)
- [4]石文星,周德海,赵伟.关于多联机统一称谓的思考[J].暖通空调.2010(12)