

# 中央空调经济运行工况分析

籍建才<sup>1</sup> 刘树岭<sup>2</sup> 戈振海<sup>3</sup>

1 石家庄建设集团有限公司; 2 河北第五建筑安装设备公司; 3 沧州市建设设计研究院

**摘要** 对影响空调能耗的各种因素进行分析,重点讨论了中央空调经济运行工况的可行性及其带来的问题,介绍了逆流小温差风机盘管,为中央空调经济运行工况的应用提供指导。

**关键词** 中央空调;经济运行工况;风机盘管

**中图分类号** TU831

随着社会经济的发展,各种高档公共建筑以及住宅小区不断涌现。为了得到舒适的居住室内环境,中央空调在这些建筑中得到了广泛的应用。但是,空调能耗在建筑物总能耗当中占着 40% ~ 60% 的比例<sup>[1]</sup>。在提倡能源和环保的今天,对空调的节能运行研究有着重要的意义。

## 1 空调能耗影响因素

空调能耗影响因素有很多,结构分析如图 1

对于一个空调环境来说,影响能耗的因素包括空调系统、维护结构、外部环境、运行管理、运行工况等方面。

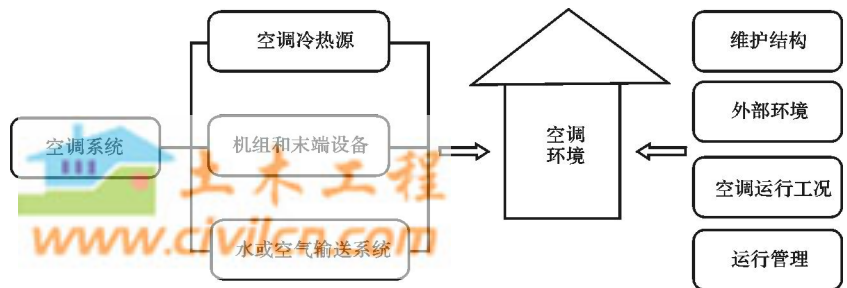


图1 空调能耗影响示意图

### 1.1 空调系统

根据研究空调冷热源能耗

占总能耗的一半,这部分是空调节能的主要内容<sup>[2]</sup>。尽量使用廉价能源如地能、太阳能、废热等,推广蓄能技术的使用。对于机组和末端设备在设计过程中尽量选用重量轻、单位风机功率供热量大的机组,考虑变风量系统的使用。对于水或空气输送系统选用风量与风压匹配合理的设备,避免漏风点的存在,水泵的选取应注意与整个系统的匹配,避免大马拉小车的现象。

### 1.2 维护结构

对于维护结构对中央空调系统的能耗影响研究比较成熟,而且在实际工程中已得到足够的注意。<sup>[3][4]</sup>

### 1.3 环境因素、运行管理

环境因素对空调能耗的影响主要体现在随着空调环境的变化系统作出的相应反应。在设计当中注意空调环境负荷的变化如人员、设备、光照等。在运行管理上制定完善的操作规程,提高操作人员的技术水平及管理节能意识。

### 1.4 运行工况

运行工况的确定对于中央空调的节能具有重要的意义,本文重点探讨中央空调的经济运行工况。

## 2 中央空调经济运行工况

### 2.1 经济运行工况

收稿日期: 2006 - 05 - 20

作者简介:男,1964年生,工程师,石家庄,050000

按照国家标准空调运行工况,夏季由制冷系统提供 7℃ 冷冻水给空调系统的末端设备,末端设备回水为 12℃,供回水温差为 5℃;冬季由系统提供 45℃ 水给末端设备,末端设备回水温度 40℃.所谓经济运行工况即不管是夏季还是冬季,供回水温差保持 5℃,夏季供水温度高于标准工况,冬季供水温度低于标准工况的运行工况<sup>[5]</sup>.

中央空调经济运行工况在不改变现行工作、生活环境条件下,比传统的中央空调工况节约降耗 15%~20%.推广高效节能的中央空调经济运行工况,改变了国内外沿用了几十年的中央空调系统设计思路和运行管理模式,为中央空调系统节能开辟了一条有效途径.推广普及中央空调经济运行工况对缓解我国日趋紧张的电力供求矛盾,节能降耗,保护环境,都有着重要意义.

### 2.2 中央空调经济运行工况的可行性

根据传热公式有  $Q = KF \Delta t$

当夏季使用高于 7℃ 的供水或者冬季使用低于 45℃ 的供水,为保证室内环境温度一定,换热量  $Q$  值应保持不变.换热温差  $\Delta t$  减小,在传热系数  $K$  不变的情况下,为使换热量  $Q$  不变,换热面积  $F$  需要得到相应的提高.只要换热面积  $F$  增大,那么采用中央空调经济运行工况是可行的.

### 3.3 需要解决的问题

由图 2 可以看出,在夏季制冷工况下,提高空调系统冷冻给水水温时,会造成风机盘管制冷能力与除湿能力的下降,造成系统能耗增大、空调环境相对温度的增加.图 3 是随着冷冻水温度升高,单位除湿能力的变化.当冷冻水供温度为 7℃,回温度为 12℃ 时,风机盘管单位面积除湿量 169192g/h;当冷冻水供水温度改变为 9℃,回水温度为 14℃ 时,风机盘管的单位面积除湿量为 14014g/h,其制冷能力下降了 17%;当冷冻水供水温度改变为 15℃ 时,单位面积除湿量下降到了 57124g/h,与冷冻水温度 7℃ 时风机盘管的除湿能力相比下降了 66%<sup>[6]</sup>.

对于舒适性空调,空调房间温度、湿度、送风速度等参数主要是由风机盘管与其它换热器的制冷能力和除湿能力决定的.而冷冻水温度变化对风机盘管或其它换热器的制冷能力和除湿能力影响很大,甚至影响到空调供冷的效果.

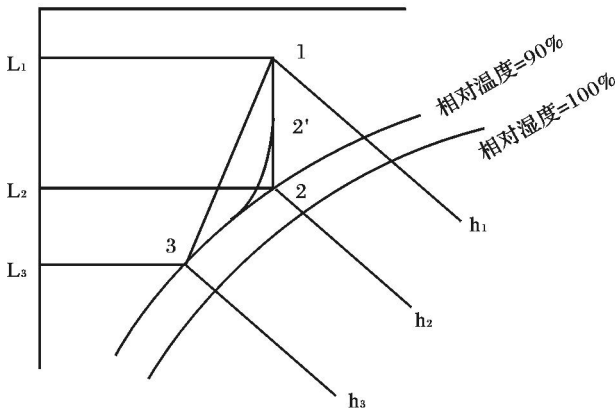


图2 焓湿图上的冷水盘管状态变化

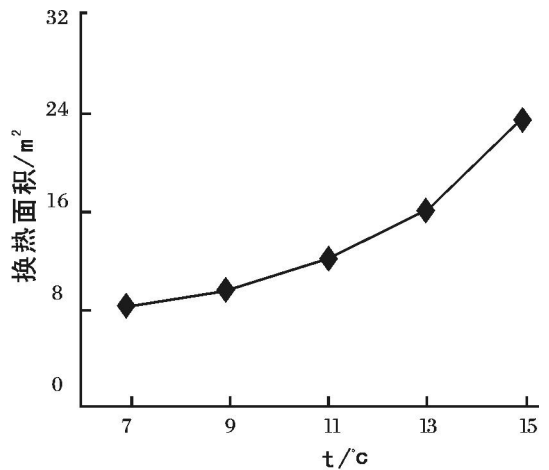


图3 各个温度所需的换热面积

### 2.4 解决方法

对于中央空调经济运行工况的应用,需要解决带来的制冷量与除湿能力下降的问题.如果使用增大换热面积的方法,第一带来系统造价成本升高、换热设备体积的增大的问题,第二需要对空调系统的除湿进行处理.

冷冻水流经传统地风机盘管时其冷冻水地流向均采取下时上出形式,属于叉流换热.而逆流小温差风机盘管冷冻水流向为前进后出,属于逆流换热,与传统风机盘管相比,逆流换热可以提高对数平均温

差即可以提高传热效率,减水或消除由于冷冻水水温提高对系统除湿能力地影响<sup>[5]</sup>.

### 3 结论

中央空调能耗地降低有着生要地社会和经济效益.通过分析可以看出中央空调运行方面地节能在整个空调系统节能当中占有重要的地位.采用中央空调经济运行工况配以逆流小温差风机盘管可以在满足正常空调环境的情况下,提高冷冻水给水温度 4 ~ 6 ,提高制冷机效率 15% ~ 25%.推广中央空调经济运行工况,初投资可以通过节约的能耗来进行补偿,节能效果显著.

### 参 考 文 献

- [1] 程瑞端,龚彦等城市空调系统现状及其凶能措施.制冷,2005
- [2] 江华,刘宪英.中央空调能耗现状调查与分析.制冷与空调,2005年增刊
- [3] 王健夫,佟志文.中央空调系统的节能探讨.哈尔滨商业大学学报(自然科学版),2002
- [4] 解勇,由世俊.某公共建筑外围护结构节能潜力分析.暖通空调,2006
- [5] 黄志刚.中央空调经济运行工况问题探讨.第七届海峡两岸制冷空调技术交流会
- [6] 傅允准,曹国海等.冷冻水温度变化对空调供冷的影响分析及对对策.沈阳建筑工程学院学报(自然科学版),2004,20

## Analysis on Economical Working Condition of Central Air Condition System

Ji Jiancai<sup>1</sup> Liu Shuling<sup>2</sup> Ge Zhenhai<sup>3</sup>

1. Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering

2. Hebei No. 5 Building Decoration Company

3. Cangzhou Institute of Architectural Design and Research

**Abstract** There are many factors which influence the energy consumption of central air conditioning system.

The paper first analyzes all kinds of factors, then mainly discusses the economical working condition of the central air condition system, and finally introduces the coil with reflunce and a little difference in temperature, which provides direction for the application of economical working condition

**Key words** central air conditioning; economical working condition; coil

(上接第 3 页)

## Study on the Programm ing of Urban Centralized Heating System

Shi Yongjiang Liu Lili

Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering

**Abstract** By using the theory and method of systematic engineering, we can combine heat sources, networks and consumers together to reach the best technical and economic target. The model is 0-1 integreted programming. Through the model, the cost model of the heat source and heat-transmission network concerned in the optimization model as well as the optimal relation between supply and demand in district heating system can be determined.

**Key words** heating; optimum programming; mathematical model