

文章编号:1000-582X(2002)08-0079-03

风机盘管系统冬季空调工况的 i-d 图设计*

郑志敏¹,杨延萍²,金孙军³

(1.重庆大学城市建设与环境工程学院,重庆 400045;2.华中科技大学环境工程学院,武汉 430074;
3.重庆正扬集团,重庆 400060)

摘要:对于风机盘管加新风系统中最常见的新风处理方式之一:处理后新风直接送入室内,文章根据冬季新风比确定风机盘管出风状态点和冬季新风处理终态点,给出了冬季空调工况的 i-d 图设计方法。对于冬季新风处理终参数的选取,给出3种情况:冬季新风处理至室内焓值;冬季新风处理至室内焓线和等温线之间;冬季新风处理至室内等温线或稍低于室内设计温度。经过比较分析,认为第2种方法是可取的。

关键词:风机盘管加新风系统;冬季空调工况;i-d图设计;新风比;新风终参数

中图分类号: TU833

文献标识码: A

风机盘管加独立新风系统和全空气系统是目前高层民用建筑空调中采用最为普遍的两种空调方式,前者以其节省建筑空间、使用灵活、节约运行费等优点,在酒店客房、办公楼等建筑中得到了广泛应用。但如何经济合理地进行风机盘管空调系统的设计,还没有较为相同的见解^[1],笔者拟就处理后新风直接送入室内方式(如图1),结合 i-d 图,重点对冬季空调处理过程作些探讨。

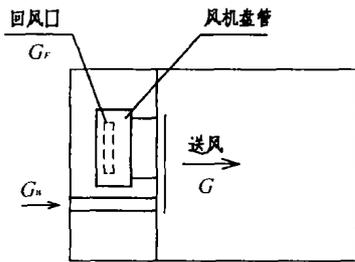


图1 新风与风机盘管送风相混合送入室内

1 按夏季空调工况选择风机盘管

在风机盘管加新风系统的空气调节系统中,夏季新风送风状态点宜处理至室内空气状态的等焓线上^[2],近年来已为同行所认可,新风与风机盘管送风混合送入时空气处理过程(如图2),作者不再作详细说

明^[3],则风机盘管需冷量:

$$Q_F = G_F \cdot (i_{N_x} - i_M)$$

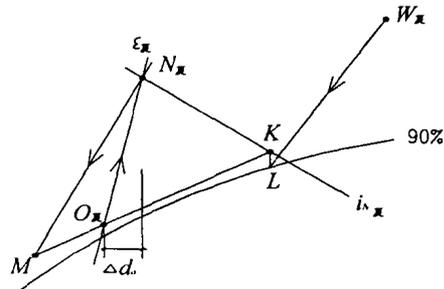


图2 夏季 i-d 图

考虑进风参数(干、湿球温度)和设计水温差,并按中速时冷量选择风机盘管^[4]。

2 对冬季空调工况的校核计算

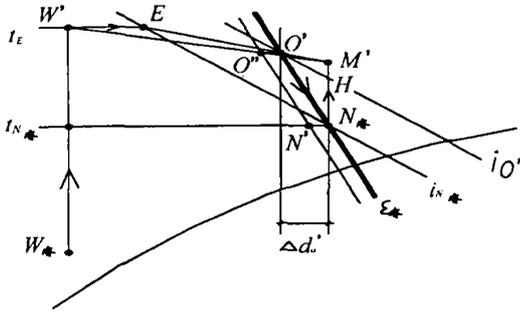
假定冬、夏空调房间余湿量 W 和送风量 G 相同,则

$$\begin{cases} G = \frac{Q}{i_N - i_O} = \frac{W}{d_N - d_O} \times 1000 \\ \Delta d_O = d_{N_x} - d_{O_x} \text{ (图2)} \\ \Delta d_O = d_{N_x} - d_O \text{ (图3)} \end{cases}$$

有 $\Delta d_O = \Delta d_O = \frac{W}{G}$, 冬季 i-d 图设计过程为(图3):

* 收稿日期:2002-03-04

作者简介:郑志敏(1974-),男,福建永泰县人,讲师,重庆大学硕士研究生。主要从事空调设计理论研究。

图3 冬季 $i-d$ 图

- 1) $\Delta d_o'$ 、 $\epsilon_{\text{冬}}$ 定冬季送风状态点 O' ;
- 2) 作辅助点 H , 为 io' 线与 $d_{N_{\text{冬}}}$ 线交点;

$$\frac{N_{\text{冬}} H}{N_{\text{冬}} M'} = \frac{EO'}{EM'} = 1 - m\%$$

- 3) 由冬季新风比 $m\%$ 定风机盘管冬季出风状态点 M' ;
- 4) 连接 M' 、 O' 点, 并延长交 $i_{N_{\text{冬}}}$ 于 E 点;

5) 考虑等温加湿, 由 $t_W = t_E$, $d_W = d_{W_{\text{冬}}}$ ($W_{\text{冬}}$ 为冬季室外空气状态点) 得到冬季新风处理终态点 W' ;

6) 对于冬季相对湿度较大的地区, 如重庆, 则一般不考虑加湿过程, 连接 $W'M'$ 与 t_O' 线交于 O'' 点, 得到新的冬季送风状态点 O'' , 经 $\epsilon_{\text{冬}}$ 送入室内, 得到室内新状态点 N' ($t_{N'} = t_{N_{\text{冬}}}$), 只需校核 $\phi_{N'}$ 是否满足要求 (一般 $\phi_{N'} \geq 35\%$ 即可不考虑加湿)。

据上, 风机盘管需热量

$$Q_W = G_W \cdot (i_W - i_{W_{\text{冬}}})$$

新风机组加热量

$$Q_F = G_F \cdot (i_M - i_{N_{\text{冬}}})$$

3 与其它设计方法的比较

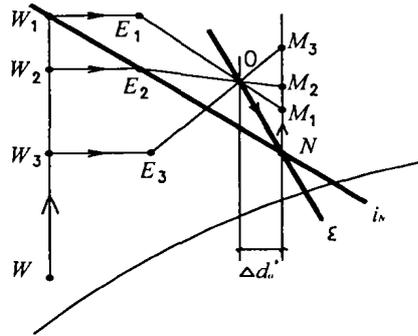
尽管目前风机盘管加新风系统冬季工况新风处理终参数如何选取, 尚无较为一致的看法^[5], 但大致有以下 3 种情况:

- 1) 冬季新风处理至室内焓值;
- 2) 冬季新风处理至室内焓线和等温线之间;
- 3) 冬季新风处理至室内等温线或稍低于室内设计温度。(新风处理终参数可按比室内设计温度 t_N 低 2°C 的方法确定^[6]。)

如图 4, 第 1 种情况新风负荷最大, 而风机盘管需热量最小, 冬季盘管在低负荷下运行, 盘管调节性受到影响。

第 2 种情况, 新风负荷和盘管需热量较第 1、3 两种情况, 在中间位置, 利于调节, 也利于新风机组和风机盘管的选择。

第 3 种情况新风负荷最小, 但风机盘管需热量加大, 盘管在高负荷下运行, 调节性也受到影响。

图4 冬季 $i-d$ 图比较

4 结论

文章给出的风机盘管加新风系统冬季空调工况的 $i-d$ 图设计方法, 有如下优点:

- 1) 根据冬季新风比 $m\%$ 确定风机盘管出风状态点和新风处理终态点, 简单易化, 对于保证室内空气品质有较大的选择性;
- 2) 新风处理终态点 W_2 在 t_N 线和 i_N 线之间, $t_{W_2} > t_N$, 在室内人员作短暂停留时, 可不开风机盘管, 也能达到一定的舒适性;
- 3) 风机盘管需热量适中, 有利于盘管的选择和调节;
- 4) 文章还给出了冬季新风处理不加湿的作法, 对于冬季相对湿度较大的地区, 主要考虑温度影响, 该方法能达到舒适性要求, 且省去了加湿设备, 节约了初投资。

参考文献:

- [1] 万建武. 风机盘管加新风系统冬季工况的空调过程设计[J]. 暖通空调, 1998, 28(3): 53-55.
- [2] 顾兴莹. 民用建筑暖通空调设计技术措施[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1996.
- [3] 赵荣义. 空气调节[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1994.
- [4] 潘云钢. 高层民用建筑空调设计[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.
- [5] 马树莲. 风机盘管系统新风处理终参数的选择[J]. 暖通空调, 1993, 23(2): 40-43.
- [6] 赵冬. 风机盘管加新风系统空调处理方法剖析和合理选择[J]. 暖通空调, 1991, 21(4): 10-12.

Winter Air-conditioning I-d Pattern Design of Fan-coil Units

ZHENG Zhi-min¹, YANG Yan-ping², JIN Sun-jun³

(1. College of Urban Construction and Environment Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China;

2. College of Environment Engineering, Huazhong Science and Technology University, Wuhan, 430074, China;

3. Chongqing Zhengyang Group, Chongqing 400060, China)

Abstract: For the most common fresh air handling way—supplying fresh air directly into the rooms after it has been handled in fan coil with outdoor air systems, the paper gives the design method of i-d pattern in winter air-conditioning operating mode, which determines the state of supply air of fan-coil units and the final parameter of winter fresh air through the ratio of fresh air. For selecting the final parameter of fresh air after it has been handled, the authors give three conditions: Winter fresh air is handled to room enthalpy; Winter fresh air is handled between room enthalpy line and room temperature line; Winter fresh air is handled to room temperature or a little lower than room temperature. The comparing result show that the second method is desirable after comparison.

Key words: fan-coil units plus fresh air systems; winter air-conditioning operating mode; i-d pattern design; the ratio of fresh air; the final parameter of fresh air

(责任编辑 姚 飞)

~~~~~  
(上接第 78 页)

## Optimum Planting System for Energy Saving and Healthy Demanded

BAI Xue-lian

(College of Urban Construction and Environment engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** It is proved that planting is effective to improve environment both indoor and outdoor resulted from the functions of plants to clean air and save energy. So the contradiction between saving energy and comfort, healthy demanded by people can be solved by planting. The planting have being emphasized and expanded during recent years, but in the planting plan, just the function of beautifying the environment is concerned and the function of ecological and saving energy are neglected. The analysis on the optimum system of planting is to make the planting system as an organic composition in the effectiveness structure and space layout of the city. Based on the study on equivalent relation of different effects on environment, the optimum system of planting structure will be determined in order to achieve the integrated effects of planting on environment.

**Key words:** planting system; saving energy; healthy demanded; integrated effects

(责任编辑 姚 飞)