

对《采暖通风与空气调节设计规范》 第 6.3.8 条的修改建议

石家庄市环境监测中心 王海英[☆]

河北北方绿野建筑设计有限公司 张方道

摘要 认为《规范》第 6.3.8 条第 2 款及其条文说明提法不准确,应予以修正。

关键词 阻力 回风机 送风机

Modification proposal on item 6.3.8 in Code for design of heating ventilation and air conditioning

By Wang Haiying[★] and Zhang Fangqiu

Abstract Considers that the section 2 of the item 6.3.8 and the interpretation are not correct and should be modified.

Keywords resistance, return fan, supply fan

[★] Shijiazhuang Environmental Monitoring Center, Shijiazhuang, China

①

0 引言

《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019—2003)(以下简称《规范》)第 6.3.8 条规定:“全空气空气调节系统符合下列情况之一时,宜设回风机:1 不同季节的新风量变化较大,其他排风出路不能适应风量变化要求;2 系统阻力较大,设置回风机经济合理”。关于该条第 2 款,条文说明如下:“……在系统阻力大时,风机风压高,耗电量,噪声也较大。因此,宜采用双风机空气调节系统。”笔者认为此款及其条文说明均不准确,准确的提法应是:当系统回风管路阻力大时,宜设回风机。下面详述理由。

1 理论分析

先分析双风机空调机组的工作原理,如图 1 所示。从图中可见,回风机仅能克服回风管路的阻力,对克服送风管路的阻力不起任何作用,因为回风机的出风是要与新风混合的,无论回风机压头多大,最终都要被混风阀消耗掉,且需消耗至负压,因混风段处于负压状态,否则新风吸不进来。因此如送风管路阻力大,只能靠增大送风机压头来克服,增设回风机或增大回风机压头是没有任何意义的。此

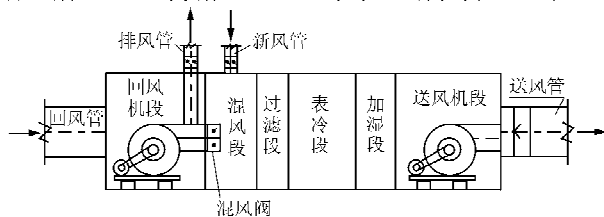


图 1 双风机系统工作原理图

观点亦可从文献[2]得到佐证。此条的提法即是:当回风管路系统阻力较大时,宜设回风机。

如送风管路系统阻力大,可采用串联两台送风机的做法。这如同某些柜式空调机组,当出风管路阻力大时需在出口增设增压箱(内含送风机,参见文献[3])一样。

2 对条文的修改建议

建议参照文献[2]第 3.3.15 条将《规范》第 6.3.8 条第 2 款修改为“回风管路系统阻力较大时。”同时将条文说明中相关内容修改如下:“在回风管路系统阻力较大时,如完全靠送风机克服,会使风机风压过高,噪声增大,因此宜设回风机,采用双风机空调系统。”

之所以建议取消原条文说明中“耗电量”之提法,是为了表述系统阻力大时用单风机的弊端并非是耗电量大,而是噪声大,因为通常情况下单风机系统的耗电量是低于双风机的,但其噪声却高于双风机。理论推导如下。

离心风机的声功率级与风压、风量存在下列近似关系^[4]:

$$L_w = 5 + 10 \lg L + 20 \lg H \quad (1)$$

(下转第 13 页)

①[☆] 王海英,女,1975 年 8 月生,大学,工程师
050021 石家庄市槐岭路 32 号石家庄市环境监测中心
(0311) 85259882
E-mail: FQ168169@163.com
收稿日期:2006-12-04
修回日期:2007-05-15

4.8 由图 6b 可知,模型实验区气流场中速度变化主要集中在 $x=1.6\sim 8\text{ m}$ 区域内,其速度分布均匀,且出现最大速度值的区域在 $x=2.4\text{ m}$ 附近,速度分布范围为 $0.2\sim 1.2\text{ m/s}$ 。在 $x=8\text{ m}$ 附近,速度衰减为 0.2 m/s 。

4.9 由图 7a 可知,模型实验区气流场中速度变化主要集中在 $x=0.8\sim 7.3\text{ m}$ 区域内,且出现最大速度值的区域在 $x=7.6\text{ m}$ 和 $y=1.6\text{ m}$ 附近,速度分布范围为 $0.1\sim 0.8\text{ m/s}$ 。在 $x=8\text{ m}$ 附近,速度保持在 0.5 m/s 左右。相比图 3a 情况,其诱导通风能力要大些。但其诱导通风作用范围要小些,主要集中在以 $y=1.6\text{ m}$ 为对称轴间距 3.4 m 范围内。

4.10 由图 7b 可知,流场中速度分布规律和图 1b 类似,主要集中在 $x=0.8\sim 4.8\text{ m}$ 区域内,且出现最大速度值的区域在 $x=2.4\text{ m}$ 附近,但速度分布范围为 $0.2\sim 1\text{ m/s}$ 。最大速度值相比图 3b 情况减小了 0.4 m/s 。在 $x=8\text{ m}$ 附近,速度衰减为 0.4 m/s 。从图 7b 作用区域小,但最大速度值反而小于图 3b 的情况分析,这与诱导器形成双股射流场分布规律有关。虽然两股射流外缘的卷吸不受限制,但两股射流之间受彼此的限制,卷吸不充分而形成相互的吸附,流动就比单股射流场复杂得多,在此不作深入探讨。

(上接第 53 页)

式中 L_w 为通风机的声功率级, dB; L 为通风机的风量, m^3/h ; H 为通风机的风压(全压), Pa。

两台相同风机的叠加总噪声为^[4]

$$L_{wz} = L_w + 10\lg 2 \quad (2)$$

式中 L_{wz} 为两台风机叠加后的总噪声, dB。

设单台高压头风机的风量为 L , 风压为 H , 若选用两台低压头风机串联, 则每台风机的风量仍为 L , 风压为 $0.5H$, 这样单台高压头风机的噪声为

$$L_{wg} = 5 + 10\lg L + 20\lg H \quad (3)$$

式中 L_{wg} 为高压头风机声功率级, dB。

两台低压头风机总噪声为

$$L'_{wz} = L_{wd} + 10\lg 2 = 5 + 10\lg L + 20\lg(0.5H) + 10\lg 2 \quad (4)$$

式中 L'_{wz} 为两台低压头风机叠加后的总声功率级, dB; L_{wd} 为低压头风机声功率级, dB。

二者之差 ΔL_w 为

$$\Delta L_w = (5 + 10\lg L + 20\lg H) -$$

通过以上分析可认为,诱导通风系统流场是一个较复杂的流场,在以后的诱导通风系统工程设计中,设计人员应尽可能多考虑其流场变化规律,合理设计气流组织。

参考文献:

- [1] 龚锦, 刘伊. 太阳园小区地下车库喷流诱导通风系统的经济性分析[J]. 北京建筑工程学院学报, 2002, 18(3)
- [2] 许淑惠, 罗文斌. 地下停车场无风道诱导通风系统性能及经济性分析[J]. 北京建筑工程学院学报, 2004, 20(2)
- [3] 秦岚, 文彪. 浅析诱导通风系统在地下车库中的应用[J]. 建筑热能通风空调, 2004, 23(5)
- [4] 张伟程, 麦岚. 喷流诱导系统的实际应用[J]. 制冷空调与电力机械, 2002, 23(4)
- [5] 董培庭, 金林. 智能型诱导通风系统在地下汽车库中的应用探讨[C]// 山东建筑学会 2005 年优秀论文集, 2005: 222-224
- [6] 李晓冬, 岳峻岷, 陆亚俊, 等. 地下车库中诱导通风方式的数值模拟[J]. 哈尔滨商业大学学报, 2003, 19(5)
- [7] 李茜, 秦萍. 地下车库无风管诱导通风系统数值模拟研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2005
- [8] 彭荣. 射流诱导通风系统的发展及其设计计算方法[J]. 建筑热能通风空调, 2004, 23(3)

$$[5 + 10\lg L + 20\lg(0.5H) + 10\lg 2] \quad (5)$$

经计算, ΔL_w 约为 3 dB。

由此可见,用两台低压头风机串联取代单台高压头风机具有降噪功能。

3 结语

规范的修改是件非常严肃的事情。以上所论,纯属个人见解,不妥之处,恳请各位专家批评指正。

参考文献:

- [1] 中国有色工程设计研究总院. GB 50019—2003 采暖通风与空气调节设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2004
- [2] 建设部工程质量安全监督与行业发展司, 中国建筑标准设计研究所. 全国民用建筑工程设计技术措施 暖通空调·动力[M]. 北京: 中国计划出版社, 2003: 115
- [3] 河北省工程建设标准化管理办公室. 05N4-1 河北省工程建设标准设计—05 系列建筑标准设计图集——暖通空调专业(下册)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005: 71
- [4] 全国勘察设计注册工程师公用设备专业管理委员会秘书处. 全国勘察设计注册公用设备工程师暖通空调专业考试复习教材[M]. 2 版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006: 479-480