

文章编号: 1671-6612 (2019) 03-232-03

对现行《建筑防烟排烟系统技术标准》与 《防排烟论文汇编》二者疏散安全效果的比较

刘朝贤

(中国建筑西南设计研究院有限公司 成都 610041)

【摘要】 从理论上、谋略上、保证安全疏散的效果上,对现行《建筑防烟排烟系统技术标准》与《防排烟论文汇编》二者进行了全面比较,结论明确。

【关键词】 防烟排烟一体化; 加压部位; 效果; 当量流通面积
中图分类号 TU834 文献标识码 A

Comparisons of Evacuation Safety Effects between Current <Technical Standards for Building Smoke Control and Exhaust Systems> and <Compilation of Thesis on Smoke Control and Exhaust>

Liu Chaoxian

(China Southwest Architectural Design and Research Institute Co., Ltd, Chengdu, 610041)

【Abstract】 In terms of theory, strategy and effect of ensuring safe evacuation, this paper makes a comprehensive comparison between the current <Technical Standards for Building Smoke Control and Exhaust System> and <Compilation of Thesis on Smoke Control and Exhaust>, and the conclusion is clear.

【Keywords】 Integration of smoke control and smoke exhaust; Pressure position; Effect; Equivalent circulation area

0 概述

现行《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251—2017(以下简称《标准》)。

防排烟论文汇编,包括 24 篇论文,其中 1~21 篇是有关防排烟系统技术理论方面的专题论文,22~24 篇是防排烟系统谋略与对策,构建完整的防排烟系统,简称《论文汇编》^[1-25]。

《论文汇编》的总体构思是将现行防排烟技术中普遍存在和质疑的几十个理论技术问题作了专题研究,将成果直接用于解决悬而未决的难题。这 24 篇论文构成了完整体系。

由于这 24 篇论文的第一篇是 1998 年初完成的,第 24 篇论文是 2016 年初完成的,共历年 18 年,而且这些论文分别发表在北京的《暖通空调》和四川省的《制冷与空调》两种不同的刊物上,要

找齐实非易事,这也是决心完成汇编的原因。

1 《标准》与《论文汇编》的防排烟效果比较

现将《标准》与《论文汇编》的防排烟效果作了比较,内容见下表 1。

2 总结

总体来说,《标准》存在的问题,除了理论上、理念上、思维逻辑上的问题外,最基本的防烟、排烟方案、加压送风量、排烟量的计算、加压部位、排烟部位的选择等等都是被 3.1.1、3.1.2、3.1.3 和 4.1.1 条等搅了局。

火灾时的安全疏散是一场人与烟气博弈的硬仗,如借鉴“孙子兵法”应对战争的某些谋略会

如虎添翼，《标准》既不是虎也没有翼。

表 1 防排烟效果比较

Table 1 Comparison of smoke control and exhaust effects

《标准》		《论文汇编》		
项目	内容	效果评价	项目 内容 效果评价	
防烟	表 3.4.2-1~4 共四种防烟方案	都是不妥当的，也是无效的 ^[25] 。	防烟 只向着火层前室或合用前室一层加压，送风量 $L_m=1m/s \times A_m$	摆脱了同时开启门数量 N_1 的制约，即使所有防火门都损坏 $N_1=N$ 都能应对，简单可靠。
排烟	第 4.1.3 条 3 款 2)：回廊应设排烟设施且第 4.1.1 条规定：…应优先采用自然排烟	因窜入内走道的烟气是经过冷却掺混后 $\gt 180^\circ\text{C}$ 的低温烟气，无力与外窗迎面风力抵衡，是排不出去的。	排烟 只需在内走道设机械排烟系统	效果取决于以下防排烟一体化系统及谋略。
系统的连接	防烟与排烟是各自为政的	送入加压部位的风量各不相同，进去内走道的有加压送风量 L_m 和烟气流 $L_{烟变}$ ，却只有固定风量 $7200\text{m}^3/\text{h}$ 的排烟风机。防烟与排烟系统无法匹配，失败成必然。	系统的连接 防烟与排烟 将防烟与排烟构建成无缝对接的一体化系统。进入内走道是两股气流 L_m ， $L_{烟变}$	排风量 $L_f=L_m+L_{烟变}$ ，由于 $L_{烟变}$ 是变化的、动态的，必须以内走道压力 $p_f=0\text{Pa}$ 为控制点来控制变风量系统 L_p 。 $p_f=0\text{Pa}$ 是人工室外无限空间，既解决了背压又为“当量流通面积流量分配法”的计算提供了理论支撑。
加压送风量的计算	第 3.4.5 条规定：对楼梯间： $L_f=L_1+L_2$ 对前室： $L_s=L_1+L_3$ 其中： $L_1=A_1 \times v \times N_1$ $L_2=0.827 \times A_2 \times \Delta p^{1/2} \times 1.25 \times N_2$ $L_3=0.083 \times A_3 \times N_3$	L_j 、 L_s 都是不妥当的，因为 L_1 是流速法，即使 N_1 层 M_1 、 M_2 同时开启，没有构成完整的气流通路，违背了气流连续性原则。 L_2 是压差法，违背了串、并联气流流动规律。 L_3 是关闭风口漏风口的计算，式中参数 0.083 是风口两侧压差为 20Pa 的漏风量数据，怎么能认定每个风口两侧都是 20Pa 呢？完全是想当然！	加压送风量的计算 采用的是自主研发的：“当量流通面积流量分配法”	完全符合流体力学的基本规律和原则，效果好。

2.1 疏散通道的防排烟方案问题

(1) 防烟方案

仍沿用许多年前防烟与排烟各自为政的防烟方案与排烟方案。如 3.4 节中的表 3.4.2-1~4 四种防烟方案。很显然四种防烟方案与《高规》类同，研究表明^[25]四种防烟方案都是无效的。

(2) 排烟方案

第 4 节中的 4.1.1 条规定：“…优先采用自然排

烟系统”。第 4.1.3 条第 3 款回廊排烟设施的设置应符合下列规定：其中 2) 当周围场所任一房间未设置排烟设施时，回廊应设置排烟设施。总体来说：是回廊（即内走道，笔者注）应设自然排烟设施。

很显然，这是不靠谱的，因为窜入内走道的烟气是经过冷却掺混后温度 $\gt 180^\circ\text{C}$ 的烟气，在可开启外窗上缘，热压作用产生向外喷出的速度小，无力与外窗迎面风力相抗衡，烟气是排不出去的，即

使风速很小的时候或地区烟气可向外排出,由于内走道属有限空间,烟气进入内走道会产生背压,阻碍加压空气通过防火门 M_1 抵御烟气入侵的 $L_{M_1} = (0.7 \times 1.2) \text{m/s} \times A_{M_1}$ 通过,从谋略角度在内走道不能采用可开启外窗只能采用机械排烟系统。

2.2 防烟与排烟连接的问题

防烟与排烟是两个缺一不可、不可分割的两部分,必须将其构建成无缝对接一体化的体系,才能起到火灾时阻止烟气进入防烟楼梯间,在前室或合用前室加压送风使前室或合用前室与内走道之间的防火门洞处保持 $0.7 \sim 1.2 \text{m/s}$ 的风速抵御烟气入侵,加压送风量 $L_{M_1} = (0.7 \times 1.2) \text{m/s} \times A_{M_1}$ 。在内走道设机械排烟系统,既排除着火房间窜入内走道的烟气 $L_{\text{烟变}}$,又排走 M_1 处加压送风抵御烟气入侵的风量 L_{M_1} 。

2.3 加压送风量的计算

《标准》中涉及向楼梯间和前室两个部位的加压送风,而且其中对楼梯间用了流速法 $L_1 = A_k \times v \times N_1$ 和压差法 $L_2 = 0.827 \times A \times \Delta p^{1/2} \times 1.25 \times N_2$,对前室用了流速法和关闭风口漏风量的计算式 $L_3 = 0.083 \times A_f \times N_3$ 。流速法和压差法都不能用于高层建筑的加压送风,流速法违背了气流连续性原则,压差法违背了并联串联气流流动规律。漏风量计算式中的参数 0.083 也是妥当的。

参考文献:

- [1] 刘朝贤. 加压送风有关问题的探讨[J]. 制冷与空调, 1998, (4): 1-11.
- [2] 刘朝贤. 对高层建筑房间自然排烟极限高度的探讨[J]. 制冷与空调, 2007, (4): 56-60.
- [3] 刘朝贤. 对高层建筑防烟楼梯间自然排烟的可行性探讨[J]. 制冷与空调, 2007, 21(增刊): 83-92.
- [4] 刘朝贤. 对《高层民用建筑设计防火规范》第 8.2.3 条的解析与商榷[J]. 制冷与空调, 2007, 21(增刊): 110-113.
- [5] 刘朝贤. 高层建筑房间开启外窗朝向数量对自然排烟可靠性的影响[J]. 制冷与空调, 2007, 21(增刊): 1-4.
- [6] 刘朝贤. 对加压送风防烟中同时开启门数量的理解与分析[J]. 暖通空调, 2008, 38(2): 70-74.
- [7] 刘朝贤. 对自然排烟防烟“自然条件”的可靠性分析[J]. 暖通空调, 2008, 38(10): 53-61.
- [8] 刘朝贤. 对《高层民用建筑设计防火规范》中自然排烟条文规定的理解与分析[J]. 制冷与空调, 2008, 22(6): 1-6.
- [9] 刘朝贤. “当量流通面积流量分配法”在加压送风量计算中的应用[J]. 暖通空调, 2009, 39(8): 102-108.
- [10] 刘朝贤. 《高层民用建筑设计防火规范》第 6、8 两章矛盾性质及解决方案的探讨[J]. 暖通空调, 2009, 39(12): 49-52.
- [11] 刘朝贤. 对高层建筑加压送风优化防烟方案“论据链”的分析与探讨[J]. 暖通空调, 2010, 40(4): 40-48.
- [12] 刘朝贤. 对现行加压送风防烟方案泄压问题的分析与探讨[J]. 暖通空调, 2010, 40(9): 63-73.
- [13] 刘朝贤. 多叶排烟口/多叶加压送风口气密性标准如何应用的探讨[J]. 暖通空调, 2011, 41(11): 86-91.
- [14] 刘朝贤. 对高层建筑加压送风防烟章节几个主要问题的分析与修改意见[J]. 制冷与空调, 2011, 25(6): 531-540.
- [15] 刘朝贤. 对防烟楼梯间及其合用前室分别加压送风防烟方案的流体网络分析[J]. 暖通空调, 2011, 41(1): 64-70.
- [16] 刘朝贤. 加压送风系统关闭风口漏风量计算的方法[J]. 暖通空调, 2012, 42(4): 35-46.
- [17] 刘朝贤. 对《建筑设计防火规范》流速法计算模型的理解与分析[C]. 2013 年第十五届西南地区暖通热动力及空调制冷学术年会论文集, 2013: 40-47.
- [18] 刘朝贤. 对现行国家建筑外门窗气密性指标不能采用单位面积渗透量表表述的论证[J]. 制冷与空调, 2014, 28(4): 504-507.
- [19] 刘朝贤. 建筑物外门窗气密性能标准如何应用的研究[J]. 制冷与空调, 2014, 28(4): 415-421.
- [20] 刘朝贤. 高层建筑防排烟研究(1): 压差法和流速法不宜用于高层建筑加压送风量计算[J]. 暖通空调, 2015, 45(9): 16-20.
- [21] 刘朝贤. 高层建筑防排烟研究(2): 对高层建筑加压送风系统划分的研究[J]. 暖通空调, 2015, 45(10): 64-67, 85.
- [22] 刘朝贤. 高层建筑防排烟研究(3): 再论当量流通面积流量分配法在加压送风量计算中的应用[J]. 暖通空调, 2015, 45(11): 29-34.
- [23] 刘朝贤. 论《再论当量流通面积流量分配法在加压送风量计算中的应用》的谋略[J]. 制冷与空调, 2016, (2): 115-119.
- [24] 刘朝贤. 高层建筑加压送风量控制表的研究[J]. 制冷与空调, 2016, (2): 136-141.
- [25] 刘朝贤. 对《建筑防烟排放系统技术标准》、《规范》等有关问题的分析[J]. 制冷与空调, 2018, (5): 483-493.