

新烟标实施后的疏散走道排烟设计探讨

蒋安德*

湖南中大建设工程管理有限公司, 湖南 421001

摘要: 随着经济的高速发展,近年来的民用建筑规模也日益变大,为保障人民的生命财产安全,住房城乡建设部发布《建筑防烟排烟系统技术标准》,编号为GB 51251-2017(以下简称《烟标》)。结合本人在实际工作中所接触的案例,对疏散走道的排烟分述如下。

关键词: 疏散距离;自然排烟;机械排烟;计算排烟量;设计排烟量

一、疏散走道功能及通用要求

走道为建筑物内的水平交通空间,按形式可分为内走道、外走道、疏散走道等。走道长度不等同于疏散距离,疏散距离为房间开向疏散走道的疏散门至最近安全出口的直线距离;走道长度则为走道最远两点间的步行距离^[1]。

当走道需要设置排烟设施时,在旧《建规》《高规》下可以采用走廊侧墙排烟,根据走道长度可设置相应的排烟系统,以满足排烟口距最远点不超过30 m的要求。

新《烟标》下,需要采用水平支管进行排烟,对于较长走道会导致排烟管道布置困难。因此,当走道较长时,应划分为不同的防烟分区,以满足《烟标》对于排烟距离的限制要求^[2]。

二、疏散走道的排烟设置要求、疏散走道防烟分区划分、排烟口设置要求、排烟量计算等规范

(一) 是否设置排烟

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)(以下简称《建规》)8.5节相应条款:民用建筑中的“建筑内长度大于20 m的疏散走道”“公共建筑内建筑面积大于100 m²且经常有人停留的地上房间”和“地下或半地下建筑(室)、地上建筑内的无窗房间中,当某房间建筑面积大于50 m²,且经常有人停留或可燃物较多”应设置排烟设施。

(二) 走道防烟分区划分

依据《烟标》4.2.4条的“注:公共建筑、工业建筑中的走道宽度不大于2.5 m时,其防烟分区的长边长度不应大于60 m。”

(三) 排烟口设置要求

详见《烟标》4.4.12条及4.4.13。

(四) 排烟量计算

依据《烟标》4.6.3条第3、4款。

此两款对走道的排烟设计总结为:当设置机械排烟时,其机械排烟量均不应小于13000 m³/h;设置自然排烟时,第3款要求“在走道两端(两侧)均设置面积不小于2 m²的自然排烟窗(口),且两侧自然排烟窗(口)的距离不应小于走道长度的2/3”;第4款要求“设置有效面积不小于走道、回廊建筑面积2%的自然排烟窗(口)”^[3]。

三、走道排烟分析(净高 ≤ 6 m)

六种情况及排烟设计分述如下,其中,前四种为疏散走道和房间均有外窗;后两种为地下或无外窗的地上疏散走道。

(一) 地上建筑内的疏散走道两侧房间的建筑面积均不大于100 m²,且均有外窗,但外窗可开启面积不满足自然排烟要求,即储烟仓内有效开口面积不满足该房间建筑面积的2%的要求^[4]。

1. 排烟设计

执行《烟标》第4.6.3条第3款,即仅需在走道设置排烟,机械排烟量按60 m³/(h·m²)计算且不小于13000 m³/h;

*通讯作者:蒋安德,1979年10月,男,汉族,湖南祁东人,现任湖南中大建设工程管理有限公司暖通专业负责人,注册公用设备工程师(暖通空调),大学本科。研究方向:建筑暖通设计审查,消防审查。

或在走道两端（两侧）均设置面积不小于 2 m^2 的自然排烟窗（口），且两侧自然排烟窗（口）的距离不应小于走道长度的 $2/3$ 。

2. 分析说明

房间面积不超过 100 m^2 时，属于《建规》中不需设置排烟设施的场所，但因房间的排烟能力相对不足，走道在排烟设计时，要考虑房间烟气的余量。因此，疏散走道的排烟设计应执行《烟标》第4.6.3条第3款，其排烟要求相应提高^[5]。

3. 应用举例

部分采用幕墙的建筑，幕墙有效开口面积不满足要求时。

4. 在实际排烟设计的注意事项

（1）走道两端，为走廊的两个端头，其 2 m^2 的自然排烟窗，要满足净高 $1/2$ 以上、有效开启面积要求。

（2）走道两侧，可以理解为走道长度方向上、相对的两侧，或一个在端头、另一个在长度方向，其间距不应小于走道长度的 $2/3$ 。

（二）与第一种相比，其两侧房间的建筑面积全部或部分大于 100 m^2 ，且均有外窗，所有房间外窗可开启面积均满足自然排烟要求或已设机械排烟。

1. 排烟设计

执行《烟标》第4.6.3条第4款，即房间、走道分别设置排烟设施，走道机械排烟量按 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ ；或设置有效面积不小于走道面积 2% 的自然排烟窗。此时，走道两侧房间的储烟仓内有效开口面积应不小于该房间建筑面积的 2% 的要求^[6]。

2. 分析说明

房间、走道分别设置排烟设施，减轻了走道排烟负担，对走道排烟的要求有所降低，不必要求走道两端设置外窗，大大降低了走道可开启外窗面积的要求。

3. 应用举例

办公、客房、宿舍、教学楼等均有可能。

4. 注意

校核建筑面积大于 100 m^2 的房间的有效自然排烟窗面积。

（三）与第二种相比，其两侧房间的建筑面积全部小于 100 m^2 ，且均有外窗，所有房间外窗开窗面积均满足自然排烟要求。

1. 排烟设计

执行《烟标》第4.6.3条第4款，即走道设置排烟设施、房间不需要排烟设施，但房间外窗开窗面积均满足自然排烟要求。走道机械排烟量按 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ ；或设置有效面积不小于走道建筑面积 2% 的自然排烟窗。

2. 分析说明

此做法存有异议，因房间的建筑面积不大于 100 m^2 ，属于《建规》中不需设置排烟设施的场所，根据4.6.3第3、4款字面意思，似乎此时应执行第3款，但事实上，与第二种相比，周围房间的建筑面积减少，且有各自独立的排烟通道，其火灾危险程度明显降低，执行第3款明显不合理，因此可按《烟标》第4.6.3条第4款进行走道的排烟设计。

3. 应用举例

医院、办公、客房、宿舍、教学楼等大多数情况。

4. 注意

（1）校核所有房间的有效自然排烟窗的面积。

（2）当走道长度超过 60 m （宽度 $\leq 2.5\text{ m}$ ）或 24 m （宽度 $> 2.5\text{ m}$ ）时，应采用挡烟垂壁将走道划分防烟分区，仍然视为满足第4款做法。当采用自然排烟时，需注意自然排烟窗需满足距最远点应不大于 30 m 、储烟仓内的有效开启面积应不小于走道面积的 2% 的要求，否则应采用机械排烟^[7]。

（四）与第二种相比，其两侧房间的建筑面积全部或部分大于 100 m^2 ，且大于 100 m^2 的房间不满足自然排烟要

求。

1. 排烟设计

执行《烟标》第4.6.3条第4款,即房间、走道分别设置排烟设施,走道机械排烟量按 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$,或设置有效面积不小于走道面积2%的自然排烟窗;建筑面积大于 100 m^2 的房间设置机械排烟,排烟量按 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算且不小于 $15000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

当走道与房间共用排烟系统时,计算排烟量按规范取值应不小于 $28000\text{ m}^3/\text{h}$ (走道排烟量取值不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$,房间排烟量取值不小于 $15000\text{ m}^3/\text{h}$),排烟风机取1.2的安全系数,设计排烟量应不小于 $28000\times 1.2=33600\text{ m}^3/\text{h}$ 。

2. 分析说明

房间、走道分属不同防烟分区,且排烟通道各自独立,故需分别计算各自的排烟量,系统负担多个防烟分区时,系统排烟量按同一防火分区中任意两个相邻防烟分区的排烟量之和的最大值计算^[8]。

(五)地下或地上疏散走道两侧为无外窗房间,当总建筑面积大于 200 m^2 ,但所有房间的建筑面积均不大于 50 m^2 。

1. 排烟设计

执行《烟标》第4.6.3条第3款。此种情况存在以下三种不同的排烟设计方案:

排烟设计一:走道排烟量按规范取 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

排烟设计二:按走道面积及与走道相连的最大房间面积之和,乘以 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算,且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

排烟设计三:按需要排烟的所有房间及走道面积之和,乘以 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算,且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

2. 分析说明

设计一与设计二的是一样的。当排烟量取值为 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ 时,负担的防烟分区面积为 $13000/60=216.7\text{ m}^2$;如房间最大面积为 50 m^2 ,则走道最大面积 $216.7-50=166.7\text{ m}^2$,走道宽度一般为不大于 2.5 m (按 2.5 m 的宽度计算),走道的计算长度为 $166.7/2.5=66.7\text{ m}$;而不大于 2.5 m 宽度的走道的防烟分区的长边尺寸规范要求不能超过 60 m ;因此,实际的计算排烟量不会超过 $13000\text{ m}^3/\text{h}$ 。所以, $13000\text{ m}^3/\text{h}$ 的排烟量符合规范要求。

设计二是把走道及与走道相连且面积最大的房间,作为一个防烟分区来设计的。

设计三是把走道及走道周围所有的房间,作为一个防烟分区来设计,排烟量的数值在计算时,可能会大于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$,是一种偏安全的做法。

具体采用哪种设计方案,可提前跟当地图审、消防审查机构沟通。

3. 应用举例

住宅储藏室、医院、办公等内区房间。

(六)地下或地上走道两侧为无外窗房间,其总建筑面积大于 200 m^2 ,且有大于 50 m^2 的房间。

1. 排烟设计

执行《烟标》第4.6.3条第4款。

2. 具体方案

建筑面积大于 50 m^2 的房间单独划分为防烟分区,排烟量按规范取值不小于 $15000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

走道的排烟设计参考上述第五种;当走道与房间共用排烟系统时,参考上述第四种。

四、结语

综上所述,当建筑内的疏散走道需要设置排烟设施时,分为以下两种状况:一种是当疏散走道与其周围房间(不论面积大小)的排烟通道完全独立、互不影响时,走道的排烟负担较轻,应执行《烟标》4.6.3第4款。具体做法为采用机械排烟时,走道的机械排烟量可按 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$,排烟风机取1.2的安全系数,设计排烟量为 $13000\times 1.2=15600\text{ m}^3/\text{h}$;采用自然排烟时,设置有效面积不小于走道建筑面积2%的自然排烟窗(口)。

另一种是当疏散走道周围任一房间的烟气需要通过走道排除,加重了走道的排烟负担,此时应执行《烟标》4.6.3第3款;具体做法为:采用机械排烟时,走道的机械排烟量可按 $60\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算且不小于 $13000\text{ m}^3/\text{h}$,排烟风机取1.2的安全系数,设计排烟量为 $13000\times 1.2=15600\text{ m}^3/\text{h}$;采用自然排烟时,在走道两端(两侧)均设置面积不小于 2 m^2 的自然排烟窗(口),且两侧自然排烟窗(口)的距离不应小于走道长度的 $2/3$ 。

参考文献:

- [1].《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017.
- [2].《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版).
- [3].1 GB 51251-2017 建筑防烟排烟系统技术标准 work版.doc-文档在线预览 - 《互联网文档资源(<https://max.book118.>)》-2019.
- [4].建筑防烟排烟系统技术规范解读.ppt 全文 文档投稿网-《互联网文档资源(<http://max.book118.c>)》- 2015.
- [5]. 建筑防排烟系统技术规范(稿) - 豆丁网-《互联网文档资源(<http://www.docin.com>)》- 2016.
- [6].《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251—2017(五)_平素有酒的博客-《网络(<http://blog.sina.com>)》- 2019.
- [7]田苑.高层建筑消防之防排烟设计分析及改进[J].建筑安全, 2019,34(04):58-60.
- [8]张金英.某高层建筑的防排烟设计[J].建筑热能通风空调, 2016,35(04):97-101+72.