

# 对《建筑防烟排烟系统技术标准》中部分条文的思考

肖燕

西安市建筑设计研究院有限公司

**摘要：**《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017于2018年8月1日起正式实施，新烟标相较于原有规有较大的调整，对于建筑防排烟系统的设计要求更加严格，各项措施更加详细具体，但与此同时也产生了一些问题和争议。笔者结合设计、审图的实际情况，对遇到的几个问题提出一些自己的思考和分析。

**关键词：**消防；防烟系统；排烟系统；自然排烟窗

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.06.334

## 一、引言

为了合理设计建筑防烟、排烟系统，保证施工质量，规范验收和维护管理，减少火灾危害，保护人身和财产安全，中华人民共和国公安部主导编制了《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017，并于2018年8月1日起正式实施；标准明确建筑防烟、排烟系统的设计，应结合建筑的特性和火灾烟气的发展规律等因素，采取有效的技术措施，做到安全可靠、技术先进、经济合理。标准对指导设计人员进行安全、有效的消防设计提供了新的依据，同时，在实施的过程中也带来了一些争议和问题。

## 二、自然排烟窗

### （一）自然排烟窗设置

标准4.3.3条规定自然排烟窗（口）应设置在排烟区域的顶部或外墙，而当设置在外墙上时，自然排烟窗（口）应在储烟仓以内；

因为火灾时烟气上升至建筑物顶部，并积聚在由挡烟垂壁、梁等形成的储烟仓内。因此，用于排烟的可开启外窗或百叶窗必须开在排烟区域的顶部或外墙的储烟仓的高度内，才能起到及时有效排出烟气的作用；以往只根据建筑外立面效果要求去设置可开启外窗的方式已无法满足要求，需要相关专业认真考虑，合理设置；在可开启外窗设置位置不能满足自然排烟要求时，应按标准相关规定设置机械排烟系统。

### （二）自然排烟窗有效开启面积

标准4.3.5条对不同开启方式的自然排烟窗（口）开启的有效面积的计算方法作出了相应规定，具体如下：

1当采用开窗角大于 $70^\circ$ 的悬窗时，其面积应按窗的面积计算；当开窗角小于或等于 $70^\circ$ 时，其面积应按窗最大开启时的水平投影面积计算。

2当采用开窗角大于 $70^\circ$ 的平开窗时，其面积应按窗的面积计算；当开窗角小于或等于 $70^\circ$ 时，其面积应按窗最大开启时的竖向投影面积计算。

3当采用推拉窗时，其面积应按开启的最大窗口面积计算。

4当采用百叶窗时，其面积应按窗的有效开口面积计算。

5当平推窗设置在顶部时，其面积可按窗的 $1/2$ 周长与平推距离乘积计算，且不应大于窗面积。

6当平推窗设置在外墙时，其面积可按窗的 $1/4$ 周长与平推距离乘积计算，且不应大于窗面积。

下面就以实际数据代入几款常见的安装在外墙的排烟窗进行计算比较

从上表可以发现一个问题，按标准给出的计算方法，在开启距离基本相同的情况下，平推窗的有效排烟面积与上悬窗或平开窗基本一致，并不是直观感觉上两个悬窗和两个平开窗的叠加，这是设计和计算中值得注意并进一步探讨的。

### （三）自然排烟窗开启方式

表1 排烟窗有效排烟面积

开启方式	窗高H (mm)	窗宽L (mm)	开窗角度 $\alpha$	平推距离a (mm)	有效排烟面积F (m <sup>2</sup> )
上悬窗	800	1000	75		0.80
上悬窗	800	1000	16		0.22
平推窗	800	1000		250	0.22
平开窗	800	1000	75		0.80
平开窗	800	1000	16		0.22

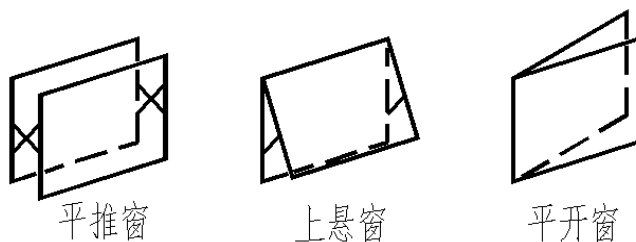


图1 排烟窗开启示意图

标准4.3.6条规定自然排烟窗（口）应设置手动开启装置，设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗（口），应设置距地面高度1.3m~1.5m的手动开启装置。净空高度大于9m的中庭、建筑面积大于2000m<sup>2</sup>的营业厅、展览厅、多功能厅等场所，尚应设置集中手动开启装置和自动开启设施。

标准作出此项规定目的是确保火灾时，即使在断电、联动和自动功能失效的状态仍然能够通过手动装置可靠开启排烟窗以保证排烟效果。手动开启一般是通过操作机械装置实现排烟窗的开启，相关专业在设计时需综合考虑设置位置；应设置在人员疏散口附近，并确保任意一个防烟分区内的所有自然排烟窗均能统一集中开启。要避免在图中随意标注，导致后期施工无法实现或者虽然安装了装置却难以在火灾时正常使用的问题出现。

## 三、防烟系统设计

### （一）自然通风系统

标准3.1.6条规定当地下、半地下建筑（室）的封闭楼梯间不与地上楼梯间共用且地下仅为一层时，可不设置机械加压送风系统，但首层应设置有效面积不小于1.2m<sup>2</sup>的可开启外窗或直通室外的疏散门。

同时标准3.2.1条规定采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置面积不小于1.0m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口；当建筑高度大于10m时，尚应在楼梯间的外墙上每5层内设置总面积不小于2.0m<sup>2</sup>可开启外窗或开口，且布置间隔不大于3层。

因为标准3.2.1条并未明确本条所指楼梯间为地上楼梯间还是地下楼梯间，所以在设计中出现地下二层建筑（未超过10m）的封闭楼梯间仅在最高部位设置面积不小于1.0m<sup>2</sup>的可开启外窗的情况，单纯从标准的文字理解和执行，此设计未违反相关规定，但从实际情况来看，此设计是存在问题的。

其一，标准3.1.6条是针对服务的地下室层数仅为1层且最底层地坪与室外地坪高差小于10m时的地下封闭楼梯间的条款；而地下二层建筑（未超过10m）的封闭楼梯间仅在最高部位设置面积不小于1.0m<sup>2</sup>的可开启外窗的设计方式，其设防程

度反而低于了标准3.1.6条为体现经济合理的建设要求给出的解决方案,显然是不合理的。

其二,地下封闭楼梯间是火灾时人员疏散的通道,在发生火灾后,地下室所产生的烟气随疏散人员通过楼梯间防火门进入楼梯间,人员疏散过程中楼梯间始终是处于有烟的状态,当楼梯间没有设置可开启外窗时或开窗面积达不到标准规定的面积时,进入楼梯间的烟气就无法有效排除,影响人员疏散。

因此,笔者认为除满足标准3.1.6条规定之外的地下室楼梯间,即便未超过10m,如采用自然通风方式,除了在最高部位设置面积不小于 $1.0\text{m}^2$ 的可开启外窗或开口,同时应保证至少每二层设置总面积不小于 $2.0\text{m}^2$ 的可开启外窗或开口,如无法保证则应采用机械加压送风系统。

#### (二) 机械加压送风系统

标准3.3.11条规定设置机械加压送风系统的封闭楼梯间、防烟楼梯间,尚应在其顶部设置不小于 $1\text{m}^2$ 的固定窗。靠外墙的防烟楼梯间,尚应在其外墙上每5层内设置总面积不小于 $2\text{m}^2$ 的固定窗。

在实际设计中,无法避免设置既不靠外墙也不出屋面的楼梯间,这时固定窗的设置就出现了困难。目前常见的解决方

式是在不靠外墙的楼梯间顶部布置不小于 $1\text{m}^2$ 的土建风道直至外墙处,并设置固定窗。那么在采用此解决方案时,各专业需协调配合,规划风道设置的位置和走向,确保在火灾时,救援人员能够快速准确确定需破拆的固定窗,及时排出火灾烟气及热量,给灭火救援提供一个较好的条件,保障救援人员生命安全、不延误灭火救援时机。

#### 四、小结

建筑物中存在着较多的可燃物,一旦发生火灾,可燃物在燃烧过程中,会产生大量的热和有毒烟气,对人体伤害极大,致死率高;烟气有遮光作用,使能见度下降,这对疏散和救援活动造成很大的障碍。因此设计中应严格执行规范要求,合理设置防烟、排烟系统,这样才能及时排除烟气,保障建筑内人员的安全疏散和消防救援的展开。

#### 参考文献

- [1] 牙侯专. 对《建筑防烟排烟系统技术标准》若干条款的理解[J].《环球市场》, 2020(06):P201
- [2] 王坤. 对GB 51251-2017《建筑防烟排烟系统技术标准》若干问题的分析[J]. 建筑技术开发, 2020(03):11-12.

(上接第383页)

晰,但是它所使用的线价格十分地昂贵,大大提高了建设的成本;互联网传输的方式虽然因为无线而在成本上有其优势,但是因为无线传输的网络受很多因素的影响,如天气,城市整体利用网络的程度等导致网络没有有线传输那么地稳定,自然而然画质也就没有那么地高清晰。所以综合有线传输和无线传输的利与弊,新型的燃气场站可以采用无线传输和有线传输相结合的方式。由于燃气场站内部的环境十分地复杂,条件也十分地有限,如果采用无线传输的话,那么可能需要时刻对该无线传输系统进行维护,所以可以采用有线传输。而在整个燃气场站内部系统就可以采用无线传输来连接彼此,因为系统内部的环境相对而言比较稳定,条件也比较优越,所以利用无线传输不仅可以节约一定的成本,还可以节约一定的空间,让监控到的画质更加地清楚。另外可以对存储设备进行升级,将前端设备和中心相互连接,当前端设备将最新采集到的信息传送到文档时,中心系统便可以检测到前端系统文档的更新,并且可以自动将更新的文档进行存档,保证以后信息的查阅。尤其是对于燃气场站内的部分摄像,不仅可以存档,还可以翻阅到历史的存档,并且系统可以自动对存入的录像按照时间先后进行排序,以便以后的查找。在观看录像的时候,系统在播放的时候还可以加快速度地观看以节省时间,甚至为了看清楚某

些细节系统可以在停留的时候来放大或者缩小页面。

#### 三、结束语

整个燃气场站的系统主要是采用高级先进的视频监督技术、与之相关的观看和剪辑技术、无线和有线相结合的传输技术以及监控警报解除和维修设施等,多种技术设施相互结合来确保在整个燃气场站的安全。但即使是全方位无死角的监控也无法完全避免重大意外事故的发生,所以整个安全监控系统还是有待完善和改进的。

#### 参考文献

- [1] 肖龙,谢葳,邓金平,等. 城市火灾风险评估方法和应用研究——以赣州中心城市为例[J]. 城市地理+城乡规划, 2018(5):57-66.
- [2] 陶玉奇. 关于天然气场站运用VR动态监控系统的技术探讨[J]. 城市燃气, 2018, No. 524(10):19-22.
- [3] 张曦,郝寅龙,孔茹权,等. 虚拟现实技术在天然气分布式能源系统的应用[J]. 煤气与热力, 2019, 039(004):34-36.
- [4] 李占文. 燃气场站内建筑安全设计探究[J]. 工程建设与设计, 2019, 000(014):6-7.