

文章编号: 1671-6612 (2020) 02-235-03

关于地铁防排烟系统的一些优化设计

王培海

(成都市建筑设计研究院 成都 610015)

【摘要】 针对《地铁设计防火标准》、《建筑防烟排烟系统技术标准》中关于专用风机房、内走道补风口提出的新要求,从结合出入口设置地面排烟风机房、防烟风机房、内走道补风口等方面进行分析总结,结合工程实践给出了优化设计思路 and 对策。

【关键词】 地铁; 防排烟系统; 专用风机房; 内走道补风

中图分类号 TU96+2 文献标识码 B

Some Optimum Design about Smoke Management Systems of Metro

Wang Peihai

(Chengdu Architectural Design & Research Institute, Chengdu, 610015)

【Abstract】 Aiming at the new requirements of special fan rooms and air supply outlets in Standard for fire protection design of metro and Technical standard for smoke management systems in buildings, based on the analysis of ground smoke exhaust machine room combined with entrance and exit, smoke prevention fan room and air supply outlet of inner aisle, the optimum design ideas and countermeasures are given in combination with engineering practice.

【Keywords】 metro; smoke management systems; special fan room; air supply in Inner aisle

0 引言

随着社会经济的高速发展,城市规模不断扩大,人们日渐加快的生活、工作节奏对公共交通网的通达有了更高要求。地铁作为城市主要的公共交通工具,其拥有较高的时效性、舒适性,越来越多的作为人们出行的首选工具。地铁空间通常人员密集,若发生火灾,将造成较大的人员伤亡及财产损失,《中国消防手册》^[1]提供的统计数据表明,火灾中被烟气直接熏死的人数为火灾中总死亡人数的3/4,为了确保火灾时人员安全顺利疏散,需对地铁火灾烟气进行有效控制。

当前地铁工程的防排烟设置主要依据现行《地铁设计规范》(GB 50157—2013)^[2]、《地铁设计防火标准》(GB 51298—2018)^[3]、《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)^[4]、《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB 51251—2017)^[5]等,规范内容在防

排烟系统设计的各个方面给出了相应的条文。其中《地铁设计防火标准》、《建筑防烟排烟系统技术标准》为新近实施的标准,对防排烟系统有一些新的规定和要求,如专用风机房、补风口位置等,笔者根据工程实践,按照新规范的相应要求,对专用风机房、内走道补风口的几种特殊形式进行分析并提出优化设计方案。

1 专用风机房

专用风机房包括排烟风机房和防烟风机房(补风机房)。《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014) 8.1.9条规定:设置在建筑内的防排烟风机应设置在不同的专用机房内,有关防火分隔措施应符合本规范第6.2.7条的规定。《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB 51251—2017) 3.3.5条第5款规定:送风机应设置在专用风机房内,送风机房应符合现行

国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定；第 4.4.5 条规定：排烟风机应设置在专用机房内，并应符合本标准第 3.3.5 条第 5 款的规定，且风机两侧应有 600mm 以上的空间。在地铁设计中，某些功能区因其所处位置较为特殊、离车站设备区及风道较远，按常规方法较难在站内设置专用风机房，如出入口排烟风机房、消防安全出入口防烟风机房等等，结合出入口、消防安全出入口设置地面专用风机房是较好的选择。

1.1 结合出入口设置地面排烟风机房

按规范要求，设置在建筑内的排烟风机应设置在专用机房内。地铁车站公共区排烟系统、设备管理用房排烟系统、设备区内走道排烟系统较容易在车站两端排风道附近找到合适的地方设排烟风机房，但一些特殊的长出入口通道在站内设排烟风机房较难实现，需考虑结合出入口设置地面排烟风机房，此类出入口诸如：出入口通道长度不超 100m，且无其他构筑物可与之相结合设置地下风机房；通道内人防门靠近车站设置且无风管穿越条件；出入口离大系统机房较远，从大系统机房引风管较困难、管路距离过长等。文献[6]对结合出入口设置地面排烟风机房形式进行了分析，所谓结合出入口设置地面排烟风机房，是将排烟机房与出入口统一设计，外观一致，排烟机房设于出入口后部空间，常见的结合出入口设置地面排烟风机房方案如图 1 所示。

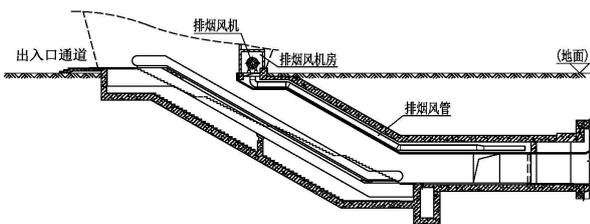


图 1 结合出入口设地面排烟风机房

Fig.1 Ground smoke exhaust machine room combined with entrance and exit

排烟风机房结合出入口设置在地面，不受风道、设备区机房等条件的制约，风管就近布置，系统阻力小。同时，地下设备区规模减小，进而减少土建工程量。需注意的是，仅只有有盖出入口能将排烟风机房与出入口结合设置，且出入口口部与排烟口间距应满足相应规范要求，排烟口距地宜不小于 2m，并避开人员疏散通道。机房应设置合理的

检修门，方便设备检修维护。在保证外立面装修风格与出入口一致的同时，排烟机房应符合文献[4]中对机房维护结构耐火极限的相关要求，仅通过普通隔墙将排烟机房与出入口分隔而不采取其他防火措施的做法是有误的。

1.2 防烟风机房

1.2.1 新风道作为防烟风机房

送风机（排烟区补风机）应设置在专用风机房内。通常情况下，采用专用防烟风机房放置防烟风机、补风机，当受土建客观条件限制而没有条件设置专用风机房时，可在满足规范的前提下变通处理。文献[7]对新风道作为防烟风机房的一种特殊形式进行了阐述。新风井与排烟风井有安全的间隔距离，新风道与排风道也采用隔墙及密闭门完全隔开，能确保新风道处于安全的无烟环境，同时新风道内不受风、雨、异物侵扰，新风道具备保证风机在火灾时能正常运行的环境条件，可作为特殊的防烟风机房。此外，排烟区补风机设置在新风道内同样满足排烟、补风不处于同一机房的要求。

1.2.2 结合消防安全出入口设置地面防烟风机房

当消防安全出入口距车站通风空调机房较远，若将防烟风机设置在车站端头，服务半径过长，漏风风险增大，风管沿程损失增加，风管需贯穿设备区管线密集部位，尺寸受限，且可能导致管线布置困难，影响送风效果，此种情况宜将防烟风机房与消防安全出入口结合布置。若地面无条件单独设防烟风机房时，可利用消防安全出入口楼梯平台设置防烟风机房，如图 2 所示。采用楼梯平台设置防烟风机房，需满足风机两侧应有 600mm 以上检修空间的要求，同时需对楼梯平台结构进行加强，并考虑风机运行荷载。送风管底与楼梯踏步间距应满足疏散空间高度要求。同时，因消防安全出入口多采用轻钢+玻璃结构形式，应做好机房与出入口装修配合，避免防烟风机房影响出入口地面效果。

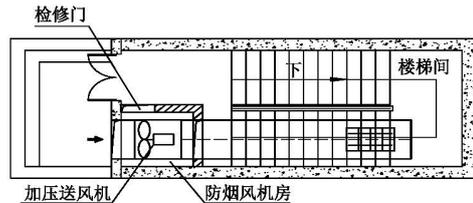


图 2 消防安全出入口设置地面防烟风机房

Fig.2 Ground smoke-proof machine room combined with safety exit

2 内走道补风口

《地铁设计防火标准》(GB 51298—2018)第8.2.6条第3款规定:补风口宜设置在与排烟空间相通的相邻防烟分区内;当补风口与排烟口设置在同一防烟分区内时,补风口应设置在室内净高1/2以下,水平距离排烟口不应小于10m。

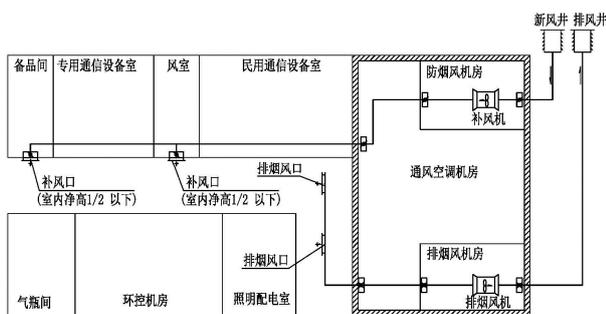


图3 主要设备管理用房区(大端)内走道补风口方案

Fig.3 Scheme of air supply outlet in Inner aisle of main equipment management room (main aspects)

设备区内走道通常仅划为一个防烟分区,补风口与排烟口设置在同一防烟分区内,为满足规范要求,通常将补风口设于机房与内走道隔墙处,补风口距地400mm。工程实践表明,当非主要设备管理用房区(小端)内走道补风口设于机房与内走道隔墙处,补风口与排烟口间距适当,补风路径较短,排烟时走道内空气运动流畅,排烟气流组织较好;当主要设备管理用房区(大端)仅在机房与内走道隔墙处设内走道补风口时,因走道空间狭长,补风阻力较大,且窜入内走道的烟气会产生背压^[8],机械排烟时内走道会在短时间内压力失衡、排烟受阻,造成烟气滞留,系统控烟能力差。因此,建议主要设备管理用房区(大端)内走道补风口尽量往走道延伸,设诸多风室,补风管沿风室与内走道隔墙内侧向下敷设,在规范要求的空间范围内设补风口,若受建筑布局限制无法布置足够的风室,可将

补风支管沿备品间、工区用房等非重要功能用房隔墙内侧向下敷设,补风口设于该房间与内走道隔墙处,如图3所示。

3 结语

笔者对地铁防排烟系统设计进行研究,从现行实施的规范出发,结合出入口排烟机房、防烟风机房、内走道补风口等方面进行分析,提出相应优化设计方案,期待与众多同仁共同完善地铁地下车站防排烟系统设计。在规范、标准实际执行过程中,因不同设计师有的理解及认识差异,可能出现误解或偏差,设计师之间宜增进沟通、扩大交流,提高设计能力的同时提升设计质量,在满足规范的前提下做到设计的最优化。

参考文献:

- [1] 郭铁男.中国消防手册 第三卷 第三篇 建筑防火设计[M].上海:上海科学技术出版社,2006.
- [2] GB 50157—2013,地铁设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [3] GB 51298—2018,地铁设计防火标准[S].北京:中国计划出版社,2018.
- [4] GB 50016—2014,建筑设计防火规范(2018版)[S].北京:中国计划出版社,2018.
- [5] GB 51251—2017,建筑防烟排烟系统技术标准[S].北京:中国计划出版社,2017.
- [6] 谢朝军.地铁出入口排烟方案分析[J].隧道建设,2018,(S1):110-114.
- [7] 张仕杰.关于地铁车站防排烟系统的一些问题探讨[J].铁道建筑技术,2018,(1):54-58.
- [8] 刘朝贤.对《建筑防烟排烟系统技术标准》、《规范》等有关问题的分析[J].制冷与空调,2018,32(1):483-493.