

# 地铁车站附属地面建筑的集约化设计

曹平<sup>1</sup> 张健<sup>1</sup> 古巍<sup>2\*</sup>

(1. 成都市市政工程设计研究院有限公司, 610023, 成都; 2. 四川大学锦江学院, 620860, 眉山//第一作者, 高级工程师)

**摘要** 为解决地铁车站附属设施地面建筑(以下简称“车站附属地面建筑”)分散布置的问题,在总结车站附属地面建筑集约化设计原则基础上,通过分析车站附属地面建筑的空间布局,探讨了车站附属地面建筑集约化设计的思路和方法。车站附属地面建筑的集约化设计可分为车站附属地面建筑与周边建筑集约化设计以及车站附属地面建筑自集约设计两大类。前者主要阐述了车站附属地面建筑与周边建筑物结合的集约化设计思路和方法;后者主要基于车站出入口、安全出口及风亭的相互组合。阐述了其自集约设计的思路 and 具体方法。

**关键词** 地铁车站; 车站附属地面建筑; 集约化设计; 自集约设计; 合建结构

**中图分类号** U231.4; TU201

**DOI:**10.16037/j.1007-869x.2023.03.040

## Intensive Design of Metro Station Auxiliary Ground Buildings

CAO Ping, ZHANG Jian, GU Wei

**Abstract** To deal with the sparsely established metro station auxiliary ground buildings (briefed as station ground buildings), on the basis of summarizing intensive design principles, the design ideas and methods of station ground buildings are discussed through analyzing the spatial layout of buildings. The intensive design of the ground buildings is divided into two types: the intensification of station ground buildings and surrounding buildings, and the self-intensification of station ground buildings. For the former, the ideas and methods of intensive design to integrate surrounding buildings and station ground buildings are expounded. For the latter, based on the combination of station entrance/exit, emergency exit and ventilation pavilion, the ideas and specific methods of self-intensification design are expounded.

**Key words** metro station; metro station auxiliary ground building; intensive design; self-intensification design; integrated structure

**First-author's address** Chengdu Municipal Engineering

Design and Research Institute Co., Ltd., 610023, Chengdu, China

出入口、安全出口、风亭及无障碍电梯等地铁车站附属设施的地面建筑(以下简称“车站附属地面建筑”)是车站地下空间与地上空间的联系纽带,是车站功能的重要组成部分,也是城市交通的重要基础设施。诸多设计和科研人员对此开展了研究:文献[1-3]主要研究了车站附属地面建筑的功能性、标准化及地面建筑景观等内容;文献[4-7]主要侧重于引入集约化的理念及概念设计,而对车站附属地面建筑集约化设计的具体思路和方法的研究甚少。本文在总结车站附属地面建筑布置原则及集约化设计原则的基础上,分析车站附属地面建筑的空间布局,从车站附属地面建筑与周边建筑的集约化、车站附属地面建筑的自集约两个方面,分别探讨车站附属地面建筑的集约化设计的思路 and 具体方法。

## 1 车站附属地面建筑的集约化设计原则

车站附属地面建筑的设置应满足文献[8-9]的相关要求。其中,文献[9]对其设置规定如下:

1) 车站出入口的数量,应根据吸引与疏散客流的要求设置;每个公共区直通地面的出入口数量不得少于2个。

2) 地铁车站为乘客服务的各类设施,均应满足无障碍通行要求,并应符合现行国家标准 GB 50763—2012《无障碍设计规范》的有关规定。车站应设置无障碍电梯。

3) 地下车站的设备与管理用房区域安全出口的数量不应少于2个,其中有人值守的防火分区应有1个直通地面的安全出口。

4) 地下车站应按通风、空调工艺要求设置进风

亭、排风亭和活塞风亭。在满足功能的前提下,根据地面建筑的现状或规划要求,风亭可集中或分散布置,风亭宜与地面建筑结合设置,但被结合建筑应满足地铁风亭的技术要求。

而车站附属设施的地面建筑集约化设计除满足上述要求外,还应满足以下设计原则:①符合城市规划要求,满足适用、安全、美观、经济等要求,遵循合理利用资源,并与周边建筑、景观、环境相协调;②符合车站附属设施、周边建筑物各自的功能要求;③满足城市安全要求,并符合消防、人防设计的相关规定;④应与地面景观一体化设计,满足车站地面建筑融入周边景观环境的要求;⑤满足节约土地资源的要求,同时尽量控制工程造价;⑥应合理筹划建设时序,不得危及相邻建筑物/构筑物的安全,车站与周边建筑的合建形式及其建设时序应根据二者的相对空间关系,以及地下管线、市政道路等情况综合确定。

## 2 车站附属地面建筑与周边建筑的集约化设计

### 2.1 出入口与周边建筑物/构筑物合建

车站周边如有待建或在建用地时,在建设时序和其他建设条件均满足的前提下,车站出入口可与周边建筑相结合,进行一体化规划设计。若地铁建设时序与周边建筑不一致时,可采取建设用地代建出入口、地铁建设临时出入口等措施,为后续的合建预留条件。此类合建的出入口不宜作为车站火灾工况下的疏散口,若确需将此作为车站人员疏散的出入口,应增加防火分隔等措施,以满足火灾工况下车站内不同功能分区的消防疏散要求。

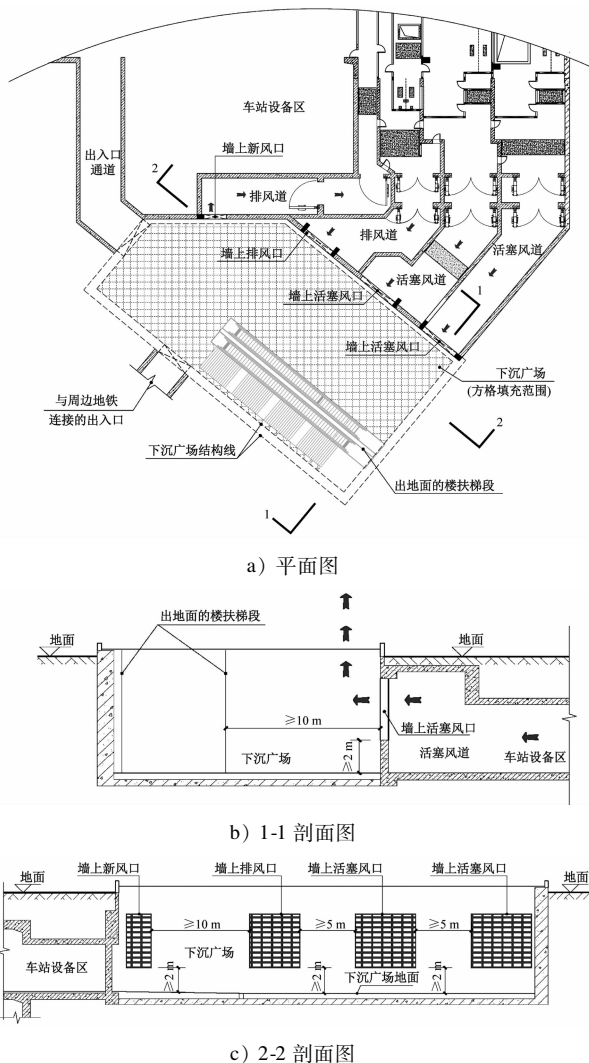
### 2.2 风亭与周边建筑物/构筑物合建

地下地铁车站的周边若存在待建或在建用地,车站风亭可与地块内的建筑结合设置,将风道设置于地块建筑的内部,利用建筑外立面设置出风口。此类合建应注意满足不同功能分区的消防疏散要求及人防相关设置要求,尤其是建筑物立面上风亭风口与建筑出口等的消防安全距离要求。

### 2.3 出入口、风亭与下沉广场合建

地铁车站周边如有下沉广场,车站出入口通过下沉广场与地面连接时,可将风井纳入下沉广场的整体规划设计中。下沉广场出地面的楼梯应与其所连接出入口通道的通行能力之和匹配。应充分考虑利用下沉广场景观处理措施,以实现车站附

属疏散出入口和风亭的合理设置,以减少车站附属地面建筑对城市环境的影响,并与周边环境协调统一。车站出入口、风亭与下沉广场合建的设计平剖面图如图1所示。



注:箭头表示车站风道的进风、排风路径及方向。

图1 地铁出入口、风亭与下沉广场合建设计图

Fig. 1 Diagram of metro station entrance/exit, ventilation pavilion and sunken square integrated design

我国城市轨道交通建设管理部门对在下沉广场内设置风亭的做法持不同意见,个别城市的消防部门甚至反对此做法,因此,在采用该设计方案时,建议提前征求当地消防主管部门的意见。

## 3 地铁车站地面建筑的自集约设计

自集约设计是指通过整合优化车站附属建筑的空间布局,在满足车站附属功能的前提下,最大程度地集中设置车站附属地面建筑的设计方法。

在地铁工程中,车站附属地面建筑的布局受周边场地条件和环境的影响较大,因此,整合车站自身附属设施地面建筑是实现地铁车站集约化设计的另一个重要途径。

### 3.1 车站出入口与无障碍电梯合建

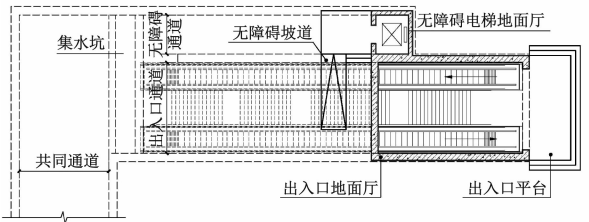
为实现建筑功能需求与城市景观的平衡,减少永久占地,可将无障碍电梯与车站出入口的尾部对齐设置,无障碍电梯与车站出入口共用 1 个地下通道。与车站出入口合建的无障碍电梯可采用普通电梯,电梯轿厢同侧开门,此时车站出入口与无障碍电梯进出口方向相反;也可采用贯通门电梯,电梯轿厢前后开门,此时车站出入口与无障碍电梯方向相同。车站出入口与无障碍电梯合建在地铁工程的集约化实践中应用最为广泛,也最具代表性。

车站出入口与无障碍电梯合建时,传统的设计方案是将车站出入口设置在临近道路一侧,无障碍电梯设在远离道路一侧。而随着对无障碍设施重视程度的提高,部分城市要求无障碍电梯设在临近道路一侧。以上两种设计方案的关键均在于处理好车站出入口通道爬坡段与无障碍电梯平直段的空间关系。可将车站出入口爬坡段与无障碍电梯的底部齐平设置,其平剖面设计如图 2 所示。但是,此集约化方案人为增加了无障碍通道的长度,且出入口爬升斜坡段的底板需调整为平坡,进而导致工程造价有较大增加。因此,实际工程中应综合考虑造价、景观和占地等因素,综合确定具体的设计方案。

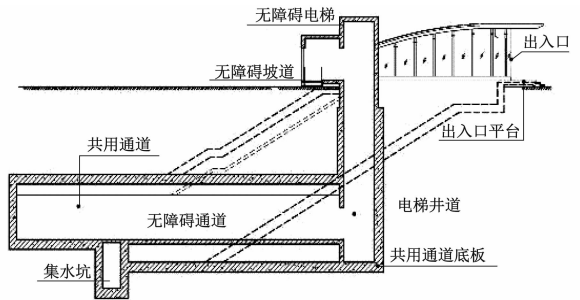
### 3.2 车站出入口与风亭合建

对于车站设备和管理用房较少的一端,由于风道与通道的距离较短,往往导致出入口地面建筑与风亭的距离也较小,甚至出现风亭紧邻出入口地面建筑的情况。此时,出入口与风亭合建就显得尤为必要,其设计方案如图 3 所示。

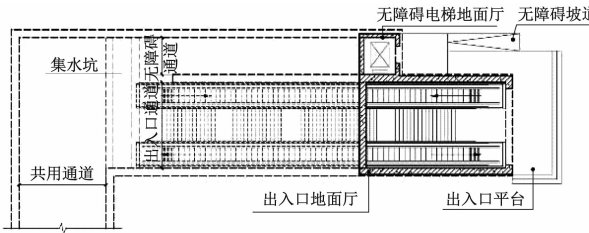
如图 3 a)和图 3 b)所示,当车站出入口与高风亭组合建时,车站出入口与风井之间应采用防火墙进行分隔,且车站出入口地面厅屋面的耐火极限应大于 1.0 h。此外,各地面建筑的间距应满足以下要求:① 车站出入口与活塞风口、排风口间的水平距离 $\geq 10$  m 或竖向距离 $\geq 5$  m;② 排风口、活塞风口两两之间的水平间距 $\geq 5$  m 或竖向距离 $\geq 5$  m;③ 当车站出入口与新风亭合建时(在事故工况下新风亭不作为排烟风亭),车站出入口与风井之间的隔



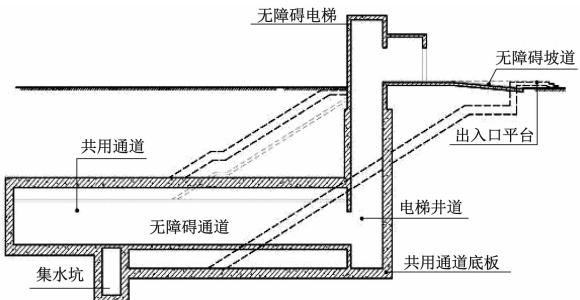
a) 普通电梯与出入口合建的平面图



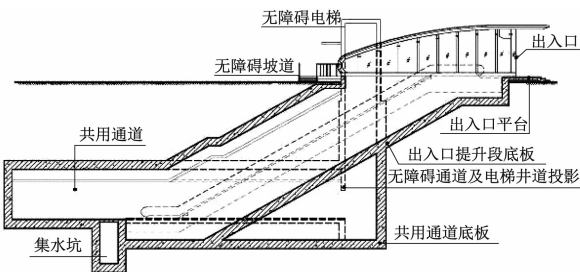
b) 普通电梯与出入口合建的剖面图



c) 贯通门电梯与出入口合建的平面图



d) 贯通门电梯与出入口合建的剖面图



e) 出入口侧剖面图

注:共用通道是指无障碍通道和出入口通道共用的通道。

图 2 地铁车站出入口与无障碍电梯合建的设计方案

Fig. 2 Design scheme of integrating metro station entrance/exit and barrier free elevator

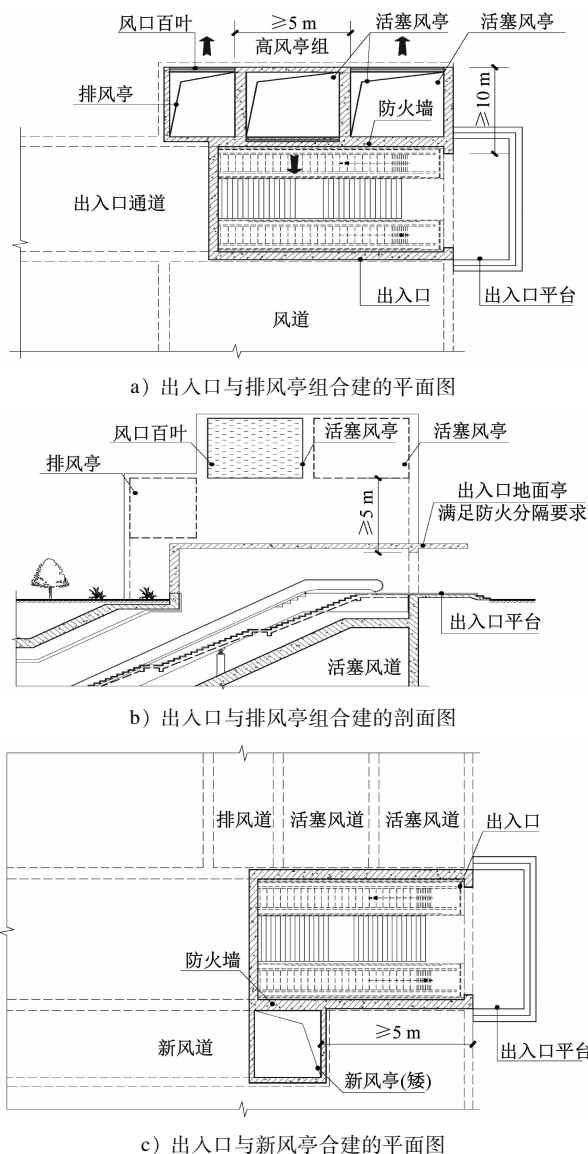


图3 地铁车站出入口与风亭组合建的设计方案

Fig. 3 Design scheme for metro station entrance/exit and ventilation pavilion combined construction

墙应采用防火墙,地面风亭可采用矮风亭,出入口与风亭的间距没有要求。

车站出入口与风亭合建时,一般将车站出入口设置在临近道路一侧,将风亭设置在远离道路一侧或出入口尾部。合建方案的关键在于通过调整风亭的高矮形式和风口位置,避免发生地铁车站通风设备正常运行时气流短路、火灾工况下烟气倒灌等情况。此外,火灾工况下可能产生高温烟气,由此车站出入口地面亭的侧面和屋面均应明确其耐火极限的时限要求。特别是当风亭面向地块开口时,更应注意车站风亭与邻近建筑物的防火间距,以及环境影响评价的相关要求,尽可能避开住宅、学校

及养老等功能的敏感建筑,且应远离垃圾站、厕所等污染设施。设置高风亭时,为了避免地面建筑的突兀感,可对地面建筑进行造型设计,如将高风亭设计为艺术墙或广告立面。设置矮风亭时,应采用栽种绿色植物或设计艺术造型等消隐措施,使其与周边环境完美融合。

### 3.3 车站出入口与安全出口合建

若车站出入口邻近安全出口,可考虑将车站出入口与其安全出口地面建筑合建。根据文献[9]的相关要求,地面出入口、风亭等附属建筑,以及地面车站、高架车站及高架区间的建筑物/构筑物,其耐火等级不得低于二级。根据文献[10]的相关要求,相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中相邻任一侧外墙为防火墙,屋面板的耐火极限不低于1.0 h,其防火间距不限。此外,相邻两个安全出口的水平距离不应小于5 m。

车站出入口与安全出口合建时,一般将车站出入口设置在临近道路一侧,并将安全出口调整为采用直跑形式出地面。车站出入口与安全出口的地面亭合并,中间采用防火墙作物理分隔。这样,既可以实现出入口与安全出口的集约化设置,又规整了车站附属地面建筑的景观,其合建设计方案如图4所示。

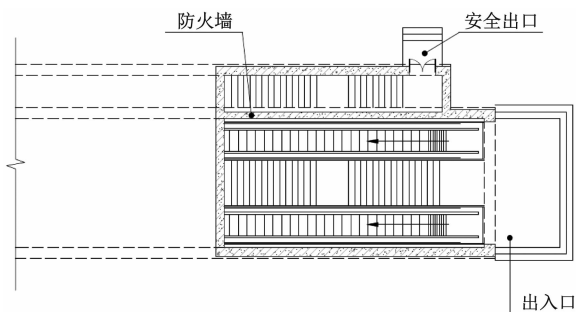


图4 地铁车站出入口与安全出口合建的设计方案

Fig. 4 Design scheme for metro station entrance/exit and emergency exit combined construction

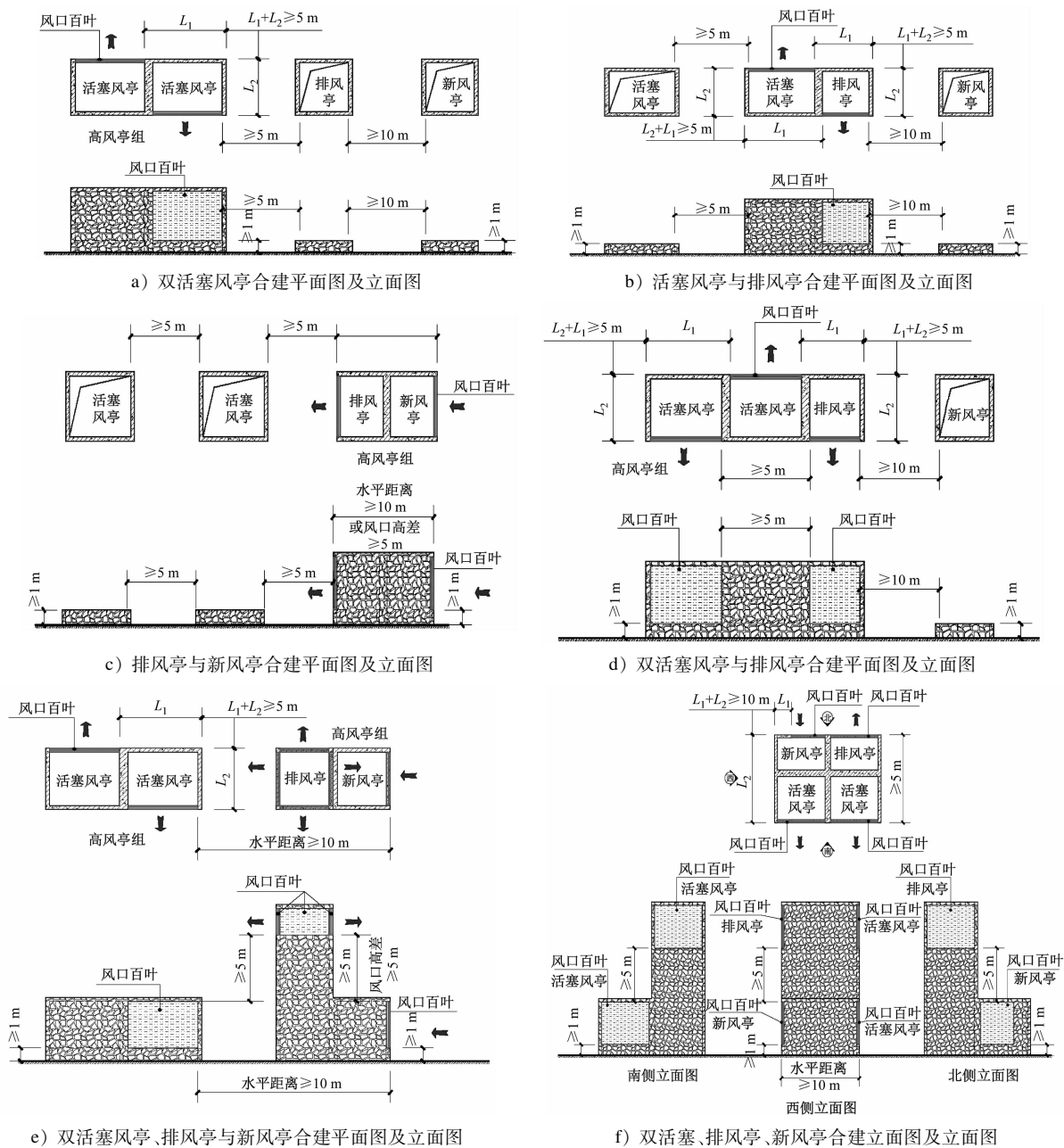
### 3.4 风亭与安全出口合建

车站设备和管理用房较多的一端一般设有新风道与安全出口通道。新风道与安全出口通道的地面建筑一般均从地下直通地面,因此,新风亭与安全出口地面亭合建也是地铁车站自集约设计的一个重要技术手段。需要注意的是,若考虑新风亭在火灾工况下的排烟功能,则安全出口的竖面和屋面均应明确耐火极限的时限要求。

### 3.5 风亭组的集约化设计

车站的环控机房和风亭组一般设置于车站的两端。工程实践中可通过合理选择风亭的高/矮形式和确定风口位置来实现风亭组的集约化设计。

对于具体的设计方案,风亭口部 5 m 范围内不应有阻挡通风气流的障碍物,且风亭口部底边距地面的高度应满足防淹要求。常见的风亭组合设计如图 5 所示。



注:图中箭头表示风亭的进风、排风路径及方向; $L_1$ ——风亭两风口间的水平距离; $L_2$ ——风亭两风口间的竖向距离。

图 5 地铁车站常见的风亭组合设计方案

Fig. 5 Common ventilation pavillion combination design schemes in metro station

在进行风亭之间的组合设计时,需考虑组合后的景观问题。当风亭面向地块开口时,还应注意风亭口部与邻近建筑物的防火间距和环境影响评价的相关要求,尽量避开敏感建筑,且应结合城市的

主导风向,远离潜在的污染设施。

在实际工程中,考虑到景观因素,在没有限制条件时应尽量选用敞口矮风亭,以降低地面风亭对车站周边区域的影响。

### 3.6 安全出口的集约化设计

若地铁站配线段需进行物业开发,或车站地下楼层数大于等于三层时,由于设备管理用房层数多、面积大,为了满足消防疏散要求,往往需要设置两个或两个以上的安全出口。安全出口增加后,车站附属地面建筑的占地面积随之增加。工程实践中大多采用剪刀梯设计方案,以减少安全出口地面亭数量和地面占地,实现安全出口的集约化设计目标。

与普通的折返楼梯相比,在相同的楼梯开间下,剪刀梯可满足双倍安全出口数量和疏散宽度的要求。剪刀梯的两个安全出口分别对应不同的防火分区,两个安全出口内人员向地面疏散方向为相向设置,且剪刀梯地下两个疏散口部的间距及两个地面口部的间距均需满足相关规范的要求。

## 4 结语

本文在总结车站附属地面建筑布置原则和集约化设计原则的基础上,分析了车站附属地面建筑的空间布局及其与周边建筑物的空间关系,探讨了车站附属地面建筑集约化设计的思路和方法。车站附属地面建筑与周边建筑集约化设计的重点是充分考虑向外“借景”,将车站附属地面建筑与融合于周边建筑物相融合,使得车站周边的环境协调统一。车站附属地面建筑自集约设计主要包括车站出入口、安全出口、风亭间的相互组合。

车站附属地面建筑的集约化设计涉及消防、城市规划、景观、工程造价等因素,建议在设计过程中强化与相关方的协商,尤其是加强与消防部门的沟通,以期得到各相关方对集约化设计方案的认可。此外,还应结合地铁工程的具体情况,突破现有规范部分条款的约束,尽可能提高车站附属地面建筑的集约化程度。

## 参考文献

- [1] 白智强, 冀程. 北京地铁 16 号线出入口建筑标准化设计[J]. 都市快轨交通, 2018, 31(4): 35.  
BAI Zhiqiang, JI Cheng. Standardized building design of subway entrances and exits based on Beijing Metro Line 16[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018, 31(4): 35.
- [2] 邹江源, 叶霞飞. 城市轨道交通车站出入口布局规划方法[J]. 城市轨道交通研究, 2019, 22(12): 39.  
ZOU Jiangyuan, YE Xiafei. Layout of station entrance and exit for urban rail transit[J]. Urban Mass Transit, 2019, 22(12): 39.

- [3] 高少安, 赵蕾, 刘垒. 西安地铁车站地面空间景观设计[J]. 城市轨道交通研究, 2013, 16(7): 10.  
GAO Shaoan, ZHAO Lei, LIU Lei. Ground landscape design of Xi'an Subway stations[J]. Urban Mass Transit, 2013, 16(7): 10.
- [4] 陈君涛. 基于集约化、隐形化、景观化理念的轨道交通探索和实践[J]. 市政技术, 2019, 37(1): 88.  
CHEN Juntao. Exploration and practice of rail transit based on the idea of intensification and stealth and landscape[J]. Municipal Engineering Technology, 2019, 37(1): 88.
- [5] 钱少华. 城市基础设施集约化、隐形化、景观化规划探索与实践[J]. 上海城市规划, 2016(2): 35.  
QIAN Shaohua. The exploration and practice of the intensive, invisible and landscape planning of urban city infrastructure[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2016(2): 35.
- [6] 宿晨鹏. 城市地下空间集约化设计策略研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2008.  
SU Chenpeng. Intensification design strategy research of city's underground space[D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2008.
- [7] 中国建筑节能协会, 中国城市轨道交通协会. 绿色城市轨道交通车站评价标准: T/CABEE 002—2019[S]. 北京: 中国建材工业出版社, 2019.  
China Association of Building Energy Efficiency, China Association of Metros. Assessment standard for green urban rail transit station: T/CABEE 002—2019[S]. Beijing: China Building Materials Press, 2019.
- [8] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国家市场监督管理总局. 地铁设计防火标准: GB 51298—2018[S]. 北京: 中国计划出版社, 2018.  
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, State Administration of Market Regulation. Standard for fire protection design of metro: GB 51298—2018[S]. Beijing: China Planning Press, 2018.
- [9] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 地铁设计规范: GB 50157—2013[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.  
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Code for design of metro: GB 50157—2013[S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2014.
- [10] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 建筑设计防火规范: GB 50016—2014[S]. 2018 版. 北京: 中国计划出版社, 2018.  
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Code for fire protection design of buildings: GB 50016—2014[S]. 2018 ed. Beijing: China Planning Press, 2018.

(收稿日期: 2021-02-23)