

城市轨道交通车站建筑消防设计的问题探讨

李 政

上海市隧道工程轨道交通设计研究院 上海 200235

摘要: 自《地铁设计规范》、《地铁设计防火标准》实施以来,其为轨道交通建设创造了更加成熟的设计环境,但随着建设条件的不断变化,对不同场景的消防设计依然存在一些模糊的做法,因此,本文从建筑消防设计着手,针对目前常见的几个消防设计问题进行剖析,并提出相关建议。

关键词: 车站及区间消防疏散;下沉广场;疏散楼梯

Discussion on the fire protection design of urban rail transit station buildings

Li Zheng

Shanghai Tunnel Engineering Rail Transit Design and Research Institute, Shanghai 200235

Abstract: Since the implementation of "Subway Design Code" and "Subway Design Fire Protection Standard", it has created a more mature design environment for rail transit construction, but with the continuous change of construction conditions, there are still some ambiguities in the fire protection design of different scenarios. Therefore, this article starts from the fire protection design of buildings, analyzes several common fire protection design problems at present, and puts forward relevant suggestions.

Key words: fire evacuation in stations and sections; sunken square; evacuation stairs

随着我国各大城市轨道交通的建设,车站内部的消防问题一直是困扰许多设计师的一个绊脚石,对于规范中未明确的内容,让设计师左右为难,本文就设计中常遇到的一些消防问题做一些个人的理解和分析,为同行业的设计师提供参考。

1 区间与车站轨行区间疏散平台的贯通研究

区间在发生事故时,乘客的疏散方式与列车的停车点有关,当列车停在区间内时,乘客疏散至车站的路径有两个。第一,乘客从轨面疏散至车站范围,于设备区一侧的楼梯上至疏散平台,通过站台端门通往安全区;第二,乘客通过区间疏散平台疏散至邻近车站处,通过楼梯下至轨面进入车站,于设备区一侧的楼梯上至疏散平台,行至站台端门通往安全区。

本文针对在事故情况下列车停在区间内时,乘客在疏散平台上的逃生进行分析与研究。

现状做法: 目前区间与车站相汇处采用以下做法,疏散平台用钢楼梯下至轨行区。钢楼梯避让盾构圆角,楼梯踏步变小^[1]。

存在问题: 钢楼梯区域光线昏暗,逃生中的乘客处于高度紧张状态,当乘客行走至此处未看到楼梯时,则易跌落至轨行区,给后续乘客带来危险,引起拥挤或踩踏事件;当乘客行进至此处看到楼梯时,由于楼梯变小,乘客行走速度会

减慢,若后续乘客未及时感知减速则易发生推搡进而跌落至轨行区,发生二次灾害。

解决方案: 本文建议区间疏散平台与车站设备区一侧的疏散平台连通设计,做法如下:

1.1 车站有区间人防门的一侧,增设一道0.9m宽的人防门,连通区间与车站的疏散平台,车站端部连通两侧疏散平台,增加疏散路径,提高疏散效率,如图1.1。人防门上、下方预留管线穿越条件。

1.2 车站无区间人防门的一侧,连通区间与车站的疏散平台,车站端部连通两侧疏散平台,如图1.2。管线于平台下方及人行疏散上方进入车站。

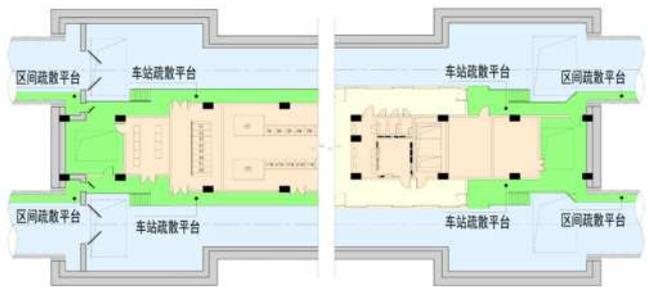


图1.1

图1.2

1.3 在区间与车站交汇处增设广播及应急照明设施,提高疏散安全性。

2 出入口接下沉广场设计研究

车站出入口在接入下沉广场时, 常会遇到过渡性的设施, 如下沉广场 $13\text{m}\times 13\text{m}$ 外的小型露天空间(面积小于 $13\text{m}\times 13\text{m}$)、广场周围的有盖走廊。遇到上述两种过渡性设施时, 出入口与下沉广场的有效界面应如何界定? 本文针对此两种情况进行分析并提出建议。

2.1 车站出入口接下沉广场 $13\text{m}\times 13\text{m}$ 外的小型露天空间

下沉广场受地面条件限制, 有效范围($13\text{m}\times 13\text{m}$)在广场中部远离车站, 外部延伸广场均小于该尺寸, 车站出入口所在位置只能接入外部广场。

存在问题: 出入口虽接入下沉广场, 但未接入有效范围, 且两者存在一定距离; 若出入口土建结构直达广场有效范围, 会对下沉广场设计方案有极大制约。

解决方案: 车站出入口接入外部延伸的露天广场时, 广场接口的宽度不应小于出入口宽度; 在出入口至广场有效范围的空间内, 不应设置影响逃生疏散的任何无关设施, 如在

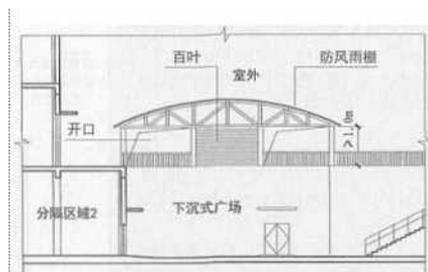


图2.1

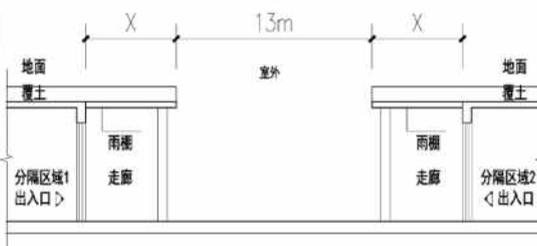


图2.2

该段范围内设置商业或其他功能出入口时, 则应确保其他出入口与地铁出入口之间的净距不小于 13m , 同时该范围内的最窄宽度, 应不小于各接口的总宽度之和, 如此延伸广场与车站出入口的接口为两者的有效分界面。

2.2 出入口接下沉广场时遇过渡性设施

下沉广场根据需求于广场四周布置了一圈环形或带状有盖走廊, 该走廊宽度不一, 有的车站出入口与广场的界面设置在出入口与走廊交汇处, 不影响走廊内环通的空间; 有的车站出入口与广场的界面设置在出入口与广场露天交汇处, 出入口土建通道打断了走廊。

存在问题: 目前已实施的规范对下沉广场设置防风雨棚时做了相关要求(如图2.1), 但未对下沉广场周边设置环状或带状雨棚及其宽度做出规定(如图2.2), 未对车站出入口接下沉广场遇到过渡性设施时的界面做出规定。因此, 对该种接口界面的确认则由强审单位和当地消防部门判定, 导致各地做法不一。

解决方案: 雨棚的宽度决定着出入口接下沉广场的有效界面, 其宽度所受制约因素主要有以下三点:

第一, 雨棚为有盖设施, 有盖则需考虑盖下火灾时的排烟需求, 根据规范得知, 在满足自然排烟的条件下, 雨棚根部至室外露天段的最大距离不应超过 30m , 同时, 雨棚底部装修应高于车站出入口 0.5m 以上, 由此在自然排烟角度定义了雨棚的最大宽度。

第二, 下沉广场属于地下空间, 根据疏散距离要求, 当下沉广场埋深大于 10m 时, 雨棚根部至室外露天段的最大距离不应超过 20m , 当下沉广场埋深不大于 10m 时, 雨棚根部至室外露天段的最大距离不应超过 22m , 考虑雨棚相邻室外露天段处为敞开段, 设置自动喷水灭火设施时会受到外部风向影响灭火效果, 则不再考虑增加自动灭火设施后疏散距离增加 25% 的要求。

第三, 雨棚宽度应结合雨棚下方的采光、通风以及内部环境等多方面要求进行设计, 排烟和疏散距离仅是针对该范围内的最大取值, 方案设计时应结合多重因素进行统筹考虑。

综上所述, 本文建议出入口接入下沉广场的有效界面为出入口与雨棚的交接处, 下沉广场周围环状或带状走廊的雨棚宽度: 在下沉广场埋深大于 10m 时, 宽度不大于 20m ; 在

下沉广场埋深不大于 10m 时, 宽度不大于 22m ^[2]。

3 车站设备区的疏散楼梯间定位研究

根据地铁规范的要求: 有人值守的设备管理区内每个防火分区安全出口的数量不应少于两个, 并应有一个安全出入口直通地面; 地下车站应设置消防专用通道(楼梯间), 且多设置在通往有人值守设备区的位置; 车站火灾时工作人员应驻守岗位。本文就有人值守设备管理区内的安全出口和消防专用通道(楼梯间)进行功能、名称以及门的开启方向进行分析研究。

3.1 安全出口

规范明确了有人值守设备区的防火分区应有一个直通地面的安全出口, 这是防火分区逃生的必须出入口, 门的开启方向则应向疏散方向开启。那么分析一下何种人员需要在此逃生。

首先, 事故情况下工作人员“应”驻守岗位已经明确, 则安全出口不是给常规情况下工作人员使用的, 而是给特定环境下工作人员来使用, 如安全出口位于设备区走道末端, 工作人员在此办公时突遇火灾, 被困于安全出口和火灾现场中间, 则工作人员应先从安全出口逃生, 再通过车站出入口进入设备区进行救援, 此时的安全出口逃生功能强、效率高。

其次,车站设备区会面临参观和检查等外部需求,往往在参观过程会出现人员掉队等情况,若此时设备区发生火灾,参观人员并不熟知内部疏散流线,那么安全出口则是逃生的重要关口^[3]。

3.2 消防专用通道(楼梯间)

消防专用通道(楼梯间)是指为消防人员进入救援的专用通道,功能清晰明确,门的开启方向是向救援方向开启。

根据《消防应急救援 作业规程》中规定,消防应急救援作业的基本程序:侦察检测、警戒疏散、安全防护、人员搜救、险情排除、现场清理。

在上述救援程序中,侦察检测是救援开展前的首步工作,而非抵达现场后直接冲进消防专用通道(楼梯间)。因此,在消防人员接警后至进入车站前存在一个黄金时间,而该段时间内也已基本完成设备区内特殊情况下的人员疏散。

3.3 现状做法

车站本着地下空间节省投资,地上建筑弱化体量及减少非乘客出入口数量的设计原则,现状车站通常将安全出口及消防专用通道(楼梯间)合并设置在有人值守的设备区防火分区内,两者的功能合二为一。

合二为一后的出地面楼梯间各地叫法不一,统计如下:安全出入口、安全疏散口、消防出入口、消防疏散口、消防疏散口(兼顾救援)等。

合并后的楼梯间门的开启方向也有所不同,统计如下:向救援方向开启,向疏散方向开启,地下向救援方向开启地上向疏散方向开启等。

3.4 建议做法

综上所述,对于消防人员而言,其拥有更加专业的消防救援技能和救援设施,而对于非专业人员而言,逃生则更为重要。两种功能在实际使用中有时间先后:即疏散在先,救援在后。因此两种功能的楼梯间可以合并设置。

对于门的开启方向,消防人员拥有较强的救援能力和完善的救援设施,考虑疏散在先,救援在后,门的开启方向建议向疏散方向开启。

因此本文建议:车站设备区的安全出口和消防专用通道(楼梯间)可结合设置,其名称为安全出口(兼顾救援),门的开启方向:向疏散方向开启^[4]。

4 结束语

随着我国轨道交通建设体系日渐成熟,通过对建设中常见的消防设计问题进行分析和研究,提出了自己的一些意见和建议,希望能够为同行业的设计师做出一些参考和帮助。

参考文献:

- [1]中华人民共和国国家标准《地铁设计规范》GB50157-2013
- [2]中华人民共和国国家标准《地铁设计防火标准》GB51298-2018
- [3]中华人民共和国国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)
- [4]中华人民共和国国家标准《消防应急救援 作业规程》GB/T 29179-2012