

Research on Fire Protection Design Measures for High speed Railway Station Buildings—Take Jianzhou high-speed railway station as an example

Wenqiang Chen Ke Zhao Min Gou

Zhonglian Northwest Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610095, China

Abstract

With the rapid development of China's high-speed railway network, the scale and complexity of high-speed railway stations are increasing, putting forward higher requirements for fire protection design. This paper takes the Jianzhou high-speed railway station as an example to study its fire control design measures. The purpose of the research is to explore the fire control design scheme suitable for large high-speed railway station room, to ensure the safety of personnel and the fire performance of the building structure. This paper systematically analyzes the key fire design elements such as fire partition, evacuation channel and fire fighting facility configuration of Jianzhou high-speed railway station through literature research and relevant standards such as Code for Design of Railway Passenger Stations.

Keywords

high-speed railway station; fire fighting design; design objectives; design measures

高铁站房消防设计措施研究——以简州高铁站为例

陈文强 赵科 苟旻

中联西北工程设计研究院有限公司, 中国·四川·成都 610095

摘 要

随着我国高铁网络的快速发展, 高铁站房的规模和复杂性不断增加, 对消防设计提出了更高的要求。本文以简州高铁站为例, 研究其消防设计措施。研究目的在于探索适合大型高铁站房的消防设计方案, 确保人员安全和建筑结构的防火性能。本文通过文献研究法, 结合《铁路旅客车站设计规范》等相关标准, 对简州高铁站的防火分区、疏散通道、消防设施配置等关键消防设计要素进行了系统分析。

关键词

高铁站; 消防设计; 设计目标; 设计措施

1 引言

简州站位于东部新区简州新城片区, 与天府国际机场共同构成东部新区一北一南的两大客运枢纽, 为成都四大主站之一。简州站按总规模 9 台 21 线布置, 其中北侧为成渝中线场 3 台 7 线, 中间外环线场 2 台 6 线, 南侧预留西成第二通道、成昆高铁场 4 台 8 线。按统一设计、分期实施原则, 一期修建成渝中线场 3 台 7 线, 外环线场和西成第二通道远期建设。简州站建设站房面积 0.8 万平方米, 最高聚集人数为 1100 人。

依照《铁路旅客车站设计规范》TB10100-2018 和建筑规模、客流量以及远期客流预测, 简州站近期高峰小时发送

量 1100 人, 参照《铁路旅客车站设计规范》TB10100-2018 第 3.2.1 条, 综合考虑建筑规模和客流量, 本站属于中型铁路旅客车站建筑, 按中型铁路旅客车站进行防火设计。

2 高铁站房消防设计目标与对策分析

2.1 一般目标与对策

①做好防火分区划分。根据规定, 规模较大的旅客车站, 特别是大型和特大型的, 其高架候车区域的防火标准不得低于一级。对于候车和人群集散的区域, 必须配备自动喷水灭火、排烟和火灾自动报警等系统, 而且每个防火区的建筑总面积不得超过 10000 平方米^[1]。对于中型或者更大的车站, 其站房的公共区域、办公区域以及设备区域都应当被分隔成独立的防火区域。

②做好疏散通道设计。根据《建筑设计防火规范》GB50016 的规定, 疏散出口、通道以及楼梯的空旷宽度必

【作者简介】陈文强 (1990-), 男, 中国四川绵阳人, 本科, 工程师, 从事建筑设计研究。

须达到标准。在车站建筑中，所有专为旅客撤离提供服务的楼梯部分，其净宽度至少要有1.6米。至于位于高架层的候车区域通向站台的入口楼梯，在作为紧急疏散用时，从疏散门到楼梯第一步的缓冲距离应当至少保持在4米以上^[2]。

③完善消防设施配置。应配置消火栓系统、自动喷水灭火系统、自动消防炮灭火系统、灭火器、气体灭火装置等^[3]。

④乘客通道的地面、立面以及顶部装修材质的阻燃等级均须达到A级标准，而广告照明箱体等使用的材质应满足B1级阻燃要求。常设的餐饮服务区及商品销售点必须使用非明火设备，并且其占地面积、防火安全距离等均应遵守相应法规^[4]。

2.2 本工程设计目标与原则

本项目在消防设计过程中以主要影响安全性能因素为基础，制订以安全为目标、以性能为导向的消防安全政策。

①保证人员的生命安全，应保证通道宽度并设置安全通道和安全出口；应做到全方面的火灾自动报警装置提醒建筑物中工作人员及时撤离；应设置声响播报装置及方向性疏散标牌进行准确的疏散指引工作；应有应急灯具及消防设施在逃生过程中保证自身安全；应设立小型的消防点盒子提高初期火灾扑灭能力。

②在防火分区的布局上，需对集中配置的设施及办公区进行独立分隔。考虑到出站区、站台区、上空区域及空中夹层等公共区域空间相连，传统隔断墙难以有效阻止火灾与烟雾的扩散。因此，将这些区域视为一个扩大的防火分区，并运用建筑消防安全工程技术，提出针对性的消防安全优化建议

③针对火灾风险较高的区域实施管控措施。在公共场所中，对于配置有高火灾风险、人流稀少且不具备独立逃生路径的区域，应实施防火分区策略。具体而言，应使用耐燃性能至少为2小时的非燃性防火墙体以及耐燃性能至少为1.5小时的非燃性屋顶来与室内空间实现防火隔离。当在防火墙上开设门窗时，必须使用甲级防火门窗。防火分区内的消防设施设计需遵循相关规范进行。

④对公共场所内的装饰材料和建筑材料作限制。室内装修设计应当参照《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017^[5]进行。普通的座椅使用不能燃烧的材料作为主要部分；其他固定设施只能使用非燃烧的材料，并且需要装备高效、可靠的自动灭火系统来进行高风险部位的保护。

⑤公共空间采用合适的烟控策略和自动灭火系统。

3 高铁站房消防设计具体措施

3.1 简州高铁站主要消防安全问题

①超大防火分区问题：增加GTC后，为保证铁路旅客进出站及与城市公共交通换乘流线的便捷连贯，GTC进站厅与候车厅及商业夹层形成联通空间，同时无法通过防火墙

及防火卷帘形成防火分隔，将形成超大防火分区，该防火分区面积超过《铁路工程设计防火规范》TB10063-2016第6.1.2条规定的不应大于10000m²的要求。

②安全疏散问题：增加GTC后，出站厅外侧增加大范围有顶盖覆盖的半室外区域，出站旅客、GTC地下车库等功能空间需通过城市通廊半室外区域才能到达室外，疏散距离远远超过规范规定的数值。

3.2 防火分区设计

共设2个防火分区，出站层办公设施为一个防火分区，面积为331.71m²，高架候车厅为一个防火分区，面积为6510.58m²（按照《铁路旅客车站设计规范》TB10100-2018第6.1.2条设计）。详见图1。

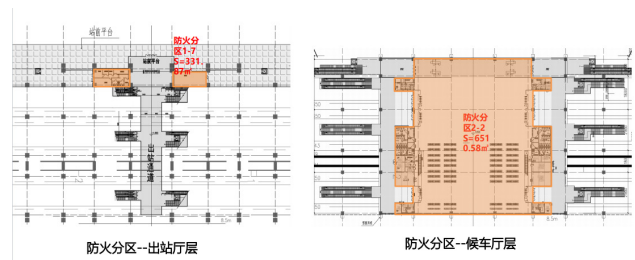


图1 防火分区设计

由于简州站站房增设了GTC及配套设施的功能，原建筑的规模扩大，连通的地面城市通廊、地上的站厅层联通后均不满足《铁路工程设计防火规范》的要求，需要进行特殊消防设计，通过特殊消防审查后，对原有站房设计进行变更。

增加GTC后，为保证铁路旅客进出站及与城市公共交通换乘流线的便捷连贯，GTC进站厅与候车厅及商业夹层形成联通空间，同时无法通过防火墙及防火卷帘形成防火分隔，将形成超大防火分区，该防火分区面积超过《铁路工程设计防火规范》TB10063-2016第6.1.2条规定的不应大于10000m²的要求。详见图2。



图2 超大防火分区设计

3.3 室内安全区设计

本站的消防设计采用一种交通枢纽综合体人员疏散设施，包括交通枢纽结构以及其上的综合开发结构，交通枢纽

结构包括多层,由下至上分别为地下一层、出站层以及站台层;交通枢纽结构周边设置有下沉式广场,下沉式广场周边设置有可供消防车通行的环形疏散通道;地下一层内设置有车库、商业设施以及地铁站厅,之间设置有避难走道;出站层设置有十字交叉设置的城市通廊以及开敞空间体,出站层的出站厅、车库、出租/长途车候车厅之间设置有背廊,背廊两端敞开通向室外和开敞空间体。这样可解决地下或类地下建筑部分疏散出口无法直通室外时人员疏散问题。

车站采用一种大型交通类公共建筑物公共区域防火分隔结构,包括若干个防火单元。防火单元为不燃烧体防火隔墙和不燃烧体屋顶围合而成的立体空间,不燃烧体防火隔墙内开有门窗洞口,相邻的防火单元的门窗洞口之间最近边缘的水平距离不小于 2m。通过在火灾荷载相对较高的区域设置防火单元,对面积较大,空间互通,人流较大的公共区域进行分隔,既满足了大型交通类公共建筑的基本使用要求,又为大型交通类公共建筑物的人员和财产的防火安全提供了必要的保障。

3.4 火灾自动报警及联动控制系统

3.4.1 火灾自动报警

本工程设置了集中控制报警系统,在车站内部设置分防火监控中心。所有报警信息上传到中央防火监控中心,能显示全部火灾报警信号和联动操作状态,能控制重要的消防设备。总防火监控中心用光纤和各分防火监控中心连接。防火监控中心布置在车站出入口层且能直接通向外。

在消防自动化报警的设计上,采用双总线环路的架构,确保任何单点的线路断裂都不会干扰整个系统的报警功能。在系统的整体布局中,必须安装总线短路隔离器,其负责的火灾探测器、手动报警按钮及其他消防组件的数量不得超过 32 个;同时,在总线跨防火分区的情况下,应当在穿越点加装总线短路隔离器。

车站采用智能型编码感烟探测器、感温探测器、线型光束感烟火灾探测器等。在疏散通道或出入口处设带电话插孔的手动报警按钮。各防火区域须配备至少一个手动触发火灾警报的按钮。火灾警示灯应装置于楼层楼梯口、建筑转角等显眼位置。每个警报分区应平均布置火灾警示器,其声音强度应不低于 60 分贝;若所在环境噪声超过 60 分贝,其声音强度应超出环境噪声 15 分贝。

3.4.2 消防联动控制系统

车站设计消防联动控制系统,系统根据预先设定的工

作程序对所有被控目标发出联动指令,并接收被控目标动作反馈信号。消防系统中的自动喷淋泵自动调节均由气压罐、压力开关完成对增压泵的启停以维持管路压力均衡。发生火灾时,系统自动感应控制,设备喷水灭火,且水流指示器报警至消防监控中心,报警阀动作,水力警铃启动报警,喷射泵启动,消防监控中心接收信息反馈。

工程项目配备了兼具排风和排烟功能的风机,常规运作时主要负责空气流通和换气,一旦发生火灾,便转变为专门的排烟设备。在日常运作中,风机的控制可通过现场手动操作或 DDC 系统完成;而在火灾紧急情况下,控制权则转移至消防控制室。消防站选用的正压送风机,其启停操作可由消防控制室进行自动或手动控制。风机启动后,将依次联动开启与其功能相对应的正压送风阀门,并将正压送风送至火灾层及其相邻层的风口,从而解决烟雾隐患。

4 结语

本文通过对简州高铁站消防设计措施的深入研究,结合相关规范和工程实际情况,提出了一系列针对性的消防设计方案。简州站作为大型高铁站房,其复杂的建筑结构和高客流量对消防安全提出了严峻挑战。通过合理划分防火分区、优化疏散通道设计、强化火灾自动报警及联动控制系统,并采用防火单元等创新性设计策略,有效解决了超大防火分区和安全疏散距离超标等问题,保障了人员安全和建筑防火性能。

研究表明,科学合理的消防设计不仅能够满足规范要求,还能为高铁站房的高效运营提供有力支持。未来,随着高铁站房规模的不断扩大和功能的日益复杂,消防设计需持续创新,以适应更高标准的消防安全需求。

参考文献

- [1] 徐扬.某高铁站消防灭火系统设计要点探讨[J].今日消防,2023,8(11):8-10.
- [2] 庄昶.潍烟铁路福山南站高铁站房给排水及消防设计[J].工程建设与设计,2023,(18):38-40.
- [3] 陈占国.高铁站房防排烟系统的消防性能化设计研究[J].科技资讯,2019,17(23):35-36.
- [4] 赵炯.京张高铁怀柔站水消防系统设计[J].绿色环保建材,2019,(05):146+148.
- [5] 徐梦侠.某高铁站房室内消防设计[J].科技资讯,2018,16(08):70-71.