

浅析高铁站房设计中的人流组织与疏散策略

董子建

中铁第四勘察设计院集团有限公司 湖北 武汉 431900

摘要：针对高铁站房设计中的人流组织及疏散策略进行深入剖析，用于改善乘客出行体验及安全。引入先进模拟技术及大数据分析实现高铁站房人流组织疏散过程精准预测及评价。研究表明：合理空间布局、人性化设计元素及高效疏散路径可有效提高高铁站房运行效率及乘客满意度。同时这些创新实践对优化高铁站房设计，改善乘客出行体验也有显著作用。

关键词：高铁站房设计；人流组织；疏散策略；模拟技术；大数据分析

引言

高速铁路站房是现代交通网络中的重点构成部分，站房人流组织及疏散策略设计对旅客出行体验及安全具有重要意义。在高速铁路网络日益完善的情况下，高速铁路站房设计水平已经成为城市或者区域交通发展的重要标志。如何对高速铁路站房内人流组织及疏散设计进行科学有效的设计已经成为交通枢纽设计领域中的一个热点及难点问题。

本文对高速铁路站房人流组织及疏散问题进行了剖析，并结合理论探讨及实证分析提出了创新设计策略及方案。将在分析高速铁路站房人流组织现状及面临挑战的基础上，对其内在机制及存在问题的根源进行深入分析；对疏散策略创新思考进行了讨论，以确保安全的同时提高人员疏散效率；对人流组织和疏散策略整合问题进行了研究，找到了两者间的最优平衡点，并用具体实例进行了检验。

1 现有高铁站房人流组织模式分析

1.1 人流组织在高铁站房设计中的作用

人流组织对高铁站房设计的影响非常关键，不仅影响乘客出行效率与体验，也影响站房运营效率与安全。一个有效的人流组织系统可以保证乘客在车站内迅速找到自己需要的服务，降低不必要的候车与走动，进而提高出行的总体满意度。另外，较好的人流组织有利于优化空间布局和提升空间利用率，使商业区域、候车区和检票区各功能区域得到更合理的布局以适应不同乘客的要求。当发生紧急情况时，例如发生火灾或者紧急疏散时，做好人流组织设计也变得非常重要，可以保证乘客迅速有序地疏散，将人员伤亡与损失降到最低。所以高铁站房在设计时一定要充分考虑人流组织问题，使功能和效率达到最优组合。

1.2 高铁站房人流组织面临的挑战

在高速铁路网络飞速发展的背景下，高铁站房人流组织问题受到了越来越多的挑战。旅客数量持续增长造成站房内人流密度加大，既加大拥堵发生概率，又对安全管理造成压力。如何将人流合理地分布到有限空间中，并避免高峰时段人流过多，就成了设计者所要解决的一个难题。高铁站房又是城市交通网络中的一个重要环节，在人流组织上也需和城市公共交通系统、出租车和私家车等各种交通方式有效对接，才能带来无缝换乘体验。另外，在面对突如其来的事件，例如自然灾害或恐怖袭击时，高铁站房的人流组织设计必须具备迅速响应和灵活调整的能力，以确保旅客的安全和秩序。所以高铁站房人流组织设计需考虑诸多因素，并借助创新思维与技术手段对人流进行有效的管理与控制。

1.3 高铁站房人流组织设计的创新思考

在如今飞速发展的高速铁路网络环境中，高铁站房人流组织设计迎来了空前的挑战与机遇。在这个过程中，创新思考就变得非常重要。首先设计者需要采用基于Agent等先进模拟技术来仿真站房中乘客的行为方式，以预测人流动态变化、确定潜在拥堵点、疏散瓶颈等。该技术的运用既可为设计提供科学的依据，又可用于实际运行中实时人流监控与调节，保证人流组织高效。其次运用大数据分析技术给人流组织带来新视角。对乘客出行数据进行深度挖掘能够揭示出乘客出行规律、行为特点及喜好，从而为人流组织策略提供数据支撑。如通过对乘客旅行时间及目的进行分析，可对站房进出口布局，候车区及检票口设置进行优化，从而适应不同乘客群体。再者将人性化设计理念融入到人流组织创新中。设计者要充分考虑乘客心理感受与文化特色，以情感化设计元素增强乘客出行体验。如通过明确指示标识，舒适休息区域，方便服务设施等方式提高乘客满意度与忠诚度。最后高铁站房与其周围交通系统协同合作。一体

化交通换乘方案可实现出行体验的高效性与方便性,降低换乘时的时间消耗与不方便性。经过这些创新思考与实践,高铁站房人流组织设计会更科学、更有效,给乘客带来更舒适,更方便的出行环境。

2 高铁站房疏散策略的创新思考

2.1 疏散策略在高铁站房设计中的重要性

高铁站房设计时疏散策略的制定与实施是非常重要的,以交通节点为中心的高铁站房由于人流密集、高流动性等特点^[1]。在紧急情况中,例如火灾或者地震等,快速有序地撤离对确保乘客的安全具有重要意义。高铁站房疏散策略设计需要考虑建筑结构,安全设施以及应急管理,才能保证应急情况下人员迅速高效地撤离;疏散策略的设计要注重人性化、舒适性。高铁站房是乘客出行的中心,疏散策略设计要充分考虑乘客心理与生理需求,以免造成疏散时的惊慌与困惑。通过合理规划疏散路径、明确指示标识,设计舒适疏散环境可增强乘客安全感与满意度。

2.2 利用模拟分析优化疏散路径

通过模拟分析可以对不同疏散策略中人流分布、疏散时间以及可能存在的问题进行预测与评价,有助于设计师在设计阶段及时发现问题并进行优化,增强疏散策略实施的有效性与可靠性。模拟分析技术可以用于疏散路径规划、疏散设施布局以及疏散指示标识的设计。通过对不同情景疏散过程的仿真,确定疏散瓶颈及风险点,优化调整疏散路径。另外,通过模拟分析可以对不同疏散设施进行效果与表现评价,有助于设计师选择最适合自己的设施布局;模拟分析技术也可以用来评价疏散指示标识是否清晰、有效。通过对乘客应急过程中行为反应及视觉感知进行仿真,考察指示标识能否有效地指导乘客迅速寻找到安全出口完成撤离。

2.3 创新疏散设施与标识系统的设计与应用

在对高铁站房疏散策略进行创新性思考时,疏散设施和标识系统设计和运用也是重中之重。在科学技术不断进步的今天,更多创新技术运用到疏散设施及标识系统设计中,促进了疏散效率及安全性的提高^[2]。以智能疏散指示系统为例,通过集成传感器、摄像头及数据分析技术对高铁站房人流分布及疏散进行实时监控,结合实际对疏散指示路径及策略进行调整。这类系统能够有效地应对突发情况并提高疏散效率;为了满足不同楼层的疏散需求,一些高铁站的建筑还引入了一些创新的疏散工具,例如滑梯等。当紧急情况发生时,这类设施可以快速地吧乘客从上层撤离到安全区域内,缩短了撤离时间,降低了危险;一目了然的标识系统可以指导乘客迅

速寻找到安全出口及疏散路径,以免在紧急情况中出现混乱与惊慌。所以高铁站房要注重标识系统设计与维护工作,保证在关键时刻起到关键性作用。

3 高铁站房人流组织与疏散策略融合研究

3.1 人流组织与疏散策略的相互影响分析

高铁站房是现代交通网络不可缺少的环节,高铁站房人流组织及疏散策略设计尤其关键。合理的人流组织策略能有效地减少疏散的困难与复杂,通过科学流线布局、清晰标识指示及方便换乘设计,能够保证高铁站房中乘客的平稳流动,继而在应急情况下快速有序地撤离,提升撤离效率;优化疏散策略在人流组织中也起到了相同的积极作用,通过建立完善的疏散预案,合理布置疏散通道及出口,配置先进疏散设施等措施,能够引导人流更有秩序、更有效率地流动,并有效降低拥堵与混乱,改善了乘客出行体验。

3.2 行为学原理的人流组织与疏散策略的优化

通过对旅客行为特征及规律进行深入研究,能够更深入地了解旅客在高铁站房中流动与疏散的过程,进而提出更贴合实际需要的设计方案^[3]。如针对旅客行为习惯、心理特征等,可对高铁站房出入口设置、通道布局等进行优化,以更契合旅客行走习惯、视线范围等。通过分析应急情况下旅客的反应与行为,可制定出更有效的疏散策略,例如设置清晰的疏散指示标识以及提供多样化的疏散路径可供选择。也可运用行为学原理优化高铁站房照明,通风及其他环境因素,增强旅客舒适度与安全感。

3.3 高铁站房空间布局与人流组织、疏散策略的协同设计

高铁站房空间布局规划时,人流组织和疏散策略协同设计是关键。这不仅是如何合理地划分功能区域,例如候车区、检票区和站台区,以提升空间的使用效率,还包括在紧急情况下如何进行快速的疏散操作。设计中应充分考虑人流动态以保证通道及出口的布置不仅能够满足日常所需,而且能够在应急情况下快速撤离人流。另外,在空间布局上也应考虑无障碍设计的问题,以保证包括行动不方便的乘客在内的全体乘客能够安全方便的利用站房设施。通过精心的设计,能够营造一个兼具美观与实用于一体的场所,增强乘客体验的同时,确保紧急情况下高效撤离。

4 技术路线、方法与对策的创新实践

4.1 引入模拟技术预测与评估人流组织与疏散效果

高铁站房设计引入模拟技术预测和评价人流组织和疏散效果是关键。通过对高铁站房三维数字模型进行构建,结合仿真软件可模拟出不同时段和场景人流组织

疏散过程。这些技术能够准确地反映人流的动态变化情况,找出可能存在的拥堵点及疏散瓶颈等问题,有助于设计者在设计过程中预先发现问题、解决问题。

我们使用了基于Agent的仿真技术,定义了不同的Agent来代表各种旅客,并模拟了他们在高铁站内的各种行为模式。结合高铁站房的布置特点及设施配置情况,精细地调整模拟参数以保证模拟结果准确可靠。这些模拟分析让我们对高铁站房人流组织和疏散效果有了直观认识,并对设计优化起到了辅助作用。

4.2 大数据分析优化高铁站房人流组织与疏散策略

通过对高铁站房人流数据进行采集分析,可揭示出乘客的出行规律、行为特征及喜好,进而对人流组织及疏散策略进行优化;采用大数据分析技术,对高铁站房内旅客流量,流向,流速等进行实时监测与预报。通过对不同时段,不同情景的人流数据进行比较,找出了人流组织及疏散策略存在的问题及不足,并有针对性地提出了相应的改善措施;通过大数据分析,发掘乘客的出行需求及喜好,对高铁站房的设计进行个性化服务。如根据乘客出行目的及时间,对高铁站房进出口、候车区、检票口及其他关键节点进行合理布局及设施配置,以提升乘客出行体验及满意度。

4.3 设计快速疏散策略与应急预案应对突发事件

高铁站房是交通枢纽中的重要一环,会面临着各类突发事件的影响。为了确保乘客的生命财产安全,必须建立快速疏散策略及应急预案。结合高铁站房的布置特点及设施配置情况,拟定了详细的疏散方案及路线。通过对疏散指示标识,应急照明及广播系统的合理布置,指导乘客应急时迅速有序撤离。对疏散过程的关键节点进行了优化设计,例如建立宽敞的疏散通道和增设安全出口,以提高疏散效率。

根据不同种类的突发事件,制定了对应的应对措施及处置流程。如对火灾,地震及其他自然灾害的紧急疏散,灭火救援及医疗救助方案;对恐怖袭击,群体事件以及其他人为因素造成的突发事件要强化安保措施,建

立应急响应机制。这些方案的编制与执行可以将突发事件给高铁站房带来的冲击与损失降到最低。

结束语

文章就高铁站房设计过程中人流组织及疏散策略进行剖析,并提出一系列创新性设计思路和方法,以期能为高铁站房高效运行提供参考、安全与人性化设计等方面提供重要理论支撑与实践指导。在技术不断进步,交通枢纽设计理念不断革新的今天,高铁站房人流组织及疏散策略也会进一步优化改进。乐逸祥^[4]和其他学者在他们的研究中强调,新型双层式高铁站房的结构设计对于增强乘客的舒适性是非常关键的。合理的空间布局与流线设计能有效地降低疏散过程中的拥堵与混乱现象,提高疏散效率;而有效的疏散策略能对人流组织起到安全保障作用,保证应急时旅客能快速有序疏散。陈峰^[5]在其研究报告中强调,高铁站的建筑设计必须深入考虑其耗能和减震特性,以确保其结构的安全与稳定。今后,在技术不断进步,交通枢纽设计理念不断革新的情况下,高铁站房人流组织及疏散策略也会不断优化改进。经过深入的研究与实践探索,对高铁站房提供更先进、更科学、更人性化的方案,给旅客带来更有效、更安全、更舒适的出行体验充满期待。

参考文献

- [1]孙萌,傅钟萍,魏煜,等.“站城融合”策略在高铁站房设计中的应用与研究——以金义高铁站概念性方案设计为例[J].世界建筑,2022,s01:65-69.
- [2]胡平淳.站城融合策略在高铁站房设计中的应用[J].中国住宅设施,2022,1:38-40.
- [3]李宗明.“双碳”背景下新时代高铁站房设计策略[J].城市建筑空间,2022,6:71-73.
- [4]乐逸祥,钟明轩,周磊山.高铁站列车和调车作业计划一体化编制方法[J].交通运输系统工程与信息,2021,3:176-186.
- [5]陈峰.采用BRB的建桥合一高铁站房结构耗能减震分析[J].福建建设科技,2021,5:13-18.