

地铁地下车站防火分区布局对疏散效率的影响研究

刘 锐

中铁第六勘察设计院集团有限公司 天津 300131

【摘要】：地铁地下车站防火分区布局对疏散效率的影响至关重要，直接关系到火灾发生时乘客的生命安全和疏散时效。本文探讨了不同防火分区布局设计对地铁车站疏散效率的影响，结合火灾模拟与人群疏散模型，分析了分区布局在应急情况下的作用。合理的防火分区布局能够显著提高疏散效率，减少乘客疏散时间。通过对不同布局方案的比较，本文提出了优化地铁车站防火分区布局的建议，并为未来的地铁设计提供理论依据和实践指导。

【关键词】：地铁车站；防火分区；疏散效率；火灾模拟；人群疏散

DOI:10.12417/2811-0528.25.022.036

引言

在地铁系统中，车站防火分区布局对乘客安全起着至关重要的作用。火灾发生时，车站内部的防火措施和布局直接影响到乘客的疏散时间与安全性。尤其是地下车站，由于密闭空间和人员集中的特性，防火分区设计的优化显得尤为关键。现有的研究多集中于火灾本身的防控措施，而疏散效率与防火分区布局之间的关系尚未得到充分重视。本文从提高疏散效率的角度，探讨防火分区布局对地铁车站安全疏散的影响，旨在为地铁设计及火灾防控提供科学依据。通过引入疏散模型和火灾模拟技术，研究不同防火分区布局对疏散路径和时间的影响，为实际工程中的防火设计提供理论支持。

1 防火分区布局与地铁车站疏散效率的基本关系

在地铁车站设计中，防火分区布局不仅影响到车站的安全性，也直接关系到在火灾等紧急情况下的疏散效率。防火分区的作用是将车站空间划分为多个隔离区域，以减少火灾蔓延的速度和规模，同时确保乘客可以迅速、有序地疏散到安全区域。然而，防火分区布局设计的合理性和科学性，直接影响到地铁车站的疏散时间及疏散路径的选择。如果防火分区设计不合理，可能会造成疏散通道的堵塞，导致乘客的疏散效率大大降低。防火分区布局与疏散效率之间有着紧密的内在关系，布局设计的合理性和应急情况下的疏散效率是成正比的。

地铁车站的防火分区布局需要考虑多个因素，包括车站的空间结构、乘客流动规律、火灾蔓延速度、疏散通道的宽度与数量等。合理的布局能够在火灾发生时有效减缓火势蔓延，为疏散提供更多的时间和空间。防火分区的设计还需要充分考虑乘客的疏散路径，确保在火灾发生时，乘客能够迅速且安全地抵达疏散出口。研究表明，防火分区的划分不应仅依赖于空间的简单隔离，而应充分考虑乘客流动的特点与火灾蔓延的潜在风险。

防火分区布局与疏散效率之间的关系不仅体现在火灾发生时的即时影响，还体现在车站的日常运营中。合理的布局能够最大程度地减少车站内部空间的浪费，提高空间的利用率。防火分区的合理设计还能提升乘客的安全感与信任感，从而降低突发事件中可能出现的恐慌情绪和拥挤情况。总之，防火分区的合理布局对于确保地铁车站在火灾等突发事件中的疏散效率具有决定性作用，是提升地铁车站安全运营水平的重要保障。

2 不同防火分区布局方案对疏散效率的比较与分析

在地铁车站的设计中，不同的防火分区布局方案会对疏散效率产生显著影响。常见的防火分区布局方案包括按功能区分、按车站规模与乘客流量分区、以及按火灾蔓延速度与区域隔离要求来分区等。这些布局方案各自具有不同的优缺点，选择适合的布局方案能够最大化地提升疏散效率。对于大型地铁车站来说，按照乘客流量来划分防火分区能够有效减少在高峰期间可能出现的拥挤现象，提高乘客的疏散效率；而对于小型车站来说，按照功能区进行划分更为高效，可以保证在火灾发生时，不同区域的乘客能够快速到达安全出口。

在不同的防火分区布局方案中，依据火灾蔓延速度进行区域划分的设计方案在提升疏散效率方面具有显著优势。通过合理设置防火隔离层，能够有效地减缓火灾蔓延的速度，从而在火灾初期为疏散提供更多的时间。尤其在复杂的地铁车站结构中，狭窄的通道和密集的人流极易造成疏散困难，若火灾蔓延速度过快，乘客可能无法及时逃生。而通过合理的防火分区，可以将火灾蔓延的风险分散到不同区域，避免火势迅速蔓延至整个车站，给乘客提供充分的逃生机会。防火分区设计不仅能延缓火灾蔓延，减轻其对车站其他区域的影响，还能确保疏散通道畅通，乘客在火灾发生时能够迅速通过最安全的路径到达疏散出口，最大限度地提高疏散效率，保障乘客安全。

对于不同类型的防火分区布局方案，其在具体实施中的效

果可能会因地铁车站的实际情况而有所差异。对于一些地理位置较为特殊的车站,可能需要根据当地的火灾救援资源来进行特殊设计。通过对多个方案的对比与分析,研究人员提出了适应不同类型车站的优化设计方案。结合火灾模拟与人群疏散模型的研究结果,能够更精确地评估不同布局方案在火灾中的疏散效率,从而为实际工程提供更为科学的参考依据。

3 优化防火分区布局的策略与建议

地铁车站的防火分区布局直接关系到疏散效率和整体的安全性。合理的防火分区设计不仅可以提高火灾情况下的疏散速度,还能在火灾初期有效遏制火势蔓延,避免灾难性的后果。在设计过程中,车站的空间结构和功能布局要根据实际情况进行科学规划。对于大型车站,防火分区的划分应根据不同区域的功能特点与乘客流量来设定。特别是对于高流量区域,防火分区的设计需考虑到人流密集的情况,确保疏散通道畅通无阻。车站的疏散出口布局至关重要,应避免集中设置多个疏散出口在一个地方,以防万一火灾发生时发生拥堵,导致疏散时间过长。合理的疏散出口分布和防火分区划分密切相关,只有科学设计才能保证疏散的顺畅和高效。

灵活性是车站防火分区设计中的重要因素。在实际运营中,车站的乘客流量和功能需求会随时间变化,尤其在高峰时段,乘客流动密集,火灾发生时疏散压力较大。防火分区设计应具备一定的灵活性,根据运营状况和需求进行调整。可以通过智能调节系统,根据实时数据反馈对防火隔离区域进行调整,确保在高流量时段有效分隔不同区域,避免大规模人员集聚在同一区域内。火灾发生时,灵活的分区布局能够在短时间

内改变火灾蔓延的方向,避免火势扩散到其他区域,保障疏散通道的畅通。通过实时监控系统和智能化调度,不仅能应对高峰时段的人员疏散问题,还能在火灾等突发事件中最大限度地保障乘客安全。

技术创新的应用是提升防火分区设计效能的关键。近年来,智能化监控和大数据技术逐步融入地铁车站的安全管理系统,为防火分区布局设计提供了更多的解决方案。通过实时监控,车站的管理系统可以随时掌握各个区域的客流量和安全状况,及时预警潜在风险。在火灾发生时,这些技术可以帮助判断火势蔓延情况并自动调整防火区域,有效调配疏散资源。结合先进的火灾模拟技术,设计人员能够更精准地评估不同防火分区布局在火灾中的表现,从而优化布局方案。借助这些技术手段,车站的防火分区设计不仅能在日常运营中应对突发状况,还能为应急疏散提供实时、高效的保障,提高疏散效率和车站的整体安全水平。

4 结语

本文通过分析不同的防火分区布局方案及其对地铁车站疏散效率的影响,探讨了合理设计防火分区对于提升疏散效率和乘客安全的重要性。合理的防火分区能够有效延缓火灾蔓延,为乘客提供足够的疏散时间。尤其在复杂的车站环境中,防火分区的科学布局能够大大提高疏散效率,避免发生因疏散通道堵塞导致的拥堵和混乱。未来的地铁车站设计应注重防火分区布局的合理性与灵活性,结合智能化技术的应用,提升整体安全性和应急疏散能力。

参考文献:

- [1] 赵俊伟,孙颖.基于火灾模拟的地铁车站防火分区优化研究[J].建筑技术开发,2023,50(2):45-50.
- [2] 李文昌,陈晓光.地铁车站火灾防控与疏散设计分析[J].火灾科学,2022,31(6):112-118.
- [3] 林俊杰,张慧.车站防火分区布局对疏散效率的影响研究[J].安全与环境工程,2021,28(4):87-92.