

Reflection on the Maintenance Method of Civil Structures of Metro Station and Tunnel

Xiquan Dong

Guangdong Shenzhen-Dongguan-Huizhou Intercity Railway Operation Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

As an important part of modern urban transportation, the subway system bears people's daily travel needs. The maintenance of civil structures in subway stations and tunnels is crucial to ensuring the safe operation of the subway system and the travel experience of passengers. The paper aims to explore the maintenance methods of civil structures in subway stations and tunnels.

Keywords

subway station; tunnel civil structure; repair and maintenance

地铁车站与隧道土建结构的维修维护方法思考

董泮权

广东深莞惠城际铁路运营有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

地铁系统作为现代城市交通的重要组成部分, 承担着人们的日常出行需求。地铁车站和隧道土建结构的维修维护对于确保地铁系统的安全运营和乘客的出行体验至关重要。论文旨在探讨地铁车站和隧道土建结构的维修维护方法。

关键词

地铁车站; 隧道土建结构; 维修维护

1 引言

城市化不断推进, 其中地铁车站和隧道土建结构的维修维护是一项复杂而又关键的任务。地铁车站作为乘客进出地铁的重要节点, 承载着大量的人流和物流。隧道土建结构则是地铁系统的支撑骨架, 直接影响着隧道的稳定性和安全性。然而, 由于长期使用和环境因素的影响, 地铁车站和隧道土建结构常常面临磨损、渗漏、结构松动等问题, 这些问题如果不及时得到维修维护, 可能会引发安全隐患和运营故障。论文提出一套可行的维修维护策略。通过对已有方法的总结和新技术的探索, 论文旨在为地铁系统管理者和维护人员提供更科学、高效的维修维护方案, 从而确保地铁系统的安全运行, 提升乘客的出行体验。

2 地铁车站与隧道土建结构的特点与常见问题

2.1 地铁车站特点及常见问题

地铁车站是地铁系统中乘客进出地铁的关键节点, 具有以下特点和常见问题: ①高客流量。地铁车站承载着大量

的人流, 尤其在繁忙的时段, 乘客的集聚和流动不可避免, 见图1。这会对地铁车站的地面和设施造成磨损和压力, 如地面瓷砖破损、扶梯电梯故障等。②设施老化。随着时间的推移, 地铁车站的设施会出现老化和损坏。例如, 灯光设备可能暗淡无光, 自动门可能失灵, 墙面可能出现龟裂和脱落等。③清洁和卫生问题。由于车站的高人流量和频繁使用, 地铁车站面临着日常的清洁和卫生问题。垃圾堆积、卫生间的清洁和供水问题是常见的挑战。④安全隐患。地铁车站的安全是至关重要的。乘客的安全出行需要得到保障。常见的安全隐患包括紧急出口的阻塞、安全门的故障以及紧急情况下的疏散问题^[1]。

2.2 隧道土建结构特点及常见问题

隧道土建结构作为地铁系统的支撑骨架, 具有以下特点和常见问题: 地质条件与地下水位, 地铁隧道建设通常需要穿越各种地质条件, 如土壤、岩石、沉积物等。这些地质条件的不同可能会对隧道结构产生不同的影响。地下水位的管理也是隧道工程中需要考虑的重要问题。渗漏问题, 地铁隧道的渗漏是一个常见的问题。地下水的渗入可能导致隧道结构的腐蚀和损坏, 同时也增加了维修维护的难度。结构松动和变形, 由于长期受到地下水、地震和地质变化等因素的影响, 隧道结构可能发生松动和变形。这可能导致结构的不

【作者简介】董泮权(1993-), 男, 中国四川广元人, 本科, 助理工程师, 从事地铁车站与隧道结构维保研究。

稳定性和安全隐患。通风和空气质量，地铁隧道需要保持良好的通风系统，以确保乘客和工作人员的舒适和安全。隧道内积聚的污染物和烟雾可能影响空气质量。消防设施，地铁隧道需要配备有效的消防设施，以应对火灾和紧急情况。消防设施的正常运行和维护对于保障隧道内人员的安全至关重要。



图 1 地铁车站高人流

3 现有的维修维护方法分析

3.1 定期巡检

定期巡检是地铁车站和隧道土建结构维修维护的常用方法之一。通过定期巡检，维护人员可以对地铁车站和隧道结构进行全面的视觉检查和评估。巡检的频率和内容可以根据具体情况制定，并建立相应的巡检记录。定期巡检的优点是可以及时发现潜在问题和异常情况。例如，维护人员可以发现地铁车站设施的损坏、磨损或故障，以及隧道结构的渗漏、裂缝或变形。这样可以及早采取措施修复或加固，防止问题进一步恶化，确保地铁系统的安全运行。然而，定期巡检也存在一些局限性。首先，定期巡检主要依赖于人工的视觉观察，受到维护人员主观因素的影响，可能存在遗漏或判断不准确的情况。其次，定期巡检需要投入大量的人力资源和时间，并可能对地铁系统的正常运营造成一定的干扰。此外，定期巡检只能在固定时间点进行，无法实时监测地铁车站和隧道结构的状况。

3.2 常规保养

常规保养是地铁车站和隧道土建结构维修维护的另一种常见方法。常规保养包括定期的清洁、润滑、调整和更换设备和部件等工作。通过常规保养，可以确保地铁车站和隧道结构的设施和设备保持良好的运行状态。常规保养的优点是可以预防和延缓设施老化和故障。通过定期的清洁和润滑，可以减少设备的磨损和故障率。通过调整和更换部件，可以确保设备的正常工作和寿命。常规保养还有助于提升地铁车站的整体形象和乘客的出行体验。然而，常规保养也存在一些限制。首先，常规保养需要有专门的维护团队和设备，

并且需要在非运营时间进行，可能对地铁系统的正常运行造成一定的影响。其次，常规保养的频率和内容需要根据具体情况进行合理安排，过多或过少的保养都可能会影响维修维护效果。

3.3 紧急修复

紧急修复是在发生突发故障或紧急情况时采取的维修措施。地铁车站和隧道结构可能会出现设备故障、漏水、火灾等紧急情况，需要及时采取修复行动。紧急修复的优点是可以迅速响应问题，并采取紧急措施，确保地铁系统的安全和乘客的安全。例如，当地铁车站的安全门故障时，维护人员可以立即进行修复或提供替代措施，以确保乘客的安全。然而，紧急修复也有其限制。首先，紧急修复通常是在问题已经发生后才进行，无法提前预防。其次，紧急修复的措施可能是临时性的，只能解决眼前的问题，而无法从根本上修复或防止类似问题的再次发生。

4 地铁车站与隧道土建结构的维修维护策略

4.1 预防性维护策略

4.1.1 定期巡检与监测

定期巡检和监测是地铁车站与隧道土建结构维修维护的重要策略之一。通过定期巡检，可以对地铁车站的设施和隧道结构进行全面的视觉检查，发现潜在问题和异常情况。此外，利用先进的监测技术，如振动传感器、应变计和温度监测系统，可以实时监测结构的变化和性能，及时发现問題。定期巡检与监测的目的是早期发现和识别地铁车站和隧道结构的潜在故障和损伤，以便及时采取修复和加固措施。巡检和监测的频率和方法应根据结构的特点、使用情况和地质条件进行合理安排，并建立详细的巡检和监测记录，以便追踪问题的演变和维护工作的效果。

4.1.2 常规保养与维护计划

常规保养与维护计划是另一种重要的预防性维护策略。通过制定详细的常规保养计划，包括清洁、润滑、调整和更换设备和部件等，可以确保地铁车站和隧道结构的设施和设备保持良好的运行状态。常规保养的内容应根据设施的特点和厂商的建议进行制定，包括定期清洁地铁车站的地面、墙面和设备、检查和润滑自动门、电梯和扶手电梯等设备，以及定期更换照明灯泡和过滤器等部件。此外，定期检查排水系统和通风系统的功能，以确保地铁车站的卫生和空气质量。制定详细的常规保养计划并执行它可以延长设施和设备的寿命，减少故障和损坏的发生，提高地铁系统的可靠性和乘客的出行体验。

4.2 紧急修复策略

尽管预防性维护策略可以减少问题的发生，但地铁车站和隧道土建结构仍可能面临紧急修复的需求。为应对紧急情况，需要制定紧急修复策略，以迅速响应问题并采取相应的应急措施。

4.2.1 响应迅速的应急措施

在发生紧急情况时，关键是能够迅速响应并采取适当的应急措施。这可能包括关闭故障设备、疏散乘客、通知相关部门和人员，并启动紧急修复流程。对于火灾、漏水、设备故障等紧急情况，应建立清晰的应急响应程序，并进行定期演练和培训，以确保维护人员能够在紧急情况下做出正确和迅速的反应^[2]。

4.2.2 故障排查与修复流程

紧急修复策略还包括建立有效的故障排查和修复流程。当出现故障时，需要有明确的流程来识别问题、找出根本原因，并采取适当的修复措施。这可能涉及调度维护人员、采购所需材料和设备、组织施工队伍等。对于常见的故障情况，可以建立标准的故障排查和修复流程，并建立相应的知识库和培训计划，以提高维护人员的技能和效率。

5 新技术在维修维护中的应用

5.1 结构监测系统的应用

随着科技的发展，结构监测系统在地铁车站和隧道土建结构的维修维护中发挥着重要作用。结构监测系统利用传感器和数据采集技术实时监测结构的变化和性能，提供有关结构健康状况的数据和信息。结构监测系统可以监测地铁车站和隧道结构的振动、位移、温度、应力等参数。通过分析监测数据，可以发现结构的异常变化和潜在问题，如裂缝、变形、磨损等。这使得维护人员能够及早发现问题并采取相应的维修和加固措施，避免事故和灾害的发生^[3]。

5.2 智能维修设备的应用

智能维修设备的应用也在地铁车站和隧道土建结构的维修维护中得到越来越广泛的应用。智能维修设备结合了传感器、机器学习和自动化技术，能够实时监测设备状态、诊断故障，并自动执行维修任务。例如，智能巡检机器人可以在地铁车站进行自动巡检，使用摄像头、红外线传感器等装置进行设备和结构的检查。它们可以快速准确地识别设备的故障和损坏，并提供实时报告给维护人员，以便及时采取措施，见图2。此外，智能维修设备还可以通过远程监控和控制系统进行远程维修。维护人员可以通过网络连接设备，并对其进行远程监测、故障诊断和修复操作。这样可以节省时间和人力资源，并提高维修效率和准确性^[4]。

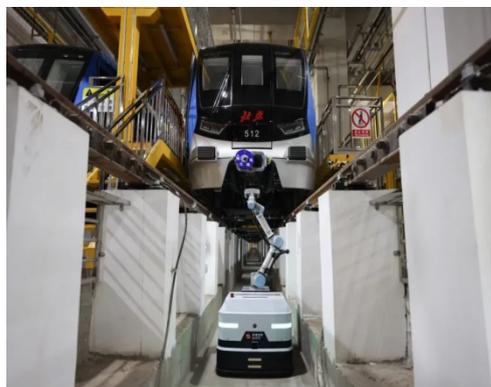


图2 地铁智能巡检机器人

5.3 材料科学进展对维修维护的影响

材料科学的进展也对地铁车站和隧道土建结构的维修维护产生了重要影响。新材料的开发和应用可以改善结构的耐久性、抗腐蚀性和抗磨损性能，减少维修维护的频率和成本。例如，高性能混凝土和复合材料可以用于地铁车站的地板、墙面和柱子等结构元件，具有更高的强度、耐久性和抗化学腐蚀性能。这些材料可以减少结构的维修频率，延长其使用寿命，并降低维修成本。

6 结语

综上所述，地铁车站与隧道土建结构的维修维护是确保地铁系统安全运行的关键。通过合理的维修维护策略，包括预防性维护和紧急修复，以及结合新技术的应用，可以保障地铁车站和隧道结构的可靠性、安全性和乘客的出行体验。然而，维修维护工作是一个不断发展的领域，需要不断地研究和创新，以适应日益复杂和多变的需求。

参考文献

- [1] 祝加松.地铁车站与隧道土建结构的维修维护[J].交通科技与管理,2021(11):1-2.
- [2] 张立波.地铁车站与隧道土建结构的维修维护[J].建筑工程技术与设计,2017(11):3379.
- [3] 张镇.地铁车站与公路隧道组合体结构受车辆荷载作用的动力学特性研究[D].成都:西南交通大学,2019.
- [4] 杜贺.地铁车站与隧道结构维修管理技术研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2021(5):1.