

Reflection on Tunnel Safety Management Strategies Based on Traffic Technology Monitoring Equipment

Xiaoyan Liu

Shanxi Transportation Holding Group Co., Ltd. Yuncheng Expressway Branch, Yuncheng, Shanxi, 044000, China

Abstract

The development link of the transportation industry, the tunnel, as a common transportation facility, is located in the cave, the construction needs to ensure the structure of the tunnel itself and ensure its coordination with the mountain, there are some difficulties in the construction link, it is easy to have problems. In view of this, the safety management of the tunnel is very necessary, requiring the relevant units and personnel to design according to the needs, analyze the possible tunnel safety problems, and formulate targeted management measures to ensure the quality of the tunnel. This paper starts with the tunnel safety management, analyzes the safety problems existing in the tunnel, expounds the role of the monitoring equipment in this link, and then combines with the monitoring equipment, to formulate the targeted safety management norms.

Keywords

traffic technology; monitoring equipment; tunnel construction; safety management

基于交通技术监控设备隧道安全管理策略思考

刘晓燕

山西交通控股集团有限公司运城高速公路分公司, 中国·山西 运城 044000

摘要

交通行业发展环节, 隧道作为常见的交通设施, 由于位于山洞内部, 施工需要在保证隧道本身结构的同时保证其与山体的协调, 施工环节存在一些难点, 很容易出现问题。针对此, 隧道的安全管理就十分必要, 要求相关单位以及人员根据需要进行设计, 分析可能存在的隧道安全问题, 制定针对性的管理措施, 保证隧道的质量。论文就从隧道安全管理入手, 分析隧道存在的安全问题, 阐述监控设备在该环节的作用, 然后结合监控设备, 制定针对性的安全管理规范。

关键词

交通技术; 监控设备; 隧道施工; 安全管理

1 引言

交通行业发展环节, 隧道安全管理直接影响工程的安全与功能, 需要相关人员结合实际开展安全管理。然而隧道本身涉及面较广, 再加上影响因素较多, 安全管理的落实就还存在一些难点。此背景下, 就需要相关单位加强对隧道安全管理的重视, 分析交通技术监控设备在安全管理环节的优势, 并且制定针对性地应用策略, 以实现对隧道的安全管控, 保证隧道质量。

2 隧道安全管理概述

隧道安全管理是指在隧道的整个生命周期中, 采用一系列措施和管理方法, 以确保隧道结构和使用环境的安全性, 防范和减少各种可能的安全风险。其核心目标是保障隧

道使用者的生命安全和隧道设施的可靠性。安全管理的主要内容包括风险评估与管理、设计和施工、运营和维护以及应急管理等内容。综合来看, 隧道安全管理是一个动态的过程, 是一个系统工程, 涉及设计、建设、施工、运营各个阶段, 需要多方面的措施和管理手段来确保隧道的安全运行和使用者的安全。需要根据实际情况不断调整和完善, 以应对可能出现的新风险和挑战^[1]。通过系统化的管理措施, 可以有效地保障隧道的安全运营。

3 隧道安全管理的难点

隧道安全管理面临多种难点, 主要涉及技术、管理和人员因素。首先, 隧道建设通常需要穿越多种地质构造和岩层, 地下水、断层、软弱地层等因素都可能影响隧道的稳定性和安全性。而且地质灾害如地震、滑坡等可能对隧道安全构成威胁, 难以预测和防范。其次, 隧道通常用于承载高强度的交通负荷, 如车辆的频繁穿行和重型车辆的运输, 这增加了隧道结构的应力和疲劳风险。而且高速公路隧道因为车

【作者简介】刘晓燕(1989-), 女, 中国山西稷山人, 本科, 工程师, 从事道路与桥梁研究。

辆速度和交通密度高,事故发生的可能性增加。然后,隧道安全所需的监测设备、通风系统、排水系统等技术设备需要高水平的工程技术支持和维护。设备的复杂性和大规模运行需要大量的资金和专业技术支持,增加了管理的复杂性和成本。最后,长期使用老旧隧道面临结构老化、设备更新、技术更新等问题,需要进行定期维护和现代化改造,管理和资金的挑战较大。综上所述,隧道安全管理是一项综合性、持续性的工作,面临多种技术、管理和人为因素的挑战。隧道安全监控体系如图1所示。

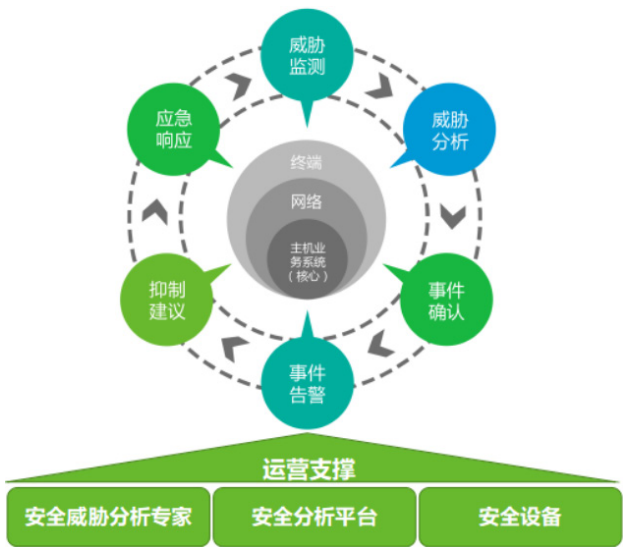


图1 隧道安全监控体系

4 交通技术监控设备在隧道安全管理环节的优势

4.1 实时监测能力

交通技术监控系统可以实时监测隧道内的交通状况,包括车辆流量、车速、车辆类型等。通过实时数据的采集和分析,能够及时发现交通拥堵、异常情况或事故发生,并快速采取响应措施。

4.2 提升响应速度

当事故发生时,监控系统能够迅速通知隧道管理人员和应急救援队伍。这样可以大幅缩短应急响应时间,增加救援成功率,减少事故造成的损失和影响。通过监控系统,管理人员可以实时了解隧道内的安全状况,包括火灾、烟雾、水浸等预警信号。这些信息有助于提前预防事故的发生,及时采取预防和控制措施。

4.3 提供视频监控

视频监控是交通技术监控系统的重要组成部分,可以实时监视隧道内的交通情况和人员行为。视频监控不仅可以用于事故现场的录像取证,还能够帮助管理人员进行违规行为监控和安全事件的分析。

4.4 提供智能分析和预测

一些先进的交通技术监控系统具备智能分析和预测功

能,能够基于历史数据和实时信息进行交通流量预测、事故风险评估等。这些预测分析有助于制定更科学的交通管理策略和应急预案。

综上所述,交通技术监控在隧道安全管理中通过实时监测、响应加速、安全感知、视频监控、智能分析等多方面的优势,提升了隧道安全管理的效率和水平,为保障隧道安全运营提供了重要支持。隧道综合检测系统如图2所示。

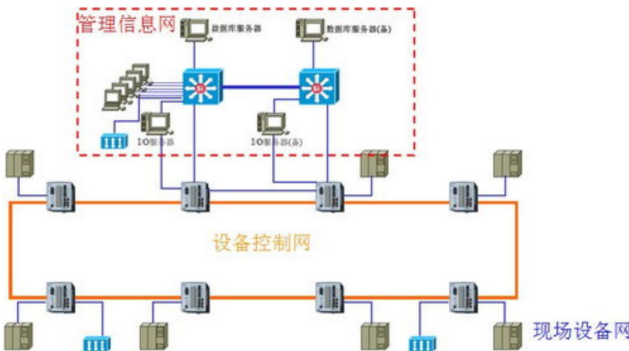


图2 隧道综合检测系统

5 基于交通技术监控设备的隧道安全管理策略

5.1 实时监测预警

基于交通技术监控的隧道安全管理,实时监测与预警非常关键,主要体现在以下方面:首先,需要进行实时的交通流量监测,交通技术监控系统能够实时监测隧道内的交通流量,包括车辆的数量、车速、车型等信息。通过这些数据,可以分析交通拥堵的情况,预测交通流量的变化,为交通管理提供科学依据。其次,监控系统能够及时检测到隧道内的交通事故,如碰撞、火灾等突发事件。一旦系统检测到异常,会自动发出警报并通知相关的管理人员和应急救援团队,以便他们迅速采取行动,减少事故的影响和扩散。再次,除了交通状况,监控系统还可以实时监测隧道内的环境参数,如温度、湿度、烟雾等。这些数据对于预警火灾、爆炸等危险情况具有重要意义,及时预警并采取相应的应急措施。最后,交通技术监控系统具备智能分析和预测功能,能够基于历史数据和实时信息进行交通流量的预测、事故的风险评估等^[2]。这些分析预测能力有助于制定更有效的交通管理策略和应急预案。这些系统不仅可以减少事故的发生,还能够最大程度地减少事故造成的损失和影响。

5.2 实现视频监控与安全管理

监控设备还实现了隧道状况的视频化处理,可以直观展现隧道状况,方便安全管理作业的落实,需要相关人员通过以下手段进行设计:其一,需要在隧道内布置多种类型的摄像头,包括高清摄像头、夜视摄像头和全景摄像头等,以覆盖隧道的各个角落。这些摄像头可以实时捕捉和记录隧道内的交通情况和环境变化。通过实时视频监控,管理人员可以随时查看隧道内的实时画面,及时发现交通流量的异常、事故发生、设备故障等问题。监控系统会将视频数据进行录

像和存储,保留事故发生的全过程及相关证据。这些录像资料可以用于事故调查、责任判定以及法律诉讼。其二,视频监控系統能够实时识别异常情况,如交通事故、火灾、烟雾等。通过自动化的事件检测算法,系統可以迅速发出警报,并通知相关人员进行快速响应。而且监控系统可以分析交通流量,识别拥堵区域,优化交通信号控制,确保通行效率。通过全面的视频监控和智能化的安全管理措施,可以显著提高隧道的安全性、效率和管理水平。

5.3 利用监控设备的智能分析与预测

基于交通技术监控的隧道安全管理可以通过智能分析与预测,实现对隧道运行状态和潜在风险的准确预测和及时响应。第一,应重视数据采集与整合,可以通过安装在隧道内的各种传感器和监控设备,实时采集隧道内的交通流量、车速、环境条件(如温度、湿度)、设备状态等数据。并且对来自不同设备和传感器的数据进行整合和清洗,确保数据的质量和一致性,以便后续的分析 and 建模使用。第二,应重视智能分析技术,可以利用机器学习和数据挖掘技术对历史数据进行分析,识别隧道运行中的模式和规律,如交通高峰时段、事故发生的潜在原因等。并且通过实时数据分析和模型预测,监测隧道运行状态的变化,并预警可能的安全风险,如交通拥堵、车辆异常行为、设备故障等。还可以利用异常检测算法,快速识别隧道内的异常情况,如突发事件、非正常交通模式等,以便及时采取措施应对。第三,应基于预测结果,系統能够实时响应隧道内的变化情况,如调整交通信号灯、增派巡逻车辆或者向用户发送实时路况信息。并且根据智能分析和预测结果,优化隧道的安全管理策略和应急预案,提升应对突发事件的能力和效率^[1]。综上所述,基于交通技术监控的隧道安全管理的智能分析与预测,利用先进的数据科学技术和预测模型,能够提升隧道安全管理的效率和精度,减少事故发生的可能性,为隧道运营提供更安全和可靠的保障。

5.4 应用在应急响应与灾后恢复中

基于交通技术监控的隧道安全管理在应急响应和灾后恢复方面具有重要作用,主要涉及以下几个关键方面:

一是应急响应,隧道内安装的各类传感器和监控设备能够实时监测交通流量、车辆速度、环境条件等信息。当检测到异常情况(如交通拥堵、事故、设备故障等),系統

能够立即发出预警信号,通知相关的管理人员和应急服务单位。然后通过智能分析技术,快速识别和分类隧道内发生的事件,如车辆碰撞、火灾、烟雾等,以便进行针对性的应急处理。根据预设的应急预案,系統能够自动或者手动启动相应的应急措施,包括调度救援车辆、向车辆发送警示信息、调整交通信号灯、限制隧道入口等。还需要通过监控系统追踪和管理应急响应人员的位置和行动,确保其安全参与应急救援工作。

二是灾后恢复,在事故或灾难发生后,监控系统能够提供详细的现场损害评估和清理情况,帮助决策者快速制定恢复计划。可以通过预测模型和实时监测数据,优化交通管理策略,快速恢复隧道通行能力。可以根据交通流量预测调整交通信号控制、实施临时交通管制措施等,最大限度地减少交通拥堵和延误。而且监控系统能够实时监测隧道内各种设备的状态和运行情况,提供设备维修需求的优先级和详细信息,以便快速进行维修和恢复正常运行。还可以通过历史数据分析和事件回顾,系統能够识别事故的根本原因和常见模式,为未来的安全管理和预防措施提供有力支持。

综上所述,基于交通技术监控的隧道安全管理在应急响应和灾后恢复中,通过实时监测、智能分析和预测模型的应用,能够显著提升响应速度和恢复效率,保障隧道运行的安全性和可靠性。

6 结语

隧道施工安全管理意义重大,不仅关系着国家建设发展,更关系着工作人员的生命安全,隧道施工安全管理必须引起高度重视。加强对信息化技术的应用。还需要增强施工人员安全意识,对隧道施工中违反正常操作以及施工流程的施工人员给予严肃处理,再结合监控设备的功能,保障隧道施工安全管理职能的实现。

参考文献

- [1] 杨维.基于交通技术监控设备的隧道安全管理方法探究[J].防灾减灾工程学报,2023,43(1):190.
- [2] 汪世虎.基于交通技术监控设备的隧道交通安全管理方法研究[J].中国设备工程,2023(3):219-221.
- [3] 吴昌成,华佳峰,陆宇,等.基于交通技术监控设备的隧道交通安全管理方法研究[J].中国人民公安大学学报(自然科学版),2019,25(4):50-56.