

Research on Information Management of Road and Bridge Construction Safety

Jianqiang Zhang

The Fourth Engineering Co., Ltd. of CCCC First Highway Engineering Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract

In today's road and bridge construction sites, there are often various safety risks, such as falling objects from heights, traffic accidents, and worker injuries, these factors delay the construction progress and pose a serious threat to the lives and property of workers. The progress and development of urban construction have driven the rise of a large number of road and bridge projects, and their influence in the development of highways cannot be underestimated. During the construction process, safety should be emphasized, and construction efficiency and quality should be improved. Information technology is a new means of safety management. Based on this, this paper elaborates on the importance of safe construction in road and bridge construction and the application advantages of information management technology. Several information technology application strategies for road and bridge construction safety management are proposed for reference.

Keywords

road and bridge engineering; construction safety management; information technology

道桥施工安全的信息化管理研究

张建强

中交一公局第四工程有限公司, 中国·广西 南宁 530000

摘要

在当下, 路桥施工现场往往存在着各类的安全风险, 如高处坠物、交通事故以及工人受伤等问题, 这些因素延误施工进度同时对工人的生命和财产构成严重威胁。城市建设的进步与发展, 带动了大量路桥工程的崛起, 这些工程在高速公路发展中的影响力不可小觑。在施工过程中, 应着重考虑安全性, 并且提升施工效率以及质量, 而信息化技术是一种新的安全管理手段。基于此, 论文阐述了在道桥施工中安全施工的重要性以及信息化管理技术的应用优势, 提出几条路桥工程施工安全管理的信息化技术应用策略, 以供参考。

关键词

路桥工程; 施工安全管理; 信息化技术

1 引言

信息技术的广泛运用不仅有效提升了施工中的信息化水平, 而且能够进行数据的实时获取和监控, 同时还能作为施工管理人员的有效辅助工具, 以防止和避免事故的发生。因此, 研究信息技术在路桥施工安全管理上的应用, 对于其理论基础和实践操作具有非常重要的意义。

2 安全管理在道桥施工中的重要性

2.1 保障工人的生命安全和身体健康

在路桥施工现场, 人员安全和健康至关重要, 但伴随着诸多的高风险作业, 如高处作业、特种设备的操作及大件物体的调运等等, 每一步都可能埋藏安全风险^[1]。安全管理

不只是规章制度, 更重视的是对人命的尊重和保护, 确定细致的安全操作代码, 保证工人在明确的环境下如何安全工作, 防止因操作不慎引发的危险事故。

此外, 安全防护也是关键, 如设置防护栏杆、安全网、安装警示标志、提供合格防护用品等, 都是降低工伤事故、维护工人生命安全的行之有效手段。再者, 培训可以使工人更多了解安全知识和应急技能, 增强其自我保护能力和防范意识。

2.2 避免事故和施工延误

在路桥施工过程中, 基于各种因素的影响, 会出现大大小小的安全事故从而导致工程延期而带来一定的损失, 这些损失通常包含工人生命财产损失, 资金浪费等。要想从根本上避免此类事故的发生, 就必须制定一个全面的风险评估和安全控制体系, 识别施工过程中潜在的安全隐患并及时采取相应的措施解除^[2]。在当下, 路桥施工风险评估体系的主

【作者简介】张建强(1988-), 男, 中国内蒙古呼和浩特人, 本科, 工程师, 从事安全管理研究。

要作用是识别、分析及评价施工现场的各类潜在风险，从而使施工单位能够一眼识别各个环节中的危险，并且有效地对这些危险因素进行规避，保障路桥工期如期进行。

2.3 提高工作效率和质量

路桥建设中的安全管理的最终目的不只是为了提升路桥施工的效率，更是为了保障在职工人的生命安全。一个科学合理的安全管理系统能从根本上降低工人在施工过程中面临的意外威胁，为施工过程的顺利夯实基础。另外，施工单位自身的安全管理质量要严格把控，对在职的工人定期做相应的安全培训，增加他们对操作规程的熟悉及理解，促使他们减少了操作误差，并且能在遇到安全事故时能第一时间采取正确的应对措施，有效减少施工对自身的安全威胁。在实际施工中，施工单位的安全管理还具备履行预防职责。例如，对于施工现场可能存在的坠落风险的物体附近，提前设立醒目的安全警示标志，并要求施工人员穿戴好个人防护装备，有效规避了风险发生概率。

3 道桥施工安全的信息化技术管理优势

3.1 实时监测和预警能力

如今，随着现代道路桥梁工作的蓬勃发展，持续监控与预警机制的作用日益显著。技术进步的推动，使得精巧设置的感知装置及监测设备能透过现代化的信息管理系统，持续对施工现场的安全状况进行实时追踪。恰如施工区域的“视线”及“听觉”，它们无时无刻不在观察工人的工作状态、设备运行状况以及各种可能的安全隐患的动向。设想一下，一旦某处的施工设备出问题，或者工人的操作有误，便能立即捕捉到这些变化。

3.2 信息共享和协同管理

在道桥施工项目中，信息的交流与配合很重要，在传统的施工管理中，信息沟通不畅、交流效率低等问题常使得安全隐患难以及时发现和处理。然而，构建安全管理信息平台，来实现工作安全管理的实时信息交流和配合管理，意味着不同的部门和工作人员之间不再有信息壁垒，每个人都能获取到最新的安全数据和信息，极大提高了各方的沟通和协作效率，让安全问题能在第一时间内得以妥当处理。

3.3 培训和教育的有效性

在路桥工程施工安全领域，教育与培训的影响力直接影响作业人员的安全意识和技能阶段，而信息化技术则注入了新的活力到教育与培训中，开阔了崭新的道路^[1]。传统的教育模式往往受制于时间、地点以及人力等因素，难以确保每一位工作人员都能享受全面、系统的安全教育，而信息化技术的引入，使得培育更灵动、便捷，为工作人员创建一个沉浸型的安全教育环境，工作人员在这个环境中可以随时自主地学习，通过模拟真实行动以深层次理解安全知识和技巧。

4 道桥施工安全的信息化技术管理案例

4.1 背景介绍

广西大新至凭祥高速 5 标项目全长 26.26 千米，涉及桥梁、隧道、高边坡等多方面，是中国国内著名的土建工程。在此项目的施工过程中，施工单位采用了一系列信息化技术，旨在为了提高施工安全管理水平，其中最为显著有效的为：平而河特大桥安全智能监控系统“智慧工地平台”安全监管系统。

4.2 平而河特大桥安全智能监控系统

4.2.1 系统概述

平而河特大桥的智慧综合性安全监察体系，主要是基于大型桥梁施工实际情况而精心打造的，其主要内容模块可以概括为：

全天候的视频监控系统：此系统最终目的是对施工现场的各个角落进行全天候监察，并且具有智能化预测、及时警报两大功能。

智能化的塔吊安全监控系统：此系统主要是为了实时采集全面的塔吊运行的数据，并且对于工人的违法行为进行记录^[2]。

临边防护智能检测系统：此系统主要侧重于边缘防护网状态的即时检测，旨在从根本上防止人为因素而造成工程损失。

安全帽定位及防止脱帽监测系统：此系统主要对人员进行实时的定位和工作记录，杜绝工人脱帽现象的发生，以期能够提升工作效率，并且还是事故抢险科学决策的基础。

4.2.2 技术细节

根据安全智能监控系统的技术模块和功能描述，论文总结成如表 1 所示的内容。

表 1 安全智能监控系统技术细节

技术模块	功能描述
视频监控系统	此系统最终目的是对施工现场的各个角落进行全天候监察，并且具有智能化预测、及时警报两大功能
塔机安全监控系统	此系统主要是为了实时采集全面的塔吊运行的数据，并且对于工人的非法行为进行记录
临边防护智能监测系统	此系统主要侧重于边缘防护网状态的即时检测，旨在从根本上防止人为因素而造成工程损失
安全帽定位及防脱帽监测	此系统主要对人员进行实时的定位和工作记录，杜绝工人脱帽现象的发生，以期能够提升工作效率，并且还是事故抢险科学决策的基础

4.3 “智慧工地平台”系统分析

4.3.1 系统概述

“智慧工地平台”安全监管系统是多方面的，下面做出了分别介绍。

安全监控中心：在安全监控中心配备一定数量的视频监控和相应的管理人员，其管理人员的相应职责是对施工现场进行全天候、无死角的监控，以期能够第一时间发现施工现场异常情况，从根本上规避施工风险。

BIM 安全交底：利用 BIM 技术建模，已达到可视化交底。桥梁智能监测系统：此系统采用当下先进的物联网和云计算技术，旨在实时监测桥梁关键参数，并保证其准确性^[4]。**AR 党建和 VR 安全教育：**充分结合 AR 和 VR 两类先进技术的各自优势，用以辅助党建活动和安全教育，从而在职工们自身的安全意识。

4.3.2 技术细节

根据“智慧工地平台”系统的技术模块和功能描述，论文总结成如表 2 所示的内容。

表 2 “智慧工地平台”系统技术细节

技术模块	功能描述
安全监控中心	在安全监控中心配备一定数量的视频监控和相应的管理人员，其管理人员的相应职责是对施工现场进行全天候、无死角的监控，以期能够第一时间发现施工现场异常情况，从根本上规避施工风险
BIM 安全交底	利用 BIM 技术建模，以达到可视化交底
桥梁智能监测系统	此系统采用当下先进的物联网和云计算技术，旨在实时监测桥梁关键参数，并保证其准确性
AR 党建和 VR 安全教育	充分结合 AR 和 VR 两类先进技术的各自优势，用以辅助党建活动和安全教育，从而在职工们自身的安全意识

4.4 总结

综上所述，广西大新至凭祥高速 5 标项目施工安全管理信息化技术应用在提升施工安全管理水平方面的成效显而易见，在后续发展中，相关部门应积极运用先进的监控以及分析技术，为工程安全施工夯实基础。

5 道桥施工安全的信息化技术应用策略

5.1 构建智慧工地平台

智能化工地平台的构建源于当下信息技术高速发展，它是道路和桥梁工程施工安全管理的未来新趋势^[5]。施工单位注重大数据处理、物联网应用、云计算等尖端技术在施工中的全面应用，促使智能化工地平台集成了视频监控、传感器网络等功能，能够全方位观察施工现场以达到全面管理。

与此同时，这个平台能够对人员位置、机器运行、环境监测等多维度信息进行实时统计和处理，在此基础上，管理员才能够快速且全面地掌握施工现场的安全状况，并且第一时间发现危险源的源头，更难能可贵的是，智能化工地平台还能对施工现场进行分析，基于数据对安全风险进行提前预测，促使相关负责人员预先做好防范措施，从根本上避免意外事故的发生^[6]。

5.2 引入智能化监控技术

关于临边防护智能监测系统在施工中的应用分析，工程施工领域的临边防护智能监测系统的最终目的是提升施工质量，保障在职工们的人身安全，特别是在一些高楼、山崖边缘等高风险区域进行施工时，临边防护智能监测系统越能凸显其自身的重要性。因而，建筑行业必须全面普及临

边防护智能监测系统，整合高清摄像头、传感器等设备不断对其进行升级和改良。

5.3 教育培训

5.3.1 利用 BIM 进行安全交底与 AR 结合

在公路桥梁施工安全管理的实践中，有效利用了 BIM 技术和增强现实 (AR) 技术的融合，改善了传统的安全交底方式，运用 BIM 技术的强大立体建模和信息整合能力，可以在工程施工前模拟并预测全方位的工程情况。基于此，以 BIM 模型为基础，通过模拟实际虚拟现场场景，向工人展现在施工过程中可能产生的各类安全隐患以及处理方法，这种交底方式更直观，更形象，有利于工人更深入理解和掌握相关的安全知识^[7]。

5.3.2 推广 VR 安全教育与安全培训箱

虚拟现实 (VR) 技术能够生成逼真的虚拟环境，工人在体验过程中能够身临其境，在这个虚拟环境中，负责人可以模拟各种危险场景，让工人亲身体会，并学习应对的正确方式，从根本上加深了在职工们安全教育的印象，并能够显著提高他们的应急反应能力^[8]。其主要流程如下：在 VR 安全教育中，工人们随身携带 VR 设备，进入虚拟的施工现场，直接应对高处作业、起重吊装、焊接作业等危险工作场景，在虚拟环境中学习安全正规的操作流程从而在实际工作中严格遵守安全规范。

6 结语

总而言之，基于现代社会中科技信息的繁荣发展，也为公路和桥梁工程安全管理带来了前所未有的创新源动力。展望未来，相信科技信息在公路和桥梁工程安全管理中的应用会展现出更大的优势，并且基于新时代科技的迅猛发展，施工单位适应科技发展的需求也会成为研究的核心课题^[9]。

参考文献

- [1] 王军龙,李永祥,王守长,等.信息化技术在电力工程施工安全管理中的应用探讨[J].中国管理信息化,2020,23(8):87-88.
- [2] 吴南川.路桥工程管理信息化体系构建及评价研究[D].郑州:河南财经政法大学,2023.
- [3] 褚洁玲.信息化技术对路桥工程档案管理的影响研究[J].中外企业家,2018(33):124.
- [4] 葛文璇,徐勋倩,许薇,等.基于信息化技术的工科专业实训环境构建研究[J].中国教育技术装备,2018,(22):129-130+136.
- [5] 杨雅琼.信息化技术对路桥工程档案管理的影响研究[J].绿色环保建材,2018(3):113.
- [6] 吴雨萍.高职课程信息化教学设计探究——以“路桥工程检测技术”课程为例[J].科技创新导报,2017,14(15):228-229.
- [7] 陈靖.路桥交通工程施工管理影响因素及策略评价[J].黑龙江交通科技,2021(7).
- [8] 郭年玲.影响路桥交通工程施工管理的主要因素及其策略[J].现代物业(中旬刊),2019(1).
- [9] 何家升.影响路桥交通工程施工管理的主要因素及策略分析[J].运输经理世界,2021(5).