

ISSN 2811-0390 (Online)

公共交通 与建设

Volume 3 Issue 1 February 2024

公共交通与建设

Volume 3 Issue 1 February 2024 ISSN 2811-0390 (Online)

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.

Tel.: +65 62233839

E-mail: contact@nassg.org

Add.: 12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819



中文刊名：公共交通与建设

ISSN：2811-0390 (网络)

出版语言：华文

期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/ptc

出版社名称：新加坡南洋科学院

Serial Title: Public Transportation and Construction

ISSN: 2811-0390 (Online)

Language: Chinese

URL: http://journals.nassg.org/index.php/ptc

Publisher: Nan Yang Academy of Sciences Pte. Ltd.

《公共交通与建设》征稿函

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



MyScienceWork



Google Scholar



Crossref



China National Knowledge
Infrastructure

版权声明/Copyright

南洋科学院出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归南洋科学院所有。

All articles and any accompanying materials published by NASS Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). NASS Publishing reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819

Email: info@nassg.org

Tel: +65-65881289

Website: http://www.nassg.org



期刊概况：

中文刊名：公共交通与建设

ISSN：2811—0390（Online）

出版语言：华文刊

期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/ptc

出版社名称：新加坡南洋科学院

出版格式要求：

- 稿件格式：Microsoft Word
- 稿件长度：字符数（计空格）4500以上；图表核算200字符
- 测量单位：国际单位
- 论文出版格式：Adobe PDF
- 参考文献：温哥华体例

出刊及存档：

- 电子版出刊（公司期刊网页上）
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网（CNKI）、谷歌学术（Google Scholar）等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益：

- 期刊为 OA 期刊，但作者拥有文章的版权；
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档；
- 以开放获取为指导方针，期刊将成为极具影响力的国际期刊；
- 为作者提供即时审稿服务，即在确保文字质量最优的前提下，在最短时间内完成审稿流程。

评审过程：

编辑部和主编根据期刊的收录范围，组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审，并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登，提供高效、快捷、专业的出版平台。

公共交通与建设

Volume 3 Issue 1 February 2024
ISSN 2811-0390 (Online)

主 编

武瑞娟

Ruijuan Wu

编 委

王同科 Tongke Wang

罗学荣 Xuerong Luo

黎光明 Guangming Li

1	山区公路路线设计思路及选线策略思考 / 吴亮杰	1	Reflection on the Road Route Design Idea and Route Selection Strategy in Mountain Area / Liangjie Wu
4	提升铁路应急管理能力策略思考与探究 / 刘仁伟	4	Reflection and Exploration on the Strategy of Improving Railway Emergency Management Ability / Renwei Liu
7	BIM 技术在高速公路机电工程中的应用分析 / 殷良禄	7	Application Analysis of BIM Technology in Highway Electromechanical Engineering / Lianglu Yin
10	城市轨道交通工程变形监测测量精度分析 / 咎锋	10	Analysis of Deformation Monitoring and Measurement Accuracy in Urban Rail Transit Engineering / Feng Zan
13	上跨既有铁路城市钢结构转体桥梁安装施工技术 / 程明	13	Installation and Construction Technology of Urban Steel Structure Rotating Bridge Overcrossing Existing Railway / Ming Cheng

Reflection on the Road Route Design Idea and Route Selection Strategy in Mountain Area

Liangjie Wu

Guangdong Communication Planning & Design Institute Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510630, China

Abstract

With the deepening of the national infrastructure construction, the highway construction in mountainous areas has become an important factor affecting the regional economic development. Due to the complex geographical environment in mountainous areas, the highway route design in mountainous areas faces many challenges. Therefore, when designing the highway route in mountainous areas, various factors must be considered according to the specific region to ensure that the route is both safe, economic and ecological benefits. Starting with the characteristics of highway route design in mountainous areas, this paper analyzes the ideas and route selection strategies in detail, in order to provide theoretical support for practical engineering, continuously improve the quality of highway construction in mountainous areas, and contribute to the sustainable development of mountain traffic in China.

Keywords

mountain road; route design; design idea; route selection strategy

山区公路路线设计思路及选线策略思考

吴亮杰

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 中国·广东 广州 510630

摘要

随着国家基础设施建设的深入推进, 山区公路建设成为影响地区经济发展的重要因素。由于山区的地理环境较为复杂, 山区公路路线设计工作面临着诸多挑战。因此, 在山区进行公路路线设计时, 必须结合具体地域的情况综合考虑各种因素, 以确保路线既安全经济又兼具生态效益。论文从山区公路路线设计的特点入手, 对山区公路路线设计的思路及选线策略进行了详细分析, 以期在实际工程提供理论支持, 不断提升山区公路建设质量, 为中国山区交通的可持续发展贡献力量。

关键词

山区公路; 路线设计; 设计思路; 选线策略

1 引言

山区公路路线设计是一项充满挑战的任务, 它要求设计者不仅要考虑到路线的经济性、可行性, 还要兼顾环保、安全等多方面因素。在传统的设计理念中, 人们往往只关注路线的通行能力和经济效益, 忽视了对环境的保护和可持续发展的要求。然而, 随着社会进步和环境保护意识的提高, 新的设计思路和选线策略逐渐得到重视。我们应该以创新的理念, 结合现代科技手段和传统智慧, 探索出一条适合山区特色的公路路线设计之路。

2 山区公路路线设计特点

2.1 山地地形复杂

在中国广大的山区, 公路建设面临着诸多挑战, 其中

最为显著的便是山地地形的复杂性。这种复杂性不仅给公路路线的设计带来了重重困难, 还对公路建设的施工和后期的运维提出了更高的要求。山区公路路线设计很大程度上受到了这种复杂地形的不利影响。一方面, 山地地形的复杂性使得山区公路路线设计需要充分考虑地形地貌的特点。山区地形起伏较大, 山谷深切, 河流纵横, 这使得公路路线的选线 and 设计需要避开地形险峻、地质脆弱的区域, 同时也需要充分利用地形条件, 尽可能减少对自然环境的破坏。另一方面, 山地地形的复杂性对公路的稳定性产生不利影响。山区地质条件复杂, 容易发生滑坡、泥石流等地质灾害。因此, 在公路路线设计中, 需要充分考虑地质灾害的防治措施, 以确保公路的稳定性和安全性。

2.2 地质、水文、环境条件复杂

首先, 山区地质条件的复杂性表现在地质环境的多样性。山区地形起伏大, 地貌类型多样, 如高山、峡谷、丘陵等。这些不同的地貌类型往往伴随着不同的地质结构, 如断层、褶皱等。这些地质结构的差异性, 使得山区公路路线设

【作者简介】吴亮杰(1993-), 男, 中国湖北黄梅人, 本科, 助理工程师, 从事公路总体、路线研究。

计需要充分考虑地质结构的特点,以避免穿越地质结构活跃区域,降低工程风险。同时,山区地质条件的复杂性体现在地质构造的活跃性。山区往往位于板块交界处,地质构造活动频繁,如地震、地裂缝等。这些地质构造的活跃性对山区公路的稳定性产生严重影响。由于地质条件复杂,山区地质灾害种类繁多,如滑坡、泥石流、崩塌等,这些地质灾害对山区公路的安全性构成严重威胁。

其次,山区河流一般具有陡峭的河床和急流险滩,水位变化大,洪水期易发生洪水灾害。因此,在山区公路路线设计中,必须充分考虑河流的影响,避免路线受到洪水的侵袭。同时,山区湖泊一般具有水位高、库容大、水位变化大的特点。在山区公路路线设计中,必须充分考虑湖泊的影响,避免路线受到湖泊水位变化的影响。在设计公路桥梁时,需要考虑湖泊的库容、水位变化和洪水排泄等因素,以确保桥梁的安全性和稳定性。此外,山区降水形式多样,包括雨、雪、冰雹等。在山区公路路线设计中,必须充分考虑降水的影响,避免路线受到降水的影响,考虑降水的强度、频率和水文条件等因素,以确保桥梁的安全性和稳定性。

最后,在山区公路路线设计中,环境条件的复杂性是一个不容忽视的问题。与平原地区相比,山区的地形地貌、气候条件、生态植被等因素都对公路路线设计提出了更高的要求^[1]。此外,山区公路路线设计要考虑气候因素。山区气候多变,极端天气较多,这对公路的安全性提出了更高的要求。设计师们要根据当地的气候特点,采用适当的设计标准和施工材料,确保公路的耐久性和抗灾能力。同时,由于环境条件的复杂,山区公路路线设计需注重生态环境的保护。山区生态环境脆弱,一旦破坏难以恢复。因此,在公路设计中,要尽量减少对植被的破坏,保护水土流失,确保生态平衡。

3 山区公路路线设计思路

3.1 以功能为主的设计思路

以功能为主要求在设计山区公路路线时,需要考虑到该地区的交通需求和实际情况。首先,以功能为主的设计思路强调山区公路的实用性。在山区公路建设过程中,应充分考虑地形地貌、气候条件等因素,力求使公路既能满足交通需求,又能与周边环境和谐相融。例如,在设计过程中可以采用灵活多变的路线走向,尽量避免对生态环境的破坏,同时还可以通过设置观景平台、休息区等设施,为驾乘人员提供便利。其次,以功能为主的设计思路注重山区公路的服务性。需要确定公路的主要功能,如连接山区内外交通、连通重要景点或经济区域等。山区公路建设应紧密结合当地经济社会发展需求,为山区居民提供便捷、安全的交通条件。此外,公路建设还应兼顾沿线地区的旅游资源开发,通过打造特色路段、景观带等,吸引游客,促进旅游业发展。例如,在四川汶川地震后,重建的公路不仅在运输救援物资方面发

挥了重要作用,还成为连接灾区与外界的经济走廊,带动了当地旅游业和特色产业发展。同时,需要根据路线的功能需求,选择合适的道路类型和规格,如城市快速通道、乡村道路或山区公路。此外,还应结合地形地貌、气候条件、土壤地质等因素,合理规划路线的起始点和终点,以确保公路的安全性和可持续性。根据实际情况,可以采用地理信息系统(GIS)等工具,辅助分析和选择最佳的路线,以提高公路建设的效率和经济效益。最后,在设计公路路线时,还需要考虑到环境保护和生态平衡的因素,采取相应的措施减少对自然环境的破坏,保护山区的生态系统。通过以功能为主的设计思路,能够实现山区公路路线的合理规划和选线,提高交通效率和便利性,促进山区经济和社会发展。

3.2 以安全为主的设计思路

在山区地形复杂、道路条件较差的情况下,确保行车安全是设计的首要目标。为此,需要综合考虑路线的曲线半径、纵坡、横坡等因素,以确保车辆能够顺利通行并减少交通事故的风险。还需要合理设置标志和警示设施,提醒驾驶员注意危险区域,预防事故的发生。通过科学的技术手段和实践经验,提高山区公路路线的安全性,为驾驶员和乘客提供安全、便捷的交通条件。此外,还应重点考虑山区特有的气候和地质条件对公路的影响。山区常常面临降雨、雾霾等恶劣天气,加上地势陡峭、多石、多泥、易滑等地质特点,容易导致公路路面湿滑、塌方、泥石流等安全隐患。因此,在设计山区公路路线时,必须充分考虑气候和地质因素,采取相应的措施来应对不良天气和地质风险,确保路线的可靠性和安全性。另外,山区公路的交通量通常较低,但是交通事故的潜在危害却较大。这是因为山区地形的复杂性和道路条件的不稳定性增加了交通事故的风险,因此在设计山区公路路线时,需要考虑到山区的交通安全特点,采取适当的措施来保障行车安全^[2]。例如,设置合理的超车道、车辆检查站和疏导设施,加大交通巡逻和执法力度,增强驾驶员的交通安全意识和技能。通过这些措施的实施,可以有效降低交通事故的发生率,保障山区公路的交通安全。

3.3 以人为本设计思路

在设计山区公路路线时,需要充分考虑到当地居民的出行需求和生活方式。人们通常希望公路路径能够方便连接到他们的家庭、学校、工作地和其他生活设施。因此,在选择公路路线时,应该优先考虑以下几个因素:居民的住所位置、人员流动的主要方向和频率、交通需求的季节变化以及道路使用的多样性。通过深入了解当地居民的出行特点和需求,可以更好地设计公路路线,提高山区居民的出行效率,减少时间和精力成本的消耗。此外,以人为本的设计思路也需要考虑到山区居民的安全问题。山区道路的特殊地形和气候条件使得交通安全成为一个重要关注领域,在设计公路路线时,需要考虑到山区的险要地形、天气变化及其对道路状况的影响,并采取相应的措施来保证道路的安全性。例如,

在设计陡坡路段时,可以考虑使用切坡或加装护栏等方式来防止车辆失控。在雨季和雪季,可以采取相应的排水和除雪措施,以减少道路湿滑和结冰的风险。通过注重交通安全,在山区公路路线的设计中,可以有效提高居民的安全出行水平,防止交通事故的发生。

4 山区公路路线选线策略

4.1 地形选线

地形选线是山区公路路线选线中的重要环节,需要根据地理地貌、土壤地质以及降雨等自然因素进行综合考虑。首先,我们要充分认识到山区地形的复杂性。山区地形起伏较大,地质条件多变,这就要求我们在选线时充分考虑地形因素,力求使公路路线与地形相适应。在这方面,我们可以借鉴古人智慧。古代的栈道、悬索等交通设施,就是在艰难的地形条件下,充分利用地形特点,实现人与地的和谐共生。例如,在悬崖峭壁之间,我们可以采用隧道、桥梁等方式,将公路与地形巧妙结合,既保证了交通的畅通,又减少了工程对地形的破坏。其次,在山区公路路线设计中,应选择最佳的地形线路,以避开陡坡、悬崖、沼泽等地形,减少对自然环境的破坏,并提高公路的安全性和可靠性^[1]。最后,地形选线还需要考虑道路的坡度和曲线半径,以确保公路的舒适性和通行效率。例如,在选择山区公路的地形线路时,应尽量避免陡峭的斜坡,选择相对较缓的坡度,从而减少车辆行驶时的油耗和能源消耗。另外,选取合适的曲线半径也可以提高车辆的行驶安全性和稳定性。

4.2 地质选线

在进行地质选线时,需要综合考虑山区的地质构造、岩石稳定性以及地质灾害等因素。首先,通过地质勘探和调查,了解山区的地质构造和地质条件,包括地质断裂带、褶皱和断层等。根据地质特征,选择相对稳定的地质区域,避开潜在的地质灾害风险。其次,根据岩石的稳定性,选择适合公路建设的岩石类型。优先选择坚硬的岩石,避免选择易崩塌、易溶解或易变形的岩石。此外,还需要考虑地下水对地质和岩石稳定性的影响,选择相对较低的地下水位区域。最后,我们要遵循“避重就轻”的选线原则。在山区公路选线过程中,应充分考虑地质条件对公路建设的影响,尽量避开地质条件复杂、灾害风险高的地区。例如,在地质灾害高发区,可采取绕避、穿越等策略,降低公路建设风险。同时,我们要充分考虑地形地貌对公路选线的影响,力求使公路线形与地形地貌相协调,实现公路与自然的和谐共生。通过综

合考虑山区的地质状况,可以制定出更合理、安全的公路路线选线策略。

4.3 安全与环保选线

越来越多的人意识到山区公路的建设对于当地经济和社会的发展至关重要。由于山区地形复杂、水土流失严重等特点,山区公路的设计与选线显得尤为重要。安全与环保是山区公路选线策略中必须考虑的重要因素。在选线过程中,需要充分考虑道路的安全性,确保路线经过的地区能够满足交通运输的需求,并尽量避免陡坡、急弯等对车辆行驶安全产生影响的地形。此外,在环保方面,选线应尽量减少对山区生态环境的破坏,避免对山脉、河流等自然资源的损害。因此,山区公路的选线策略应注重平衡安全与环境保护的关系,追求最佳的设计方案,以实现可持续发展。在进行山区公路选线策略时,还应考虑到山区的社会经济特点和发展需求。首先,需要通过详细的地形地貌调查和交通流量分析来确定最优路线。根据道路条件、坡度、曲线等因素,结合交通流量和人口密度等数据,选择能够满足未来交通需求的路线^[4]。其次,要注意避免穿越农田、居民区和重要的文化遗产等造成不必要的损失和纠纷。山区土地资源有限,应合理利用现有道路和交通设施,避免过度开发和浪费。最后,在选线过程中,还应充分考虑交通运输成本和效率,尽量选择短距离、直线度高、维护成本低的路线,为山区经济发展提供更加便捷的交通条件。通过合理的选线策略,山区公路的规划与设计将更加科学、高效,推动当地经济社会的发展。

5 结语

综上所述,山区公路路线设计及选线策略应遵循生态环保、安全风险、融合发展等原则,创新技术手段,提高设计水平。只有这样,才能确保山区公路建设的安全、环保、高效,为山区经济发展和民生改善提供有力支撑。在实际工作中,我们要充分借鉴中国和其他国家的先进经验,不断探索和创新,为中国山区公路建设贡献智慧和力量。

参考文献

- [1] 孙聪.山区高速公路路线设计基本思路及选线方法的研究[J].林业科技情报,2017,49(1):94-96.
- [2] 韩相东,李震杰.山区高速公路的选线与路线设计探析[J].工程技术研究,2017(6):205-206.
- [3] 孙广远.山区高速公路地质选线实例研究[J].公路工程,2013,38(5):258-262.
- [4] 范伟.浅析山区公路路线设计的基本思路与原则[J].科技资讯,2020,18(6):37-38.

Reflection and Exploration on the Strategy of Improving Railway Emergency Management Ability

Renwei Liu

China Railway Beijing Bureau Group Co., Ltd. Dispatch Office, Beijing, 100860, China

Abstract

General Secretary Xi Jinping advocates the coordinated development of information and network security, and wrote it into the *State Council on the Formulation of the Fourteenth Five-year Plan for National Economic and Social Construction and the Vision of Several Opinions*, to enhance the overall strength of China's overall strength and comprehensive national strength, highlighting Chinese characteristics. This is one of the important principles that the CPC needs to abide by in clarifying its direction of development, and also an integral part of China's planning. With the development of The Times and the rapid development of science and technology, national security is very important and is indispensable. Especially in the aspect of railway construction, it is not only a necessary condition to realize national security and guarantee people's life, but also the key to promote the sustainable development of social and economic development. This paper aims to analyze the demand of high-quality railway development, put forward the countermeasures and suggestions to improve the emergency management ability of railway enterprises, and make a contribution to the construction of a higher level of safe China.

Keywords

railway; emergency management ability; strategy; improvement

提升铁路应急管理能力策略思考与探究

刘仁伟

中国铁路北京局集团有限公司调度所, 中国 · 北京 100860

摘 要

习近平总书记提倡信息化与网络安全统筹发展, 并将其写入《国务院有关制订全国经济社会建设第十四个五年规划和二〇三五年远景需要的若干意见》, 提升中国的整体实力与综合国力, 凸显中国特色。这是中国共产党明确发展方向所需要遵守的重要原则之一, 也是中国规划制定的一项组成部分。随着时代的发展, 科技的日新月异, 国家安全至关重要, 且是不可或缺的。特别是在铁路建设方面, 它不仅是实现国家安全、保障民众生活的必备条件, 还是推动社会经济可持续发展的关键所在。论文旨在分析铁路高质量发展的需求, 提出提高铁路企业应急管理能力的对策与建议, 为建设更高水平的平安中国贡献一力量。

关键词

铁路; 应急管理能力; 策略; 提升

1 引言

随着科技的进步, 中国的铁路运输业正在不断改进。为此, 中国铁路总公司、分公司以及相关车站都建立了全面的紧急情况处置预案体系, 包括多种形式的紧急情况处置方法。为此, 中央政府还特地成立了一个应急管理指挥机构, 以便更好地协调各个部门的职责。为了确保安全, 铁路总公司特别成立了一个由专家组成的应急管理部门, 他们的职能包括: 监控紧急情况、收集有效数据、制定防范措施、实施紧急事件报告、组织紧急救援行动、开展紧急救援演练、组织紧急救援演习等, 各车站的应急管理团队将负责协调并监

督整个部门的运营。对于紧急情况, 中国的铁路部门将按照“分级”来进行处置。如果遇到紧急情况, 则依据“预防为主”的原则, 立即启动对应的预防措施。

2 强化铁路应急管理工作的核心内容

2.1 完善原本的应急管理能力建设制度

为了确保铁路应急管理工作的顺利进行, 必须建立健全的规范体系, 并结合社会上的突发事件, 制定出更加完善的应急管理机制, 以便铁路工作人员能够更好地运用自身的智慧和能力, 在遇到困难和突发情况时, 及时有效地处理和解决问题。为了确保新型的铁路建设制度能够得到充分的实施, 铁路工作人员应该积极借鉴其他企业的制度建设方案, 从而拓宽自己的思维视野, 弥补传统制度存在的缺陷, 同时,

【作者简介】刘仁伟(1985-), 男, 中国黑龙江依安人, 本科, 工程师, 从事铁路运输组织研究。

加强铁路应急管理机构的建设,以便更好地解决当地的突发情况,使每条铁路线路的应急管理制度更加精准,具有较强的针对性。为了有效地利用新型的铁路管理制度,铁路工作人员必须全面梳理岗位责任制度,以便更有效地应对各种突发情况。

2.2 完善以往的应急处理方案

针对突发情况,铁路工作者应该采取有效措施:一方面,应该仔细研究历史记录,深入挖掘其中的原因;另一方面,应该结合当前的情况,明确预防的具体措施;还可以根据各自的特征,建立有效的应急机制,加强安全管控,提高安全水平。针对铁路安全,必须建立一个明确的安全生产目标以及采取一系列措施,包括招募专家、深入检测、细致排查、实施预防措施,以及建立健全的风险评估机制,以确保铁路运输的安全。

2.3 为应急管理工作提供重要保障

为了确保铁路应急防范工作能够高效进行,铁路工作人员必须加强基础保障,完善原有的综合应急救援团队的实战技能,并结合各个专业领域的特点,组织多种形式的演练活动,以增强骨干力量的凝聚力,从而使铁路应急防范工作达到更高的水平。通过组织有效的策略活动,铁路工作人员可以有效地识别出突发事件的类型,并采取针对性地应对措施,从而最大限度地降低突发事件给人们带来的伤害。此外,管理工作也起到了至关重要的作用,它能够确保各项工作顺利完成,最大限度地减少可能会对人们造成的危害。随着IT技术的不断发展,铁路工作者应该加强对其的研究和应用,更好地掌握社会各个领域的实际情况,建立一套完善的突发事件监控系统,以便在突发情况下,与政府部门进行有效协调,及时采取应急措施,最大限度地提高应急处置的效率。

3 铁路应急管理能力问题分析

3.1 铁路应急管理能力的不足

铁路应急管理能力的不足体现在应急预案的制定和执行上。应急预案是有效应对突发事件的基础,然而目前很多铁路车站和线路的应急预案存在不完善、缺乏实操性的情况。例如,在应急预案的制定过程中,无法充分考虑到不同地区和线路的特点以及可能发生的突发情况,导致在真正发生事故时无法迅速、科学地做出应对。铁路应急管理能力的不足还表现在应急救援力量和设备的配置上。在日常运营中,铁路应急救援力量的组织和配备并不足够健全。一旦发生事故或突发事件,铁路管理部门和救援人员的反应速度和救援能力就会受到限制。

3.2 应急培训和演练不足

铁路工作人员的应急意识和技能的提升需要通过系统的培训和实践演练来实现。然而,在现实中,铁路系统中的应急培训和演练往往存在不够及时、全面的情况。缺乏高质

量的应急培训和演练将导致铁路工作人员在面对突发情况时失去主动性和应变能力,还可能会出现慌乱,措手不及等情况,进而影响处置事故的效果。

3.3 应急信息平台更新不及时

因为交通事故的不确定性和随机性,许多信息会随着事件的发展而改变。由于时间的紧迫性,决策者所掌握的信息可能并不完整,导致他们无法及时获取所需的信息。此外,在信息反馈和处理过程中,这些信息可能会变得模糊,从而误导决策人员做出错误的决策。因此,建立一个完善的应急信息平台变得至关重要。

4 提升铁路应急管理能力策略思考

4.1 完善优化应急管理体系

多年来,随着社会的不断进步,铁路部门不断加强对紧急情况的处置,并且积极构建一套完整的、高质量的应急管理体系。这一体系不仅为铁路的安全运行奠定了坚实的基础,也为其日常运营的高效运行提供了可靠的保障。鉴于紧急情况的复杂性、变化性和规律性,“短板”的原则在各个情况下都有所差异,为了更好地应对紧急情况,需要始终以目标和难题引导,强化基础设施完善,增强核心能力,促进协作配合,推动应对紧急情况工作的法制化、规范性、细致化和信息化。为了更好地处置各种紧急情况,各级政府机构需要定期汇集各种可靠的经验教训,并将它们与现代交通技术、物流设备、航空服务等领域的先进经验融为一体,从而更好地指导铁路公司的应急处置,实现安全、稳定、可持续发展。除此之外,我们还需不断改进并优化应急管理体系。这包括制定更具针对性、更易执行、更具成本效益的应急预案。我们还需要建立更加严格的监督机制,以确保工作能够顺利开展。

4.2 建立区域应急协作体系

①为了更好地处理复杂的铁路紧急情况,我们将重新设计一个基于“应急地理信息系统”的应急平台,它将涵盖广泛的区域,包括线路、车站、救援物资、设施、人员等。该平台将利用CAD、GPS、物联网、多媒体以及虚拟现实技术,将所收集的数据进行整合,以便更好地帮助企业处理紧急情况。利用先进的计算机图像处理技术,我们不仅能够收集、保留、处理、呈现、分析并输出各种地理图像,还可以将这些资料用于各种场景的模拟,从而帮助应急指挥部门进行更加精准的分析、决策。例如,我们还可以对灾害发生的位置进行模拟。一是抢险救灾人员的位置、火灾的建筑物、道路、水源等;二是从地理上进行分析,包括探讨其对周边环境的影响,以确定其可能的缓冲区、救援路线和可见性;三是从时间上进行考量,包括对其对周边环境的作用,进行事件预测、历史记录和损害评价。

②为了保证应急平台的高效运行,我们必须不断完善其信息,并及时更新相关数据。同时,我们还需要与当地政

府及其合作企业建立良好的沟通机制,以确保系统能够及时、准确地收集、分析和反馈救援资源的地理信息。

4.3 强化协同合作机制

强化协同合作机制是应对各类突发事件、确保应急管理工作的的重要举措。首先,需要加强与相关部门的协调合作。这包括与应急管理部门、公安部门、医疗卫生部门等密切配合,共同制定和执行紧急情况下的行动计划。其次,与单位和社会力量的协同合作也至关重要。政府部门需要与企事业单位建立紧密的联系,共同研判风险,制定相应的应急预案,以提高应对突发事件的能力。与社会力量的协同合作则可以通过建立志愿者队伍、与非政府组织开展合作等方式来实现。最后,加强信息共享、沟通和协调是协同合作的关键环节。建立健全信息共享机制,及时将有关信息传达给相关部门和单位,以便他们能够迅速采取措施应对突发事件。同时,加强沟通和协调,确保各方合作无缝衔接、相互协同,形成合力。通过这些措施,可以构建起应急管理共同体,提高中国应对突发事件的能力和水平。

4.4 通过加强应急培训和演练,我们可以提高员工的综合能力

为了更好地完成紧急事务,我们必须重视对应急人才的招聘与培训,以确保他们具备良好的专业技术、积极的心态、灵活的反应能力、负责的态度、出色的交流技巧以及良好的组织策略,以期达到更高的紧急救援效率。为了确保安全,我们还应当为其进行专门的应急培训与实践演习,使其充分了解紧急情况下的处置措施,从而增强他们对应急设施的了解,在突发某些情况时,能够更好地去应对。我们的重点要放在如何更有效地进行应对突发情况上,所以我们需要大幅改进我们的工作流程。我们可以把这个工作分解为多个子任务,并制定相关的培训计划,帮助应对者熟悉这些任务。只有这样,他们就可以更好地分析问题的原因、扩散的趋势、潜在的威胁和可能造成的后果,并采取适当的措施来解决问题。为了更好地保障乘客的生命和财产安全,我们将大幅度改进铁路沿线的宣传和教育工作,使乘客更清楚地了解铁路运行中有哪些危险品是不可携带的,并培养他们的防范意识 and 处置紧急情况的技巧。此外,我们还将与当地的基层组织一起进行紧急疏散演习,以提升乘客的自救和互救能力。

4.5 持续推进铁路安全文化建设

在企业文化中,安全意识是至关重要的,它能够为企业文化提供持久的支持。短期内,我们需要采取行动,以确保安全性的提高,但长远来说,我们必须依赖于良好的管理方式,这对于铁路安全来说是至关重要的。每个车站或车队都有着独特的工作性质,因此我们需要根据它们的独特之处,积极推动其安全意识的发展。为了保证公司的安全性,我们必须制定符合现状的方案。这些方案应该是一种长期的发展战略,并且能够帮助我们确定近期的目标。同时,我们还需确保我们的计划能够得以贯彻,并且能够使我们的公司的未来有所保障。为了确保安全,我们应该积极推进对于员工的安全培训,这既是构筑文明社会的必备条件,也有助于提升职工的道德素质、法律意识及专业水平。此外,为了创造良好的工作氛围,在职工上岗岗位时,我们要将一些需要防患之处进行仔细的叮嘱,并反复强调,时刻关注铁路运行的安全性,并使其在各方面得到增强。

5 结语

提升铁路应急管理能力是确保铁路系统安全和稳定运行的关键。通过采取合适的策略和措施,铁路系统可以更加迅速和有效地应对各种突发事件,并最大程度地减少损失和风险。同时,持续改进和创新应急管理模式,与相关部门和社会共同合作,也是提升铁路应急管理能力的重点方法。通过不断努力,我们可以为铁路系统的应急管理提供更好的保障,确保人民生命财产和环境的安全。

参考文献

- [1] 邹鑫.铁路疫情防控应急管理能力评价研究[D].成都:西南交通大学,2021.
- [2] 王海芳.铁路企业应急管理能力提高的思考[J].现代商贸工业,2020,41(29):67-68.
- [3] 王艳.铁路安全管理薄弱环节及解决对策[J].今日财富,2020(5):160-161.
- [4] 杨章杰,张俊,龙景香.探究加强基层应急管理能力建设的措施[J].科学与财富,2020(22):318.
- [5] 程东林.基层应急管理能力建设的思考[J].中国安全生产,2020,15(8):34-35.

Application Analysis of BIM Technology in Highway Electromechanical Engineering

Lianglu Yin

Guangdong Chengtai Traffic Technology Development Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 511400, China

Abstract

In order to improve the application effect of highway mechanical and electrical engineering, construction units can adopt a scientific and flexible method and use BIM technology. This technology is a modern digital modeling technology, which can play a significant role in the mechanical and electrical engineering of urban highways. On the one hand, using this technology can effectively improve the dynamic coordination level of information and the effectiveness of planning in the construction of highway electromechanical engineering. On the other hand, it can also effectively ensure the orderly and scientific implementation of the entire highway project construction. Based on this, this paper analyzes and explores the application of BIM technology in highway electromechanical engineering.

Keywords

expressway; mechanical and electrical engineering; BIM technology; application analysis

BIM 技术在高速公路机电工程中的应用分析

殷良禄

广东诚泰交通科技发展有限公司, 中国·广东 广州 511400

摘 要

为了提高高速公路机电工程应用效果,建设单位可以采用科学、灵活的方法,运用BIM技术。这种技术是一种现代数字建模技术,可以在城市高速公路机电工程中发挥显著作用。使用这种技术,一方面可以有效提高高速公路机电工程建设中信息的动态协调水平和规划的有效性。另一方面,它还能够有力地保证整个高速公路项目施工的有序科学实施。基于此,本文围绕BIM技术在高速公路机电工程中的应用进行分析探究。

关键词

高速公路; 机电工程; BIM技术; 应用分析

1 引言

近年来,随着计算机技术的不断创新,具有可视化、协调性、模拟性特点的 BIM 技术应运而生,在公路工程建设逐步得到广泛的应用。高速公路机电工程作为高速公路工程的重要组成部分,对人民群众日常出行体验起到关键作用。利用 BIM 技术,将高速公路机电工程项目进行集成管理,能够突显协同效应,高效合作,有效减少了在不同专业方向上可能发生的业务冲突,使项目管理更为高效协作,快速、准确地服务于各项高速公路机电工程项目管理活动。

2 高速公路机电工程中 BIM 技术应用现状

当前,随着高速公路机电工程项目管理模式的日渐成熟,人们对工程项目的精细化、科学化管理提出了更高要求。

【作者简介】殷良禄(1987-),男,中国安徽阜阳人,本科,工程师,从事交通工程研究。

基于 BIM 技术在统筹调度、监测控制、组织协调等方面的特点,使得其在高速公路机电工程项目管理过程中逐渐得到广泛应用。但是目前高速公路机电工程施工对 BIM 技术的应用整体还比较浅显,尚未从项目管理整体角度进行展开。从笔者近年经历的项目情况来看, BIM 技术仍然主要应用在各专业的设计阶段,施工进程中的应用很少,运维阶段更是难以充分利用 BIM 模型数据,造成高速公路机电工程的施工管理还是以来个人主管经验和技術能力水平,使得项目管理整体水平仍然相对粗放、低效。

3 高速公路机电工程的项目管理活动中应用 BIM 技术的优势

3.1 设计变更控制质量高

高速公路的机电工程项目具有涉及专业广、技术更新快、对公路主体工程施工界面依赖性高、与其他专业工程的技术差异化大的特点,项目实施阶段项目建设单位提出新技术的需求、主体工程施工界面变化、机电设计专业与土建、

房建、路面、交安等专业沟通对接偏差以及项目实施阶段施工组织偏差等因素,往往都可能造成出现与计划设计方案情况完全不符的情况,甚至会导致较大的设计变更。如果设计变更未能得到技术处理和控制,极易产生项目建设进度延误和建设费用不断增加,甚至可能产生较多的工期和费用索赔情况。将 BIM 技术引入机电工程项目后,项目工作人员根据现场变化可以随时在线模拟现场情况,及时发现项目建设中普遍存在的偏差和问题,快速地进行响应处理、采取有效措施进行纠偏,从而降低甚至消除不必要的变更、增加设计变更的时效性,在保证满足项目建设单位后期使用需求的前提下,确保项目建设工期、质量和费用目标的顺利实现。

3.2 信息分享及时充分

在高速公路机电工程项目管理的过程中,往往需要各级项目管理者共同配合进行分工协作。如果这些管理者未能及时充分了解项目管理中的各项信息,就无法及时准确地做出各项决策。从对以往高速公路机电工程实践经验来看,各级项目管理者之间信息共享不便,沟通不及时、不充分,往往是造成各级管理者仅根据自己掌握的信息或立场进行决策或者采取管理行为的重要原因之一,往往容易造成项目管理决策产生偏差,造成不必要损失,甚至可能导致项目整体目标无法正常实现。引入 BIM 技术后,为各级项目管理者提供一个信息交互共享沟通的平台,使得各级项目管理人员能够通过平台,快速获得相关项目的资料,及时动态地掌握项目管理信息,从而在整个项目实施过程中能够统筹全局、分工协作、科学决策,以确保高速公路机电工程各项建设目标的顺利实现。

3.3 清晰地反射和三维显示

与传统的建筑设计 CAD 绘图技术相比,可视化设计和呈现是 BIM 技术最为鲜明的特点。通过 BIM 技术平台,在高速公路机电工程项目中可以在工程设计开始阶段就进行三维形象模型设计,实现周边景观环境和公路线路状态等各种公路项目相关动态信息的展现传达给目标设计者。设计者借助 BIM 技术,将静态信息与之有机融合,实现立体三维建模,将设计方案进行立体三维呈现的同时,全面地展示高速公路机电工程的各项信息。这既能使专业设计人员可以随时检查、分析和评估设计方案,增强了对工程设计方案的准确性和合理性,又能帮助上层管理者能够直观地理解工程设计方案呈现的效果,从而作出准确的决策和判断。

3.4 准确工程量计算

在高速公路机电工程的详细设计和施工规划之前,使用 BIM 技术来提前精确测量、提取和分析工程量数据,以使设计估算工程量尽可能切合施工现场实际可能产生的工程量。在项目实施阶段,借助 BIM 技术进行施工现场模拟,根据施工现场实际情况动态调整各项基础数据,自动生成各项施工资源配置图,帮助项目管理人员准确地计算工程量和各项资源预估需求,提高工程资源配置计划的准确性,尽可能地减少工程实施过程中的各项资源浪费,从而达到降本增

效的管理效果。

4 BIM 技术在高速公路机电工程中的实际应用

4.1 碰撞检测

高速公路机电工程项目的对土建、房建、路面等专业施工界面依赖性高、与其他专业差异性大的特点,其他专业人员缺乏相应的技术经验和专业知识来正确理解机电工程专业对各项施工界面的需求,往往导致高速公路机电工程在设计和实施阶段存在预埋预留管线、洞室、基础等与其他专业存在冲突的情况,造成不必要的返工和甚至延误工期的现象。如果不及时处理,不仅可能造成不必要的返工和工期延误,甚至还可能导致机电工程在实施过程中被迫根据其他专业提供的界面现状不断变更调整机电工程原有设计方案、违背原有设计意图和计划成本费用控制,严重者甚至可能造成机电工程部分功能无法正常实现的情况。BIM 技术的三维可视化特性和动态模拟技术,可以帮助各级项目管理者将各阶段数据及时导入信息模型环境,以快速模拟并检测碰撞的发生频率,并自动生成管线冲突预警报告,有效地帮助用户及时发现冲突点位置,并采取适当措施加以处理,从而降低了设计修改和施工变更失误的风险。

4.2 施工技术虚拟仿真

BIM 技术,可以将图纸转化为三维模型,并根据图纸的调整而快速做出相应调整,在虚拟过程中制订满意的施工方案,从而代替了传统的施工程序,达到省工、省料、省时的目的。具体来讲,先用 BIM 专业软件创建模型,之后用专业分析软件对该模型进行综合评估,进而编制详细的施工进度计划,制订出施工方案。在高速公路机电工程项目的实际施工过程中,许多因素会对项目的进度和质量产生重要影响,如施工界面勘察情况、管道、洞室、基础的预留预埋情况、设备材料的安装顺序和方法等。在论证方案可行性过程中,应用 BIM 技术可以对各项施工技术方案进行虚拟仿真,直观地论证施工方案的可行性,从而降低设计方案变更和返工发生的概率。

4.3 施工方案技术交底

在实际施工之前利用 BIM 技术把机电工程项目的施工过程三维仿真演示来开展技术交底,能够形象地表达出真实的施工状态和施工方法,有利于现场技术人员对整个工序的把握,可以更好地帮助施工技术人员快速准确掌握整个施工过程中涉及的技术要点、难点和关键点。此外,还能够更好地明确潜在工程风险的等级和相关技术风险事项,帮助各级管理人员清晰地了解可能存在问题,从而科学规范组织施工活动。

4.4 成本控制的精准性

该模型不仅仅能够直观地展现工程项目的物理形状,还能够展现设备材料的性能、材质、造价、采购等信息。实际上即通过 BIM 中的数字孪生技术,构建一个完整全面、高度仿真的虚拟项目信息库。使用项目信息模型来取代图纸,

所有的信息都可以在模型中直接生成,并且这些信息将始终实时地与设计保持一致,即在设计出现变更时,该变更将自动更新到所有相关的施工文档和明细表中。**BIM**技术可以自动化处理烦琐的数量计算工作,协助进行精准的成本预算和核算。

4.5 干扰检测、工程仿真和偏差分析

BIM将施工中的重要数据集集成到三维仿真系统软件库中,显著提高了目标定位检测采集和建模分析的准确性,形成各阶段和各子系统设备参数之间复杂的实时交互分析关系。既能及时、准确地发现项目建设进入施工阶段后遇到的各种重要问题,又能及时采取一系列有效的跟踪整改管理措施,以满足及时调整建设资源配置的新要求,并促进项目建设管理的不断优化。根据高速公路机电工程项目建设的信息化管理实际特点,重点强调了**BIM**技术在专业应用领域的优势和实际应用的价值,并且项目综合管理自动化系统全面采用了**BIM**技术,委托于相关专业应用软件研究开发的制造企业,成功地设计并建立了相应项目的自动化施工及管理监控系统。该系统通过增加功能,充实了本系统软件的各项特性,对于全面提高整个高速公路机电工程项目系统的自动化管理集成效果具有重要价值。施工过程现场动态管理系统的软件使用及功能相当繁杂,采用先进的动态监控比较控制方法,严格控制施工各子期项目的施工计划进度,以减少项目施工进度和成本偏差的主要风险因素,充分发挥项目冲突和预警系统的功能,为了达到实时准确监控和风险预警的目的,应在合理计划时间点内对工程项目投入材料的时间成本数据和其他资源信息进行充分比较。同时,还需确保对该项目将要消耗的各类资源数据进行动态准确监控分析,并做出准确的风险预警提示。

4.6 施工图纸的深化设计

首先,利用**BIM**技术对机电工程关键重要设备的安装进行建模,通过**BIM**的可视化效果对部分节点做视频动画示意以达到施工模拟指导的效果。其次,利用搭建三维模型,使得各专业的沟通、讨论、决策工作在基于三维模型的可视化情况下进行,为碰撞检测、三维管线综合等后续深化设计提供基础模型。最后,利用虚拟仿真漫游,对全专业设计成果进行分析优化,及时发现不易察觉的设计缺陷或问题,减少由于事先规划不周全而造成的损失。

通过以上方式,可以进一步对施工图设计方案进行优化、深化,防止由于设计方案本身缺乏稳定性而可能引发的潜在工程质量安全问题,确保深化的图纸能够满足施工单位按图施工、监理单位按图监理、项目建设单位按图管理的需要。

4.7 实施偏差分析

根据高速公路机电工程管理特点和**BIM**技术的应用价值,对项目管理系统进行二次开发,大件基于**BIM**技术的动态管理信息库,可以动态地对比各个分项项目工程的实际和计划偏差,为分析出的偏差或冲突设置预警值;根据项目管理需要自由选择相应的时间对工程量、工程资料 and 成本进行核算,利用核算结果对资源消耗量偏差较大部分进行预

警,并分析偏差存在的原因和影响,提出可供选择的应对措施建议^[1]。为施工中的偏差与冲突分析进行预警;设定时间段分析工程量、工程资料 and 成本,进行资源消耗量的分析和预警;对比计划进度工程价值和实际进度,分析每个节点成本偏差与影响因素。

4.8 进度管理精细化

工期目标是项目管理最主要的目标之一,进度管理效果直接关系到项目能否按期完成并交付使用,是项目实现工期目标的主要管理手段。在公路机电工程管理中引入**BIM**技术可以很大程度上提升进度管理的效果,具体表现如下:

第一步:进度管理实现精细化。**BIM**技术为项目管理者提供了搭建数据系统的技术支持。通过搭建的数据系统,把项目实施的进度计划和实际进度录入到数据系统中,利用**BIM**技术对数据系统中的进度数据进行分析计算,逐渐形成日、周、旬、月、年为节点的精细化进度管理体系。另外,各级管理人员开可以利用**BIM**技术的分析整理能力对系统定期收到数据进行汇总整理归纳,根据管理权限分享给其它项目管理参与人员,为其提供直观、全面数据信息支持,便于其精准掌握项目进度情况和正确的采取进度管理行为。

第二步:进度控制实现动态化。**BIM**技术在高速公路机电工程管理的引入,使得各级管理者能够利用**BIM**技术动态了解掌握各项工程的进度情况,并将实际进度和计划进度进行核对,观察其偏差情况,若偏差较小,说明进度管理效果有效可控,若偏差较大,对偏差存在的原因及可能产生的影响进行分析判断,必要时采取合理的措施进行纠偏,确保整个项目进度始终处于可控状态,从而保证项目整体进度目标的顺利实现。

5 结语

BIM技术在高速公路机电工程中的应用已经取得了一定的成果,但仍面临着一些挑战。为了推动**BIM**技术在高速公路机电工程中的广泛应用,需要加强技术研发、推动数据共享和隐私保护,同时促进各个环节的协同合作。未来,**BIM**技术有望进一步提升高速公路机电工程的设计、施工和运维效率,为交通建设贡献更多的智慧和创新。

参考文献

- [1] 李爱龙.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].科技风,2020(31):96-97.
- [2] 戴鹏腾.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].四川建材,2020,46(6):186-187.
- [3] 王军.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2022(35):68-70.
- [4] 胥婷,华实,林渡,等.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].运输经理世界,2022(8):161-163.
- [5] 郑豆豆.BIM技术在高速公路机电工程中的应用[J].交通世界,2022(Z1):221-222.
- [6] 杨海霞.BIM技术在高速公路机电工程施工中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):164-165.

Analysis of Deformation Monitoring and Measurement Accuracy in Urban Rail Transit Engineering

Feng Zan

Xinjiang Vocational & Technical College of Communications, Urumqi, Xinjiang, 831401, China

Abstract

With the continuous deepening of urbanization in China, urban rail transit has become an indispensable means of transportation for people's travel and development. At present, due to the long construction period of urban rail transit projects and their own characteristics of large scale and complexity after being built and put into use, higher requirements are put forward for monitoring work. The subway, as an underground space development and construction and ground building intensive facility, has advantages such as safety and speed. However, during the construction process, due to the influence of environmental factors and the large amount, long period, and high complexity of the project, the deformation monitoring work is difficult to proceed smoothly or cannot be completed, this requires accurate judgment of the measurement results to determine whether the building is in a normal state, which also brings great difficulties and challenges to the design and construction of the subway.

Keywords

urban rail transit; transportation engineering; deformation monitoring; measurement accuracy analysis

城市轨道交通工程变形监测测量精度分析

咎锋

新疆交通职业技术学院, 中国 · 新疆 乌鲁木齐 831401

摘 要

随着中国城市化的不断深入,城市轨道交通已经成为人们出行和发展不可缺少的交通工具。目前,由于城市轨道交通工程的建设周期较长,并且在建成投入使用后其自身具有较大规模、复杂程度等特点,因此对监测工作提出了更高要求。地铁作为一种地下空间开发与地面建筑密集型设施,它具有安全、快速等优点。然而,在施工过程中由于受环境因素影响较多且工程量大、周期长以及工程复杂程度高,而导致其变形监测工作难以顺利进行下去或无法完成时,这就需要对其测量结果作出准确判断以确定建筑物是否处于正常状态,这也为地铁的设计及建造带来了很大困难和挑战。

关键词

城市轨道交通; 交通工程; 变形监测; 测量精度分析

1 引言

为了保证施工过程中测量数据信息获取准确,并及时有效地采取措施以及提高监控水平和质量,以达到控制变形目的就必须加强对线路运营状态进行实时监测,并且做好相应的维护保养工作以确保线路运行安全稳定可靠是非常重要的内容之一,所以说在城市轨道交通工程建设前要开展好各种建筑物、构筑物及设备周围环境沉降观测技术研究。

2 城市轨道交通工程变形监测的必要性

2.1 确保工程结构稳定与安全

为了确保工程结构的稳定与安全,我们需要对其进行

严密的监测。这就要求施工单位必须严格按照设计图纸来执行。同时还应该保证测量过程中所使用到仪器设备和相关数据具有较高可靠性以及精准度等性能指标符合规范标准。与此同时,还要注意的是在实际观测工作当中不能够出现任何问题,这样才能保障整个测量结果更加准确可靠、科学合理有效并且可以长期稳定运行下去,为工程结构的安全提供重要依据。

2.2 预防地质灾害与事故

在轨道交通建设过程中,对其进行监测,能够及时发现地铁工程的施工情况,从而使施工人员可以采取相应措施来避免事故发生。目前中国已经有许多城市都开始了采用地下铁路隧道或高架桥方式,用这样的方式作为交通网络结构之一来连接线路与隧道之间的桥梁以及各种运输管道等,而这些方法也是经过长期实践总结出来并得到验证。

同时由于地铁工程的建设,线路长度较长,且在地下

【作者简介】咎锋(1972-),男,中国山东菏泽人,正高级工程师,从事高精度正射影像图、三维倾斜模型、高精度工程测量技术、公路交通变形监测研究。

建筑物上修建时需要进行开挖等工作,所以可能会遇到地质灾害或事故,因此监测测量应及时发现并上报相关部门及决策者做出合理化治理措施和预防对策,来确保施工安全以及人员生命财产不受侵害,而变形监测则是为了保证轨道交通工程结构、设备的稳定运行状态下对其沉降量有准确预测作用,从而避免出现不必要的损失,确保运营过程中不发生意外情况^[1]。

2.3 指导设计与施工优化

在进行工程的设计和施工过程中,我们必须根据实际情况来确定监测方法,并且还需要对测量方案、数据等方面加以优化。为了保证变形监测系统能够有效地应用于工程建设之中就要求相关人员应该做到以下几点:首先观测所用仪器设备以及技术参数;其次变形体形状及尺寸变化规律;最后采用多种形式进行控制与处理措施的设计和施工过程中所使用到的各种仪器及其检测手段等,都要一一做出合理安排,并且还需要在测量数据等方面严格把控。

同时在进行工程的测量过程中,要想顺利地完施工,必须对其变形监测工作做好指导和优化,因此需要设计人员针对实际情况做出合理的调整方案。为了使沉降量能够满足轨道交通工程建设标准以及要求时可以采用先进技术来提高精度。另外,还应保证测量数据与建筑物结构物之间具有良好配合度,以防止误差影响因素发生概率,从而有效地确保施工质量达到安全、稳定和经济性等方面的指标。

3 城市轨道交通工程变形监测测量精度的现状

3.1 测量仪器与设备精度不足

在进行监测工作时,测量仪器和设备的精度直接影响到整个数据采集、处理以及显示。如果要准确地对变形体实施实时检测,就必须有良好的测量环境来作为支持。由于中国地形复杂多样且地质条件变化较大等因素,这些导致了目前城市轨道交通工程建设中普遍存在着一些问题:首先是线路设计方面不规范造成施工误差;其次在监测点设置上也不够科学合理,不能满足实际需要;最后是监测设备精度不高而且缺乏稳定性和可靠性。

同时在进行监测工作的时候,测量仪器和设备是一个非常重要且必要的因素,因为它们直接影响到整个观测系统中数据信息能否准确可靠地得到,所以为了保证监测结果能够正确、快速地被获取出来。这就要求我们要选择合适合理以及具有较高精度水平并且稳定可靠、性能良好,并符合工程实际情况等优良条件下使用的测量方法来进行精确有效测算与分析工作,同时在对测量设备和仪器进行选型时,也应该考虑到经济性及可靠性等方面因素。

3.2 环境因素对测量精度的影响

环境因素包括自然环境、气候条件和人为活动等。在对变形监测的过程中,环境因素是影响测量精度最主要也是直接又最为基础之一,它不仅会改变建筑物本身结构上的安

全稳定性与可靠性,还会间接地导致观测对象发生变化,因此要想获得准确可靠结果,就必须保证周围物体以及其所处位置良好稳定且能被保护好,同时还要考虑到不同施工方法所带来误差及变形体形状大小不一,而产生的变化等因素对测量精度造成影响。

环境因素对测量精度的影响主要有以下几个方面:

①水文条件和地形地貌。在施工过程中,如果没有选择合适位置,建筑物会受到不同程度上的水流冲刷,这就可能导致监测点位移量变化而引起变形,另外由于地表不平整等原因,造成地下水基准线与设计基准之间距离过近或者偏小都不可以进行沉降观测从而影响测量精度。

②环境参数。城市轨道交通工程建设过程中所需要的施工现场地形地貌条件是复杂多变,因此环境参数也会对测量精度产生一定的影响^[2]。

3.3 人为操作误差与数据处理不当

在进行测量过程中,由于操作人员的粗心或不认真,可能会导致观测点和监测网出现位移。另外还有一个因素是仪器安装误差。当我们将不同类型设备组装在一起时往往存在一些差异。例如,有很多精密仪器都是由一个或者两个以上的零部件拼装而成,有些仪表也需要经过多次调整才能能达到精度要求等。在测量过程中,如果操作人员没有按照正确的方法进行施工或处理工作,而导致这些问题发生时,那么就会对整个监测系统造成不良影响甚至破坏。

同时在进行测量的过程中,由于人为因素,导致观测人员受到干扰,从而造成误差。这些影响是不可避免并且无法避免,因此要想得到准确的结果必须对其进行正确合理的处理方法和操作方式以确保测量工作顺利完成,另外还要防止因为仪器设备故障所产生误差值过大问题以及因变形监测系统自身原因而引起的数据不准确等错误现象发生,由于人为因素导致的观测对象变化,从而使测量精度降低。

4 城市轨道交通工程变形监测测量精度分析与优化策略

4.1 识别关键影响因素

在测量过程中,影响变形的因素有很多,如环境条件、工程地质结构等。因此需要对这些重要的影响要素进行识别和研究。

首先是要确定监测点是否应该设置观测基线;其次是如何选取合适位置并选择观测方法;最后是要根据实际情况来选定监测仪器以及所需设备型号等一系列问题。这些都必须考虑在内才能保证测量结果更加可靠真实可信度更高,并且还能有效地防止变形产生的各种不利因素对工程造成影响甚至导致事故发生。

4.2 升级测量仪器设备

在测量过程中,仪器设备是最重要的一部分,它直接影响着精度。为了保证监测数据准确度和质量的提高,更好

地满足实际需求,就必须有一个完善可靠、性能优良,并且能够高效运行与操作人员专业素质高且工作环境整洁干净良好等方面要求,才能保障测量结果更加精确无误,所以说在对轨道交通进行变形水平检测过程中需要使用到先进仪器设备来提升其观测速度,这样才可以及时发现监测数据异常问题并且得到有效的解决。

在进行城市轨道交通工程的建设时,需要对施工过程中所用到的监测仪器,还有测量数据与实际情况相结合,因此要不断加强和改造现有设备。为了更好地满足变形监测工作要求我们可以选择一些先进技术来提高精度:首先是光纤、激光反射镜等光学测微装置;其次是激光传感器等精密水准仪以及各种新型位移检测系统等;最后高光谱遥感、多波长扫描技术与GPS定位系统,通过这些仪器的使用能够准确及时地测量出实际情况中所需要的数据^[3]。

4.3 改善测量环境

由于地铁工程建设需要的范围广,所以在测量过程中要特别注意环境因素对其造成影响,如温度、湿度和噪声等。这些问题都会直接或者间接地受到周围建筑物以及地下管线所形成的监测点位信息变化而产生相应不利后果,还有就是施工现场周边道路情况是否通畅也是一个很重要方面,如果不能及时解决将会引起交通拥堵现象,甚至出现交通事故等等一系列安全隐患,所以要特别注意对车站周边环境进行有效测量并采取一定的防护措施。

同时在进行监测的过程中,需要保证测量环境良好,这就要求我们对周围建筑物或构筑物做一定程度上的改善。首先是要确保地面以下建筑设施与周边建筑物之间有足够的距离;其次是做好施工现场附近交通信号、供电系统等方面建设工作;最后是注意的是加强地下管道和通讯线路以及隧道内附属设备、电缆线缆及管线保护等方面的管理水平,以保证测量结果准确无误并且安全可靠为基础目标,从而为工程顺利进行创造条件。

4.4 规范操作流程与提升人员技能

在测量过程中,应做到规范操作,使观测工作有章可循。首先是对现场施工人员的技术水平和专业技能进行培训,因为不同工程建设环境下需要使用不同类型、规格的仪器设备来保证其能够满足实际应用需求;其次是加强监测人员与施工单位之间沟通交流以及信息共享程度等方面内容;最后是建立起完善有效的监测体系,从而实现测量过程中数据获取

及观测质量控制目标^[4]。

4.5 优化数据处理方法

在测量数据处理中,最主要的就是如何获取所需要的监测点和观测值,这也是进行测量精度分析与评定最为关键性问题。为了保证变形结果能够准确地对其变化趋势作出反应,因此必须从以下几个方面入手:

①根据实际情况选择合适方法来确定各种参数之间是否存在相互矛盾以及关系。

②在对数据处理中采用科学的、合理有效的精确化手段,以确保监测系统始终处于良好运行状态下进行测量工作。

在测量过程中,为了保证监测结果的准确性,必须对数据进行优化处理,因此要想确保精度可以采用直接分析法。这种方法是通过各种观测量获取所需信息,并加以综合利用而获得的一种方式来得基点位置及水平位移值与变形体间关系曲线等参数变化规律和变形情况之间联系在一起使用,在实际测量中,通常需要对其数据进行处理以满足监测的要求。

5 结语

在进行轨道交通工程的变形监测工作时,我们应采取有效、高效和经济的方法,使其能够准确及时发现线路设计点存在的各种问题。这就要求施工人员必须具有较强专业技能与综合素质。因此论文对城市轨道交通中所需要用到监控测量方面知识做了简单介绍并分析:首先是城市轨道交通工程变形监测的必要性;其次是城市轨道交通工程变形监测测量精度的现状;最后是提出了城市轨道交通工程变形监测测量精度分析与优化策略,使其能够在实际工程当中运用得更加通畅而有效。

参考文献

- [1] 王巨.城市轨道交通工程变形监测测量精度分析[J].数码设计,2021(9):1.
- [2] 许苗.城市轨道交通工程变形监测测量精度分析[J].建筑工程技术与设计,2018(5):2767+1683.
- [3] 秦长利.城市轨道交通工程变形监测测量精度探讨[J].都市轨道交通,2008(8):72-75.
- [4] 吴锋波,高文新,马长.城市轨道交通工程变形监测控制指标分析研究[J].岩土锚固工程,2015(9):47.

Installation and Construction Technology of Urban Steel Structure Rotating Bridge Overcrossing Existing Railway

Ming Cheng

China Railway Wuhan Bridge Industries Limited Wuhan, Hubei, 430056, China

Abstract

With the rapid development of urban transportation, the demand for highway and bridge construction continues to expand. Among them, steel structure bridges are widely used in urban construction due to their short construction period, easy maintenance and renovation, and beautiful appearance, but complex factors such as urban transportation, existing highways and railways, large traffic volume, and dense buildings have brought greater difficulties to the installation and construction of steel structure bridges. This paper mainly focuses on the installation and construction of steel structures for the rotating elevated bridge overcrossing the railway on the east-west axis in Xiangyang, it summarizes the installation and construction technology and experience of steel structure bridges in complex urban environments, providing valuable references for the construction of urban steel structure bridges under complex working conditions.

Keywords

city; complex environment; overcrossing existing railway; rotating bridge

上跨既有铁路城市钢结构转体桥梁安装施工技术

程明

武桥重工集团股份有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430056

摘 要

城市交通发展迅猛, 公路桥梁建设需求不断扩大, 其中钢结构桥梁因其施工周期短、易于维护和改造、造型美观等特点, 在城市建设中得到广泛应用, 但是城市交通复杂、既有公路铁路纵横、流量大、建筑物密集等复杂因素给钢结构桥梁安装施工带来了更大的难度。论文主要以襄阳东西轴线上跨铁路转体高架桥钢结构安装施工为研究对象, 总结钢结构桥梁在城市复杂环境下安装施工技术经验, 为城市钢结构桥梁复杂工况施工提供一些有价值的参考。

关键词

城市; 复杂环境; 上跨既有铁路; 转体桥

1 引言

随着城市建设的不断发展, 钢结构桥梁广泛应用于城市桥梁工程建设中, 钢结构桥梁具有自重轻、质量稳定、易于工厂化制造和装配施工、便于回收利用等特点, 在桥梁工程建设中具有巨大应用潜力, 同时钢结构桥梁施工在城市复杂环境面临许多困难, 需要不断积累相关施工经验, 完善施工技术, 提高施工水平, 在保证钢结构桥梁施工安全质量的基础上, 促进城市钢结构桥梁建设的不断发展和进步。

2 项目概况

如图 1 所示, 本项目位于湖北省襄阳市樊城区, 为清河路段东西轴线上跨铁路桥工程, 项目全长 150m。桥位处线路为直线段, 与既有铁路交角为 90° 。桥梁孔跨布置为

(60+90)m 独塔钢箱梁斜拉桥, 采用墩顶转体施工工艺, 这种“非对称全钢结构独塔单索面斜拉桥+盖梁中央转体施工”的工艺在全国还属首创。钢箱梁为等高箱梁, 梁高 3.01m, 箱梁顶宽 34.5m, 两侧挑梁悬臂各 4.04m, 平底板段底宽 13.32m。桥塔高 35m, 截面为矩形钢结构箱梁截面, 尺寸为 $5.04\text{m} \times 2.8\text{m}$ 。下部构造墩身采用门式墩结构, 门式墩横梁采用预应力横梁, 承台采用分离式。转体系统采用钢球铰, 分上下两片, 本桥转体球铰吨位为 60000kN。斜拉索为单索面单排索的布置, 主跨、边跨均布置 9 根斜拉索, 纵向非对称布置, 塔端为锚固端锚具, 梁端为张拉端锚具。

本钢梁工程上跨焦柳铁路, 两侧均有小区、酒店、商铺等因素, 且焦柳铁路下涵洞需保证非机动车道来往通行, 考虑到焦柳铁路交通繁忙, 窗口时间段, 本钢梁工程采用以中墩为转体支点, 沿焦柳铁路平行区域设置钢梁原位支架法拼装区吊装钢梁、钢塔及其附属结构, 两端各留一节合拢钢梁节段不拼装, 待整体转体就位后吊装两端合拢钢梁节段, 完成整桥施工建设。

【作者简介】程明 (1987-), 男, 中国湖北应城人, 本科, 工程师, 从事桥梁钢结构及桥梁起重设备研究。

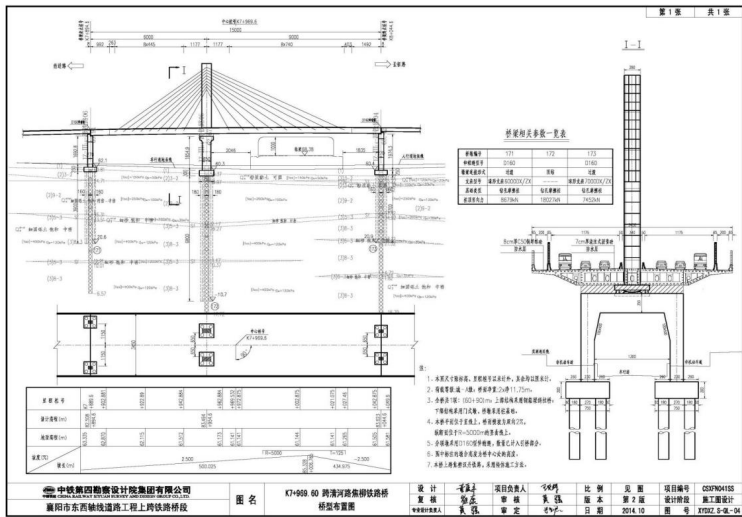


图 1 上跨焦柳铁路桥型图

3 钢梁安装施工

本工程中钢箱梁处于交通要道，交通繁重，周边建筑众多，施工场地和施工时间均受到限制，且箱梁运输经过城市公路，运输节段的高度、宽度和质量均受到很大制约，故在钢梁节段划分是要充分考虑运输、吊装及存放等因素。

钢箱梁节段划分共分为两个部分：转体梁段纵桥向分为 12 个节段分别为 B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L 和节段 QC，横桥向每个节段分为 9 个节段共计 108 个节段；边跨合拢段纵桥向分为两个节段分别为 A 和 M，横桥向分为 9 个节段共计 18 个节段；全桥钢箱梁总共分为 126 个节段。转体梁段中除 QC 节段外其余梁段最重节段重约 70t。

桥塔节段划分：结合运输实际情况，桥塔竖向分为 6 个节段。由于钢塔整体高度大，桥塔箱梁采用水平整体卧拼在胎架上进行预拼装，竖向试拼确认水平试拼的精度总体拼装工艺流程。其中最重节段重约 67t。

钢结构安装架设步骤：第一步：沿平行铁路线方向搭设拼装支架平台，采用 260t 履带吊和 350t 汽车吊吊装转体钢箱梁节段及桥塔；第二步：顺时针转体钢箱梁转体梁段；第三步：沿桥位方向吊装两侧边跨合拢段。

4 施工技术措施

4.1 构筑物保护

本方案在钢箱梁吊装及支架搭设过程中施工范围内的既有建筑物已全部拆除，部分拼装支架位于泰禾新景地下室顶板上方，重点需对既有泰禾小区新景地下车库进行加固处理。

地下室底板板厚均为 400mm，板底为 14@170，双向板顶为 12@170，双向锚入四周联系梁或柱墙。板底设 100 厚 C15 素混凝土垫层。地下室底板、承台及混凝土侧墙采用 C40 抗渗混凝土。

地库支架加固区域为人防区及塔楼区，塔楼范围顶板

厚为 180mm，配筋为双层双向 $\Phi 10@150$ ，人防区顶板厚为 250mm。梁板混凝土强度等级 C40。

地下室底板板厚均为 400mm，板底为 14@170，双向板顶为 12@170，双向锚入四周联系梁或柱墙。板底设 100 厚 C15 素混凝土垫层。

根据现场施工环境以及施工要求，钢箱梁在现场拼装区域内采用支架法拼装方案，在拼装区内搭设拼装支架，利用履带吊机、汽车吊吊装的方法进行安装架设。

部分拼装支架位于泰禾新景地下室顶板上方，因支架钢管立柱传递至顶板上荷载大于原地库顶板的设计荷载，故需对地库顶板进行加固设计，确保顶板在施工荷载影响下不被破坏。

如图 2 所示，地库顶板加固支撑支架采用 $\phi 530 \times 10$ 钢管，在支架钢管顶部设置抄垫，其底部设置扩大基础，扩大基础尺寸为 1.3m $\times$ 1.3m，其中支撑钢管通过预埋件与扩大基础进行连接。

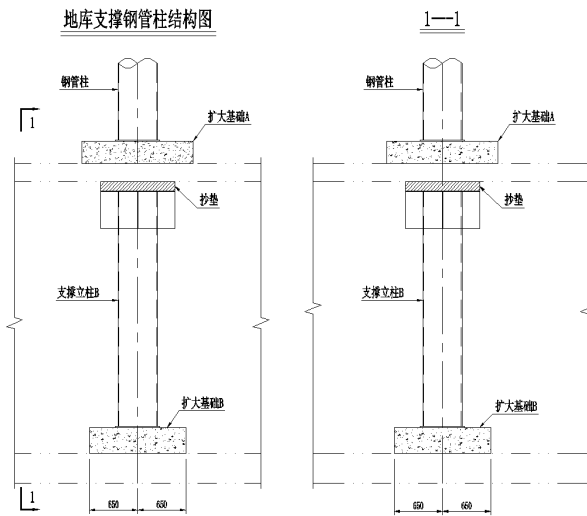


图 2 地库加固区域示意图

如图3所示,地库顶板区域受到主梁拼装支架钢管柱最大传递荷载为 $F=40t$,地库顶板均为实心混凝土板。其顶板上方设置扩大基础,通过扩大基础将拼装支架的钢管柱得到力传递至地库顶板上。通过结构特点分析,得知地库顶板仅作为垫板参与结构受力,故仅考虑局部承压计算。

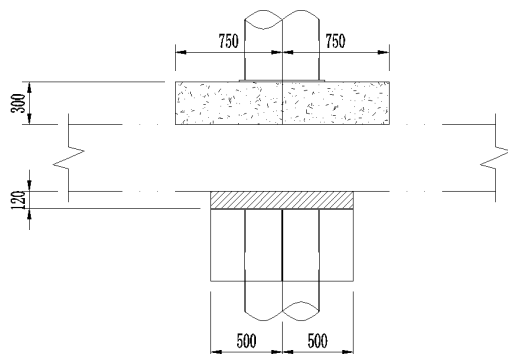


图3 顶板计算结构示意图

竖向肋板受力接触长 $L=625mm$,计算宽度为 $B=200mm$ 。 $S=625 \times 200=125000mm^2$; $F=40t$; $\sigma=F/S=3.2MPa < [\sigma]$,通过计算,地库顶板受力满足要求。

人行通道处,在坡道上设置扩大基础,其中钢梁拼装钢管通过预埋件与扩大基础进行连接。

4.2 防护棚架及操作平台

拼装区内涵洞两侧留人行非机动车道同行,吊装施工及焊接跨越此通道时需做防护措施。防护棚架下方为机动车通行及人员通行,防护棚架立柱为 $\Phi 273 \times 8$ 钢管,横梁为20a,上层铺设彩钢板。

如图4所示,操作平台采用角钢形成三角桁架,焊接在拼装支架钢管上。

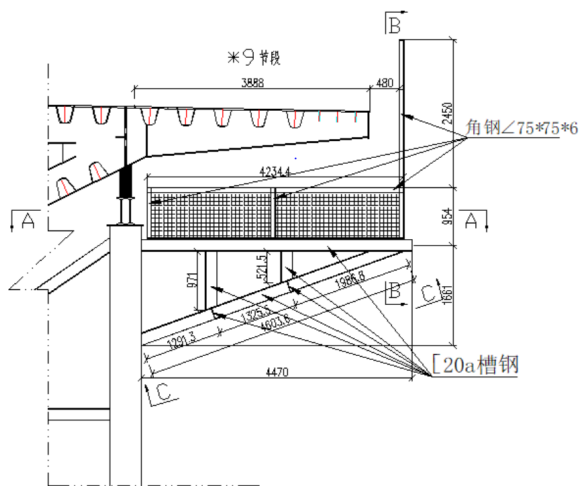


图4 操作平台立面布置图

如图5和图6所示,操作平台三角桁架组合应力计算值为 $\sigma=32MPa$,满足设计要求。剪应力 $\tau=6MPa$,满足设计要求。通过计算得知,操作平台三角桁架受力满足要求。

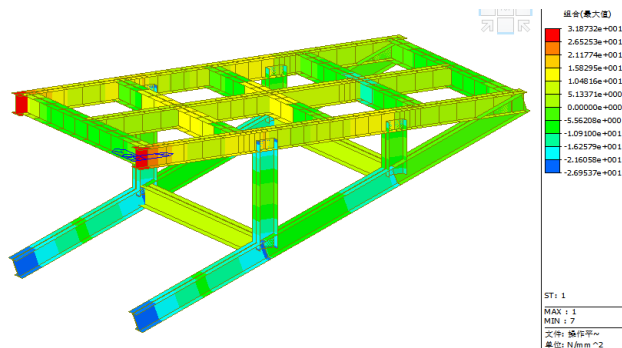


图5 操作平台三角桁架组合应力计算图

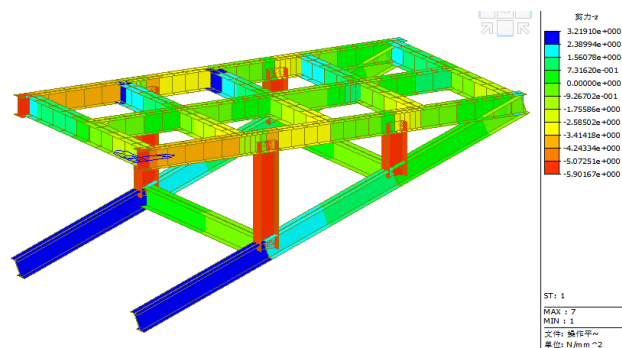


图6 操作平台三角桁架立柱剪力计算图

5 结论

襄阳市东西轴线上跨铁路转体桥梁工程钢箱梁安装施工处在城市非常复杂的环境中,上跨既有铁路,钢梁拼装区涉及小区地库区域,且钢梁拼装区域下方保有非机动车道来往通行要求,同时多台起重设备进行城市内吊装作业,空间狭小,是非常典型的复杂环境钢结构桥梁施工案例,通过对本工程安装施工中技术措施的实施,高要求的保证城市桥梁施工的安全质量,为城市钢结构桥梁复杂工况施工提供了宝贵了经验,为城市钢结构桥梁施工技术理论提供了实践依据。

参考文献

- [1] 余伟.跨越既有城市主干道的大跨桥梁结构无障碍化施工技术[J].建筑施工,2020(4):588-590.
- [2] 张学进.钢箱梁大跨度悬臂跨越既有交通线施工技术研究与应用[J].建筑施工,2020(6):1026-1030.
- [3] 占亚军,王浪.复杂施工环境下跨线钢箱梁支架法施工技术[J].中国科技信息,2020(5):72-73.