

Research on the health monitoring and maintenance strategy of highway structuresg

Liangyou Song, Wenyan Xi, Yingxuan Song

Shandong Jubaiyuan Municipal Engineering Co., LTD. Dongying 257000, Shandong, China

Abstract: Under the current background of The Times, China's economic and social development presents a good situation, the construction of transportation infrastructure has been better developed, and the highway transportation industry has made outstanding achievements. At the present stage, the highway transportation industry has become an important pillar industry of China's national economy, and is an important guarantee to promote economic growth and facilitate people's travel. Highway transportation infrastructure is an important foundation for China's national economic and social development, especially in the process of "Belt and Road" construction, highway transportation infrastructure has played a vital role. Under the influence of the increasing number of expressways and heavy-haul transport vehicles, there are also some problems in the highway traffic infrastructure. Therefore, this paper studies and analyzes the health monitoring and maintenance strategy of highway structure, aiming to provide some reference for further improving the health monitoring and maintenance work of highway structure in China.

Keywords: Highway traffic; Highway structure health monitoring; Traffic infrastructure

公路结构健康监测与维护策略研究

宋良友, 西文燕, 宋盈萱

山东聚佰源市政工程有限公司, 中国 · 山东东营 257000

摘 要: 在当前时代背景下, 中国经济社会发展呈现出良好的态势, 交通基础设施建设得到了较好的发展, 公路交通运输行业取得了突出成就。现阶段, 公路运输行业已经成为中国国民经济的重要支柱产业, 是促进经济增长、便利人民出行的重要保障。公路交通基础设施是中国国民经济和社会发展的基础, 尤其是在“一带一路”建设过程中, 公路交通基础设施起到了至关重要的作用。在高速公路和重载运输车辆增多等因素的影响下, 公路交通基础设施也出现了一些问题。因此文章针对公路结构健康监测与维护策略进行研究分析, 旨在为进一步提升公路结构健康监测与维护工作提供一定的借鉴与参考。

关键词: 公路交通; 公路结构健康监测; 交通基础设施

1 引言

公路交通基础设施是现代社会经济发展的重要物质基础, 随着中国交通运输行业的快速发展, 公路交通基础设施建设项目逐渐增多, 公路交通运输行业得到了迅猛发展。现阶段, 随着中国社会经济水平的不断提升, 人民群众对交通出行的要求也越来越高, 因此对公路交通运输工程质量提出了更高的要求。但在当前时代背景下, 公路交通基础设施建设项目具有投资大、建设周期长等特点, 使得公路交通基础设施建设项目质量受到了一定的影响^[1]。同时在公路交通运输工程项目实际运行过程中, 受外部环境、车辆荷载等因素的影响, 容易出现一些问题。例如在高速公路

和重载运输车辆增多等因素的影响下, 公路结构健康监测与维护工作开展受到了一定的影响。因此针对当前公路交通运输工程项目建设存在的问题进行分析研究, 提出相应的解决措施对促进公路交通基础设施建设质量提升具有重要的意义^[2]。因此本文主要针对公路结构健康监测与维护策略进行研究分析。

2 工程概况

该公路工程位于甘肃省陇南市, 设计全长21.844公里, 其中, 主线长17.745公里, 支线长4.726公里。工程起点位于武都区小坝镇, 终点位于康县石门乡。工程采用一级公路技术标准, 设计速度80 km/h。该工程于2014年8月开工建设, 2016年12月竣工验收。

收并交付使用。

该公路建成通车后，将有效地缓解武都区及陇南市城区交通压力，缓解因大货车通行而造成的交通拥堵现象。但由于建设时间较长，部分设施设备出现不同程度的损坏，部分路段路面病害较为严重。同时，随着公路的不断使用和车辆的不断增加，该公路也出现了不同程度的病害。为了进一步保障公路交通基础设施安全运行，在该工程通车使用期间以及通车后对其进行了结构健康监测与维护工作。

该公路工程共有5个大桥涵（分别为马岭大桥、马尔康大桥、柳沟河大桥、马家沟大桥和武都河大桥）以及2个隧道（分别为马家沟隧道和玉屏山隧道）。其中马岭大桥于2017年3月开工建设，2018年12月竣工验收；柳沟河大桥于2018年4月开工建设；马家沟大桥于2018年9月开工建设；玉屏山隧道于2020年5月开工建设。此外该公路还在沿线设置了监控中心和服务区。

3 监测与维护工作

在设计阶段，应合理的选择监测方法，同时依据公路交通运输行业发展的实际情况，分析出合理的设计方案，例如，在设计荷载等级较高的公路时，可以选择对钢筋混凝土构件进行连续监测；在设计荷载等级较低的公路时，可以选择对钢筋混凝土构件进行分段监测^[3]。在施工阶段，应严格按照公路交通运输行业发展实际情况进行施工建设，同时加强对施工技术人员的管理与培训，保证其能够熟练掌握各项施工技术。同时在实际工作中，还应加强对公路交通运输行业发展现状和趋势的研究分析。在运营阶段，应根据公路交通运输行业发展现状和趋势确定相应的管理工作内容，并按照相关要求和规定进行养护工作。首先应确定养护方案以及养护计划；其次根据公路交通运输行业发展实际情况进行养护工作实施；最后对公路交通运输行业发展过程中存在的问题进行分析总结。

3.1 交通量

交通量是影响公路结构健康监测与维护效果的重要因素之一，交通量的增长会导致路面承载能力下降，进而加速路面结构损伤，导致公路交通运输行业的发展受到严重影响。因此，在进行公路交通运输行业发展过程中，应根据实际情况确定合理的监测方案，以保证公路交通运输行业的安全稳定运行。例如：在实际工作中，可以对路面荷载进行测试，并依据测试结果确定其是否满足正常使用要求；同时还应

对路面平整度进行检测，并依据检测结果确定其是否满足正常使用要求。

在进行公路结构健康监测与维护工作时，还应合理的选择监测方法。例如：在道路桥梁监测中，可以选择对桥梁上拱线进行连续监测；在公路路面监测中，可以选择对路面纵断面、横向裂缝以及裂缝宽度进行检测；在道路隧道监测中，可以选择对隧道拱顶下沉量进行检测。

在公路结构健康监测与维护工作实施过程中，应依据公路交通运输行业发展实际情况确定合理的养护方案，以保证公路交通运输行业能够健康稳定的发展。例如：在养护工作实施过程中应对桥梁拱顶下沉量进行检测；在道路隧道养护工作实施过程中应对路面平整度进行检测；在道路路面养护工作实施过程中应对路面纵断面、横向裂缝以及裂缝宽度进行检测。

3.2 环境

随着中国社会经济的快速发展，交通运输行业也迎来了前所未有的发展机遇，但同时也面临着巨大的挑战。交通运输行业的快速发展，不仅带动了经济的快速发展，同时也为人们日常出行提供了极大的便利，但与此同时，交通运输行业发展过程中所存在的问题也逐渐显露出来。例如，由于中国幅员辽阔，公路里程数庞大，且地理位置分布不均衡，导致了公路交通运输行业发展过程中出现了许多问题。如：公路交通运输行业发展过程中所存在的基础设施老化、公路交通运输行业发展过程中所面临的自然灾害、人为破坏等问题。虽然这些问题都是客观存在的，但是如果不及时进行处理，则会影响公路交通运输行业的安全、稳定和有序发展^[4]。因此，在公路交通运输行业发展过程中，应对其进行全面评估和分析。同时应加强对相关技术人员的培训工作，保证其能够熟练掌握各项监测技术和维护技术。

在公路交通运输行业发展过程中，环境监测工作非常重要。首先应定期对公路交通运输行业进行巡查工作；其次应建立并完善环境监测体系；最后应根据相关要求和规定进行环境监测工作。同时应加强对公路交通运输行业运行环境变化的监控工作。在监控过程中发现环境因素变化较大时，应及时通知相关单位对相关环境进行处理。

3.3 桥梁

桥梁结构健康监测与维护系统在实际运行的过程

中,主要是对桥梁结构健康状况进行监测,通过监测能够掌握桥梁结构的整体状态,同时还能为桥梁维护工作提供一定的数据支撑。在桥梁监测过程中,应按照相关要求和规定对桥梁进行检测和评估,同时根据桥梁结构的实际状况确定相应的维护方案和养护计划。在实际工作中,应根据相关要求和规定对桥梁进行定期检测与维护。在实际工作中,还应加强对桥梁结构监测技术的研究分析,确定合理的监测方案。同时还应加强对桥梁结构健康监测系统运行模式的研究分析,并根据实际情况制定出合理的维护方案,并将其应用于具体的工程项目建设过程中。

4 保障措施

公路结构健康监测与维护工作需要坚持科学合理、统一标准、分类指导、因地制宜、注重实效的原则。首先,公路结构健康监测与维护工作需要制定统一的技术标准,形成统一的技术体系,为今后公路工程建设和养护提供技术支撑。再次,要结合公路实际情况制定统一的技术标准和实施细则,保证公路结构健康监测与维护工作实施的规范性和科学性。最后,要加强对公路结构健康监测与维护工作的管理与监督,加强对相关工作人员的培训和管理,提高从业人员的专业水平,为中国公路事业发展提供可靠保障。

4.1 统一技术标准

公路结构健康监测与维护技术标准是对公路结构健康监测与维护工作进行规范的依据,主要包括:1)《公路养护技术规范》(JTG/TJ20-2011)、《公路桥梁检测技术规范》(JTG/TJ20-2011)、《公路隧道养护技术规范》(JTG/TJ22-2011);2)《公路工程结构设计规范》(JTG/TJ21-2011)规范》(JTG/TJ22-2011)规范》(JTG/TJ21-2011);3)《城市道路养护技术规范》(CJJ 67-2010)、《城市轨道交通隧道养护技术规范》(CJJ 1-2010)。此外,在交通运输部相关政策文件中,也将公路结构健康监测与维护工作作为其中一个重要组成部分。因此,需要进一步完善和修订现行相关技术标准,并建立健全配套的规章制度体系。

4.2 制定实施细则

为了保证公路结构健康监测与维护工作的规范化

和标准化,必须要结合实际情况制定实施细则。在实施过程中,可以参考国外发达国家的经验,充分考虑中国国情和公路实际情况,制定一套适合中国国情的实施细则。该细则应该包括以下内容:在公路结构健康监测与维护工作实施过程中,需要制定完善的规章制度,对监测数据的采集、传输、分析等工作进行规范。要根据实际情况选择适合本地区公路结构健康监测与维护的具体方式。比如,在山区公路中,可以选择小半径曲线连续梁体系;在城市道路中,可以选择桥梁下部结构、桥梁上部结构等。在具体实施过程中,要根据公路实际情况选择合理的监测技术和检测设备,并根据监测结果对结构进行分级和分类管理。要重视公路结构健康监测与维护工作的管理和监督工作,保证工作实施的规范性和科学性。

5 结语

近年来随着中国社会经济的快速发展,人们对公路交通运输提出了更高的要求。公路交通基础设施在整个交通运输体系中发挥着十分重要的作用,其建设质量与水平对交通运输行业的发展有着重要的影响。同时,随着中国公路建设项目逐渐增多,给公路结构健康监测与维护工作带来了巨大的挑战。因此,在开展公路结构健康监测与维护工作过程中,相关部门及工作人员必须要进一步提升公路结构健康监测与维护水平,不断加强对公路结构健康监测与维护技术的研究分析,确保在实际工作中能够及时发现、分析和处理公路结构存在的问题,为中国公路交通基础设施建设提供可靠的技术支撑,进一步促进交通运输事业发展。

参考文献

- [1] 谢全敏,马伟,杨文东.公路隧道结构健康监测系统设计及实施[J].中国安全科学学报,2022,32(07):56-62.
- [2] 商旭.公路桥梁结构健康监测系统的研究与应用[D].哈尔滨工程大学,2021.
- [3] 吕强.公路桥梁健康监测与安全预警研究[J].工程建设与设计,2022,No.472(02):46-48+88.
- [4] 戴泳琰.公路桥梁结构健康监测系统现状及未来发展趋势[J].运输经理世界,2021,No.639(29):79-81.