

2023 年度中国交通运输协会科学技术奖提名项目公示材料

项目名称：基于雷达形变测量的混凝土桥梁变形控制技术研究

报奖等级：一等奖

完成单位：北京路桥瑞通科技发展有限公司、长安大学、珠海香海大桥有限公司、中交第二公路工程局有限公司、江苏腾达工程检测有限公司、中公智联（北京）科技有限公司、中交中南工程局有限公司、中铁二十三局集团有限公司、重庆桥安物联科技有限公司

完成人：牛艳伟、朱尚清、俞登荣、周芝林、车功健、付凯歌、徐春风、顾昊、高德宝、周斌斌、易佳飞、谭强、孙文丽、李金鹿、韩巍

项目简介：

近年来，大跨径预应力混凝土梁桥在运营过程中出现的中跨过量下挠，及伴随发生的开裂问题引起了桥梁工程界的广泛关注。混凝土桥梁下挠变形的主要原因与混凝土的收缩徐变以及预应力时变问题、损失等有关，因此对于混凝土桥梁变形控制对于桥梁结构安全运营至关重要。大跨径桥梁施工监控其变形测试采用传统的水准测量方法，测试效率低、测试数据不连续，难以反映桥梁施工过程中结构线形的动态变化。研发高精度的变形测试微波雷达，可以很好地解决目前桥梁变形连续监测的技术难题。

本项目从桥梁变形控制的两个科学难题“变形连续监测”和“桥梁变形控制”出发，在“形变测量雷达核心技术与研发”、“混凝土收缩徐变关键技术”、“桥梁变形控制技术”突破和创新，解决桥梁变形连续监测和变形控制的难题。本项目基于线性调频连续波的信号调制及雷达干涉测量核心技术研制雷达形变测量设备，提出微波雷达桥梁长期变形监测的新方法来解决桥梁变形连续监测的难题；研制混凝土剪切徐变和扭转剪切徐变的测试装置，提出徐变性能测试方法，开发三维收缩徐变程序；基于形变测量数据提出桥梁有限元模型修正方法，实现桥梁长期变形特性的准确评估。

在对国内外资料深入调研的基础上，对现阶段大跨径混凝土桥梁徐变引起的桥梁下挠、开裂等的突出问题，通过测量原理研究、测试方法验证、结构仿真、工程应用等方式，对基于雷达形变测量的混凝土桥梁监控及长期变形性能进行了研究，为大跨径混凝土桥梁结构施工监控和运营性能评估提供了很好的技术保障，

对于桥梁结构全寿命周期的安全性具有重要性意义

主要知识产权和论文：

序号	论文/专著名称	刊名/出版社	发表/出版年月	年卷页码	作者
1	Effect of shear creep on long-term deformation analysis of long-span concrete girder bridge	Advances in Materials Science and Engineering	2019	2019: 1-10	Yanwei Niu, Yingying Tang.
2	Analysis of temperature-induced deformation and stress distribution of long-span concrete truss combination arch bridge based on bridge health monitoring data and finite element simulation.	International Journal of Distributed Sensor Networks	2020	16(10):1-13	Yanwei Niu, Yong'e Wang, Yingying Tang
3	采用步进加载的桥梁刚度量化识别方法	交通运输工程学报	2014.12	12(1):10-16,43	牛艳伟,郝景贤,苏英平,山尾敏孝,黄平明
4	大跨径混凝土桁式组合拱桥长期变形实测分析	公路	2017.12	62(2):59-64	牛艳伟,曹宏恩,杜隆基,黄平明
5	混凝土扭转剪切徐变试验方法及其应用	同济大学学报(自然科学版)	2019.7	47(7):925-933	牛艳伟,曹宏恩,汤颖颖,王涛
6	混凝土梁剪切徐变试验研究	科学技术与工程	2016.5	16(14):45-48	牛艳伟,荣帅,曹宏恩,赵育,黄平明