

# “智联友道·滴滴”杯

## 第十五届全国大学生交通运输科技大赛

THE 15<sup>TH</sup> NATIONAL COMPETITION OF TRANSPORT SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

### JS5-道路运输与工程 I

## 高铁桥梁动挠度检测的两种新方法

哈尔滨工业大学 交通科学与工程学院

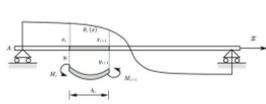
项目成员：王川 李欣澄 万闯 梅婷  
指导老师：李顺龙教授 李忠龙教授

### 1项目简介

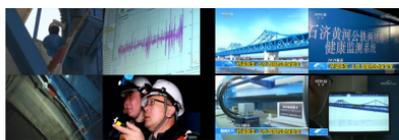
我国对高速铁路桥梁的建设投入巨大，在经历了几十年的大规模建设后，我国高速铁路桥梁将全面迎来养护期。



桥梁挠度是桥梁健康检测状况中的重要指标，但目前传统的桥梁动挠度检测方法受限于各种复杂地质条件和精度要求的影响。本作品基于倾角仪发展了样条插值算法和弯矩积分算法。解决了传统测量方法受限于各种因素的问题，具有普适性。



(3) 本作品提出了两种算法已被应用于石济黄河公铁两用桥监测系统中，监测系统被央视新闻频道等多家媒体报道

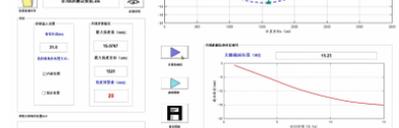


(4) 已经将算法封装成软件，通过利用这两种算法能够实现对于高铁桥梁动挠度的实时在线检测，有效保障高铁桥梁的健康运营。

哈尔滨工业大学

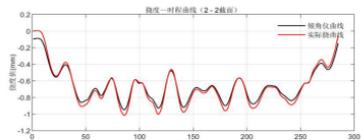
交通科学与工程学院

桥梁动挠度监测系统

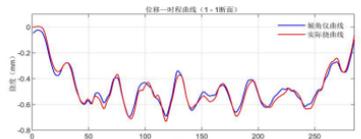


### 2研究成果

(1) 提出了两种高铁桥梁动挠度的监测方法，理论和实践均表明该方法具有较好的效果。



样条插值算法动挠度实验结果



弯矩积分算法动挠度实验结果

(2) 已经申请国家专利两项。



### 3创新点

(1) 揭示了高铁32米标准梁力和变形间的内在联系，力学概念清晰，易于编程，计算速度快。

(2) 充分利用了高铁桥梁的结构特点，解决了两种算法的欠定方程求解难题。

(3) 解决了传统测量方法受限于地质条件和测试精度的问题，提出的利用倾角仪间接测量高铁桥梁动挠度的方法，具有很强的普适性

### 4应用前景

我国高铁桥梁总长度已突破1.6万公里，总数达三万多座，都需要进行长期的健康检测与评定，其动挠度指标的测量，均可采用本作品所提出的样条插值算法和弯矩积分法，应用市场潜力巨大，具有广阔的应用前景。

