

# 面向桥梁健康监测的大数据处理技术及应用

## Large Data Processing Technology and Application for Bridge Health Monitoring

韩基刚

Jigang Han

辽宁省交通规划设计院有限责任公司  
中国·辽宁 沈阳 110111  
Liaoning Transportation Planning and Design  
Institute Co., Ltd.,  
Shenyang, Liaoning, 110111, China

**【摘要】**随着互联网的发展和普及,大数据不仅被应用于生活中的各个方面,也被广泛应用于商业用途。文章将简要介绍桥梁健康监测系统的应用,以及大数据在监测分析技术方面的应用和现状。

**【Abstract】**With the development and popularization of the Internet, big data is not only applied in every aspect of life, but also widely used in business. This paper will briefly introduce the application of bridge health monitoring system, as well as the application and current situation of big data in monitoring and analysis technology.

**【关键词】**大数据;桥梁工程;健康监测;云计算

**【Keywords】**big data; bridge engineering; health monitoring; cloud computing

**【DOI】**10.36012/etr.v1i4.635

### 1 引言

在整个交通运输系统中,桥梁起着至关重要的作用。桥梁系统的安全性关乎人民的生命财产安全。然而,桥梁在长期使用过程中,受多种外界因素的影响,桥梁结构、材料会发生一定的改变,从而导致桥梁的承载能力下降,带来诸多安全隐患<sup>[1]</sup>。

### 2 对于大数据基本概念的理解

因近年来互联网、物联网的使用和发展,使得大数据这一新兴事物有了用武之地。从商业角度来看,大数据推动着新一代信息产业的发展。人们所提到的信息产业,其本质就是构建在第三代平台上的信息产业<sup>[2]</sup>。

### 3 桥梁长期健康监测系统

目前,长期健康监控系统被广泛应用于中国和国际上新建和正在服役的大型桥梁工程。不计其数的大桥都安装了上百个加速度传感器和应变器,并且部分大桥还装有高精度GPS移位监测系统,实时监测大桥的健康状况。随着桥梁长期健康监测系统的逐步发展与完善,各类传感器能够对桥梁的振动特征、变形、移位及环境参数等进行实时的在线监测<sup>[3]</sup>。因此,如何有效地利用桥梁健康监测系统所传回来的数据,成为研究的重点和热点问题。

尽管中国和国际上的研究者对健康监测系统所传回来的海量数据进行了大量的研究和分析,但是有关健康监测数据进行多尺度关联性分析方面的研究报告依旧很少。与此同时,对于小部分异常数据的分析,仍具有一定的局限性。许多分析只限于现有模型,从而难以找到异常数据产生的根源。目前,研究者们对于数据的分析,总依赖于某个固定公式,难以有效地结合实际情况。因此,研究者应开发桥梁健康系统,把云计算作为一种新兴技术手段引入可充分发挥监控系统的服务功能,从而更好地实现对桥梁长期监测<sup>[4]</sup>。

### 4 桥梁工程引入“大数据”所具有的现实意义

利用大数据来分析信息资料库中的数据,有利于更加全面细致地了解当地区域桥梁的基本信息;大数据的应用,能够使得全国其他地区的桥梁统计及国家相关部门对于桥梁信息的普查和管理更为方便快捷;大数据的应用也方便了各国研究者对于桥梁相关科研数据的获取,从而为桥梁研究和分析提供便利;大数据的引入,对日后桥梁的建设有着积极的作用,能够提高工程质量,加快工程进度,对于工程中遇到的问题做到有效预测;对于已投入运营的桥梁,应用大数据技术,可对桥梁的状况进行实时监测,减少因桥梁问题产生的事故。

## 5 大数据在桥梁长期健康监测系统中的应用

### 5.1 对数据的处理

在海量的数据中,必然包含许多冗余数据,因此,需要对桥梁工程中的相关数据进行分析 and 筛选,也就是解决去冗和去噪问题。研究人员可以通过编译相关的智能分析软件,以达到去冗、去噪的目的,并且通过借助“云分析”的管理技术、方法提高数据的处理和利用效率。

### 5.2 对于信息数据库的重复建设

由于大数据技术的引入,各个地方及相关科研单位便会新建并且完善自己的桥梁信息与监测数据库,而信息数据库的重复建设则会产生资源浪费的问题。针对这一问题,切实有效的解决方式就是在大数据技术引入之前,各个地方政府要紧密协作。

### 5.3 国家的政策及资金支持

目前,中国对于大数据的研究及应用正处于初级阶段,而桥梁工程中大数据的应用也没有得到体现,还需要各个部门积极支持配合,以保证数据的收集分析及合理利用。因此,就需要国家对地方政府及相关部门给予政策上的支持,并对有关桥梁工程中大数据应用基础设施的建设给予相应的政策和资金支持<sup>[9]</sup>。

### 5.4 大数据分析处理系统

#### 5.4.1 Storm

Storm 是一个分布式、容错的实时计算系统,是使用自由

的开源软件。其不仅可以对海量的信息进行可靠处理,还能够处理 Hadoop 的批量数据。Storm 不仅保证每个消息都会得到处理,而且速度很快,每秒可以处理数百万的消息,还支持使用任意编程语言来做开发。

#### 5.4.2 Pentaho BI

该软件以工作流为核心,将一个工作流引擎作为中枢控制器,具有报表、分析、图表、数据集成、数据挖掘等功能,它整合了多个开源项目,侧重于与业务流程相结合的 BI 解决方案,该软件主要用于对桥梁健康数据的处理和分析。

## 6 结语

综上所述,为保证健康监测与评估管理系统的使用效果,相关部门要做好系统设计和建设全过程的把控,实现系统的各项功能,做好系统的合理应用,落实健康监测及评估管理,保证工程安全稳定运行。

### 参考文献

- [1]宋羽婷.浅谈大型桥梁与隧道工程健康监测与评估管理系统[J].低碳世界,2017(12):197-198.
- [2]汪波,何川,吴德兴.隧道结构健康监测系统理念及其技术应用[J].铁道工程学报,2012,29(1):67-72.
- [3]杨军.大数据分析技术在桥梁健康监测中的应用[J].现代交通技术,2016,13(3):30-32.
- [4]刘大洋,黄福伟,刘益铭,等.大数据在桥梁工程中的应用概述[J].公路,2014,59(10):159-162.
- [5]涂成枫,刘泽佳,张舸.面向桥梁长期健康监测的大数据处理技术及应用[J].实验力学,2017,32(5):652-663.