



中华人民共和国国家标准

GB/T 33511—2017/ISO 18649:2004

机械振动 桥梁动态测试与检测测量结果的评估

Mechanical vibration—Evaluation of measurement results
from dynamic tests and investigation on bridges

(ISO 18649:2004, IDT)

2017-02-28 发布

2017-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|--------------------------------|----|
| 前言 | I |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 振动测量 | 2 |
| 4.1 概述 | 2 |
| 4.2 施工期间和验收前桥梁监测 | 2 |
| 4.3 在役桥梁的监测 | 8 |
| 5 数据分析与结构识别方法 | 8 |
| 5.1 概述 | 8 |
| 5.2 数据分析与分析域 | 8 |
| 5.3 数字化 | 8 |
| 5.4 时域振动特性的识别 | 9 |
| 5.5 频域振动特性的识别 | 10 |
| 5.6 结构识别和逆分析 | 11 |
| 6 桥梁及其周围环境建模 | 11 |
| 6.1 桥梁结构建模 | 11 |
| 6.2 交通荷载建模 | 12 |
| 6.3 行人及其动力影响的建模 | 13 |
| 6.4 风载 | 13 |
| 6.5 高架桥振动时地基的建模 | 13 |
| 7 监测数据的评估及应用 | 13 |
| 7.1 评估方法和评估准则 | 13 |
| 7.2 施工过程中监测评估 | 14 |
| 7.3 使用状态下结构安全评估 | 14 |
| 7.4 适用性评估 | 15 |
| 7.5 环境振动评估 | 15 |
| 附录 A (资料性附录) 时域与频域中的数据分析 | 16 |
| 附录 B (资料性附录) 振动特性识别 | 19 |
| 附录 C (资料性附录) 步行荷载的建模 | 20 |
| 参考文献 | 21 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 18649:2004(E)《机械振动 桥梁动态测试与检测测量结果的评估》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 2298—2010 机械振动、冲击与状态监测 词汇(ISO 2041:2009, IDT)

——GB/T 29715—2013 机械振动和冲击 桥和高架桥动态试验和检测指南(ISO 14963:2003, MOD)

——GB/T 19875—2005 机械振动与冲击 固定结构的振动 在振动测量和评价方面质量管理的具体要求(ISO 14964:2000, IDT)

本标准由全国机械振动、冲击与状态监测标准化技术委员会(SAC/TC 53)提出并归口。

本标准起草单位：江苏东华测试技术股份有限公司、郑州机械研究所、交通运输部公路科学研究所、上海同丰工程咨询有限公司、清华大学、上海交通大学。

本标准主要起草人：郝连奎、刘士钢、陈立、韩国明、宿健、沈高飞、屠良尧、王水龙、王宗纲、饶柱石。

机械振动

桥梁动态测试与检测测量结果的评估

1 范围

本标准规定了桥梁和高架桥动态测试与检测结果的评估方法。从以下几个方面对 ISO 14963 中的测试方法进行了补充：

- 动态测试的目的；
- 数据分析和系统识别技术；
- 桥梁的建模；
- 测量数据评估。

注 1：本标准可以用来确定所测每阶振动模态的所有动力特性参数，即频率、刚度、振型、阻尼以及它们随运动幅值变化的非线性。这些结构的动态特性信息可以与设计模型比较或作为状态监测和系统识别的依据。

本标准中涉及的动态测试不能替代静态测试。

本标准为桥梁整个寿命周期内所进行的测试评估提供指南。桥梁的寿命周期阶段有：

- 施工及验收前阶段；
- 验收阶段；
- 桥梁寿命中的特定周期阶段；
- 即将退役阶段。

本标准适用于建造和使用期间的公路桥梁、铁路桥梁、人行桥梁、高架桥以及其他证明可应用的领域。本标准在用于某些特殊结构(如悬索桥或斜拉桥)时，应针对工程特点提供具体的测试项。

注 2：在本标准中，名词“桥梁”和“高架桥”统称为“桥梁”。“高架桥”这个名词只用于应区分二者的场合。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 2041 机械振动、冲击与状态监测 词汇(Mechanical vibration, shock and condition monitoring—Vocabulary)

ISO 14963 机械振动和冲击 桥梁和高架桥动态测试与检测指南(Mechanical vibration—Evaluation of measurement results from dynamic tests and investigation on bridges)

ISO 14964 机械振动与冲击 固定结构的振动 在振动测量和评价方面质量管理的具体要求(Mechanical vibration and shock—Vibration of stationary structures—Specific requirements for quality management in measurement and evaluation of vibration)

3 术语和定义

ISO 2041 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可建性 **buildability**

允许结构能安全、适时和经济地进行施工建造的特性。