



中华人民共和国国家标准

GB/T 20485.13—2007/ISO 16063-13:2001

振动与冲击传感器校准方法 第 13 部分：激光干涉法冲击绝对校准

Methods for the calibration of vibration and shock transducers—
Part 13: Primary shock calibration by laser interferometry

(ISO 16063-13:2001, IDT)

2007-07-02 发布

2007-12-01 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	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 测量不确定度	1
4 仪器设备要求	1
4.1 总则	1
4.2 基于砧体(刚体)运动的冲击机	1
4.3 基于细长棒中波传播的冲击机	2
4.4 冲击机和激光干涉仪的隔振块	4
4.5 激光器	4
4.6 干涉仪	4
4.7 示波器	5
4.8 带计算机接口的波形记录仪	5
4.9 带数据处理程序的计算机	5
4.10 滤波器	5
4.11 其他要求	5
5 环境条件	6
6 优选的加速度及脉冲持续时间	6
7 方法	6
7.1 测量步骤	6
7.2 数据采集	6
7.3 数据处理	6
8 校准结果报告	9
附录 A(规范性附录) 校准中测量不确定度的表述	10
附录 B(资料性附录) 程序介绍	12
附录 C(资料性附录) 复灵敏度幅值和相移计算的替代方法	15
参考文献	16

前 言

GB/T 20485《振动与冲击传感器的校准方法》主要由以下几大类组成：

- 第 1 类：基本概念；
- 第 2 类：绝对法校准(如：激光干涉法振动绝对校准、激光干涉法冲击绝对校准等)；
- 第 3 类：比较法校准(如：振动比较法校准、冲击比较法校准等)；
- 第 4 类：环境模拟校准(如：磁灵敏度、声灵敏度、基座应变灵敏度、横向振动灵敏度等)；

本部分是 GB/T 20485《振动与冲击传感器的校准方法》第 2 类中的一个部分。

本部分等同采用 ISO 16063-13:2001《振动与冲击传感器校准方法 第 13 部分：激光干涉法冲击绝对校准》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 16063-13:2001。为使用方便,本部分作了如下编辑性修改：

- “国际标准的本部分”一词改为“本部分”。
- 删除国际标准的前言。
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。
- 对 ISO 16063-13:2001 中引用的其他国际标准,有被采用为我国标准的,用我国标准代替对应的国际标准,未被采用为我国标准的直接引用国际标准。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C 为资料性附录。

本部分由中国计量科学研究院提出。

本部分由全国机械振动与冲击标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国航空工业第一集团公司北京长城计量测试技术研究所、中国计量科学研究院。

本部分主要起草人：李新良、曾吾、于梅、孙桥。

本部分为首次制定。

引 言

按照定义,冲击灵敏度 S_{sh} 由加速度计输出峰值和输入加速度峰值关系来决定。 S_{sh} 不是一个唯一的量,是随着冲击脉冲持续时间、冲击波形、被校传感器的带宽、配套信号适调仪的频响而变化。

在频域计算某一个频率点对应的复灵敏度可以确定加速度计的线性。本部分提出了计算复灵敏度幅值 S_n 和相移 $\Delta\varphi_n$ 的数据处理程序,再计算冲击灵敏度 S_{sh} (见附录 C)。

本部分给出了运动的时间历程的绝对法测量运动的方法,从根本上不同于 GB/T 20485.1 介绍的速度改变冲击校准法。因此,得到的冲击灵敏度不同于后者得到的冲击校准因子,但和 ISO 5347-4(将转换为 ISO 16063-22)所得到的校准因子一致。

振动与冲击传感器校准方法

第 13 部分:激光干涉法冲击绝对校准

1 范围

本部分规定了用激光干涉法测量冲击过程时间-位移信号对直线加速度计进行绝对法冲击校准的仪器设备和操作程序。该方法适用的冲击脉冲持续时间范围为 0.05 ms~10 ms,峰值范围为 10^2 m/s²~ 10^5 m/s²(与脉冲持续时间有关),给出的是冲击灵敏度。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20485 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分。然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 20485.1 振动与冲击传感器校准方法 第 1 部分:基本概念(ISO 16063-1:1998, IDT)

GB/T 20485.11—2006 振动与冲击传感器校准方法 第 11 部分:激光干涉法振动绝对校准(ISO 16063-11:1999, IDT)

ISO 5347-22:1997 振动与冲击传感器校准方法 第 22 部分:加速度计共振测试 通用方法

3 测量不确定度

冲击灵敏度的测量不确定度:

——在设定参考加速度峰值 10^3 m/s²,参考冲击脉冲持续时间 2 ms 和放大器参考增益时,为读数的 1%;

——对所有冲击峰值、脉冲持续时间,不超过读数的 2%。

上述规定适用于高精度等级传感器(例如,参考标准加速度计)的校准,这样的校准应仔细操作以确保给出的全部不确定度分量应足够小到符合相应的规定(不确定度的分量参看附录 A)。特别是由传感器或冲击机的固有模态激发的频谱能量应比校准频率范围内的频谱能量要小得多,传感器固有频率的测试按照 ISO 5347-22:1997 进行。通常应避免使用第 1 章、第 6 章中给出的相对短持续时间的脉冲。

本部分的所有使用者应按照附录 A 编制实际的不确定度分量表。

注:根据 GB/T 20485.1,测量不确定度表示为测量的扩展不确定度(简称不确定度)。

4 仪器设备要求

4.1 总则

为了满足第 1 章中的测量范围及达到第 3 章中的不确定度要求,本章给出了所需仪器设备的推荐技术指标。

4.2 基于砧体(刚体)运动的冲击机

该冲击机是用一个能自由移动的锤(弹体)来撞击安装有加速度计的砧体(目标)。锤撞击砧体后,砧体能够自由直线加速,同时锤被自动锁住。为获得期望的脉冲宽度和脉冲波形,在锤和砧之间应安装钢弹簧或缓冲垫(由橡胶、纸等某种可实现脉冲波形的材料制成),所得冲击脉冲应是一个近似半正弦、半正弦平方或高斯(Gaussian)的加速度波形。锤和砧的共振频率至少为 $10/T$, T 为脉冲持续时间。