



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20485.21—2007/ISO 16063-21:2003  
代替 GB/T 13823.3—1992

---

## 振动与冲击传感器校准方法 第 21 部分：振动比较法校准

Methods for the calibration of vibration and shock transducers—  
Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference transducer

(ISO 16063-21:2003, IDT)

2007-01-02 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 仪器设备和环境条件的要求 .....	2
4.1 总则 .....	2
4.2 环境条件 .....	3
4.3 参考传感器 .....	3
4.4 振动激励设备 .....	3
4.5 电压测量仪器 .....	4
4.6 失真度测量仪器 .....	5
4.7 示波器 .....	5
4.8 相移测量仪器 .....	5
5 校准 .....	5
5.1 优选的幅值和频率 .....	5
5.2 测量要求 .....	5
5.3 校准步骤 .....	6
6 结果处理 .....	6
7 校准结果的报告 .....	7
附录 A(规范性附录) 校准中测量不确定度的描述 .....	8
附录 B(规范性附录) 振幅信号和机械运动与振动传感器电输出之间相移的定义 .....	15
附录 C(资料性附录) 加速度、速度和位移之间转换的诺谟图表 .....	16
附录 D(资料性附录) 不确定度计算实例 .....	17
参考文献 .....	21

## 前 言

GB/T 20485《振动与冲击传感器的校准方法》由以下几大类组成：

- 第1类：基本概念；
- 第2类：绝对法校准(如：振动激光干涉绝对法、振动互易法、冲击激光干涉绝对法等)；
- 第3类：比较法校准(如：振动比较法、冲击比较法)；
- 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)；
- 第5类：其他。

本部分是 GB/T 20485 第3类中的一个部分。

本部分等同采用 ISO 16063-21:2003(E)《振动与冲击传感器的校准方法 第21部分：振动比较法校准》(英文版)，并作了编辑性修改。

本部分是对 GB/T 13823.3—1992《振动与冲击传感器的校准方法 正弦激励比较法校准(二次校准)》的修订。与 GB/T 13823.3—1992 相比有较大变化。主要变化有：

- 校准的频率范围从(20 Hz~5 kHz)扩展到(0.4 Hz~10 kHz)(可选择)。动态范围从(10 m/s<sup>2</sup>~1 000 m/s<sup>2</sup>)扩展到(0.1 m/s<sup>2</sup>~1 000 m/s<sup>2</sup>)(可选择)。
- 校准的振动波形从单一正弦扩展到多正弦、随机波，并增加了谱分析部分。
- 校准的频率可以是多点，也可以是单点。
- 校准频率的选取从1倍频程改为1/3倍频程。
- 按试验条件和校准不确定度范围，将校准方法划分为实验室和现场两大类。
- 校准的内容从幅值校准增加到幅值和相位(可选项)校准，从单一加速度校准到加速度、速度和位移校准。
- 调整了相应的校准仪器设备，并增加了对传感器安装条件的要求。
- 附录A的内容进行了较大的改动，对振动比较法校准的不确定度分析作了规范性的描述。除了有灵敏度校准不确定度以外还增加了相位校准不确定度。
- 增加了附录B、附录C、附录D。
- 附录A、附录B均为规范性附录，附录C、附录D均为资料性附录。
- 增加了参考文献。

本部分自实施之日起代替 GB/T 13823.3—1992。

本部分由全国机械振动与冲击标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：湖北省计量测试技术研究院、中国计量科学研究院。

本部分主要起草人：于明、于梅。

## 引 言

GB/T 20485 系列提供了一套振动与冲击传感器的校准方法,适用于校准实验室和现场使用。

本部分涉及的用户范围较宽,包括从事计量学中机械振动特性的技术评价和振动环境中的人体暴露问题的技术人员。本部分应用的关键在于对测量不确定度详细地描述和评价,以及在振动测量中误差估算和扩展不确定度的计算方法。

本部分中特别要规定的是:通过一个参考的、工作的或核查的标准(现场使用的便携式校准器)(其定义见参考文献[2])向国内或国际的振动绝对标准溯源。本部分为使用者提供直线式振动传感器(有或没有信号调节)的校准方法和步骤,从而可以获得振动频率在 0.4 Hz~10 kHz 范围内幅值和相位(可选择)的复灵敏度。

# 振动与冲击传感器校准方法

## 第 21 部分:振动比较法校准

### 1 范围

本部分描述了直线式振动传感器的比较法校准,虽然本部分主要描述的是与一只经过绝对法校准的参考传感器进行直接比较的校准方法,该方法也能够用于校准体系中不同等级之间的校准。

本部分详细地说明了在振动频率从 0.4 Hz~10 kHz 范围内,运用比较法校准直线式振动传感器的步骤。它主要针对在实验室条件下使用标准方法的振动测量,其测量不确定度相对较小。它也能用于现场条件的测量,这样测量不确定度可能较大。

所有重要的不确定度源将影响校准结果,本部分也给出了评定扩展不确定度的方法。它包含使用一个核查标准来进行校准时不确定度的估计。

本部分比较法校准的环境条件应与参考传感器校准时一致。

注:在极端环境条件下做传感器校准已包含在其他的标准中。

### 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。凡是注明日期的引用文件,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各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 3240—1982 声学 声学测量中的常用频率

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 振动和冲击传感器的校准方法 第 11 部分:激光干涉绝对法振动校准(ISO 16063-11:1999,IDT)

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示(BIPM/IEC/IFCC/ISO/OIML/IUPAC,1995,IDT)

ISO 2041:1990 振动和冲击 词汇

### 3 测量不确定度

3.1 本部分的使用者按照附录 A 所作的 uncertainty 估计来证实其 uncertainty 水平(见附录 D)。

为建立满足不同需要的测量系统,给出了两个例子,并给出了建立每一个测量系统的要求和可达到的 uncertainty。例 1 是在良好的实验室控制条件下的校准,其校准装置可获得较高的准确度。例 2 是略低于最高准确度的校准要求或能维持在较窄的允差范围内的校准。这两个例子将贯穿本部分中。

a) 例 1:

已经过绝对法校准的参考传感器,并提供可以引用的 uncertainty。这个校准可以传递给一个实际应用的 work standard。与相应条款所说明的那样,比较法校准时的温度和其他条件被控制在一个较窄的允许范围内。

b) 例 2:

未经绝对法校准的参考传感器,但是它是可溯源的,其定义见参考文献[2],并具有相应的 uncertainty 证明文件,这种校准也能传递到一个实际应用的 work standard 上。在相应的条款中对其他参数和仪器的技术要求做了说明。