



中华人民共和国国家标准

GB/T 20485.15—2010/ISO 16063-15:2006

振动与冲击传感器校准方法 第 15 部分：激光干涉法角振动绝对校准

Methods for the calibration of vibration and shock transducers—
Part 15: Primary angular vibration calibration by laser interferometry

(ISO 16063-15:2006, IDT)

2010-12-23 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 测量不确定度	2
4 仪器设备要求	2
5 环境条件	7
6 优选的角加速度及频率值	7
7 六种测量方法的通用步骤	8
8 条纹计数法(方法 1A 和方法 1B)	8
9 最小点法(方法 2A 和方法 2B)	11
10 正弦逼近法(方法 3A 和方法 3B)	15
11 校准结果报告	20
附录 A (规范性附录) 振动和冲击传感器激光干涉法角振动绝对校准的不确定度分量	22
附录 B (规范性附录) 角位移 Φ , 角速度 Ω , 角加速度 α 和角振动传感器的灵敏度(包括角位移传感器 S_Φ 、角速度传感器 S_Ω 和角加速度传感器 S_α)的计算公式	27
参考文献	31

前 言

GB/T 20485《振动与冲击传感器校准方法》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 第 2 类中的一个部分。

本部分等同采用 ISO 16063-15:2006《振动与冲击传感器校准方法 第 15 部分：激光干涉法角振动绝对校准》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 16063-15:2006。

为使用方便，本部分作了如下编辑性修改：

- 用“本部分”代替“本国际标准”；
- 删除国际标准的前言；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”；
- 第 11 章 ISO 原文有 a)、b)、c) 三项，其中 b) 项在本部分中拆分为“b) 安装方法”和“c) 放大器的所有设置……”，相应地 ISO 中原来的 c) 项变为本部分的 d) 项；
- 对 ISO 16063-15:2006 中引用的其他国际标准，用等同采用的我国标准代替对应的国际标准。

本部分的附录 A、附录 B 为规范性附录。

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

本部分起草单位：中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所、广州市计量检测技术研究院。

本部分主要起草人：薛景锋、李新良、张大治、周伦彬。

振动与冲击传感器校准方法

第 15 部分:激光干涉法角振动绝对校准

1 范围

GB/T 20485 的本部分规定了绝对法校准角振动传感器如角位移传感器、角速度传感器、角加速度传感器(带放大器或不带放大器)的仪器设备和操作程序,以及采用稳态正弦振动和激光干涉测量法获得角振动传感器复灵敏度的幅值和相移的方法。本部分给出的方法适用于 GB/T 2298 中定义的角度位移、角速度和角加速度参量的测量仪器(特别是激光角振动测量仪)和角振动传感器的校准。

本部分适用的频率范围为 1 Hz~1.6 kHz,动态范围(幅值)为 0.1 rad/s²~1 000 rad/s²(依频率而定)。

本部分第 3 章规定的测量不确定度覆盖了上述范围。若校准频率低于 1 Hz(如:其他国际标准中的参考频率为 0.4 Hz)和角加速度幅值小于 0.1 rad/s²,可选用一个合适的低频角振动激励器,并采用本部分规定的方法 3A 或方法 3B。

方法 1A(见第 8 章条纹计数法的 A 型干涉仪)和方法 1B(见第 8 章条纹计数法的 B 型干涉仪)适用于频率范围为 1 Hz~800 Hz 的复灵敏度幅值校准。特殊条件下,可用于较高频率段。方法 2A(见第 9 章最小点法的 A 型干涉仪)和方法 2B(见第 9 章最小点法的 B 型干涉仪)适用于频率范围为 800 Hz~1.6 kHz 的灵敏度幅值校准。方法 3A(见第 10 章正弦逼近法的 A 型干涉仪)和方法 3B(见第 10 章正弦逼近法的 B 型干涉仪)适用于频率范围为 1 Hz~1.6 kHz 的灵敏度幅值和相移的校准。方法 1A、方法 1B 及方法 3A、方法 3B 规定在不同频率点、固定的角加速度幅值下进行校准。方法 2A、方法 2B 则要求在固定的角位移幅值进行校准(其角速度、角加速度幅值随频率变化)。

注 1:与 GB/T 20485.11—2006 类似,方法名称中的数字 1~3 对应激光干涉仪输出信号不同的处理方法:数字 1 代表条纹计数法,数字 2 代表最小点法,数字 3 代表正弦逼近法。每一种信号处理程序可以和本部分详细描述 A 型和 B 型干涉仪一起使用。

A 型干涉仪是采用迈克尔逊(Michelson)或者马赫-泽德(Mach-Zehnder)干涉原理,后向反射器安装于角振动激励器半径 R 的位置处。这一类型的干涉仪可测量的转角最大为 3°。B 型干涉仪采用测量圆环侧向表面环状衍射光栅的迈克尔逊或马赫-泽德的干涉仪。如果衍射光栅沿圆周(即 360°)粘贴,这种激光干涉仪不受转角的限制,通常是最大角振动受角振动激励器的限制。

注 2:虽然本部分规定的校准方法是用于角度量值的传感器(GB/T 2298 有定义),但也可将角运动量值的测量仪器作为校准对象,为了简化描述,它的特性也按传感器给出。激光角振动测量仪的具体详细指标在 4.11 中给出,见图 11。

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

GB/T 3240—1982 声学测量中的常用频率(neq ISO 266:1975)

GB/T 20485.1—2008 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)