



中华人民共和国国家标准

GB/T 22159.1—2012/ISO 10846-1:2008

GB/T 22159.1—2012/ISO 10846-1:2008

声学及振动 弹性元件振动-声传递特性 实验室测量方法 第1部分:原理与指南

Acoustics and vibration—Laboratory measurement of vibro-acoustic transfer
properties of resilient elements—Part 1: Principles and guidelines

(ISO 10846-1:2008, IDT)

中华人民共和国
国家标准
声学及振动 弹性元件振动-声传递特性
实验室测量方法 第1部分:原理与指南
GB/T 22159.1—2012/ISO 10846-1:2008

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 39 千字
2013年5月第一版 2013年5月第一次印刷

*
书号: 155066·1-47089 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 22159.1-2012

2012-12-31 发布

2013-06-01 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
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 适用标准的选择	3
5 理论背景	4
6 测量原理	7
附录 A (资料性附录) 与动刚度有关的函数	13
附录 B (资料性附录) 传递刚度矩阵对称性的作用	14
附录 C (资料性附录) 简化的传递刚度矩阵	16
附录 D (资料性附录) 弹性元件的线性特性	18
参考文献	19

参 考 文 献

- [1] GB/T 22159.2—2012 声学 弹性元件振动-声传递特性实验室测量方法 第2部分:弹性支撑件平动刚度的直接测量方法
- [2] GB/T 22159.3—2008 声学 弹性元件振动-声传递特性实验室测量方法 第3部分:弹性支撑件平动刚度的间接测量方法
- [3] GB/T 22159.4—×××× 声学 弹性元件振动-声传递特性实验室测量方法 第4部分:弹性支撑件之外的元件平动刚度
- [4] GB/T 22159.5—×××× 声学 弹性元件振动-声传递特性实验室测量方法 第5部分:测定弹性支撑件低频平动刚度的驱动点法
- [5] RUBIN, S. Mechanical Immittance and Transmission-Matrix Concepts. *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 41(1967), pp. 1171-1179
- [6] SNOWDON, J. C. Vibration isolation; use and characterization. *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 66(1979), pp. 1245-1274
- [7] KLYUKIN, I. I. Vibration attenuation of resilient mounts and dampers underneath actively vibrating machines (review). *Soviet Physics Acoustics*, Vol. 25(1979), pp. 181-191
- [8] MELTZER, G. and MELZIG-THIEL, R. Experimental determination and practical application of the fourpole parameters of structure-borne sound isolators. *Archives of Acoustics*, Vol. 5 (1980), pp. 315-336
- [9] CREDE, C. E. Theory of vibration isolation. *Harris' Shock and Vibration Handbook* (5th edition). Edited by C. M. Harris and A. G. Piersol, McGraw-Hill, New York, 2002
- [10] WEBER, F. M. *Beschreibung des Körperschall-Prüfstands (Structure-bound sound test rig) 100/50 kN, Schenck PMC 0027, B-9080-88*. Technical document no. 151. Berlin: GERB Gesellschaft für Isolierung mbH & Co. KG, 16 September 1991/wb(in German)
- [11] VERHEIJ, J. W. *Multipath sound transfer from resiliently mounted shipboard machinery*. Doctoral thesis, Delft University of Technology, TNO Institute of Applied Physics, Delft, 1982
- [12] CREMER, L., HECKL, M. and UNGAR, E. E. *Structure-borne sound*. 2nd edn. Berlin; Heidelberg; New York; Springer-Verlag, 1988
- [13] VERHEIJ, J. W. *Measuring sound transfer through resilient mountings for separate excitation with orthogonal translations and rotations*. Proceedings Inter Noise 1980, Miami, pp. 723-726
- [14] FREAKLEY, P. K. and PAYNE, A. R. *Theory and practice of engineering with rubber*. London, Applied Science Publishers, 1978
- [15] HÄRTEL, V., and HOFMANN, M. *Latest design for engine mountings*. VDI-Berichte 499. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1983(in German)
- [16] FLOWER, W. C. *Understanding hydraulic mounts for improved vehicle noise, vibration and ride qualities*. SAE paper 8509075. Soc. Autom. Eng., Inc., Warrendale, PA 15096, May 1985
- [17] POPKOV, V. I. *Vibroacoustic diagnostics and the reduction of the vibration of shipboard machinery* (translated from the Russian), Joint Research Service, Arlington, Virginia, 1975
- [18] DIEHL, R. J., KURZE, U. J., HOFMANN, P. *Laboratory testing of elastic layers for railway application*, Proceedings of the Eleventh International Congress on Sound and Vibration, 2004, St. Petersburg, pp. 3071-3078

附录 D (资料性附录)

弹性元件的线性特性

原则上,隔振器的振动-声动态特性取决于静态预载荷、振幅、频率和温度。

线性假设意味着叠加原理成立,在给定频率下的动刚度和振幅无关。对大多数隔振器,当在适宜的静态预载荷下动态变形比静态变形小时,该假设基本满足。但要注意,这取决于组成隔振器的材料,并且应当通过比较一定输入级范围的动刚度特性来进行简单地验证。如果没有多大变化,则线性假设成立。

对于丁基橡胶(IIR),文献[14]以剪切应变幅值和碳黑百分比的函数形式给出了动态剪切模量同相分量及相位角的数据。当剪切应变幅值约小于 10^{-3} 时,同相分量和相位角几乎与振动幅值无关;但是,若剪切应变幅值约大于 2×10^{-3} 时,动刚度明显降低,特别是对于碳黑百分率高的橡胶。

因此,考虑实际中出现的应变幅值并检查测试条件是否适于橡胶隔振器测试是非常重要的。当应力幅值小于 10^{-3} 时,似乎满足线性假设(例如:这意味着刚度与幅值无关,反之则线性假设不满足)。

液压装置的使用越来越多,特别是在汽车行业,这类隔振器也会具有特别明显的非线性特性,即刚度与振幅密切相关。基于它们的双重目的,即降低道路激励引起的发动机低频振动和隔离由发动机产生的较高频率的结构声,在整个测量频率范围内必须进行相应的振幅测量^{[15]、[16]}。

有时线性条件明显不满足。在此情况下,GB/T 22159 所述的许多方法仍然可以应用。不过测试时一般需要对预载、信号幅度和测量参数进行特别的设定。

前 言

GB/T 22159《声学 弹性元件振动-声传递特性实验室测量方法》分为以下 5 个部分:

- 第 1 部分:原理与指南;
- 第 2 部分:弹性支撑件平动动刚度的直接测量方法;
- 第 3 部分:弹性支撑件平动动刚度的间接测量方法;
- 第 4 部分:弹性支撑件之外的元件平动动刚度;
- 第 5 部分:测定弹性支撑件低频平动动刚度的驱动点法。

本部分为 GB/T 22159 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分等同采用 ISO 10846-1:2008《声学 弹性元件振动-声传递特性实验室测量方法 第 1 部分:原理与指南》。

本部分由中国科学院提出。

本部分由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)归口。

本部分主要起草单位:中国科学院声学研究所、南京大学、西北工业大学、合肥工业大学、同济大学、北京市劳动保护科学研究所、长沙奥邦环保实业有限公司。

本部分主要起草人:程明昆、田静、吕亚东、邱小军、陈克安、李志远、毛东兴、俞悟周、李孝宽、吴瑞、莫建炎、尹铖。