

GB/T XXXX-XXXX 《机械振动与冲击 黏弹性材料动态力学性能的表征 第4部分：动刚度法》征求意见稿

编制说明

一、工作简况

1、任务来源

任务来源于国家标准化管理委员会综合[2021]23号文“国家标准化管理委员会关于下达2021年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知”下达的项目计划，项目计划编号：20213230-T-469，名称为“机械振动与冲击 黏弹性材料动态力学性能的表征 第4部分：动刚度法”，本项目是制定项目，负责起草单位是：上海材料研究有限公司、中国船舶重工集团公司第七一九研究所等；计划周期：18个月；计划完成时间：2023年02月24日。

2、主要工作过程

2.1 概述

黏弹性材料在振动噪声控制领域有着非常广泛的应用，其动态力学性能的表征、测试和参数调控是航空航天、机械、建筑、车辆、轨道等工程领域结构优化设计的前提，是联系基体材料配方与结构设计的桥梁和纽带。黏弹性材料具有特定的动态力学性能，可使不同工程结构、关键部件、减振降噪装备等达到最优工作状态，这对各国战略需求和经济建设有着极其重要的意义。鉴于此，国际ISO组织于2008年发布了ISO 18437-4:2008 《机械振动与冲击 黏弹性材料动态力学性能的表征 第4部分 动刚度法》。而我国国家标准体系中尚无此类国家标准，专门规范黏弹性材料动态模量、机械阻尼和体积压缩等关键力学特性的表征方法和测评指南。

在我国以往和目前的黏弹性材料力学性能测评工作中，橡胶工业领域的国家规范体系相对健全，硬度、强度、耐候性、回弹性等材料属性测试评估方法均有国家标准进行详细规定，此外硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能、压缩应力应变性能的测试指南分别由国家发布的GB/T 528-2009和GB/T 7757-2009明确，然而上述参数皆属静态或准静态力学指标。相比之下，橡胶材料动态力学特性的测定方法仅有我国2006年等同采用国际标准ISO 4664-1:2005发布实施的GB/T 9870.1-2006《硫化橡胶或热塑性橡胶动态性能的测定 第1部分：通则》，以及2008年等同采用国际标准ISO 4664-2:2006发布实施的GB/T 9870.2-2008《硫化橡胶或热塑性橡胶动态性能的测定 第2部分：低频扭摆法》，分别概述了硫化橡胶或热塑性橡胶动态力学特性的测试方法，和补充了硫化橡胶或热塑性橡胶在较宽温度区间，低频小应变条件下的剪切模量和机械阻尼特

性测评方法。但是上述规范仅给出了材料动力特性笼统的测定方法，且仅对硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸模量、压缩模量、剪切模量测试方法做了简要区分，比如式样形状尺寸、试验基本条件等，而未对试验细节进行严格约束和规范性讲解，体积模量和泊松比等关键性参数亦未涉及。此外，与橡胶材料相比，我国在塑料、复合纤维材料等其他类别黏弹性材料的动态力学性能表征与测评方法方面尤待完善。以塑料材料为例，截至目前，我国对塑料动态力学特性的测定仅发布了GB/T 33061.1-2016《塑料 动态力学性能的测定 第1部分：通则》，等同采用国际标准ISO 6721-1。可见，我国国家标准体系中缺乏严格、统一的黏弹性材料动态力学特性表征测评方法。

黏弹性材料制品的动态性能测试，我国各大生产厂家及科研机构大多参考机械系统和通用件类、机械制造类、铁路工程类、造船和海上构筑物类、航空器和航天器工程类、仪器设备类等相关规范进行产品设计、生产和验收，而缺少了材料力学性能的最优设计和评估步骤，不利于黏弹性材料动态性能在已知设计结构中的最佳发挥。尽管黏弹性材料制品应用领域十分广泛，但黏弹性材料本身的固有力学属性应具有统一的表征参数、测试方法和评价体系，否则可能在不同行业间产生不必要的理解偏差，因此亟待加以规范统一。黏弹性材料动态性能参数以及黏弹性材料制品中材料属性的统一评价，有利于充分发挥准则对实际工程问题的理论指导作用。

我国正在向更高水平先进制造业大国迈进，为落实《装备制造业标准化和质量提升计划》，实现“到2020年，重点领域国际标准转化率达到90%以上”的目标，国家标准化管理委员会于2017年10月发布了《装备制造业重点领域国际标准转化工作计划》，其中ISO 18437-4:2008已被列入工业“四基”计划列表中。可见，尽早对该国际标准进行消化吸收，在此基础上制定出相应的国家标准，将该领域的先进测评标准在国内进行有效推广和应用，对构建新经济体系逐步实现现代化强国目标具有十分积极的作用。

2.2 起草（草案、调研）阶段

计划下达后，全国振标委减振材料及设备分技术委员会组织各起草单位成立了起草工作组，由上海材料研究所有限公司牵头成立了标准编制工作组，负责主要起草工作。主要包括：1) 工作组对国内外相似材料动态力学性能测试的相关标准、技术现状与发展情况进行了全面调研，查阅、收集及汇总国内外相关的标准文献情况，根据ISO 18437-4原文编制标准草案初稿；2) 编制试验验证方案；3) 由上海材料所有限公司制作试验工装，并在机械工业材料质量检测中心完成项目涉及的相关验证试验；4) 结合试验结果，编制标准的工作组讨论稿。5) 2022年3月，在上海材料研究所有限公司所召开标准起草工作组会议，工作组成员对标准

草案的主要技术内容进行讨论。6) 2023年11月, 根据标准起草工作组会议讨论确定的修改意见, 编制完成了标准征求意见稿及其编制说明等相关附件, 报全国振标委减振材料及设备分技术委员会秘书处。

3、本标准起草单位

上海材料研究所有限公司、中国船舶重工集团公司第七一九研究所等。

4、本标准主要起草人

XXX、XXX、XXX。

所做的工作: XXXX任工作组组长, 主持全面协调工作, 负责对各阶段标准的审核; XXXX为本标准主要执笔人, 负责本标准的具体起草与编制; XXXX、XXXX、XXXX负责国内外相关技术文献和资料的收集、分析及资料查证, 对测试方法进行总结和归纳; XXXX负责对国内外相关测试方法的现状与发展情况进行全面调研, XXXX负责对各方面的意见及建议进行归纳、整理。

二、国家标准编制原则和确定国家标准主要内容

1、标准编制原则

本标准采用翻译法等同采用ISO 18437-4:2008进行制定。

标准的起草按照GB/T 1.1—2020, GB/T 1.2—2020等国家标准的要求进行。

按照国家标准的要求, 为便于使用, 本标准作了如下编辑性修改:

- a) “ISO 18437的本部分”改为“GB/T XXXXX的本部分”;
- b) 删除了国际标准的前言, 增加了国家标准的前言;
- c) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- d) 把标准中涉及到的ISO标准改为相应的国家标准;
- e) 纳入了ISO 18437-6:2017的相关内容;

本标准为首次制定。

2、标准主要内容

本标准分为前言、引言、正文及参考文献等13个部分, 内容如下:

(1) 标准名称: 本标准等同采用ISO 18437-4:2008 Mechanical vibration and shock - Characterization of the dynamic mechanical properties of visco-elastic materials - Part 4: Dynamic stiffness method直译为“机械振动与冲击 黏弹性材料动态力学性能的象征 第4部分:动刚度法”。

(2) 前言: 本标准重新编写了前言部分。

(3) 范围: 介绍本标准的主要内容和本标准所适用的领域及用途。

(4) 规范性引用文件: 用国家标准代替了国际标准。

(5) 术语和定义: 原文翻译, 并参考了相关国家标准。

(6) 测试原理、测量装置、试样结构建议及形状系数计算、试样、测量调节、主要误差来源、测量结果及处理：原文翻译。

(7) 参考文献：未作修改。

3、验证试验情况

针对标准中涉及的测试方法，开展了验证试验，按20213230-T-469工作组讨论稿《机械振动与冲击 黏弹性材料动态力学性能表征 第4部分：动刚度法》规定，对所涉及的动刚度法进行了测试装置设计和较为充分的验证试验，并与共振法、悬臂剪切梁法测试结果进行比较，试验结果满足本标准。进一步的验证试验将在本标准其他部分的制定过程中完成。

三、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

ISO 18437-4:2008 Mechanical vibration and shock - Characterization of the dynamic mechanical properties of visco-elastic materials - Part 4: Dynamic stiffness method 标准于2008年制定。本标准为我国对ISO 18437-4:2008首次进行转化。

与该标准相关的国内和国外标准，已在规定性引用文件和资料性附录中进行了梳理和总结分析。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与我国的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议本标准的性质为推荐性国家标准。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议

一般情况下，建议本标准批准发布6个月后实施。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

《机械振动与冲击 黏弹性材料动态力学性能表征 第4部分：
共振法》 国家标准起草工作组

2023年11月22日