



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18707.2—2010/ISO 10326-2:2001

---

## 机械振动 评价车辆座椅振动的实验室方法 第2部分：应用于机车车辆

Mechanical vibration—  
Laboratory method for evaluating vehicle seat vibration—  
Part 2: Application to railway vehicle

(ISO 10326-2:2001, 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
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、符号和缩写术语 .....	1
4 振动方向 .....	2
5 振动传递的描述 .....	3
6 一般观测 .....	4
7 测点 .....	4
8 测试仪器 .....	5
9 安全要求 .....	6
10 试验座椅和试验人员 .....	6
11 输入试验振动 .....	6
12 用于表征振动传递的参数 .....	7
13 测试程序 .....	8
14 试验报告 .....	8
附录 A (资料性附录) 激励产生过程的示例 .....	11
参考文献 .....	14

## 前 言

GB/T 18707《机械振动 评价车辆座椅振动的实验室方法》分为两部分：

——第 1 部分：基本要求；

——第 2 部分：应用于机车车辆。

本部分是 GB/T 18707 的第 2 部分。

本部分等同采用 ISO 10326-2:2001《机械振动 评价车辆座椅振动的实验室方法 第 2 部分：应用于机车车辆》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 10326-2:2001。

为了使用方便,采用 ISO 10326-2:2001 时做了如下编辑性修改：

——删除了国际标准的前言；

——对部分标点符号进行了修改和删减；

——对于 ISO 10326-2:2001 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 是资料性附录。

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。

本部分主要起草单位：中国铁道科学研究院、郑州机械研究所、北京理工大学。

本部分主要起草人：范荣华、石春珉、马筠、孙成龙、韩国明、高利。

## 引 言

尽管铁路车辆上的乘客感受到的振动总是低幅值的,然而事实上在座椅坐垫和座椅靠背接触面形成的加速度有时要比车体构架激励传递来的加速度要大得多。因此,对铁路座椅进行试验的最根本目的是获取座椅及其各组件整体动态方面的特性;这些组件包括:座椅框架、悬挂系统、衬套、座椅面等等。最终这些特性将对选择最适宜的座椅组件和进一步改善乘客的舒适度提供有用的指导。

实验室试验能够在明确定义并具有可再现性的激励条件下进行试验。因此,这些试验提供了与现场实施的调研互为补充的一个基本研究方法。

铁路车辆座椅底部的振动是随机的,属于宽频带类型。其谱的复杂形式和非平稳性取决于车辆自身结构、自身荷载、车轮断面条件、轨道几何尺寸及质量状态等因素。因此,本部分中规定对有一个试验人员乘坐的座椅在 X、Y 和 Z 坐标轴三个方向上连续宽频带伪随机振动的激励。它的振动谱相当简单并且具有足够的量值,可以涵盖轨道上所观察到的大多数真实的谱,但又与后者有很大的不同之处。

在实验室不同环境条件下的试验结果中,对人体-座椅系统不同响应点所测量的数据可用来与极限值或可接受的数值比较。因此,本部分规定了采用这些测试数据来确定人体-座椅系统在座椅坐垫和椅背面在 X、Y 和 Z 轴三个方向上的频率响应函数。这些频率响应函数足以描述带有乘坐人员座椅的振动特性。从而能够清楚证明激励方向,有利或不利的频率以及相应的增益。这些输入参数与不同结构座椅的对比有关。

通过自动计算的频率响应函数可以用来评价一个与实际车辆上使用的座椅所受激励相似的激励的特定座椅的固有特性。最终,它们必须用模数和相位确定。直接和交叉比率是相关的,如同垂直、横向与纵向运动之间存在耦合一样。在本部分中该试验规程允许这些相互作用。

然而,这类计算的有效性只是基于假设所考虑的人体-座椅系统是充分线性的情况。要在实验室条件下检验这种假设,本部分规定要增加一个测试周期。在测试中,使用在伪随机激励下得到的峰值频率,作为正弦曲线激励频率和高振幅模式来进行试验。

与铁路条件相关的频率范围限制在 0.5 Hz~50 Hz 之间。铁路座椅传递低于 0.5 Hz 的振动时不加调制修正。然而,高于 50 Hz 的振动,由于在实际使用中座椅隔离,通常振动量太小以致不为座椅上的乘客所觉察。

# 机械振动

## 评价车辆座椅振动的实验室方法

### 第 2 部分:应用于机车车辆

#### 1 范围

GB/T 18707 的本部分规定了铁路动车及拖车车辆上旅客和乘务人员乘坐座椅的实验室试验方法。

本部分涉及的频率为 0.5 Hz~50 Hz 的三轴向的直线振动。本部分规定了用于座椅测试的输入试验振动方法。

本部分使以频率响应函数的形式来表征振动如何传递到乘员的方式成为可能。然而,这种表征只有在人-座椅系统被看作是充分线性的条件下才完全有效。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 18707 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 机械振动、冲击与状态监测 词汇(GB/T 2298—2010,ISO 2041:2009,IDT)

GB/T 13441.1 机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第 1 部分:一般要求(GB/T 13441.1—2007,ISO 2631-1:1997,IDT)

GB/T 13823(所有部分) 振动与冲击 传感器的校准方法(ISO 5347,IDT)

GB/T 14412 机械振动与冲击 加速度计的机械安装(GB/T 14412—2005,ISO 5348:1998,IDT)

GB/T 18707.1 机械振动 评价车辆座椅振动的实验室方法 第 1 部分:基本要求(GB/T 18707.1—2002,ISO 10326-1:1992,IDT)

GB/T 23716 人体对振动的响应 测量仪器(GB/T 23716—2009,ISO 8041:2005,IDT)

GB/T 20485(所有部分) 振动与冲击传感器的校准方法(ISO 16063,IDT)

ISO 13090-1 机械振动与冲击 真人测试和试验安全指南 第 1 部分:全身机械振动与反复冲击

#### 3 术语和定义、符号和缩写术语

##### 3.1 术语和定义

GB/T 2298 所确定的术语和定义适用于本部分。

##### 3.2 符号和缩写术语

本部分采用下列符号和缩写术语:

$a_{\text{rms}}$ ——加速度均方根值,  $\text{m/s}^2$ ;

$a(t)$ ——加速度时间历程的瞬时值,  $\text{m/s}^2$ ;

$a(t, B_e, f)$ ——频率在  $(f - B_e/2) \sim (f + B_e/2)$  范围内被滤波的加速度时间历程  $a(t)$  的瞬时值,  $\text{m/s}^2$ ;

$b(t)$ ——加速度时间历程的瞬时值,  $\text{m/s}^2$ ;