



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11349.1—2006/ISO 7626-1:1986  
代替 GB/T 11349.1—1989

---

## 振动与冲击 机械导纳的试验确定 第 1 部分：基本定义与传感器

Vibration and shock—Experimental determination of mechanical mobility—  
Part 1: Basic definitions and transducers

(ISO 7626-1:1986, IDT)

2006-06-02 发布

2006-11-01 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 符号与单位 .....	1
4 术语和定义 .....	1
5 对力传感器和运动传感器的基本要求 .....	3
6 校准 .....	4
7 压电传感器的基本校准 .....	5
8 补充校准 .....	7
9 数据的图示 .....	9
附录 A (资料性附录) 机械阻抗、导纳和模态分析之间的关系 .....	16
附录 B (资料性附录) 作为频率响应函数的导纳 .....	18
附录 C (资料性附录) 阻抗头连接柔度和阻尼的确定 .....	20
参考文献 .....	22

## 前 言

GB/T 11349《振动与冲击 机械导纳的试验确定》分为 3 个部分：

- 第 1 部分：基本定义与传感器；
- 第 2 部分：用激振器作单点平动激励测量；
- 第 3 部分：冲击激励法。

本部分是 GB/T 11349 的第 1 部分。本部分等同采用 ISO 7626-1:1986《振动与冲击 机械导纳的试验确定 第 1 部分：基本定义与传感器》。

为便于使用，本部分做了如下编辑性修改：

- 用“本部分”代替“本国际标准”；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”；
- 按照 GB/T 1.1 的要求删去国际标准的前言；引言放在正文之前；
- 删去了个别不必要的注释。

本部分代替 GB/T 11349.1—1989《机械导纳的试验确定 基本定义与传感器》。

本部分与 GB/T 11349.1—1989 相比主要变化如下：

- 本部分名称改为《振动与冲击 机械导纳的试验确定 第 1 部分：基本定义与传感器》。
- 增补了“目次”和“引言”。
- 补充了“规范性引用文件”。
- 4.6 及正文中 1989 年版的“有关的频率范围”均改为“关注的频率范围”，而未采用“感兴趣的频率范围。”
- 8.8.1 改写了“加速度传感器的线性度”中线性度的表述方式，删去 1989 年版中的公式(5)。
- 8.8.2“力传感器的线性度”中，删去 1989 年版中的公式(7)，激振力的计算改为用文字叙述。
- 8.9.5“应变的影响”一节中删去 1989 年版括号中的内容。
- 补充了“附录 A(资料性附录)机械阻抗、导纳和模态分析之间的关系”和“参考文献”。
- 增补了一些注释。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 均为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国机械振动与冲击标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：郑州机械研究所。

本部分主要起草人：韩国明、潘文峰。

# 引 言

## 0.1 关于导纳测量国家标准 GB/T 11349 的全面介绍

结构的动力特性可以由导纳测量得到的频率响应函数来确定,或由与频率响应函数相应的加速度导纳和位移导纳来确定。每个频率响应函数都是由于在单位力或力矩激励下,在结构的某一点的运动响应的相量,这些函数的大小和相位是频率的函数。

加速度导纳、位移导纳与导纳的区别仅在于分别用加速度或位移代替速度表示运动响应。为简便起见,在 GB/T 11349 的各部分中将只用“导纳”这一术语。当然,所有的试验方法和要求均适用于加速度导纳和位移导纳的确定。

导纳测量的典型应用:

- a) 预测结构对已知的或假定的输入激励的动力响应;
- b) 确定结构的模态特征(固有频率、振型和阻尼比);
- c) 预测相连结构之间的动力相互作用;
- d) 检验结构的数学模型的有效性并改善其精确度;
- e) 确定单一或复合材料的动力特性(即复弹性模量)。

对于某些需完整地描述动态特性的应用,可能要求测量沿 3 个相互垂直的轴的力和运动,以及绕这 3 个轴的力矩和转动。对每个关注的点,这些测量给出一个(6×6)的导纳矩阵。对结构上的  $N$  个点,系统有一个(6 $N$ ×6 $N$ )阶的完整导纳矩阵。

对于大多数实际应用,没有必要知道完整的(6 $N$ ×6 $N$ )矩阵。通常只需要用单点单方向施加激振力,在结构的关键点测平动响应的办法测出驱动点导纳和一些传递导纳就已足够了。在另一些应用中,可能关注的仅是转动导纳。

为了简化,在实际中对不同的导纳测量可使用 GB/T 11349 的不同部分,GB/T 11349 将作为一套 3 个独立的部分颁布。

GB/T 11349.1 基本定义和传感器。

GB/T 11349.2 用激振器作单点平动激励测量。

GB/T 11349.3 冲击激励法。

机械导纳定义为由平动或转动速度响应的相量与施加的激振力或力矩的相量之比构成的频率响应函数。如果响应是用加速度传感器测量,还得转换成速度以得到导纳。也可用被称为加速度导纳的加速度与力之比描述结构的特性。在另一些情况下,也可以用位移导纳,即位移与力之比。

注:习惯上,结构的频率响应函数通常表示为上述动力特性之一的倒数。机械导纳的倒数通常称为机械阻抗。但是,应该注意这是一种误解。因为导纳的倒数通常并不表示结构的阻抗矩阵中的任一元素,这一点在附录 A 中详细说明。

导纳试验数据不能直接用作结构的阻抗模型的一部分。为了使数据和模型协调,模型的阻抗矩阵应转换成导纳矩阵,或者相反(其限制见 A.3)。

## 0.2 介绍 GB/T 11349 的本部分

在进行导纳测量之前,必须估计所使用的力和响应传感器的特性,以确保在整个关注的频段内能得到准确的幅值和相位信息。

GB/T 11349 的本部分用于指导传感器和仪器的选择、校准和评价,使之适用于导纳测量。

这部分的内容对大多数导纳测量是共同的。

# 振动与冲击 机械导纳的试验确定

## 第 1 部分:基本定义与传感器

### 1 范围

GB/T 11349 的本部分界定了带注释的基本定义,并给出了为确定测量机械导纳所使用的阻抗头、力传感器和响应传感器的适用性,规定了必需做的校准试验、环境试验和物理测量。

GB/T 11349 的本部分适用于各种类型的驱动点导纳和传递导纳、加速度导纳和位移导纳的测量。本部分不适用于约束阻抗(见 4.3)的测量。

注:在不同情况下进行导纳测量的方法将在 GB/T 11349.2 和 GB/T 11349.3 中论述。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 11349 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。

ISO 2041 振动与冲击——词汇

ISO 5347 振动与冲击——传感器的校准方法

IEC 263 绘制频率特性和极坐标图的刻度和尺寸

### 3 符号与单位

符 号	量	国 际 单 位
$a$	加速度	$\text{m/s}^2$
$a_i/F_j$	加速度导纳	$\text{m}/(\text{N} \cdot \text{s}^2)$
$E$	传感器输出	V
$f$	频率	Hz
$F$	力	N
$k$	刚度	N/m
$m$	质量	kg
$S$	灵敏度	V/输入量单位
$v$	速度	m/s
$x$	位移	m
$x_i/F_j$	动柔度(位移导纳)	$\text{m}/\text{N}$
$Y_{ij}$	导纳	$\text{m}/(\text{N} \cdot \text{s})$
$Z$	自由阻抗	$\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}$
$Z_{ij}$	约束阻抗	$\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}$

### 4 术语和定义

ISO 2041 确定的以及下列术语和定义适用于 GB/T 11349 的本部分。

#### 4.1

**频率响应函数 frequency-response function**

与频率有关的运动响应相量与激励力相量之比。