

车辆零部件电子类产品随机振动测试介绍和报告

产品名称	车辆零部件电子类产品随机振动测试介绍和报告
公司名称	深圳市环通检测技术有限公司
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	深圳市宝安区西乡街道南昌社区航城大道华丰国际机器人产业园B栋一层
联系电话	15019214175 15019214175

产品详情

· 概述

随机振动指那些无法用确定性函数来描述，但又有一定统计规律的振动。例如，车辆行进中的颠簸，阵风作用下结构的响应，喷气噪声引起的舱壁颤动以及海上钻井平台发生的振动，等等。

振动可分为定则（确定性）振动和随机振动两大类。它们的本质差别在于：随机振动一般指的不是单个现象，而是大量现象的集合。这些现象似乎是杂乱的，但从总体上看仍有一定的统计规律。因此，随机振动虽然不能用确定性函数描述，却能用统计特性来描述。在定则振动问题中可以考察系统的输出和输入之间的确定关系；而在随机振动问题中就只能确定输出和输入之间的统计特性关系。

机械系统中随机振动的研究始于20世纪50年代，当时主要出于航空科学的需要。后来这一理论在土木工程、交通运输工程和海洋工程等方面也得到了广泛应用。60年代以来，振动测试技术和计算技术飞速发展，为解决复杂的振动问题提供了强有力的手段。

随机振动通常要用概率论的方法描述。概率反映随机事件出现可能性的大小。将随机事件的结果用数量描述，就得出随机变量的概念，因为它描述随机变量的发展过程，故又称随机过程，而随机振动只是随机过程的一类实例。

假设在一定条件下重复某个随机试验（如汽车道路试验），得到系统响应（如司机座的铅垂加速度）的一系列时变历程记录（见图）。其中每个记录都可看作一个样本，而大量样本构成一个集合，记为 $x(t)$ ，用它代表这一随机过程。

对于随机现象，人们感兴趣的往往不是各个样本本身，而是从这些样本总体得出的统计特性。例如，以随机函数在瞬时值不大于的概率，可定义一维概率分布函数：

并由此导出一维概率密度函数：

类似地，可定义多维概率分布与密度函数。从随机函数的概率密度函数又可确定各种数字特征；例如，

各次矩可以定义如下：

记号 $E\{\}$ 表述集合平均。可以看出，一次矩即随机函数的平均值二次矩即均方值

而二次中心矩

称为方差，它的平方根

常称为标准差。平均值反映过程的总倾向；均方值往往与平均能量相联系；方差则可用来表征随机变量分散程度。

平均特性可区分为集合平均和时间平均。前者是对集合求平均，后者是对单个样本来求的。根据统计特性是否随采样时间原点的选取

。根据集合平均特性是否等同于时间平均特性，随机过程又可分为遍历的和非遍历的。遍历的随机过程一定是平稳的；反之则不一定。在各种平均特性中，重要的是相关函数和功率谱密度。一个随机振动又可以看作大量数目的具有随机振幅与相位的谐和振动之和。它们感兴趣的是找出这种功率如何按频率分布。平稳随机函数

x 的自相关函数

定义为乘积

的集合平均值。它是时延

函数，反映相隔的

两个时刻的随机变量之间的线性相关程度，同时它还蕴藏着随机过程中各个谐和分量的频率和平均功率的信息。因此，从自相关函数的

自相关和自谱是从同一个随机过程得到的统计特性，类似地可以定义两个不同随机过程和 Y 之间的互相关函数与互谱

从互谱还可定义相干函数：

互谱和相干函数在实验确定系统频率特性以及确定振源和振动传递路径方面有独特的作用。

随机过程中的一类特别重要的过程，称为正态过程，亦称高斯过程。平稳正态过程的一维概率密度函数可表示为：

正态过程有以下特点：许多自然现象可以用正态过程近似地描述；正态过程的线性变换仍然是正态过程；只需知道正态过程的一次矩与二次矩，就可确定概率密度。这些特点给随机振动研究带来很大方便。首先，随机振动的许多激振源（如大气湍流、海浪、路面等）都可以看作正态过程。其次，从第二点可知，对于常系数线性系统，当输入是正态过程，输出也一定是正态过程，只要确定它们的平均值和方差，就可确定它们的全部统计特性。