



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36416.3—2018

## 试验机词汇 第3部分：振动试验系统与冲击试验机

Testing machine vocabulary—  
Part 3: Vibration test system and shock testing machines

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 基本概念 ..... 1

3 振动试验系统与冲击试验机 ..... 7

4 零部件与功能单元 ..... 9

5 性能参数..... 15

索引 ..... 22

## 前 言

GB/T 36416《试验机词汇》分为如下 3 个部分：

- 第 1 部分：材料试验机；
- 第 2 部分：无损检测仪器；
- 第 3 部分：振动试验系统与冲击试验机。

本部分为 GB/T 36416 的第 3 部分。

本部分根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本部分起草单位：中机试验装备股份有限公司、苏州苏试试验仪器股份有限公司、苏州东菱试验仪器有限公司、华测检测认证集团有限公司、广州大学。

本部分主要起草人：王学智、寇钟夏、徐立义、江运泰、郭冰、徐忠根。



## 试验机词汇

### 第3部分：振动试验系统与冲击试验机

#### 1 范围

GB/T 36416 的本部分规定了振动试验系统与冲击试验机及其主要零部件、元器件和性能参数等方面的术语和定义。

本部分适用于振动试验系统与冲击试验机标准和各类技术文件的编制,以及相关教材和书刊的编写与中外文献的翻译等。

注：本部分中方括号[]内的字或词,是在不致混淆情况下可省略的字或词。

#### 2 基本概念

##### 2.1

**直线振动 rectilinear vibration**

振动点的轨迹为直线的振动。

##### 2.2

**周期振动 periodic vibration**

振动参量随时间自变量在经过某一相同增量后重复出现的振动。

注1：此周期参量  $y$  是时间  $t$  的函数,能用下列公式表示：

$$y = f(t) = f(t \pm n\tau)$$

式中：

$n$  ——整数；

$t$  ——时间自变量；

$\tau$  ——周期。

注2：仅轻微偏离某一周期振动的振动为准周期振动。

##### 2.3

**简谐振动 simple harmonic vibration**

**正弦振动 sinusoidal vibration**

振动参量能够用时间自变量的正弦函数描述的周期振动。

注：简谐振动能够描述为：

$$y = \hat{y} \sin(\omega t + \varphi_0)$$

式中：

$y$  ——简谐振动；

$\hat{y}$  ——振幅；

$\omega$  ——角频率；

$t$  ——时间自变量；

$\varphi_0$  ——振动的初相位角。

##### 2.4

**随机振动 random vibration; stochastic vibration**

瞬时值不能预知的振动。

注：随机振动瞬时值在某一指定区间的概率能够用某一概率分布函数描述。

2.5

**窄带随机振动 narrow-band random vibration; narrow-band stochastic vibration**

频率分量仅分布在某一狭窄频带内的随机振动。

注 1: “窄带”的界定是相对于所研讨的问题而言,其频带宽度通常等于或小于三分之一倍频程。

注 2: 窄带随机振动的波形类似于正弦波,但其幅值和相位是以不可预知的方式变化的。

注 3: 见随机振动(定义 2.4)。

2.6

**宽带随机振动 broad-band random vibration; broad-band stochastic vibration**

频率分量分布在某一较宽频带内的随机振动。

注 1: “宽带”的界定是相对于所研讨的问题而言,其频带宽度通常不小于一个倍频程。

注 2: 见随机振动(定义 2.4)。

2.7

**激励 excitation**

施加于系统,使系统以某种方式产生响应的外力或其他输入。

2.8

**[系统]响应 response [of system]**

系统的输出量。

2.9

**动态范围 dynamic range**

在不同的技术领域中有不同的含义:

——对于测量仪器,动态范围是指不受各种噪声的影响而能获得准确测量结果的输入信号范围,是最大允许信号级与噪声级之比,一般以分贝表示;

——对于模拟式振动控制系统,动态范围是指可以控制的最大信号和最小信号之比,一般以分贝表示。该参数与振动试验系统、控制器以及整个电路的干扰噪声有关;

——对于随机振动控制系统,动态范围是指在给定的频率范围内,系统最大输出的功率谱密度与本底噪声功率谱密度之比的对数,以分贝表示。

注: 动态范围越大,系统的控制能力越强,控制效果越好。

2.10

**冲击 shock**

能激起系统瞬态扰动的力、位移、速度或加速度的突然变化。

注: 突然变化系指变化时间短于系统的基本周期。

2.11

**冲击脉冲 shock pulse**

用时变参量的突然上升和(或)突然下降来表征的激励形式。

注 1: 宜使用描述性的力学术语,例如:加速度冲击脉冲。

注 2: 冲击脉冲也可以用其运动、力和速度来表征。

2.12

**撞击 impact**

两个物体的单次互撞。

2.13

**碰撞 bump**

试验所用的多次重复冲击的形式。

2.14

**半正弦冲击脉冲 half-sine shock pulse**

时间历程曲线为一个周期正弦波的正半周期(或负半周期)的冲击脉冲。

## 2.15

**矩形冲击脉冲 rectangular shock pulse**

时间历程曲线为由零开始瞬间上升到一给定值并保持脉冲时间该定值不变,随后瞬间下降到零的冲击脉冲。

## 2.16

**梯形冲击脉冲 trapezoidal shock pulse**

时间历程曲线为由零开始线性上升到一给定值并保持一段时间该定值不变,随后线性下降到零的冲击脉冲。

## 2.17

**对称三角形冲击脉冲 symmetrical triangular shock pulse**

时间历程曲线为等腰三角形的冲击脉冲。

## 2.18

**前峰锯齿冲击脉冲 initial peak sawtooth shock pulse**

运动量在一瞬间上升到最大值,然后线性下降到零的冲击脉冲。

## 2.19

**后峰锯齿冲击脉冲 final peak sawtooth shock pulse; terminal peak sawtooth shock pulse**

运动量由零线性上升到最大值,然后在瞬间下降到零,其时间历程曲线呈三角形的冲击脉冲。

## 2.20

**标称冲击脉冲 nominal shock pulse****标称脉冲 nominal pulse**

带有给定允差的规定冲击脉冲。

注 1: 标称冲击脉冲是一般术语,需要附加修饰词以明确其含义,例如:标称半正弦冲击脉冲,或标称锯齿冲击脉冲。

注 2: 标称脉冲与理想脉冲的允差可用脉冲形状(包括面积)或响应谱的形式来表示。

## 2.21

**冲击脉冲的标称值 nominal value of a shock pulse**

实测冲击脉冲与理想冲击脉冲之差不超过某一给定允差范围时,描述理想冲击脉冲的值(包括频谱、峰值、作用时间等)。

## 2.22

**冲击脉冲持续时间 duration of shock pulse**

冲击脉冲的运动量从某一规定的最大值的分数值上升到最大值,再下降到该值所需的时间间隔。

注: 对于实测脉冲该“规定分数值”通常取最大值的 1/10,对于理想脉冲该值通常取零。

## 2.23

**频率 frequency**

基本周期的倒数。

注: 频率的单位是赫兹(Hz),相当于每秒循环一次。

## 2.24

**共振频率 resonance frequency**

系统出现共振时的频率。

注 1: 共振频率取决于被测变量,例如,速度共振和位移共振就可以发生在不同的频率。

注 2: 为避免混淆,需要指出共振的类型,例如,速度共振频率。

## 2.25

**交越频率 crossover frequency**

〈振动环境试验〉振动的某一特性从一种关系转变为另一种关系时的频率。

示例: 当振动幅值或方均根值从等位移—频率关系变为等加速度—频率关系时的频率就是交越频率。

2.26

**频带 band**

由两个不同频率值所限定的频率范围。

2.27

**基波 fundamental wave**

频率为基本频率的正弦量。

2.28

**[周期量的]谐波 harmonic [of periodic quantity]**

频率为基频整数倍的谐波振动。

注：术语“泛音”常用于代替谐波， $n$  次谐波称为  $(n-1)$  次泛音。不推荐使用“泛音”这一术语。

2.29

**倍频程 octave**

频程的定义是：两个声波或其他信号的频率间的距离。

高频与低频的比，用以 2 为底的对数来表示，称为倍频程；高频与低频的比，用以 10 为底的对数来表示，称为十倍频程。倍频程还可作为单位，其单位符号为“oct”。

示例：常用的有二分之一倍频程 ( $1/2$  oct)、三分之一倍频程 ( $1/3$  oct)、四分之一倍频程 ( $1/4$  oct) 和十倍频程 (10 oct)。

2.30

**振幅 amplitude**

振动量的幅度、大小或数值。

2.31

**峰值 peak value**

在给定的时间区间内振动量的最大值。

注：振动峰值通常取为该振动量相对其平均值的最大偏移。正峰值为最大正偏移，负峰值为最大负偏移。

2.32

**[振动的]峰—峰值 peak-to-peak value [of a vibration]**

在规定的时间内振动量正最大值与负最大值的代数差。

注：该值的大小取决于测量系统的响应或上升时间。

2.33

**[振动的]峰值因数 crest factor [of a vibration]**

峰值与其方均根值之比。

注：正弦波的峰值因数为  $\sqrt{2}$ 。

2.34

**方均根值 root-mean-square value**

**有效值 effective value**

振动量  $F$  在  $0 \sim T$  区间的方均根值为在该区间函数值平方的平均值，再取其平方根，按下列公式计算：

$$F = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f^2(t) dt}$$

式中：

$f(t)$  —— 振动量值；

$T$  —— 振动周期；

$t$  —— 时间。



## 2.35

**相位角 phase angle**

表征在给定频率下时间偏移的复响应的辐角。

注：自变量取为零值时称为“初相位角”。相位角通常用弧度表示。

## 2.36

**相位差 phase difference****相位角差 phase angle difference**

频率相同的两个谐波振动的相位之差。对于正弦振动，即为从同一起点测得的它们之间的相位角之差。

## 2.37

**噪声 noise**

不希望出现的信号，通常具有随机性质，且其谱不能清晰地显示所确定的频率分量。

注：由上述定义引伸，噪声可由不希望出现的电振荡或具有随机性质的其他信号产生。如果对噪声的性质不十分明确，则宜使用“声噪声”或“电噪声”这样的术语。

## 2.38

**随机噪声 random noise; stochastic noise**

瞬时值不能被预测的噪声。

## 2.39

**白噪声 white noise**

用固定频带宽度测量时，频谱连续并且均匀的噪声。

注：白噪声的功率谱密度不随频率而改变。

## 2.40

**频率响应 frequency response**

在线性系统中，以输入信号频率的函数表示的输出信号与输入信号之比。

## 2.41

**谱 spectrum**

频率或波长函数的量化描述。

## 2.42

**标准随机谱型 standard random spectral shape**

除非另有规定，随机振动的谱型如下：

- 当  $f < 20$  Hz,  $\Phi(f) = 0$ ;
- 当  $20 \text{ Hz} \leq f < 100 \text{ Hz}$ ,  $\Phi(f) = \left(\frac{f}{100}\right)^2 \Phi_0$  (20 dB/10 oct);
- 当  $100 \text{ Hz} \leq f < 2\,000 \text{ Hz}$ ,  $\Phi(f) = \Phi_0$  (常量);
- 当  $f > 2\,000 \text{ Hz}$ ,  $\Phi(f) < \Phi_0 \left(\frac{2\,000}{f}\right)^4$  或  $10^{-4} \Phi_0$  (允许溢出)。

注： $\Phi(f)$  为加速度谱密度函数的值，定义为当  $\Delta f$  趋近于 0 时，函数  $a_n^2/\Delta f$  的极限值，即：

$$\Phi(f) = \lim_{\Delta f \rightarrow 0} \frac{a_n^2}{\Delta f}, \text{ 其中 } a_n \text{ 是以 } f \text{ 为中心频率的, 带宽 } \Delta f \text{ 的窄带随机加速度的方均根值。}$$

## 2.43

**冲击响应谱 shock response spectrum****冲击谱 shock spectrum**

一系列均匀阻尼的单自由度系统对所施加的冲击输入的最大响应。

注 1：冲击响应谱是一般术语。它需要附加修饰词以使其含义明确，例如加速度、速度或位移冲击响应谱。



注2：如果没有给定系统阻尼的大小和类型，就假定为无阻尼。除非另有说明，冲击响应谱为最大绝对值，它与最大值的符号和出现的时刻无关。该响应谱经常被称为最大冲击响应谱。若提及的是其他类型的冲击响应谱，则需要注明。

注3：在振动试验系统上施加一个规定的地面地震振动所测定的结构冲击响应谱称之为地面响应谱。

## 2.44

**位移、速度和加速度冲击响应谱 displacement, velocity and acceleration shock response spectra**

位移、速度和加速度冲击响应谱分别定义为：

$$S_d = X \approx \frac{v}{\omega} \approx \frac{A}{\omega^2}$$

$$S_v = \omega X \approx V \approx \frac{A}{\omega}$$

$$S_a = \omega^2 X \approx \omega V \approx A$$

式中：

$X$  ——一组单自由度系统对一给定冲击激励的最大位移(或相对位移)响应；

$V$  ——最大速度响应；

$A$  ——最大(绝对值)加速度响应；

$\omega$  ——系统的固有频率。



## 2.45

**初始冲击响应谱 initial shock response spectrum**

在系统受到冲击的作用时间内产生的最大响应中所得到的冲击响应谱。

## 2.46

**剩余冲击响应谱 residual shock response spectrum**

在系统受到冲击的作用时间后产生的最大响应中所得到的冲击响应谱。

## 2.47

**功率谱密度 power spectral density**

**自谱密度 auto-spectral density**

用于描述随机、连续信号的频域幅值。

注1：在时间间隔  $T$  内测得的采样数据块的功率谱密度  $P_{xx}$  为下列平均量：

$$P_{xx}(m) = E \left\{ \frac{2}{T} |X(m)|^2 \right\} \quad \left( 0 \leq m \leq \frac{N}{2} - 1 \right)$$

注2：功率谱密度的物理单位或工程单位为  $\text{U}^2/\text{Hz}$ 。

注3：功率谱密度是一个一般术语，使用时不考虑时间历程所代表的物理过程。涉及的物理过程要结合特定的数据指明，例如，当要描述加速度谱时，用术语“加速度功率谱密度”或“加速度谱密度”来代替功率谱密度。

## 2.48

**传递函数 transfer function**

线性时变系统输入与输出之间关系的数学表达式。

注1：通常传递函数是一个复变函数，定义为线性时变系统输出与输入的拉普拉斯变换之比。

注2：传递函数通常以频率函数的形式给出，而且通常为复变函数。

## 2.49

**振动试验 vibration test**

在现场或实验室，用振动试验设备所进行的试验。

被试验的对象可以是试件、样品、实物或模型。振动试验主要包括：

a) **响应测量**：为了解设备的运行品质和安全性能，使设备在各种工况下运行的过程中，对设备选定点上的振动响应进行测量，如振动加速度测量。在力学分析中称为动力学的正问题；

- b) **振动环境试验**:为了保证产品在制造、运输、安装及使用过程中能承受各种外来振动,或承受由于自身运动而产生的振动时不致突然破坏,并能可靠地工作,且性能符合设计技术要求,在达到预期寿命前不会提前失效;或为了寻找产品中薄弱环节所做的各种试验,例如:疲劳试验、运输试验、环境应力筛选、共振试验和耐振试验等;
- c) **动态特性测定试验**:为了解结构的动态特性和验证设计时采用的力学模型是否正确所做的试验,例如:模态试验、结构动力学试验等。这在力学分析中称为动力学的第一类逆问题;
- d) **载荷识别试验**:为确定振源的位置、性质、时间历程或谱特性及传递途径所做的试验。这在力学分析中称为动力学的第二类逆问题。

## 2.50

**冲击试验 shock test**

检测试件或产品承受冲击载荷能力的试验。

## 2.51

**碰撞试验 bump test**

连续冲击试验

检测被试物品承受多次重复冲击载荷能力的试验。

## 2.52

**综合试验 combined test**

振动与其他试验环境同时作用于被试物品上的试验。

注:例如对被试物品进行的温度—湿度—振动—压力综合试验。

## 2.53

**设备来源 equipment source****来源 source**

所需求设备或系统中要使用设备的提供者。

注1:当系统只从一个来源采购时,那个来源通常就是制造者或其代理商。当系统的各个部件是从多个来源采购时,来源通常是单个部件的制造者或其代理商。当一个单位打算获取与现有部件(例如,该单位实验室使用的振动器)组合使用的一个新部件(例如,开关放大器)时,振动器的来源是那个振动实验室。

注2:振动实验室,或其他类似的非商业性来源,很难获取确保系统最终达到预期的系统技术规范所需的数据。

## 3 振动试验系统与冲击试验机



## 3.1

**振动发生器系统 vibration generator system**

振动发生器与其操作所必需的辅助设备的组合。

## 3.2

**振动试验系统 vibration test system**

为进行环境试验或结构试验而设计的振动发生器系统。

注:根据需要,振动试验系统也能用做其他的振动模拟试验。

## 3.3

**单点振动试验系统 single-point vibration test system**

只包含一个振动发生器的振动试验系统。

## 3.4

**多点振动试验系统 multi-point vibration test system**

包含两个或两个以上振动发生器的振动试验系统,在该系统中由控制系统调整这些振动发生器的

振动。

3.5

**单轴振动试验系统 single-axis vibration test system**

只沿一个方向产生振动的振动试验系统。

3.6

**多轴振动试验系统 multi-axis vibration test system**

沿两个或三个方向同时产生振动的振动试验系统。

3.7

**多自由度振动试验系统 multiple degrees of freedom vibration test system**

由多点振动试验系统与多轴振动试验系统组成的具有多个平动自由度和旋转自由度的振动试验系统。

3.8

**复合振动试验系统 multiple vibration test system**

由多点多轴振动发生器系统组成的振动试验系统。

3.9

**标准振动试验系统 standard vibration test system**

为校准和标定诸如加速度计等测振仪器振动量值而设计的振动试验系统。

3.10

**机械振动试验系统 mechanical vibration test system**

具有机械振动发生器的振动试验系统。

3.11

**电动振动试验系统 electrodynamic vibration test system**

具有电动振动发生器的振动试验系统。

3.12

**电磁振动试验系统 electromagnetic vibration test system**

具有电磁振动发生器的振动试验系统。

3.13

**压电振动试验系统 piezoelectric vibration test system**

具有压电振动发生器的振动试验系统。

3.14

**磁致伸缩振动试验系统 magnetostrictive vibration test system**

具有磁致伸缩振动发生器的振动试验系统。

3.15

**液压[伺服]振动试验系统 [servo-] hydraulic vibration test system**

具有液压振动发生器并采用电液伺服技术控制的振动试验系统。

3.16

**冲击试验机 shock testing machine**

**冲击机 shock machine**

对试件施加可控的和可复现的机械冲击的试验设备。

3.17

**碰撞试验机 bump testing machine**

能对试件产生重复的机械碰撞的试验设备,该设备能用于做诸如模拟车辆振动的试验。

## 3.18

**地震试验机 seismic testing machine**

用于模拟场地运动(例如地震)的试验机。

## 4 零部件与功能单元

## 4.1

**振动发生器 vibration generator**

**振动台 vibration machine**

**振动激振器 vibration exciter**

专门设计的能够产生振动并能将这些振动传输给其他结构或装置的机器。

注：根据试验需要，振动发生器可配备工作台，并把被试物品固定到振动发生器的工作台上进行试验，或使用不带工作台振动发生器的力输出端进行试验。配备力输出端的振动发生器又称为激振器。

## 4.2

**带工作台振动发生器 vibration generator with table**

配置了用于安装被试物品的工作台的振动发生器。

## 4.3

**带力输出端的振动发生器 vibration generator with force take-off**

端部配置了力输出装置代替工作台振动发生器，用以对被试物品或其他装置(例如辅助台)产生振动。

## 4.4

**机械式直接驱动振动发生器 mechanical direct-drive vibration generator**

**直接驱动振动发生器 direct-drive vibration generator**

通过刚性连接的连杆、凸轮机构的运动直接驱动工作台受迫振动，并保持位移振幅基本恒定，且与负载或工作频率无关的振动发生器。

## 4.5

**机械反作用式振动发生器 mechanical reaction vibration generator**

**不平衡质量振动发生器 unbalanced mass vibration generator**

由不平衡质量的旋转或往复运动产生振动力的振动发生器。

## 4.6

**电动振动发生器 electrodynamic vibration generator**

**电动振动台 electrodynamic vibration machine**

由固定磁场和装于该磁场中采用合适交变电流激磁的线圈的相互作用而产生振动力的振动发生器。

注：电动振动发生器的运动部件包括工作台、可动线圈和参与振动的振动发生器的所有零部件。

## 4.7

**电磁振动发生器 electromagnetic vibration generator**

**电磁振动台 electromagnetic vibration machine**

由电磁铁和磁性材料的相互作用而产生振动力的振动发生器。

## 4.8

**压电振动发生器 piezoelectric vibration generator**

由压电元件的压电效应产生振动力的振动发生器。

4.9

**磁致伸缩振动发生器** **magnetostrictive vibration generator**

由磁致伸缩元件的磁致伸缩效应产生振动力的振动发生器。

4.10

**液压振动发生器** **hydraulic vibration generator**

利用液压装置产生振动力的振动发生器。

4.11

**气动振动发生器** **pneumatic vibration generator**

利用气动装置产生振动力的振动发生器。

4.12

**共振振动发生器** **resonance vibration generator**

由其共振频率激励的振动系统产生振动力的振动发生器。

4.13

**回转振动发生器** **circular vibration generator**

**旋转振动发生器** **rotating vibration generator**

产生回转振动的振动发生器。



4.14

**冲击发生器** **shock generator**

**有源冲击发生器** **powered shock generator**

用非重力作为源动力的冲击发生器。

4.15

**重力冲击发生器** **gravity shock generator**

使用重力作为源动力的冲击发生器。

4.16

**气枪冲击发生器** **gas gun shock generator**

由气体膨胀能量驱动的冲击发生器。

4.17

**爆发冲击发生器** **pyrotechnic shock generator**

由爆炸载荷驱动的冲击发生器。

4.18

**辅助台** **auxiliary table**

将一个或几个振动发生器产生的振动传输给被试物品的一种成套的或分立的机械系统。

注：辅助台一般由滑台、导向系统和校平垫块构成。

4.19

**辅助设备** **auxiliary equipment**

〈振动发生器系统〉振动发生器系统的组成部分，由所用的控制与监测仪器、辅助装置、信息提供装置、报警和安全系统组成的设备。

注1：辅助设备使振动发生器系统操作更加便利，但不直接产生振动。

注2：对于电动振动发生器系统的辅助设备一般包括：功率放大器、控制仪、冷却系统、滑台和监测系统部分组成。

4.20

**安全系统** **safety system**

保证操作人员、振动发生器系统和被试物品安全的辅助部件和(或)程序文件。

注：安全系统能包括诸如急停按钮、警示标志、振动监测设备和系统联锁等。

## 4.21

**工作台 table****试验台 test table****振动工作台 vibration table**

振动发生器或辅助台中运动系统的台型部件,或冲击机上的台型部件,用以固定被试物品及其夹具。

注:工作台与被试物品或夹具接触的面称为“工作台面”或“台面”。

## 4.22

**滑台 moving table**

在水平向振动台中,获得驱动力并产生水平方向振动的台型部件。一般包括连接器和工作台等。

## 4.23

**运动系统 moving system**

在振动发生器或辅助台中的一种机械装置。当受激励时,可以对被试物品产生振动。

注:一个悬挂系统的运动部件是运动系统的组成部分。

## 4.24

**运动部件 moving element**

获得驱动力,并产生振动或冲击的部件。一般指振动发生器或冲击机的可动部件。

## 4.25

**悬挂系统 suspension system**

振动发生器的组成部分,用以保持其机械稳定性和振动发生器或辅助台的运动系统相对于非运动部件的正确方位。

## 4.26

**导向系统 guidance system**

限定运动部件振动方向(或轨迹)的系统。

## 4.27

**负载支承系统 load support system**

振动发生器系统或辅助台的辅助装置,用以将运动系统定位到它的中心位置,以防止由于试验负载产生的重力作用而使运动系统偏离中心位置。

注:可以将负载支承系统集成到振动发生器的内部或装在其外部。负载支承系统可以自动进行位置补偿或者为手工操作系统。

## 4.28

**振动控制仪 vibration controller**

对振动发生器振动参数进行控制的装置。

## 4.29

**控制系统 control system**

保证振动发生器系统功能符合规定运动的系统。

## 4.30

**闭环控制系统 closed-loop control system**

采用反馈来保持规定运动的自动控制系统。

## 4.31

**开环控制系统 open-loop control system**

设定并保持输入的控制系统,但其输出并不像闭环控制系统那样能用来控制或修正输入。

4.32

**信号源** signal source

用于产生满足振动发生器系统试验结果要求的电压(或电流)波形的装置。

4.33

**磁体** magnet assembly

使电动振动发生器的工作气隙中产生一定磁场强度的磁路结构。

4.34

**励磁线圈** field coil

磁体中,通以直流电使工作气隙中产生恒稳磁场的线圈。

4.35

**驱动线圈** drive coil

电动振动发生器的部件,该部件通过驱动线圈中的交变电流和静磁场的相互作用来提供与驱动线圈电流成正比的振动力。

注:大多数电动振动发生器都把驱动线圈连接到运动部件上。对于互感器耦合的振动器,驱动线圈是不动的,并通过互感器的作用耦合到运动部件的短路环上。

4.36

**消磁线圈** demagnetizing coil

为减少扩散到台面上的漏磁通而设置的线圈。

4.37

**短路环** short circuit ring

为改善驱动线圈高频阻抗特性而设置的线圈或铜环。

4.38

**功率放大器** power amplifier

**放大器** amplifier

振动发生器系统的组成部分,是将输入信号以适当的电流和电压输出,来驱动电动振动发生器的功率装置。

注:除非另有规定,放大器包括冷却、保护和安全系统。

4.39

**线性功率放大器** linear power amplifier

输出与输入成正比的功率放大器。

4.40

**开关功率放大器** switching power amplifier

采用负值和正值间以高频交替开关输出的功率放大器。

4.41

**闭环处理器** loop processor

控制系统的组成部分,用以保证在控制点测得的振动等于所要求的振动。

4.42

**信号多路转换器** signal multiplexer

控制系统中的硬件设备,用以将多个输入通道的信号传送给一个模一数转换器(ADC)。

注:多路转换器依次选择一个被选通的输入信号传送到公共输出端。在此情况下,这个公共输出端即是一个模一数转换器。简单地说,就是一个电子开关。

4.43

**抗混滤波器** anti-aliasing filter

在模一数转换之前使用的模拟量低通滤波器,用以避免超出采样率一半的信号传输到低频分析

范围。

4.44

**控制软件 control software**

用于实现振动试验控制器功能的程序软件。

4.45

**底座 pedestal**

根据需要,将振动发生器连接到基础、反作用质量或基板上的组件。

4.46

**冷却系统 cooling system**

使振动发生器系统工作中产生的热量得到吸收和冷却的辅助系统。

4.47

**伺服阀控制装置 servovalve control device**

能够在静态和动态条件下通过伺服阀调节液压振动发生器的控制信号,具有保持运动部件中心位置以及减少谐波失真等功能的装置。

4.48

**重力补偿装置 gravity compensation device**

在某些情况下,安装在振动发生器上用以抵消试验过程中试件所产生静态力的组件。

4.49

**液压动力源 hydraulic power supply**

为液压振动发生器输送油液所需的完整的液压系统。

注:液压源通常由液压油液、油箱、液压泵、减压阀、压力调节器、过滤器、热交换器、蓄能器、马达及其辅助装置等构成。

4.50

**液压油液 hydraulic fluid**

液压动力源和液压振动发生器之间流体动力传输的介质。

4.51

**油箱 reservoir**

储存液压油液的容器,其容积一般取决于液压泵的最大流量。

4.52

**液压泵 hydraulic pump**

为液压振动发生器供应油液而产生所需流量和压力的设备,它能够具有恒定的或可变的流量。

4.53

**压力调节器 pressure regulator**

保持压力在振动发生器制造者规定的某一限值内的装置。

注:压力调节器可以是比例式的或者是开关式的。

4.54

**过滤系统 filtration system**

根据伺服阀的使用要求,为保持液压管路中油液的清洁度而由安装在油箱出油和回油管路中一系列的过滤器所构成的系统。

4.55

**热交换器 heat exchanger**

通过热交换作用使油箱中液压油液温度保持在规定的温度范围内的装置。



4.56

**蓄能器 accumulator**

用来补偿出油和回油液压管路中的压力波动以及减小液压系统中压力冲击的增压式储油器。

4.57

**隔离器 isolator**

用来减弱冲击和振动传输的构件。通常是弹性支承物。

4.58

**隔振器 vibration isolator**

用来衰减某一频率范围内振动传输的隔离器。

4.59

**限位器 snubber**

当相对位移大于规定值时,能限制机械系统相对位移的装置。

4.60

**传感器 transducer**

感受输入量并将其按照一定规律转换成所需特性的另一种形式的输出量的装置(或器件)。

注:输出通常为电参数。

4.61

**位移传感器 displacement transducer**

将输入位移转换成与其成正比的输出量(通常为电参数)的传感器。

4.62

**速度传感器 velocity transducer**

将输入速度转换成与其成正比的输出量(通常为电参数)的传感器。

4.63

**加速度计 accelerometer**

**加速度传感器 acceleration transducer**

将输入加速度转换成与其成正比的输出量(通常为电参数)的传感器。

4.64

**力传感器 force transducer**

将输入力转换成与其成正比的输出量(通常为电参数)的传感器。

4.65

**直线传感器 rectilinear transducer**

对平移运动某些特征量敏感的传感器。

注:仅在需要区别这种类型的传感器与那些对旋转运动敏感的传感器时使用修饰词“直线”。

4.66

**角传感器 angular transducer**

用来测量旋转运动某些特征量的传感器。

4.67

**示振仪 vibrograph**

能显示振动波形的振荡记录,通常自成系统的机械式仪器。

4.68

**振动计 vibrometer**

具有一路或多路与位移或速度成正比的输出(通常为电压)的仪器。

4.69

**砧座 anvil**

冲击机上承受工作台撞击的固定的或柔性悬挂的部件。

4.70

**释放机构 release mechanism**

冲击机中能使工作台从其初始位置运动并开始试验的部件。

4.71

**制动装置 braking device**

冲击机中能使工作台和(或)砧座在冲击之后减速的部件。

4.72

**脉冲形成装置 pulse-shaping device**

冲击机中可一次性或重复使用的部件,试验时将其放在工作台和砧座之间,用以形成脉冲波形。

注:材料的种类和它的形状将确定其减速性能,即脉冲形状。

4.73

**不回弹模式 non-rebounding mode**

冲击试验机的一种工作模式,采用此模式工作的冲击机,由于脉冲形成装置不产生弹性变形,在冲击之后,冲击机的工作台不从砧座上回弹开。

4.74

**回弹模式 rebounding mode**

冲击试验机的一种工作模式,采用此模式工作的冲击机,由于脉冲形成装置的弹性作用,在冲击之后,冲击机的工作台从砧座上回弹开。

## 5 性能参数

5.1

**试验质量块 test mass** $m_t$ 

用于测试振动发生器和振动发生器系统性能的一组机械质量块。

注1:除了  $m_0$  的特别情况以外,用下标“t”表示使用该质量块正弦加速度可达到的那一量级的质量值: $m_0$  ——零负载的特别情况,此情况下仅运动部件被驱动; $m_1$  ——表示正弦加速度可达到  $10 \text{ m/s}^2 (\approx 1 \text{ g}_n)$  的质量块; $m_4$  ——表示正弦加速度可达到  $40 \text{ m/s}^2 (\approx 4 \text{ g}_n)$  的质量块; $m_{10}$  ——表示正弦加速度可达到  $100 \text{ m/s}^2 (\approx 10 \text{ g}_n)$  的质量块; $m_{20}$  ——表示正弦加速度可达到  $200 \text{ m/s}^2 (\approx 20 \text{ g}_n)$  的质量块; $m_{40}$  ——表示正弦加速度可达到  $400 \text{ m/s}^2 (\approx 40 \text{ g}_n)$  的质量块。

注2:该质量块由金属或其他材料按规定的质量与形状制成。

5.2

**负载 load****静负载 static load**

被试物品和为确保将被试物品牢固安装到振动发生器工作台上的相关辅助设备的总质量。

5.3

**名义质量 nominal mass**

〈运动系统〉与沿着振动发生器作动轴方向振动的任意刚体质量相对应的运动系统质量的部分。

注1:名义质量  $m$  是单自由度系统的质量,对于

——具有刚度  $k_1$ , 阻尼系数  $c$  的系统, 在力  $F(t)$  作用下, 振动满足下列公式:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + k_1x = F(t)$$

——模拟运动系统的振动, 名义质量可能不等于运动系统各个部分质量的总和。

注 2: 名义质量常常被误称作有效质量。后者属于频响特性, 而名义质量不取决于频率。

#### 5.4

##### 标准自由落体加速度 standard acceleration of free fall

标准重力加速度 standard acceleration due to gravity

$g_n$

标准自由落体加速度(以往也称为标准重力加速度)是一个约定量值。

该量值是国际度量衡局于 1913 年在第五届国际计量大会上将在纬度  $45^\circ$  的海平面精确测得物体重力加速度的量值 9.806 65 确认为重力加速度的标准值, 单位为米每二次方秒( $\text{m/s}^2$ ), 记为;  $g_n = 9.806\ 65\ \text{m/s}^2$ 。

注: 为简化在地球上任何地方都要测量自由落体加速度的工作, 宜使用该“标准值”( $g_n = 9.806\ 65\ \text{m/s}^2$  或  $g_n = 980.665\ \text{cm/s}^2$ )。

#### 5.5

##### 力 force

由振动发生器产生的力, 该力能传输到安装在工作台面或连接到力输出端的负载上, 即是输出的激振力。力的单位为牛顿(N)或千牛顿(kN)。

注: 由于损耗、共振和行程的限制, 该力不是全部用来加速运动部件及其所安装的被试物品和(或)用于使运动部件悬挂弹簧形变。该力的大小由所产生的加速度确定, 按下列公式计算:

$$F = (m_e + m_t)a$$

式中:

$m_e$  —— 运动部件的质量;

$m_t$  —— 所安装负载的质量;

$a$  —— 产生的加速度。

本公式适用于  $a$  和  $F$  的正弦、随机和脉冲冲击函数。

#### 5.6

##### 动态力 dynamic force

动态力一般是下述两个主要变量的函数:

a) 频率;

b) 作用在运动部件上负载的类型。

实际负载可包括会影响振动发生器性能的弹性力和(或)阻尼力。

注: 通常是根据负载的质量确定振动发生器的性能特性。

#### 5.7

##### 激振力 excitation force

通过振动发生器激励运动部件和被试物品使之产生振动的力。

#### 5.8

##### 额定力 rated force

$F_0$

〈振动发生器〉在规定的各种正常工作条件下, 振动发生器能提供试验负载的所有激振力的最小值。

注:  $F_0$  按下列公式计算:

$$F_0 = (m_e + m_t)a_{\max}$$

式中:

$a_{\max}$  —— 产生的最大加速度。

## 5.9

**额定正弦力 rated sinusoidal force**

用于复现正弦振动的额定力。

注：对于液压振动发生器，以所有最大正弦力中的最大值作为额定正弦力。

## 5.10

**额定宽带随机力 rated broad-band random force**

用于复现宽带随机振动的额定力。

注：该力与频率上、下限之间的均匀加速度功率谱密度相对应。

## 5.11

**对应给定试验质量块  $m_t$  的额定力 rated force for a specific test mass,  $m_t$** 

$F_{0mt}$

该力是不利用任何共振效应由振动发生器能够传输给试验质量块  $m_t$  的最大力。

注 1： $F_{0mt}$  按下列公式计算：

$$F_{0mt} = F_0 - m_e a_{\max} = m_t a_{\max}$$

注 2：确定的最大加速度  $a_{\max}$  与试验质量块  $m_t$  有关。在最大加速度  $a_{\max}$  下能够得到的频率范围是对应于各试验质量块  $m_t$  的额定频率范围。

## 5.12

**最大正弦力 maximum sinusoidal force**

在规定的频率和试验负载下，正弦激振力的上限值。

## 5.13

**有效力 effective force**

通过振动发生器传输到被试物品上的力。

## 5.14

**控制点 control point**

在工作台或试验质量块上选择的用来安装测量传感器的点，用以测量测试过程中由振动发生器系统、冲击机、碰撞试验机或地震试验机复现的振动、冲击、碰撞或地震的参数。

## 5.15

**作动轴 operating axis**

〈振动发生器〉运动系统沿着该轴向进行振动的激振力的方向。

## 5.16

**复现误差 reproduction error**

振动发生器系统或冲击机的试验过程中，在控制点测得的振动参数或冲击参数实测值与其规定值之差。



## 5.17

**频率范围 frequency range**

$f_{\min} \sim f_{\max}$

能够实现某个变量所有额定性能的频率范围。

注：通常一个变量对应的频率范围与另一个变量的频率范围是不同的。

## 5.18

**额定频率范围 rated frequency range**

规定试验负载下对应于额定激振力的频率范围。

## 5.19

**额定行程 rated travel**

振动发生器运动系统正常工作允许的最大行程。在该行程内制造者能确保安全并能复现振动发生

器的规定参数,该行程通常被专用装置限定。

5.20

**限位器间的行程** **travel between stops**

额定行程与制动所用的每个极限位置的安全边距之和。

5.21

**额定位移** **rated displacement**

制造者规定的能精确复现位移的最大值。

5.22

**额定速度** **rated velocity**

制造者规定的能精确复现速度的最大值。额定速度的单位为毫米每秒(mm/s)或米每秒(m/s)。

5.23

**额定加速度** **rated acceleration**

振动发生器正常工作时,其工作台面允许达到的最大加速度。

5.24

**横向静刚度** **transverse static stiffness**

与作动轴的方向相垂直的刚度。

5.25

**横向运动比** **transverse motion ratio**

振动发生器工作台面上沿垂直于作动轴方向运动的加速度(速度或位移)与作动轴方向加速度(速度或位移)之比的最大值。

注:横向运动比通常以百分数表示。

5.26

**负载状态下中心位置的偏移** **mean position deflection under load**

由施加的负载引起的初始中心位置的偏移,它是位置控制回路的特性函数。

5.27

**工作台面运动的均匀度** **uniformity of table motion**

振动发生器的工作台面上某点加速度(速度或位移)和控制点加速度(速度或位移)之差的最大绝对值与控制点加速度(速度或位移)之比。

注1:均匀度用来描述工作台的非平面平行运动。均匀度值越小,工作台的性能越好。

注2:均匀度通常用百分比表示。

5.28

**运动部件等效质量** **effective mass of the moving element**

表示运动部件惯性特征的当量质量。

5.29

**运动部件悬挂的静刚度** **static stiffness of the moving element suspension**

由运动部件悬挂的静态负载—挠度曲线确定的刚度。

5.30

**运动部件悬挂的动刚度** **dynamic stiffness of the moving element suspension**

空载时,由等效质量和运动部件悬挂的共振频率所确定的刚度,按下列公式计算:

$$K = 4\pi^2 f_{so}^2 m_e$$

式中:

$f_{so}$ ——空载时运动部件悬挂的机械共振频率;

$m_e$ ——运动部件的等效质量。

## 5.31

**最大横向力 maximum transverse force**

在正常工作条件下,振动发生器允许承受垂直于作动轴方向上的最大瞬态力(静态、动态或静动态复合力)。

## 5.32

**额定静态横向力 rated static transverse force**

在正常工作条件下,振动发生器能持久承受而不改变其特性的静态横向力。

## 5.33

**工作台面温度 table temperature**

热稳定条件下运动部件处于最大发热量时工作台面的温度。

## 5.34

**扫频 sweep**

可控频率连续经过某一区间的过程。

## 5.35

**扫频速率 sweep rate**

在扫频过程中,可控频率对时间的变化率,即  $df/dt$ 。

其中:

$f$  ——可控频率;

$t$  ——时间。

## 5.36

**运动部件的扰动量 erratic movements of the moving element**

振动发生器系统在正常启动、停机或供电突然中断等情况下,运动部件受扰后振动量的最大值。

## 5.37

**运动部件悬挂的机械共振频率 mechanical resonance frequency of the moving element suspension**

由运动部件的等效质量、试验负载和运动部件悬挂的动态刚度所确定的频率。

## 5.38

**运动部件的机械共振频率 mechanical resonance frequency of the moving element**

运动部件机械共振时固有的一阶频率。

## 5.39

**运动系统的电谐振频率 electrical resonance frequency of the moving system**

〈电动振动发生器〉运动线圈中的电流与电压同相位时的频率。

## 5.40

**信噪比 signal-to-noise ratio**

信号幅值同噪声幅值之比。通常以分贝表示。

## 5.41

**背景噪声 background noise**

在规定的频带内,控制系统输入信号为零时残留的振动量值。

## 5.42

**工作噪声 operational noise**

在规定的频带内,控制系统有输入信号时振动的非谐波分量。

## 5.43

**增益 gain**

在稳态的线性系统中,输出信号的幅值(或功率)与相应正弦输入信号幅值(或功率)之比。

## 5.44

**溢出 spill-over**

在高于规定的频率范围中产生的不希望有的振动(或信号)。

注 1: 对于规定仅到 2 000 Hz 的振动试验,溢出是高于 2 000 Hz 的振动激励。

注 2: 一般,溢出是由运动部件的零部件松动、试验负载、不充分的滤波,或由过大的电流失真产生的。

## 5.45

**失真 distortion**

波形中不希望有的变化。

注 1: 失真能用谐波失真  $d$  来定量表示:

$$d = \frac{\sqrt{x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}}{x_1}$$

式中:

$x_1$  ——对应于给定的正弦振动的信号;

$x_2, \dots, x_n$  ——第 2 阶, ..., 第  $n$  阶谐波。

注 2: 谐振失真通常以百分数表示。

注 3: 可以针对系统的任一变量:电流、电压、加速度、速度或位移规定其失真度。

注 4: 失真的根源可能会出现在系统的任何地方,包括:工作台上固定试件的松动螺栓、已失效的放大器输出器件、阻塞的制冷系统、或试图以超过设备的限值驱动放大器或振动器。

## 5.46

**抖动 dither**

为使伺服阀过零区线性化,减小伺服阀和液压缸中的摩擦或提高其灵敏性,而输入到伺服阀控制装置的高频信号。

## 5.47

**均衡 equalization**

调整功率放大器和控制系统的增益,使振动发生器系统在所要求的频谱内各输出量的幅值与输入信号的幅值之比为常数或设定值。

## 5.48

**杂散磁场 stray magnetic field**

泄漏到台面上的无用磁场。又称漏磁。

## 5.49

**力—电流比 force-to-current ratio**

〈电动振动发生器〉激振力与线圈中的电流之比。

注:该比值会随着频率的变化而变化。

## 5.50

**放大器试验负载 amplifier test load**

$Z_{a,t}$

当不可能作为一个系统测试时(通常是由于放大器和振动器的来源不同),设计用做测试的放大器的电负载。

注:使用负载  $Z_{a,t}$  试验是用来取得系统性能的预测数据。用下标  $t$  表示工作模式: $s$  代表正弦、 $r$  代表随机、 $i$  代表脉冲。

## 5.51

**放大器视在功率 amplifier apparent power**

在规定的工作条件下,放大器输出电流和放大器输出电压的乘积。

5.52

**激振力稳定性 output force stability**

电源电压变化 $\pm 10\%$ 时,激振力相对于额定电压下激振力的变化。

5.53

**增益稳定性 gain stability**

在规定频率范围内,增益随时间、温度、负载或电源电压而变化的特性。

5.54

**额定正弦视在功率 rated apparent power under sinusoidal conditions**

在正弦振动条件下和规定频率范围内,功率放大器应供给的视在功率下限值。

5.55

**额定随机视在功率 rated apparent power under random conditions**

在随机振动条件下,功率放大器能供给的随机视在功率最大值。

5.56

**供油压力 supply pressure** $p_s$ 

液压传动系统在流量为 $qv_n$ 时液压油液所产生的压力。

注:供油压力在压力调节器出口处测量,单位为帕斯卡(Pa)。

5.57

**液压传动系统流量 flow rate of the hydraulic system** $qv_n$ 

液压传动系统在供油压力为 $p_s$ 时能够输送的最大流量。

注:流量在压力调节器出口处测量,单位为升每分(L/min)。

5.58

**标称液压固有频率 frequency of the normal hydraulic model** $f_{oh}$ 

标称液压固有频率由下列公式定义:

$$f_{oh} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_h}{m_e + m_t}}$$

实际上,液压振动发生器的特性同具有如下参数的单自由度运动系统的特性相似:

——液压刚度 $k_h$ ;

——总的运动质量( $m_e + m_t$ )。

注:粘性阻尼 $b$ 可忽略不计。



## 索 引

## 汉语拼音索引

## A

安全系统 ..... 4.20

## B

白噪声 ..... 2.39  
 半正弦冲击脉冲 ..... 2.14  
 爆发冲击发生器 ..... 4.17  
 背景噪声 ..... 5.41  
 倍频程 ..... 2.29  
 闭环处理器 ..... 4.41  
 闭环控制系统 ..... 4.30  
 标称冲击脉冲 ..... 2.20  
 标称脉冲 ..... 2.20  
 标称液压固有频率 ..... 5.58  
 标准随机谱型 ..... 2.42  
 标准振动试验系统 ..... 3.9  
 标准重力加速度 ..... 5.4  
 标准自由落体加速度 ..... 5.4  
 不回弹模式 ..... 4.73  
 不平衡质量振动发生器 ..... 4.5

## C

冲击 ..... 2.10  
 冲击发生器 ..... 4.14  
 冲击机 ..... 3.16  
 冲击脉冲 ..... 2.11  
 冲击脉冲持续时间 ..... 2.22  
 冲击脉冲的标称值 ..... 2.21  
 冲击谱 ..... 2.43  
 冲击试验 ..... 2.50  
 冲击试验机 ..... 3.16  
 冲击响应谱 ..... 2.43  
 初始冲击响应谱 ..... 2.45  
 传递函数 ..... 2.48  
 传感器 ..... 4.60  
 磁体 ..... 4.33  
 磁致伸缩振动发生器 ..... 4.9

磁致伸缩振动试验系统 ..... 3.14

## D

带工作台的振动发生器 ..... 4.2  
 带力输出端的振动发生器 ..... 4.3  
 单点振动试验系统 ..... 3.3  
 单轴振动试验系统 ..... 3.5  
 导向系统 ..... 4.26  
 底座 ..... 4.45  
 地震试验机 ..... 3.18  
 电磁振动发生器 ..... 4.7  
 电磁振动试验系统 ..... 3.12  
 电磁振动台 ..... 4.7  
 电动振动发生器 ..... 4.6  
 电动振动试验系统 ..... 3.11  
 电动振动台 ..... 4.6  
 动态范围 ..... 2.9  
 动态力 ..... 5.6  
 抖动 ..... 5.46  
 短路环 ..... 4.37  
 对称三角形冲击脉冲 ..... 2.17  
 对应给定试验质量块  $m_t$  的额定力 ..... 5.11  
 多点振动试验系统 ..... 3.4  
 多轴振动试验系统 ..... 3.6  
 多自由度振动试验系统 ..... 3.7

## E

额定加速度 ..... 5.23  
 额定静态横向力 ..... 5.32  
 额定宽带随机力 ..... 5.10  
 额定力 ..... 5.8  
 额定频率范围 ..... 5.18  
 额定速度 ..... 5.22  
 额定随机视在功率 ..... 5.55  
 额定位移 ..... 5.21  
 额定行程 ..... 5.19  
 额定正弦力 ..... 5.9  
 额定正弦视在功率 ..... 5.54

## F

方均根值 .....	2.34
放大器 .....	4.38
放大器视在功率 .....	5.51
放大器试验负载 .....	5.50
峰值 .....	2.31
辅助设备 .....	4.19
辅助台 .....	4.18
负载 .....	5.2
负载支承系统 .....	4.27
负载状态下中心位置的偏移 .....	5.26
复合振动试验系统 .....	3.8
复现误差 .....	5.16

## G

隔离器 .....	4.57
隔振器 .....	4.58
工作台 .....	4.21
工作台面温度 .....	5.33
工作台面运动的均匀度 .....	5.27
工作噪声 .....	5.42
功率放大器 .....	4.38
功率谱密度 .....	2.47
供油压力 .....	5.56
共振频率 .....	2.24
共振振动发生器 .....	4.12
过滤系统 .....	4.54

## H

横向静刚度 .....	5.24
横向运动比 .....	5.25
后峰锯齿冲击脉冲 .....	2.19
滑台 .....	4.22
回弹模式 .....	4.74
回转振动发生器 .....	4.13

## J

机械反作用式振动发生器 .....	4.5
机械式直接驱动振动发生器 .....	4.4
机械振动试验系统 .....	3.10
基波 .....	2.27
激励 .....	2.7

激振力 .....	5.7
激振力稳定性 .....	5.52
加速度传感器 .....	4.63
加速度计 .....	4.63
简谐振动 .....	2.3
交越频率 .....	2.25
角传感器 .....	4.66
静负载 .....	5.2
矩形冲击脉冲 .....	2.15
均衡 .....	5.47

## K

开关功率放大器 .....	4.40
开环控制系统 .....	4.31
抗混滤波器 .....	4.43
控制点 .....	5.14
控制软件 .....	4.44
控制系统 .....	4.29
宽带随机振动 .....	2.6

## L

冷却系统 .....	4.46
力 .....	5.5
力传感器 .....	4.64
力-电流比 .....	5.49
励磁线圈 .....	4.34
连续冲击试验 .....	2.51
来源 .....	2.53

## M

脉冲形成装置 .....	4.72
名义质量 .....	5.3

## P

碰撞 .....	2.13
碰撞试验 .....	2.51
碰撞试验机 .....	3.17
频带 .....	2.26
频率 .....	2.23
频率范围 .....	5.17
频率响应 .....	2.40
谱 .....	2.41

## Q

气动振动发生器 .....	4.11
气枪冲击发生器 .....	4.16
前峰锯齿冲击脉冲 .....	2.18
驱动线圈 .....	4.35

## R

热交换器 .....	4.55
------------	------

## S

扫频 .....	5.34
扫频速率 .....	5.35
设备来源 .....	2.53
剩余冲击响应谱 .....	2.46
失真 .....	5.45
示振仪 .....	4.67
试验台 .....	4.21
试验质量块 .....	5.1
释放机构 .....	4.70
伺服阀控制装置 .....	4.47
速度传感器 .....	4.62
随机噪声 .....	2.38
随机振动 .....	2.4

## T

梯形冲击脉冲 .....	2.16
--------------	------

## W

位移、速度和加速度冲击响应谱 .....	2.44
位移传感器 .....	4.61

## X

[系统]响应 .....	2.8
线性功率放大器 .....	4.39
限位器 .....	4.59
限位器间的行程 .....	5.20
相位差 .....	2.36
相位角 .....	2.35
相位角差 .....	2.36
消磁线圈 .....	4.36
信号多路转换器 .....	4.42
信号源 .....	4.32

信噪比 .....	5.40
蓄能器 .....	4.56
悬挂系统 .....	4.25
旋转振动发生器 .....	4.13

## Y

压电振动发生器 .....	4.8
压电振动试验系统 .....	3.13
压力调节器 .....	4.53
液压泵 .....	4.52
液压传动系统流量 .....	5.57
液压动力源 .....	4.49
液压[伺服]振动试验系统 .....	3.15
液压油液 .....	4.50
液压振动发生器 .....	4.10
溢出 .....	5.44
油箱 .....	4.51
有效力 .....	5.13
有效值 .....	2.34
有源冲击发生器 .....	4.14
运动部件 .....	4.24
运动部件的机械共振频率 .....	5.38
运动部件的扰动量 .....	5.36
运动部件等效质量 .....	5.28
运动部件悬挂的动刚度 .....	5.30
运动部件悬挂的机械共振频率 .....	5.37
运动部件悬挂的静刚度 .....	5.29
运动系统 .....	4.23
运动系统的电谐振频率 .....	5.39

## Z

杂散磁场 .....	5.48
噪声 .....	2.37
增益 .....	5.43
增益稳定性 .....	5.53
窄带随机振动 .....	2.5
砧座 .....	4.69
[振动的]峰—峰值 .....	2.32
[振动的]峰值因数 .....	2.33
振动发生器 .....	4.1
振动发生器系统 .....	3.1
振动工作台 .....	4.21
振动激振器 .....	4.1

振动计 .....	4.68	重力补偿装置 .....	4.48
振动控制仪 .....	4.28	重力冲击发生器 .....	4.15
振动试验 .....	2.49	[周期量的]谐波 .....	2.28
振动试验系统 .....	3.2	周期振动 .....	2.2
振动台 .....	4.1	撞击 .....	2.12
振幅 .....	2.30	自谱密度 .....	2.48
正弦振动 .....	2.3	综合试验 .....	2.52
直接驱动振动发生器 .....	4.4	最大横向力 .....	5.31
直线传感器 .....	4.65	最大正弦力 .....	5.12
直线振动 .....	2.1	作动轴 .....	5.15
制动装置 .....	4.71		

## 英文对应词索引

## A

acceleration transducer .....	4.63
accelerometer .....	4.63
accumulator .....	4.56
amplifier .....	4.38
amplifier apparent power .....	5.51
amplifier test load .....	5.50
amplitude .....	2.30
angular transducer .....	4.66
anti-aliasing filter .....	4.43
anvil .....	4.69
auto-spectral density .....	2.47
auxiliary equipment .....	4.19
auxiliary table .....	4.18

## B

background noise .....	5.41
band .....	2.26
braking device .....	4.71
broad-band random vibration .....	2.6
broad-band stochastic vibration .....	2.6
bump .....	2.13
bump test .....	2.51
bump testing machine .....	3.17

## C

circular vibration generator .....	4.13
closed-loop control system .....	4.30

combined test .....	2.52
control point .....	5.14
control software .....	4.44
control system .....	4.29
cooling system .....	4.46
crest factor[ of a vibration] .....	2.33
crossover frequency .....	2.25

## D

demagnetizing coil .....	4.36
direct-drive vibration generator .....	4.4
displacement transducer .....	4.61
displacement, velocity and acceleration shock response spectra .....	2.44
distortion .....	5.45
dither .....	5.46
drive coil .....	4.35
duration of shock pulse .....	2.22
dynamic force .....	5.6
dynamic range .....	2.9
dynamic stiffness of the moving element suspension .....	5.30

## E

effective force .....	5.13
effective mass of the moving element .....	5.28
effective value .....	2.34
electrical resonance frequency of the moving system .....	5.39
electrodynamic vibration generator .....	4.6
electrodynamic vibration machine .....	4.6
electrodynamic vibration test system .....	3.11
electromagnetic vibration generator .....	4.7
electromagnetic vibration machine .....	4.7
electromagnetic vibration test system .....	3.12
equalization .....	5.47
equipment source .....	2.53
erratic movements of the moving element .....	5.36
excitation .....	2.7
excitation force .....	5.7

## F

field coil .....	4.34
filtration system .....	4.54
final peak sawtooth shock pulse .....	2.19
flow rate of the hydraulic system .....	5.57

force .....	5.5
force-to-current ratio .....	5.49
force transducer .....	4.64
frequency .....	2.23
frequency of the normal hydraulic model .....	5.58
frequency range .....	5.17
frequency response .....	2.40
fundamental wave .....	2.27

## G

gain .....	5.43
gain stability .....	5.53
gas gun shock generator .....	4.16
gravity compensation device .....	4.48
gravity shock generator .....	4.15
guidance system .....	4.26

## H

half-sine shock pulse .....	2.14
harmonic[of periodic quantity] .....	2.28
heat exchanger .....	4.55
hydraulic fluid .....	4.50
hydraulic power supply .....	4.49
hydraulic pump .....	4.52
hydraulic vibration generator .....	4.10

## I

impact .....	2.12
initial peak sawtooth shock pulse .....	2.18
initial shock response spectrum .....	2.45
isolator .....	4.57

## L

linear power amplifier .....	4.39
load .....	5.2
load support system .....	4.27
loop processor .....	4.41

## M

magnet assembly .....	4.33
magnetostrictive vibration generator .....	4.9
magnetostrictive vibration test system .....	3.14
maximum sinusoidal force .....	5.12

maximum transverse force .....	5.31
mean position deflection under load .....	5.26
mechanical direct-drive vibration generator .....	4.4
mechanical reaction vibration generator .....	4.5
mechanical resonance frequency of the moving element .....	5.38
mechanical resonance frequency of the moving .....	5.37
mechanical vibration test system .....	3.10
moving element .....	4.24
moving system .....	4.23
moving table .....	4.22
multi-axis vibration test system .....	3.6
multiple degrees of freedom vibration test system .....	3.7
multiple vibration test system .....	3.8
multi-point vibration test system .....	3.4

## N

narrow-band random vibration .....	2.5
narrow-band stochastic vibration .....	2.5
noise .....	2.37
nominal mass .....	5.3
nominal pulse .....	2.20
nominal shock pulse .....	2.20
nominal value of a shock pulse .....	2.21
non-rebounding mode .....	4.73

## O

octave .....	2.29
open-loop control system .....	4.31
operating axis .....	5.15
operation noise .....	5.42
output force stability .....	5.52

## P

peak-to-peak value[ of a vibration] .....	2.32
peak value .....	2.31
Pedestal .....	4.45
periodic vibration .....	2.2
phase angle .....	2.35
phase angle difference .....	2.36
phase difference .....	2.36
piezoelectric vibration generator .....	4.8
piezoelectric vibration test system .....	3.13
pneumatic vibration generator .....	4.11

power amplifier .....	4.38
power spectral density .....	2.47
powered shock generator .....	4.14
pressure regulator .....	4.53
pulse-shaping device .....	4.72
pyrotechnic shock generator .....	4.17

## R

random noise .....	2.38
random vibration .....	2.4
rated acceleration .....	5.23
rated apparent power under random conditions .....	5.55
rated apparent power under sinusoidal conditions .....	5.54
rated broad-band random force .....	5.10
rated displacement .....	5.21
rated force .....	5.8
rated force for a specific test mass, $m_t$ .....	5.11
rated frequency range .....	5.18
rated sinusoidal force .....	5.9
rated static transverse force .....	5.32
rated travel .....	5.19
rated velocity .....	5.22
rebounding mode .....	4.74
rectangular shock pulse .....	2.15
rectilinear vibration .....	2.1
rectilinear transducer .....	4.65
release mechanism .....	4.70
reproduction error .....	5.16
reservoir .....	4.51
residual shock response spectrum .....	2.46
resonance frequency .....	2.24
resonance vibration generator .....	4.12
response[ of system] .....	2.8
root-mean-square value .....	2.34
rotating vibration generator .....	4.13

## S

safety system .....	4.20
seismic testing machine .....	3.18
[servo-] hydraulic vibration test system .....	3.15
servo valve control device .....	4.47
shock .....	2.10
shock generator .....	4.14



shock machine .....	3.16
shock pulse .....	2.11
shock response spectrum .....	2.43
shock spectrum .....	2.43
shock test .....	2.50
shock testing machine .....	3.16
short circuit ring .....	4.37
signal multiplexer .....	4.42
signal source .....	4.32
signal-to-noise ratio .....	5.40
simple harmonic vibration .....	2.3
single-axis vibration test system .....	3.5
single-point vibration generator system .....	3.3
sinusoidal vibration .....	2.3
snubber .....	4.59
source .....	2.53
spectrum .....	2.41
spill-over .....	5.44
standard acceleration due to gravity .....	5.4
standard acceleration of free fall .....	5.4
standard random spectral shape .....	2.42
standard vibration test system .....	3.9
static load .....	5.2
static stiffness of the moving element suspension .....	5.29
stochastic noise .....	2.38
stochastic vibration .....	2.4
stray magnetic field .....	5.48
supply pressure .....	5.56
suspension system .....	4.25
sweep .....	5.34
sweep rate .....	5.35
switching power amplifier .....	4.40
symmetrical triangular shock pulse .....	2.17

## T

table .....	4.21
table temperature .....	5.33
terminal peak sawtooth shock pulse .....	2.19
test mass .....	5.1
test table .....	4.21
transducer .....	4.60
transfer function .....	2.48
transverse motion ratio .....	5.25

transverse static stiffness .....	5.24
trapezoidal shock pulse .....	2.16
travel between stops .....	5.20

## U

unbalanced mass vibration generator .....	4.5
uniformity of table motion .....	5.27

## V

velocity transducer .....	4.62
vibration controller .....	4.28
vibration exciter .....	4.1
vibration generator .....	4.1
vibration generator system .....	3.1
vibration generator with force take-off .....	4.3
vibration generator with table .....	4.2
vibration isolator .....	4.58
vibration machine .....	4.1
vibration table .....	4.21
vibration test .....	2.49
vibration test system .....	3.2
vibrograph .....	4.67
vibrometer .....	4.68

## W

white noise .....	2.39
-------------------	------