

中华人民共和国国家标准

# 运输包装件基本试验 可控水平冲击试验方法

GB 4857.15-89

Basic tests for transport packages  
Controlled horizontal impact test method

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了对运输包装件进行可控水平冲击试验的试验原理、试验设备及试验程序。

本标准适用于评定运输包装件所能承受的水平冲击力和包装对内装物的保护能力。它既可以作为单项试验，也可以作为包装件系列试验的组成部分。

## 2 引用标准

- GB 4857.11 运输包装件基本试验 水平冲击试验方法（斜面试验、吊摆试验）
- GB 3538 运输包装件各部位的标示方法
- GB 4857.1 运输包装件基本试验 总则
- GB 4857.2 运输包装件基本试验 温湿度调节处理

## 3 术语

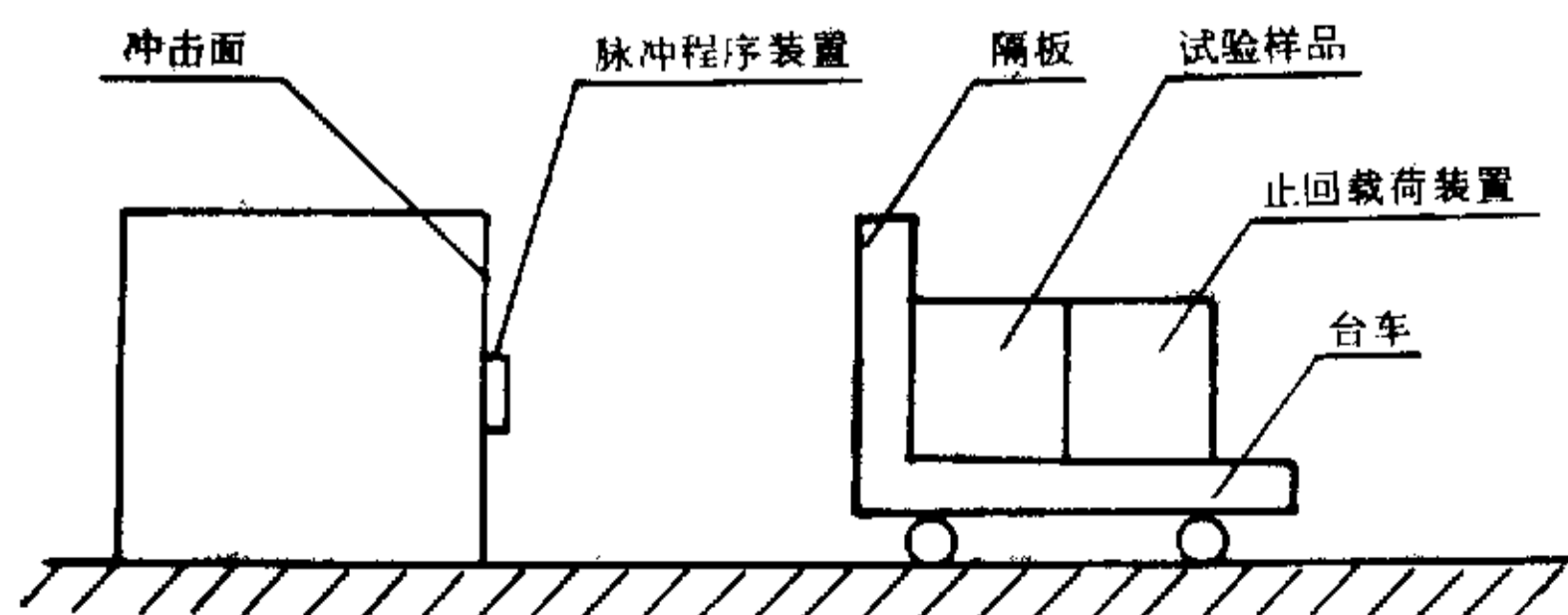
**3.1 止回载荷装置：**与试验样品相同或相似的模拟装置。

**3.2 止回载荷：**冲击时，止回载荷装置对试验样品所产生的挤压力。以模拟在运输车辆中包装件后部所受到的载荷。

**3.3 脉冲程序装置：**控制冲击试验机产生的冲击脉冲参数（如：脉冲的波形、峰值加速度和持续时间等）的装置。

## 4 试验原理

使试验样品按预定的状态，以一定的冲击速度冲击，通过脉冲程序装置产生需要的冲击脉冲（见下图）。



试验原理示意图

## 5 试验设备

### 5.1 斜面冲击试验机

用于本试验的斜面冲击试验机由钢轨道、台车、冲击面和脉冲程序装置组成。

#### 5.1.1 钢轨道

应满足GB 4857.11中2.1.1条的要求。

#### 5.1.2 台车

5.1.2.1 台面应平整，具有足够的尺寸，以满足放置试验样品和止回载荷装置(参见附录A)的要求。

5.1.2.2 台面上应有一隔板，隔板与台面垂直。并且有一定的强度和刚度，在试验时台面与隔板保持刚性。

5.1.2.3 隔板与试验样品相接触的表面应平整且其尺寸应大于试验样品受冲击部分的尺寸。

5.1.2.4 台车上应装有钢轮，其直径不小于75mm，钢轮应保持清洁，滚动良好。

5.1.2.5 台车上应装有自动释放装置，并与牵引机构配合使用，使台车能在斜面上的任意位置释放。

5.1.2.6 采取适当措施(如使试验样品和台面之间有一定的摩擦力)，使试验样品与台车从静止到冲击前的运动过程中无相对运动。但在冲击时，试验样品相对台车应能自由移动。

#### 5.1.3 冲击面

5.1.3.1 冲击面应位于轨道的最低端，其冲击表面与轨道成 $90^\circ \pm 1^\circ$ 。

5.1.3.2 冲击面应平整并有足够的硬度，在表面的任何一平方厘米的面积上承受1568N(160kgf)负荷时，变形应不大于0.25mm。

5.1.3.3 固定冲击面的结构架应有足够的强度，冲击时不得有明显位移。

5.1.3.4 固定冲击面的结构架应安装制动装置以防止台车二次冲击。

#### 5.1.4 脉冲程序装置

隔板或冲击面上应安装脉冲程序装置，这种装置可采用液压、弹簧或缓冲材料等形式。

### 5.2 水平冲击试验机

水平冲击试验机由钢轨道、台车、冲击面和脉冲程序装置组成。

#### 5.2.1 钢轨道

两根平直钢轨，固定在水平面上，轨道表面保持清洁、光滑。

#### 5.2.2 台车

应有驱动台车运动的装置。此种装置可采用液压、气动、机械牵引等形式，能够控制台车的冲击速度，使其能以预定的速度进行冲击。台车还应满足本标准中5.1.2.1~5.1.2.3和5.1.2.6的规定。

#### 5.2.3 冲击面

5.2.3.1 冲击面安装在轨道末端，其冲击表面与台车运动方向成 $90^\circ \pm 1^\circ$ 。

5.2.3.2 冲击面和固定冲击面的结构架应满足本标准中5.1.3.2~5.1.3.3的规定，并有防止二次冲击的装置。

#### 5.2.4 脉冲程序装置

应符合本标准中5.1.4的规定。

### 5.3 吊摆冲击试验机

用于本试验的吊摆冲击试验机由悬吊装置、冲击面和脉冲程序装置组成。

#### 5.3.1 悬吊装置

悬吊装置除应满足GB 4857.11中2.2.1条的要求外，还应在台板的台面上，装有一直立隔板，对台面及隔板的要求应符合本标准中5.1.2.1~5.1.2.4的规定。

#### 5.3.2 冲击面

冲击面应垂直于水平面。冲击面的表面硬度和结构架强度等，应符合本标准中5.1.3.2~5.1.3.3的规定。

### 5.3.3 脉冲程序装置

应符合本标准中5.1.4的规定。

### 5.4 止回载荷装置

5.4.1 可采用特殊的止回载荷装置提供一个适当的止回载荷（参见附录A），也可以采用与试验样品相同的包装件作为止回载荷装置。

5.4.2 应规定每一个试验过程中止回载荷装量的重量和摩擦特点。

5.4.3 止回载荷装置和试验样品相接触面的面积应相等。

### 5.5 测试系统

5.5.1 测试系统由加速度传感器、信号放大器、显示和记录装置组成。要求能显示并记录试验样品所承受冲击加速度-时间历程。

5.5.2 测试系统要有足够的加速度量程，在任何冲击点上不得出现过载现象。

5.5.3 测试系统要有足够的频率响应，在测量范围内，测试仪器的精度应在 $\pm 2\%$ 之内，测试系统的各项技术指标应符合有关规定。

### 5.6 试验设备的校正

试验机及测试系统应全部进行校正，保证试验精度。

## 6 试验程序

### 6.1 试验样品的准备

按GB 4857.1的要求准备试验样品。

### 6.2 试验样品各部位的编号

按GB 3538的要求对试验样品各部位进行编号。

### 6.3 试验样品的预处理

按GB 4857.2的要求选定一种条件对试验样品进行温湿度预处理。

### 6.4 试验时的温湿度条件

试验时，试验场所的温湿度条件应尽量接近预处理时的温湿度条件，或在试验样品离开预处理条件5 min之内开始试验。

当流通过程中的气候条件危及包装材料及其使用性能时，试验应在与预处理相同的温湿度条件下进行。

### 6.5 试验步骤

6.5.1 记录试验时试验场所的温度和相对湿度。

6.5.2 将试验样品放置在台车（斜面冲击试验机、水平冲击试验机）或台板（吊摆试验机）的轴向中心位置上，接受冲击的面或棱稳定地靠着隔板。止回载荷装置放在试验样品的后部，紧靠着试验样品。

注：如果试验样品为托盘包装时，则不必附加止回载荷装置。

6.5.2.1 试验样品进行面冲击时，其冲击表面与隔板之间的夹角应不大于 $2^\circ$ 。

6.5.2.2 试验样品进行棱冲击时，其冲击棱与隔板之间的夹角应不大于 $2^\circ$ 。如试验样品为平行六面体，则应使组成该棱的两个面中的一个面与隔板面的夹角为预定角，其角度误差不大于 $\pm 5^\circ$ 。或在预定角的 $\pm 10\%$ 以内（两者取较大值）。

6.5.3 根据要求的冲击加速度值，冲击波形和持续时间选择合适的脉冲程序装置，按预定的冲击速度进行冲击。冲击速度误差应不大于预定水平冲击速度的 $\pm 5\%$ 。

6.5.4 试验后按有关标准规定检查包装及内装物的损坏情况。并分析试验结果。

## 7 试验报告

试验报告应包括下列内容：

a. 试验样品的数量；

- b. 详细说明包装容器的外部尺寸，结构和材料规格，附件、衬垫、支撑物、固定方式、封口、捆扎状态及其他防护措施；
- c. 内装物的名称、规格、型号、数量、性能等，如果使用模拟物，应加以说明；
- d. 试验样品的内装物质量，以千克计；
- e. 预处理时的温度，相对湿度和时间；
- f. 试验场所的温度和相对湿度；
- g. 试验所用设备，仪器类型；
- h. 试验时，试验样品的预定状态；
- i. 试验样品，试验顺序和试验次数；
- j. 冲击速度、冲击加速度、冲击波形、脉冲持续时间及止回载荷装置与台面的摩擦情况；
- k. 脉冲程序装置形式；
- l. 记录试验结果，并提出分析报告；
- m. 说明所用试验方法与本标准的差异；
- n. 试验日期、试验人员签字、试验单位盖章。

**附录 A**  
**止回载荷的确定**  
(参考件)

**A 1** 止回载荷装置的重量由运输工具的性能和运输环境条件决定。

**A 2** 如果包装件为均质，一个特定的载荷装置减速产生的力与该载荷装置的质量成正比。实际上，在正常情况下这个相互关系可以以公式 (A 1) 表达：

$$P = \rho g F \dots\dots\dots (A 1)$$

式中：P——止回载荷装置对试验样品单位面积上的挤压力，Pa；

ρ——试验样品密度，kg/m<sup>3</sup>；

g——重力加速度，9.8 m/s<sup>2</sup>；

F——比例因子，m。

比例因子 F 决定于车辆牵引装置，脉冲持续时间和包装件与车厢地板面的摩擦系数，经验上，取 F = 0.89 m。在无特殊要求的条件下，止回载荷装置的重量可由下面的经验公式 (A 2) 决定：

$$W = \frac{W_p F}{L} \dots\dots\dots (A 2)$$

式中：W——止回载荷装置重量，kg；

W<sub>p</sub>——试验样品重量，kg；

L——试验样品在平行冲击方向的长度，m。

**A 3** 如果用斜面冲击试验机做试验，为适应非水平面，止回载荷装置重量应适当减少。

**附录 B**  
**试验强度值的选择**  
(参考件)

按本标准要求进行试验的试验样品数量、试验顺序、试验次数及冲击速度、脉冲持续时间等由试验目的、内装物特点、运输装卸环境条件等因素决定，如无特殊规定，可参考 GB 4857.11 附录 A 中 A 1 ~ A 4 条，也可参照下述内容：

**B 1** 冲击速度变化在 0.5 ~ 5.0 m/s 范围内选择。对于公路运输，其冲击速度基本值为 1.5 m/s；对于铁路运输其冲击速度基本值为 1.8 m/s。

**B 2** 在铁路运输中，其冲击加速度一般在 0.1 ~ 6 g 范围内变化，最大可达 18 g。脉冲持续时间从几毫秒到 300 ms。

**B 3** 在公路运输中，其冲击加速度一般在 0.1 ~ 15 g 范围内变化，脉冲持续时间从 40 ms ~ 800 ms，有时可达 1 s。

**B 4** 当托盘包装用叉车装卸时，托盘包装将经受水平冲击力的作用。最大冲击强度为 10 g、50 ms 和 40 g、10 ms 的脉冲。

**B 5** 对于四面均能插入的托盘，试验时，托盘应旋转 90° 在第二面上也需进行水平冲击试验。

**B 6** 包装件在运输中可能经受的冲击次数应视具体流通环境而定。一般冲击次数为 2 ~ 15 次。如果需要，建议进行一系列较低值冲击试验或一系列逐步增加冲击强度的试验，而不是进行单一的高值冲击试验。这种试验可在二个冲击值之间分出损坏点。

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部机械标准化研究所、兰州铁道学院负责起草。

本标准主要起草人黄雪、郑百哲、王耀庭、梅冬初、熊才起、赵丽君、冯慎林、铁元喜。