

ISTA3 系列  
综合模拟性能  
试验程序

版本日期  
最新技术修订  
2012 年 11 月

最新编辑修订  
2013 年 1 月

程序修订和版本  
日期清单请登陆  
[www.ista.org](http://www.ista.org)

**ISTA, Distributing Confidence, Worldwide™**

ISTA 3系列属于高级试验程序，用于：

- 检验包装和产品抵抗运输危害的能力；
- 利用综合模拟的试验方法再现运输危害；
- 可能与运输公司的包装规则不一致；

恰当地应用ISTA 试验程序将获得下列明显的收益：

- 缩短产品上市时间；
- 增强产品投放市场的信心；
- 减少产品破损；
- 平衡流通成本；
- 使客户满意并扩大市场占有率。

试验程序分为3部分：概述，试验和报告

- 概述部分 提供试验前所需的基本知识；
- 试验部分 为实验室测试提供具体的指导；
- 报告部分 列出向 ISTA 提交试验报告所需要记录的数据。

ISTA 试验程序使用两套计量单位：国际单位制（SI）或英制（in-lb）。英制单位后的括号内标注国际单位或是分别用两种单位加以标注。

本试验程序中所使用的单位和符号：

项目	国际制单位和符号	英制单位和符号
质量	kg 或 g	lb
尺寸	m 或 mm	ft或in
体积	cm <sup>3</sup>	in <sup>3</sup>
密度	kg/m <sup>3</sup>	lb/in <sup>3</sup>
温度	°C	°F

- 任一单位制都可作为测量的标准单位，但是，选择使用的单位制必须在试验中保持一致，单位换算至两位有效数字，而且两套单位制的换算结果不完全相等。

**重要事项：**

开始试验前，必须阅读及理解此试验程序的全部内容。

## 前言

3B 试验程序是对用卡车运输系统运输的包装件进行综合模拟测试的试验程序。被运输的包装件是不同类型的，通常也来自不同的托运商，被混装在一起运往不同的目的地。这种运输类型被称作 LTL（零担货物运输）。3B 项目适用于 4 种不同类型的包装，它们是 LTL 运输中常见的类型，具体描述见下：

**包装类型**

- **标准型**, 200 lb (91 kg) 或以下, 包括长条包装和扁平包装
- **标准型**, 超过 over 200 lb (91 kg), 包括长条包装和扁平包装
- **圆柱型**, 包括长条包装
- **带托盘或带滑片型** - 单个容器、散装容器、或集装载荷放在一个或连接在一个平台上, 可以用叉车搬运。

**定义**

- **长条包装或者圆筒包装**
  - 一个标准型包装或圆柱型包装, 它们的最长边尺寸是 36 in (910 mm) 或者更长, 并且
  - 包装的其他尺寸 (或者圆筒包装的直径) 均不超过最长边的 20%
- **扁平包装**
  - 一个标准型包装, 它的最短边尺寸不超过 8 in (200 mm), 并且
  - 另一个最长边尺寸至少是最短边尺寸的 4 倍, 并且
  - 体积至少是 800 in<sup>3</sup> (13,000 cm<sup>3</sup>)
- **非刚性容器**
  - 任何一个标准型 (不考虑重量) 或带托盘或滑片的容器, 它的外包装可能不能够提供足够的保护, 抵御集中的低水平冲击, 或者
  - 外包装跨度大, 且无支撑, 或者
  - 外包装, 使用收缩或缠绕膜包装, 或使用微瓦楞或轻型瓦楞纸板包装, 或使用纸或类似的轻型材料缠绕的包装等, 或者
  - 外包装壁是直接和产品接触

**注意:** 既属于扁平件又属于长条件的包装件, 应按照长条件包装件的试验项目测试。

**一般情况下**

- 测试可以用来评价一个包装件的保护性能, 包括振动、冲击和零担运输中搬运和运输过程中常发生的其它危险因素。
- 试验等级都以综合数据为基础, 可能无法代表某些特定的运输系统。
- 包装和产品作为一个整体, 不能单独考核;
- 可能不包括某些运输条件, 如潮湿, 气压或非正常搬运作业。

根据包装件的流通环境或试验目的, 可以选用其他 ISTA 试验程序。

其他试验程序, 请参考《ISTA 试验程序和方案选择与应用指南》。

**注意:**

通过了本试验程序的危险品包装并不一定满足国际、国家或其他危险品货物运输的相关法规的要求。**本试验程序不能替代**联合国和 / 或其他有关危险品运输标准要求, 但可作为其附加试验项目。

## 范围

3B 试验程序是对用卡车运输系统运输的包装件进行综合模拟测试的试验项目。被运输的包装件是不同类型的，通常也来自不同的托运商，被混装在一起运往不同的目的地。

## 产品、包装可接受的破损限度

托运方在试验前需确定下列几点：

- 产品破损包括哪些方面；
- 产品允许的破损限度；
- 产品在试验后的检查方法；
- 试验后可接受的包装破损限度。

试验中的其他信息，请参考《ISTA 试验程序和方案选择与应用指南》。

## 样品

试验样品应是未经试验的真实的包装和产品，若没有真实的包装或产品，替代品应尽可能和实际包装或产品一致。

此试验程序需要一个样品  
为了更好地确定包装件的性能

- 要求执行本试验程序一次，
- 推荐执行本试验程序五次或更多次，每次试验均使用新样品。

重复性试验，请参见《ISTA试验程序和方案选择与应用指南》。

**注意：**

为保证试验样品状态完好，运送到ISTA认证实验室的产品和包装必须是：

- 过度包装，
- 到达实验室后更换新包装。

**注意：**

本项目中的托盘或滑片的类型和状态应该是被检包装件实际使用的典型。

**注意：**

有时微小的差异会导致明显的性能变化，因此应详细记录产品和包装的外形、材料和结构。建议以图文方式进行详细记录。

## 克重

**瓦楞纸板克重**

若外包装是瓦楞纸箱，建议确定并记录纸 / 纸板的克重。因为纸箱的克重比边压强度和耐破强度更加直观表明包装质量。

有关纸箱基本克重确定和记录的详细信息请参考《ISTA 试验程序和方案选择与应用指南》。

每个试验样品必须按照下表所示顺序进行试验:

试验顺序  
标准型,  
200 lb (91 kg)  
或以下

### 3B – 标准型, 200 lb (91 kg) 或以下

试验顺序	试验类型	试验项目	试验参数	ISTA 认证
1	温湿度预处理 试验单元 1	温湿度试验	实验室温湿度	必选
2	温湿度处理 试验单元 1	可控温湿度试验	温湿度从表格中选择	可选
3	冲击 试验单元 2	倾翻试验	倾翻角度 22°	需要包装高度≥48 in. (1.2 m) 并且重量≥100 lb. (45 kg) 并且任一基座 的长或宽< 高度的 1/2; <b>或者</b> 包装高度 ≥ 30 in. (760 mm) 并且垂直方 向的重心高度 > 包 装高度的1/2
4	冲击 试验单元 3	跌落试验	6 次跌落-根据包装件 质量确定跌落高度	必选
5	垂直振动 试验单元 7	随机振动试验 带顶部荷载	G <sub>rms</sub> 等级 0.54	必选
6	冲击 试验单元 10	集中冲击试验	冲击块自由跌落, 或导 向跌落, 或吊摆冲击 15 in (380 mm)	只有非刚性容器 时, 必选
7	冲击 试验单元 11	跌落试验	6 次跌落-根据包装件质 量确定跌落高度	必选
8	冲击 试验单元 16	旋转跌落试验	1 次跌落	只有长条形包装 时, 必选
9	冲击 试验单元 17	架桥冲击试验	危险物跌落高度 16 in (410 mm)	只有长条形包装 时, 必选
10	冲击 试验单元 16	旋转跌落试验	2 次跌落	只有扁平形包装 时, 必选
11	冲击 试验单元 18	集中冲击试验	危险物跌落高度 16 in (410 mm)	只有扁平形包装 时, 必选

试验顺序  
标准型,  
200 lb (91 kg)以上

## 3B – 标准型, 200 lb (91 kg)以上

试验顺序	试验类型	试验项目	试验参数	ISTA 认证
1	温湿度预处理 试验单元 1	温湿度试验	实验室温湿度	必选
2	温湿度处理 试验单元 1	可控温湿度试验	温湿度从表格中选择	可选
3	冲击 试验单元 2	倾翻试验	倾翻角度 22°	需要包装高度≥48 in. (1.2 m) 并且重量≥100 lb. (45 kg) 并且任一基座 长或宽< 高度的½; <b>或者</b> 包装高度 ≥ 30 in. (760 mm) 并且垂直方 向的重心高度> 包装 高度的½
4	冲击 试验单元 5	旋转跌落试验	9 in. (230 mm) 旋转棱和角跌落	必选
5	冲击 试验单元 6	斜面或水平冲击, 可选跌落	48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec) 冲击或 3 in. (76 mm) 跌落	必选
6	垂直振动 试验单元 7	随机振动试验 带顶部荷载	G <sub>rms</sub> 等级 0.54	必选
7	冲击 试验单元 10	集中冲击试验	冲击块自由跌落, 或导 向跌落, 或吊摆冲击 15 in (380 mm)	只有非刚性容器 时, 必选
8	冲击 试验单元 13	旋转跌落试验	9 in. (230 mm) 旋转棱和角跌落	必选
9	冲击 试验单元 14	斜面或水平冲击, 可选跌落	48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec) 冲击或 3 in. (76 mm) 跌落	必选
10	冲击 试验单元 16	旋转跌落试验	1 次跌落	只有长条形包装 时, 必选
11	冲击 试验单元 17	架桥冲击试验	危险物跌落高度 16 in (410 mm)	只有长条形包装 时, 必选
12	冲击 试验单元 16	旋转跌落试验	2 次跌落	只有扁平形包装 时, 必选
13	冲击 试验单元 18	集中冲击试验	危险物跌落高度 16 in (410 mm)	只有扁平形包装 时, 必选

## 3B - 圆柱型

试验顺序	试验类型	试验项目	试验参数	ISTA 认证
1	温湿度预处理 试验单元 1	温湿度试验	实验室温湿度	必选
2	温湿度处理 试验单元 1	可控温湿度试验	温湿度从表格中选择	可选
3	冲击 试验单元 4	跌落试验	6 次跌落-根据包装件 质量确定跌落高度	必选
4	垂直振动 试验单元 8	随机振动试验 带或不带 顶部荷载	G <sub>rms</sub> 等级 0.54	必选
5	冲击 试验单元 12	跌落试验	5 次跌落-根据包装件质 量确定跌落高度	必选
6	冲击 试验单元 12	危险物冲击试验	1 次跌落-根据包装件质 量确定跌落高度	
7	冲击 试验单元 16	旋转跌落试验	1 次跌落	只有长条圆柱体时, 必选
8	冲击 试验单元 17	架桥冲击试验	危险物跌落高度 16 in (410 mm)	只有长条圆柱体时, 必选

## 3B – 带托盘或者带滑片的

试验顺序	试验类型	试验项目	试验参数	ISTA 认证
1	温湿度预处理 试验单元 1	温湿度试验	实验室温湿度	必选
2	温湿度处理 试验单元 1	可控温湿度试验	温湿度从表格中选择	可选
3	冲击 试验单元 2	倾翻试验	倾翻角度 22°	需要带托盘或滑片的 装载物高度≥30 in. (760 mm)并且 并且垂直方向的重心 高度>最小的长或宽
4	冲击 试验单元 5	旋转跌落试验	旋转棱和角跌落 根据包装件质量确定跌 落高度	必选
5	冲击 试验单元 6	斜面或水平冲击, 可选跌落	48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec) 冲击或者 3 in. (76 mm) 跌落	必选
6	垂直振动 试验单元 9	随机振动试验 带顶部荷载	G <sub>rms</sub> 等级 0.54	必选
7	冲击 试验单元 10	集中冲击试验	冲击块自由跌落, 或 导向跌落, 或吊摆冲 击 15 in (380 mm)	只有非刚性容器 时, 必选
8	冲击 试验单元 15	叉车搬运	平推和旋转试验	必选
9	冲击 试验单元 15	叉车搬运	提升推拉试验	必选
10	冲击 试验单元 15	叉车搬运	提升旋转试验	必选
11	冲击 试验单元 15	叉车搬运	搬运过程中的载荷稳定 性试验	必选
12	冲击 试验单元 13	旋转跌落试验	旋转棱和角跌落 根据包装件质量确定跌 落高度	必选
13	冲击 试验单元 14	斜面或水平冲击, 可选跌落	48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec)冲击或者 3 in. (76 mm) 跌落	必选

设备要求  
温湿度处理

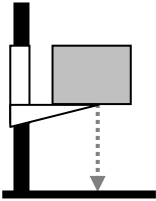
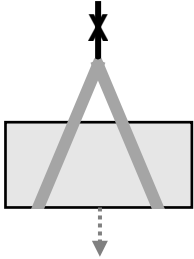
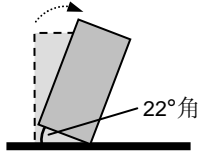
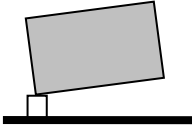
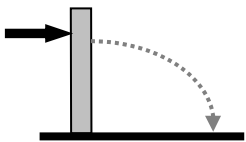
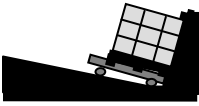

温湿度处理:

- 湿度记录仪器要符合ISO 2233或ASTM D 4332的要求。
- 温度记录仪器要符合ISO 2233或ASTM D 4332的要求。

可选温湿度处理:

- 试验箱和控制仪器要符合 ISO 2233 或 ASTM D 4332 的要求。

设备要求  
冲击

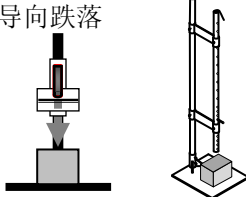
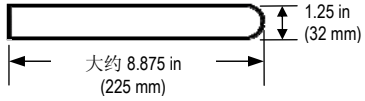
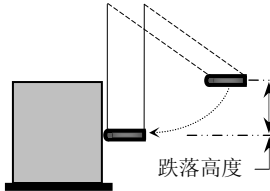
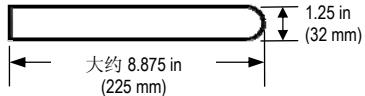
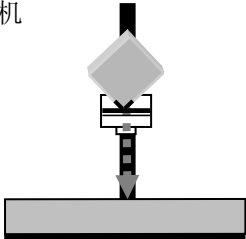
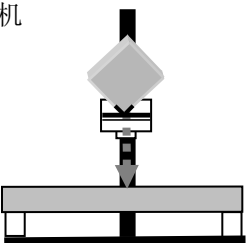
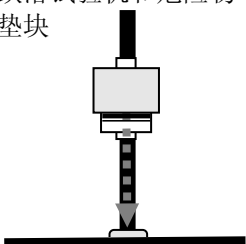
冲击试验类型	试验设备	设备要求	附属装置
跌落试验	跌落试验机 	ASTM D 5276 或 ISO 2248	
跌落试验 (可选)	脱落吊钩试验机 	ASTM D 5276 或 ISO 2248	
倾翻试验	 22°角	ASTM D 6179 或 ISO 2876	
旋转棱和旋转角跌落试验	1) 支撑垫块 	ASTM D 6179 或 ISO 2876	<b>支撑垫块</b> 高度和宽度为 3.5 in-4.0in (90mm-100mm)，长度要比被垫 起的包装件最长棱长出 8in (200mm)。
倾翻试验		ASTM D 6179 或 ISO 2876	
冲击试验 (可选)	斜面  水平 	ASTM D 880 或 ASTM D 4003 或 ISO 2244	

接下页



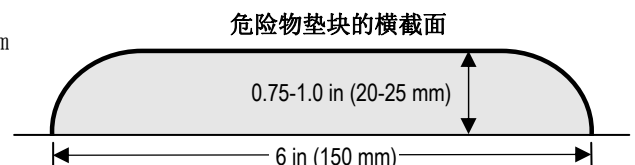
承上页

设备要求  
振动  
(继续)

冲击试验类型	试验设备	设备要求	附属装置
集中冲击试验	冲击块的自由跌落或 导向跌落 	ASTM D 6344, 除了冲击块必须大约为 8.875 in (225 mm)长, 直径 1.25 in (32 mm), 总重量 3 lb (1.4 kg)。	<b>冲击块:</b> 总重量: 3 lb (1.4 kg)。见 ASTM D 6344 的其它信息。 
集中冲击试验 (可选)	冲击块的吊摆冲击  跌落高度	ASTM D 6344, 除了冲击块必须大约为 8.875 in (225 mm)长, 直径 1.25 in (32 mm), 总重量 3 lb (1.4 kg)。	<b>冲击块:</b> 总重量: 3 lb (1.4 kg)。见 ASTM D 6344 的其它信息。 
集中棱冲击试验	带危险物的跌落试验机 		<b>集中棱危险物:</b> 尺寸: 12 in × 12 in × 12 in (305 mm × 305 mm × 305 mm), 硬木箱的总重为 9.0 lb (4.1 kg), 至少要将一个底棱用角铁包裹, 木箱内填充沙袋, 并固定。
桥架冲击试验	危险物自由跌落试验机 	ASTM D 5265 不包括危险物 (冲击物)	<b>集中棱危险物和垫块:</b> 危险物见上述描述。 垫块的高度和宽度为 3.5 in-4.0 in (90 mm-100 mm), 长度要比包装件被垫起的最长棱至少长 8.0 in (200 mm)。
危险物跌落试验	跌落试验机和危险物垫块 		<b>危险物垫块:</b> 详见下

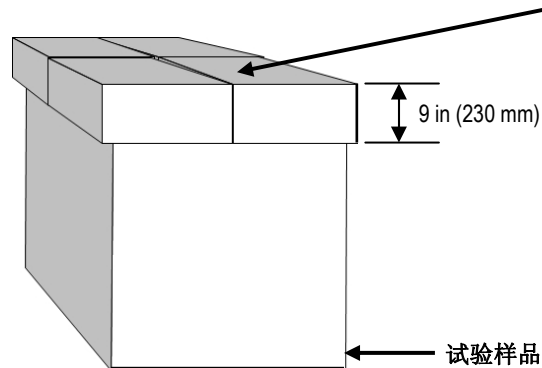
**危险物垫块**

垫块的材质为硬木或金属, 高度为 0.75 in-1.0 in (20 mm-25 mm), 宽度为 6.0 in (150 mm)。垫块长度应当比被冲击的包装件最长棱至少长 8.0 in (200 mm), 垫块顶面的长棱倒圆角, 圆角半径为垫块高度。



设备要求  
振动

- 垂直随机振动试验设备应当符合 ASTM D 4728 或 ISO 13355 的要求。
- 顶部载荷装置描述和图示如下：
  - 一个坚固的硬纸板箱或者类似容器，高度为 9 in (230 mm)，最小厚度为 0.75 in (20 mm) 胶合板装载板遮盖整个内底面。
  - 按要求增加配重，使顶部载荷的重量均匀分布在内。
  - 将剩余空间填充好，使配重各就各位不再装载中移动或跳起。
  - 底面尺寸（长度和宽度）至少比测试样品的顶面尺寸大【最少每边大出 1 in (25 mm)】，但是又不能超出 6 in (150 mm)【最多每边大出 3 in (76 mm)】。
- 如果试验样品的顶面尺寸中有一个超出了 18 in (460 mm)，顶部载荷装置必须分成 2 个独立相等的部分，如果试验样品的顶面两个尺寸均超出了 18 in (460 mm)，顶部载荷装置必须分成 4 个独立相等的部分：



## 顶部载荷装置 (4 个)

- 如果试验样品顶面的两个边都是 18 in (460 mm) 或以下，用一个完整的装置。
- 如果试验样品顶面的一个边超过了 18 in (460 mm)，将装置分成两个相等的部分。将载荷装置延长边一分为二。
- 如果试验样品顶面的两个尺寸超过 18 in (460 mm)，将装置分为 4 个相等部分。


顶部载荷模拟了在内部高度为 108 in (2.7 m) 的零担货物拖车里，底部包装件上面 6 lb/ft<sup>3</sup> (0.0035 lb/in<sup>3</sup>) (96 kg/m<sup>3</sup>) 的混装货物的压力效果。此载荷密度经过了验证，该验证能够将实验室危害和实际运输危害相关联。

- 必须采用一定的方法，保持试验样品上的顶部载荷装置的同轴性（圆柱堆叠卡具、样品与载荷用缠绕膜缠绕，等等），但不能限制样品和顶部载荷的垂直移动。
- 必须采用一定的方法，防止试验样品从振动台掉落，但不能限制样品的垂直移动。

设备要求  
其它

## 叉车搬运是试验

- 叉车必须有足够的搬运试验样品，并且满足以下要求。
- 叉车搬运路线在后面有叙述。

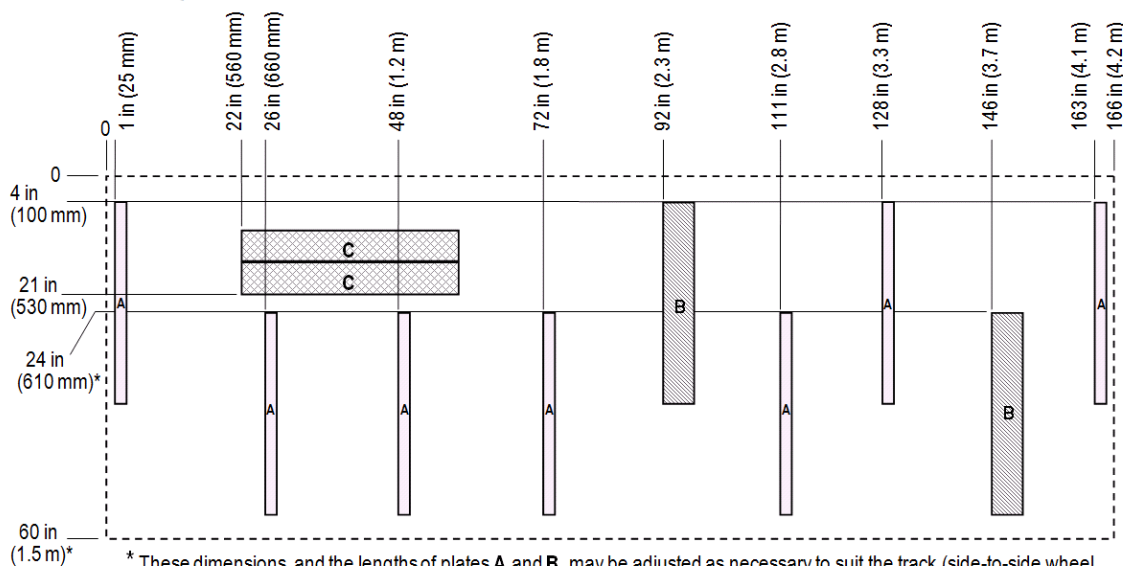
试验类型	试验设备	设备要求	附属装置
叉车搬运	叉车 	ASTM D 6055 或 ISO 10531	搬运路线 见后页

设备要求  
其它  
(继续)

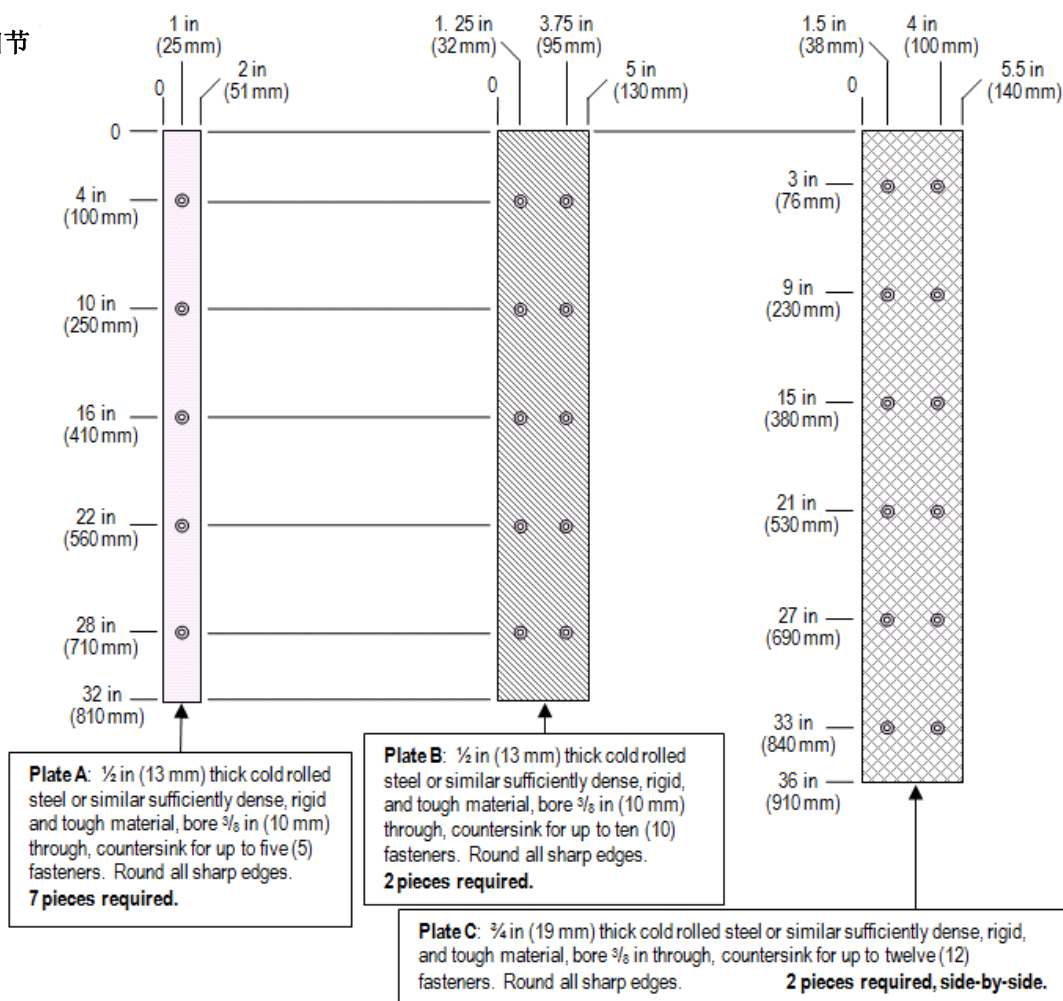
叉车搬运路线

搬运路线由 10 或 11 个平板组成（平板 C 可以拼成 1 个），平板由钢或类似密度的、坚硬结实材料构成，如下图所示固定，防止测试过程中发生移动。平板在制作和固定上可以存在差异，但是要保证平板厚度和设计符合下图要求，并且平板在使用过程中不能移动。平板宽度和长度尺寸可以有细微差别。典型搬运路线中的平板细节在设计图中，可以直接使用或者作为指导。

**注意：**在搬运路线设计图中，要求有足够大的空间摆放试验样品、叉车移动、加速、走路线、停车等等。更多细节见试验项目 15，第 4 步，顺序 3。

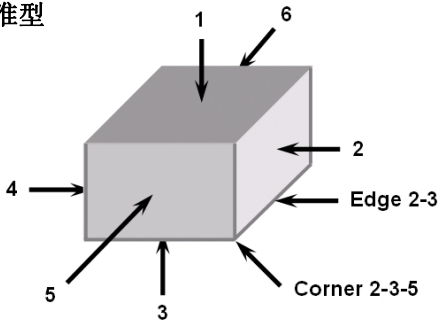
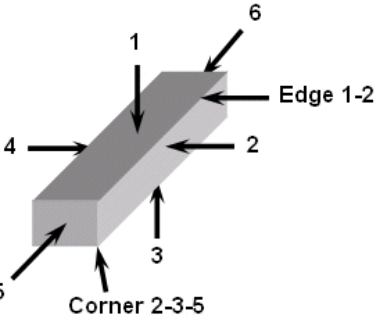
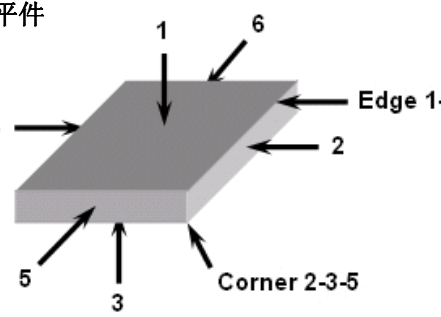
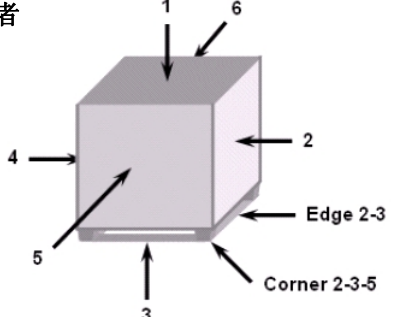
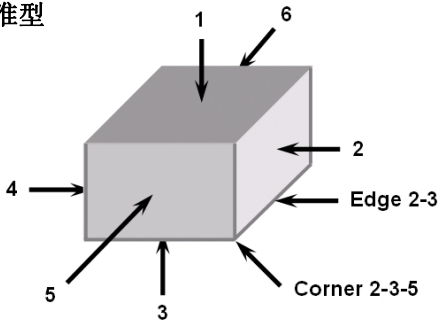
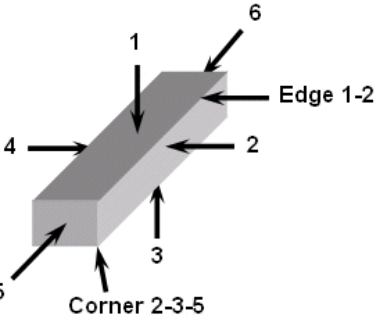
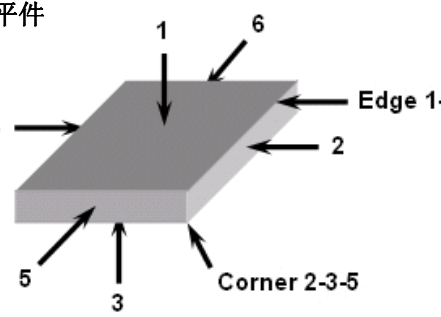
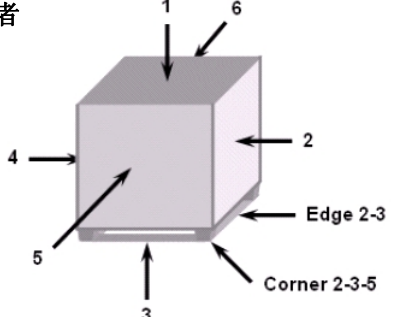
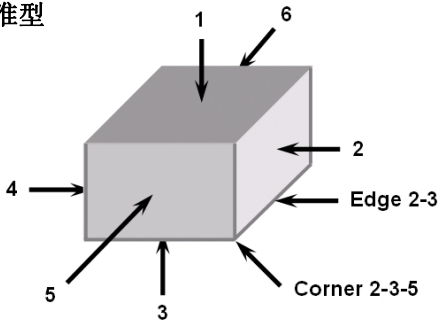
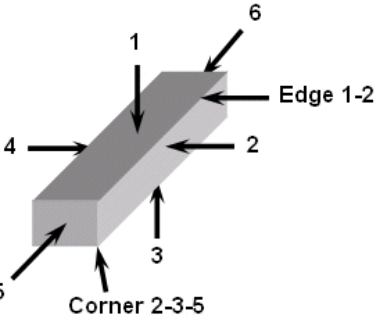
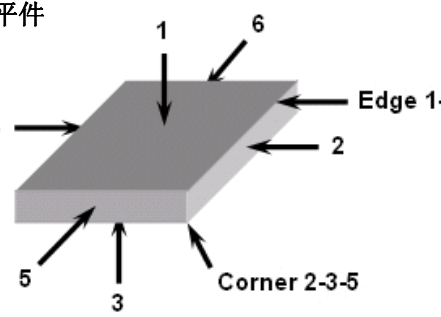
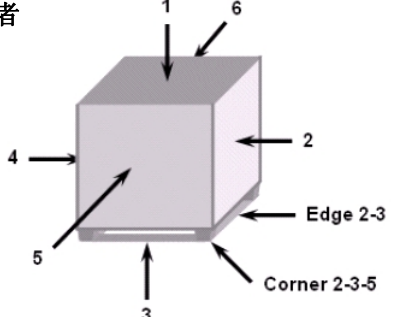


平板细节



标示  
面、棱、角  
(试验样品  
部位)

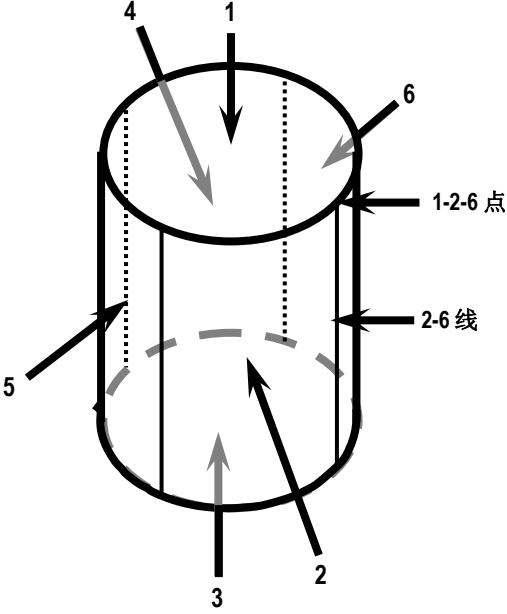
试验前通过下面的程序标示样品的面、棱、角(或其它部位)

步骤	操作								
1	<p><b>放置包装件使包装按照预计的运输方向摆放。</b></p> <p>如果有足够的理由,使包装不按照预计的运输方向放置来标示面、棱、角(试验样品部位),那么必须在试验报名中写明。在有些情况下,包装更适合以最稳当的方式放置(和实际的运输方向不一致),或者用不同的部位标示法标示后做多次试验。</p>								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>如果试验样品是……</th> <th>那么……</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仅有六个面(2个端面、2个侧面、顶面和底面)的标准型、长条件、扁平件、带托盘或滑片的包装件</td> <td>旋转试验样品,最小面应面向标注人员。如果包装件的一端明显偏重,那么最重一端的最小面面向标注人员。进行步骤2。</td> </tr> <tr> <td>多于或少于6个面的标准型、长条件、扁平件包装件</td> <td>确定标示每个面、棱、角或其它部位的方法,并加以图示。</td> </tr> <tr> <td>圆筒或桶</td> <td>进行步骤3。</td> </tr> </tbody> </table>	如果试验样品是……	那么……	仅有六个面(2个端面、2个侧面、顶面和底面)的标准型、长条件、扁平件、带托盘或滑片的包装件	旋转试验样品,最小面应面向标注人员。如果包装件的一端明显偏重,那么最重一端的最小面面向标注人员。进行步骤2。	多于或少于6个面的标准型、长条件、扁平件包装件	确定标示每个面、棱、角或其它部位的方法,并加以图示。	圆筒或桶	进行步骤3。
如果试验样品是……	那么……								
仅有六个面(2个端面、2个侧面、顶面和底面)的标准型、长条件、扁平件、带托盘或滑片的包装件	旋转试验样品,最小面应面向标注人员。如果包装件的一端明显偏重,那么最重一端的最小面面向标注人员。进行步骤2。								
多于或少于6个面的标准型、长条件、扁平件包装件	确定标示每个面、棱、角或其它部位的方法,并加以图示。								
圆筒或桶	进行步骤3。								
2	<table border="1"> <tbody> <tr> <td> <p><b>标准型</b></p>  </td> <td> <p><b>长条件</b></p>  </td> </tr> <tr> <td> <p><b>扁平件</b></p>  </td> <td> <p><b>带托盘或者滑片</b></p>  </td> </tr> </tbody> </table> <p>根据图示标示各面。 用两个面的编号标示棱,例如1—2棱,就是1面和2面组成的棱。 用三个面的编号标示角,例如2—3—5角就是2面、3面和5面组成的角。 标示内装物的方向。</p>	<p><b>标准型</b></p> 	<p><b>长条件</b></p> 	<p><b>扁平件</b></p> 	<p><b>带托盘或者滑片</b></p> 				
<p><b>标准型</b></p> 	<p><b>长条件</b></p> 								
<p><b>扁平件</b></p> 	<p><b>带托盘或者滑片</b></p> 								

接下页

承上页

标示  
面、棱、角  
(试验样品  
部位)  
(继续)

步骤	操作
3	<p><b>圆筒或桶</b></p> <p>如图，顶面和底面分别标识为1面和3面。</p> <p>四等分容器顶面或底面的周长，画出柱体包装件的四等分线，并标识出4个面。面与面的交界标识为线。</p> <p>根据面和线的编号标示顶面或底面边沿上的点。例如：2-6线就是面2和面6的交界线。</p> <p>如果柱体包装件的侧壁有1个以上的接缝，将其中一条接缝标识为2-6线。</p> <p>根据面和线的编号标示顶面或底面边沿上的点。例如：点1-2-6是由1面和2-6线组成的。</p> 

包装件的  
质量和尺寸

你需要了解包装件的：

- 毛重 (kg 或 lb) ；
- 外尺寸：长，宽，高 (L x W x H) 单位 in (mm 或 m) 。

### 温湿度处理 要求

温湿度预处理要求：

包装件在试验前应在实验室自然温湿度条件下至少放置 12 个小时。

**可选择的温湿度处理要求**（在必选的温湿度预处理之后进行）：

为了恰当地判定包装件在预设的温湿度条件下的性能状态，并且已知产品在极端的温湿度条件下可能会损坏，那么：

- **要求** 按照最高的温湿度条件进行测试；但是
- **推荐** 按照最高和最低的温湿度条件进行测试。

按照下表所列的一项或多项温湿度条件处理包装件。最好的方法是直接在温湿度环境下进行所有的试验。如果无法实现，那么在温湿度处理完成后立即进行运输试验。

如果选择多个温湿度处理条件，要按照确定的顺序依次完成每一个温湿度处理试验。

预期条件	时间 h	温度 [ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 4^{\circ}\text{F}$ )]	湿度%
极端寒冷 不控制相对湿度	72	-29°C (-20°F)	不控制相对湿度
寒冷、潮湿	72	5°C (40°F)	相对湿度 85% $\pm 5\%$
标准温湿度	72	23°C (73°F)	相对湿度 50% $\pm 5\%$
湿热	72	38°C (100°F)	相对湿度 85% $\pm 5\%$
湿热 然后 极热，中等相对湿度	72 然后 6	38°C (100°F) 然后 60°C (140°F)	相对湿度 85% $\pm 5\%$ 然后 30% $\pm 5\%$
高温 不控制相对湿度	72	50°C (120°F)	不控制相对湿度
极端干热	72	60°C (140°F)	相对湿度 15% $\pm 5\%$
严寒 不控制相对湿度	72	-18°C (0°F)	不控制相对湿度
用户自定义上限	72	基于已知条件	已知条件
用户自定义下限	72	基于已知条件	已知条件
用户自定义循环条件	72	基于已知条件	已知条件

### 冲击试验要求

**防止包装件在跌落试验之后发生二次冲击**

参照《ISTA 试验程序和方案选择与应用指南》的推荐方法、注意事项和文件要求。

接下页



承上页

冲击试验要求  
(继续)**倾斜/倾翻试验**

- 倾斜/倾翻试验是两种试验的组合（倾翻试验和倾斜试验）。首先将试验样品从垂直方向倾斜 22°角。如果试验样品在未达到 22°角时发生了倾翻，那么就让样品顺势倒下。如果样品在 22°角时没有倾翻，那么将样品慢慢恢复至直立状态。所有预期不稳定的方向都要进行上述试验。

**斜面或水平冲击**

- 冲击试验可以用斜面冲击机或者水平冲击机（或者跌落机，如果可行、适合）。如果使用斜面冲击机，最小冲击速度要求为 48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec)。如果使用水平冲击机，最小速度变化要求为 48 in/sec (4 ft/sec)(1.2 m/sec)并且冲击必须是 10 毫秒半正弦。
- 如果冲击试验中的速度没有达到最小值，那么要重复进行试验，直到速度达到最小值为止。

包装件试验方向和振动试验轴向的数量：

包装件种类	轴向/方向数量
标准	3
圆柱型	2
带托盘或者滑片的	1

振动试验要求

**确定振动顶部载荷**

- 首先，通过下面的**整体理论顶部载荷表**，计算理论上的顶部载荷。
- 然后，从下页中的**顶部载荷装置的组成部分表**中确定装置的数量。
- 最后，进入下页的**顶部载荷装置重量确定表**中，确定要采用的顶部载荷的实际重量。

注意：包装件尺寸和振动方向的不同会要求采用不同的顶部载荷。

限制条件：

- 如果包装件垂直尺寸是 72 in (1.8 m) 或者更多，那么在这个方向上的振动就不需要顶部载荷了。
- 不论根据下班的计算结果如何，最大的顶部载荷值是 600 lb (272 kg)。

整体理论顶部载荷			
整体理论顶部载荷公式		英制单位 (in), 载荷结果 lb	公制单位 (m), 载荷结果 kg
当 3 面向下的理论顶部载荷		$(108 - H) \times L \times W \times 0.0035$	$(2.7 - H) \times L \times W \times 96$
当 4 面向下的理论顶部载荷		$(108 - W) \times L \times H \times 0.0035$	$(2.7 - W) \times L \times H \times 96$
当 6 面向下的理论顶部载荷		$(108 - L) \times W \times H \times 0.0035$	$(2.7 - L) \times W \times H \times 96$
其中	表示		
TL	顶部载荷装置的总重量	磅 (lb)	千克 (kg)
108 和 2.7	零担拖车的一般高度	英尺 (in)	米 (m)
L	运输单元的长度 (试验样品)	英尺 (in)	米 (m)
W	运输单元的宽度 (试验样品)	英尺 (in)	米 (m)
H	运输单元的高度 (试验样品)	英尺 (in)	米 (m)
0.0035 和 96	动态载荷系数：平均运输静态密度的 50%	0.0035 lb/in <sup>3</sup>	96 kg/m <sup>3</sup>
<b>30 lb (14 kg) 或 2 ft<sup>3</sup> (0.06 m<sup>3</sup>) 及以下的包装件，将上述结果除以 2。</b>			

接下页

承上页

顶部载荷装置的组成部分	
确定振动顶部载荷是否和怎样进行分割，确定包装件的测试方向，并且按照以下指导操作：	
包装件顶面是否超过 18 in (460 mm)	那么应该.....
各边都没有超过	使用一个 <u>不分割</u> 的顶部载荷装置。
只有一边超过	使用 <u>由两部分组合而成</u> 的顶部载荷装置，两部分的尺寸重量都相等，在垂直于包装件的长边处分割。
各边都超过了	使用 <u>由四部分组合而成</u> 的顶部载荷装置，四部分的尺寸重量都相等。

顶部载荷装置的重量确定	
按下表确定振动试验使用的顶部载荷装置重量（或多个装置的重量）：	
如果通过对某一轴向的 <b>整体理论顶部载荷表</b> （前页）的计算发现载荷.....	那么.....
小于 25 lb (11kg)	在振动过程中该轴向 <b>不使用</b> 顶部载荷。
600 lb (272 kg) 或更大	在下面计算中使用 600 lb (272 kg)作为整体理论顶部载荷。
25 lb (11 kg) 或更大并且要求使用不可分的顶部载荷装置	将整体理论顶部载荷值向上圆整为 5 lb (2 kg)的整数倍。使用圆整后的重量值作为该轴向的顶部载荷装置重量。
25 lb (11 kg) 或更大并且要求使用 2 个相等的顶部载荷装置	将整体理论顶部载荷值除以 2，然后将结果向上圆整为 2 lb (1 kg)的整数倍，并且使用圆整后的重量值作为该轴向的两个顶部载荷装置其中一个的重量。
25 lb (11 kg) 或更大并且要求使用 4 个相等的顶部载荷装置	将整体理论顶部载荷值除以 4，然后将结果向上圆整为 1 lb (0.5 kg)的整数倍，并且使用圆整后的重量值作为该轴向的四个顶部载荷装置其中一个的重量。
如果包装件在某个试验方向上垂直高度达到或超过了 72 in (1.8 m)，那么在这个方向上不需要加载顶部载荷。	
<p>例子：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果整体理论顶部载荷值是 166 lb (75.3 kg)，要求一个顶部载荷装置，向上圆整为 5 lb (2 kg)的整数倍，使用 170 lb (or 76 kg)作为顶部载荷装置的重量。</li> <li>如果整体理论顶部载荷值是 166 lb (75.3 kg)，要求两个顶部载荷装置，除以 2 得到 83 lb (37.6 kg)，向上圆整为 2 lb (1 kg)的整数倍，使用 84 lb (or 38 kg)作为顶部载荷装置的重量。</li> <li>如果整体理论顶部载荷值是 166 lb (75.3 kg)，要求四个顶部载荷装置，除以 4 得到 41.5 lb (18.8 kg)，向上圆整为 1 lb (0.5 kg)的整数倍，使用 42 lb (or 19 kg)作为顶部载荷装置的重量。</li> </ul>	

#### 顶部载荷装置轴向定义

顶部载荷装置的定义如下：

- **顶部载荷 TL-H** 指包装件测试时 3 面朝下放置的。
- **顶部载荷 TL-W** 指包装件测试时 4 面朝下放置的。
- **顶部载荷 TL-L** 指包装件测试时 6 面朝下放置的。

接下页



承上页

振动试验要求  
(继续)

## 振动试验时间

- 振动时间长度如下进行计算，在试验板块 7、8 和 9 里，试验时间都是按 5: 1 的比例进行压缩的（随之振动谱 Grms 变大）和平均 60 mi/hour (97 km/hour) 的车辆速度。规定的最长振动试验时间不应超过 240 分钟。
- 每个轴向的振动时间是整个振动试验时间除以试验轴向的数量。
- 用户必须确定要模拟的运输距离，然后用下表计算出每个轴向的振动试验时间。如果计算结果超过了每个轴向的**最长振动时间**（下表最右栏），那么使用**最长振动时间**。

每个轴向的试验时间（分钟）			
用下表确定每个轴向的试验时间：			
包装件类型	运输英里除以.....	运输公里除以.....	每个轴向的最长振动时间（分钟）
标准型	15	24	80
圆柱型	10	16	120
带托盘或滑片的	5	8	240

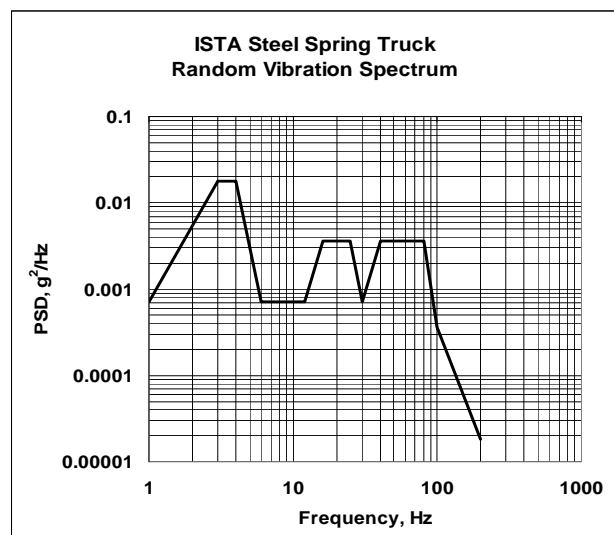
## 例子：

- 如果一个标准包装的预计运输距离是 750 英里，那么试验时间就是每轴向 50 分钟。
- 如果一个带托盘或滑片的包装预计运输距离是 1000 公里，那么整体试验时间就是 125 分钟。

## 随机振动谱

下图是随机振动试验采用的加速度比频率谱。整体 Grms 是 0.54 并且理论行程是 1.777 in (45.13 mm) 峰峰值。

频率 (Hz)	PSD (g <sup>2</sup> /Hz)
1	0.00072
3	0.018
4	0.018
6	0.00072
12	0.00072
16	0.0036
25	0.0036
30	0.00072
40	0.0036
80	0.0036
100	0.00036
200	0.000018



试验板块 1  
温湿度处理

下面的试验板块中的表格列出了每项试验的操作过程。从试验板块 1 开始包含了本项目涉及的所有类型的包装件。

温湿度处理试验																	
步骤	操作																
1	包装件在测试前必须在实验室自然温湿度下放置不少于 12 小时。																
2	是否进行可选温湿度处理？ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 若是，则进行下一步。</li> <li>• 若不是，则进行步骤 7。</li> </ul>																
3	从温湿度预处理要求中选择一个预期的温湿度处理条件。																
4	检查温湿度处理设备，确保设备温湿度符合要求。																
5	将包装件置于温湿度处理设备内。																
6	达到处理时间后，将包装件从温湿度处理设备内取出。																
7	温湿度试验结束。当试验开始时（根据下面相应的试验板块），记录实验室温湿度。在所有试验结束时，记录实验室温湿度。																
8	尽快进行其余的试验项目。																
9	确定要使用的下一板块：																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>如果包装件是.....</th> <th>然后进行冲击.....</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准型，200 lb (91 kg) 或更少</td> <td>试验板块 3 (冲击: 跌落)</td> </tr> <tr> <td>标准型，200 lb (91 kg) 或更少，并且可能的运输方向上，高度<math>\geq 48</math> in (1.2 m) 同时重量<math>\geq 100</math> lb (45 kg)，同时任一底部尺寸 <math>&lt;</math> 高度的<math>\frac{1}{2}</math>；或者包装件高度 <math>\geq 30</math> in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 <math>&gt;</math> 包装件高度的<math>\frac{1}{2}</math>。</td> <td>试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)</td> </tr> <tr> <td>标准型，超过 200 lb (91 kg)</td> <td>试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)</td> </tr> <tr> <td>标准型，超过 200 lb (91 kg) 并且可能的运输方向上，高度<math>\geq 48</math> in (1.2 m) 并且长或宽<math>&lt;</math>高度<math>\frac{1}{2}</math>；或者包装高度 <math>\geq 30</math> in (760 mm) 同时垂直方向重心高度<math>&gt;</math> 包装件高度的<math>\frac{1}{2}</math>。</td> <td>试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)</td> </tr> <tr> <td>圆柱型</td> <td>试验板块 4 (冲击: 跌落)</td> </tr> <tr> <td>带托盘或滑片的</td> <td>试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)</td> </tr> <tr> <td>带托盘或滑片的，并且可能的运输方向上高度<math>\geq 30</math> in (760 mm)同时垂直方向重心高度<math>&gt;</math>长或宽的最小尺寸。</td> <td>试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)</td> </tr> </tbody> </table>	如果包装件是.....	然后进行冲击.....	标准型，200 lb (91 kg) 或更少	试验板块 3 (冲击: 跌落)	标准型，200 lb (91 kg) 或更少，并且可能的运输方向上，高度 $\geq 48$ in (1.2 m) 同时重量 $\geq 100$ lb (45 kg)，同时任一底部尺寸 $<$ 高度的 $\frac{1}{2}$ ；或者包装件高度 $\geq 30$ in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 $>$ 包装件高度的 $\frac{1}{2}$ 。	试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)	标准型，超过 200 lb (91 kg)	试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)	标准型，超过 200 lb (91 kg) 并且可能的运输方向上，高度 $\geq 48$ in (1.2 m) 并且长或宽 $<$ 高度 $\frac{1}{2}$ ；或者包装高度 $\geq 30$ in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 $>$ 包装件高度的 $\frac{1}{2}$ 。	试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)	圆柱型	试验板块 4 (冲击: 跌落)	带托盘或滑片的	试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)	带托盘或滑片的，并且可能的运输方向上高度 $\geq 30$ in (760 mm)同时垂直方向重心高度 $>$ 长或宽的最小尺寸。	试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)
如果包装件是.....	然后进行冲击.....																
标准型，200 lb (91 kg) 或更少	试验板块 3 (冲击: 跌落)																
标准型，200 lb (91 kg) 或更少，并且可能的运输方向上，高度 $\geq 48$ in (1.2 m) 同时重量 $\geq 100$ lb (45 kg)，同时任一底部尺寸 $<$ 高度的 $\frac{1}{2}$ ；或者包装件高度 $\geq 30$ in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 $>$ 包装件高度的 $\frac{1}{2}$ 。	试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)																
标准型，超过 200 lb (91 kg)	试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)																
标准型，超过 200 lb (91 kg) 并且可能的运输方向上，高度 $\geq 48$ in (1.2 m) 并且长或宽 $<$ 高度 $\frac{1}{2}$ ；或者包装高度 $\geq 30$ in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 $>$ 包装件高度的 $\frac{1}{2}$ 。	试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)																
圆柱型	试验板块 4 (冲击: 跌落)																
带托盘或滑片的	试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)																
带托盘或滑片的，并且可能的运输方向上高度 $\geq 30$ in (760 mm)同时垂直方向重心高度 $>$ 长或宽的最小尺寸。	试验板块 2 (冲击: 倾斜/倾翻)																

试验板块 2  
冲击  
倾斜/倾翻

## 冲击: 倾斜/倾翻

仅下列包装件类型需要完成这个试验板块:

- **标准型**, 200 lb (91 kg) 或更少, 并且在将来的运输方向上, 高度 $\geq 48$  in (1.2 m) 同时重量 $\geq 100$  lb (45 kg), 同时任一底部尺寸 < 高度的 $\frac{1}{2}$ ; 或者包装件高度  $\geq 30$  in (760 mm) 同时垂直重心 > 包装件高度的 $\frac{1}{2}$ 。
- **标准型**, 超过 200 lb (91 kg) 并且在将来的运输方向上, 高度 $\geq 48$  in (1.2 m) 同时长或宽 < 高度的 $\frac{1}{2}$ ; 或者包装的高度 $\geq 30$  in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 > 包装件高度的 $\frac{1}{2}$ 。
- **带托盘或滑片的**, 并且可能的运输方向上高度 $\geq 30$  in (760 mm) 同时垂直方向重心高度 > 长或宽的最小尺寸。

所有包装件潜在的不稳定方向上都需要做倾斜/倾翻试验。

步骤	操作	
1	将包装件按照预期的运输方式放置在地面上。	
2	采用一些方法, 但是不要让包装件水平滑动或移动, 慢慢将试验样品的不稳定方向以 $22^\circ$ 角进行倾斜。	
3	如果包装件.....	那么.....
	试验样品开始倾倒, 或者在角度未达到前就倾倒	让包装件顺势倾倒。
	如果包装件在 $22^\circ$ 角时没有倾倒	将包装件缓慢恢复至直立状态
4	在预期不稳定的方向上重复本试验板块的第 2 步和第 3 步。	
5	此次冲击: 倾斜/倾翻试验完成。按照下表确定下一个 试验板块:	
	如果包装件的类型是.....	那么.....
	标准型, 200 lb (91 kg) 或更少	试验板块 3 (冲击: 跌落)
	标准型, 200 lb (91 kg) 以上	试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)
	带托盘或滑片的	试验板块 5 (冲击: 旋转跌落)

## 冲击: 跌落

仅有如下类型的包装件完成这个试验板块: 标准型, 200 lb (91 kg) 或更少

步骤	操作					
1	用下表确定跌落高度和方向。按次序进行操作。					
	跌落次序	根据包装件重量确定跌落高度				跌落位置
		重量 $\leq 40$ lb (18 kg)	重量 > 40 lbs (18 kg) 但是 $\leq 80$ lb (36 kg)	重量 > 80 lbs (36 kg) 但是 $\leq 100$ lb (45 kg)	重量 > 100 lbs (45 kg) 但是 $\leq 200$ lb (91 kg)	
	1	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	1 面
	2	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	2 面
	3	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	6 面
	4	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	2-3-5 角
	5	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	3-4 棱
6	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	3 面	
2	本次冲击: 跌落试验板块完成。进入试验板块 7 (振动)					

试验 3  
冲击  
跌落  
顺序 1  
  
标准型  
200 lb (91 kg)  
或更小

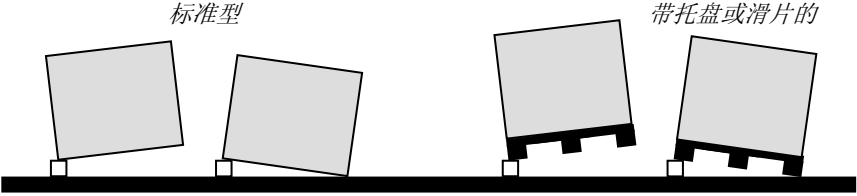
试验板块 4  
冲击:  
跌落,  
顺序 1

圆柱型

冲击: 跌落						
仅有圆柱型包装件需要完成这个试验板块						
步骤	操作					
1	用下表确定跌落高度和方向。按次序进行操作。					
	跌落次序	根据包装件重量确定跌落高度				跌落位置
		重量 ≤ 40 lb (18 kg)	重量 > 40 lbs (18 kg) 但是 ≤ 80 lb (36 kg)	重量 > 80 lbs (36 kg) 但是 ≤ 100 lb (45 kg)	重量 > 100 lbs (45 kg) 但是 ≤ 200 lb (91 kg)	
	1	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	1 面 (顶面)
	2	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	2-5 线
	3	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	4-5 线
	4	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	3-4-6 点
5	12 in (305 mm)	10 in (250 mm)	8 in (200 mm)	7 in (180 mm)	3-4-5 点	
6	32 in (810 mm)	26 in (660 mm)	20 in (510 mm)	16 in (410 mm)	3 面 (底面)	
2	此次冲击: 跌落试验板块完成。进入试验板块 8 (振动)					

试验板块 5  
冲击:  
旋转跌落,  
顺序 1

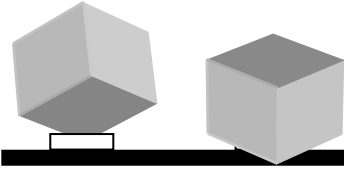
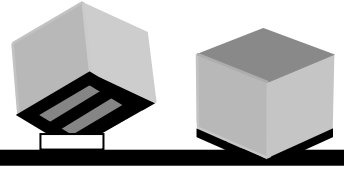
标准型  
超过 200 lb (91 kg), 以及  
带托盘或滑片的

冲击: 旋转跌落											
仅以下类型的包装件需要完成这个试验板块, 采用相应的跌落高度:											
<ul style="list-style-type: none"> <li>标准型, 超过 200 lb (91 kg) – 跌落高度 9 in (230 mm)</li> <li>带托盘或滑片的 – 包装件重量 500 lb (230 kg) 或以下的, 跌落高度 9 in (230 mm) 包装件重量超过 500 lb (230 kg) 的, 跌落高度 6 in (150 mm)</li> </ul>											
步骤	操作										
1	按下表描述进行旋转棱跌落。										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>顺序 #</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>将样品 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 3-5 棱。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>抬起对面的 3-6 棱, 到达试验准备中规定的跌落高度。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>释放棱, 使它能够自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。</td> </tr> </tbody> </table>	顺序 #	操作	1	将样品 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地。	2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 3-5 棱。	3	抬起对面的 3-6 棱, 到达试验准备中规定的跌落高度。	4	释放棱, 使它能够自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。
	顺序 #	操作									
	1	将样品 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地。									
	2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 3-5 棱。									
3	抬起对面的 3-6 棱, 到达试验准备中规定的跌落高度。										
4	释放棱, 使它能够自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。										
											

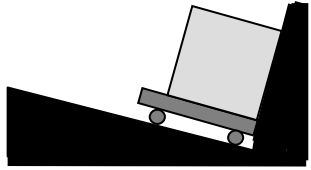
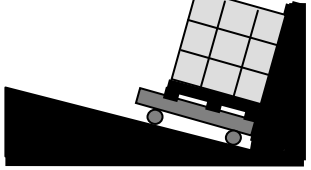
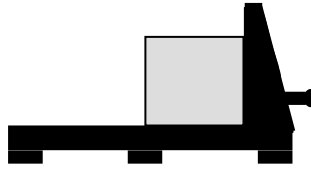
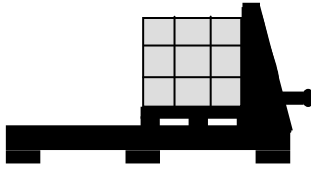
接下页

承上页

试验板块 5  
冲击:  
旋转跌落,  
顺序 1  
(继续)

冲击: 旋转跌落											
步骤	操作										
2	按下表描述进行旋转角跌落。										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>顺序 #</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>将样品 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 2-3-6 角。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>抬起对角的 3-4-5 角, 到达试验准备中规定的跌落高度。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>释放角, 使它能够自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。</td> </tr> </tbody> </table>	顺序 #	操作	1	将样品 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地。	2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 2-3-6 角。	3	抬起对角的 3-4-5 角, 到达试验准备中规定的跌落高度。	4	释放角, 使它能够自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。
顺序 #	操作										
1	将样品 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地。										
2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 2-3-6 角。										
3	抬起对角的 3-4-5 角, 到达试验准备中规定的跌落高度。										
4	释放角, 使它能够自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。										
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>标准型</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>带托盘或滑片的</p>  </div> </div>										
3	此次冲击: 旋转跌落试验板块完成。进入试验板块 6 (冲击: 斜面或水平冲击)										

试验板块 6  
冲击:  
斜面或水平冲击,  
顺序 1

冲击: 斜面或水平冲击	
仅以下类型的包装件需要完成这个试验板块: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 标准型, 超过 200 lb (91 kg)</li> <li>• 带托盘或滑片的</li> </ul>	
步骤	操作
1	这些冲击试验可能需要借助斜面或水平冲击机完成, 或者进行一次 3 in (76 mm) 的跌落。 是否进行自由跌落? <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果是, 进入步骤 4.</li> <li>• 如果不是, 进入下一步.</li> </ul>
2	将包装件放在小车的中心位置, 前表面与挡板接触, 并平行于小车的前沿。带托盘或者滑片的样品, 如果托盘或滑片的边长于货物的边, 将托盘的前棱与挡板接触, 并且平行于小车的前沿。这时, 在货物前表面与挡板之间会有间隙。 进入步骤 3。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>标准型</p>  <p>斜面冲击</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>带托盘或滑片的</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>水平冲击</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>

接下页

标准型  
超过 200 lb (91 kg), 以及  
带托盘或滑片的

承上页

试验单元 6  
冲击:  
顺序 1  
(继续)

标准型  
超过 200 lb (91  
kg), 以及  
带托盘或滑片的

步骤	操作	
3	将小车后拉, 将包装件的下述两个面都进行冲击。斜面冲击试验的最低冲击速度是 48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec)。水平冲击试验的最低速度变化是 48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec), 并且冲击必须是 10 毫秒半正弦脉冲。如果速度没有达到最低要求, 则重复试验直到达到最低要求。然后进入步骤 5。	
	顺序 #	冲击面
	1	5 面
	2	6 面
4	使用跌落试验机或者脱落吊钩试验机 (参照设备要求中的冲击部分), 下面两面都要进行 3 in (76 mm) 的面跌落。	
	顺序 #	冲击面
	1	5 面
	2	6 面
5	此次冲击试验板块完成。按下面的要求确定下一试验板块:	
	如果包装件是.....	那么.....
	标准型	试验板块 7 (振动)
	带托盘或滑片的	试验板块 9 (振动)

试验板块 7  
垂直振动

标准型

振动			
仅有标准型 (不论重量如何) 的包装件, 需要完成这个试验板块:			
步骤	操作	测试方向	振动时间 (分钟)
1	将包装件的 3 面向下放置在振动台面的中心位置上。	3 面向下	运输英里 ÷ 15 不超过 80 分钟  (运输公里 ÷ 24 不超过 80 分钟)
2	按振动试验要求中确定的顶部载荷 TL-H 放置在试验样品顶部。 <b>注意:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果包装件在这个方向上的垂直尺寸是 72 in (1.8 m) 或者更高, 则该方向上的振动试验不需要使用顶部载荷。</li> <li>任一轴向上计算所得的整体理论顶部载荷小于 25 lb (11 kg), 那么该轴向上的振动试验不需要使用顶部载荷。</li> <li>任一轴向上的整体顶部载荷装置的最大重量是 600 lb (272 kg)。</li> <li>小型和轻型包装件使用减小的理论顶部载荷。</li> <li>大型包装件使用分割的顶部载荷。</li> </ul>		
3	采用一些方法, 按照振动设备要求的规定, 保证振动方向不发生改变, 不限制样品和顶部载荷装置在垂直方向的运动。		
4	启动振动台, 按照振动试验要求的随机振动频谱进行随机振动试验。		
5	到达规定时间后停止试验, 卸载样品顶部载荷装置。		

续下页

承上页

试验板块 7  
垂直振动  
(继续)

标准型

步骤	操作	测试方向	振动时间 (分钟)
6	重复此试验板块的第 1-5 步, 但是包装件 4 面向下, 采用 TL-W 作为顶部载荷。	4 面向下	运输英里 ÷ 15 不超过 80 分钟  (运输公里 ÷ 24 不超过 80 分钟)
7	重复此试验板块的第 1-5 步, 但是包装件 6 面向下, 采用 TL-L 作为顶部载荷。	6 面向下	运输英里 ÷ 15 不超过 80 分钟  (运输公里 ÷ 24 不超过 80 分钟)
8	此振动试验板块完成, 按下面的要求确定下一试验板块:		
	如果包装件是.....	那么.....	
	与非刚性容器相结合 (详见前言-定义部分)	试验板块 10 (冲击: 集中冲击)	
	没有与非刚性容器相结合, 并且重量不超过 200 lbs (91 kg)	试验板块 11 (冲击: 跌落)	
	没有与非刚性容器相结合, 并且重量超过 200 lbs (91 kg)	试验板块 13 (冲击: 旋转跌落)	

注意: 如果测试样品是长条件且横截面不是长方形 (圆管、三角管等), 在大面向下做振动试验时不需要使用顶部载荷。

试验板块 8  
垂直振动

圆柱体

振动			
仅有圆柱体包装件, 需要完成这个试验板块:			
步骤	操作	测试方向	振动时间 (分钟)
1	将包装件的 3 面向下放置在振动台面的中心位置上。	3 面向下	运输英里 ÷ 10 不超过 120 分钟  (运输公里 ÷ 16 不超过 120 分钟)
2	按振动试验要求中确定的顶部载荷 TL-H 放置在试验样品顶部。 <b>注意:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果包装件在这个方向上的垂直尺寸是 72 in (1.8 m) 或者更高, 则该方向上的振动试验不需要使用顶部载荷。</li> <li>任一轴向上计算所得的整体理论顶部载荷小于 25 lb (11 kg), 那么该轴向的振动试验不需要使用顶部载荷。</li> <li>任一轴向上的整体顶部载荷装置的最大重量是 600 lb (272 kg)。</li> <li>小型和轻型包装件使用减小的理论顶部载荷。</li> <li>大型包装件使用分割的顶部载荷。</li> </ul>		

续下页



承上页

试验板块 8  
垂直振动  
(继续)

圆柱型

步骤	操作	测试方向	振动时间 (分钟)
3	采用一些方法, 按照 <i>振动设备要求</i> 的规定, 维持载荷装置在样品上的摆放状态, 不限制样品和顶部载荷装置在垂直方向的运动。	3 面向下	运输英里 ÷ 10 不超过 120 分钟
4	启动振动台, 按照振动试验要求的随机振动频谱进行随机振动试验。		(运输公里 ÷ 16 不超过 120 分钟)
5	到达规定时间后停止试验, 卸载样品顶部载荷装置。		
6	将包装件的 2-6 线向下放置在振动台面的中心位置上。这部分试验不使用顶部载荷。	2-6 线向下	运输英里 ÷ 10 不超过 120 分钟
7	启动振动台, 按照振动试验要求的随机振动频谱进行随机振动试验。		(运输公里 ÷ 16 不超过 120 分钟)
8	到达规定时间后停止试验。		
9	此次振动试验板块完成。进入试验板块 12 (冲击: 跌落)		

试验板块 9  
垂直振动

带托盘或滑片的

振动			
仅有带托盘和带滑片的包装件, 需要完成这个试验板块:			
步骤	操作	测试方向	振动时间 (分钟)
1	将包装件的 3 面向下放置在振动台面的中心位置上。	3 面向下	运输英里 ÷ 5 不超过 240 分钟  (运输公里 ÷ 8 不超过 240 分钟)
2	按振动试验要求中确定的顶部载荷 <b>TL-H</b> 放置在试验样品顶部。 <b>注意:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果包装件在这个方向上的垂直尺寸是 72 in (1.8 m) 或者更高, 则该方向上的振动试验不需要使用顶部载荷。</li> <li>任一轴向上的整体顶部载荷装置的最大重量是 600 lb (272 kg)。</li> <li>大型包装件使用分割的顶部载荷。参见振动试验准备的设备要求部分。</li> <li>如果了解运输载荷中堆码的种类和结构 (例如相同单元货物堆码), 最好采用实际的顶部载荷物进行试验。</li> </ul>		
3	采用一些方法, 按照 <i>振动设备要求</i> 的规定, 维持载荷装置在样品上的摆放状态, 不限制样品和顶部载荷装置在垂直方向的运动。		
4	启动振动台, 按照振动试验要求的随机振动频谱进行随机振动试验。		

续下页



承上页

试验板块 9  
垂直振动  
(继续)

带托盘或滑片的

步骤	操作	
5	到达规定时间后停止试验，卸载样品顶部载荷装置。	
6	此次振动试验板块完成。按下面的要求确定下一试验板块:	
	如果包装件是.....	那么.....
	与非刚性容器相结合（详见前言-定义部分）	试验板块 10 (冲击: 集中冲击)
	没有与非刚性容器相结合	试验板块 15 (冲击: 叉车搬运)

试验板块 10

冲击:  
集中冲击

标准型  
带托盘或滑片的

冲击: 集中冲击 (非刚性容器)	
<p>仅有以下类型的包装件，需要完成这个试验板块：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>标准型</b>，不论重量</li> <li>● <b>带托盘或带滑片的</b></li> </ul> <p>非刚性容器被定义（见前言-定义）成具有以下一个或几个特点：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 外包装对于低等级的集中冲击也许不能提供足够的保护。</li> <li>○ 外包装跨度大，且无支撑，或者</li> <li>○ 外包装，使用收缩或缠绕膜包装，或使用微瓦楞或轻型瓦楞纸板包装，或使用纸或类似的轻型材料缠绕的包装等，或者</li> <li>○ 外包装壁直接与产品接触。</li> </ul>	
步骤	操作
1	确定容器的面和这些面需要被冲击的部位。除根据上述特性进行确定外，最好冲击带胶带的封口或者其他有特点的部位来评估他们的。总体上，冲击部位应该是一个面的几何中心。标准型包装件在实际运输中，可能每个面都会遇到集中冲击。带托盘或滑片的包装件的顶和边可能会遇到集中冲击。在试验报告上要完整写明所有的冲击部位。
2	是使用冲击块的自由下落或引导下落来冲击水平放置的包装件的面，还是使用冲击吊摆冲击垂直的面？ <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果使用冲击块的自由下落或引导下落水平冲击面，那么进入下一步。</li> <li>● 如果使用冲击吊摆冲击垂直的面，那么进入步骤 7。</li> </ul>
3	将包装件的 3 面放置在平整、刚性的冲击台面上，如钢板或水泥地，待冲击的面朝上。
4	将冲击块圆头向下放在包装件的上方。小心调整跌落试验机或类型装置上的冲击块，或者将包装件放在引导装置（见冲击设备要求）下面，使待冲击部位能够被冲击到。将跌落高度设置在距离包装件顶面高 15 in (380 mm) 处。
5	释放冲击块，冲击包装件。
6	返回此试验板块的步骤 2，进行冲击块自由下落或引导下落，并且/或者进行吊摆冲击，直到步骤 1 中确定的所有该冲击的部位都冲击到了。然后进入步骤 11。

续下页

承上页

试验板块 10  
冲击:  
集中冲击  
(继续)

标准型  
和带托盘或滑片  
的

步骤	操作	
7	将包装件放置在平整、刚性的冲击台面上，如钢板或水泥地，待冲击的面垂直放置。如有必要，固定包装件以免冲击时发生移动。	
8	小心放置冲击吊摆和/或包装件，使待冲击的面能够被冲击到，并且面要垂直于吊摆的运动路径（见冲击设备要求）。将冲击块拉到跌落高度（垂直距离）为 15 in (380 mm) 处。	
9	释放冲击块，使吊摆冲击包装件。	
10	返回此试验板块的步骤 2，进行冲击块自由下落或引导下落，并且/或者进行吊摆冲击，直到步骤 1 中确定的所有该冲击的部位都冲击到了。然后进入步骤 11。	
11	此次冲击: 集中冲击试验板块完成。按下面的要求确定下一试验板块:	
	如果包装件是.....	那么.....
	标准型, 200 lb (91 kg) 或以下	试验板块 11 (冲击: 跌落)
	标准型, 超过 200 lb (91 kg)	试验板块 13 (冲击: 旋转跌落)
	带托盘或滑片	试验板块 15 (冲击: 叉车搬运)

试验板块 11  
冲击:  
自由跌落, 顺序 2

标准型  
200 lb (91 kg)  
或以下

冲击: 跌落					
仅有 200 lb (91 kg) 或以下的包装件，需要完成这个试验板块:					
步骤	操作				
1	用下表确定跌落高度和方向。按次序进行操作。				
	根据包装件重量确定跌落高度				跌落位置
跌落次序	重量 ≤ 40 lb (18 kg)	重量 > 40 lbs (18 kg) 但是 ≤ 80 lb (36 kg)	重量 > 80 lbs (36 kg) 但是 ≤ 100 lb (45 kg)	重量 > 100 lbs (45 kg) 但是 ≤ 200 lb (91 kg)	
1	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	2-3 棱
2	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	3-4-6 角
3	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	4-5 棱
4	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	1-4-6 角
5	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	1-6 棱
6	32 in (810 mm)	26 in (660 mm)	20 in (510 mm)	16 in (410 mm)	3 面
2	此次冲击: 跌落试验板块完成。按下面的要求确定下一试验板块:				
	如果包装件是.....		那么.....		
	长条件或者扁平件（见前言-定义）		试验板块 16 (冲击: 旋转跌落)		
	既不是扁平件也不是长条件		所有试验结束。进入 ISTA 试验报告章节。		

试验板块 12  
冲击:  
自由跌落, 顺序 2

圆柱型

冲击: 跌落						
仅有圆柱型包装件, 需要完成这个试验板块:						
步骤	操作					
1	用下表确定跌落高度和方向。按次序进行操作。					
	跌落 次序	根据包装件重量确定跌落高度				跌落位置
		重量 ≤ 40 lb (18 kg)	重量 > 40 lbs (18 kg) 但是 ≤ 80 lb (36 kg)	重量 > 80 lbs (36 kg) 但是 ≤ 100 lb (45 kg)	重量 > 100 lbs (45 kg) 但是 ≤ 200 lb (91 kg)	
	1	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	4-6 线
	2	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	2-6 线
	3	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	2-3-5 点
	4	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	2-3-6 点
	5	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	最重要或最脆弱的 面
6	18 in (460 mm)	14 in (360 mm)	11 in (280 mm)	9 in (230 mm)	3 面 (底面) 危险物	
<p>次序 6 的跌落是跌落在危险物上 (见冲击设备要求)。 跌落包装件, 使它 3 面的中心位置能够冲击到危险物上。 规定的跌落距离是冲击到表面, 不是到危险物的顶部。 插图说明这个概念。</p>						
2	此次冲击: 跌落试验板块完成。按下面的要求确定下一试验板块:					
	如果包装件是.....	那么.....				
	长条件(见前言-定义)	试验板块 16 (冲击: 旋转跌落)				
不是长条件	所有试验结束。进入 ISTA 试验报告章节。					

试验板块 13  
冲击:  
旋转跌落  
顺序 2

标准型  
超过 200 lb (91  
kg), 和  
带托盘或滑片的

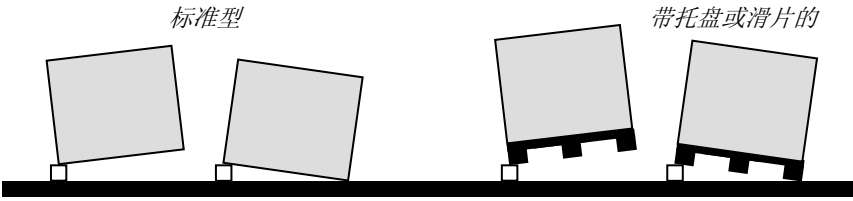
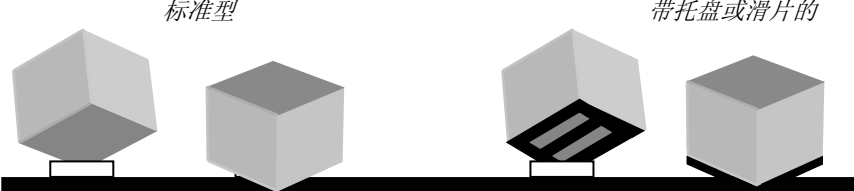
冲击: 旋转跌落									
仅有以下类型的包装件, 需要完成这个试验板块, 使用指定的跌落高度: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 标准型, 超过 200 lb (91 kg) – 跌落高度 9 in (230 mm)</li> <li>• 带托盘或者滑片 – 包装件重量不大于 500 lb (230 kg) 的跌落高度为 9 in (230 mm) 包装件重量大于 500 lb (230 kg) 的跌落高度为 6 in (150 mm)</li> </ul>									
步骤	操作								
1	按下表要求进行旋转棱跌落试验。								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>顺序 #</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>将包装件放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地上, 3 面向下。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸 (90 - 100 mm) 的垫木或其他支撑物支撑起 3-4 棱。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>按照此试验板块的试验准备上的规定高度抬起对面的 2-3 棱。</td> </tr> </tbody> </table>	顺序 #	操作	1	将包装件放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地上, 3 面向下。	2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸 (90 - 100 mm) 的垫木或其他支撑物支撑起 3-4 棱。	3	按照此试验板块的试验准备上的规定高度抬起对面的 2-3 棱。
	顺序 #	操作							
	1	将包装件放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地上, 3 面向下。							
2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸 (90 - 100 mm) 的垫木或其他支撑物支撑起 3-4 棱。								
3	按照此试验板块的试验准备上的规定高度抬起对面的 2-3 棱。								

续下页

承上页

试验板块 13  
冲击:  
旋转跌落,顺序 2  
(继续)

标准型  
超过 200 lb (91  
kg), 和  
带托盘或滑片的

步骤	操作	
1 (续)	4	<p>释放棱, 使其自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。</p> 
2	按下表要求进行旋转角跌落试验。	
	顺序 #	操作
	1	将包装件放置在平整、刚性的冲击台面上, 如钢板或水泥地上, 3面向下。
	2	用宽度和高度为 3.5- 4.0 英寸(90 - 100 mm)的垫木或其他支撑物支撑起 2-3-5 角。
	3	按照此试验板块的 <i>试验准备</i> 上的规定高度抬起对面的 3-4-6 角。
	4	<p>释放棱, 使其自由跌落在平整、刚性的冲击台面上。</p> 
3	此次冲击: 旋转跌落试验板块完成。进入试验板块 14 (冲击: 斜面或水平冲击)	

试验板块 14  
冲击:斜面或水平  
冲击顺序 2

标准型  
超过 200 lb (91  
kg), 和  
带托盘或滑片的

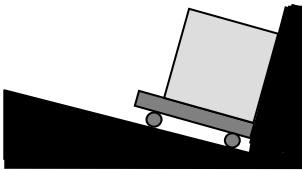
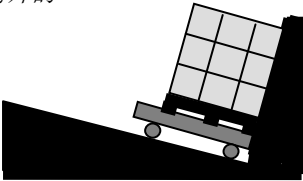
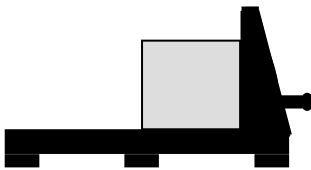
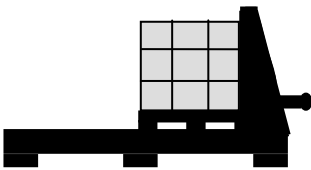
冲击: 斜面或水平冲击	
<p>仅有以下类型的包装件, 需要完成这个试验板块:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 标准型, 超过 200 lb (91 kg)</li> <li>• 带托盘或滑片的</li> </ul>	
步骤	操作
1	<p>这些冲击眼神可能在斜面或水平冲击试验机上做, 或者做一个可选的 3 in(76 mm) 跌落。是否选择做跌落试验?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果是, 进入步骤 4。</li> <li>• 如果不是, 进入下一步。</li> </ul>
2	<p>将包装件放在小车的中心位置, 前表面与挡板接触, 并平行于小车的前沿, 详见下页图示。带托盘或者滑片的样品, 如果托盘或滑片的边长于货物的边, 将托盘的前棱与挡板接触, 并且平行于小车的前沿。这时, 在货物前表面与挡板之间会有一道沟。进入步骤 3。</p>

续下页

承上页

试验板块 14  
冲击:斜面或水平  
冲击顺序 2  
(继续)

标准型  
超过 200 lb (91  
kg), 和  
带托盘或滑片的

步骤	操作	
2 (续)	 <p>标准型</p>	 <p>带托盘或滑片的</p>
	 <p>斜面冲击</p>	 <p>水平冲击</p>
3	<p>将小车后拉, 将包装件的下述两个面都进行冲击。斜面冲击试验的最低冲击速度是 48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec)。水平冲击试验的最低速度变化是 48 in/sec (4 ft/sec) (1.2 m/sec), 并且冲击必须是 10 毫秒半正弦脉冲。如果速度没有达到最低要求, 则重复试验直到达到最低要求。然后进入步骤 5。</p>	
	顺序 #	冲击面
	1	2 面
	2	4 面
4	<p>使用跌落试验机或者脱落吊钩试验机 (看设备要求中的冲击部分), 下面两面都要进行 3 in (76 mm)的面跌落。</p>	
	顺序 #	冲击面
	1	2 面
	2	4 面
5	<p>此次冲击: 斜面或水平冲击试验板块完成。按下面的要求确定下一试验板块:</p>	
	如果包装件是.....	那么.....
	标准型, 长条件或扁平件 (见前言-定义)	试验板块 16 (冲击: 旋转跌落)
	标准型, 但不是长条件或扁平件	所有试验结束。进入 ISTA 试验报告章节。
	带托盘或滑片的	所有试验结束。进入 ISTA 试验报告章节。

试验板块 15  
冲击:  
叉车搬运

带托盘或滑片的

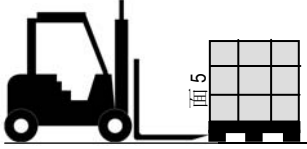
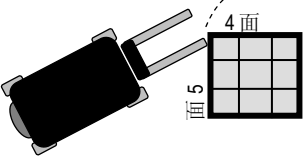
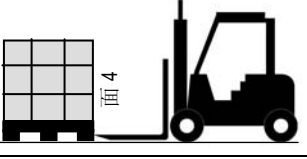
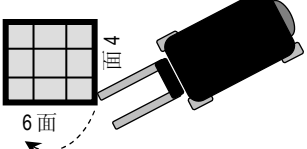
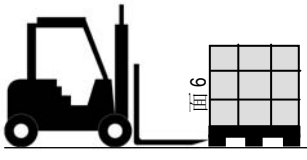
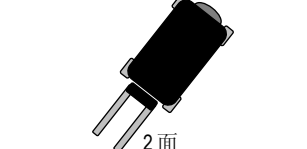
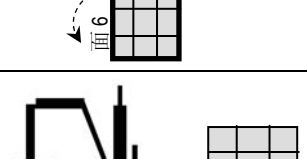
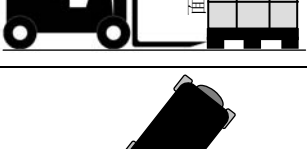
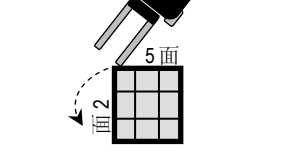
冲击: 叉车搬运		
<p>仅有带托盘或滑片的包装件, 需要完成这个试验板块:</p>		
步骤	操作	
1	按下表顺序进行平推和旋转试验。	
	顺序 #	操作
	1	将带托盘或滑片的包装件 3 面向下放在水平地面。
	2	将叉车的一个前叉的顶部与托盘或滑片 5 面上的梁或块顶上。

续下页

承上页

试验板块 15  
冲击:  
叉车搬运  
(继续)

带托盘或滑片的

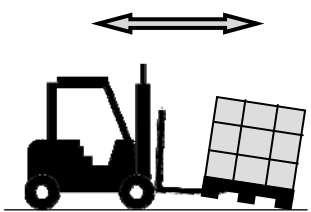
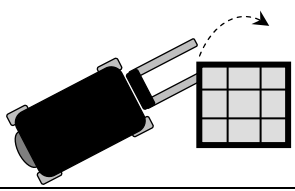
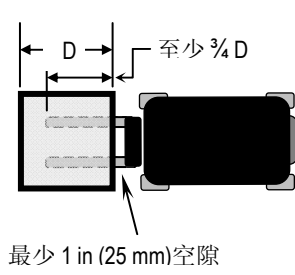
步骤	操作	
1 (续)	顺序 #	操作
	3	将前叉顶部与梁或块接触上，接触时的高度为梁或块垂直高度的一半，推动托盘或滑片向前最少 40 in (1 m)，时间约为 2-3 秒。 
	4	用一个叉子顶住托盘或滑片的 3-4-5 角。不要移动托盘或滑片。 
	5	用叉子将托盘或滑片从原来的位置上旋转 90 度。 
	6	重复平推试验步骤 1 里的顺序 1 到 3。但是从托盘或滑片的 4 面上推。 
	7	重复平转试验步骤 1 里的顺序 4 到 5。在 3-4-6 角上进行同方向的旋转。 
	8	重复平推试验步骤 1 里的顺序 1 到 3。但是从托盘或滑片的 6 面上推。 
	9	重复平转试验步骤 1 里的顺序 4 到 5。在 2-3-6 角上进行顺序 7 的反方向旋转。 
	10	重复平推试验步骤 1 里的顺序 1 到 3。但是从托盘或滑片的 2 面上推。 
	11	重复平转试验步骤 1 里的顺序 4 到 5。在 2-3-5 角上进行顺序 9 的同方向旋转。 

续下页

承上页

试验板块 15  
冲击:  
叉车搬运  
(继续)

带托盘或滑片的

步骤	操作		
2	按下表描述进行上升推拉试验。		
	顺序 #	操作	
	1	将带托盘或滑片的 包装件 3 面向下放在水平地面上。	
	2	将叉子插进托盘或滑片，深度要能抬起包装件的一边，并且叉子在进行顺序 4（抬起推拉试验）操作时不会脱离。抬起一边高度距地面最少 4 in (100 mm)，另一边仍然与地面接触。	
	3	将托盘或滑片前推至少 40 in (1m)。时间大约为 2 到 3 秒。	
	4	重复此试验板步骤 2 中顺序 1 到 3。但是是要拉（而不是推）托盘或滑片。	
5	在托盘或滑片的其它进口处，重复此试验板步骤 2 中顺序 1 到 4，即一个双向进叉的托盘或滑片要进行 2 次推拉试验。一个四向进叉的托盘或滑片要进行 4 次推拉试验。		
3	按下表描述进行上升旋转试验。		
	顺序 #	操作	
	1	将带托盘或滑片的 包装件 3 面向下放在水平地面上。	
	2	将叉子插进托盘或滑片的一个角，抬起托盘或滑片的一边高度距地面最少 4 in (100 mm)，另一边仍然与地面接触。	<p>抬起和旋转每个角</p> 
	3	用叉子将托盘或滑片从原来的位置旋转 90 度。	
4	重复此试验板块步骤 3 中顺序 1 到 3。旋转其它 3 个角。		
4	按下表描述进行叉车载重提升稳定性试验。		
	顺序 #	操作	
	1	将带托盘或滑片的 包装件 3 面向下放在水平地面上。	
2	在托盘或滑片进叉处的中间位置进叉。伸进去至少 3/4，但是在托盘或滑片或货物与叉子前端的垂直部分要至少留出 1 in (25 mm) 的空隙。抬起托盘或滑片高度距地面最少 4 in (100 mm)，并且保证叉子和托盘或滑片和地面基本水平。	 <p>最少 1 in (25 mm) 空隙</p>	

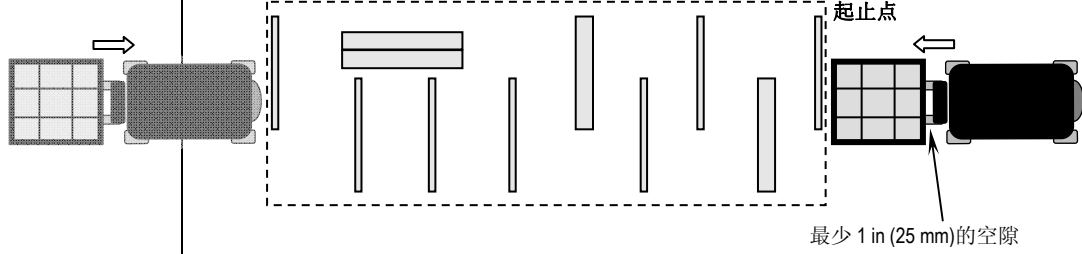
续下页



承上页

试验板块 15  
冲击:  
叉车搬运  
(继续)

带托盘或滑片的

步骤	操作	
4 (续)	顺序 #	操作
	3	<p>运行叉车搬运路线 (见 <i>设备要求其他</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>从起止点位置开始, 穿越整个路线, 叉车的后车轮要压过最后的平板障碍物。</li> <li>叉车倒车从后面穿越整个路线, 回到起止点, 叉车的前车轮要压过最后的平板障碍物。</li> <li>控制叉车速度, 穿越路线 (单程) 大约耗时 4 秒。这样的速度要求约为 3.5 英尺/秒 (1 米/秒)。</li> </ul>
		
	4	重复此试验板块步骤 4 的顺序 3, 一共进行 4 次往返穿越。
5	如果.....	那么.....
	<p>托盘或滑片是双向进叉型</p> <p>托盘或滑片是四向进叉型</p>	<p>完成了 4 次往返穿越。进入此试验板块的最后一步 (步骤 5)。</p> <p>完成了 8 次往返穿越。重复此试验板块步骤 4 中顺序 1 到 4 (叉车载重提升稳定性试验), 从相邻的进叉方向抬起托盘或滑片。然后进入下一步。</p>
5	此次冲击: 叉车搬运试验板块完成。进入试验板块 13 (冲击: 旋转跌落)	

试验板块 16  
冲击:  
旋转跌落

标准型  
长条件  
扁平件  
圆柱型-长条件

冲击: 旋转跌落		
<p>仅有以下类型包装件, 需要完成这个试验板块:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>标准型-长条件 (见前言-定义)</li> <li>标准型-扁平件 (见前言-定义)</li> <li>圆柱型-长条件 (见前言-定义)</li> </ul> <p><b>注意:</b> 如果一个包装件根据前言-定义, 既是长条件又是扁平件, 那么它应该按照长条件进行测试。</p>		
步骤	操作	
1	如果包装件是.....	
	标准型-长条件, 或者 圆柱型-长条件 (见前言-定义)	此试验板块步骤 2。
	标准型-扁平件 (见前言-定义)	此试验板块步骤 3。

续下页



承上页

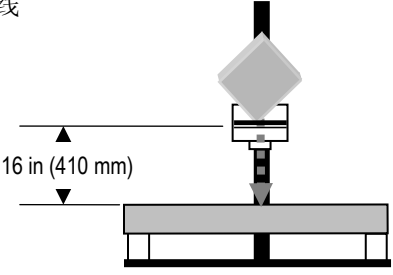
试验板块 16  
冲击:  
旋转跌落  
(续)

标准型  
长条件  
扁平件  
圆柱型-长条件

步骤	操作	
2	按下表描述进行旋转跌落试验。	
	顺序 #	操作
	1	将包装件放在地面上，最小面或最小面中其中一个向下（标准型-长条件包装件通常是 5 面或 6 面，圆柱型-长条件通常是 1 面或 3 面）。
	2	采用一些方法，但是不要使包装件滑动或水平移动，慢慢倾斜包装件直到包装件倾倒并冲击到地面上。标准型包装件，必须冲击 3 面。圆柱型包装件，必须冲击 2-6 线。
	3	此次冲击: 旋转跌落试验板块完成。进入试验板块 17 (冲击: 架桥冲击)。
3	按下表描述进行旋转跌落。	
	顺序 #	操作
	1	将包装件放在地面上，最小的面向下。
	2	采用一些方法，但是不要使包装件滑动或水平移动，慢慢倾斜包装件直到包装件倾倒并 3 面冲击到地面上。
	3	重复上述的顺序 1 到 3，但是从包装件的一个次最大面向下开始。
4	此次冲击: 旋转跌落试验板块完成。进入试验板块 18 (冲击: 集中棱冲击)。	

试验板块 17  
冲击:  
架桥冲击

标准型  
长条件  
圆柱型-长条件

冲击 - 架桥冲击	
<p>仅有以下类型包装件，需要完成这个试验板块：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 标准型-长条件（见前言-定义）</li> <li>• 圆柱型-长条件（见前言-定义）</li> </ul>	
步骤	操作
1	将包装件 3 面 (标准型) 或 2-6 线 (圆柱型) 放在 2 个分开的支撑块上（见冲击设备要求），支撑块要放在最长边的两头，与最短边平行摆放。
2	将危险箱放在包装件的上方，顺着棱跌落的方向把加强棱朝下，垂直于包装件的最长边。仔细调整危险箱，使包装件 1 面（标准型）或 4-5 线（圆柱型）的正中点对着危险箱加强棱的正中点。
3	<p>释放危险箱，冲击到包装件上，距离是从包装件的顶面或线算起 16 in (410mm)。见图解。</p> 
4	所有试验结束。进入 ISTA 试验报告章节。

试验板块 18  
冲击:  
集中棱冲击

标准型-扁平件

冲击 - 集中棱冲击	
<p>仅有以下类型包装件，需要完成这个试验板块：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 标准型-扁平件（见前言-定义）</li> </ul>	
步骤	操作
1	将包装件 3 面向下放置在平整、刚性的冲击台面上，如钢板或水泥地上。
2	将危险箱放在包装件的上方，顺着棱跌落的方向把加强棱朝下，平行于包装件 1 面和包装件的宽。仔细调整危险箱，使包装件 1 面的几何中心对着危险箱加强棱的正中点。
3	<p>释放危险箱，冲击到包装件上，距离是从包装件的顶面或线算起 16 in (410mm)。见图解。</p>
4	所有试验结束。进入 ISTA 试验报告章节。

ISTA会员可以从网上的ISTA会员中心（[www.ista.org/members/](http://www.ista.org/members/)）下载试验报告的模板。客户自己的报告模板也可以接受，但是ISTA报告模板中的内容应包含在客户自己的报告模板之中。试验报告可以通过信件、传真或电子方式提交给ISTA总部。报告内容要能详尽地说明试验过程。

经检查，包装件符合《产品、包装可接受的破损限度》，则包装件通过了试验。

ISTA 认证实验室：

- 应依据 ISTA 试验程序或试行方案，将试验报告存档。
- 应依据 ISTA 试验程序或试行方案，将试验报告提交来获得 ISTA运输测试包装认证或确认函。

提交试验报告表格：

- 发邮件至 [ista@ista.org](mailto:ista@ista.org)
- 邮递至下面的地址
- 发传真至 +1 517-333-3813.

ISTA 运输测试程序：包装件认证

右图所示的是ISTA运输测试（Transit Tested）认证标志

- 它是注册认证标志；
- 只能印刷在已认证的包装上；
- 只能根据许可协议使用；
- 由国际安全运输协会的托运商类型的会员使用。



当托运商会员在包装件上印刷了带有制造商许可号的认证标志时，说明该会员向他们的客户、供应商及承运商表明，此包装件满足了 ISTA 运输测试的要求。

为了获得包装件的首次认证：

- 产品制造商必须是ISTA托运商类型的会员并且遵守许可协议。
- 测试实验室必须也是ISTA会员并且其会员资格有效。
- 实验室必须向ISTA总部提交试验报告。

为了保证ISTA 运输测试认证标志的有效性，包装件有下列任何变动都必须重新进行试验：

- 产品
- 工艺
- 包装

如果使用瓦楞包装，建议试验后测量并记录纸 / 纸板的克重，可以非常直观地显示瓦楞包装的质量变化。

作为质量控制程序，包装件应定期重新进行试验，例如，每年一次。

其它信息，参考《ISTA 试验程序和试验方案的选择及使用指南》。

ISTA 会员信息登陆 [www.ista.org](http://www.ista.org) 查询。

本试验程序：

国际安全运输协会出版

通讯地址:1400 Abbott Road, Suite 160 East Lansing, Michigan 48823-1900 USA

©2012国际安全运输协会版权所有。

未经出版者书面允许不得以任何方式或任何途径复制或传播此试验程序的任何内容。

订购：如要购买此试验程序及 ISTA 的 RESOURCE BOOK（印刷版或 CD 版）可登陆 [www.ista.org](http://www.ista.org) 网络订购或联系 ISTA。电话 517-333-3437。[www.ista.org](http://www.ista.org) 有最新标准修订日期表格。

此中文版试验程序由 ISTA 中国服务机构翻译完成。