

模拟运输振动台——ISTA 标准

一、简介：

(一) 范畴

国际安全运输协会 (ISTA) PROJECT 2A 适用货物重量低于 45.36kg (100 磅) 之出口货物运输测试。测试程序之基本需求包括前处理、压缩测试、振动及撞击测试。

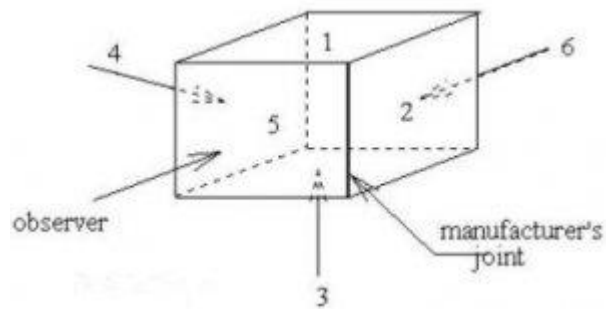
(二) 测试时机

为了维持认证状态,任何包装或产品之调整改变,均需重新作测试。此改变包括设计、尺寸大小、及材料、包装程序、产品品管程序改变。

(三) 测试样品

测试样品数目应取足以判断货物包装性能之量。

(四) 定义角、棱、面



(五) 测试顺序

每一测试样品应先前处理、后再测试压缩试验、振动、冲击再测试振动。(注意在冲击试验后再重复振动)

(六) 损害

损害构成要素应在测试前订定。

二、测试

(一) 前处理

1. 前处理设备——需有适当前处理设备作指定之温湿度控制。
2. 前处理程序
 - 2.1 在测试前，货物应在实验室周遭温湿度停留六小时，并记录之。
 - 2.2 作下列一项之前处理：

气候状况	测试前之前处理	处理时间
冷藏包装	Temp. 5 ± 2 R. H. 85 \pm $^{\circ}\text{C}$ 5 %	至少 72 小时
常温气候 (典型欧洲)	Temp. 20 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ R. H. $85 \pm 5\%$	至少 72 小时
热 (湿) 气候 (货抵码头后 运输不超过 120 英哩)	Temp. 38 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ R. H. 85 ± 5 %	至少 72 小时
热 (干) 候 (货抵码头后 运输超过 120 英 哩)	▶ Temp. 38 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ R. H. $85 \pm 5\%$ ▶ Temp. 60 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ R. H. 30 \pm 5 %	▶ 至少 72 小时 ▶ 至少 6 小时

(二) 经时压缩测试：

经时压缩测试阐述

货物暴露在环境中装卸及运输，经常会短暂储存。

在仓库储存之高度会比在火车、拖车、飞机或其它运输工具还高。

货物堆栈高度视仓库天花板而定。国际安全运输协会建议使用平均高度 4.6m (15ft) 以做计算荷重基础。国际安全运输协会 (ISTA) 建议货柜运输使用 2 为补偿系数，以补偿温湿度之不同。散装运输以平均高度 9.2m (30ft) 以做计算荷重基础，并使用 3 为补

偿系数。

$$L=W \times (H-D) / D \times F$$

备注：L= 货物必须能承受之荷重

W= 单个货物之重量

H= 堆栈高度

D= 货物之高度

F= 补偿系数

Method A - 压缩试验机测试

1. 压缩试验机应符合 ASTM D642 规定，压缩速率为 0.5 inch/min. 且能保持定压。

2. 测试程序

(1). 将货物放在压缩底板中间，与仓储相同方式置放，尽可能在货物上、下置放栈板。

(2). 以 1.27cm /min(0.5in /min) 之速率压缩

(3). 货物至定压后维持一小时，停止压缩测试。

(4). 从试验机移开货物，并检查包装与产品，产品应为无损，包装容器应仍可适度保护产品。

Method B - 配重

1. 测试配备包含足够配重及荷重分散板。

2. 测试程序

(1) 依照仓储规定，将货物置放在平坦、坚硬地面。如可能，上、下各放置一栈板。

(2) 如无法放置栈板，放置荷重分散板于货物上、此板须稍大于货物顶面面积。

(3) 荷重分散板及配重总重量须与荷重相等，均匀压在货物上一小时。试验中注意勿使荷重掉落。

(4) 移开荷重并检查包装与产品。

(三) 振动测试:

Method A - 机械式振动

1. 测试设备

- (1) 测试设备需符合 ASTM-D999 (Method A1 或 A2) , 能作同步运动。行程为 2.54 公分 (1 英寸) , 可使用回转式或垂直式振动测试机。
- (2) 振动测试机需要 CPM 或 Hz 指示表。
- (3) 马表或自动定时器。
- (4) 一把有适当长度之 1.59mm (1/16") , 厚近 5.08cm (2") 宽之铁尺。

2. 测试程序

- (1) 将货物以正常运输位置, 置于振动测试台上, 为防止跳离台面及维持方向, 四周可用绳索围住 振动测试台。
- (2) 振动频率需刚使货物振离台面, 而能将铁尺插进货物及台面间, 且能在货物之最长边, 间歇游走。
- (3) 振动次数为 14,200 次, 当振完一半时, 须将货物水平旋转 90 ° 后继续振动。如因尺寸而不能 90 ° 旋转时, 则作 180 ° 旋转。 (如为垂直线性振动试验机, 则货物不需转换方向)

CPM	Hz	PROCEDURE 2A (Min.)
150	2.5	95
180	3	79
210	3.5	68
240	4	59
270	4.5	53
300	5	47

- (4) 检查包装是否损伤, 如可能, 检查产品, 再重新封箱。

Method B- 油压式振动机

1. 测试仪器

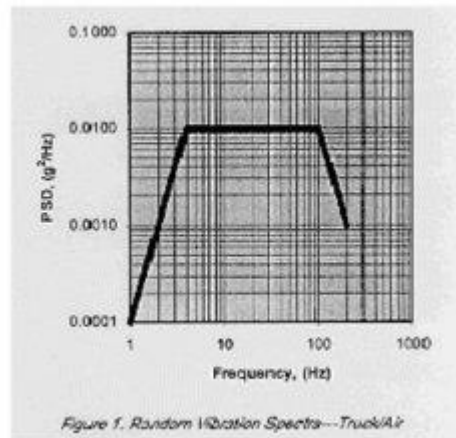
(1) 测试设备需符合 ASTM-D4728 (Method A 或 C) ,能独立控制频率加速度或位移。

(2) 频谱分析仪或能回馈频谱讯号之振动控制器 (至少为单频道, 最好为双频道) 。程序开路控制器及相似设备能精确反应振动台振动响应。

(3) 加速度规, 有适当频率加速范围之放大器及电线。 (至少为单频道, 最好为双频道)

2. 测试程序

(1) 输入程序使产生加速度 - 频率之频谱。频率 3-300Hz 容许误差 10 % , 相同频宽中, 加速度平方根值容许误差 5 % 。



Truck/Air Breakpoints

频率 (Hz)	频谱 g^2 / Hz
1.0	0.0001
4.0	0.01
100.0	0.01
200.0	0.001

--	--

Overall,

g, rms = 1.15

(2). 将货物以底部向下位置放置，先作 30 分钟随机振动。后反转货物使顶面朝下，再作 10 分钟随机振动。其余两轴向各作 10 分钟随机振动（测试时间共 60 分钟）。各面测试均使用相同之频谱。

(3) 检查包装是否损伤，如可能，检查产品，再重新封箱。

(四) 撞击测试

1. 各种测试设备需符合下列要求：

(1) 落下试验机需符合 ASTM D5276 。

(2) 冲击试验机需符合 ASTM D5487 。

(3) 快速释放设备如电磁钩等，货物落下地面必须为平坦、坚硬，如钢板或水泥地。

(4) 倾斜冲击试验机需符合 ASTM D880 。具有速度监视设备，能记录台车撞击前 5 公分（ 2” ）内距离之速度。此速度监视设备精确度至少应为 0.1feet/s 或 0.03m /s 。系统精确度应为 0.2msec ，计时器应有 2.54cm （ 1” ）之遮光距离。

(5) 水平冲击试验机需符合 ASTM D4003 。速度差是对撞击前板之冲击脉搏积分而来，仪器误差应 为 5 %以内。

2. 测试程序

(1). 落下高度如下：

1-a. 较佳之测试方法—自由落下法，冲击试验机自由落下或电磁吊钩。

货 物 重 量	自 由 落 下 高 度
1- 20.99 磅 (0.45 -9.52kg)	38 in . (0.965m)
21- 40.99 磅 (9.53-18.59kg)	32 in . (0.813m)

)
41- 60.99 磅 (18.62 -27.66 kg)	24 in . (0.610m)
61- 100 磅 (27.67 -45.36kg)	20 in . (0.508m)

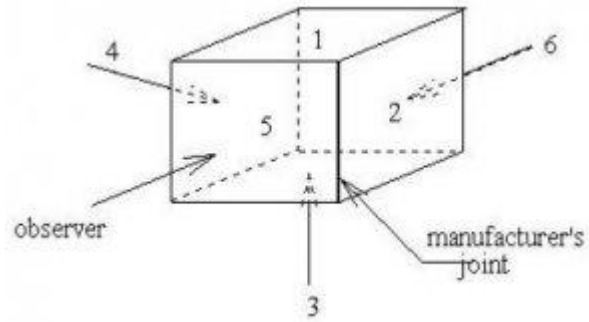
1-b. 替代方法—倾斜冲击试验或水平冲击试验。当货物形状不适合作落下试验时，只要能达到下表之冲击速度，则亦可使用倾斜冲击试验或水平冲击试验。

货 物 重 量	冲击速度
1- 20.99 磅 (0.45 -9.52kg)	12.7ft /s (3.87m /s)
21- 40.99 磅 (9.53 -18.59kg)	11.3ft /s (3.44m /s)
41- 60.99 磅 (18.62 -27.66 kg)	9.8ft /s (2.99m /s)
61- 100 磅 (27.67 -45.36kg)	8.0ft /s (2.44m /s)

2. 根据以上所定之级数，将货物以正常运输位置，置于测试台上，按照以下程序作货物落下 或冲击试验。

- a. 测试最脆弱之角，如未知则测试 2-3-5 角。
- b. 相邻测试角之最短边。
- c. 相邻测试角之次长边。
- d. 相邻测试角之最长边。
- e. 最小面。
- f. 相对最小面。
- g. 次小面。

- h. 相对次小面。
- i. 最大面。
- j. 相对最大面。



(3) 检查包装容器与产品是否损伤。

(五) 重复振动测试

重复第三节之 Method A 或 Method B 振动测试，时间、次数同前。