

ISTA PROJECT 2A 運輸規範-

低於 45.36kg(100 磅) 之外銷運輸



一、簡介:

(一) 疇範

國際安全運輸協會(ISTA) PROJECT 2A 適用貨物重量低於 45.36kg(100 磅)之出口貨物運輸測試。測試程序之基本需求包括前處理、壓縮測試、振動及撞擊測試。

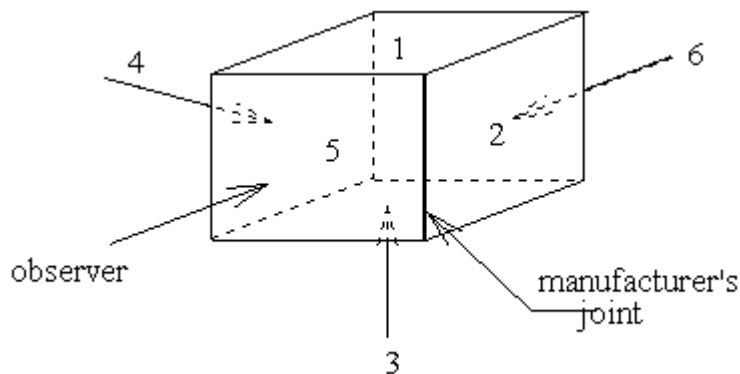
(二) 測試時機

為了維持認證狀態，任何包裝或產品之調整改變，均需重新作測試。此改變包括設計、尺寸大小、及材料、包裝程序、產品品管程序改變。

(三) 測試樣品

測試樣品數目應取足以判斷貨物包裝性能之量。

(四) 定義角、稜、面



(五) 測試順序

每一測試樣品應先前處理、後再測試壓縮試驗、振動、衝擊再測試振動。(注意在衝擊試驗後再重覆振動)

(六)損害

損害構成要素應在測試前訂定。

二、測試

(一)前處理

1.前處理設備

需有適當前處理設備作指定之溫濕度控制。

2.前處理程序

1. (1)在測試前，貨物應在實驗室週遭溫濕度停留六小時，並記錄之。

(2)作下列一項之前處理：

氣候狀況	測試前之前處理	前處理時間
冷藏包裝	Temp. 5±2 R.H.85±5 %	至少 72 小時
常溫氣候(典型歐洲)	Temp.20±2 R.H.85±5 %	至少 72 小時
熱(濕)氣候(貨抵碼頭後 運輸不超過 120 英哩)	Temp.38±2 R.H.85±5 %	至少 72 小時
熱(乾)氣候(貨抵碼頭後 運輸超過 120 英哩)	Temp.38±2 R.H.85±5 % Temp.60 ± R.H.30 ±5 %	至少 72 小時 至少 6 小時

(二)經時壓縮測試：

經時壓縮測試闡述

貨物暴露在環境中裝卸及運輸，經常會短暫儲存。

在倉庫儲存之高度會比在火車、拖車、飛機或其他運輸工具還高。

貨物堆疊高度視倉庫天花板而定。國際安全運輸協會建議使用平均高度 4.6m(15ft)以做計算荷重基礎。國際安全運輸協會(ISTA)建議貨櫃運輸使用 2 為補償係數，以補償溫濕度之不同。散裝運輸以平均高度 9.2m(30ft)以做計算荷重基礎，並使用 3 為補償係數。

$$L=W \times \left(\frac{H-D}{D} \right) \times F$$

L= 貨物必須能承受之荷重

W= 單個貨物之重量

H= 堆疊高度

D= 貨物之高度

F= 補償係數

Method A - 壓縮試驗機測試

1. 壓縮試驗機應符合 ASTM D642 規定，壓縮速率為 0.5 inch/min. 且能保持定壓。

2. 測試程序

(1). 將貨物放在壓縮底板中間，與倉儲相同方式置放，儘可能在貨物上、下置放棧板。

(2). 以 1.27cm/min(0.5in/min)之速率壓縮

(3). 貨物至定壓後維持一小時，停止壓縮測試。

(4). 從試驗機移開貨物，並檢查包裝與產品，產品應為無損，包裝容器應仍可適度保護產品。

Method B - 配重

1. 測試配備包含足夠配重及荷重分散板。

2. 測試程序

(1) 依照倉儲規定，將貨物置放在平坦、堅硬地面。如可能，上、下各放置一棧板。

(2) 如無法放置棧板，放置荷重分散板於貨物上、此板須稍大於貨物頂面面積。

(3) 荷重分散板及配重總重量須與荷重相等，均勻壓在貨物上一小時。試驗中注意勿使荷重掉落。

(4) 移開荷重並檢查包裝與產品。

(三)振動測試：

Method A - 機械式振動

1.測試設備

- (1)測試設備需符合 ASTM-D999 (Method A1 或 A2)，能作同步運動。行程為 2.54 公分(1 英吋)，可使用迴轉式或垂直式振動測試機。
- (2)振動測試機需要 CPM 或 Hz 指示錶。
- (3)馬錶或自動計時器。
- (4)一把有適當長度之 1.59mm(1/16")，厚近 5.08cm(2")寬之鐵尺。

2.測試程序

- (1)將貨物以正常運輸位置，置於振動測試臺上，為防止跳離臺面及維持方向，四周可用繩索圍住振動測試臺。
- (2)振動頻率需剛使貨物振離臺面，而能將鐵尺插進貨物及臺面間，且能在貨物之最長邊，間歇遊走。
- (3)振動次數為 14,200 次，當振完一半時，須將貨物水平旋轉 90 後繼續振動。如因尺寸而不能 90 旋轉時，則作 180 旋轉。(如為垂直線性振動試驗機，則貨物不需轉換方向)

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)檢查包裝是否損傷，如可能，檢查產品，再重新封箱。

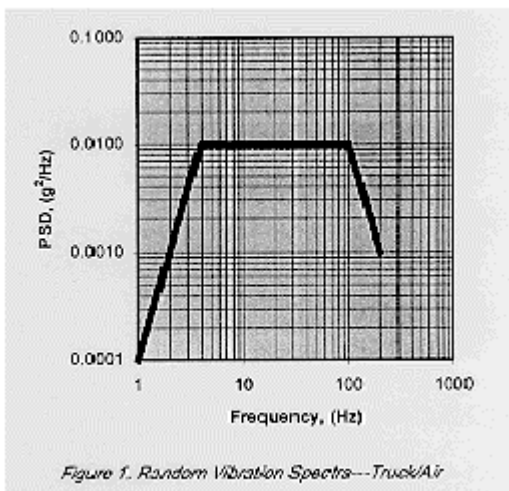
Method B- 油壓式振動機

1. 測試儀器

- (1) 測試設備需符合 ASTM-D4728 (Method A 或 C)，能獨立控制頻率加速度或位移。
- (2) 頻譜分析儀或能回饋頻譜訊號之振動控制器(至少為單頻道，最好為雙頻道)。程式開路控制器及相似設備能精確反應振動檯振動響應。
- (3) 加速度規，有適當頻率加速範圍之放大器及電線。(至少為單頻道，最好為雙頻道)

2. 測試程序

- (1) 輸入程式使產生加速度-頻率之頻譜。頻率 3-300Hz 容許誤差 10 %，相同頻寬中，加速度平方根值容許誤差 5 %。



Truck/Air Breakpoints

頻率 (Hz)	頻譜, 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) 將貨物以底部向下位置放置，先作 30 分鐘隨機振動。後反轉貨物使頂面朝下，再作 10 分鐘隨機振動。其餘兩軸向各作 10 分鐘隨機振動（測試時間共 60 分鐘）。各面測試均使用相同之頻譜。
- (3) 檢查包裝是否損傷，如可能，檢查產品，再重新封箱。

(四) 撞擊測試

1. 各種測試設備需符合下列要求：

(1) 落下試驗機需符合 ASTM D5276。

(2) 衝擊試驗機需符合 ASTM D5487。

(3) 快速釋放設備如電磁鉤等，貨物落下地面必須為平坦、堅硬，如鋼板或水泥地。

(4) 傾斜衝擊試驗機需符合 ASTM D880。具有速度監視設備，能記錄台車撞擊前 5 公分 (2") 內距離之速度。此速度監視設備精確度至少應為 0.1feet/s 或 0.03m/s。系統精確度應為 0.2msec，計時器應有 2.54cm (1") 之遮光距離。

(5) 水平衝擊試驗機需符合 ASTM D4003。速度差是對撞擊前板之衝擊脈波積分而來，儀器誤差應為 5% 以內。

2. 測試程序

(1). 落下高度如下：

1-a. 較佳之測試方法 - 自由落下法，衝擊試驗機自由落下或電磁吊鉤。

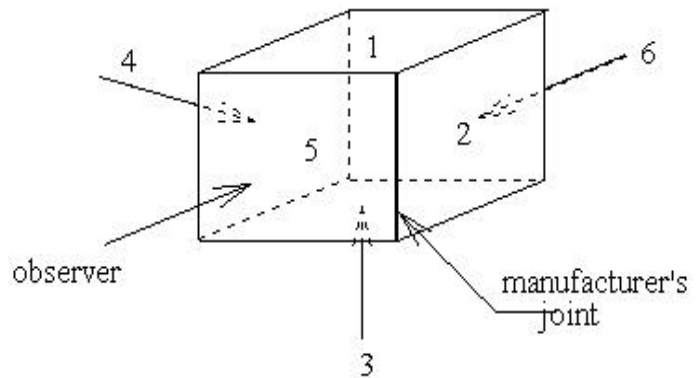
貨物重量	自由落下高度
1- 20.99 磅 (0.45-9.52kg)	38 in. (0.965m)
21- 40.99 磅 (9.53-18.59kg)	32 in. (0.813m)
41- 60.99 磅 (18.62-27.66kg)	24 in. (0.610m)
61- 100 磅 (27.67-45.36kg)	20 in. (0.508m)

1-b. 替代方法 - 傾斜衝擊試驗或水平衝擊試驗。當貨物形狀不適合作落下試驗時，只要能達到下表之衝擊速度，則亦可使用傾斜衝擊試驗或水平衝擊試驗。

貨物重量	衝擊速度
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 (18.62-27.66kg)	9.8ft/s (2.99m/s)
61- 100 磅 (27.67-45.36kg)	8.0ft/s (2.44m/s)

2.根據以上所定之級數，將貨物以正常運輸位置，置於測試臺上，按照以下程序作貨物落下或衝擊試驗。

- a.測試最脆弱之角，如未知則測試 2-3-5 角。
- b.相鄰測試角之最短邊。
- c.相鄰測試角之次長邊。
- d.相鄰測試角之最長邊。
- e.最小面。
- f.相對最小面。
- g.次小面。
- h.相對次小面。
- i.最大面。
- j.相對最大面。



(3)檢查包裝容器與產品是否損傷。

(五)重覆振動測試

重覆第三節之 Method A 或 Method B 振動測試，時間、次數同前。