

振動/衝擊/落下試驗標準

Vibration & Shock & Drop Test Specification

1.2	Correction	11-18-03	TC
1.2	Increase Test specifications	05-21-03	WT
1.1	Initial Release	05-01-03	TC
Revision	Description	Effective Date	Sign
Written By : Triski Chiu.			
Updated By : David Lee.			
Approved By : Alan Liang.			

File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification	Reliable Test Procedure	

目 錄

1.0 可靠度試驗目的

1.1 振動試驗概述

1.2 衝擊試驗概述

1.3 落下試驗概述

2.0 試驗項目與試驗條件

2.1 試驗程序

2.1.1 振動軸向辨別

2.1.2 測試件擺放安置

2.1.3 加速規正確填貼固定方式

2.1.4 振動試驗條件

2.1.5 衝擊試驗條件

2.1.6 落下方式及順序要求

2.1.7 落下試驗條件

3.0 試驗完成檢查項目

4.0 試驗報告

5.0 試驗環境要求

5.1 二級實驗室環境要求 ISO/IEC 17025(1999)

5.2 一般測試實驗室環境要求 CNS

File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure

1.可靠度試驗目的

近年來由於工業之高度發展，技術不斷更新，各種產品系統結構日益複雜且更形精密，一系統往往由數千個零組件所組成，要是在使用中突然壞了一個零件，輕則導致系統功能不能盡善盡美的發揮，重則造成整個系統喪失功能，產生不可預期的後果。

因此產品必須經得起各種環境的考驗，並要保證產品於正式生產後能安全可靠且經久耐用的在客戶手中使用，就必須在研究發展期間將可靠度設計於產品品質中，所以試驗的工作是不可少的，試驗是評估系統可靠度的一種方法，也是最重要的一個階段，利用過程中的各項數據及現象來評估可靠度相較於紙上談兵式的理論推導要準確許多，佐證資料越多，對所估計的可靠度信心也就越大，但不作試驗或沒有試驗到某些程度以上的試驗，並不代表產品系統不可靠，而是根本不知道產品可靠度的程度。

1.1 振動試驗概述

振動測試的目的，在於實驗室中作一連串可控制的振動模擬，測試產品在壽命週期中，是否能承受運送或使用的振動環境的考驗，也能確定產品設計及功能的要求標準。振動測試的精義在於確認產品的可靠度及提前將不良品在出廠前篩檢出來，並評估其不良品的失效分析以其成為一個高水準、高可靠度的產品。

舉凡貨物、商品在送達客戶途中，都必須經過不同的搬運過程才會送達用戶手中。在此過程中將有不同狀態之振動產生，造成產品不同程度的損壞。對於產品有任何的損壞都不是廠商及客戶所願意樂見，然而運送過程所發生的振動卻是難以避免的。若一味地提高包裝成本，必將帶來不必要之浪費，反之脆弱的包裝卻造成產品的高成本，喪失其市場競爭力。

1.2 衝擊試驗概述

衝擊試驗主要以模擬裝備及組件在使用與運輸過程中，可能遭遇的衝擊效應為主，並透過衝擊波於瞬間暫態能量交換，分析產品承受外界衝擊環境之能力，試驗之目的在於了解其機械結構弱點及特定功能之退化情形，屬於破壞性實驗的一種，有助於瞭解產品的結構強度及外觀抗衝擊、跌落等特性，若另實施產品破壞性試驗，更能有效預估產品的可靠度及監控生產線產品製造的一致性。

1.3 落下試驗概述

包裝落下試驗是針對包裝完成的產品，試驗其包裝材的防振、包覆保護能力及產品本身的抗跌落程度是否足夠，屆以判斷相關的包裝設計、材料選擇及改善要點，包裝落下試驗有助於消費者採購包裝材料時，依據所接受之包裝落下試驗項目判斷是否已合乎己用，並將未來會遭遇的環境應力一併考量其中，進而要求包裝材料之所需強度依據。

File Name：King Design Test Specification	Revision：1.2	Effective Date：05/21/03
Document Title：Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure

2.0 試驗項目與試驗條件

本標準規定實施時，依規定類別施加各類不同振動模態於產品上，用以界定產品之可靠度價值及損壞邊界程度。

2.1 試驗程序

- (1)外觀檢驗：A.測試件以實際製品或試製品為之，若採用試製品時其尺度、質量、構造及功能必須與製品同等為準。
B.外觀不得有變形、刮傷、銹痕及污痕。
- (2)功能檢驗：A.每件應至少測試一循環測試時間。
B.每一循環測試應包含測試程序及測試程式(test program)；各測試單元不得有功能不符及超過許可差量的狀況，並依序測試各按鈕、旋鈕、開關、指示燈及調整器的功能。
- (3)取樣件數：依據實際製品可提供之最大測試數量進行，或依下列參考值進行測試件取樣，並注意取樣件數分配需以平均並隨機落點於各產線、班別、人員等方式進行，避免因取樣技術誤差失去試驗結果參考價值。

取樣件數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
試驗信賴水準 %	50.0	70.7	79.3	84.0	87.0	89.0	90.5	91.7	92.5	93.3	93.8	94.3	94.8	95.1	95.4

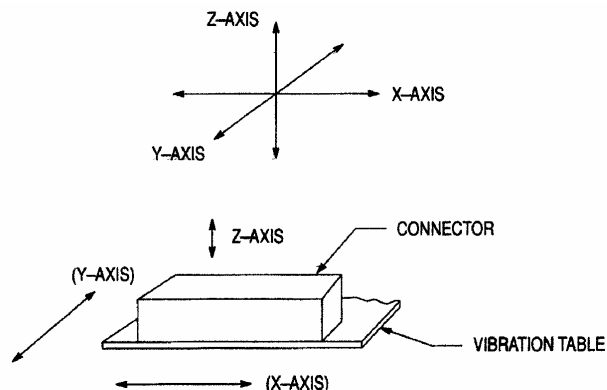
取樣件數	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
試驗信賴水準 %	95.7	96.0	96.2	96.4	96.5	96.7	96.8	97.0	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5	97.6	97.7

- (4)試驗條件規格審查：依據規格書中所明定之試驗加速度、試驗嚴厲度、試驗時間、試驗軸向、夾治具的挾持方式...等相關條件進行審查，且須確認所使用之振動試驗設備是否足以達成該項試驗條件。
- (5)前處理：A.確認振動試驗設備功能及相關設定是否合乎標準。
B.備妥相關測試過程中所需之各項數據記錄設施。

File Name：King Design Test Specification	Revision：1.2	Effective Date：05/21/03
Document Title：Vibration & Shock & Drop Test Specification	Reliable Test Procedure	

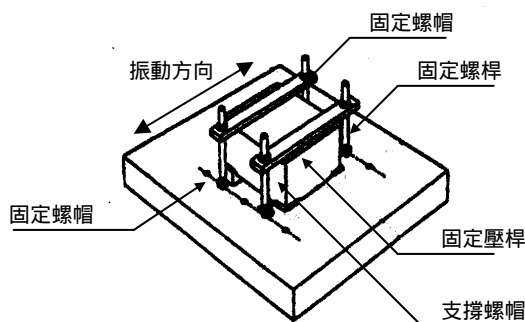
2.1.1 軸向辨別

A.一般定義長邊為 X 軸向，較短邊為 Y 軸向，正常擺放上下為 Z 軸向。



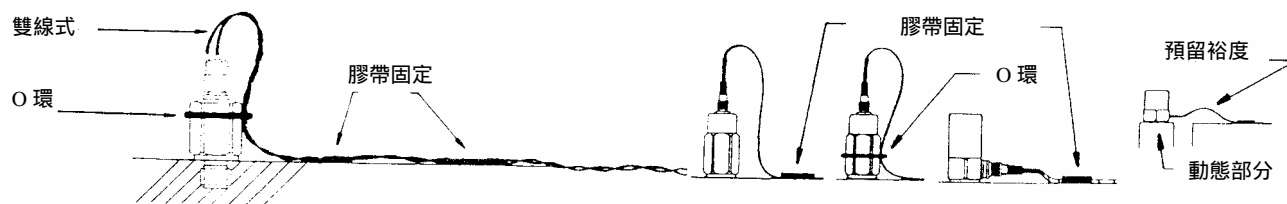
2.1.2 測試件擺放安置

- A.固定壓桿之較長端應與振動方向同軸較為適當。
- B.夾治具必須使用高剛性材料及構造，期能將能量毫無變化之下傳達於試件，通常可選用鋁材、硬質塑膠、硬質木材等。
- C.為防止試件於試驗過程中跳起，採用固定壓板加以固定，壓板本身需加以妥善固定，以避免壓板本身重量施加於試件上。



2.1.3 加速規正確填貼固定方式

- A.加速規黏貼方向應與振動方向同軸，避免造成量測誤差。
- B.應保持加速規端面與測試平台或測試物件接觸面平貼。
- C.訊號線應妥善填貼固定。



File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure

2.1.4 振動試驗條件

A. 正弦波試驗(Sine Wave)—研發、機構分析適用

頻率範圍	位移加速度	軸 向	掃描速度 次數 時間	適用類別	執行狀態
10~500 Hz	0.5~1.5 g	X、Y、Z	1 Oct/min. 1 sweep	一般	配合共振駐留試驗執行
共振頻率駐留	0.5~1.0 g	X、Y、Z	15~60 min/axis	一般	
5~55~5 Hz	0.38 mm	X、Y、Z	7.5 min/cycle 15min/axis	電腦及相關週邊產品	
2~200 Hz	0.3 g	X、Y、Z	1 Oct/min > 30 min/axis	筆記型電腦	
10~500~10 Hz	20 mm / 10g	Z	1 Oct/min > 2 hrs/axis	汽機車零組件	
16.6/33.3/66.7 Hz	4.4g	X、Y、Z	4 hrs/axis	汽機車零組件	
10~2000~10 Hz	1.5 mm / 10g	X、Y、Z	1 Oct/min > 2 hrs/axis	電子零件	
10~2000~10 Hz	1.52 mm / 20g	X、Y、Z	20 min/cycle 12 cycle	電子零件	

File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification	Reliable Test Procedure	

B.隨機波試驗(Random Wave)—品保、產線部門適用

功率頻譜密度 P.S.D			時 間	軸 向	適用類別	執行狀態
10 Hz	0.0001	g^2/Hz	30 分鐘	+Z	路運、空運	ASTM
40 Hz	0.01	g^2/Hz	10 分鐘	-Z		
100 Hz	0.01	g^2/Hz	10 分鐘	X		
200 Hz	0.001	g^2/Hz	10 分鐘	Y		
5 Hz	0.01	g^2/Hz	30 分鐘	X、Y、Z	路運 ~0.5 grms	
17 Hz	0.01	g^2/Hz				
40 Hz	0.001	g^2/Hz				
80 Hz	0.001	g^2/Hz				
200 Hz	0.00001	g^2/Hz				
1.25 Hz	0.00008	g^2/Hz	30 分鐘	X、Y、Z	卡車運輸 ~0.53 grms	
3 Hz	0.01	g^2/Hz				
17 Hz	0.01	g^2/Hz				
40 Hz	0.001	g^2/Hz				
80 Hz	0.001	g^2/Hz				
200 Hz	0.00001	g^2/Hz				
2 Hz	0.00025	g^2/Hz	30 分鐘	X、Y、Z	空運 ~1.0 grms	
10 Hz	0.01	g^2/Hz				
100 Hz	0.01	g^2/Hz				
300 Hz	0.00001	g^2/Hz				
5 Hz	0.0011	g^2/Hz	30 分鐘	X、Y、Z	鐵運 ~0.3 grms	
55 Hz	0.0011	g^2/Hz				
100 Hz	0.0004	g^2/Hz				
200 Hz	0.00001	g^2/Hz				
20 Hz	+3 dB/oct		10 分鐘	X、Y、Z	軍用運輸 ~6.0 grms	MIL-STD NAVMAT P-9492
80 Hz	0.04	g^2/Hz				
350 Hz	0.04	g^2/Hz				
2000 Hz	-3 dB/oct					

File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure

2.1.5 衝擊試驗條件

A. 半正弦波試驗(HalfSine Wave)—外觀強度適用

加速度	作動時間	軸 向	次數	適用類別	執行狀態
50 g	11 mS	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	
100 g	6 mS	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	
100 g	< 3mS	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	
200 g	< 3mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	電子零件	
240 g	2mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	LCD	

B. 高加速衝擊試驗

500 g	1.0 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
1500 g	0.5 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
3000 g	0.3 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
5000 g	0.3 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
8700 g	0.3 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
10000 g	0.2 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
20000 g	0.2 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883
30000 g	0.2 mS	±X、±Y、±Z	1 次 / 軸	脆性材料	MIL-STD 883

C. 方波試驗(Square Wave)—結構強度適用

加速度	作動時間	軸 向	次數	適用類別	執行狀態
40 g	166 in/sec	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	
50 g	11 mS	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	
30~80 g	1/共振頻率	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	產品破壞試驗
50 g	266 in/sec	±X、±Y、±Z	3 次 / 軸	HP 系列產品	

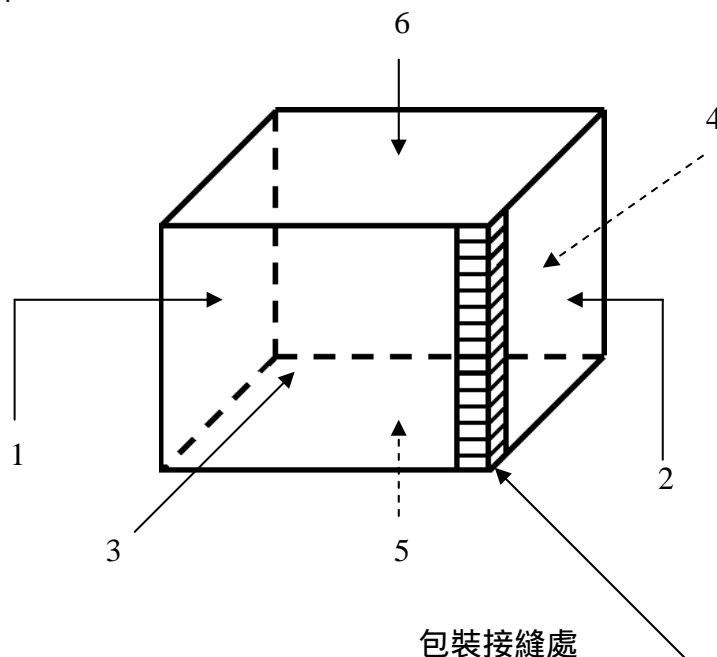
D. 鋸齒波試驗(Sawtooth Wave)

加速度	作動時間	軸 向	次數	適用類別	執行狀態
40~100 g	6 mS	±X、±Y、±Z	1~3 次 / 軸	一般	

File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification	Reliable Test Procedure	

2.1.6 落下方式及順序要求

2.1.6.1 產品已包裝項目：



1	包裝箱接縫端之最脆弱角；2-3-5角	角
2	相鄰測試角之最短邊	菱
3	相鄰測試角之次長邊	菱
4	相鄰測試角之最長邊	菱
5	相鄰測試角之最小面	面
6	相對最小面	面
7	相鄰測試角之次小面	面
8	相對次小面	面
9	相鄰測試角之最大面	面
10	相對最大面	面

2.1.6.2 產品未包裝項目：

1	下	面
2	左	面
3	上	面
4	右	面
5	前	面
6	後	面

File Name：King Design Test Specification	Revision：1.2	Effective Date：05/21/03
Document Title：Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure

2.1.7 落下試驗條件

包裝試件重量	1A	2A	試驗要求
0.45kg~9.52kg	76.2cm	96.5 cm	外觀無損壞、功能正常
9.53kg~18.59kg	61.0cm	81.3 cm	外觀無損壞、功能正常
18.62kg~27.66kg	45.7cm	61.0 cm	外觀無損壞、功能正常
27.67kg~45.36kg	30.5cm	50.8 cm	外觀無損壞、功能正常

未包裝試件	1A	2A	試驗要求
行動電話	170cm	185cm	不斷電、功能正常
PDA	100cm	120cm	不斷電、功能正常
筆記型電腦	70cm	90cm	不斷電、功能正常

環境要求：

落下接觸地面一般以鋼材及水泥地面為主，接觸平面須平坦且大於試件最大尺寸，若有其他特殊環境要求時，須依實際需求設定地面材質及硬度要求，並詳載於試驗報告。

3.0 試驗完成檢查項目

- (1)測試件外觀及其附件不得變形或受損。
- (2)測試件內部構造不得變形、受損、或脫落。
- (3)測試件必須符合其性能要求。

4.0 試驗報告

測試報告應包括下列各點：

- (1) 標題。
- (2) 實驗室名稱與地址。
- (3) 測試報告序號、日期、頁碼。
- (4) 測試件之描述、狀態及明確識別。
- (5) 測試結果。
- (6) 測試人員及報告簽署人員姓名、職務與簽名等識別。
- (7) 其他聲明。
- (8) 輔助資料如圖表、照片等。

File Name：King Design Test Specification	Revision：1.2	Effective Date：05/21/03
Document Title：Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure

5.0 試驗室環境要求

5.1 二級(國家)實驗室環境要求 ISO/IEC 17025(1999)

環境要項	需求條件	備註
溫度	23 ±2	
相對溼度	50 ±10 % RH	
噪音	NC60	67dBA
含塵量	> 1.0 μ m 之塵粒少於 4×10 ⁷ /m ³	粒徑不得大於 50 μ m
電磁干擾	100 μ V/m	
壓差	> 10Pa	
罩度	800lx	
振動量	< 0.25 μ m 振幅(0.1Hz~30Hz) < 0.001g(30Hz~200Hz)	
電壓穩壓率及諧波失真率	V.R. < 1 % 失真度 < 5 %	
接地電阻	直流接地電阻 2 交流接地電阻 5	

5.2 一般測試實驗室環境要求 CNS

- (1) 標準試驗環境：溫度 20 ±2 ，相對濕度 60% 70% ，大氣壓力 960 ±100 mbar。
- (2) 一般試驗環境：溫度 20 ±10 ，相對濕度 45% 85% ，大氣壓力 960 ±100 mbar。

File Name : King Design Test Specification	Revision : 1.2	Effective Date : 05/21/03
Document Title : Vibration & Shock & Drop Test Specification		Reliable Test Procedure