

電腦週邊產品包裝緩衝結構設計之應用模組研究

翁能嬌^{1,2*}、吳志富¹、王士賓³

¹ 大同大學設計科學研究所

² 黎明技術學院時尚設計系

³ 黎明技術學院創意產品設計系

*Email: wnc@mail.lit.edu.tw

摘要

因科技的進步，電腦及週邊產品發展趨勢，除了功能加強外，產品造型的設計主流，明顯地走向輕薄短小。因此，本研究針對電腦週邊產品包裝，進行瓦楞紙包裝緩衝結構設計。首先，利用文獻探討及市場樣品收集調查，歸納分析整理資料，設計出訪談大綱。針對十位工業包裝設計師進行深度結構型訪談調查，整合設計實務界實際運作之經驗，進行業界「瓦楞紙包裝緩衝結構設計流程與設計方法」的比較、歸納分析。

綜合探討之結果，本研究提出具體的瓦楞紙包裝緩衝結構設計的設計應用模式。結果說明瓦楞紙包裝緩衝構造體，依其結構設計特點及功能特性，可區分為：固定與緩衝綜合結構，以及外包裝箱型式與其他輔助材料等三大類應用模式。另外，產品的重量、體積、形態、屬性、功能、脆弱部位會影響瓦楞紙緩衝構造體設計的各项設定值，亦會影響到包裝人員後製作加工方式的複雜度。當產品重量愈重、屬性與功能愈精密、產品愈脆弱時，這些設定值應伴隨著提升「緩衝空間大小」、「內緩衝結構瓦楞紙的楞別」、「外包裝箱瓦楞紙的楞別」等之級別。

本研究得到的設計模式可提供給設計實務界、設計教育界參考運用，使設計人員在瓦楞紙包裝緩衝結構設計時，能更精確與簡易的完成最適當的包裝。不但結構簡單化、材料單一化，還要能達到保護產品的目的。

關鍵字：包裝設計、緩衝包裝、瓦楞紙、構造體、緩衝結構設計

1. 研究動機

應用瓦楞紙緩衝構造體作為產品包裝的緩衝材，從整個國際包裝發展及其未來工業運輸包裝的總體趨勢看，扮演越來越重要的角色。1990年代起，德國發動包裝環保與回收運動後，全球之外銷產品包裝，均愈來愈重視瓦楞紙包裝緩衝結構設計（鄭源錦，1991）。但如何把一張瓦楞紙摺折設計成立體結構，

並具有保護、固定、緩衝、不浪費紙材，成本低又組裝方便的包裝構造體，對沒有受過瓦楞紙包裝緩衝結構設計實務經驗的人員而言，執行具困難度。

台灣瓦楞紙運用在包裝緩衝結構設計上歷史非常悠久，在民國50年代大同公司就已經運用在電風扇的包裝，但是這樣的設計經驗，一直是以師徒經驗傳承方式進行，即資深的包裝結構設計師傳授新進人員結構設計的流程與方法，直至2018年10月為止，市面少見針對瓦楞紙包裝緩衝結構設計方法應用在不同產品類別上的研究與論述。

目前市面上可供參考的相關文獻內容主要在探討國際法規、紙箱類型、瓦楞紙種類特性與製造、儲運管理，以及各種紙盒結構設計參考圖例等出版文獻，至於實務界瓦楞紙包裝緩衝結構設計之可應用構造體、設計流程、設計要領、注意事項、以及應用在不同產品類別的方法之資訊較欠缺，因此，期許本研究找出相關產品群中最適當的設計應用參考模式，使設計人員在瓦楞紙包裝緩衝結構設計時，能更精確與簡易完成最適當的包裝。

2. 文獻探討與市場研究

緩衝包裝結構設計是以保護產品為出發點。根據產品屬性加以考量，從整個包裝於產製到消費行為過程的角度觀之，（CNS、Robert J. Kelsey, 1978、陳敏全1985）表示要能設計出最適當的包裝緩衝結構，必須考慮因素有：保護性、裝卸適性、儲藏運輸適性、生產作業性、標示識別性、機能性、廢棄物處理、成本考量、製造可行性、販售與陳列考量、消費者的考量、材料強度等考量。在保護性：工業包裝的首要任務就是防止在運輸、儲存、裝卸期間可能發生危害，及內容物的品質。

所以適當的保護性，必先了解產品的特性包括：重量、體積、形態、屬性、功能與脆弱部位等特性以及需要保護的程度。並且瞭解運輸、儲存、裝卸等流通環境實況，及可能破壞產品品質的因素。對產品充分了解，然後選擇最適當包裝緩衝材料、材料強度與包裝方式。保護性是包裝緩衝結構設計時第一考量要點，跟設計師在包裝設計時有直接相關性，所以在這麼多的設計考量因素中，本研究將範圍鎖定在保護性



這項要點來做深入探討，了解包裝設計實務界的設計經驗。

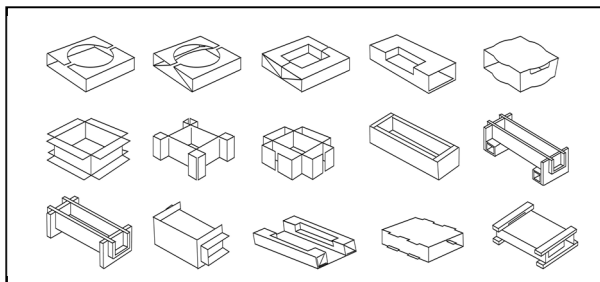
2.1 瓦楞紙包裝緩衝構造體設計可應用在電腦及週邊產品的類型及功能分析

作為內包裝之緩衝結構，其成型之方式可為平板、摺折或模切，及各種不同之型式與形狀。內包裝之緩衝構造體對產品之保護具有保持、分隔、懸架、緩衝、磨耗、抵抗、絕緣、間隙、支撐與置物之功能。

內包裝緩衝結構有許多不同之型式。這些內裝緩衝構造體，可經由紙板之平板，利用壓線、切線、捲繞、開槽、模切與組合方式製成。有些緩衝構造體可直接以紙板本身作為支撐，部分則需予以封針、封貼膠帶或膠合，獲得所欲製成之形狀與效果。更進一步，某些緩衝構造體可直接將電腦及週邊產品置入，發揮它完整的固定、緩衝、支撐、懸架等功能。以下是主要的內裝緩衝構造體使用方式與功能分析：

2.1.1 固定與緩衝綜合結構

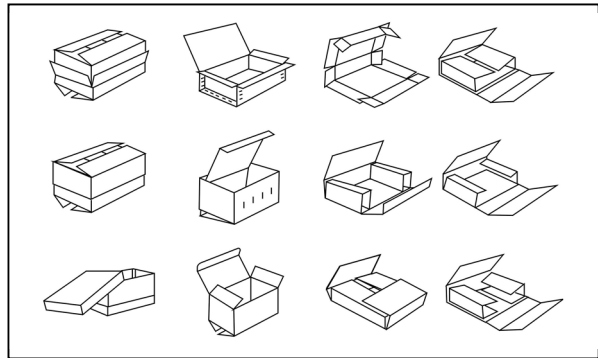
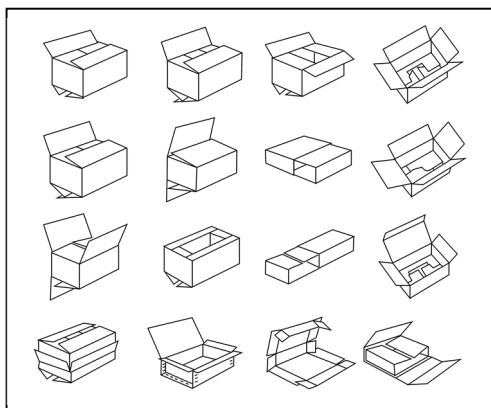
二張或多張單層或雙層瓦楞紙板相互組合在一起，或將單一紙板模切摺折成型，或數面瓦楞紙板模切摺折組合之結構方式。將電腦及週邊產品置於切割摺折之中空部位固定產品，並形成懸架方式，以達緩衝效果。通常這種結構適用於較重之物品（圖一）。



圖一：固定與緩衝綜合結構（本研究分析整理）

2.1.2 外箱型式

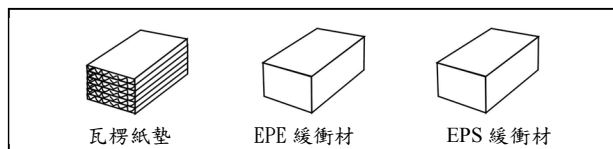
以單一或多張紙板模切摺折成型，瓦楞紙外箱具固定內結構體及集合各結構體的功能，在使用上利用紙箱封閉的空間把緩衝結構緊緊固定扣住，不使內結構變形與位移，減低產品破損率（圖二）。



圖二：外箱型式（本研究分析整理）

2.1.3 其他輔助材料

當產品太重，單使用瓦楞紙為緩衝材無法達到安全保護時，這時可加入瓦楞紙墊、EPE緩衝材、EPS緩衝材，其功能利用材料本身的支撐與緩衝力來補強瓦楞紙包裝緩衝結構支撐與緩衝力的不足（圖三）。



圖三：其他輔助材料（本研究分析整理）

3. 研究方法

以瓦楞紙緩衝結構設計在電腦及週邊產品包裝之應用模式為核心問題，目的在了解瓦楞紙包裝緩衝結構設計界這個少數專業性及特殊性個案的設計經驗，而研究問題的解答，必須透過專業的資深設計師及經營主管經驗的提供加以整理，所以本研究將進行深度訪談（in-depth interview）的調查。質化研究是以特定的專業人士或個案的深度反應為主，此種回收的資料較深入，並且豐富詳盡，能增進對研究個案（case study）和專業特殊情境的了解。因此，研究應用質化研究之深度訪談法，以結構型訪問法（structure interview）：把問題標準化，調查資深設計師在瓦楞紙包裝緩衝結構設計時各條件的經驗設定值，並進行資料統計、比較和分析，深入瞭解瓦楞紙包裝緩衝結構設計的設計流程與設計方法，以期達到本研究的目的。

3.1 研究目的與對象

藉由外貿協會設計中心包裝設計組、中華民國包裝設計協會及資深設計師互相推薦，配合國家優良包裝設計及台灣包裝之星得獎者名單、中國國家標準局包裝新型、新式樣專利作者及專業包裝設計年鑑、雜誌中刊登作品之資料，抽樣出訪談的資深設計師人選。

針對第一階段受訪者篩選原則是以其經驗、年資及得獎案例做為評估條件，篩選出十位受訪者，其



認定方式以下列三方向綜合評估：

- (1) 從事瓦楞紙緩衝包裝結構設計工作持續5年以上，並且仍在瓦楞紙緩衝包裝結構設計本職工作崗位上者。
- (2) 實際從事設計實務，積極參與國內外設計競賽並獲獎者。
- (3) 樂意接受問卷受測並提供在實務上的寶貴經驗者。

根據資料收集，以及上述三項原則歸納出在「瓦楞紙包裝緩衝結構設計」界具代表性的設計師，產生的設計師有近二十位，但有些設計師受限於某些因素不方便接受訪談，在經過幾次溝通與透過管道推薦後，最後願意協助本訪談研究進行的設計師共有十位設計師。

3.2 產品分類取樣

因為電腦及週邊產品種類及型號眾多，所以本研究採抽樣方式，以目前市面上最暢銷電腦及週邊產品，並且選擇重量、體積、型態、屬性與功能、弱點及易損性等差異較大的六類產品做為問卷調查的樣本，如表一所示，包括：液晶螢幕、電腦主機、鍵盤、掃描機、印表機、筆記型電腦。

表一：六類電腦及週邊產品抽樣設定

產品	重量	型態	產品脆弱部位
液晶螢幕 22吋 24吋 27吋	3kg-6kg 4kg-5kg 6kg-9kg	矩形	液晶面板
電腦主機	3kg-15kg	矩形	主機板
鍵盤、滑鼠組	250g-1200g	矩形+圓弧形	按鍵
掃描器	0.8kg-6kg	矩形	光罩
印表機	3kg-11kg	矩形	進紙槽支撐架
筆記型電腦	0.635kg-3kg	矩形	主機板 液晶面板

3.3 結構型訪問法-訪談問題預試

電腦周邊產品是否產品愈重、體積愈大、型態愈複雜、屬性與功能愈精密、產品愈弱會改變各項設定的設定值等級，包括：

- (1) 緩衝空間的設定值愈大
- (2) 裱面紙的紙張基重、破裂強度設定值高
- (3) 瓦楞紙的芯紙基重、破裂強度設定值愈高
- (4) 瓦楞紙的楞別的設定等級愈高
- (5) 緩衝結構設計愈複雜
- (6) 包裝後製作時加工方式愈複雜
- (7) 緩衝包裝構造體單位量愈多
- (8) 緩衝包裝材的運用種類量愈多

3.4 訪談提綱

為求得完整的設計經驗值，本研究在結構型訪問，把問題標準化，然後由受訪者回答或選擇。

訪談內容一：針對不同重量、形態、屬性、功能、脆弱部位的六類電腦及週邊產品，在包裝緩衝設計時之構造體應用模式探討中，假設產品的重量、體積、形態、屬性與功能、脆弱部位會影響瓦楞紙緩衝包裝構造體的選擇。包括：固定結構、緩衝結構、固定與緩衝綜合結構、隔間結構、卡榫結構、外包裝箱型式、其他輔助材料等。

訪談內容二：不同重量、體積的電腦及週邊產品會影響瓦楞紙包裝緩衝結構設計在各條件的設定數值，例如：緩衝空間大小（厚度）為多少公厘、瓦楞紙的楞別為何楞、外包裝紙箱型式瓦楞紙楞別等的設定數據都會受影響，因此，在訪談內容問題的預試部份把產品的重量、體積同時列入訪談內容的重要事項

；在經過正隆公司包裝設計課課長先預試，所得到的結果發現，訪談一內容中所探討在瓦楞紙緩衝包裝結構設計時，緩衝構造體的選擇會受產品的重量、體積、形態、屬性、功能、脆弱部位所影響，其實驗假設基礎正確。

至於，訪談二內容中，在緩衝空間大小（厚度）外包裝紙箱型式瓦楞紙楞別等的設定數值均只會受重量因素所影響，因為在做各種包裝實驗測試的標準規格是根據產品的重量為參考依據。而體積非設定值的重要影響要素，所以在正式訪談問題中把相關產品體積的觀點假設驗證問題修正刪除，其正式結構型訪問訪談問題內容如下：

- (1) 針對六類不同重量、型態、屬性、功能、弱點、易損性的電腦及其週邊產品，在包裝緩衝結構設計時，設計模式為何？
- (2) 不同重量的電腦及週邊產品，在包裝緩衝結構設計時，「緩衝空間的大小」是否為重要因素之一？
- (3) 不同重量的電腦及週邊產品，在包裝緩衝結構設計時，瓦楞紙「楞別」是否為重要因素之一？
- (4) 不同重量的電腦及週邊產品，在包裝外箱設計時，瓦楞紙「楞別」是否為重要因素之一？
- (5) 不同重量的電腦及週邊產品，在包裝外箱設計時，瓦楞紙「芯紙的基重及破裂強度」是否為重要因素之一？
- (6) 不同重量的電腦及週邊產品，在包裝外箱設計時，瓦楞紙「裱面紙的基重及破裂強度」是否為重要因素之一？

4. 結果與討論


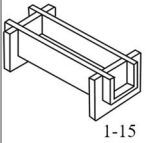
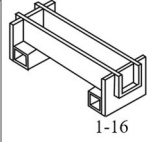

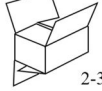



4.1 訪談內容一

4.1.1 針對「液晶螢幕」的產品特性，在緩衝包裝結



構設計時，可應用之基本構造體模式分析


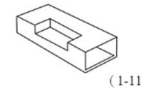

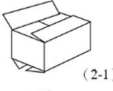



瓦楞紙緩衝結構設計在「液晶螢幕」產品包裝之應用模式訪談內容中，依產品3kg-9kg重量，以及液晶面板較脆弱怕外力撞擊的特性，十位專業瓦楞紙緩衝結構設計師的經驗，從三類緩衝結構模式歸納出如圖四中，第一類編號(1-15、1-16)兩種適合應用的固定與緩衝綜合構造體，和 second 類編號(2-1、2-3、2-17)三種外包裝箱的型式，以及第三類中編號(3-2) EPE以及(3-3) EPS，兩種輔助材組件，適合應用在「液晶螢幕」的緩衝包裝上，如(圖四)所示。

產品種類	第一類 固定與緩衝綜合結構	第二類 外包裝箱型式	第三類 其他輔助材料
 液晶螢幕	 1-15  1-16	 2-1  2-3  2-17	 3-2  3-3

圖四：適合應用在「液晶螢幕」瓦楞紙包裝緩衝結構設計的構造體與模式(本研究分析整理)

4.1.2 針對「電腦主機」的產品特性，緩衝包裝結構設計時，可應用之基本構造體模式分析


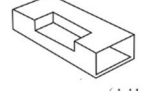
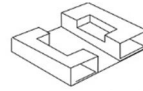

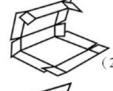

瓦楞紙緩衝結構設計在「電腦主機」產品包裝之應用模式問卷中，依產品3kg-15kg重量，以及主機板較脆弱怕外力撞擊的特性，十位專業瓦楞紙緩衝結構設計師的經驗，從三類緩衝結構模式圖表歸納出第一類編號(1-11、1-14)兩種適合應用的固定與緩衝綜合構造體，和 second 類編號(2-1、2-3)兩種外包裝箱的型式，以及第三類編號(3-2) EPE、(3-3) EPS 兩種輔助材組件，適合應用在「電腦主機」的緩衝包裝上，其重要組件體如(圖五)：

產品種類	第一類 固定與緩衝綜合結構	第二類 外包裝箱型式	第三類 其他輔助材料
 電腦主機	 1-11  1-14	 2-1  2-3	 (3-2) EPE  (3-3) EPS

圖五：適合應用在「電腦主機」瓦楞紙包裝緩衝結構設計的構造體與模式(本研究分析整理)

4.1.3 針對「鍵盤」的產品特性，在緩衝包裝結構設計時，可應用之基本構造體模式分析


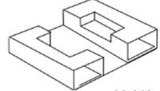
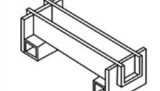





瓦楞紙緩衝結構設計在「鍵盤」產品包裝之應用模式問卷中，依產品500g-1450g重量，以及按鍵較脆弱怕外力撞擊的特性，十位專業瓦楞紙緩衝結構設計師的經驗，從三類緩衝結構模式圖表歸納出第一類編號(1-11、1-14)適合應用的固定與緩衝綜合構造體，及 second 類編號(2-17、2-20、2-21)外包裝箱的型式，適合應用在「鍵盤組」的緩衝包裝上，其重要組件體如(圖六)：

產品種類	第一類 固定與緩衝綜合結構	第二類 外包裝箱型式
 電腦鍵盤	 1-11  1-14	 (2-17)  (2-20)  (2-21)

圖六：適合應用在「鍵盤組」瓦楞紙包裝緩衝結構設計的構造體與模式(本研究分析整理)

4.1.4 針對「掃描器」的產品特性，緩衝包裝結構設計時，可應用之基本構造體模式分析

瓦楞紙緩衝結構設計在「掃描器」產品包裝之應用模式問卷調查中，依產品0.8kg-6kg重量，以及光罩較脆弱怕外力撞擊的特性，從三類緩衝結構模式圖表歸納出第一類編號(1-14、1-16)兩種適合應用的固定與緩衝綜合構造體，和 second 類編號(2-1、2-3、2-17)三種外包裝箱的型式，以及第三類編號(3-2) EPE、(3-3) EPS，兩種輔助材組件，適合應用在「掃描器」的緩衝包裝上，其重要組件體如下(圖七)：

產品種類	第一類 固定與緩衝綜合結構	第二類 外包裝箱型式	第三類 其他輔助材料
 掃描器	 1-14  1-16	 (2-1)  (2-3)  (2-17)	 (3-2) EPE  (3-3) EPS

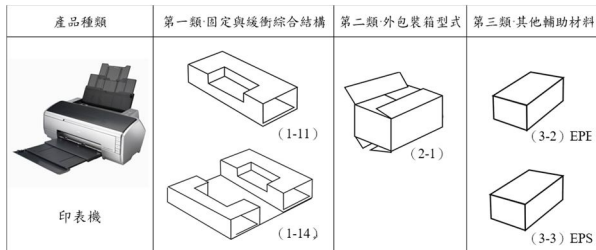
圖七：適合應用在「掃描器」瓦楞紙包裝緩衝結構設計的構造體與模式圖(本研究分析整理)

4.1.5 針對「印表機」的產品特性，緩衝包裝結構設計時，可應用之基本構造體模式分析

瓦楞紙緩衝結構設計在「印表機」產品包裝之應用模式問卷調查中，依產品3kg-11kg重量，以及進紙槽支撐架較脆弱怕外力撞擊的特性，從三類緩衝結構模式圖表歸納結果，第一類編號(1-11、1-14)



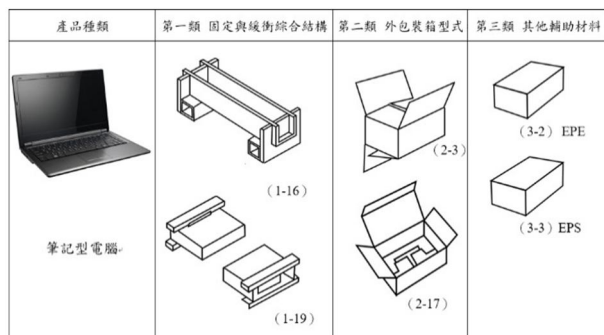
兩種適合應用的固定與緩衝綜合構造體，和第二類編號(2-1)外包裝箱的型式，以及第三類編號(3-2)EPE(3-3)EPS兩種輔助材組件，適合應用在「印表機」的緩衝包裝上，其重要組件體如(圖八)。



圖八：適合應用在「印表機」瓦楞紙包裝緩衝結構設計的構造體與模式圖(本研究分析整理)

4.1.6 針對「筆記型電腦」的產品特性，緩衝包裝結構設計時，可行之設計模式分析

瓦楞紙緩衝結構設計在「筆記型電腦」產品包裝之應用模式問卷調查中，依產品0.635kg-3kg重量，以及主機板、液晶面板較脆弱怕外力撞擊的特性，從三類緩衝結構模式圖表歸納結果為，第一類編號(1-16、1-19)兩種適合應用的固定與緩衝綜合構造體，和第二類編號(2-3、2-17)三種外包裝箱的型式，以及第三類編號(3-2)EPE、(3-3)EPS，兩種輔助材組件，適合應用在「筆記型電腦」的緩衝包裝上，其重要組件體如(圖九)：



圖九：適合應用在「筆記型電腦」瓦楞紙包裝緩衝結構設計的構造體與模式圖(本研究整理)

4.2 訪談內容二

4.2.1 不同重量的電腦及週邊產品，在緩衝包裝結構設計時，「緩衝空間的大小」是否為重要因素，設定值為何？

瓦楞紙緩衝結構設計在「電腦及週邊產品」包裝之應用模式問卷中，從十位專業瓦楞紙緩衝結構設計師的經驗，求出不同重量的電腦及週邊產品，在物流運輸過程中為不使產品受外力影響而損壞，「緩衝空間的大小」設定值(單位mm)是非常重要的考慮因素，當產品越重時，則其設定值會隨著產品的重量而增加。其調查分析結果如表二。

表二：不同重量的電腦及週邊產品，在包裝緩衝結構設計時，「緩衝空間的大小」的設定值

產品重量	緩衝空間的大小設定值(單位mm)	產品重量	緩衝空間的大小設定值(單位mm)
0.5公斤以下	20~25mm	5.1~5.5公斤	35~45mm
0.5~1公斤	20~25mm	5.6~6公斤	35~45mm
1.1~1.5公斤	20~25mm	6.1~6.5公斤	35~45mm
1.6~2公斤	20~25mm	6.6~7公斤	35~45mm
2.1~2.5公斤	25~35mm	7.1~7.5公斤	40~55mm
2.6~3公斤	25~35mm	7.6~8公斤	40~55mm
3.1~3.5公斤	25~35mm	8.1~8.5公斤	40~55mm
3.6~4公斤	25~35mm	8.6~9公斤	40~55mm
4.1~4.5公斤	25~35mm	9.1~9.5公斤	40~55mm
4.6~5公斤	25~35mm	9.6~10公斤	40~55mm

4.2.2 不同重量的電腦及週邊產品，在緩衝包裝結構設計時，瓦楞紙「楞別」設定值是否為重要因素，設定值為何？

瓦楞紙緩衝結構設計在「電腦及週邊產品」包裝之應用模式問卷中，從十位專業瓦楞紙緩衝結構設計師的經驗，求出不同重量的電腦及週邊產品，在物流運輸過程中為不使產品受外力影響而損壞，在包裝緩衝結構設計時，瓦楞紙「楞別」設定值是非常重要的考慮因素，當產品越重設定值會隨著產品的重量而選用較厚之楞別，其調查結果如表三。

表三：不同重量的電腦及週邊產品，在包裝緩衝結構設計時，瓦楞紙「楞別」設定值

產品重量	楞別的設計值	產品重量	楞別的設計值
0.5公斤以下	E楞	5.1~5.5公斤	A楞
0.5~1公斤	E楞	5.6~6公斤	A楞
1.1~1.5公斤	E楞	6.1~6.5公斤	A楞
1.6~2公斤	E楞	6.6~7公斤	A楞
2.1~2.5公斤	E、B楞	7.1~7.5公斤	A、AB楞
2.6~3公斤	E、B楞	7.6~8公斤	A、AB楞
3.1~3.5公斤	B楞	8.1~8.5公斤	A、AB楞
3.6~4公斤	B楞	8.6~9公斤	A、AB楞
4.1~4.5公斤	B、A楞	9.1~9.5公斤	A、AB楞
4.6~5公斤	B、A楞	9.6~10公斤	A、AB楞

4.2.3 不同重量的電腦及週邊產品，在包裝外箱設計時，瓦楞紙「楞別」設定值是否為重要因素，設定值為何？

瓦楞紙緩衝結構設計在「電腦及週邊產品」包裝外箱之應用模式問卷調查分析結果，從十位專業瓦楞紙緩衝結構設計師的經驗值，求出不同重量的電腦及週邊產品，在物流運輸過程中為不使產品受外力影



響而損壞，在包裝緩衝結構設計時，瓦楞紙「楞別」設定值是非常重要的考慮因素，當產品越重時，其設定值會隨著產品的重量而選用較厚之楞別，其調查結果如下表四。

表四：不同重量的電腦及週邊產品，在包裝外箱設計時，瓦楞紙「楞別」設定值

產品重量	楞別の設定值	產品重量	楞別の設定值
0.5 公斤以下	E 楞	5.1~5.5 公斤	A、AB 楞
0.5~1 公斤	E 楞	5.6~6 公斤	A、AB 楞
1.1~1.5 公斤	E 楞	6.1~6.5 公斤	A、AB 楞
1.6~2 公斤	B 楞	6.6~7 公斤	A、AB 楞
2.1~2.5 公斤	B 楞	7.1~7.5 公斤	A、AB 楞
2.6~3 公斤	B 楞	7.6~8 公斤	A、AB 楞
3.1~3.5 公斤	B 楞	8.1~8.5 公斤	AB 楞
3.6~4 公斤	B 楞	8.6~9 公斤	AB 楞
4.1~4.5 公斤	A 楞	9.1~9.5 公斤	AB 楞
4.6~5 公斤	A 楞	9.6~10 公斤	AB 楞

本研究將結論容整合後，獲得「電腦及週邊產品瓦楞紙緩衝包裝設計」上設定值的重要參考模式，如表五所示。

表五：在電腦及週邊產品瓦楞紙緩衝包裝設計上的設定值

模式應用 六類電腦 及週邊產品	產品重量	三大類緩衝結構			緩衝空間 大小設定 (mm)	內結構瓦 楞紙楞別 設定	外包裝 箱瓦楞 紙楞別 設定
		第一類 固定與緩 衝綜合結 構	第二類 外包裝 箱型式	第三類 其他輔 助材料			
1 液晶螢幕 (22吋) (24吋) (27吋)	3kg~6kg 4kg~5kg 6kg~9kg	3-15	6-1	7-2	25-35mm	B、A 楞	A 楞
		3-16	6-3	7-3	40-55mm	A、AB 楞	A、AB 楞
			6-17		40-55mm	A、AB 楞	AB 楞
2 電腦主機	3kg~15kg	3-11 3-14	6-1 6-3	7-2 7-3	40-55mm	A、AB 楞	AB 楞
3 鍵盤 滑鼠組	500g~1450g	3-11 3-14	6-17 6-20 6-21		20-25mm	E 楞	E 楞
4 掃描器	0.8kg~6kg	3-14	6-1	7-2	25-35mm	E、B 楞	B 楞
		3-16	6-3	7-3	35-45mm	A 楞	A、AB 楞
			6-17		40-55mm	A、AB 楞	AB 楞
5 印表機	3kg~11kg	3-11 3-14	6-1	7-2 7-3	35-45mm	A 楞	A、AB 楞
					40-55mm	A、AB 楞	AB 楞
6 筆記型電腦	0.635kg~3kg	3-16 3-19	6-3 6-17	7-2 7-3	25-35mm	E、B 楞	B 楞

5. 結論

從整個國際包裝發展及其未來工業運輸包裝的總體趨勢看，應用瓦楞紙緩衝構造體作為產品包裝的緩衝材，扮演越來越重要的角色。雖然民國50年代大同公司就已經將瓦楞紙做包裝緩衝結構設計在電風扇的包裝上，但是一直是以有經驗的包裝結構設計師

傳授新進人員的工作方式，國內沒有規劃一個可供設計者傳承的文獻或參考的模式。

因此，本研究從企業或設計界探討，以結構型訪問法訪談十位設計師。透過從大同公司（產品包裝為主的產業），正隆公司（紙器包裝為主的產業），鼎鼎設計公司（設計功能為主之包裝的設計產業）等十位設計師的經驗探討，以及本人於四方產品設計公司

、頓登設計有限公司執行瓦楞紙緩衝包裝設計的工作經驗，集結專家與本人經驗與驗證，獲得包裝結構設計之共同點如下：

(1) 瓦楞紙緩衝包裝結構，可應用的構造體及功能

從市面上眾多的電腦及週邊產品包裝緩衝結構設計、CNS規範、台灣包裝之星及國內外各類包裝設計文獻，可應用的構造體可區分為：固定與緩衝綜合結構，以及外包裝箱型式與其他輔助材料等三大類應用模式。三類瓦楞紙緩衝包裝構造體各具有其功能，此三大類緩衝結構，為本研究貢獻之一，對設計者實際從事包裝緩衝結構設計之參考很有幫助。

(2) 產品重量、型態、屬性與功能、弱點極易損性

對瓦楞紙緩衝包裝結構設計的影響

從本研究的結構型問卷統計結果顯示：產品愈重、型態愈複雜、屬性與功能愈精密、產品愈弱會改變各項設定的設定值等級。因此，產品的重量、型態、屬性、功能、弱點及易損性會影響結構設計的複雜度，結構單位體及緩衝包裝材料的運用量會越多，相對的會影響到包裝人員後製作時加工方式的複雜度。

(3) 不同重量的電腦及週邊產品，在緩衝包裝結構設計時，「緩衝空間的大小」（單位mm），「內緩衝結構瓦楞紙的楞別」，「裱面紙的基重及破裂強度」，「芯紙的基重及破裂強度」，「外包裝箱瓦楞紙的楞別」等均為重要因素。

根據問卷調查結果，當產品越重「緩衝空間的大小」，「內緩衝結構瓦楞紙的楞別」，「裱面紙的基重及破裂強度」，「芯紙的基重及破裂強度」，「外包裝箱瓦楞紙的楞別」的設定值會隨著重量提高而提升設定值的等級。

6. 參考文獻

1. 翁能嬌(2003)，瓦楞紙緩衝結構設計在電腦及週邊產品包裝之應用模式，台北：台灣科技大學工商設計研究所
2. 翁能嬌(2003)，瓦楞紙材包裝緩衝結構設計的應用探討，第八屆設計學術研究成果討論會
3. 中華民國國家標準CNS(1979)，瓦楞紙板CNS2053號，台北：經濟部中央標準局
4. 王炳南(2000)，商業包裝設計，台北：藝風堂



出版社

5. 王炳南(2001), 商品包裝, 商業設計教戰手冊, 台北: 藝風堂
6. 外貿協會設計中心(1985), 瓦楞紙箱設計與品質管理手冊, 台北: 外貿協會
7. 外貿協會設計中心(1995), 綠色設計, 台北: 外貿協會
8. 正隆公司包裝設計課(2000), 瓦楞紙箱摘要, 台北: 正隆股份有限公司
9. 北星(1999), 包裝設計點線面, 台北: 北星圖書公司
10. 朱陳春田(1991), 包裝設計, 台北: 錦冠出版社
11. 金子修也(1996), 包裝設計, (廖志忠譯), 台北: 博遠出版公司
12. 邱憶惠(1999), 個案研究: 質化取向, 教育研究, 113-115
13. 黃淑清(1998), 以方法論的觀點來看深度訪談研究法, 輔導季刊, 34(1), 39-44
14. 陳信良(2000), 結構式評量法應用在包裝設計教學作品之研究. 以春風面紙創意包裝設計作品為例, 雲林: 國立雲林科技大學
15. 葉至誠、葉立誠(2000), 研究方法與論文寫作, 台北: 商鼎文化出版
16. 曾漢壽(1990), 緩衝包裝系統, 台北: 台灣包裝工業雜誌
17. 曾漢壽(2001), 綠色包裝(Green Packaging Design), 台北: 台灣包裝工業雜誌
18. 喜田二郎(1960), KJ法應用實務: 日本能率協會
19. 楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園(1995), 社會及行為科學研究法下冊, 台北: 東華書局
20. 虞海良(1990), 新理念包裝, 大陸: 黑龍江美術出版社
21. 經營者叢書(1998), 商品包裝暢銷法: 國家出版社
22. 廖江輝(1993), 新包裝材料點滴, 產品設計與包裝61期, 台北: 外貿協會
23. 鄧成連(1992), 現代商品包裝設計, 台北: 新形象出版公司
24. 鄭源錦(1991), 環保綠色包裝設計, 台北: 外貿協會
25. 鄭源錦(1989), 工業包裝設計, 台北: 外貿協會
26. 鄭鳳琴(1994), 環保與包裝廢棄物回收專案研究調查報告, 台北: 外貿協會
27. 龍冬陽(1983), 商業包裝設計, 台北, 檸檬黃文化事業公司
28. 賴耿陽(1994), 產品包裝及包裝材料學, 日本包裝技術協會: 復漢出版社
29. 韓培爾(1998), 社會科學方法論: 量化與質化 Q&C, 台北: 風雲論壇出版社
30. 藝風堂(1997), 商業包裝設計, 台北: 藝風堂
31. BILL STEWART(1994), PACKAGING DESIGN STRATEGY, PIRA INTERNATIONAL, PIRA PACKAGING DUIDE SERIES
32. MILES M. & HOBERMAN A. M. (1994). QUALITATIVE DATA ANALYSIS, SAGE PUBLICATIONS, CALIFORNIA.
33. PATTON, M.Q. (1995), 質的評鑑與研究, (吳芝儀、李奉儒譯), 台北: 桂冠圖書出版
34. STRAUSS A. & CORBIN, J. (1997), 質性研究概論, (徐宗國譯), 台北: 巨流
35. 齊藤玄孝(昭和 62), STRUCTURAL DESIGN ON PAPER BOARD CARTONS, PACKAGING - SHA COMPAN8, LTD.

Application Module of Packaging Buffer Structure Design for Computer Peripheral Products

Neng-Chiao Weng^{1,2*}, Chih-Fu Wu²,
Shih-Bin Wang³

¹ The Graduate Institute of Design Science,
Tatung University

² Department of Fashion Styling and Design,
Lee-Ming Institute of Technoloh

³ Department of Innovative Product Design,
Lee-Ming Institute of Technoloh

* Email: wnc@mail.lit.edu.tw

Abstract

Due to the advancement of technology, the development trend of computers and peripheral products, in addition to the enhancement of functions, the mainstream of product design, obviously towards light and short. Therefore, this study is designed for the packaging of computer peripheral products, and the corrugated packaging buffer structure design. First of all, using literature discussion and market sample collection survey, inductive analysis and collation, design an interview outline. Conducted a deep structural interview survey for ten designers, integrated the experience of the actual operation of the design practice, and conducted a comparative analysis and inductive analysis of the industry's "corrugated packaging buffer structure



design process and design method".

Based on the results of the comprehensive discussion, this study proposes a specific design and application model for corrugated packaging buffer structure design. The results show that the crepe paper packaging buffer structure can be divided into seven major application modes: fixing, buffering, fixing and buffering integration, spacing, cassette, outer box type and other auxiliary materials according to its structural design features and functional characteristics. In addition, the weight, volume, shape, properties, function, and fragile parts of the product affect the setting values of the corrugated cushioning structure design, and also affect the complexity of the processing method after packaging personnel. When the weight of the product is heavier, the more precise the attributes and functions, and the more fragile the product, these settings should be accompanied by an increase in the "buffer space size", "screening of the internal buffer structure corrugated paper", "screening of the outer box corrugated paper", etc.

The design pattern obtained in this study can be provided to the design practice community and the design education community for reference application, so that designers can complete the most appropriate packaging more accurately and easily in the corrugated packaging buffer structure design. Not only the structure is simple, the material is singular, but also the purpose of protecting the product can be achieved.

Keywords: Packaging design, Cushion packaging, Corrugated paper, Structure, Cushion structure design

