

# 電路板及電子產品之出貨包裝

簡良國際有限公司

總經理 何宗榮

早期約20年前電路板之出貨為防止摩擦及潮濕氧化皆在每片電路板間以薄紙加墊再以20-30片用橡皮圈套緊裝入塑膠袋封口為主。但雙面板及多層板產量逐漸增多後才由臺灣簡良公司設計提供經氣泡布為底層之真空保護包裝，逐漸受業界接用，除臺灣外並普及到東南亞各國、日本、韓國、美國、加拿大等地區。

近3-5年來由於品質之不斷提升業界對真空保護包裝之需求也逐漸由一般汽泡布為底之保護包裝改為以三邊封之真空袋（多層複合塑膠）裝入後再抽真空封口，達到更佳之防潮防氧化效果，也增長有效之真空架儲時間。

本公司從事電路板及電子產品專業包裝，由於諸多業界投訴漏真空及破包導致太高包裝成本上升，且還因包裝不良而遭退貨之損失更大。為協助業界提高包裝品質及減少退貨率，茲分述各項注意事項及改進方案供參考，相信將可為業界減少包裝不良之麻煩。

## 一、裝板入袋

電路板一般按25片/50片裝一袋為常規以利計數及節省包裝成本，由於散裝電路板裝入真空袋時不易平整，即使費時間整好後抽真空包裝破氣時，因真空袋非平整受大氣收縮致電路板仍易歪斜無法達合格包裝，建議如下方式裝袋：

如圖1、以原有真空保護包裝方式先墊氣泡布以聚乙烯膜加熱真空貼合後分割再裝入袋者具有兩大利益，其一為容易平整入袋方便快捷，真空包裝後不虞歪斜。其二為真空包裝後成雙重保護減少板角刺損真空袋而漏氣，也可減少真空袋之厚度，故實際並不致增加成本。

如圖2、可以利用上述方式先行真空保護包裝，但不必使用氣泡布墊底也可達到相同效果，成本更低。



图1

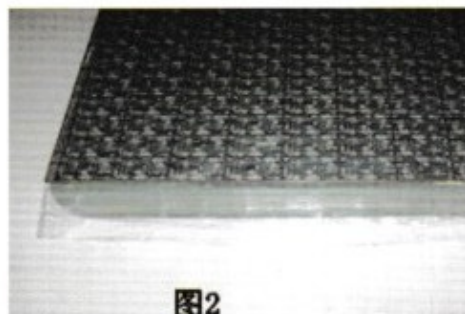


图2

如圖3、有些客戶要求不得使任何塑膠直接與化學銀處理之電路板接觸者，則須採無硫紙包裝後再裝入真空袋包裝即可。

如圖4、若有較大板面或如半固化片數十片一包，由於產品太大或為軟片不易套

入真空袋者則可使用三邊封之真空包裝方式，直接將產品放置在平面展開真空膜上再對折覆蓋，機器可抽真空後再三邊封口，達到真空包裝之效果。



## 二、真空包裝

即便已具有優良或拉伸强度高之真空袋包裝，也須配以適合真空包裝機包裝才可完成優良包裝。一般採用市售真空包裝設備係以食品或肉類為主之真空包裝機代用，其真空包裝僅系調整抽真空時間，則包裝成品成“剛性”形體，抽完真空後成品真空袋無法拉伸，起皺部份如剛性易脆，裝箱或碰撞時極易震裂。

### 2.1 彈性軟真空包裝：

若採用新式電路板專用真空包裝機則除抽真空時間外須加設定真空強度如一般25片/包真空包裝時其真空強度只要設定在680mmHg即可，以達彈性軟真空包裝之效果。使用此方式包裝於真空包裝後，可用徒手沿包裝物邊緣用力外拉可延伸3-5mm，放手後再彈回(如圖5)，此種彈性軟真空包裝在同樣條件下之破損率可比一般食品真空包裝減少一倍以上。



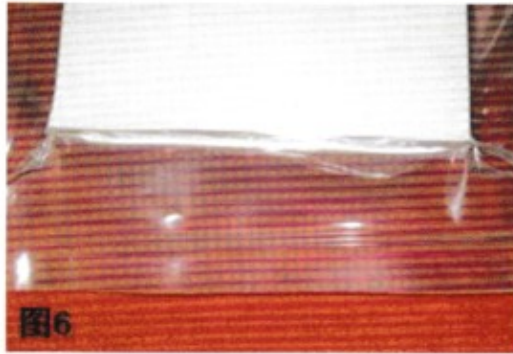
圖 5

## 三、真空包裝之檢驗

一般真空袋以重力型製袋機加工三邊封真空袋，其封口強度較佳，但真空包裝後之封口由於已裝產品入袋以致封口不強，極易於破真空後因封口冷卻不足即離開封口座，而受大氣壓力擠壓漏氣或封口不良，故封口線至少須保持8-10mm寬為宜，加熱後也須有足夠冷卻時間更重要是須以直線粗條狀封口方可達最大封口強度。

一般封口用布紋，十字型或細線條皆不適合電路板專用，既厚又強之真空袋一般以10mm寬內有凹凸線4-5條為最好。

真空包裝後除可手拉封口抽查強度外，還必須查驗封口線紋之清晰及連續性以確保強力封口牢靠，如圖6、7。



#### 四、真空袋之選擇

由於按電路板之規格及包裝重量至少厚度須達0.2mm以上至0.25mm較安全，一般之拉伸強度縱向入橫向須達20Mpa以上而食品用則達不到此要求強度。加強型適合較大或較重之包裝，尤其運輸條件較差時則應要求抗拉強度縱向橫向皆在30Mpa以上。

材質結構一般至少四層以上，如內層為較低溫熱融之聚乙烯，外層為加強之茂金屬為主，第三層及第四層為加強氧氣阻隔料PA及PET等複合而成。

#### 五、真空包裝機之選擇

食品之保鮮或延長架儲壽命為主之真空包裝機械，多年來國內仍以仿製歐美之箱型結構，無論單箱、雙箱或桌上型及皮帶連續式一直未見新突破或新發展，而電子業也因架儲要求無法避免空氣中之潮濕與氧化，只好將就選用食品為主之真空包裝機代用，其主要缺點如下：

- 1、食品真空包裝機以配合高真空為主，如茶葉、生鮮肉類及其加工品等，由於食品之保鮮以真空度越高，效果愈好，因食品一般並非固體硬質或有利角，使用真空袋含鋁箔層或尼龍膜，皆有足夠耐壓性長時間承受高真空，但若應用於電路板及電子產品則高真空常使產品包裝後變形或真空膜或袋無法承受而逐漸爆裂或漏氣失去真空包裝之保護性。
- 2、機械操作不易，效率差  
放置產品真空包裝時須先將產品裝入預製真空袋內。套好真空袋之產品放入真空包裝機抽氣室後再將上蓋拉好定位，若雙槽式則須將上蓋由左移右或由右移左交替使用，再啟動抽真空，加熱封口冷卻，破真空完成包裝。目前一般藥品或電子產品大都以相同之手動方式操作為主，效率極差，影響成本。
- 3、產品最大限度之真空包裝受限於封口之長度及真空室之最大規格，訂購時

常以最大規格及產量需求為準，亦可加大長度及真空室以便取得更大的包裝能量，而食品用機小規格尚稱便利，但加大規格時則開關不易，左右移位更不方便。

- 4、雙蓋(雙胞胎)式真空包裝機則為避免雙槽單蓋式位移之繁瑣而增加為雙蓋則與單槽兩台雙蓋並無太大差別，成本未減反比兩台單槽式靈活彈性差。
- 5、輸送帶連續式真空包裝機使用效率高，產量比一般單槽或雙槽式提高許多，但一般以小件產品為主，但因出料時會自動落地，必須配合人工收取否則會導致電路板落地而損壞，不適合電路板包裝。

## 六、外包裝之加強防震考慮

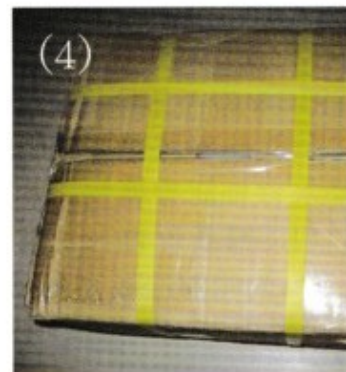
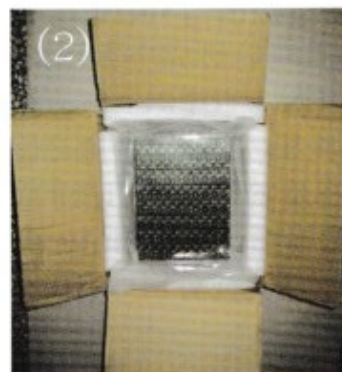
有了最佳之真空內包裝尚不能保證最好之適切包裝，未加強外包裝防止惡劣之運輸物流損壞，則也會使上述內包裝全功盡棄。茲簡述下列運輸安全外包裝示範說明：

第一步：在外箱內上下左右各面用EPE發泡軟膠作為防震之夾層，紙箱尺寸要適中：

第二步：將包裝好的PCB放入妥備防護措施的紙箱內：

第三步：封箱前，於包裝好的產品上面再放上一層EPE軟膠夾層：

第四步：為預防紙箱在運輸過程中因強度不夠而破損，用封箱膠帶封箱後最好再以打包帶打包，加強防震保護作用。



## 七、結論：

總之，與一般產品包裝相同，真空包裝也須配合實情選用適切材質。正確觀念須按產品特性適切選擇材料，採最低成本之包裝達到足夠之保護，過度使用優良材料徒增不必之成本將會降低業者之競爭力，尤其真空包裝用材料若非共押出也是多層積層料與一般塑膠成本高出數倍並不少見，選用適當包裝材料配合包裝機械當可達最佳之真空保護包裝與成本。

綜上所述競爭品質之提升，若未加強適切之保護包裝則仍然難免退貨而致賠償。是故包裝袋方式之選擇，包裝機械及其性能之瞭解，以及正確作業方法外仍須注意包裝作業人員之管理，必須輕取細放，小心堆存與裝箱，選擇好優良搬運及物流公司，以減少環節中的錯誤降低因包裝之不良退貨。 **TPCA**