

特種紙的簡介及未來展望

- ◎林業試驗所木材纖維組·何振隆 (chenlung@tfri.gov.tw)
- ◎林業試驗所木材纖維組·徐光平
- ◎林業試驗所木材纖維組·王益真
- ◎國立中興大學森林學系·蘇裕昌
- ◎大葉大學環工學系·彭元興

中國是東方文明古國，紙為中國東漢先賢蔡倫，於西元105年首先發明。紙的發明，使人類活動、文化等得以記載，並流傳於後世。然而，人類生活中舉凡食、衣、住、行、育、樂等均與紙張有關。紙具有書寫(Write)、包裝(Wrap)及用後可丟棄(Waste)特性，此3W特性即為紙張最基本功能。

由於時代進步與新興科技產業之發展，人們對紙張的性能要求和使用的不斷提昇，進而產生許多特殊性和用途的紙張，即為「特種紙」。產業永續經營之最重要要素即為研究創新，故研發新穎且具有特殊應用價值之特種紙，前景將十分廣闊。本篇文章為介紹特種紙，分成特種紙的定義、特種紙的分類、幾種具有市場潛力的特種紙及特種紙的未來等4大部分，以使讀者能深入瞭解特種紙。

特種紙的定義

何謂特種紙？於狹義方面：指除了紙之功能外，另具有其他新的特性、機能及作用。而從廣義方面：可以將其定義為具有超出以往紙之特性及賦予新功能之紙張，稱之為特種紙。因此，特種紙與普通紙之差別為：

1. 所採用之原料更多樣化：特種紙可將不同的纖維，如植物纖維、合成纖維等，利用抄紙機抄製成紙或不織布之織法製成具有特殊用途之紙張，或單獨使用合成纖維、合成紙漿或混合木漿等原料，配合不同材

料特性加以修飾或加工，以彌補原來天然纖維的弱點，由其所投入之材料或性能設計，賦予紙張各種不同之特性及用途等。

2. 可針對某一特定用途：為使成品紙具有某種特定的用途，特種紙可以運用不同的加工方法及添加不同的化學藥品或化學助劑，以賦予成品紙特殊之性能。
3. 附加價值高，應用多元化：因特種紙之種類日益增加，故於藝術、文化、教育、工業生產、電子、軍事及日常生活等領域中，均有其高附加價值及多用途，商機無限。

特種紙的分類

特種紙可依其技術及加工層次，分成傳統特種紙及專門技術特種紙兩類。傳統特種紙可應用於特殊包裝、標籤、裝飾及其他塗佈印刷用紙等用途，而其具有光學性質：白度、不透明度等；物理性質：耐摺度、剛挺度、撕裂強度、破裂強度及抗張強度等特殊特性。專門技術特種紙則需具備有獨特的加工能力與專業技術製造而成，主要應用於離型、貼合、濾紙與證券紙等用途，其主要的特性有：強度、離型差異、抗水度、透氣度及尺寸安定性等。

根據日本學者小林良生所著之機能紙便覽一書，其對於紙張機能特殊性，分成以下幾類，如表1所示。

日本學者臼田誠人，於其所著之特殊機能紙概觀中，將市售之特種紙予以分類，如表2所示。

表1 紙張機能特殊性之分類

紙張機能特殊性	特性及用途
機械特性	強度、彈性、耐磨耗及研磨用等
熱之特性	耐熱、保溫、斷熱、熱成型性、熱之吸收及放射與感應等
電氣、電子、磁氣之特性	導電性、磁氣性、電氣絕緣性及電磁遮蔽性等
光學特性	感光性、透光與反射性、發色性及遮光性等
音響特性	音波傳達性、可遮音及制振等
其他物理特性	放射線、感壓及力學緩衝性等
化學特性	離子交換、氣體吸著、氣體或液體之分離、接著、剝離性、水溶解性、吸水與保水、防水或撥水、耐油、吸油與撥油、耐蝕及抗化學性等
生物化學特性	抗菌性、創傷披覆、生物可分解、防蟲、檢測等
感性機能	印刷及包裝機能等

表2 市售之特種紙分類一覽表

特殊性質	採用纖維原料	可賦予特性	特種紙名稱
力學特性	芳香族聚丙烯醯胺纖維	高彈性	高彈性紙
	聚乙烯纖維	高強度	高強度紙
	玻璃纖維、碳素纖維	耐衝擊性	纖維強化高分子複合材料(Fiber Reinforced Plastic, FRP)補強紙
熱特性	合成纖維	內部補強性	工程紙
	芳香族聚丙烯醯胺纖維、無機纖維	耐摩耗性	制動紙、研磨原紙
	芳香族聚丙烯醯胺纖維、無機纖維	耐熱性	耐熱紙
非燃燒性	壓克力纖維、植物纖維後加工	保溫、斷熱性及感熱性	保溫紙、斷熱紙及感熱紙
	聚烯烴熱可塑性纖維	熱成型性	成型加工紙
電氣、電子特性	含鹽素、含氮素纖維、芳香族聚丙烯醯胺纖維	難燃性	難燃紙
	無機纖維	不燃性	不燃紙
磁氣特性	植物纖維、芳香族聚丙烯醯胺纖維	絕緣性	絕緣紙
	碳素纖維、金屬纖維、導電加工纖維	導電性	導電紙、靜電去除紙、電磁波封除紙
光學特性	植物纖維、合成纖維後加工	磁氣記錄性	磁氣記錄紙
音響特性	螢光纖維並二次加工	螢光特性	蓄光型螢光紙
	植物纖維紙並二次加工	燐光特性、感光性	燐光紙、紫外線檢測紙
耐藥品性	鉛纖維、無機纖維	音響遮蔽性	遮音制振紙
	碳素纖維	振動特性	喇叭紙
	聚酯纖維、無機纖維	耐酸性	鹼性電池絕緣紙
濾過性	碳纖維	高溫耐藥品性	熔融鹽發電機用絕緣紙
	氧化型防銹劑加工	防銹性	防銹紙
	植物纖維、玻璃纖維、無機纖維	多空性	氣體或液體用濾紙
	植物纖維、合成纖維	離子交換性	離子交換紙、分析用過濾紙
吸保水性	植物纖維、合成纖維	孔徑限制	氣體滅菌紙
	親水性、疏水性纖維組合	油水分離性	油水分離紙
對水特性	植物纖維	保水性、結露防止性	生鮮食品鮮度保持紙
	羧甲基纖維素、水溶性纖維	水溶性	水溶性紙
耐油性質	極細纖維、貼合、撥水劑加工	防水、撥水性	防水、撥水紙
	羧甲基纖維素、聚乙烯醇加工	耐油性	耐油紙
生物化學特性	聚烯烴熱可塑性纖維	吸油性	吸油紙
	植物纖維、合成纖維	長效釋藥性	貼劑原紙
	合成纖維、海藻酸纖維	生體適合性	人工皮膚、止血材、創傷被覆材
	植物纖維、加工纖維	生理檢查性	臨床化學檢查紙、遺傳基因檢查紙
	抗壞血酸加工	抗菌性、殺菌性	黃色葡萄球菌、大腸菌抗菌紙
誘導體加工	誘導體加工	消臭性	消臭殺菌紙
	防蟲劑加工纖維	防蟲性	有害昆蟲的防護

幾種具有市場潛力的特種紙

(一) 格拉辛紙(Glassine paper)

格拉辛紙為屬於包裝用之特種紙。其製造方法為將化學紙漿經過粘狀打漿，抄製成具有某些程度的含水率之紙張，再經過多段壓光處理，即可製成具高密度且有如毛面玻璃的半透明性的薄紙。以下為格拉辛紙用途：

1. 食品包裝用途

應用耐油性、耐濕性及打洞成型性之烘焙用紙；另可應用其抗濕性，始成包裝鮭魚等高級魚類的包裝紙。

2. 醫療用途

格拉辛紙可做為醫藥品的包裝。

3. 高級包裝用途

格拉辛紙具有一般紙所沒有的高級感、透明感、光澤性、風味等特性。活用此等特性可以做為巧克力、糕餅、糖果、化粧品、裝飾品、書籍、特殊小袋等高級包裝用紙。

4. 各種加工紙之原紙塗佈或貼合用紙

可做為蒸小籠包、包子及饅頭等食品時之下墊材料、三明治與壽司等生鮮食品的包裝及透明信封窗口。

5. 其他特殊用途：各種染色格拉辛紙的組合而成之紙氣球，乳白格拉辛紙可做為感熱原紙及肥皂包裝用紙等。

(二) 耐油紙 (Grease-resistant paper)

耐油紙屬於包裝用特種紙。此種特種紙張所須賦予具備特性，不僅要有耐油性，且同時須具有防濕性、與空氣及氧氣等氣體隔離性、食物香味保持性、表面印刷適性、



市面上常見的格拉辛紙(徐光平 攝)

製袋及製盒適性及可與其他包裝材料功能配合等特性。然而，紙張如何賦予防油性？所謂防油性，為指纖維或紙張對油的濕潤或滲透的抵抗。因此，利用纖維素進行化學或機械處理，以延遲油脂滲透，或賦予紙張之耐油性。可於紙層上進行塗布、含浸處理等方法，使變化紙層性質、或於紙張表面層積高分子膜層或金屬箔層的方法，以使紙張孔隙減少並賦予紙張撥油性。

耐油紙用途大部份為包裝材料，如：

1. 油脂性食品包裝用途

為耐油紙最具代表性的用途。所使用的耐油紙為包括：各種油脂品及需保香食品包裝等。

2. 金屬物品包裝用途

於機械中之鏈、軸等金屬零件，保管及輸送時，為防止金屬遭受腐蝕，因此，表面均經潤滑劑等處理。而耐油紙作為這種金屬物件的包裝使用，可使金屬物件防止濕氣、塵埃污損及污染其他物品之用途。

3. 一般包裝用途

包括：寵物食品用袋、肥皂粉用紙盒、化粧品用包材、油瓶用標籤、壁紙等。



市面上常見的防油紙(徐光平 攝)



市面上常見以防水紙製成的產品(徐光平 攝)

(三) 防水紙(Water-resistant paper)

防水紙是在紙多樣化的利用中，要求產品必須保持有通氣性及相當程度的剛度，並賦與紙張具有防水的功能。然而如何防水？所謂防水性是指纖維或紙張對水的濕潤或滲透的抵抗，防水加工即為指賦予纖維或紙張抵抗濕潤與滲透的性質之作業。因此於紙張纖維表面上塗布防水性塗膜或覆蓋疏水性質塗膜，或直接經由化學反應將疏水基結合在纖維分子上使紙具有對水抵抗性即可。故一般賦予紙張防水性(對水滲透的抵抗性)的方法：使紙張對水不易濕潤(撥水加工)、使紙張濕潤時不易破壞纖維間的結合(防水加工)、在紙張表面形成隔離層(遮水加工)等3種方法。防水紙之市售產品，如表3所示。

特種紙的未來

特種紙具有針對性和專門性技術的特點，只供應特種需求的客戶，且製造技術層次高，相對的其所產生之附加價值及利潤亦高，故適合臺灣一些中小造紙企業。對特種紙行業來說，未來有較好發展前景的領域主要有：特種食品包裝紙；由新型塗料、填料以及纖維等材料所引入而誕生的新產品特種紙；奈米技術的開發和應用；可再生能源；數位印刷；以及由新技術的產生而帶來的新需求產品。總之，展望特種紙的未來，發展空間是相當大的。因此，目前特種紙的領域已引起了臺灣造紙業有識之士的關注。相信在不久的將來，經由大家的努力，臺灣特種紙的研究和生產一定會蒸蒸日上，蓬勃發展。☸

表3 常用的市售防水紙及防水紙箱

防水紙箱及紙板	防水紙	產品名稱
防水裱面紙板	防水研磨紙	牛奶盒原紙
防水瓦楞芯紙	防水牛皮紙	紙製液體容器
防水瓦楞紙箱	防水加工紙(包裝用紙)	牛奶栓用紙
撥水裱面紙板	防水原紙(建材用紙)	紙毛巾
撥水瓦楞紙箱	防候性膜	紙杯
	防洗紙	紙衣
遮水瓦楞紙箱	冷凍食品用紙	液體容器(酒、果汁)