產業用紡織品

■ 沈培德

產業用紡織品普遍具有顯著的耐久性、高強度、輕量性、高耐熱性、高耐酸鹼性或可變性等特徵，可單獨直接應用在其他產業上，也可以是其他產業產品中的一個組件。

一個最簡單的劃分方式，就是把一般衣著及家飾用紡織品以外的紡織品，都歸類於產業用紡織品（technical textiles）。目前產業用紡織品的定義與分類有 4 個特徵：以終端用途的分類方式，終端用途不是一般衣著及家飾用紡織品，以紡織品的結構工程設計和結構分析為研發及應用重點，不特別強調外觀、色彩和流行。

就產品特性而言，產業用紡織品普遍具有顯著的耐久性、高強度、輕量性、高耐熱性、高耐酸鹼性或可變性等特徵。它可單獨直接應用在其他產業上（如輸送帶、車篷），也可以是其他產業產品中的一個組件（如過濾器中的過濾材、輪胎中的簾子布）。

目前產業用紡織品大致可分為醫用紡織品、交通用紡織品、工業用紡織品、建築用紡織品、農漁畜礦用紡織品、包裝用紡織品、地工用紡織品、運動用紡織品、特殊衣著用紡織品等。

醫用紡織品

應用於衛生、醫療、保健等方面的紡織品，統稱為醫用紡織品。從簡單的棉花棒、紗布、縫合傷口所用的縫合線，醫務人員穿的制服、手術衣、口罩，嬰兒穿的紙尿褲，到需要通過嚴格驗證的人工血管、人工器官都屬這一類。

使用量較大的外用、衛生用及防護用的紡織品大多是拋棄式，材料多是成本較低廉的不織布。如果是使用於醫院的毛巾、床單、被褥等，就需要具有能夠抗菌的特點。還有些是醫院才會使用到的抗血栓材料、血液淨化裝置、人造器官、骨、齒科材料、縫合線、吸液性海綿狀膜、瘡傷性皮膚覆蓋物等產品，這類紡織品通常須把紡織科技發揮到淋漓盡致，且要反覆實驗驗證其安全性、無特殊副作用後，產品才能上市。

交通用紡織品

假如您已經了解什麼是「紡織品」，那麼只要釐清所謂的「交通工具」有哪些？與紡織品被「使用」在哪裡？就「通」透了。因為使用在交通工具上的紡織品就可稱為「交通用紡織品」，舉凡跑在陸上、飛在天上、行在水上或水中的交通工具都是。

常見的陸用交通工具以汽車為主（也包含火車、摩托車、自行車等）；水運交通工具有船舶與汽艇等；航空用交通工具則有飛機、宇宙航行用太空航具和飛行船等各式飛行器。

交通工具上所需的紡織品裝備非常多，以汽車來說，有安全帶、安全氣囊、皮帶、輪胎、過濾器、內裝材（例如各式座椅的面料、車內襯材與毯材）等，甚至連煞車都需要用到紡織品。

簡單地說，凡是前述所提及的交通工具中，紡織品能扮演其所需的主要與次要貢獻的，都可稱為交通用紡織品。但也別過猶不及把貨車上載的沙發，或貨櫃船上整櫃的名牌服飾稱為交通用紡織品，因為這些只能稱為「交通工具上裝載的紡織品」。

工業用紡織品

在 1980 年代前，紡織品雖已深入各應用領域，但市場區隔其實並不明顯，只概分為平常穿在身上的服飾品與家庭生活中

以汽車來說，安全帶、安全氣囊、皮帶、輪胎、過濾器、內裝材等都需要用到紡織品。（圖片來源：種子發）

只要仔細觀察就不難發現，在工業活動中，有為數眾多的紡織品出現在不甚起眼的地方。

使用的家飾品，以及這兩者以外的產業用紡織品。工業用紡織品就屬於產業用紡織品的一部分。

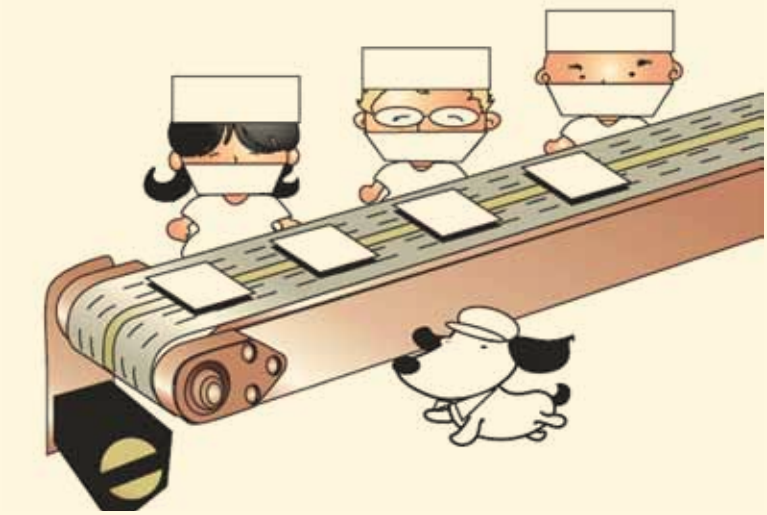
其實只要仔細觀察就不難發現，在工業活動中，有為數眾多的紡織品出現在不甚起眼的地方，像是機械設備中的輸送帶、皮帶，或是讓設備更堅固的化學纖維複合補強材料。工廠裡也到處可見利用紡織品強化管線或容器，更不用說拿來包裝、遮陽或當作膠帶材料了。

工業活動中如果需要過濾、吸油、吸水、分離物質、導電、抗靜電、防毒、防爆、阻燃、抗磨損的性能，通常就需要紡織品的幫忙。為什麼呢？因為紡織品有強度、韌性、伸度、柔軟度、尺寸安定性等特性，較能輕易達成預期的目標。也因為這樣，紡織品幾乎成了工業活動中不可或缺的基礎材料。

介紹到這裡，或許你會發現工業用紡織品中各產品間彼此的技術關聯性很低，常是「風馬牛不相及」。例如，馬達傳動皮帶與輸送帶、空調過濾系統、晶圓用的電子級擦拭布，以至 3C 產品的皮革質地外殼與智慧型紡織品等，都有其獨特的特性需求。因此，常會出現灰色地帶，例如「過濾性紡織品」到底歸於何處？是交通用呢？是工業用呢？是環保用，還是防護用呢？那就要看它的最終用途而定了。

建築用紡織品

建築物與人類文化息息相關，幾經演進發展至今，最具革命性的變化莫如布膜



工業用紡織品的歸類要看最終用途而定

結構建築了。或許您不曾聽過布膜結構，但一定看過露營時所搭的帳棚，或戶外活動常用的遮陽篷，這些都是較簡單的布膜結構。

現在的紡織科技已經能用布膜蓋出像花蓮海洋公園、台大體育館或東京巨蛋這般大型而且堅固的建築物屋頂了。這些大型建築物雄偉的屋頂結構，其實是用布膜紡織品「撐」出來的。常見的布膜材料是先用聚酯纖維或玻璃纖維紗織成基（底）布，再結合能耐風雨、冷熱等氣候變化的織物表面塗層而做成的，這種用布撐起的屋頂通常可以使用 12 至 50 年。

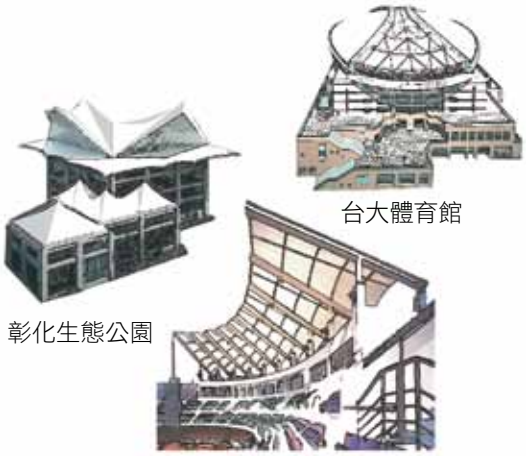
除了布膜結構外，其實建築物或結構體工程要用到紡織品的種類還多著呢，有些藏在看不見的地方：像是為了讓房子能夠防水，在牆壁或屋頂結構內裏上一層防水布；或是為了讓水泥柱更加堅固，往往在混凝土裡另外加入補強纖維等。

農漁畜礦用紡織品

舉凡應用於農業（另含園藝、林業）、漁業、畜牧、礦業等領域的紡織品統稱為「農漁畜礦用紡織品」，其產品包括的範圍非常廣，種類也很多。

常見的有漁網、灌溉排水系統、遮陽覆蓋、蔬果防護罩等，還有從事這些產業的工作人員的各式服裝和配備。這領域的工作褲裙或配備都配合其用途的特殊需求，例如防水、遮陽、隔離農藥、警示，或防鏈鋸、耐切割、耐磨等。

農漁畜礦用紡織品在形式上以塗佈布和格網布較多，材質則以不織布或複合織物為主。產品設計開發會依終端需求來因應，各有特色。



現在的紡織科技已經能用布膜蓋出像台大體育館這般大型而且堅固的建築物屋頂了。

例如常見的蔬果、樹苗網罩，主要是用來防蟲，因使用量非常大，所以一定是農民可以負擔的價格。另外，因為裝套時需要人力，所以要容易裝套及拆解，最好是不必回收，直接丟棄於農地就可被土壤分解。

有時造林時會使用一種帶有種子的細繩，利用空氣槍把繩子拋射出去，能夠整齊地依規畫種樹造林，不必上山下山地費力工作。種子發芽後，細繩會被土壤分解、吸收，相當環保。上述的材料都是使用生物可分解的原料。

倒是有一種紡織品絕對要避免被分解，那就是漁網。漁網的訴求是堅固耐用，要能夠防腐蝕，要不吸水免得重得難以收回。有些箱殖漁網或定置漁網需要長期放置在海中，因此對漁網的性能要求非常高，當然造價也不便宜。

包裝用紡織品

一提到包裝，大家可能會聯想到塑膠袋、紙盒、紙袋或保特瓶、玻璃瓶之類的，其實紡織品也是包裝的重要材料。

包裝除了裝盛內容物之外，也有保護、美觀的功能。禮品包裝就是為了美觀，也會替禮物增添神祕與質感。雖然禮品包裝較少使用紡織品，但若能利用各式各樣的布或緞帶來包裝，常能使禮物呈現出特殊效果。

食品包裝也常使用紡織品，特別是有透氣、防發霉或其他特殊需求的時候。麵粉、稻米、大豆等穀類，就常用堅固的麻袋或細緻的棉袋包裝，雖然小包裝時也會使用紙袋，但是大包裝時還是得用紡織品較能載重，不易破損，也較透氣。

另一種常見的食品包裝是小茶包，茶包使用的是不織布，便宜、方便又環保，還能不失茶葉風味。其實，不織布是公認非常好的包裝材料，除了常用於茶包外，也可用來包裝蔬果。

利用紡織品做為包裝材，除了美觀與增加質感外，最重要的是利用其「透氣」的特性。當然，還有許多特殊場合需要紡織品來包裝，例如精密貴重的儀器需要防塵或排除靜電，這時經過抗靜電處理的防塵布套就能派上用場。

地工用紡織品

地工用紡織品可能是一般消費者最不常見的紡織品了，因為它通常隱藏在地底、水溝旁、垃圾掩埋場、體育草坪、山坡地、鐵公路下、防波堤、橋墩內，只有施工時才看得見。一旦施工完成，便默默地擔負起水土保持等重要任務。

利用紡織品做為包裝材，除了美觀與增加質感外，最重要的是利用其「透氣」的特性。

地工用紡織品往往是以「地工織物」的型態來使用，種類繁多。常用的地工織物多是利用經過抗紫外線處理的高強度纖維編織而成的「複合土工布」，常用的纖維材料是聚丙烯或聚酯，再經過加碳黑穩定或外層被覆處理，使複合土工布具有很好的透水性或耐酸鹼性。

還有常使用的一種格子網狀的地工用紡織品，稱為加勁格網。它是由高密度聚乙烯板經由預鑄壓模成型，或聚酯纖維經交叉編織後披覆上聚氯乙烯或聚丙烯膜製成。這種材料因為抗拉能力良好，接觸土壤時的摩擦力、錨定力也很優異，又能抵抗強震，所以常當作擋土牆。若再搭配植生工法，也可以綠化坡面，以美麗的綠油油坡牆取代冷漠的混凝土牆。

運動用紡織品

顧名思義，運動用紡織品就是讓使用者從事各種運動休閒的紡織品。大家都知

運動用紡織品在設計上與一般紡織品最大的差異，就是要針對運動時不可預測的戶外或室內環境，設計製作出可以防護身體的運動服裝或相關配件。

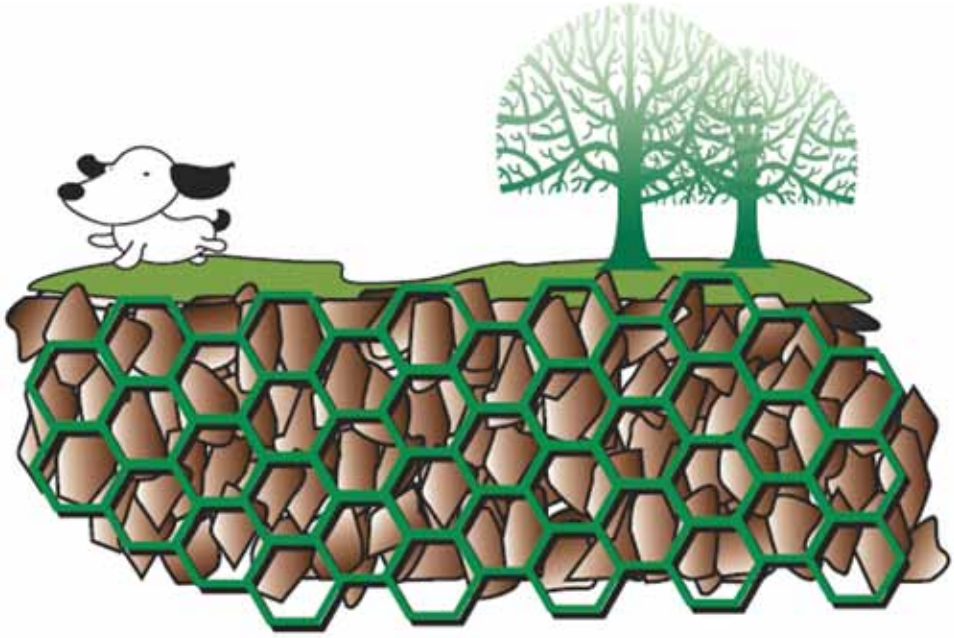
道運動時穿的運動衣、鞋面都是紡織品，除此之外，還能想像與運動有關的紡織品有哪些嗎？

通常運動脫離不了追求健康，若從事競賽，更要追求技巧、耐力與速度。因此，運動用紡織品在設計上與一般紡織品最大的差異，就是要針對運動時不可預測的戶外或室內環境，設計製作出可以防護身體的運動服裝或相關配件。

就拿常穿的運動休閒服與慢跑裝來說，必須讓布料能迅速排掉汗水溼氣，讓人運動時舒適。如果是登山健行，除了舒適外，還得能禦寒，最好還能防水。有類似需求，但在設計製作上完全不同考量則是潛水衣。看來，要上山下海沒有件好裝備是不行的。

如果是騎自行車、摩托車，甚至參加賽車，運動裝就一定需要有耐磨的特性。需要有耐磨性的運動用紡織品，還有棒球手套、滑雪手套、拳擊手套、打獵裝、柔道服、各種護具等。說到護具，進行西洋劍這類擊劍運動，裝備就得抗穿刺了。

有些競賽服需要精心設計與運用非常高超的紡織技術，像是游泳、競速滑雪等。如果能利用紡織品來降低阻力，就能增加些許速度，創造好成績。但有些運動需要多爭取些時間，這時就要利用紡織品來增加阻力，像是跳台滑雪、跳傘、滑翔翼等運動，關鍵都在於需掌握滯空時間。至於



加勁格網因為抗拉能力良好，接觸土壤時的摩擦力、錨定力也很優異，又能抵抗強震，所以常被當作擋土牆。若再搭配植生工法，也可以綠化坡面，以美麗的綠油油坡牆取代冷漠的混凝土牆。

警察與軍人穿的防彈衣，裡頭有好幾層布料能夠攔截下子彈而不傷身。化學工廠或化學兵的防護服，要能夠防化學藥品的侵蝕，甚至要能發出警訊。

飛行傘、風帆等運動，需要使用非常堅固、不易破損的紡織品。

飛行傘、風帆等運動，就需要使用非常堅固、不易破損的紡織品，登山繩、安全帽也有同樣的需求。

舉了許多穿在身上的運動服飾，最後介紹使用紡織品的運動器材。或許您不知道，幾乎所有的球裡頭都有好幾層的布料，就連硬梆梆的高爾夫球都不例外。有些高爾夫球桿、競賽船艇、球拍、釣魚竿、腳踏車等都是用強化纖維複合材料做成的，既輕又堅固。再透露個小祕密，球場上的球網也是紡織品。

特殊衣著用紡織品

供特殊場合或用途的衣著紡織品，可稱為特殊衣著用紡織品。想想如果消防隊員穿的消防衣很容易著火，就不能保護消防員了。因此，消防衣需要「難燃」與「耐高溫」，這時紡織科技就得上場。特殊衣著用紡織品的種類非常多，但大多以「防護」為目的，例如警察與軍人穿的防彈衣，裡頭有好幾層布料能夠攔截下子彈而不傷身。

化學工廠或化學兵的防護服，要能夠防化學藥品的侵蝕，甚至要能發出警訊。在工廠的無塵室裡工作時，一定得穿無塵衣，因為不能沾灰塵，也不能掉灰塵。太空人穿的太空衣就更不簡單了，要在沒有空氣、重力的外太空自由活動，衣服得有十八般武藝。

沈培德
財團法人紡織產業綜合研究所產品部