

技術，應持續推動與加強，為廠商解決生產與綠色製程上的問題，相對帶動產業的發展。另一方面，因國內傳統化工產業面臨彼岸與其它開發中國家的競爭，下游製品產業外移，亟須提升國內化工產業技術，以協助業者快速推出高附加價值產品及提高製程效能，期能促使化工產業技術升級，增加競爭力，並導引進入高科技產業領域，促進國內建立新技術，使化工產業的發展更加順利。

由於我國為全球資訊通訊科技（ICT）之生產王國，關聯廠商之價值鏈非常大，對全球 ICT 產業具舉足輕重之地位。為能維持此地位，應加強推動：節能、減碳、減廢及 3R（reduce, reuse, recycle）回收資源再利用。使我國之 ICT 產業能符合歐盟之國際環保法規，期能突破綠色環保之貿易障礙，並降低石化上下游產業應用群所造成之全球溫室暖化效應之負面比重。

另外，隨著纖維素水解技術可能在數年內成功，此舉將使糖價維持在 0.1US\$/lb 的水準，而使糖平台之生物材料產品有競爭力而逐漸替代石化產品。日本政策已確定 2020 年消費的所有塑膠的 20 % 將來自可再生資源。德國將禁止含有大於 5% 有機物的固體廢棄物做地下掩埋。美國也將有使用生質塑膠的計畫。目前，全球生質塑膠僅占全部 2.31 億噸消費塑膠的 0.7 %，未來四年全球生質塑膠將從 2007 年的 26.24 萬噸提高到 2011 年的 99.88 萬噸。除了聚乳酸（PLA）、聚羥基脂肪酸酯（PHA）、聚羥基丁酸酯（PHB）之外，未來綠色的低密度聚乙烯（LDPE）和高密度聚乙烯（HDPE）、聚丙烯（PP）、丙烯酸酯（acrylate）、呋喃（furanic）聚酯和尼龍等

也可能在綠色環境與未來高油價時代而很有前途。預測 2011 年全球汽車和電子領域應用的生質塑膠的比例將從現在的 12 % 上升至近 40 %。開發生質塑膠材料適時滿足以上 2011 年後生質塑膠大量成長之市場需求。

2009 年東協六國塑化原料進入大陸的關稅降為 5%，未加入東協加三的國家將課以 6.5% 至 14.9% 不等的高關稅，嚴重影響我國石化原料出口至中國大陸的產品競爭力。若此關稅問題遲遲無法解決，我國石化業者將在中國大陸市場將面對韓國與泰國等國家產品的激烈競爭。

### 第三節 材料領域

#### 一、領域概況

傳統上將材料依成分概分有機、無機、金屬材料，金屬材料產業可粗分為基本金屬工業與金屬製品業，相關應用產業包括機械設備業、電力電子機械器材、運輸工具業、精密器械業等。近年由於電子資訊產業蓬勃發展，應用在該產業的材料統稱電子材料則應運而生，隨著下游產業的整合及日新月異，不斷開發更先進的技術與具系統整合利基之材料為目前的主要走勢。

近年我國金屬基本業與金屬製品業兩者產值已超過 1 兆 2,000 億元，加值性材料與製程技術之研發應用，為現階段國內金屬關聯產業之發展重點。另一方面可因應色環保訴求、能源短缺及產品高值化等重要議之輕金屬材料也是另一重點。

電子關鍵材料及零組件產業之產業範圍，主要包括被動元件 / 整合模組、系統

構裝 / 基板材料、能源元件、接續元件及平面顯示器關鍵材料 / 元件等。我國電路板產業產值超過 3,000 億元，為全球第三大製造國，相關電路板材料產值近 900 億元，整體上、中、下游產業鏈結構完整且成熟，材料自主及本土化程度高，是我國 ICT 產業中重要的一環。

影像顯示材料產業技術係指薄膜電晶體液晶顯示器及有機發光二極體顯示器材料技術等，前者包括彩色濾光片及其材料、背光模組材料、偏光板、高應答速度液晶材料、配向膜等。我國的平面顯示器發展以 TFT-LCD 為主，對於 PDP 及 OLED 材料的需求較小。平面顯示器材料包含 TFT-LCD 用玻璃基板、彩色光阻、冷陰極螢光燈管 (CCFL)、稜鏡片、擴散板、導光板材料、增亮膜、TAC 膜、視角補償膜、配向膜材料、液晶、間隙子、異方性導電膠 (ACF)、以及光阻材料等。目前我國平面顯示器材料產業所需的關鍵性原材料，已有少部分可以自主供應，但大部分仍需依賴進口，加上、下游應用產品技術日益精進，帶動上游原材料也必須不斷研究開發，因此平面顯示器材料是一極具商機且適合在國內發展的產業。在液晶顯示器材料中，除玻璃基板之康寧 (Corning)、液晶材料之默克 (Merck)、稜鏡片與增亮膜之 3M 及光阻劑的 AZ Electronic Materials 外，主要材料供應仍大多掌握在日本廠商手中。國內雖然有廠商投入若干材料項目的製造生產，但市場占有比例仍低。經濟部工業局為促進及時進入策略性新領域所需之基礎能力，積極執行：光電產業發展輔導、影像顯示產業發展推動、影像顯示產業人才培訓、平面顯示器產業環境建構

以及提升平面顯示器材料自給率等重要計畫。其中，平面顯示器產業，隨著大面板尺寸的開發，上游材料將扮演著關鍵性角色，因 TFT-LCD 的材料成本比重高達 50% 以上。因此在成本競爭的關鍵上，唯有建立材料本土自給化，才能有效掌握發展契機，目前，面板產業已成為我國經濟發展的重要項目。液晶產業由於有半導體製造經驗與人才的挹注，良率亦能快速提升，使得我國在短短 3 年間直追韓國，已為全球第二大生產國。

受到 2008 年下半年全球金融風暴影響，全球經濟景氣陷入低迷。我國高分子產業主要以高分子原料出口為主，受到下游需求大幅減少的影響，也受到不少的衝擊。我國高分子產業歷年產值如表 3-4-3-1。

紡織產業係我國主要創匯產業之一，整體產值、廠家數及就業人口亦為我國經濟與社會穩定力量的重要基石。惟近年面臨全球性市場競爭與環境變革衝擊，造成技術、產品與市場經營均發生結構性的轉變。紡織產業市場可概分為衣著用、家飾用及產業用紡織品三大領域，就國際發展趨勢觀察，衣著用走向新複合機能之高值化發展，家飾用以文化與客製環境為導向，產業用則憑藉跨產業整合及新興能量，不斷延伸、擴充其發展領域。其中，就區域市場發展觀察，歐、美、日等紡織先進國家，仍以纖維原料、品質標準及經貿障礙，主導產品市場發展；中國大陸等開發中國家則憑藉環境資源優勢，搶食中低價之生產加工市場；台灣及南韓等新興工業化國家，鑒於國際市場趨勢與結構轉變，除需重新定位全球性分工機制外，更必要透過產業合縱連橫之整合機制，致力

表 3-4-3-1 我國高分子產業歷年產值

單位：新台幣百萬元

	08Q1	08Q2	08Q3	08Q4	09Q1	Q/Q	Y/Y	09Q2	2008	2009(e)
橡膠製品製造業	21,028	22,877	22,177	19,697	9,720	-50.7%	-53.8%	12,582	85,778	52,599
塑膠製品製造業	63,118	68,802	67,243	55,591	27,947	-49.7%	-55.7%	37,841	254,754	157,331
合成樹脂及塑膠製造業	152,966	167,607	152,898	88,878	54,394	-38.8%	-64.4%	75,423	562,349	295,860
合成橡膠製造業	10,404	11,471	13,539	8,755	3,827	-56.3%	-63.2%	5,162	44,170	24,356
人造纖維製造業	36,152	34,290	29,962	21,188	10,948	-48.3%	-69.7%	15,430	121,592	61,745
高分子產業合計	283,668	305,046	285,819	194,110	106,827	-45.0%	-62.3%	146,439	1,068,643	591,891

資料來源：工研院 IEK ITIS 計畫 (2009/06)

於彈性核心競爭力建構。

為因應材料須求的產業背景，2008 年規劃的技術研發主要重點是：

- (一) 電子元件金屬材料技術：建立「高功能複合金屬材料及其零組件技術開發應用技術」，並開發抗菌不鏽鋼、Ti/Al 複合金屬板材（厚度 0.4mm）和鑲嵌型複合金屬型板等產品完整技術，結合真空熔煉 / 真空連鑄技術和複合軋延技術，以發展刀剪具等傳產複合應用增值開發和高質殼件 / 電接觸零組件等特殊功能創新應用開發。
- (二) 鍍膜與光源材料技術：針對半導體元件、顯示元件、能源元件及光電設備塗層材料等產業所需，進行高密度粉末冶金、高溫合金熔鑄、功能性合金及特殊陶瓷鍍膜與塗層材料新成份開發與成品製程技術研發，並涵蓋量化製程與廢料回收之直接應用開發。建

立貴金屬回收技術與回收系統開發、再生貴金屬產品化應用製程技術，包括預處理、製程優化、設備改良之高效率貴金屬材料再資源化，發展高附加價值之再資源化產品。

- (三) 輕合金材料及構件技術：建立「鋁基複合材料關鍵製程平台技術」，配合國內各產業如汽車產業、3C 產業、電池產業之省能源發展趨勢；建立「電磁攪拌與 DC 澆鑄整合技術」，開發運用於運輸工具高剛性、耐溫、耐磨耗、輕量化組件；開發「高清淨鋁合金製程技術」，應用於國內電子元件、光學鏡面元件、高耐蝕性半導體生產管件、高壓與高氣密性構材產業之發展需求；配合國內冶金及熔鑄產業需求，協助國內業界建立鎳鐵基耐蝕合金、超潔淨不銹鋼之真空熔煉、精煉共通性技

術。建立「高階數位產品構件複合成形技術」整合沖壓與液壓複合成形、異材接合等製程技術，協助業者開發 Al、SUS、Ti、Ti/Al 複合板等難成形材之複雜高值殼件及構件。應用電磁成形、電鑄模具、精緻表面處理等複合製程，結合業者進行差異化高質感精緻機殼及其構件之設計與開發。

- (四) 高效能節能材料：建立無機及高分子元件材料技術開發，包括：開發微型化學氫燃料電池應用技術、燃料電池關鍵元件材料、防爆型高韌性透明功能材料、新型節能薄型化背光模組之開發、奈米材料結構設計及開發，並建立可靠及標準化的測試技術，材料及元件的特性得以確實掌控，配合國家兩兆雙星之產業目標，朝環保、節能政策與創新技術之方向努力、經由跨領域科專，帶動產學整合，強化產業核心競爭力。建立奈米級耐候型生質複材關鍵核心技術，並輔導產業界建立完整的高附加價值綠色環保複材供需體系，生分解率維持80%以上，建立國際級奈米生質複材重點關鍵技術，突破生分解產品強度不足之障礙，配合現有法令規範之要求。
- (五) 建立奈米機能性化學品關鍵技術，開發一維奈米高效能導電材料，可提升電能及光電元件之應用技術，如：FPC、RFID導線等；開發陶瓷-金屬異材接合技術，可應

用於電子、光纖等接頭與元件，及人造器官、反應器、燃料電池等產業，計畫重點以形成有高附加價值的國際競爭力產業技術與產品。開發綠色環保產品及節能新技術，如：開發導電高分子發光元件技術，具有曲撓性、提升效能與穩定性等特點，應用於電子與資訊工業；計畫重點開發高效能平面光源關鍵材料，具有反應迅速、較低成本、可量產、可捲曲基板等優勢功能，可應用於開發白色平面光源、顯示器背光源等。

- (六) 建立智慧型紡織品技術，建構新紡織品檢測與驗證能量、產業用紡織品技術整合與應用、共通性基礎技術開發（如：粉體自由基改質及其母粒製造、雙組份複合單絲長纖維、精密鍍膜、超細纖維表面活性化深染、阻隔防護紡織品熱效應等）、綠色環保紡織品技術（如：太陽能布膜研製技術與儲能型織物電容技術，包含開發撓式太陽能電池、可撓式織物電容、袋包用能源紡織品）、環保不織布紡織品技術、舒適保健鞋材技術、舒適機能性紡織品技術（如：建立感濕散熱纖維紡織品、濕熱調節紡織品、吸濕導電金屬複合纖維紡織品等）、美容保健性紡織品技術（如：建立抗皺紡織品、異位性皮膚炎減敏織物、熔紡型纖維素纖維、微生物纖維素原料等）。

93 至 97 年度材料領域投入經費與人力如圖 3-4-3-1。

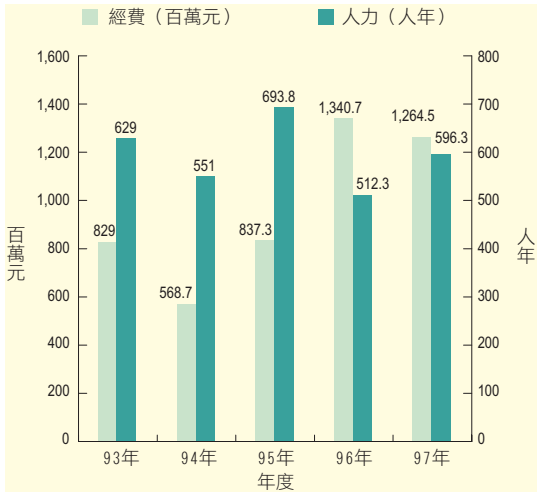


圖 3-4-3-1 材料領域投入經費與人力

資料來源：年鑑工作小組整理自政府各部門統計資料。  
註：經費為預算數。

## 二、重要成果

### (一) 材料與化工產業科技發展綱要計畫書 (2/4) (經濟部技術處)

群組：產業科技

本計畫係結合紡織、資源、環保、材料、化工、能源及軍品釋商等 7 個領域，目標為建立產業用紡織品、環保紡織品、舒適保健性紡織品、石礦資源產業高價值化、海水資源產業創新應用、環保生物基材料開發、污染源生物偵控、高性能金屬材料、民生材料應用、高效能化工製程、功能性精密化學、新世代能源材料、國防材料等重點關鍵技術，及建構試量化實驗工場與研發平台，以加速我國材料與化工產業的發展轉型與升級。參見中科院軍民通用服務網：<http://www.csistdup.org.tw>

#### 1. 環境淨化小幫手－精密過濾材

近年來由於工業化發展造成環境品質急速惡化，舉凡空氣、水、油等都存在著被汙染的威脅。本計畫整合熔紡不織布技術、靜電紡絲奈米纖維技術、不織布整理加工技術與過濾材結構設計技術，開發出空氣、水與油品等精密過濾材，成為環境淨化不可或缺之小幫手。

在空氣過濾方面，成功開發出奈米纖維量產製程技術，利用奈米過濾材纖維具有極高的比表面積，可以少量的纖維網達到高的過濾效果，極具經濟效益，所以將 50nm~300nm 細度的奈米纖維應用在高效能空氣過濾網 (High-Efficiency Particulate Air filter, HEPA)，利用奈米纖維來捕捉空氣中的微粒，可以輕易去除 0.3 $\mu$ m 微粒達 99.97% 以上，且可減少 25% 以上的壓損，大大增加透氣量，又減少壓縮機的能源損耗。

除了應用在空氣過濾方面，可更進一步應用於新式水處理技術上 - 薄膜生物反應器 (Membrane Bioreactors, MBR)，應用電紡製程開發奈米纖維膜，透過纖維表面聚合控制以細化纖維膜孔隙與強化纖維膜，開發出具高通量 (高孔隙率，低壓損)、高均勻度、高過濾效率之水過濾材。傳統活性汙泥系統可處理汙泥濃度 (MLSS) 約在 3,000~5,000mg/L 之間，而使用 MBR 系統則可處理 5,000~30,000mg/L 或更高的汙泥濃度，故水力停留時間 (Hydroli Retention Time, HRT) 可縮短至 1~4 小時，而節省反應槽體積，特別適合中小型規模廢汙水處理廠使用，且應用奈米纖維膜之 MBR 系統具有操作成本低、大幅節省空間及減少處理槽體積、減少廢棄汙泥量、能量消耗較低等的優點，同時又可去除細菌達到部分消毒的作用。

又因應全球環保趨勢，本計畫 97 年投入纖維素不織布研究，採用天然原料木漿經由乾噴濕紡的不織布製程技術，成功開發出直紡再生纖維素不織布，製程所使用的 N- 甲基嗎琳-N- 氧化物 (N-Methylmorpholine Oxide, NMMO) 溶劑回收率可達 99 % 屬於清潔生產製程，因為製程符合環保要求，加上完全可以生物分解，被稱為 21 世紀的綠色纖維。開發的纖維素不織布應用在燃油過濾產品上，有助於過濾燃油中的雜質，增加汽車引擎動力，降低能源與車輛損耗與汙染物排放，延長汽車引擎壽命。這種環保性不織布開發可以有效解決產業面臨的問題如資源匱乏、製程汙染、廢棄物汙染、環境汙染等，達到再生資源開發、降低石油依賴度、清潔生產製程、生物可分解等環保需求，避免產生非關稅貿易障礙，增加產業產值與產品附加價值。(圖 3-4-3-2)

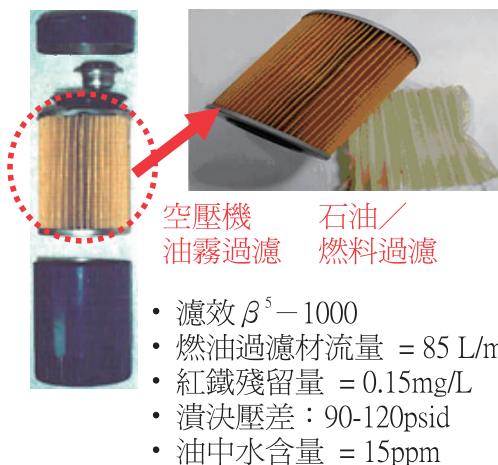


圖 3-4-3-2 長纖維素燃油過濾材

資料來源：財團法人紡織產業綜合研究所。

## 2. 生物纖維紡織品

當今由於全球生態環境受到嚴重的破

壞，環境汙染日趨嚴重，環保議題已成為全人類共同關心的焦點，因此，在「我們只有一個地球」的口號下，有越來越多的消費者會考慮到產品對生態的影響，生產過程對環境的影響，天然資源的消耗及產品的可處理性等問題，從而，在人們思想意識中逐漸形成「綠色產品」、「綠色消費」及「綠色行銷」等觀念，且已形成一股國際潮流。

資源和環境問題是人類在 21 世紀面臨的最主要的挑戰。生物資源是可再生性資源，纖維素主要由植物通過光合作用合成，每年經由光合作用產生上億噸的木質纖維素類物質，而纖維素是植物細胞壁的主要成分，且是自然界取之不盡、用之不竭的可再生資源，也是人類社會賴以生存的基本物質來源。目前這部分資源主要用於燃料，畜牧飼料與積肥，利用率雖然低，但對環境仍會造成一定的汙染。隨著世界人口迅速增長、糧食、礦產資源日漸枯竭，開發高效轉化木質纖維素為可再生資源的微生物技術，及利用工農業廢棄物等發酵生產燃料、飼料及化工產品之化工原料的「綠色化」，具有極其重大的現實意義和光明的發展前景。

本計畫因此進行熔紡型纖維素纖維及微生物纖維素材料製造等技術開發，前者用以解決製程高汙染之乾、濕式紡絲（粘液縲綫、醋酸纖維）等纖維素纖維之廢液及溶劑等問題，藉著熔紡型纖維素纖維技術之開發，來建立纖維素改質技術、混練、造粒、紡絲等相關技術之參數。微生物纖維素材料製造技術是從菌種的篩選、優化，發酵技術到生物纖維膜品質控制等，相關生產發酵條件調整得宜，才能使生物纖維

的生產具經濟價值與競爭力。本計畫執行後，獲得菌株篩選繼代培養能力達 6 代、產膜能力超過 0.22g/L/hr、膜固成分大於 1% 及纖維素純度 95% 以上等等的關鍵技術能量；建立微生物纖維生產技術之外，並進行此素材紡絲原液之研發。這兩項技術對於紡織產業之原料端和產品端都有新的發展性，未來除紡織品外，可將其應用美容保健、醫療、衣著、過濾等領域。

隨著人們對自身生存環境重要性認識的日益提高和生態意識、環保意識的加強，綠色產品已成為人們關注的焦點。開發具環保之製程技術及材料已是各國發展驅勢。以構築循環型社會為目的之產業技術為各國發展重點。藉由計畫中自行開發之雛量生產設備、改質技術、菌種發酵技術、溶劑開發及產品設計等，期推動業界邁向構築循環型社會為目的之產業技術，從「追隨者」轉變為「開創者」。本項技術開發完成後，預估可減少廠商研發時程 2~3 年，估計至 2015 年促進相關投資 2~5 億元，影響產值可達 20 億元以上。

### 3. 飛彈控制翼技術釋商

我國傳統冶金、機械加工及複合材料業界受環保意識、工資上揚及技術層次較低等因素影響，產業外移嚴重，亟待引進高附加價值產品以維持國內相關產業之存續。國內之傳統冶金、機械加工及複合材料業者，其性質多屬中小型公司，經營者及員工亦多屬技術員出身，因此被歸類於傳統的工業技術範疇。相關業者普遍研發能力不足，對產品之品質維持亦不穩定，由於無法吸引高階技術人才，相關業者普遍研發能力不足，對新材料及新鑄件開發

困難，且對新材料或新技術資訊掌握能力與大型公司有明顯差距，故業者通常無法獨立進行產業昇級，或承接國防軍品訂單。

本計畫最重要成果是協助業界開發高性能飛彈控制翼相關高性能特殊鋼之骨架與內蒙皮製程技術之量產能量，建立精密加工技術、3D 折製技術、雷射銲接技術、真空熱處理技術，以符合軍方驗證需求。並輔導複材業界完成酚樹脂配方暨合成技術、預浸布技術、成型製作技術、高疊瓦平板製程技術、Porta-Shear 檢測技術、隔熱層膠合技術、NDT 驗證技術、2500 以上燒蝕驗證技術之建立。協助廠商獲得量產供應商地位，滿足軍方驗證需求，促成國防產業落實民間，帶動民生產品廣泛的應用在航空太空零組件材料、特殊需求之加工相關材料製程及特殊需求之高溫隔熱材料等。

為有效保障合作廠商權益，控制翼合作廠商 5 家：骨架 - 巨亞機械、內蒙皮及雷射焊 - 千鳳公司及緯虹公司、絕熱複材外蒙皮及膠合 - 中華航太公司、全複材翼翅 - 廣俐機械公司等均於 98 年 3 月獲頒工合證，取得未來軍品生產的獨家議價簽約的合法地位。以本計畫輔導的巨亞機械為例：巨亞公司原是國內傳統機械加工廠商、具有一般之民用機械加工基礎，但不具高強度特殊鋼 3D 精密加工經驗，對於精密量測、電腦模擬、品質系統管理方面也需強化。95~97 年度在釋商計畫協助下，中科院與巨亞公司共同執行研究開發，結合中科院核心能量與巨亞公司既有製造技術，藉能量互補與技術共享，進行高性能飛彈控制翼骨架產品之開發、驗證與製造，協助巨亞公司建立軍品生產技術與初

步能量，其技術包括加工模組設計、3D加工、3D三次元量測、品質系統管理等關鍵技術。由於巨亞公司技術能力已大幅提升，將有極大之產業效益：（1）提升傳統產業技術水準：協助巨亞公司建立飛彈控制翼骨架精密加工技術平台，建立骨架精密加工生產能量，使其品質滿足軍品規範要求，提升精密加工技術水準。（2）促成投資：95~97年度巨亞公司投資超過22,476仟元建立微電腦精密加工機具、五軸精密加工機具並擴建廠房，以為因應將來軍用及航太零附件之生產。（3）創造產值：95~97年度巨亞公司已獲得400萬元軍品訂單，衍生民用訂單565萬元，本計畫於未來正式量產後可獲得每年超過1,000萬元之軍品訂單，且本案衍生之製程技術亦可用於其它航太金屬結構、軍艦船體結構、光電及半導體設備精密加工與製造等，衍生效益每年超過5,000萬元。（圖3-4-3-3與圖3-4-3-4）

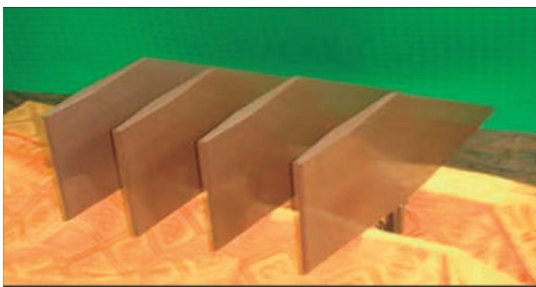


圖 3-4-3-3 飛彈控制翼成品

資料來源：中科院系統中心軍品釋商計畫。

#### 4. 奈米薄膜陣列感測器技術

目前已經發現在人類鼻子裏不是只有單個的感測器，而是有超過1,000種感受器基因。經由學習哺乳動物的嗅覺系統，我們將陣列式的感測器系統應用於氣味的

鑑定，其中每一個感測器都被挑選針對許多不同的化學製品作出回應。在這樣的一個陣列中，是藉著整個陣列的集體反應對所對應的氣味產生一種獨特的圖案。此氣體感測器陣列的組成要素應該顯示出儘可能多的化學多樣性。然後感測器陣列的回應產生出的圖案，就像一個簽名（識別標誌）或者指紋一樣，可被利用來作氣味分類和鑑定。

本計畫開發奈米碳材高分子複合感測薄膜設計與驗證技術，建立6種工業有害氣體偵檢能力與量測技術。檢測下限如：Ether (500mg/m<sup>3</sup>)、Acetone (100mg/m<sup>3</sup>)、Toluene (100mg/m<sup>3</sup>)、Xylene (100mg/m<sup>3</sup>)、CHCl<sub>3</sub> (30mg/m<sup>3</sup>)、CCl<sub>4</sub> (25mg/m<sup>3</sup>)，靈敏度高。並設計及製作陣列型並聯式微型氣體感測元件；開發高訊雜比之陣列式電路系統架構，與氣體辨識演算法暨人因操作軟體，建立8組陣列式奈米高分子複合薄膜氣體吸附即時量測技術，偵測反應時間(response time)小於30秒，辨識正確率可達85%以上。（圖3-4-3-5）

本技術已移轉成泰公司，並協助建立工業衛生、環境監測等空氣品質量測系統。促成該公司投資開發半導體製程廢氣處理新產品，可即時偵測並處理蝕刻與薄膜製程所產生的有害劇毒氣體（如：HF、AsH<sub>3</sub>、PH<sub>3</sub>、SiF<sub>4</sub>、BF<sub>3</sub>等），每年可創造數億元之商機。

本計畫開發新型高效能氣體感測薄膜可應用於各式氣體感測元件及系統上，經與華梵大學設計學院合作多項創新設計產品，其中1項「sNOker」即利用本項技術偵測香菸所產生的有害氣體，可有效監督



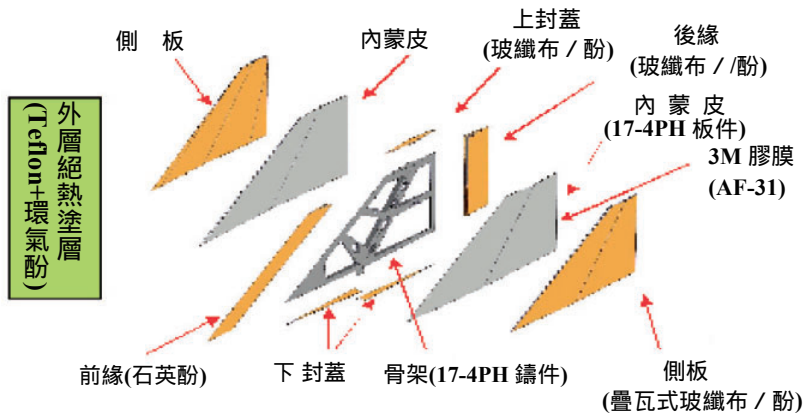


圖 3-4-3-4 控制翼組裝示意圖

資料來源：中科院系發中心軍品釋商計畫。

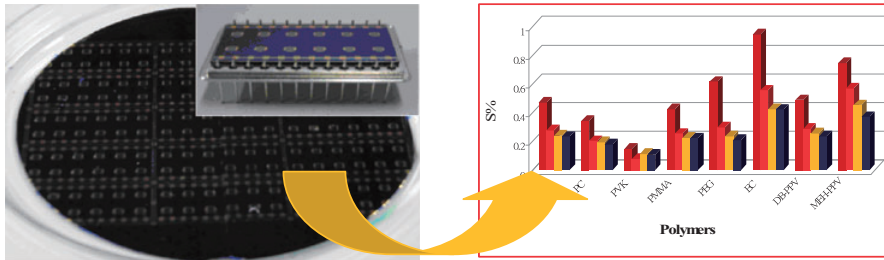


圖 3-4-3-5 陣列型感測高分子複合薄膜

資料來源：中科院四所先進化學品技術發展與應用計畫。

室內公共場所之禁煙規定；此提案參加工業局「2008 台灣安全產品精安獎創意設計競賽」活動，獲頒創意構想組佳作獎。

高階氣體感測器的發展事實上是類神經積體電路的應用之一，在偵測室內空氣品質、醫療診斷、化學工廠及環境安全性測量監測、食品品質管理、製藥、有毒氣體偵測、甚至軍事用途上，都有許多的應用。本計畫所建立的微型氣體感測系統，將來可被應用在手機、識別證、卡片、以及各式各樣的產品上，預期可導入創新價值的新經濟產業。

### 5. 環境污染源偵測用高效率電化學式生物微感測器開發

近年來，由於環保意識持續高漲及人體健康至上觀念盛行，致使政府單位、生產廠家，乃至於一般民眾對於工業汙染排放與汙染殘留對人體及週遭環境的危害均表達高度關切。傳統化學檢測儀器雖然對每一個樣本均可提供準確且又鉅細靡遺的數據，但由於採樣及分析程序相當繁雜、分析成本過高、分析時間太長，加上儀器體積龐大且使用不便，通常僅能於特殊的實驗室由受過專業訓練的人員加以操作。分析結果動輒耗時數天方能取得，致使分析頻率受限，分析結果往往只能作為事後驗證之用，因而難以達到汙染監控。為了即時掌握汙染危害情形，在現行法規管制

的標準下，靈敏、快速、簡易、價廉、準確且易攜帶的微感測器已成為廠家、一般使用大眾，乃至於環保檢測單位的迫切需求，亦已成為國內外相關單位之主流研發議題。

為了提升國民生活品質，確保環境、飲食與生物安全，生物技術開發中心遂進行高效率電化學式生物微感測器的開發。本技術結合奈米科技、電化學技術、(分子)生物技術與電子硬體製造，研發過程除了最終產品之外，更建立生物辨認元件篩選暨量產、生物辨認元件最佳固定、偵測靈敏度提升、系統微小化與訊號數位化等技術平台。陸續將此通用平台技術應用於多樣環境污染物如：農藥、重金屬、類金屬、甲醇、甲醛、乙醇與戴奧辛等生物快速偵測系統之開發。本組目前已成功開發出包括：農藥、重金屬銅鉛、甲醇(假酒)、乙醇與戴奧辛生物微感測器原型機，可在總測量時間 10 分鐘至 2.5 小時(戴奧辛)內完成各類污染物偵測，偵測極限達到法規管制標準以下，產品具有準確、體積小、操作簡便、快速、價廉等特點，除了可供環境檢測業者使用外，亦可供一般環保人員於工廠自行檢測，達到污染防治與健康維護之目的。

此一系列產品於 94~95 年陸續移轉給拜爾特生物科技有限公司、寰景生物科技有限公司與增誠實業有限公司，96~97 年持續協助廠商技術驗證、量產動線設計、商品化開發及推廣前產品市場驗證等。本計畫所衍生之廠商投資金額 96 與 97 年共達 70 百萬元，提供就業人次至少 10 人/年。藉由此一系列生物微感測器的開發，可解決傳統環境檢測業務萎縮之困境，協助其

轉型為生物快速檢測產業，拓展其在委託檢驗工作外之創新產品生產及銷售市場，同時帶動國內相關電子製造業開拓生物微感測器之廣大代工市場，扶持台灣新興生物快速檢測產業，建立國內自主研發品牌之生物快速檢測產品。預計自 99 年起，國內環境汙染偵測用生物感測器產品市場每年銷售額預估可達 6 億元，且以年成長率 20% 持續成長，提供 20 人以上的就業機會。至 104 年，總體銷售額可達 18 億元以上。

#### 6. 多功能複合金屬之產業高值化應用契機 —精密型板複合軋延技術

目前複合金屬材料主要應用於電子工業、熱相關產業等許多民生及化工應用，且多為高附加價值的產品，產業關聯性大，產值達 200 億元以上，其中複合金屬材料國內市場需求量約 10~15 億元/年。由於目前國內尚不具複合金屬材料之製造能力，所需材料幾乎全部依賴進口。面臨中國、南韓等國家的工業興起，成本競爭已非台灣產業優勢，最重要的決勝關鍵點在於創意化/特色化產品的設計及優勢化材料的支援，然而台灣目前在複合金屬材料設計製造能力極為不足，以致無法支援產業進行創意化/特色化產品開發，唯有建立一個材料可自主性設計生產的產業環境，才能強力支援下游產業進行高附加價值產品的創新設計及彈性生產，發揮台灣中小企業快速反應的競爭優勢。

有鑑於此，本計畫於 94~97 年度已領先業界逐步建立自主化之 2HI 及 4HI 複合軋延機組，並進行複合軋延材料製程開發技術，陸續開發出銅/鋁、銀/銅、銀/

銅／黃銅、不銹鋼／鋁、不銹鋼／鋁／不銹鋼、鈦／鋁等多層複合金屬以滿足相關產業應用需求，技術能力逐步追上世界領先國家，如因應散熱器所研發之厚達 14mm 銅鋁複合軋延板更已超越國外軋延複合金屬廠之技術能力，執行迄今已完成之產業效益有：

- (1) 加速協助國內產業擴大複合金屬之產業應用：包含擴大銅鋁複合金屬於變壓器產業之應用，協助國內如華城電機（上市公司）、泰昌電機等公司發展國產化銅鋁端子導電轉接板並取代進口材料，更因此協助華城電機取得台電之變壓器標案，進而衍生創造約 10 億元之產值。此外，協助佳承精工因應 Intel 新式 CPU 之規範，開發限重 500g 以下之銅鋁複合散熱器，並持續於 Intel 進行測試中，預估未來推出後對於該公司至少可創造 2 千萬元以上之產值。
- (2) 取代進口／降低成本：提供民生／化工業及運輸／建材產業耐蝕性、導熱性、抗振吸音及輕量化等複合金屬材料，取代材料進口，預期可降低成本 20%，關聯產值達 50 億元。
- (3) 協助產業促成研發聯盟成立：透過複合金屬協進會之運作，整合業者形成研發聯盟，共計整合 10 家業者，並有金屬複合創值開發計畫研發聯盟及金屬高分子複合創值研發聯盟等二聯盟成立，每研發聯盟投入 4,000 萬元之研發經費進行產品創新應用開發，預計可加速擴展國內複合金屬之應用，並提高複合金屬之市場需求。（圖 3-4-3-6 與圖 3-4-3-7）



圖 3-4-3-6 變壓器用銅鋁複合轉接板

資料來源：金屬工業研究發展中心。



圖 3-4-3-7 鈦／鋁複合金屬殼件

資料來源：金屬工業研究發展中心。

後續發展方向為由於複合金屬散熱材產業的特性為少量、多樣及部分客製化生產且進入之技術及設備門檻高，為降低業者投入本產業之障礙本計畫所採取之積極因應策略有：（1）結合金屬中心及國外先進業者能量，協助國內業者建立客製化複合金屬材料／產品設計與製造能力，支援下游應用產品業者進行新產品開發。（2）協助業者重新設計現有軋延設備，使能適用於複合金屬材料之軋延，降低設備投入資金門檻。將配合關鍵性優勢產業自主產品設計開發需求，整合設備製造、原料生產、金屬複合零組件製造及終端產品應用等四大領域，並形成軋軋複合型板產業聚

落，預期將可促成投資 15 億元以上、增加產值 27 億元以上，創造更多之就業機會。

## (二) 材料產業科技發展與輔導計畫 (2/4) (經濟部工業局)

群組：科技服務

材料產業之興盛與否代表一個國家的科技水準與能力，台灣目前所面臨國內投資環境的惡化、鄰近國家的發展競爭壓力及國際環保法規的限制，因此急待我產官學研共同努力重新整合與突破，因此本計畫規劃開發高附加價值之高分子材料、石化、家具材料、光電材料、金屬及輕金屬材料與加工技術，協助國內廠商積極建構產業研發架構網絡，以擴展產業發展環境，提升競爭力；其次促進研究發展，提高關鍵材料自主性，建立本土化自主研發量產能力；最後開發永續發展材料，提升環境品質。本計畫由經濟部工業局推動，並委由塑膠工業技術發展中心、石材暨資源產業研究發展中心、台灣平面顯示器材料與元件產業協會、金屬工業研究發展中

心等共同研究開發。97 年材料領域包括以下分項計畫：1. 高分子材料產業發展計畫；2. 綠色與創意建築材料產業發展計畫；3. 光電材料產業環境建構計畫；4. 金屬產業上中下游競爭力提升計畫；5. 輕金屬產業發展計畫。本計畫相關重要成果如下所述：

### 1. 省能源高效率塑膠成型技術

本技術與模具產業、射出機業者及射出成型加工業者等以上中下游聯盟方式密切合作，成功設計開發出公母模雙向做交叉式鎖模模具，此高功能性射出成型效率相較於一般傳統射出成型的循環時間節省約 30% 以上，解決傳統模具大都需經過射出完成冷卻後，才可開模頂取出產品時效上損失之冷卻時間，以提高生產效率及節省用電，應用產業將可涵蓋傳統產業、光電產業與生醫產業等，延伸效益至少可達到 2 億元 / 年。(圖 3-4-3-8)

### 2. 「光電產業用機能性高分子薄膜」及「機能性高濃度塑膠母粒」2 項關鍵加工技術平台

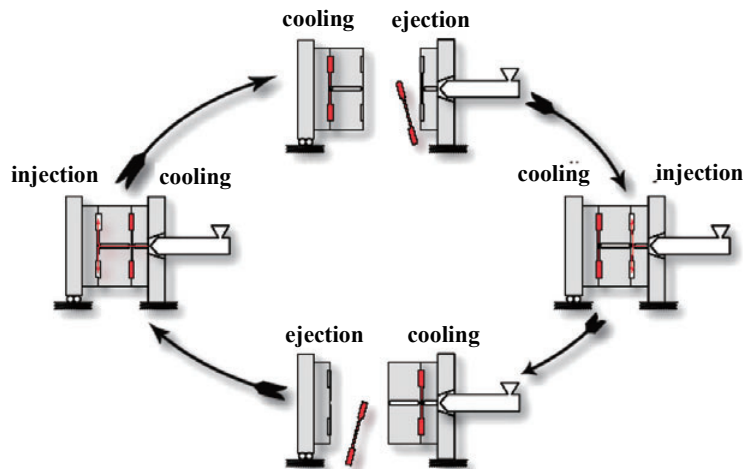


圖 3-4-3-8 省能源高效率射出成型加工示意圖

資料來源：德國 T-mold Corp.。

- (1) 光電產業用機能性高分子薄膜關鍵加工技術平台：開發光學級抗靜電聚酯（PET）保護膜及保護膜撕除膠帶，包含：材料選擇、薄膜表面處理、塗佈製程設計、感壓膠配方等創新與改良，將帶動國內材料產業、薄膜產業及塗佈產業在光電產業的應用層次，可應用於光電用保護膜、偏光板用 PET 保護膜、手機及筆記型電腦用聚乙烯（PE）保護膜等產品，技轉於國內量產將有助於降低光電產品成本，預計每年將提升產值約 2 億元。
- (2) 機能性高濃度塑膠母粒關鍵加工技術平台：建立國內首創濃度 70% 以上之阻燃母粒技術，將縮短製品加工程序直接降低混練製造成本 50%，增加產品附加價值 25%，已有 8 家廠商應用於特用橡塑膠產品、人造樹脂產品、熱可塑性彈性體、輔具產品、特殊塑膠製品、特殊工程塑膠製品、電器連接器產品、發泡球產品等，預計每年將提升產值約 1.5 億元。
- (2) 本產品採用分離獨立的兩塊座塊，各皮墊與座塊採一體包覆之設計，可大幅提高生產效率及降低組裝成本，有別於市面上單體的型式，預計可為公司帶來 4,000 萬以上產值。
- (3) 本產品採熱壓成型，加工方式方便，產品品質佳且成本具競爭性，推展極容易。（圖 3-4-3-9）
- (4) 廠商自行掌握剎車產品的橡膠配方技術及原本剎車塊產品的設計，將可縮短與國際大廠的性能上的差異，有機會低於國際大廠價格的 1 倍（國際大廠價格：1 對剎車塊 1,200 元；本計畫：1 對剎車塊 500 元）。

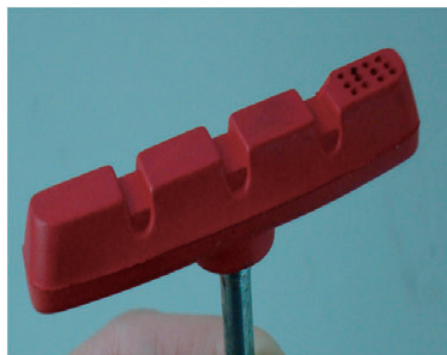


圖 3-4-3-9 剎車機構剎車塊產品圖

資料來源：塑膠工業技術發展中心。

### 3. 機能性彈性體橡膠配方技術

結合創新的自行車剎車膠專利設計，開發出高耐磨耗性與高制動力（剎車力）的橡膠配方技術，將開發出來的配方進行開模試作與樣品測試，以達到高效率的剎停效益。產出效益如下：

- (1) 產出高性能、高耐磨耗的剎車塊：  
乾式剎車，停剎效果大於  $4.8\text{m/sec}^2$ ；  
濕式剎車，停剎效果大於  $2.4\text{m/sec}^2$ ，  
目前已可穩定達成此停煞效果。

### 4. 重置型人工膝關節手術器械量產技術

重置型人工關節手術器械與骨科鋸片於歐、美、日本等為量產技術，但國內尚未建立，本案將完成重置型人工膝關節手術器械之製造程序設計 / 腫瘤（子宮肌瘤）刀具刃口設計 / 骨科用鋸片製作，並輔導廠商跨入醫療器材產業。（圖 3-4-3-10）實際執行成果如表 3-4-3-2。

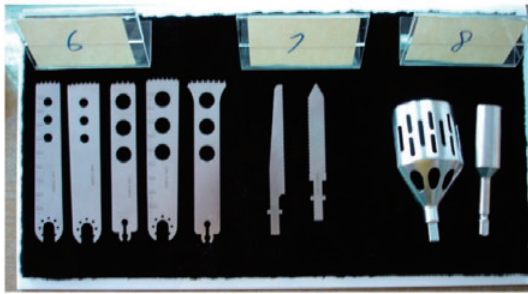


圖 3-4-3-10 參加 2008MEDICA 骨切削鋸片組樣品

資料來源：久允工業股份有限公司。

### 5. 輕金屬製品開發

計畫中輔導廠商開發鋁合金電動機車車架、鋁合金站立式病患位移機、上顎前牙區人工牙根與支台體、離心式空壓機鋁合金葉輪、水封式真空泵浦鋁合金葉輪等 8 項輕金屬應用產品。其中協助廠商成果如下：

- (1) 榕懋公司建立鋁合金銲接生產線，生產鋁合金直立式病患移位機，荷重可達 200 公斤，製品符合 ISO10535

安規標準，可電動操控移位，每台市售 3.6 萬元，年產 4,000 台以上。

(圖 3-4-3-11)

- (2) 協助光宇公司建立一階段植體之人工牙根製程，建立國產化人工植體開發能力，掌握人工植體之成型與表面技術研發，國產化後牙根植體單價 5,000 元 / 件，產值可達 0.1 億元 / 年。

- (3) 另因國外大馬力離心式空壓機之鋁合金葉輪組件進口單價高達 20 萬元 / 件，本計畫乃輔導健鼎公司進行葉片模 / 治具設計及開發、鑄件模流分析及澆流道設計，建立大馬力空壓機之鋁合金葉輪國產化的能力，降低離心式空壓機鋁合金葉輪組件至 6 萬元 / 件，預估能爭取國內 / 外離心式空壓機業者的訂單達 0.6 億元。(圖 3-4-3-12)

表 3-4-3-2 重置型人工關節手術器械量產技術實際執行成果

預期工作	實際執行情形
1. 股骨導柱鉸刀 (1) 刃徑公差： $\pm 0.3m$ (2) 粗糙度 Ra：1.6 (3) 硬度：HRC 40-46	1. 股骨導柱鉸刀 (1) 刃徑公差： $\pm 0.3m$ (2) 3 組平均粗糙度 Ra：0.61 (3) 3 組平均硬度：HRC 43.63
2. 脛骨導柱鉸刀 (1) 刃徑公差： $\pm 0.3m$ (2) 粗糙度 Ra：1.6 (3) 硬度：HRC 40-46	2. 脛骨導柱鉸刀 (1) 刃徑公差： $\pm 0.3m$ (2) 3 組平均粗糙度 Ra：0.57 (3) 3 組平均硬度：HRC 42.57
3. 股骨髓內腔對正桿 (1) 粗糙度 Ra：1.6	3. 股骨髓內腔對正桿 (1) 粗糙度 Ra：0.22
4. 腫瘤切除刀具刃口設計 (1) 可側向切削 / 切削效率提升 / 切削屑帶入管內	4. 腫瘤切除刀具刃口設計 (1) 側向刃口設計可達到側向切削 (2) 四刃設計增加了切削的範圍明顯提升切削效率 / 切削屑可帶入管內
5. 骨切削鋸片 (1) 硬度：47 (2) 表面粗糙度：0.46	5. 骨切削鋸片 (1) 3 組平均硬度：50.8 (2) 表面粗糙度：0.37

資料來源：久允工業股份有限公司。



圖 3-4-3-11 鋁合金站立式病患位移機

資料來源：榕懋股份有限公司。

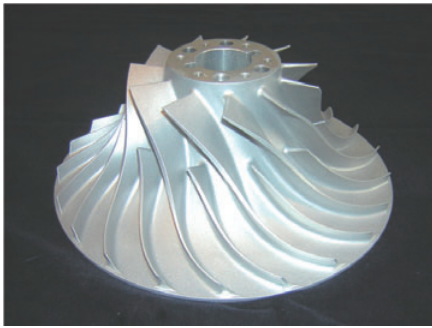


圖 3-4-3-12 離心式空壓機鋁合金葉輪

資料來源：健鼎股份有限公司

### 三、潛在影響與展望

在國際環保為述求的貿易壁壘下，目前以 3C 產業為前導的電子產業所使用的塑材的來源可嘗試由生質基質聚合物來取得。由於大部分生質基質聚合物之物性、耐熱性及加工性太差，且無法回收再利用，應積極研發改質以提升其物性。另外，建立以自然界生質物替代石油為原始原料往下製造化工基礎原料的技術，以低「化石碳」含量的生質基礎化工材料供應化工業中下游業者加工製造綠色產品之需也是必須正視的課題。如此，可以調整原石化產業成為低碳高值化的化學產業，朝

向發展低「化石碳」化工業以維繫台灣經濟之發展。此外，目前全球生質塑膠僅占消費塑膠的比例仍低，未來全球生質塑膠將從 2007 年的 26.24 萬噸提高到 2011 年的 99.88 萬噸。除了聚乳酸 (PLA)、聚羥基烷酸酯 (PHA)、聚羥基丁酸酯 (PHB) 之外，未來綠色的低密度聚乙烯 (LDPE) 和高密度聚乙烯 (HDPE)、聚丙烯 (PP)、丙烯酸酯 (acrylate)、呋喃 (furanic) 聚酯和尼龍等也可能在綠色環境與未來高油價時代而很有前途。預測 2011 年全球汽車和電子領域應用的生質塑膠的比例將從現在的 12% 上升至近 40%。

在化學氫電池材料技術發展上，各國研發方向已由石化能源轉向氫能源時，以燃料電池做為 3C、汽機車及能源等之動力，已被公認為 21 世紀必然的趨勢，但台灣在燃料電池的研發現況已落後先進國家，政府應該扶植國內燃料電池的研發計畫，加強國內在新能源產業的競爭力。

奈米晶記憶體元件為半導體產業持續朝輕薄短小邁進所必需，一旦開發成功，可在較低電壓下操作。此外，因其屬非揮發性記憶體，能有效降低能源之消耗，不僅能加速我國開發相關電子模組及高集積度記憶體元件的腳步，促進產業技術升級，對於增加我國在全球市場的競爭力更具重要意義，未來亦將吸引產業界大量投入。

由於環保及安全相關法規日益嚴苛以及隨著 3C 產品的發展，對於高韌性透明材料的需求亦日益提高，產業需求殷切，在此方面可結合分子設計及應力模擬分析預判技術，來開發易加工性高韌性透明材料模組及其介面方法，使國內安全產業能

擁有關鍵自主原料與技術，不再受制於人。

加強如醫療、材料、機電 等跨領域技術整合，提升鞋品功能與價值，大幅提高鞋材之附加價值及仿冒之困難度，可擺脫大陸等工資低廉國家之削價競爭，進而大幅增加廠商之利潤。推動鞋品舒適度指標，提升製鞋產業競爭優勢，保障消費者權益。此外，結合醫療體系發展復健醫療矯正鞋類及足部保健輔具產品，維持製鞋產業的競爭優勢。國內在保健紡織品雖具備成熟之 OEM 代工技術，但關鍵原料及市場幾乎皆為國外品牌大廠所掌控。台灣未來在關鍵性原料開發，專利佈局規劃，期望創造差異化之專利商品，藉以提昇台灣醫療保健領域之主導地位。

開發、生產及改良生物微感測器辨認元件技術，可降低酵素製程的操作成本，加速辨認元件研發進程與商業化可行性。而酵素電極的開發是一種創新型生物能源，利用酵素將單碳化合物轉化成電流訊號，除了可作為基質偵測與轉化的用途之外，也可將產生的電流訊號應用在醫藥、微機電與民生用途上的創新產品開發。

能源紡織品涵蓋紡織、材料、機械、電子等產業，產品開發行銷須與異業共同合作，方能使產品發揮最大產業效益，故須持續引導產業投入能源紡織品產品發展，塑造產業策略聯盟群聚效應及領導性之主力企業，並逐步建立完整產銷價值鏈及市場通路，發展具競爭力與價值化之特色產品，加速達成國內新能源應用及創新產業之目標。

加強高價值產業纖維之研發，協助台灣紡織產業在纖維材料上創新領先，解決原材料限制及新纖維研發能量的不足，建

立產業多元纖維原料的自主供應能力。以研發聯盟串聯產銷體系及異業結合，推動產業用新纖維及織品開發，以期大幅提升產品附加價值及產業競爭力。近年國內紡織產業為了配合大環境轉變，及國家紡織產業政策調整衣著、傢飾及產業紡織品的比例同時，業者必須積極進行結構性轉型，並面臨嚴峻的新挑戰。而在這轉型的過程中，重視產品功能品質與檢測評估技術更顯得其重要性。因此在未來廠商開發新產業用紡織品時，如何評估與驗證該產品的性能，將是業者目前必須要面對的主要課題之一。所以建立檢驗評估技術、產品品質指標規範及完整的驗證程序。將可提供一套完整的檢測驗證服務平台，使業者有效掌握產品的性能，增加產品市場的競爭力。

開發高性能與高功能性之生質複材，未來在食品包材、建築傢俱、生活用品、3C 電子、光學薄膜等特定產業有很大的發揮空間。藉由材料改質、產品設計、加工技術、檢測平台、品牌行銷等整合，並結合在地型學界與業界能量，預計將可形成特定產業之水平與垂直之價值聚落，成為繼兩兆雙星後第三兆之星外，也將可創造領導國際之價值產業，實踐品牌台灣之精神。

## 第四節 紡織領域

### 一、領域概況

台灣紡織工業自 1960 年以來經歷了以棉 / 毛紡、化纖萌芽、蓬勃發展至約 1990 年成為 PET 世界量產規模第一，紡織品外銷金額突破百億美元之紡織王國。之後，