

文化之輔導與強化，尤其是針對企業主與高階主管。藉由廣宣與輔導協助事業單位改善工作環境，進而使安全文化之觀念能與品質管制運作在產業扎根。因此，增加國內安全衛生系所，及培養安全衛生研究及技術人員，是加速提升國內整體之職業安全衛生水準，根本建立勞工安全文化的基礎；才能期待由政府的管理面、技術研發面，進而導入勞資雙方的自主管理認知與實現。

反應民眾與產業需求，持續建構中長期策略規劃，並取得產業界、學術研究團體及勞工團體共識支持。建立本土化勞安管理系統，如緊急應變計畫、虛驚事件報告、及企業持續營運計畫；建立安全衛生績效量化評量模式研究，安全衛生績效與保險業之結合，以量化勞安績效，提升勞安工作受社會與企業之重視度；建構加值安全產業與技術服務業，運用勞工安全衛生研究成果，使勞工受職業安全與健康功能照護比率大幅擴充。

第二節 化工領域

一、領域概況

過去數十年來，化工相關產業有著亮眼的成績，除為國家爭取大量外匯，也在奠定台灣產業的基礎與促成經濟奇蹟方面功不可沒。台灣的石化產業不僅帶動其他產業發展，也是配合其他產業發展的重要角色，因此成為經濟發展的關鍵性產業。

2007 年我國石化產值比上一年成長 15.2%，為 1,713,196,724 千元，石化業占我國生產毛額的 13.15%，在各產業中僅次於電機電子業。2008 年第一季我國石化原料業產值 299,561,636 千元比 2007 年成長 44.94%，主要原因是六輕四期完工，帶動乙烯、丙烯、丁二烯等石化原料產量增加之故。近年來我國石化業已逐步發展出堅強的中、上游產業，使原料供應之困境有

效紓緩，但下游製品業在中國磁吸效應下迅速外移，使得我國石化產品極仰賴外銷，此為我國石化產業發展之隱憂。

2007 年全球生質化學品約佔整體化學品市場的 2.13%，約 243.8 億美金，預計 2012 年將成長至 2.73%，約 478.4 億美金，換言之生質化學品要大部分取代石化產品仍有相當長的路要走。根據美國化學委員會（American Chemistry Council, ACC）研究，進口在中國化工行業中佔據重要地位，儘管以中石化和中石油為首的一些中國公司部署大的投資計畫，一些跨國投資專案也在使化工生產擴能，但中國仍然是化學品進口大國。此外財富雜誌公布 2008 全球五百強企業裡中石化排名 16 中石油排名 25，都顯示中國已是全球化工增長的主要驅動力。

國際原油持續飆漲，使得塑化衍生物成本持續升高，塑化產品報價屢創新高，帶動全球物價居高不下，高油價的時代已經來臨，塑化大部分產品都是內需基礎建設項目，因為反映成本，勢必持續調漲。

92 至 96 年度化工領域投入經費與人力如圖 3-4-2-1。

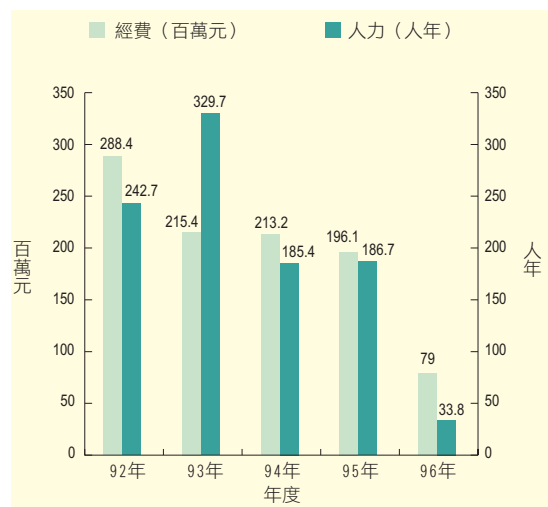


圖 3-4-2-1 化工領域投入經費與人力

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) 化工產業技術升級中程綱要計畫 (經濟部工業局)

群組：科技服務

化學工業是台灣長期以來提供國內其它產業原材料與技術的支援，是本土產業自主化的關鍵。在產業結構的改變更迭之下，朝向高值化方向發展，並擴散至材料、電子、光電等新興領域，成為高科技產業背後的重要助力。

本計畫依產業之需求，有效結合國內產官學研的既有能力，重點推動國內化工相關之「功能性精密化學品工業發展計畫」、「光電電子用化學品產業技術輔導與推廣計畫」、「化粧保養品工業發展計畫」、「太陽光電材料產業推動計畫」、「高值化印刷工業發展」、「石化品進階發展計畫」及「化學工業科技人才培訓」。

1. 廚衛浴用防汗塗料應用輔導

本計畫主要以車輛廁所、車站站體與玻璃之清潔維護為標的輔導業者生產衛浴用防汗塗料，可耐4,000次以上的刷洗，仍舊可維持其防汗特性，有助於衛浴設備長時間之使用與維護，金屬用（如：不鏽鋼製品）防汗塗料，可減少50%以上的油汙附著，可簡化長期處於油性環境設備之清洗。本計畫本年度輔導台灣洗霸公司與其相關企業負責台鐵車廂、車站、車體的清潔維護，每年營業額高達4~5億元。本技術之成效有：(1) 防汗塗料具有耐洗性、可防汙物附著以及易於施工的特性；(2) 用於車輛內外之維護，可大幅減少清洗之時間、清洗水量並提高視覺上之舒適感；(3) 可大幅減少基材表面之清洗流程與時間，每年可減少人力成本2,000萬元以上。

台灣鐵路局與台灣高鐵公司之各級列車，因行駛時間較長，造成乘客使用廁所之頻率非常高，因此廁所相關設施容易被

弄髒，造成乘客使用上的不便與不舒適感。因此，除了定點定時的清潔流程，輔以塗佈一個易於清潔的塗料可以使得這些設備變得不易髒汙並易於清洗，也減少清洗所需之人力、時間、清潔劑用量與耗費之水量，並縮短列車清洗所需之時間，並使乘車品質能夠更加提升。（圖3-4-2-2）

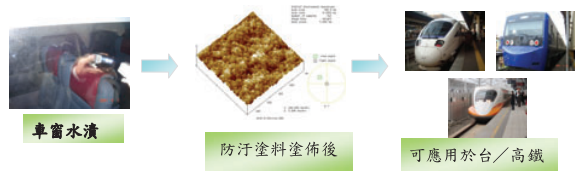


圖 3-4-2-2 防汗塗料使用之示意圖

資料來源：經濟部工業局。

2. 通訊產業用化學品技術輔導－可撓式感光型防焊綠漆材料

我國平面顯示器及手機產業在全球具有關鍵地位，為全球重要之生產製造及代工基地，但在上游關鍵材料的進口依賴性很高，造成整體產業的獲利受到影響，競爭力無法提升。驅動積體電路為以上二項產業之關鍵組件，但佔其60%製造成本的驅動積體電路軟質載板材料需由國外進口，本土材料技術嚴重落後。本計畫針對驅動積體電路載板所需之保護膜綠漆材料進行開發，搭配下游基板廠之實際驗證，已成功研發出具高度撓曲特性及高密度線路保護所需的保護膜綠漆材料。其中並經軟質基板製造及下游系統應用業者之製程及可靠性測試，已經可以通過基板製程中高溫焊錫及化金/化錫的滲鍍驗證，同時再以高溫高濕及熱循環應力條件做基板可靠性測試，也證實可以通過168小時的外觀及基板接著性評估。

本項材料配方具有高尺寸安定、高玻璃轉移溫度、高解析度等材料基本應用特性，同時在結構上做特殊的設計，即使是以負型感光方式做應用製程，可以免去以

傳統溶劑進行顯影製程，即可以一般鹼性水溶液進行製程顯影，將使本材料在應用時具有環保特性。感光型的設計可以較傳統機械沖孔與網印製程具有高密度線路保護的特性，同時因為感光製程而不會有傳統保護膜流膠的問題，在高階軟質載板的應用具有優勢。

本材料配方技術已申請中、美及大陸專利，其中我國專利已獲證，這將有助於該項材料未來的推廣及商業化生產，對於我國通訊手機及顯示器產業具有實質的助益。（圖 3-4-2-3）

3. 推動「皮膚檢測實驗室」

透過工業局「化粧保養品工業發展計畫」之執行，目前工研院生醫所在南分院設置的「皮膚檢測實驗室」已於96年通過全國認證基金會之ISO17025認證，為國內第一個取得皮膚相關的功效評估檢測的認證實驗室，而通過的檢測項目包括「皮膚黑色素測試」、「皮膚彈性測試」、「表皮含水量測試」及「經皮水分散失測試」，而上述的檢測都是在美白和抗老化等產品的開發過程中，極具參考價值的檢測項目；再結合95年工研院第一個取得全國認證基金會認證的化粧保養品原料開發相關的「活性成份功效評估實驗

室」，提供酪胺酸酶美白酵素實驗及2,2-二苯基-1-苦肼基自由基抗氧化實驗，未來將可提供國內化粧品業者更完備、優質及具國際水準的終端產品功效檢測服務。

工研院於95年度及96年度分別成立「化粧保養品原料活性成份功效評估實驗室」及「皮膚檢測實驗室」，此為國內首宗取得全國認證基金會認證之化粧品成分功效評估檢測實驗室。（圖 3-4-2-4）

4. 印刷應用色彩與關鍵技術開發輔導

由於印刷設備與技術應用的不斷創新，不同的經營商業模式也應運而生，目前的印刷產業不但要面臨內需市場的激烈競爭，更要設法開創其他國家或更多產品領域的市場才能永續生存。

特別針對有外銷業務的廠商，更必須協助廠商建立符合國際標準的色彩管理的作業環境與品質管控流程，藉由符合國際標準的彩色打樣與印刷品質來與其他國家競爭者相抗衡。

為了拓展國際市場並藉此帶動公司對於印刷品質要求的標準與國際同步，本次輔導廠商皇城廣告印刷股份有限公司參與本計畫「高值化印刷工業發展計畫 - 印刷應用色彩與關鍵技術開發輔導」，希望建立符合國際標準之打樣與印製色彩品質。

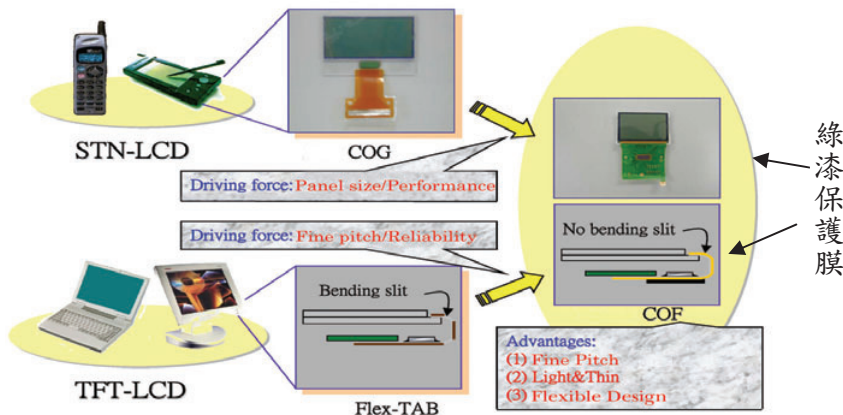


圖 3-4-2-3 應用於手機及平面顯示器驅動積體電路軟質載板線路的綠漆保護膜材料

資料來源：晶采科技公司。



圖 3-4-2-4 皮膚檢測實驗室認證證書與皮膚檢測實驗室

資料來源：經濟部工業局。

為解決皇城廣告印刷公司在印前作業方面，因為跨平台色彩複製所造成色彩表現不一致，而產生的印刷色彩差異的問題；同時避免公司內部因為色彩差異造成額外成本增加及品質不穩定之客戶抱怨等問題，本次計畫配合政府推動CNS15025印刷國家標準，使生產控制流暢，提升印刷品質，並導入 ISO 印刷規範，讓皇城廣告印刷公司色彩控制穩定性由 avg E 5.0 提升至 avg E 2.0，而最大色差控制在 E 6.0，而且藉由 CSC 色彩認證之評鑑，來確認本次輔導計畫的有效性及可靠度，奠定公司承接外銷訂單能力，並進一步與國內相關廠商進行研發策略聯盟及外銷推動事宜，成為具有國際競爭力的印刷專業廠商。

三、潛在影響與展望

2008 年第一季國際原油大幅上漲，在 3 月正式突破 100 美元 / 桶，而且在 5 月以後更是突破 120 美元 / 桶。以全球對於原油需求來看，2008 年的原油平均價格預計在 100 美元 / 桶以上，造成石化原料成本的壓力。且 2008 年第一季石化業原料價格（輕油）上漲近 50%，相關石化中間原料價格調幅卻只有 20% 以下，表示業者對於原料上漲轉嫁能力低，可以看出石化業景氣逐漸反轉。原油的 20% 提煉為輕油，其

餘為燃料氣用油，輕油持續 1,000 美元 / 噸以上價格，是造成提煉石化基本原料成本大幅拉昇的主因，除非原油大幅拉回，不然塑化產品價格持續在高檔的趨勢將不變。預估石化業景氣將逐漸反轉而下，2009 年起可能有一波 7~10 年的景氣低潮，之後的石化業景氣發展趨勢將會是業界關注的焦點。

近年國際油價始終在高檔盤旋，世界各國紛紛投入石油替代技術的開發，包括煤、天然氣、生質能、油砂、油頁岩、甲烷水合物等均成為全球尋求石油替代的來源。分析全球石油替代技術的發展現況與趨勢，包括煤化工的煤直接液化、煤間接液化、煤氣化、煤製甲醇、煤製烯烴等，天然氣的 GTL，生質能的生質柴油與生質酒精，其他油源的油砂、油頁岩、甲烷水合物等。根據台灣的資源特性，建議較合適發展的石油替代技術為：（一）發展生質燃料；（二）提高能源作物生產效率；（三）發展第二代生質燃料；（四）煤製甲醇作甲醇進口替代；（五）發展多元料源氣化技術；（六）發展甲烷水合物開採技術。此外生質原料經由發酵或微生物方式所產生的產品具有無毒性與對掌性，這些特性是石化產品所沒有的，因此在醫療與健康照顧產業所使用的特用化學品具有極大的成長空間。

綠色化學的生物化工技術，其應用不僅可發展再生資源與能源、降低生產成本，為石化產品找出另一條具環保性、經濟性的生產途徑，更為化工產業帶來技術突破的希望。若能利用生物的創新技術與化學工業的既有優勢，構成一個全新的生物化工產業，相信能在有限的資源與愈趨嚴格環保規範中有所突破。我國石化產業中上游工廠等可投入生態材料開發，取代傳統石化材料，並聯合下游橡塑膠加工產業，開發生態型膠合劑、緩衝包裝材料與生態型複合材料等，期使綠色化學技術落實國內重要產業。

近年來科技專案以與電子、光電、能源與環保等密切結合之機能性化學品及其製程為主要重點，化學科技其技術與材料之產業關聯性非常高，幾乎涵蓋各種基礎民生產業及電子、光電、通訊、半導體、生技醫療等高科技產業，期能促進國內建立新技術，開拓新的化工產業。且結合化學化工相關產學研團體，以化學科技服務基礎民生產業、以及電子、光電、通訊、影像顯示、半導體、生技等高科技產業，加速化學及其下游產業升級，為開創化學科技新興產業奠基。

第三節 材料領域

一、領域概況

材料是工業生產製造所須原料，我國近數十年來經濟起飛主要以製造業為主軸，所以材料來源及掌控直接影響未來經濟能否持續成長之關鍵。我國目前產業大略可區分為傳統與高科技產業，其所須材料亦可分為傳統泛用材料與高科技關鍵材料。七〇年代興起半導體光電產業，其技術層次較高產值也驚人。其所須材料就稱為高科技關鍵材料，種類極多且具關鍵性，如某些特殊高分子、金屬與陶瓷材料。相較於高科技關鍵材料，我國在傳統泛用材料

發展較早也比較成熟，且部份已居世界領先地位。因我國在高科技產業起步稍晚於美日，所須關鍵材料自給率甚低，大多掌控於美日大公司。開發高科技關鍵材料提升自給率對我國高科技產業未來發展有極大助益。有鑒於全球製造產業重心逐漸轉移至亞太地區，我國材料產業應更積極發展關鍵材料之自給率。在人工成本高漲的大環境下，藉以降低我國的製造業生產成本，提升競爭力，增進產業界根留台灣的誘因。

近年來政府對高科技產業極為重視但對傳統產業則予忽略而導致傳統產業大量外移也造成嚴重失業問題。不論高科技或傳統產業對我國經濟均十分重要，最近政府也發覺問題所在開始重視傳統產業並已加強對傳統產業的輔導，這是正確的改變。

（領域之推動策略）政府科技發展計畫中，材料領域之推動策略為建立我國材料產業科技發展之完整體系，加速推動關鍵技術研發，發展具國際競爭力之材料技術產業以加速我國材料與化工產業的發展轉型與升級。因國內傳統材料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，亟須提升國內材料與化學工業技術。面對此國際競爭，台灣必須加速材料產業的上游基礎研究、中下游的應用開發，同時改善產業環境，協助業者快速推出高附加價值產品及提高製程效能，並導引進入高科技產業領域，才能與世界先進齊肩並行。

（產業發展概況）相關領域之研發因材料應用與產業之差異，分布在不同主管部會。在上游基礎研究主要由國科會支助大專院校作學術基礎研究以及人才培育，同時兼顧產業技術提升與人才需求，規劃產學合作計畫以及提升產業技術與人才培育計畫。中下游應用研究則由經濟部與工業局主導，透過財團法人工研院與相關產業界聯合或分別執行。這種模式已推行一、