

壹、年度研發亮點

配合本校發展為應用型研究大學，本院有系統地培育土木防災、材料、資源、有機高分子、化學工程、生醫工程及環境工程與管理等具理論與實務應用之人才，各系所依不同領域及特色，並因應最新科技需求，各自發展不同之研究亮點，並經由科學研究、技術交流、產品開發、人才培訓，與工業界密切結合，培養務實及具國際觀之工程及研究人才。另外配合世界潮流及國家急需，配合政府策略導引研究發展方向，達到產學合作佈局與實務人才培育，落實科技大學培育中高階專業技術人才功能，並提升科技大學產學合作應用研發及專利技轉加值能力，茲將本院各系所年度研發亮點分述如下。

1.1 化學工程與生物科技系

可分為四種主要領域，分別為生化與生醫工程領域、化學程序工程領域、光電能源與環境領域及材料與奈米領域，茲將各領域詳述如下：

A. 生化與生醫工程領域

1. 組織工程軟骨之巨微觀摩擦潤滑性質鑑識與機械生物效應交互作用之研究:本研究試圖建立一個含巨觀及微觀/奈米尺度之力學特性量測平台，以評估組織工程軟骨之摩擦潤滑性質。同時，利用此平台測量人類、豬、兔子的膝關節軟骨組織的機械性質，更進一步探討摩擦引發的組織機械變異、潤滑性質變化，以及摩擦對於細胞基質與組織生物學的影響。
2. 幾丁聚醣纖維中包覆褐藻酸同軸纖維/微粒以改善幾丁聚醣支架之細胞與藥物傳送效率:此計畫旨在開發出可有效承載細胞與藥物之未修飾幾丁聚醣立體纖維細胞支架。欲製成幾丁聚醣水凝膠纖維包覆褐藻酸水凝膠同軸纖維之結構，本計畫擬客製一特殊結構噴嘴，再將此噴嘴銜接於立體繪圖機之針筒，於氫氧化鈉溶液中繪出細胞支架。這些支架將被置於不同 pH、溫度、機械拉伸力環境中量測其藥物釋放效率。依機械強度及緩慢藥物釋放程度選出最適支架進行骨母細胞相容性測試，比較被包覆與直接生長在支架上的骨母細胞對環境中變化因子的反應。
3. 新型抗乳癌藥物的開發:雌激素是女性重要之性賀爾蒙，為乳腺生長與分化所必

須。當雌激素與細胞核內的雌激素受體 α 或 β 結合後可行使其正常的生理功能。本計畫為三年期計畫：第一年將架設出一個以結構為基礎的藥效基團模型，且加以驗證，並應用於虛擬篩選，於諸多化學分子資料庫中篩選出具潛力的化合物；第二年將以分子嵌合與分子動態模擬來驗證這些化合物分子與雌激素受體 β 之結合能力；第三年將分別以體外 MTT test 以及 ER β coactivator assay 來實際驗證這些化合物分子的抑癌能力。

4. 以電腦模擬和體外實驗方法來設計新穎的 A-beta 和 Tau 蛋白聚集抑制劑：類澱粉蛋白和 Tau 蛋白的聚集行為為阿茲海默症的病理特徵，這兩種蛋白的聚集行為都已被證實對神經細胞具有毒性。過去的研究中指出，能抑制類澱粉蛋白和 Tau 蛋白聚集行為的抑制劑是具有潛力作為治療阿茲海默症和 Tau 蛋白相關神經退化性疾病之用。截至目前為止，臨床上尚無有效治療阿茲海默症的藥物，所以新藥的開發是迫切需要的。傳統的開發藥物模式通常需耗費數以百萬計的經費，所花費的時間也約十年以上，為了縮短其研發時間，近期所發展出來的電腦輔助藥物設計方法則成為一有用的工具。電腦輔助藥物設計方法含括了如分子嵌合、建立藥效基團模型、進行活性-結構定量關係分析與虛擬篩選等方法。如何整合這些工具，使其在藥物開發上能更精確、更有效率便成為當今研究的主要課題。在本計畫中，我們將運用電腦模擬的方式找出具有特異性且可抑制類澱粉蛋白和 Tau 蛋白聚集形成類澱粉纖維的抑制劑，並以體外實驗的方式加以驗證其抑制能力，找出最適者作為新藥開發的前導化合物。
5. 以奈米金及層流法為技術平台偵測半抗原之研究：現行市場上針對毒品等半抗原的快篩產品，其原理為競爭型免疫層析法。首先將待測半抗原連結至蛋白質 carrier 上(hapten-carrier)，層析試紙上固定了抗 carrier 的抗體，而在金奈米粒子上連接了抗該半抗原之抗體(Au-Ab)。本研究在奈米金表面修飾自我聚集分子後，再將抗體以共價鍵(醯胺)連結上奈米金。藉此控制金奈米粒子上抗體的數量，用以增加敏感度。
6. 設立隱藏式雙分子偵測試劑系統平台融入訊號放大概念提升偵測靈敏度：運用偵測生物 thiol、汞離子與追蹤還原素活性：此計畫為三年計畫。第一年與第二年計畫將合成一系列隱藏型螢光分子探針偵測生物 thiols、汞離子，並且測試螢光分

子顯像機制與親和力，建立雙分子偵測試劑系統，探索偵測極限。第三年計畫將針對建立 SHL 雙分子偵測試劑系統，完成合成探針與測試螢光分子顯像機制與親和力，建立雙分子偵測試劑系統，探索偵測極限。另配合還原酵素 SHL 與生產 NADH 氧化酵素為高靈敏度的微量生物檢測系統平台。

7. 銀杏癒合細胞誘導生產銀杏內酯 B 並輔助紫杉醇對人類肝癌細胞凋亡之研究:本研究規劃以表示防禦機制強度的 H_2O_2 濃度與細胞存活率作為判斷指標，分析不同誘導子對銀杏內酯 B 產量的影響。在臨床化療中，紫杉醇已被廣範的利用在許多的癌症當中，像是乳癌、卵巢癌以及頭頸部癌症。因此，擬以銀杏癒合細胞培養配合發酵技術取得二次代謝產物銀杏內酯 B，結合銀杏內酯 B 與紫杉醇進行人類肝癌細胞株培養，探討肝癌細胞凋亡效果，開發能有效抑制且毒殺人類肝癌細胞有效的治療藥物。

B. 化學程序工程領域

1. 藥物固體於超臨界二氧化碳中溶解度之實驗量測與熱力學計算: 在本計畫中，為拓展超臨界流體技術於醫藥領域之應用，將針對藥物固體於超臨界二氧化碳中之溶解度行為進行實驗量測與熱力學模擬。利用一半流動式研究設備，針對初步選定之三種痛風治療藥物 Allopurinol、Probenecid 與 Sulfapyrazone，進行其於超臨界二氧化碳中之溶解度量測。
2. 米糠之保存、萃取應用及萃餘物再利用之研究: 本計畫為農業廢棄物米糠之應用研究，其中包括水分等溫曲線實驗設備之設計與組裝、水分等溫曲線量測、等量吸(脫)附熱之計算、田口實驗設計法作為萃取效率之最佳化設計、有效成分及安全性測試及萃餘物製備成活性碳吸附劑之評估。本研究也以田口實驗設計法進行操作變數實驗設計，找尋溶劑萃取法及超臨界萃取法最佳萃取效率(或最多有效成分)之最佳條件。

C. 光電能源與環境領域

1. 以油料副產物進行生質柴油之循環式製造: 本計畫使用產製食用油產業之油料副產物作為生產生質柴油之料源，其特點為價格低廉和非食用不與人畜爭糧等優點且可降低生產成本。計畫將使用本研究團隊所開發之高溫酯化反應裝置，以甘油作為酯化反應的醇類，進行新穎高溫酯化反應以降低油品的酸價，再經由鹼催

化的轉酯化程序來產製生質柴油，並將與傳統兩階段酸鹼程序所產製的生質柴油之油品性質作比較。此高溫酯化製程具有不需使用酸觸媒且酯化後油品的含水分低等優點，而酯化製程所投入的熱能可藉由熱交換器將高溫出料與低溫進料進行熱交換以回收熱能，接著酯化後的產品可直接導入中溫的轉酯化反應製程來產製生質柴油，將可顯著減少能源的使用。轉酯化製程之副產物甘油，經由純化後再投入高溫酯化製程作為反應醇類，不但可增加甘油的附加價值，更有利於生質柴油產業的永續化經營。

D. 材料與奈米領域

1. 奈米磁性複合粒子之製備與其癌症熱療應用研究:本研究主要以微乳化法合成含多官能基型的 Fe@Au 核-殼層(core-shell)的奈米粒子。作為一個抗癌治療的藥劑，並進一步把 MTX 架接在奈米粒多官能基上，以此作為核磁共振攝影，磁導引(magnetic guiding)及熱療法的應用探討。最後，更以此特殊結構的新型奈米粒子深入探討其光物理性。
2. 奈米複合材料與石墨烯修飾電極的製備、特性及其應用於電分析、電催化、生化感測器及能源元件的研究:我們以電化學分析、電催化為基礎，從事生物感測器、生物燃料電池和光電化學太陽能電池的發展而提出了一個為期三年的研究。在第一年，我們的工作重點將主要在選擇適合各種化合物/分子奈米碳（CNT），在官能基化石墨和奈米複合材料的基礎上以及物理化學等特性研究；次年主要工作為選擇適用的奈米複合材料修飾於電極，研究電化學特性與電催化活性並應用於生物感測器、生物燃料電池與太陽能電池各方面；第三年我們期望利用最佳化的實驗結果應用於生活中，此研究成果將發表在 SCI 國際期刊，研究方法與其他細節於計劃內容中呈現。
3. 以多種奈米結構之二氧化鈦搭配脈衝光沉積法製備奈米金觸媒進行一氧化碳催化之研究:本計畫主要利用不同形貌之二氧化鈦當作載體,並以光沉積法搭配不同波長之脈衝光來製備奈米金觸媒,探討不同形貌之二氧化鈦所合成之金觸媒對於一氧化碳催化效果的影響,及觸媒表面吸脫附前後反應路徑與機制。影響,尋求得知其反應過程之副產物生成及推導整體反應式路徑。求得影響金觸媒一氧化碳催化對於不同形貌二氧化鈦載體差異之影響。

4. 新穎金屬有機配位聚合物之合成、結構、螢光性及磁性與應用研究:本計畫主要在研發含過渡族(如 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Zn^{2+} 等)金屬一有機高分子型之產物，採自組裝法合成製造以得到新型一維、二維、三維孔洞材料，並量測其熱穩定，螢光性，固體之介電性磁性，氫質子的導電率，及 N_2/CO_2 的吸附氣體等物理性質。
5. 經由末端具芳香胺結構的化合物之電聚合或氧化聚合合成新型電活性聚合物及其光電性質之研究:本研究計畫第一年擬先合成具有三苯胺或卡唑(carbazole)基團的一胺及一羧酸化合物，然後將此一胺與一羧酸化合物分別與二酐、二羧酸、二胺或二醯肼化合物進行縮合反應製得各種分子末端具二苯胺或卡唑電活性基團的單體再經由電聚合或氧化聚合反應製成分子鏈中具有不同推拉電子(donor-acceptor)系統及三芳香胺鏈段的具電活性的高分子材料。第二年期的計畫擬由側鏈含二苯胺或卡唑基的三苯胺-4,4'-二胺化合物與具有三苯胺或卡唑結構的一羧酸化合物縮合製備具有兩個或三個可電聚合或氧化聚合的二苯胺或卡唑基的化合物，第三年將探討二苯胺或卡唑末端基以及拉電子基如醯亞胺、醯胺及二噁二唑等結構對這些單體的聚合反應的影響。

1.2 材料及資源工程系\材料科學與工程研究所\資源工程研究所

可分為整合型及個人型研究領域，茲將各領域詳述如下:

A. 整合型

生醫陶瓷植牙體研究-據統計，全台每天平均植牙 600 顆，除了希望美觀耐用，還要有親和力的價錢。材資系與臺北醫學大學聯合團隊研發的陶瓷植牙體技術已經成功發表，邁向植牙體無金屬化的時代，更成為亞洲第一個擁有陶瓷植牙體自製技術的國家。全程皆由國人生產自製、在成本及製程上更有極大突破，未來可望不必再仰賴國外進口，同時也較目前常見的金屬植牙體要美觀，降低術後可能造成的發炎。陶瓷植牙體已於去年技轉成功，不久後將可以量產，讓國人走在全球醫美時代的潮流尖端。

家用燃料電池發電機-兼具零污染、高效能的燃料電池技術，在綠色產業潮流的推波助瀾下，成為近年來各國政府積極投入研究開發的重心，目前只有少數幾個國

家推行家戶取代電源的安裝。材資系已成功將家用燃料電池發電機產品化，未來推行上市，只要接上天然氣管線即可發電，還會產生熱水供應洗澡及飲用水，無噪音及其他污染，可望成為家戶環保低碳生活新選擇。家用燃料電池屬於眾多燃料電池中的「固態氧化物」燃料電池(簡稱 SOFC)，美國、澳洲、日本等少數幾個先進國家，都已開始推動家戶安裝。日本在 2 年前發生地震導致福島核能事件後，家戶新增加的安裝數量大幅上升，日本政府也以提升家戶裝機率為推動目標，盼能逐漸降低對傳統電能的依賴。SOFC 燃料電池的發電原理為化學反應，將天然氣或氫氣與空氣結合，產生電力和熱水，過程中不需要任何機械馬達轉動，因此完全無噪音、無燃燒過程、更不需要充電，也不必擔心傳統電池會有年限老化、需要更換問題，而且能源轉換效率可高達 85%，發電量大到可支援工廠或一整個社區，是各國爭相研發和推廣的新技術。

B. 個人型

- 高溫穩定 X9R 積層電容器的配方及製程研究
- 奈米薄片之製備及用於 VO_2 薄膜配向控制之研究
- 微生物燃料電池金屬電極材料之研發
- 綠色矽晶圓切割製程與材料研究
- 岩石隧道全生命週期場址特性與參數評估研究
- 以先驅物法合成 LSGM 材料及與 LSCF 陰極經長時效處理後之化學穩定性及匹配性之研究
- 高密度及高性能粉末冶金(HPM)鋼專用之氫氣還原造粒鐵粉和合金鋼粉
- 含硼粉末合金鋼之液相燒結和顯微組織及硼化物結晶結構研究
- 添加奈米陶瓷材料以強化自我修復應用之微膠囊研究
- 錫鈹混渣分離技術之研究
- 鎂離子電池電極材料研究
- 具吸收或干擾聲波傳遞之材料及複合塗層之研發
- 資源化晶圓在工程地質調查計量化與座標化技術研發(1/2)封裝廢鍍液之研究
- 三維雷射掃描耐高溫 C/SiC 複合材料研製(II)
- 焚化飛灰資源化及製成無機聚合綠色水泥之研究

- 台灣中央山脈變質岩區之變形特徵與構造對比—以和平與萬榮地區為例

1.3 土木工程系

可分為六種主要領域，分別為結構材料組、化學程序工程領域、光電能源與環境領域及材料與奈米領域，茲將各領域詳述如下：

A. 結構材料組

- 低矮型 RC 建築耐震補強研究
- FRP 橋梁之設計開發研究
- 鋼筋混凝土建築物耐震能力評估系統之補強模組與視覺化展示功能開發
- 地震防災管理系統建置之研究
- 樁基礎位於乾砂與飽和砂動力行為分析與探討
- 壓電陶瓷智能感測器於混凝土結構健康診斷之應用
- 大屯國小忠棟校舍之耐震能力評估
- 救災輕便橋新橋型之研究

B. 大地工程組

- 雙圓潛盾施工引致地表沉陷評估模擬
- 軟弱黏土層潛變引致之連續壁變形
- 既有連續壁改建之深開挖施工模式
- 高壓噴射灌漿品質管制與蒙地卡羅機率設計
- 路堤下橋墩深基礎開挖工法比較與數值分析
- 機場跑道剛性鋪面之版底灌漿維護
- 鋼筋混凝土簡支梁循環加載與數值分析
- 無人飛行載具(UAV)航空攝影測量及雷射掃描儀(LiDAR)資料之整合與應用
- 山崩災害數值模擬相關程式開發與應用

C. 營建、交通、防災管理組

- 大陸政府採購市場與制度之研究
- 預防式品管理論應用於公共工程之研究
- 整合 RFID 與BIM 於營建工地鋼構吊裝工程管控實務應用之研究

D. 生態防災組

- 因應重大複合型災害物力動員調度機制之研究
- 土工合成材料應用於呈層複合土壤水質淨化系統之研究
- 機率為基礎含層脆弱度評估模式之發展

E. 水資源工程與水水利防災組

- 水文量測及水文資訊
- 集水區河川、水庫水理模擬
- 非點源污染評估分析與控制策略擬定
- 集水區水土資源保育量化評估分析
- 地下含水層脆弱度評估模式之發展

F. 空間資訊組

- 水文預報及氣象觀測整合平台
- 攝影測量建置三維顏面模型之研究
- 空載光達產製高解析度數值地形模型流程與品管之研究
- 防災資訊地圖製作及推廣
- 巨災金融策略之研究
- 影像量測於工程量測之應用
-

1.4 分子科學與工程系

可分為整合型及個人型研究領域，茲將各領域詳述如下：

A. 整合型

分子科學與工程系在國科會的補助下成立”功能性布膜塗佈製程及塗佈材料研發中心”。促使本系及業界共同在布膜塗佈領域，就學生培養，製程改進，新塗佈材料及新功能性塗佈織物開發等持續且緊密的合作，期望成為國內功能性塗佈及其產品應用的產學研重鎮。並達成國科會三高一廣”基礎技術研究中心”設立之標的：具高共通性、高技術挑戰、高預期經濟影響力及潛在應用市場廣泛。

該中心結合本校分子科學與工程系及化學工程與生物科技系，共同規劃出下列五

個具關鍵技術之塗佈相關應用如下：

- 織物及高分子膜表面前處理之研究
- 導電 TAPU 薄膜之製備及織物貼合研究
- 水性 PU 薄膜之製備及複合布膜研究
- 多孔 PTFE/不織布複合膜在工業廢水回收研究
- 耐高溫 PTFE 布膜之塗佈製程改進

目前，該中心已和國內 11 家中大型紡織相關公司(台唐工業股份有限公司、宏遠興業股份有限公司、佳群興業股份有限公司、勝暉化成股份有限公司、福盈科技化學股份有限公司、興采實業股份有限公司、美琪瑪國際股份有限公司、湯姆隆實業股份有限公司、集盛實業股份有限公司、纖登企業股份有限公司、菁華工業股份有限公司)，建立合作默契，獲允諾每年取得配合款近 700 萬元，針對上述各項主題從事 Pilot 製程研發及新產品開發。在環繞以”多種塗佈及貼合功能的系統”為核心共用技術。

目前本中心分項研究亮點分別為：

- 運用 Plasma 對 PET 或 PTT 低溫(<100 °C)染色製程評估
- 使 TAPU/Ag nanowire 導電度達 1(S/cm)，延伸率達 200%並實際用於宏遠主動保暖外套上
- 使興采公司之水性 PU 布膜具耐水洗、耐磨耗功能，更希望成功研發出水性微多孔 PU 膜
- 以自製 MD 膜技術，幫助美琪瑪公司完成 Pilot Plant，可達到回收水 5 噸/hr 之功效
- 使國內 PTFE 建築用膜之強度提升至 1400 N/cm，透光度 14 %，符合國際頂級產品規格

B. 個人型

高分子材料領域研發亮點

- 氧化鐵奈米絲的製備合成及 Magnetorheology 探討
- 氧化鐵及氧化鐵鈷懸浮的製備合成及 Magnetorheology 探討
- 壓亞力 PU dendrimer 的紫外光固化及動力學研究
- 利用高分材成功製作陣列微針

- 業界生產的膨體四氟乙烯微孔洞膜進行薄膜強度改善工程，並使其加工程序融入於業界現行之薄膜貼合體系中
- Study of Surfactant Modified MWNT/Polyimide Composites by In-Situ Polymerization

生醫材料領域研發亮點

- 成功剖析葡聚醣水解酶 (1,3-1,4-glucanase)與受質的結構和功能
- 在生物檢測元件部分利用生物分子的氧化還原，DNA-enzyme 對或抗體-抗原對反應的用電訊號來檢測酒精及小分子氣體
- 配合陣列微針在藥物釋放的結構上有成功的設計
- 由狼尾草成功蒸爆獲取醣類成分研究及生質能源上之應用

小分子材料領域研發亮點

- 多變性奈米二氧化鈦的製備合成及成長機制探討
- 奈米二氧化鈦的製備合成及染料敏化太陽能電池的應用
- 白金碳觸媒研發及水解產氫的應用
- 低溫製程的二氧化鈦漿料之製備
- 含氟染料的製備合成及染料敏化太陽能電池的應用
- 水溶性金屬觸媒之設計方法與水相有機催化反應。發展可在空氣下反應，可再使用，節省成本並能以水為反應溶劑，達到無毒且低汙染的金屬觸媒
- 合成螢光界面活性劑與二氧化矽中孔洞材料
- 成功研究金屬氫氧化物及奈米黏土在 EVA 複材的阻燃功效
- 鐵錯合物分子 Mononitrosyl Iron Complex $[(NO)Fe(S_2C_6H_4)_2][PPN]$ 的 K-edge XANES 的理論分析

1.5 環境工程與管理研究所

可分為整合型及個人型研究領域，茲將各領域詳述如下：

A. 整合型

台灣稀土資源流佈分析與循環再生利用之研究

稀土元素於世界最前沿的技術領域發揮著重要作用，其應用於混合動力汽車、催化轉化器、超導體和精確制導武器等各種產品。稀土元素包括鈦 Sc、鉕 Y 及鐳系中的

鐳 La、鈰 Ce、鐳 Pr、釹 Nd、鈔 Sm、鎔 Eu、釷 Gd、錒 Tb、鐳 Dy、釹 Ho、鉕 Er、銩 Tm、鐳 Yb、鐳 Lu 共十七種元素，常用於製造超輕量磁鐵等高科技產品，然目前中國稀土的儲量僅佔全球約 30%，而生產供應量卻約佔全球 95%，比例已嚴重失衡，因全球稀土資源匱乏，難以長期持續供應，爰此，近年稀土議題引起發全球最高度關注。儘管全球稀土的年交易金額不過數十億美金，但卻是高科技產業關鍵原料；因此，許多工業大國將稀土金屬視為戰略資源。有鑑於稀土資源於全球之重要性，稀土資源物質流佈調查及循環再生利用技術之需求更與日遽增。

本特色計畫以下列八個分項計畫進行，期充分了解台灣稀土資源物質流佈並以台灣稀土資源為主開發符合綠色精神的循環再生利用技術；包括

- (一) 台灣資源流佈分析
- (二) 有效分離純化稀土的新材料開發技術
- (三) 稀土萃取分離純化的新技術
- (四) 稀土資源回收應用技術
- (五) 稀土高分子功能性複材製備
- (六) 氧化鈰觸媒之合成與應用於去除空氣中 NO_x 之研究
- (七) 回收螢光粉純化及稀土元素回收提純研究
- (八) 稀土資源回收技術的環境衝擊與碳足跡評估。

此八個分項計畫涵蓋物質流佈分析、金屬含量分析、創新技術研發、分離技術之研發與尺寸放大、功能性複材應用、稀土廢棄物再利用以及利用化學萃取與純化方式回收螢光粉中之稀土元素再生利用之整體性計畫，而成功執行此特色計畫對於未來落實「永續型資源循環社會」具有顯著貢獻，不但可提昇國內研究稀土資源的動能，更可將稀土金屬資源化之研究與現今國際相關產業議題成功接軌。本研究群目前在廢棄物資源化、高分子、永續發展、高科技產業技術方面均居國內領先地位，同時配合本校規劃與管理專才，建立此一特色領域將可使本校發揮磁聚作用，領導國內產界與學界投注於資源循環與再生利用領域。

個人型

- 纖維濾材帶電特性研究
- 稀有資源物質流分析暨資源化再生技術之研究

- RDF 改質以研製人造煤及其特性之研究
- 微胞輔助超過濾法結合電透析濃縮純化電鍍廢水鉻金屬之研究
- 應用 CFD 模式分析靜電集塵器內流場分佈
- 台灣企業開發金字塔底層與新興藍海市場之永續營運模式研究
- 靜電電暈式空氣淨化機之抗菌除塵改良研究