

引領新世代科技—高分子科技研究所

文／謝國煌（高分子科學與工程學研究所所長） 王宏仁（高分子科學與工程學研究所博士班）
圖／謝國煌 邱文英 陳文章

現今高分子科技之應用範圍涵蓋傳統的塑膠及合成樹脂產業至高科技之電子、光電、通訊及生物科技產業等所需之原材料及元件，因此高分子科技在我國產業科技一直扮演著重要支柱角色。而近年來熱門的奈米科技亦可看到高分子扮演著關鍵角色，例如製備奈米元件所需之光阻劑、可大幅度提昇材料機械性質之奈米高分子複合材料，以及可用於光開關用之微光學元件的奈米高分子材料等。因此高分子材料科技可說是新世代科技之領航者之一。

鑑於高分子科技之重要性，本校自八十三學年度即著手籌設高分子科學與工程學研究所，在工學院與化工系努力下，於九十學年度獲教育部同意設立；本所於民國91年8月1日正式成立。為一專注於高分子開發與研究領域的學術單位，亦為全國最早於高分子專業領域設置之研究所，目前有博士生14位，碩士生34位。然而為了結合校內外乃至國外相關專家，以便更有效率地發展高分子科技，因此於同年11月成立前瞻性高分子奈米科技研究中心，此中心未來將以發展高分子材料科技於電子、光電、通訊、生物科技及奈米相關產業之研究為主，除高分子研究所現有人員參與外，並有本校相關系所及研究中心之人員參與，且結合國內大學優秀研究人員以及國外著名的高分子人才共同開拓前瞻性高分子材料，應用於高科技之產業上。本中心並將與產業界、經濟部、工研院、紡織中心及塑膠中心等密切合作，以有效應用國內各項研究資源，研發國內高科技產業所需高分子材料與技術。同時，培養產業界所需之研發人才，以提升我國產業

界之研發能力，強化產業界之競爭能力。

研究規劃

一、微電子元件高分子材料之製程、結構與功能分析：1.深次微米IC光阻劑；2.低介電常數高分子材料；3.旋轉塗佈玻璃（SOG）高分子；4.IC封裝環氧樹脂；5.高溫型電路板之研製；6.樹脂包覆IC電路之研製。

二、先進有機光電磁材料之設計、合成及應用研究：1.導電共軛高分子；2.有機磁性體；3.光電導體；4.高速轉換液晶高分子；5.發光共軛高分子；6.非線性光學高分子；7.碳60衍生星形、交錯高分子及碳60衍生醫學運用分子；8.利用高分子包覆極細陶瓷顆粒製造非線性光學材料。

三、通訊元件高分子材料之設計、合成及應用研究：1.漸變折射率高分子光纖及透鏡；2.階梯式高分子光纖；3.影像傳輸高分子透鏡。

四、生醫材料之製程與功能分析：1.聚胺基甲酸酯人工血管之研製；2.生醫用中空纖維之製程、構造與功能分析；3.人工心臟用之聚胺基甲酸酯合成及其心跳模擬之研究；4.牙醫填補材料之硬化反應機構之研究。

五、智慧型高分子材料之製程與功能分析：1.形狀記憶高分子材料之製程與功能分析；2.以包埋光纖自動檢測高分子材料結構損傷之研究。

六、高性能高分子之合成及其反應機構之研究：1.奈系工程塑膠之合成及性質；2.經界面聚合製備聚醯亞胺及其性質；3.聚醯胺亞胺聚風複合膜之製備及其分離性質；4.聚二醯酮之合成及其物性；5.聚胺



表一 本年度專利申請情形列表

項次	專利名稱	申請日期 (申請國家, 申請案號)
1	聚醯亞胺/氧化矽有機無機混成薄膜材料及其製備方法	92.10.07 (中華民國, 92127866)
2	感光性聚醯亞胺/氧化矽有機無機混成薄膜材料及其製備方法	92.12 (中華民國, 92137620)
3	導電性複合粒子及其形成方法與應用	92.12 (中華民國, 92133594)
4	單分子型導電性奈米複合粒子及其形成方法與應用	92.12 (中華民國, 92133734)
5	自合成導電薄膜之形成方法及其應用	92.12 (中華民國, 92133749)
6	用於光電製程之微轉印方法	92.12 (中華民國, 92124016)
7	Micro-Stamping Method for Photoelectric Process	92.12 (美國, 10/674,153)
合計	7 項	

酯改質雙馬來聚亞醯胺；6.聚胺酯改質環氧樹脂之硬化反應機構；7.聚芳香酯之合成及反應機構；8.環氧樹脂之摻合對其交聯結構及複合材料。

七、高性能複合材料之製程、結構分析與加工原理：1.反應型聚胺酯增韌工程塑膠之研究及測定熔融態工程塑膠之物性；2.聚胺基甲酸酯改質環氧樹脂複合材料；3.聚丙烯/玻纖複合材料射出成型加工，結晶物性與接枝性質之關連；4.複合材料結構損傷之探測；5.馬來醯亞胺樹脂之結構改良對其複合材料韌性影響；6. 複合材料耐久性。

八、高分子反應、結構與製程控制之數學模擬：



① 前瞻性高分子奈米科技研究中心實驗室—無塵室與手套箱。

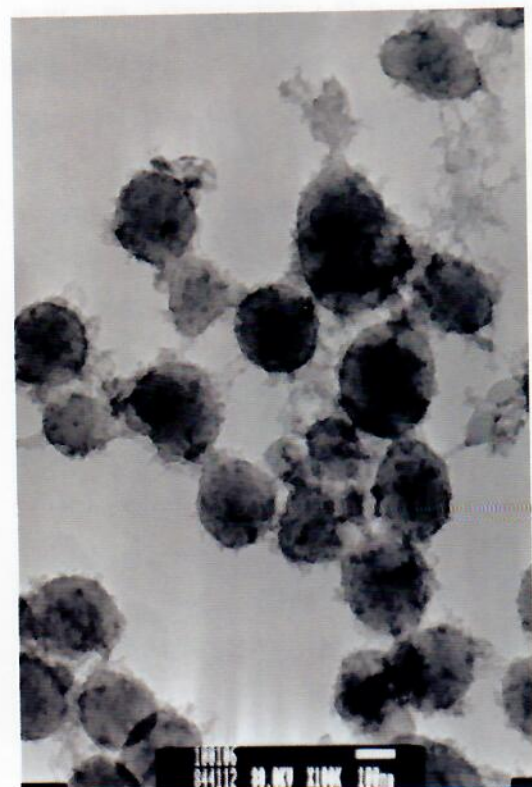
1.無乳化劑乳化聚合反應動力機構之研究；2.乳化互穿型網狀高分子合成，動力機構及其流變物；3.聚合反應之最適化程序控制；4.聚偏二氟乙烯之晶體結構。

九、聚摻合物之流變與熱力學之研究：1.聚摻合物的熱力性質研究；2.高分子懸浮液的流變學研究；3.聚二醯酮及其摻合物的流變性質及機械性質。

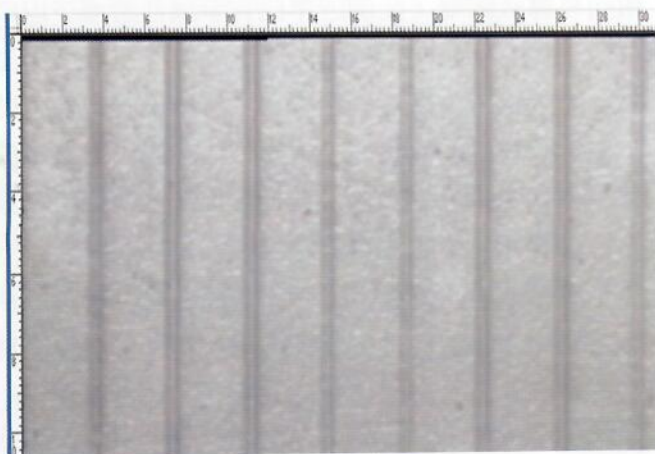
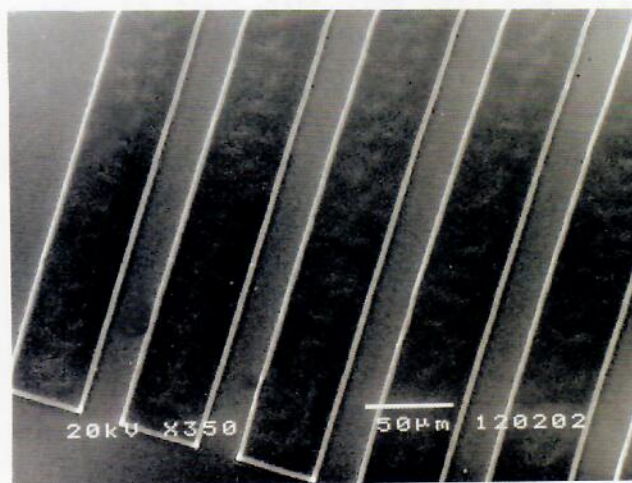
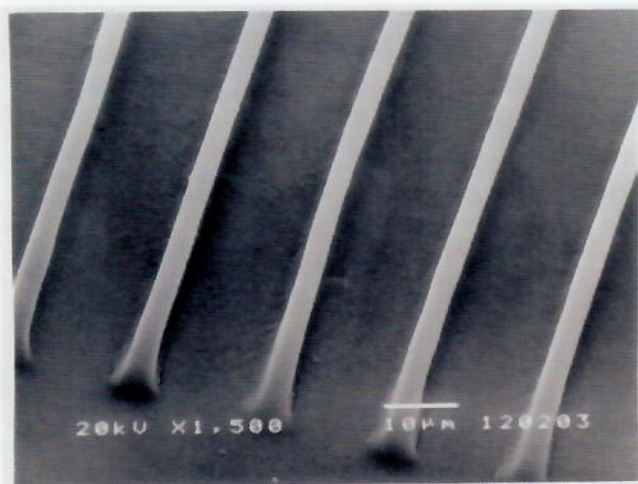
十、分子模擬及高分子界面科技

研究現況

高分子所與前瞻性高分子奈米科技研究中心正合作執行經濟部學界科專計畫「前瞻性光電高分子奈米技術與材料之開發三年計畫」，本計畫是針對全高分子光電系統進行製程與材料的研發，本計畫共為分二個子項計畫，一為可撓式高分子顯示材



● 聚苯胺包覆 silica 奈米導電顆粒 (徑約 100-200nm)。



❶ 感光性光波導曝光顯影圖案。

(a)(左上)線寬：3mm 間距：15mm

(b)線寬：50mm 間距：25mm

❷ 利用微影自合成技術製備薄膜導電線路圖案。

表二 高分子研究所本年度所發表之期刊論文

1. C.-T. Yen and W.C. Chen*, (2003), "Effect of Bridged Group on The Near Infrared Optical Properties of Polyimide Derivatives", *Macromolecules*, 36, 3315. (SCI)
2. C. T. Yen, W. C. Chen*, D. J. Liaw, H. Y. Lu, (2003), "Synthesis and Properties of New Organo-Polyimide/Silica Hybrid Thin Films Through Both Intrachain and Interchain Bonding", *Polymer*, 44, 7079-7087. (SCI)
3. C. C. Chang, G. S. Wei, and W. C. Chen*, (2003), "Spin Coating of Polyimide-Silica Optical Thin Films", *J. Electrochem. Soc.*, 150, F147-F150. (SCI)
4. C. H. Lee and W. C. Chen*, (2003), "Synthesis and Optical Characteristics of Trialkoxycapped Poly(methyl methacrylate)-Silica Hybrid Films", *Tamkang J. Sci. Technol.*, 6, 73-80.
5. W. C. Chen*, W. C. Liu, and P. F. Chen, (2003), "Synthesis and Characterization of Oligomeric Phenylsilsesquioxane--Titania Hybrid Optical Thin Films", *Mater. Chem. Phys.*, 83, 71-77. (SCI)
6. M. S. Wei, C. H. Lee, and W. C. Chen*, (2003), "Tunable Near Infrared Optical Properties from Trialkoxycapped Poly(methyl methacrylate)-Silica Waveguide Materials", *ACS Symp. Ser.*, in press. (SCI)
7. C. T. Yen, and W. C. Chen, (2003), "Effects of Molecular Structures on The Properties of Polyimides and Photopatternable Polyimide/Silica for 7. Optical Waveguide Applications", *Proc. SPIE*, 5212, 163-170. (EI)
8. C.A. Dai, T.C. Peng, C.H. Kuo, and K.H. Hsieh, 2004, "Synthesis and Kinetic Studies of UV-curable Urethane-Acrylate", *J. Appl. Polym. Sci. Volume 90, Issue 5*, p.3162-3166. (SCI)
9. Y.Z. Wang, Y.C. Hsu, L.C. Chou, and K.H. Hsieh, 2003, study on Blends of Polyurethane and Aniline-containing Poly(urethane-urea) Copolymer with Different Protonic Acid Dopants *J. Polym. res* (Accepted) (SCI)
10. 林唯芳, 林志豪, 2003, "光通訊用的光子材料", *塑膠資訊*, 81, p.35-40.