

一沙一世界 沉醉在研究的天地裡

書香聊天室

一顆沙粒，雖然微小，也能蘊含科學的真理，也能窺見宇宙的浩瀚。當初投入研究的工作，與其說是一種偶然，不如說是對探究事物道理的興趣。近年來的研究主題多與「粉粒體技術」及「薄膜過濾」有關，一顆微粒所隱含的學問實在博大精深，足以涵蓋化學與材料工程，甚至更廣泛的科學與工程學科，值得花上一輩子浸淫其中。

粉粒體狀態的微粒不只經常見於日常生活中，例如麵粉、灰塵、化妝品、藥品等；亦廣泛出現在工業製造程序中，例如杜邦公司的原料、半成品與產品中就有六成以上屬於粉粒體。近來許多熱門的研究對象，例如精密陶瓷、光觸媒、奈米顆粒等，亦多屬膠體與粉粒體的範圍。變化多端的顆粒性質與涵蓋的廣泛知識，使得這方面的研究多采多姿、變化多端，一直吸引許多資源的投入。

如果要把這類的粉粒體進行過濾分離或純化，就不只是與生活品質與便利相關，更影響工業生產的效率與成本，舉凡甲殼素的純化、微生物細胞的過濾，靈芝多醣體的萃取等分離步驟，其所需的成本常佔總生產成本的一半以上，有時候甚至高達90%，故過濾與分離技術可以說是掌控產品品質與成本的關鍵。

研究，必須要有興趣，才肯付出時間，才能維持熱情。研究多是耗時且辛苦的工作，惟有熱情才能堅持下去、才能維繫長久，也才可能會有少許的成果。所以對於家人長期的支持，相當感恩，不只犧牲些許相伴的時間，還必須容忍時常心不在焉。在淡水河畔散步時，我想的是沙粒在河床上的沉積（微粒在過濾薄膜上的附著後來獲得日本粉體工學會「APT賞」）。面對美麗的河口落日接觸海平面時，我心中想的是粒子到達薄膜表面時的移動（薄膜阻塞機制的論文後來在發表後5年內被引用超過40次）。以大自然為師，不只可以集中思緒，改變分析問題的觀點，研究的過程中碰到的瓶頸，也經常因此迎刃而解。

過濾，自遠古以來即與人類的生活息息相關，是最常被用來分離固體粒子或澄清流體的操作，故過濾技術發展的驅動力即來自於人類發想要過更舒適、方便的生活。當然，每個人可以自由選擇只當「使用者」，使用過濾後乾淨的純水，使用高純度的健康食品或藥物，飲用無菌、高營養的鮮乳與果汁，享受各種純淨、便利的生活。抑或是投入台灣每年出口百億商機的過濾材料研發（目前世界上每年光用水處理的微過濾薄膜產值就有17億5千萬美金，更遑論其他過濾材料與過濾裝置），當一位快樂、有成就感的研發人員。

由於過濾的對象、目的與可以使用的裝置相當多樣性，例如製作柳橙汁就可以用切的

、用壓的、用擠的、用絞碎的……，過濾的分析與設計就變得相當有彈性，有時候甚至沒有標準答案，所以在研究的過程中經常充滿挑戰性，甚至可以視為是一種藝術。在研究過程中也就需要打開心胸、擴大視野，探究各種可能性，也因此研究的過程便變得很有趣。未來，我還是會沉浸在這種研究的樂趣裡。雖然，相對於人類偉大的科學進展，我的研究成果可能微不足道，僅像是一粒沙子。(文／黃國楨)