



# 材料機能化的魔棒—機能粉體分散技術

技術主編：張信貞 S. J. Chang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究主任

學歷：國立交通大學(NCTU) 應化所 博士

專長：粉體分散與應用、油墨研製、聚酯/壓克力樹脂合成與應用

將分散好的機能粉體導入材料中均勻的分散，即可快速賦予材料機能性，進而提供應用產品之機能特性，因而，粉體分散技術日益受業者重視並積極量產化，以加速推出新材料、新產品。以液態形式的應用有塗料、油墨、化妝品、光電塗料等；如：導入高折射率之 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 漿料，塗膜後具高光折性應用於光學膜；導入吸紅外線的漿料可應用於隔熱膜材；導入導電銀粉、石墨粉、碳黑粉體漿料可得不同導電度之油墨；噴印全彩影像其墨水顏色係由導入洋紅、黃、青、黑之顏料色漿，利用數位半色調原理形成。

賦予材料機能性除要導入機能粉體外，最重要的是導入的粉體在其材料中必須均勻分散，方可展現其機能。濕式研磨分散系統，包含有粉體、分散劑與溶媒；粉體安定分散需依其微粒懸浮安定原理，設計其系統之安定化機制。其中，分散劑扮演粉體與溶媒間之相容化及安定化角色，三者間需相互搭配。除了在研磨前可使粉體濕潤外，在研磨時亦可提供安定化效果，且可使分散後之漿料具有長期安定性。此外，尚需考量分散劑在下游配方配製時對於配方中導入的助劑及樹脂之抗脫附性，及在應用時對加工製程之應力的抗脫附性，方可賦予應用產品長期分散安定性，並展現其機能性。足見分散系統中分散劑的篩選技術是極為重要的。

機能粉體除需依材料擬展現之機能挑選粉體外，尚需於該類粉體中篩選出機能性優、分散性好的粉體，故粉體機能性及粉體特性之鑑定分析技術亦很重要。於粉體分散系統之配方確定之後，透過研磨分散製程之參數探討，使粉體藉由研磨分散達到可展現機能之平均粒徑及粒徑分佈，研磨分散完成的漿料則需具良好安定性、分散性及粒徑分佈度，以維持長期可使用性與應用性。

粉體分散技術從球磨分散微米粉體應用於一般油墨、塗料之色漿，到珠磨分散次微米/奈米粉體應用於噴印墨水，進而到數奈米之光學材料應用至多尺寸混和分散（微米、次微米及奈米）的導線材料，均需透過粉體篩選、運用界面化學、分散原理、安定機制、相容化原理及研磨分散製程與安定性評估技術。本期專題中的「分散技術與應用」介紹粉體安定化原理、機制及分散劑選擇，並藉由數個分散劑選擇實例，說明分散劑選擇的準則和指標參數。「微粉分散用分散劑與應用」一文係依分子結構型態介紹分散劑，並列舉分散劑分散應用例，最難分散之奈米銀係使用極少量的新型梳狀高分子型分散劑，達成安定分散銀並兼具其成膜後之高導電性。「功能性微粉特性分析—應用於分散技術」一文，介紹粉體的機能特性分析技術及其特性於分散之應用。「噴墨用二氧化鈦微粒研磨分散技術」一文，從分散理論到實驗、放量10公斤/批，說明及探討40 wt%  $\text{TiO}_2$ 之UV型白色漿料研磨分散技術。「奈米材料懸浮液之穩定策略及穩定性測量方法」一文，則是介紹分散漿料安定性與沉降性之評估測量方法，分享研磨分散的關鍵技術。🔗