

居家環境最佳幫手

水性奈米抗塵防污塗料

綠色好生活、清潔更輕鬆

隨著各國逐步禁用溶劑型油性塗料，水性塗料近年一躍成為環保健康的解決方案。然水性塗料撥水性差，工研院克服水性塗料先天限制，研發出耐候、防污、撥水功能的水性塗料，不僅為「5+2產業創新計畫」中「循環經濟」產業增添動能，也獲得2018全球百大科技研發獎入圍的肯定。

撰文／魏茂國

生活中，常以塗料美化居家空間或建築外貌，既維持美觀，也有保護及延長建物使用壽命的作用，但常見的油性塗料（如油漆）多帶有刺激性的氣味與成分，影響身體健康。近年來，愈來愈多消費者選擇購買無毒環保的水性塗料。只是對比油性塗料，水性塗料的防污、撥水功能就相形失色許多，要想兼顧環保與撥水、防污等功效，水性塗料必須從原料端徹底改造。

創新奈米材料 讓水分子先親後疏

工研院材料與化學研究所應用化學組研究員湯偉鈺表示，2011年美國水性塗料大廠Behr公司主動向工研院提出合作，當時工研院已掌握了一般水性塗料的製作技術，但要加入撥水、防污功能，卻是一點頭緒都沒有，只能從既有的塗料技術以及Behr公司提供的



「水性奈米抗塵防污塗料」具有撥水、防污功能，未經塗料塗布處（圖中字母圖案），極容易沾染粉塵。

相關配方與材料開始著手。

「要讓水性塗料具有撥水效果，就是首要難關，」湯偉鈺說，這代表著加入水性塗料中的關鍵材料，必須兼具親水與疏水兩種截然不同的特性，



工研院材料與化學研究所應用化學組研究員湯偉鈺（右2）表示，與Behr公司合作的首要難關便是要讓水性塗料具有撥水效果。

不僅要有「親水性」能在生產製作塗料時充分溶於水中、不會沉澱，才能作為塗料；粉刷完畢、塗料乾燥後，材料也需要具備「疏水性」，無法再吸收任何水分，方能實現撥水的功效。

為了克服這項問題，除了從Behr公司提供的材料中，找出能夠幫助材料分散的奈米顆粒，研究團隊也想出與之配套的創新技術：先加入最少量的親水物質，讓具備疏水特性的奈米顆粒能在水中均勻分布；隨著塗料逐漸乾燥，奈米顆粒會因表面張力作用逐漸浮至塗料表面，並將原來的親水物質擠壓至下方，形成上層疏水、下層親水的「自分層」結構，同時在表面形成高密度的奈米塗膜，成功達到撥水目標，還能夠防污、減少髒污附著。

目前強調能夠撥水的水性材料，大多是親水與疏水物質各半，也不具有可分層的特性，即便粉刷乾燥後，塗料表面仍同時具有親水和疏水的性質，進而降低撥水效果；且親水物質容易與水分結合流失，也會影響塗料的耐用性。工研院研發的「水性奈米抗塵防污塗料」，不僅能有效撥水、防污，由於加入了無機材料，多了抗日照高溫的功效，除適用於室內，戶外也難不倒它。

能夠撥水、防污都只能算是基本功能，湯偉鈺表示，可撥水的設定主要是為了避免液態物體的污染，但是在我們生活周遭，充斥著更多無孔不入的氣態污染物，例如PM2.5；一般水性塗料在粉刷後會留下細微的毛細孔，容易附著這類粉塵微粒，也很難清除。研究過程中，團隊當初並未規劃「抗塵」特性，經改良再由Behr公司測試後，發現水性抗塵防污塗料比其他水性塗料擁有更好的防塵性，成為一大技術特色，也是始料未及的意外收穫。

原料端與應用同時降低環境負擔

以雪山隧道為例，雖然隧道內的牆面原本都塗有白色油性漆，但受到車輛排放的廢氣污粒附著，牆面變成暗灰色，還得委請外包商定期利用機器清洗。在比較試驗中，塗有水性抗塵防污塗料的表面，僅需實驗用擦拭紙擦拭，一擦即淨；若採清洗方式，速度能增加2到3倍，大幅減少清潔支出。

Behr公司也在美國進行許多實地測試，比較水性抗塵防污塗料及各種塗料的差異，結果都顯示水性抗塵防污塗料的抗塵防污效果最佳，耐磨次數更高達400次以上，更入圍2018全球百大科技研發獎，獲得國際肯定。

水性奈米抗塵防污塗料不只能廣泛用於木材、陶瓷、玻璃、水泥、石材等建材上，還能有效減少因維護所需要的各種資源消耗與碳排放、延長建築或設施的使用壽命，甚至從原料端避免使用容易產生揮發性物質的化學溶劑，進一步落實「5+2產業創新計畫」中循環經濟的綠色理念，給民眾更安心的居家環境。■



技術亮點

提升防污性、耐磨性與耐候性，室內戶外環境皆適用，無需使用會產生揮發性物質的化學溶劑。