

## 居家工業防火新寵

# REDDEX<sup>TM</sup> 以科技對抗火神祝融

時下裝潢多半不耐高溫，但REDDEX環保防火材料不僅可防火，1公分厚的隔熱效果，與30公分厚的水泥相當，未來若能廣泛應用於建築，人們無須再依賴冷氣、暖氣，便可擁有冬暖夏涼的舒適環境，生命安全也更有保障。

文 高永謀

REDDEX環保防火耐燃材料  
讓「輕薄、環保、無毒、柔軟、持久」  
等看似衝突的要求一步到位。



過去，面對火災這樣突如其來的意外，人們除了事前警惕、事發搶救之外，能夠正面阻遏火災的科技，就是建築防火材料。

建築物使用的傳統防火材料大致有三種。工研院材料與化工研究所組長陳哲陽解釋，第一種是使用鹵素的有機材料，由於較不容易著火，因此裝潢等建材經常使用，但是這種材料仍會燃燒且會產生酸氣，反而威脅民眾安全、阻礙救火。第二種是使用無機材料，例如石膏或是矽酸鈣板，雖然不會燃燒，但是質地堅硬不易改變形狀。第三種是蛭石材料，蛭石遇熱就會膨脹，膨脹後的蛭石具有較佳的防火效果，價格雖便宜，缺點是落塵量較大，應用時必須噴霧在鋼骨結構上，而且為了要達到效果，必須混水泥噴塗5至10公分，因此在潔淨度和精密度要求上略顯不足，要運用在高科技產業建築上頗為困難。

由於以上幾項防火材料均未臻完善，開發輕薄、環保、無毒、柔軟、持久的防火材質，向來是全球各大化學企業共同努力的目標，但一直功敗垂成。「所以，不少研究者相信，輕薄、環保、無毒、柔軟、持久的防火材料條件，根本相互矛盾，研發這種防火材質，是不可能的任務！」陳哲陽說。

## 切入複合材料尋求突破

然而，材料研究就是得不間斷地反覆嘗試，可能數十年一無所獲，也可能一試即中，無法精準預料，REDDEX的問世，其實就是累積了數千次經驗的巧合。陳哲陽謙稱，工研院重啟防火材料研究之初，同時正在進行PU發泡材料研究，於是順道測試它的防火性能，沒想到效果出乎意料的好，奠定研發REDDEX環保防火材料之基礎。

REDDEX環保防火材料，是利用PU發泡材料與無機材料間的反應鍵結控制技術，開發出創新的有機、無機複合材料；當接觸高溫火焰時，高分子材料便迅速碳化，形成不易脫落而且防火的焦炭層，無機材料則形成孔洞結構，降低熱的傳導速度。

REDDEX環保防火材料同時具備有機材料輕薄、無機材料環保之優點，卻無有機高分子材料易燃燒、無機材料笨重之缺點，堪稱全球防火材料市場的「革命性產品」。

根據測試，REDDEX環保防火材料可抵禦1,000°C火焰達一小時，具低密度、可撓性與不熔滴等特性，不因一般氣候變化變質，既可防止火勢蔓延，又因為不含鹵、硫、磷等元素，也不會釋放出毒煙，只會產生對人體無害的水蒸氣，可大幅延長受困火場的人們的逃生時間。

陳哲陽解釋，防火材料最忌諱結構蓬鬆，否則只要長期接觸高溫火焰，便容易龜裂、破洞，火焰就會長驅直入，擴大火勢與燃燒範圍；REDDEX環保防火材料無此缺點，若能廣泛應用於防火門、防火牆與防火塗料，將可大幅降低火災發生機率。

## 驚艷各產業的防火成果

若將REDDEX環保防火材料製成塗料，塗抹在任何基材上，其附著度都相當高，即使基材長期受高溫烈焰燒烤，仍可與主結構緊密貼合，不至於快速崩塌、陷落，減少生命、財產損失。「由於工研院並無大型防火測試設備，測試必須前往內政部建築研究所防火

實驗中心，或成功大學防火安全中心，每次都得『燒掉』許多時間與金錢。」工研院材化所研究室主任鍾松政慶幸，幸而經過數十次測試，讓技術更成熟。

一般防火塗料為了強化防火效果，必須不斷反覆塗抹，常因此延宕工程進度，也常因氣候變化而剝落，但REDDEX環保防火材料無需如此，極具市場競爭力。鍾松政回憶，每次進行測試，看著熊熊火焰燃起時，他心中總想著，未來台灣的石化廠與每一棟建築物，若能廣泛運用這個建材，當可遏止層出不窮的火災，堪稱無上功德。

REDDEX環保防火材料以相當優異的防火成效，在2010年獲得美國全球百大科技研發獎，更於2012年3月，再獲美國《航空周刊》(Aviation Week)的創新挑戰獎(A&D SIC Awards)其他類的首獎；並通過法國空中巴士(Air Bus)與美國波音等兩家航空巨擘的諸多測試標準，更引起美國矽谷創投公司注目，可望成為航太工業防火材料的新寵，其潛力應用包括飛機與太空梭外殼、客艙與貨艙的隔板、座椅耐燃布料，另外還獲得2010年的全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)，與台灣、美國、大陸、歐洲等約50項專利。

深耕背光、液晶顯示模組與系統產業的奇菱科技，研發暨專案管理處處長陳布倫不諱言，一開始並不相信REDDEX環保防火材料擁有如此卓越的防火性能，經測試後果然不虛。陳布倫指出，奇菱科技自2008年起開始思考轉型，經過縝密評估後，決定跨足建築業，生產REDDEX環保防火材料。於是自2010年獲得工研院專利授權後，即針對奇菱科技業務加以改造，現已成為公司超越同業的新武器。

另一家技術移轉REDDEX的永記造漆研發部經理邱志銘表示，對REDDEX環保防火材料深具信心，已經與工研院簽下10年的長約，將會把這項防火塗料，推廣至作業環境高溫、又最怕祝融降臨的石化廠、海上鑽油平台，未來更希望拓展以大陸為首的海外市場。