

德國研發出超疏水性且能自我癒合的面料

德國的弗雷堡大學正在開發一種防水材料，它可以通過像蛇一樣蛻皮來修復自己。防水材料有自潔能力，受天然防水表面的啟發，目前，已經開發了許多不同的超疏水材料，而算是最成功的便是那些使用較大的微觀結構支撐的納米結構塗覆的基材。但這些材料又往往有脆弱的一面。他們易於損壞，一道劃痕就足以破壞其疏水性。

德國的弗雷堡大學的 JürgenRühe 領導的一個研究小組，它們的超疏水性材料在受損後將其外皮像蛇一樣蛻掉來自修復。為了克服超疏水性材料易於損壞這方面，Ruhe 的團隊開發了一個由相疊的三層構成的新自愈材料。頂層是一個由聚 1H，1H，2H，2H-全氟癸基丙烯酸酯（PFA）組成的疏水膜，也被稱為「納米草」，它從由它表面伸出的尖銳的，圓錐狀的納米結構獲得疏水性能。在這一層下麵是聚乙烯吡咯烷酮（PVP），一種用於各種醫療應用的水溶性聚合物。底層是一個超疏水薄膜矽納米草。

這個想法是，如果頂層被劃開，材料可以被水浸沒滲透到劃痕並溶解中間聚合物層。這使得損壞的頂層鬆散和脫落，露出下面的新的疏水層。

據該小組說，蛻皮材料仍然在實驗室階段，需要做更多的工作來加強頂層以防止劃傷破壞下層。但如果他們成功了，他們的多層方法可能會引出更具彈性的自潔和防水材料。通過兩步法在碳/碳（C/C）複合材料上製備自癒合的純 SiC 塗層，以保護 C/C 複合材料免受氧化。

首先，通過氫矽油（H-PSO）的熱分解在基板表面上獲得 SiC 納米線。第二，通過在氫氣氣氛中高溫浸潤矽來製造厚度為 100-200 μ m 的塗層。通過 X 射線衍射（XRD）和掃描電子顯微鏡（SEM）觀察塗層的形貌和相組成。對樣品進行氧化實驗，結果表明所得塗層由純 SiC 組成，並且具有一定的自愈能力。SiC 自修復塗層使得 C/C 複合材料的抗氧化性能顯著增加，並且它可使 C/C 的複合材料在 1400 $^{\circ}$ C 的空氣條件下超過 4 小時而不氧化，相應的品質損失只有 0.71%。

複合材料由於其高比強度、高比模量、低線膨脹係數、好的耐磨性，而廣泛應用於許多行業，包括航空航太、冶金、製藥、生物技術、化工等行業。但是 C/C 複合材料在 370 $^{\circ}$ C 以上，易於發生氧化，若超過 500 $^{\circ}$ C 時氧化率迅速急速增加。氧化品質損失，使其性能大幅降低，這限制了其在高溫下的廣泛應用。

解決這一問題的關鍵在於提高高溫下 C/C 複合材料的抗氧化性能。SiC 塗層可以從氧氣中隔離碳材料，從而顯著提高其抗氧化性能。除此之外，它還可以防腐蝕且明顯增加衝擊強度。

近年，研究人員一直致力於 SiC 塗層的製備，且付出了很大的努力。為了減少塗層和 C/C 基體之間的熱膨脹係數 (CTE) 的不匹配，研究人員在製備過程中加入了異質元素，如 Al₂O₃、CrSi₂ 和 MoSi₂。14-16。然而，在 SiC 塗層製備過程中引入的異質元素在高溫下可能污染使用環境，從而在一些應用中不能用此塗層。由於其優異的性能，如熱穩定性、高強度、高的熱傳導率，SiC 納米線有很大的潛力來作為陶瓷增強材料。它們有望為 SiC 塗覆的 C/C 複合材料提供有效的保護，並確保 SiC 塗層的純度。【完】

圖片來源：亞洲紡織聯盟

版權所有 不得轉載 違者必究