

南 臺 科 技 大 學

化 學 工 程 與 材 料 工 程 系

材 料 科 學 與 工 程

期 末 報 告

複 合 材 料 碳 纖 維

班 級 : 化 材 二 乙

學 號 : 4a440051

姓 名 : 劉 冠 伶

指 導 教 授 : 林 鴻 儒

中 華 民 國 105 年 12 月 4 日

一、材料性質

碳纖維(Carbon fiber)，又稱石墨纖維，是一種具有很高強度和模量的耐高溫纖維，為化纖的高端品種。它是由約 5-10 微米直徑的纖維構成的材料和主要由碳原子的構成。

為了產生碳纖維，碳原子在晶中體被鍵合在一起，和作為晶體取向有更多或更少的平行排列的纖維長軸給了纖維高強度與體積的比值。幾千碳纖維集束在一起形成一個纖維束，其可以單獨使用或編織成織物。

(1)優點：碳纖維的軸向強度和模量高，無蠕變，耐疲勞性好，比熱及導電性介於非金屬和金屬之間，熱膨脹係數小，耐腐蝕性好，纖維的密度低，X 射線透過性好。

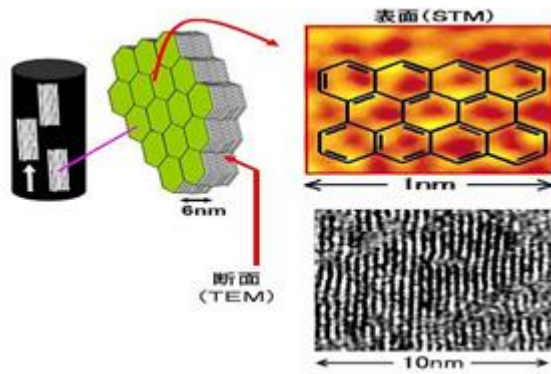
(2)缺點：其耐衝擊性較差，容易損傷，在強酸作用下發生氧化，與金屬複合時會發生金屬碳化、滲碳及電化學腐蝕現象。



因此，碳纖維在使用前須進行表面處理。碳纖維通常與其他材料結合以形成複合材料。當混合塑料樹脂並纏繞或模塑後具有非常高的強度 - 重量比的碳纖維增強聚合物（通常也被稱為碳纖維）。然而，碳纖維也合成與其它材料，如石墨，以形成耐高溫的碳 - 碳複合材料。

二、材料機制

每一根碳纖維由數千條更微小的碳纖維所組成，直徑大約 5 至 8 微米，幾乎全部由碳構成。最早的一代（如 T300，HTA 和 AS4）有 16-22 微米直徑。後來纖維（如 IM6 或 IM600）的直徑大約有 5 微米。



在原子層面的碳纖維跟石墨很相

近，是由一層層以六邊形模式（石墨烯薄片）排列的碳原子所構成。兩者差別在於層與層之間的連結的方式。石墨是晶體結構，它的層間連結鬆散，而碳纖維不是晶體結構，層間連結是不規則的。這樣便防止滑移增強物質強度。

為了產生碳纖維，碳原子在晶中體被鍵合在一起，那些和作為晶體取向有更多或更少的平行排列的纖維長軸給了纖維高強度與體積的比值（以它的大小使之強壯）。幾千碳纖維集束在一起形成一個纖維束，其可以單獨使用或編織成織物。一般碳纖維的密度為 1750 kg/m³。導熱能力高但傳電能力低，碳纖維的比熱容量亦比銅低。當加熱的時候，碳纖維會變厚而短。雖然碳纖維的天然顏色是黑色，但可以把它染上不同的顏色。

三、應用層面

用碳纖維製造的增強塑料質地強而輕，耐高溫、防輻射、耐水、耐腐蝕，是製造飛行器、兵器及耐腐蝕設備等的優良材料。

近年來碳纖維更是廣泛被使用於大型飛機，例如空中巴士的 A350 與 A380，波音 787 均利用碳纖維複合材料來減輕耗油量。

另外大型風力發電機的葉片，賽車、汽機車的車身均為碳纖維複合材料需求量增加的重要因素。腳踏車亦有使用碳纖維複合材料作為車架，但因碳纖維複合材料製造成本高，多為高階車種才能使用。

四、市場定位

針對我國碳纖維行業的發展現狀，除了提升技術外，如何打開碳纖維的市場是至關重要的。

雖然近幾年來，國內通用級碳纖維已經實現了工業化生產，基本滿足了國內市場的部分需要，但隨著我國複合材料市場的快速發展，通用級碳纖維已難以適應航空及其新興工業領域對高性能碳纖維的需求。

而國內高性能碳纖維產品由於受到工藝技術的限制，未能實現工業化生產，仍依賴進口。

這是因為小絲束碳纖維在航天航空市場的應用發展進程緩慢，成本較高。而且體育市場的擴展空間也有限，已接近飽和。未來最具發展潛力的就是能源、汽車等工業應用領域，必然會成為低成本大絲束碳纖維發展的廣闊市場。

隨著技術趨於成熟，低成本的大絲束碳纖維也將具備 T700 級別的強度和模量。因此，適時發展低成本的大絲束碳纖維不失為一種明智的選擇，或許在不久的將來會成為新的發展趨勢。

五、文獻出處

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A2%B3%E7%BA%96%E7%B6%AD>

<https://read01.com/BjBMB.html>

<http://dahi30.pixnet.net/blog/post/30993631>