

石墨烯製備與應用技術實作研習班

◎研習目標：

石墨烯 (graphene) 是一種單原子層的石墨，在熱力學理論觀點原本是不可能穩定存在，但在 2004 年 A. K. Geim 與 K. S. Novoselov 成功分離單層石墨烯後，石墨烯迅速席捲全世界的研究風潮，並為產業界帶來創新應用的契機，這兩人也因其對石墨烯非凡的研究成果，而於 2010 年獲得諾貝爾物理獎。單層石墨烯擁有 97.7% 高透光性、 $5300 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ 的高導熱性、極高的電子傳輸速率 ($> 2 \times 10^5 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}$)、較金屬銀或銅更低的電阻率 ($10^{-6} \Omega\text{-m}$)，是已知最薄與最強韌的材料 (0.77 mg/m^2 能承受 4 kgw)，未來在複合材料、儲能材料、軟性平面顯示器、超高速電晶體、高效能鋰電池、超級電容、高效能太陽能電池等，皆可由石墨烯來實現。本課程首先將深入淺出的介紹石墨烯的基本結構與特性、合成與製備方法，以及相關的應用潛力，接著讓學員可實際操作或觀摩石墨烯合成與製備的儀器，如 APCVD 爐管、滾壓與熱壓石墨烯基板轉移、化學與電化學液相剝離設備(化學槽、離心機、真空過濾機、氣氛控制高溫還原爐)、拉曼光譜量測儀等，並於課程中進行相關設備及製程原理的解說，最後實際將石墨烯應用於超級電容與敏化染料太陽能電池的製作，並量測其性能表現，使初步接觸石墨烯的學員能對其合成、製備與應用技術有更進一步的認識。

◎適合對象：

1. 對石墨烯應用產業有興趣者。
2. 無機材料、複合材料、儲能材料之相關研發人員。
3. 學術研究單位從事理工相關研究人員及研究生。

◎主辦單位：國立臺灣師範大學機電工程學系

◎研習日期及地點： 107 年 8 月 15 日 (三) 至 17 日 (五)。

研習與實作地點：臺師大科技與工程學院 機械大樓 二樓 202 會議室；奈微米光機電系統實驗室 (<http://mems.mt.ntnu.edu.tw/>) (臺師大圖書館校區 和平東路一段 129 號)

◎研習費用：新台幣 6000 元 (含稅、午餐、講義及結業證書)。

◎報名名額：即日起至額滿 25 人為止。

◎報名方式：網路報名([報名網址](#)) (通信報名或電話報名恕不受理)。

◎繳款方式：繳費方式包含以下幾種：

1. WebATM 繳費
2. 臨櫃繳款
3. 超商繳費

詳細繳費資訊將會在報名成功後使用 e-mail 寄送。

◎錄取公告：錄取名單公告於本系網頁之石墨烯製備與應用技術實作研習班名單。

◎結業證書：參加上課達三分之二以上者，發給結業證書。

◎洽詢電話：請洽(02)-77343482、0910-247-138 鄭先生。

◎**電子服務**：網址→<http://www.mt.ntnu.edu.tw/> 電子信箱→giles540624@gmail.com

◎**課表**

時 間		課 程 內 容(實作課程分組)	
		A 組	B 組
08月 15日 (三)	08:30~09:00	報到	
	09:00~12:00	石墨烯製備技術與應用前景簡介	
	12:00~13:30	午餐、休息	
	13:30~16:30	CVD石墨烯膜合成與基板轉移實作	石墨烯薄片剝離實作：(I)化學剝離法
08月 16日 (四)	09:00~12:00	石墨烯薄片剝離實作：(I)化學剝離法	CVD石墨烯膜合成與基板轉移實作
	12:00~13:30	午餐、休息	
	13:30~16:30	石墨烯品質之拉曼光譜檢測實作	石墨烯薄片剝離實作：(II)電化學剝離法
		石墨烯薄片剝離實作：(II)電化學剝離法	石墨烯品質之拉曼光譜檢測實作
08月 17日 (五)	09:00~12:00	石墨烯應用之超級電容器實作	石墨烯應用之敏化染料太陽能電池實作
		氧化石墨之熱震剝離實作(含導熱膠材之製備)	石墨烯之AFM量測實作
	12:00~13:30	午餐、休息	
	13:30~16:30	石墨烯應用之敏化染料太陽能電池實作	石墨烯應用之超級電容器實作
		石墨烯之AFM量測實作	氧化石墨之熱震剝離實作(含導熱膠材之製備)
	16:30~17:00	綜合討論	

【若遇不可預測之突發因素，本中心保有此簡章內容調整及變動權。】

◎**師資簡介**：

姓 名	學 經 歷	現 職
楊啟榮	國研院儀科中心副研究員	國立臺灣師範大學機電工程學系教授

◎**退費方式**：本中心為確保報名課程人員權益，若於付款後有不克前來之情形，其退費原則如下：

1. 開課前七個工作日內因故退訓，本校酌收課程原價 10%作為行政手續費。
2. 開課前三個工作日內因故退訓，本校酌收課程原價 50%作為行政手續費。
3. 開課當日恕不予退費或轉課。

上述退款方式如有疑問者，請聯絡承辦人，我們將盡速為您服務，以免造成您的權益受損。

◎交通資訊：

(一)、國立臺灣師範大學圖書館校區

1. 捷運：淡水線〈紅線〉、中和線〈橘線〉、新店線〈綠線〉 於『古亭站』下車，五號出口直行約八分鐘即可到達
2. 公車： 3、15、18、74、235、237、672 (原 254)、278、和平幹線 在「師大站」或「師大一站」下車



3. 研習地點：臺師大科技與工程學院 機械大樓 二樓 202 會議室

