

台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

什麼是石墨烯？

石墨烯目前是世上電阻率最小導熱系數最高的奈米材料，幾乎是完全透明的，只吸收2.3%的光；導熱系數高達5300 W/m·K，高於碳奈米管和金剛石，常溫下其電子遷移率超過15000cm²/V·s，又比碳奈米管或矽晶體高，而電阻率只約10⁻⁶ Ω·cm，比銅或銀更低，為目前世上電阻率最小的材料。石墨烯是人類已知測量過的強度最高的物質。它的強度比鋼鐵還要高200倍，具有1 TPA（150,000,000 psi）時的拉伸模量（剛度）。

物質	電阻率 (Ωm)	電阻溫度係數(20 °C)
石墨烯	1.00×10 ⁻⁸	-0.0002
銀	1.59×10 ⁻⁸	0.0038
銅	1.7×10 ⁻⁸	0.0039
金	2.44×10 ⁻⁸	0.0034
鋁	2.82×10 ⁻⁸	0.0039
鎢	5.6×10 ⁻⁸	0.0045
黃銅	8×10 ⁻⁸	0.0015
鐵	1.0×10 ⁻⁷	0.005

物質	導熱率 Wm ⁻¹ K ⁻¹
石墨烯	(4840±440) ~ (5300±480)
金剛石	900~2320
銀	420
銅	401
黃金	318
鋁	237
白金	70
鐵	80

• 石墨烯與其他物質導電率及導熱率比較表

台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

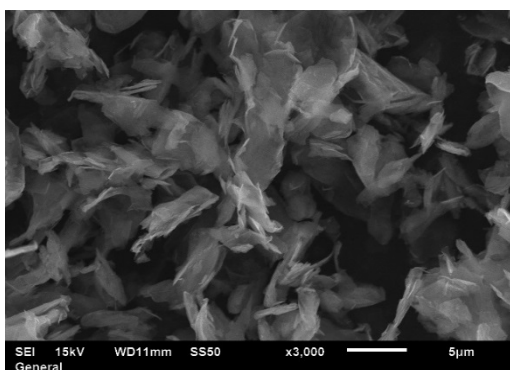
石墨烯片

產品特性

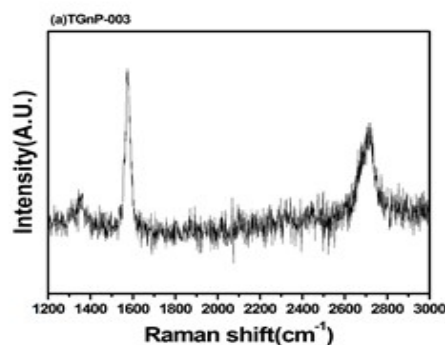
石墨烯粉體是相當少疊層的石墨片。是在10層以下，平均片徑 $3\mu\text{m}$ - $25\mu\text{m}$ 之間的材料。本產品跟一般合成石墨烯的生產程序不同，以物理分離的方式生產出低含氧量、低缺陷的產品。故非常適合在導電與散熱相關的應用上。

整體粉體性質

項目	性質
外觀	黑色粉體Black granules
片徑 (μm)	3- 25 μm
層數	10層以下
碳含量 (%)	> 99.5
吸水率 (%)	≤ 0.5
鬆裝密度 (g/cm^3)	0.03 – 0.1
真實密度 (g/cm^3)	2.25
含氧率 (%)	< 0.1 %
殘留酸率 (%)	< 0.01%
比表面積(m^2/g)	25-50



電子顯微鏡照片



拉曼光譜

台騰科技股份有限公司

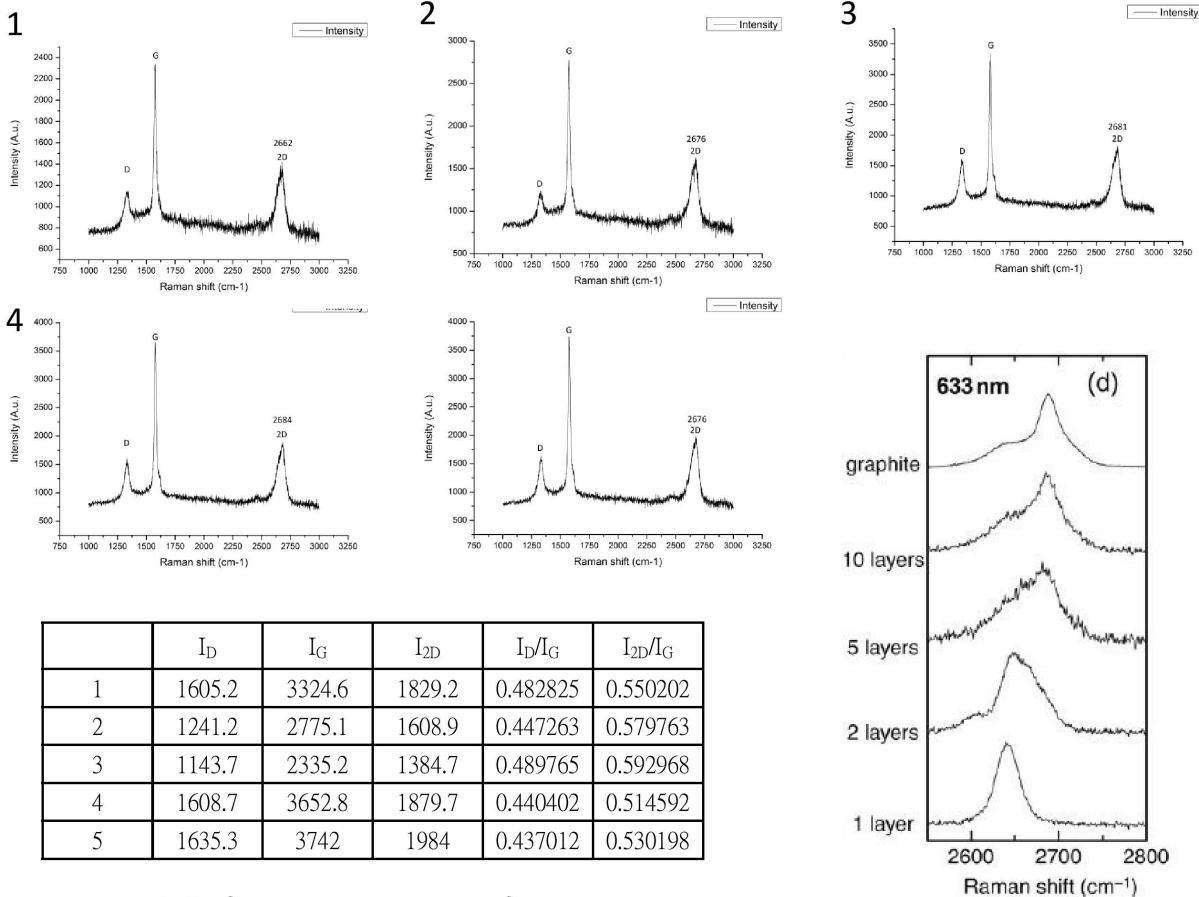
電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

拉曼光譜測試報告



5-10 layers graphene

Evolution of the 2D peak as a function of number of layers for 633 nm excitations

Solid State Communications 143 (2007) 47–57

台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

鋁合金加入石墨烯後導電導熱檢測報告

導熱測試儀器：TPS 3500 S - Hot Disk Basic
導電測試儀器：Mitsubishi Chemical

日期：2016/8/23

項次	名稱 Description	料號 Lot. No.	測試項目	數值	單位 Unit	備註
1	高散熱鋁材HKAL					
		HK6063-01-01	Thermal Conductivity	271.20	W/mk	照片如圖一
			Thermal Diffusivity	50.3	mm ² /s	
		HK6063-01-02	Thermal Conductivity	276.20	W/mk	照片如圖一
			Thermal Diffusivity	47.4	mm ² /s	
		HK6063-02-01	Thermal Conductivity	245.10	W/mk	照片如圖二
			Thermal Diffusivity	47.1	mm ² /s	
		HKADC12-01-01	Thermal Conductivity	154.90	W/mk	照片如圖三
			Thermal Diffusivity	40.3	mm ² /s	
		HKADC12-01-02	Thermal Conductivity	148.50	W/mk	照片如圖三
			Thermal Diffusivity	45.4	mm ² /s	
2	高導電鋁材HKAL					
		HK6063-01-01	Electrical Resistivity	2.09	10 ⁻⁷ Ω.cm	照片如圖一
		AA6061-01	Electrical Resistivity	12.00	10 ⁻⁷ Ω.cm	照片如圖四
		AA6063-01	Electrical Resistivity	3.00	10 ⁻⁷ Ω.cm	照片如圖五
		AA1050-01	Electrical Resistivity	3.50	10 ⁻⁷ Ω.cm	照片如圖六
		ADC12-01-01	Electrical Resistivity	28.00	10 ⁻⁷ Ω.cm	照片如圖三

Remark:

理論值：純鋁 2.4x10⁻⁷ Ω.cm，純銅 1.68x10⁻⁷ Ω.cm

圖一



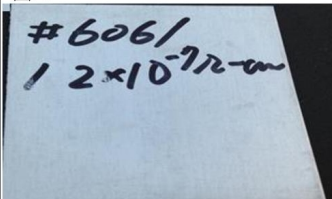
圖二



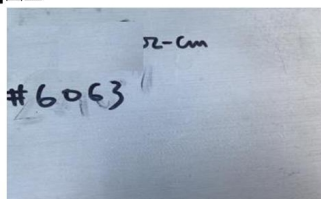
圖三



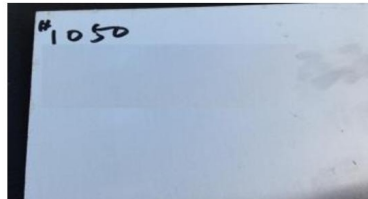
圖四



圖五



圖六



台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

石墨烯銅箔與常用散熱材料之比較（薄膜系列）

			石墨烯銅箔	合成石墨	銅箔
傳導層之熱 傳導率(W/ m.k)	XY axis	AC calorimeter	800	1200~1500	350
	Z axis	Laser flash	10	5	350
熱擴散率(cm ² /S)		AC calorimeter	5	8.75	2.2
表面輻射係數		ASTM E1530	0.85	<0.8	0.03~0.1 (*光澤)
密度(g/cm ³)		Archimedes law	2.2	2.26	8.9
表面阻抗(S/cm)		ASTM D-257	<10 ⁺¹	<10 ⁺¹	<10 ⁻⁵
加工性/重工率/成型密 著性/壽命			優/優/ 優/優	普/普/ 優/優	優/優/ 優/優

*氧化後會增加，但是鬆散的結構不利熱傳導。

測試數據

	環境溫度	晶片溫度	溫差
空白	29.4	114.1	84.7
純銅箔	29.4	96.9	67.5
石墨烯銅箔	29.0	90.8	61.8

*銅箔厚度35um(1 oz)

*6W (22V 0.194A) by ASTM D5470

台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

包裝方式



包裝袋(500g)



包裝袋(500g)



桶裝

台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

石墨烯層數鑑定分析

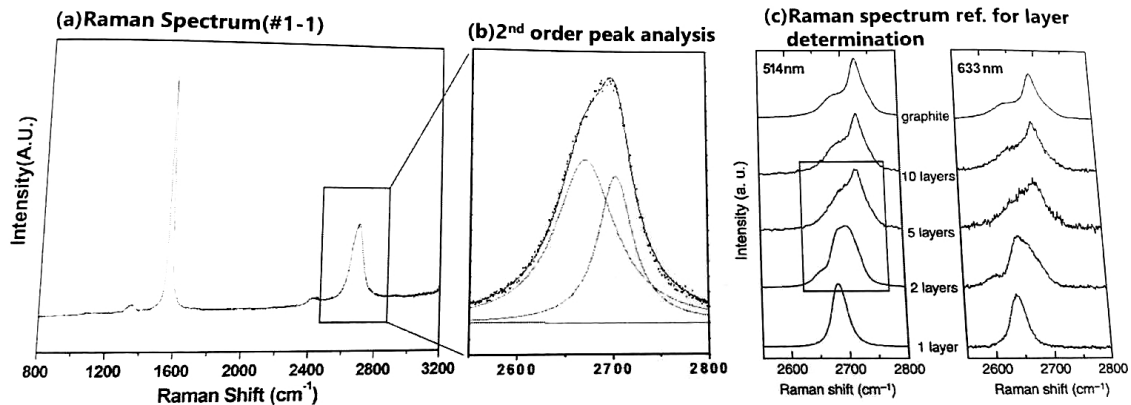
透過計算值(M1/M2)比較Blue Peak及Red Peak的大小比值量化推估石墨烯層數範圍

0918-2D Data Spreadsheet

Sample No.	Peak 1	FWHM 1	Area 1	M1(Area/FWHM 1)	Peak 2	FWHM 2	Area 2	M2(Area/FWHM 2)	M1/M2
#1-1	2670	76	318715	4193.62	2702	44.4	167085	3763.18	1.1144
#1-2	2671	66	99000	1500.00	2704	47	74000	1574.47	0.9527
#1-3	2675	72	460000	6388.89	2707	45	221143	4914.29	1.3001
#2-1	2675	67	129000	1925.37	2708	45	94000	2088.89	0.9217
#2-2	2671	68.5	213412	3115.50	2703	46.5	143179	3079.12	1.0118
#2-3	2665	65	90000	1384.62	2700	46	79000	1717.39	0.8062
#3-1	2675	68	135000	1985.29	2705	41	85000	2073.17	0.9576
#3-2	2667	54	120000	2222.22	2699	47	135000	2872.34	0.7737
#3-3	2670	69.5	365050	5252.52	2703	45	207071	4601.58	1.1415
#4-1	2671	60	62000	1033.33	2703	50	44000	880.00	1.1742
#4-2	2674	66	107000	1621.21	2703	39	51000	1307.69	1.2398
#4-3	2676	69	112000	1623.19	2708	41	58000	1414.63	1.1474

石墨烯層數鑑定分析

拉曼分析結果與對照結果判斷石墨烯樣品具完整的結晶構造且層數介於2-5層間。



台騰科技股份有限公司

電話：886-2-8221-8169

傳真：886-2-8221-8072

地址：台灣新北市板橋區中山路一段206巷95號

E-mail: yucheng@acmelighting.com.tw

	主要產品	應用範例
電子工業領域	奈米碳管、散熱材、碳化矽纖維、碳黑、精碳產品	FPD黑色矩陣(液晶彩色濾光片黑色矩陣)、FED粒子、次世代LSI(SiC、鑽石、半導體配線)、電磁波吸收材、OA機器、天線材料。
生產材料領域	人工石墨電極材、活性碳、精碳產品	半導體製造材料(氧化鋁用坩堝、加熱器、基座、電漿、CVD、製程輔助材料、電漿蝕刻電極、製鋁用坩堝、塗裝用材料)、太陽能板製造材料(氧化鋁用坩堝、加熱器)、換熱器儲存設備
摩擦材料領域	摩擦材、C/C複合材料、碳纖維強化複合材	研磨材料、氣泡紙、磁浮材料、墊材、離合器、煞車、包材、包裝機、幫浦軸承、車用保險桿
能源領域	人工石墨電極材、電池負極材、碳纖維強化複合材、活性碳、介相性碳微球	核能發電材料(爐心材料、高溫工學實驗研究爐、濃縮鈾離心分離機、雷射濃縮鈾回收板)、電力儲存、燃料電池、乾電池(鹼性電池正極、鋰電池電極添加劑)、風力發電(扇葉)、充電電池(負極材、墊片、填充物)、遠紅外線加熱裝置
結構材料領域	碳黑、碳纖維強化複合材、精碳產品、碳纖維	衛星用太陽槳、天線、噴射機渦輪、TPS、空中客運CFRP建材、隔熱材(墊片、成形隔熱材、毛氈)、土木建築材料(CFRC)、塗裝材料(DLC)、精密機器、汽車用鋼簧片、運動用品
環境領域	活性碳、人工石墨電極材	有機物消除材料、水質淨化、土質改善電極棒、除臭劑、戴奧辛消除法
生物科學領域	活性碳、碳纖維強化複合材	醫療材料、口罩、氧氣加壓機、照護用品、醫療器具(病床、枕頭、義肢)、健康食品添加劑