

表 3-1 碳管的物理性質[13-14]

單層碳管能階	電子傳遞性質	強度(楊氏係數)
導體0 eV	電阻 $10^{16}\sim 10^{-4}$ /cm	單層碳管 1 TPa
半導體 ~ 0.5 eV	最大電流密度 10^{13} A/m ²	多層碳管 1.28 TPa

表 3-2 碳管與傳統材料的機械強度及密度比較[13-14]

項目	SWNTs(單壁)	MWNTs(多壁)	碳纖維	鋼	Epoxy	木頭
楊氏係數(GPa)	1054	1200	350	208	3.5	16
拉伸強度(GPa)	150	150	2.5	0.4	0.05	0.08
密度(g/cm ³)		2.6	2.6	7.8	1.25	0.6

表 5-1 原始條件 CNT/phenolic 靜態強度測試

CNT(wt%)	0	0.5	1.0	2.0
Avg (MPa)	51.92	59.71	64.60	76.34

表 5-2 85 CNT/phenolic 靜態強度測試

CNT(wt%)	0	0.5	1.0	2.0
Avg (MPa)	42.85	54.57	57.6	67.66

表 5-3 175 CNT/phenolic 靜態強度測試

CNT(wt%)	0	0.5	1.0	2.0
Avg (MPa)	41.24	55.16	62.11	72.43

表 5-4 25 /85%RH CNT/phenolic 靜態強度測試

CNT(wt%)	0	0.5	1.0	2.0
Avg (MPa)	45.47	54.13	61.05	71.74

表 5-5 85 /85%RH CNT/phenolic 靜態強度測試

CNT(wt%)	0	0.5	1.0	2.0
Avg (MPa)	40.42	48.69	55.30	64.48

表 5-6 熱循環 100 cycles 後的靜態強度

CNT (wt%)	0	0.5	1	2
Avg (MPa)	49.24	55.23	61.78	69.78

表 5-7 熱循環 200 cycles 後的靜態強度

CNT (wt%)	0	0.5	1	2
Avg (MPa)	48.63	54.73	58.84	65.05

表 5-8 熱循環 300 cycles 後的靜態強度

CNT (wt%)	0	0.5	1	2
Avg (MPa)	46.86	55.11	57.32	61.91

表 5-9 熱循環 400 cycles 後的靜態強度

CNT (wt%)	0	0.5	1	2
Avg (MPa)	46.20	54.98	57.15	59.95

表 5-10 室溫下所測得的 CNT/phenolic 的電性質

CNT (wt%)	0	0.5	1	2	5
表面電阻 $R_s(\Omega)$	3.02×10^9	6.76×10^8	2.54×10^8	7.24×10^7	8.5×10^5
體積電阻 $R_v(\Omega \cdot \text{cm})$	1.65×10^9	5.71×10^8	2.35×10^8	4.36×10^7	

表 5-11 25 /85%RH 環境下 CNT/phenolic 電性測試

CNT (wt%)	0	0.5	1	2
表面電阻 $R_s(\Omega)$	7.41×10^9	4.79×10^9	2.63×10^9	9.12×10^8
體積電阻 $R_v(\Omega \cdot \text{cm})$	5.75×10^9	2.82×10^9	2.04×10^9	5.50×10^8

表 5-12 85 /85%RH 環境下 CNT/phenolic 電性測試

CNT (wt%)	0	0.5	1.0	2.0
表面電阻 $R_s(\Omega)$	7.41×10^9	4.79×10^9	2.63×10^9	9.12×10^8
體積電阻 $R_v(\Omega \cdot \text{cm})$	5.75×10^9	2.82×10^9	2.04×10^9	5.50×10^8

表 5-13 各組熱壓試片 Gr/epoxy 靜態測試

No	1	2	3	Avg
Avg (MPa)	687.88	674.82	720.51	694.40

表 5-14 CNT/phenolic resin 和 Gr/epoxy 接合後試片的靜態強度

No	1	2	3	4	5	Avg(MPa)
	237.84	273.72	280.62	225.7	254.15	254.41

表 5-15 疲勞測試

Level	1	2	3
60%	50	98	83
55%	93	210	248
50%	1284	1053	843
40%	14864	---	---

