

國立成功大學

工程科學系

109 學年度第二學期

熱傳學課程

強制對流實驗報告

工程科學系 3 年級

E94071136 周士翔

E94071217 王偉丞

E94071144 粘佑均

E94071071 徐梓修

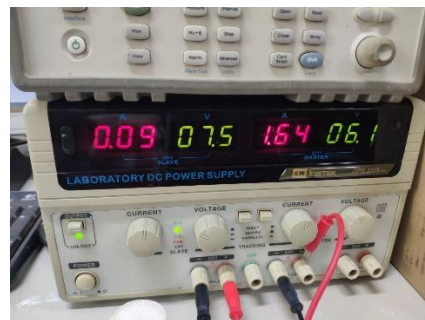
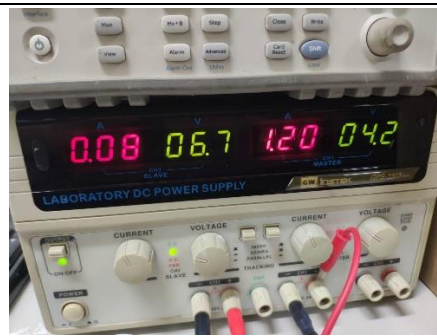
E94061026 高子傑

一、實驗目的

了解在給予鰭片強制對流之情況下，鰭片散熱達穩態之情形，計算鰭片之散熱係數。並且利用軟體模擬鰭片散熱與實驗做比較。

二、實驗步驟

1. 將 thermal couple 黏到鰭片的特定位置上
2. 固定加熱片
3. 調整風扇之風速
4. 調整電源供應器輸出不同功率
5. 每 5 秒記錄一次數據，直到鰭片散熱達穩態



三、實驗結果

1. 三鰭片

i. 5 瓦

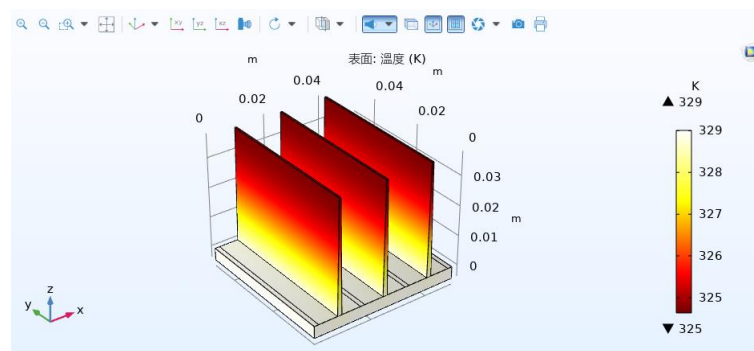
	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	307.84	309.78	0.006301975
2 (1.2,2)	303.88	308.6	0.015532447
3 (4.6,2)	302.35	308.72	0.021068298
4 (1,2)	303	308.56	0.018349835
5 (4.5,2)	303.94	308.56	0.015200368
6 室溫	297.39		

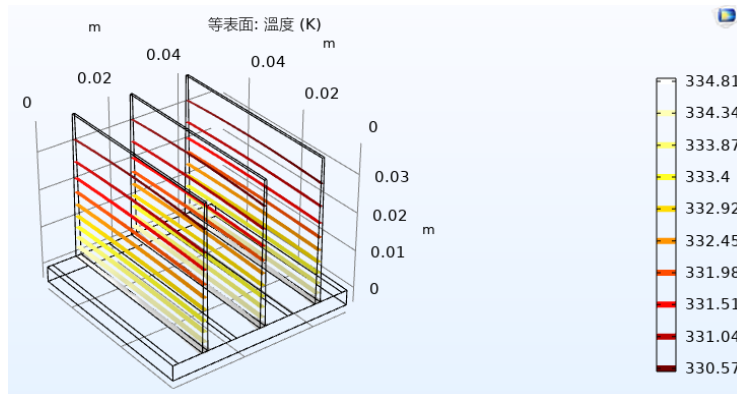
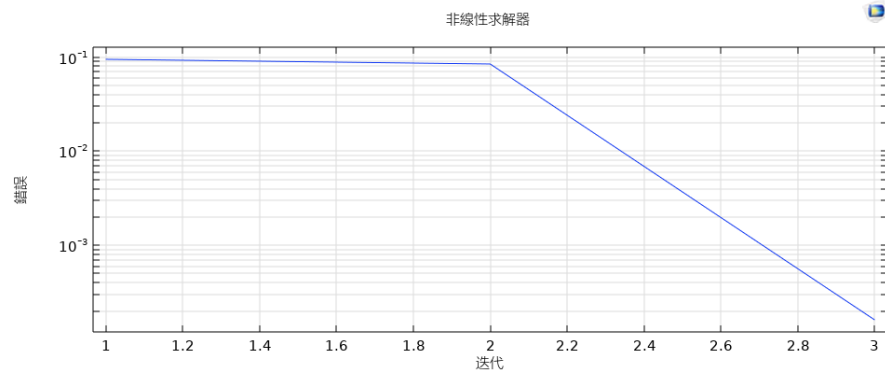
ii. 10 瓦

	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	316.33	320.15	0.012075997
2 (1.2,2)	308.73	317.97	0.029929064
3 (4.6,2)	306.21	318	0.038502988
4 (1,2)	307.32	317.97	0.034654432
5 (4.5,2)	308.74	317.9	0.029668977
6 室溫	297.31		

iii. 15 瓦

	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	325.15	328.95	0.011686914
2 (1.2,2)	314.18	325.89	0.037271628
3 (4.6,2)	310.49	325.91	0.049663435
4 (1,2)	311.91	325.58	0.043826745
5 (4.5,2)	314.16	325.61	0.036446397
6 室溫	296.74		





2. 二鰭片

i. 5 瓦

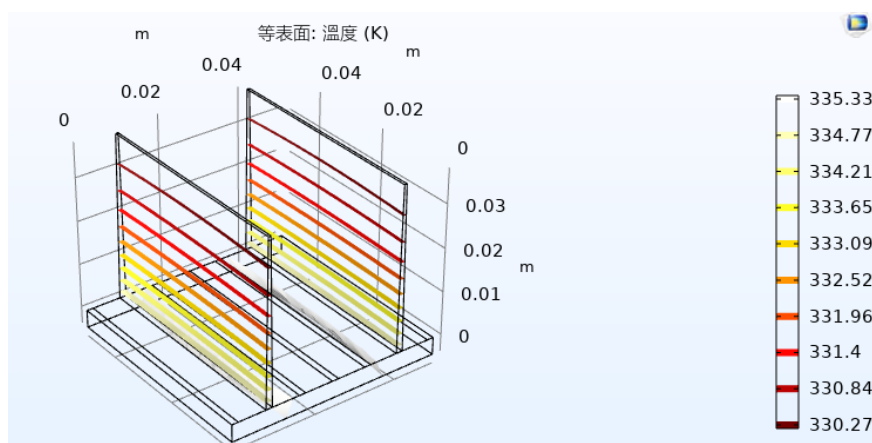
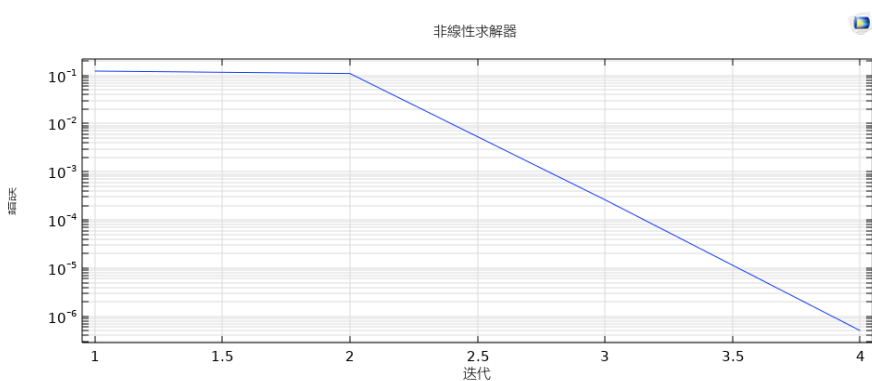
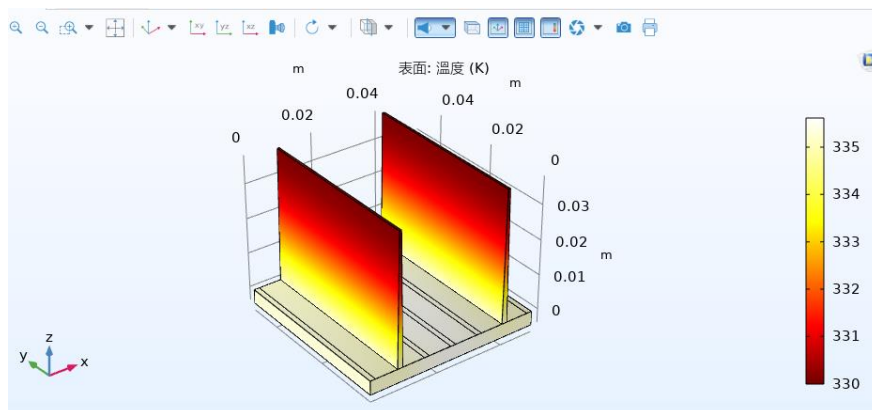
	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	306.17	308.58	0.007871
2 (1.2,2)	302.63	307.16	0.014969
3 (4.6,2)	302.02	307.2	0.017151
4 室溫	295.06		

ii. 10 瓦

	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	318.35	324.91	0.020606
2 (1.2,2)	311.42	322.07	0.034198
3 (4.6,2)	309.89	322.18	0.039659
4 室溫	297.84		

iii. 15 瓦

	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	325.34	338.47	0.040358
2 (1,2,2)	315.89	334.37	0.058501
3 (4,6,2)	313.58	334.35	0.066235
4 室溫	295.3		



3. 無鰭片

i. 5 瓦

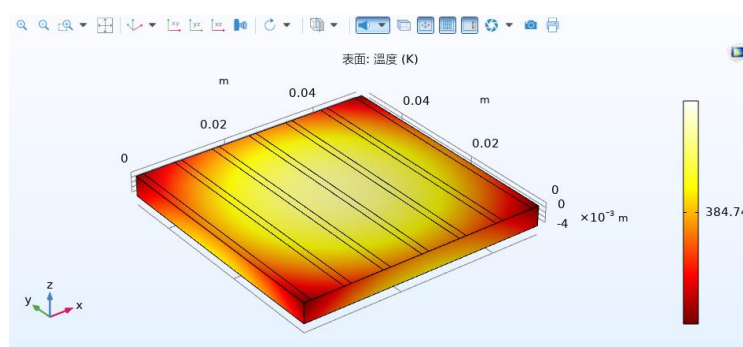
	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	319.12	325.09	0.018708
2 室溫	295.35		

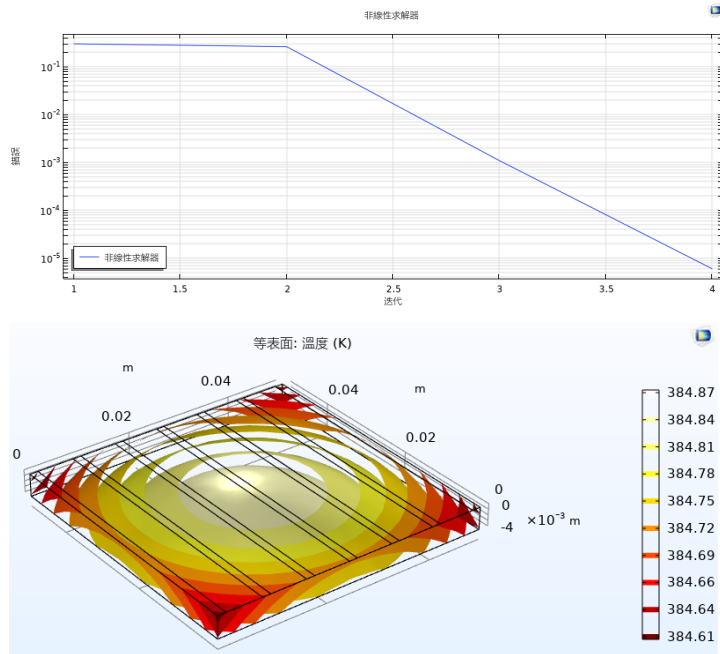
ii. 10 瓦

	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	343.67	354.93	0.032764
2 室溫	296.86		

iii. 15 瓦

	實驗結果	模擬結果	error
thermal couple(座標)	穩態溫度(k)		
1 底	365.46	384.88	0.053139
2 室溫	297.79		



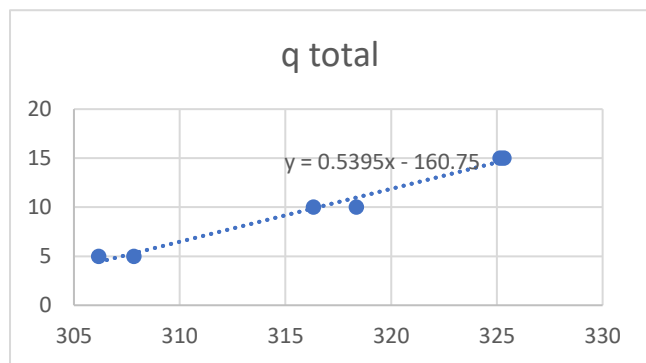


四、問題與討論

1. 鰭片散熱係數

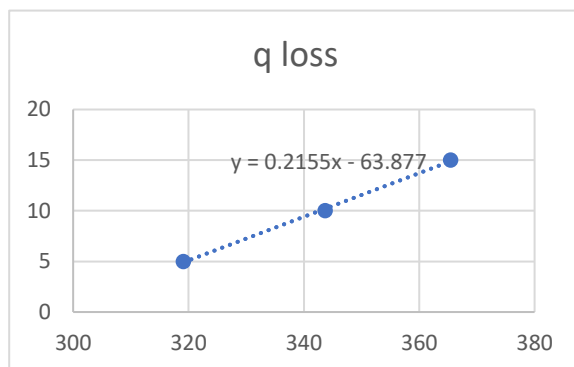
有鰭片：

T0	q total
307.84	5
316.33	10
325.15	15
306.17	5
318.35	10
325.34	15



無鰭片：

T0	q loss
319.12	5
343.67	10
365.46	15



$$q_{fin} = q_{total} - 0.2155 * \left(\frac{q_{total} + 160.75}{0.5395} \right) + 63.877$$

$$q_{total} = 5w$$

$$q_{fin} = 2.669$$

$$h_{fin} = \frac{2.669}{0.0025 * (304.19 - 297)} = 148.484$$

$$q_{total} = 10w$$

$$q_{fin} = 5.6719$$

$$h_{fin} = \frac{5.6719}{0.0025 * (309.44 - 297.31)} = 187.037$$

$$q_{total} = 15w$$

$$q_{fin} = 8.6747$$

$$h_{fin} = \frac{8.6747}{0.0025 * (315.136 - 296.74)} = 188.062$$

平均的 $h_{fin} = 174.71 \frac{w}{m * k}$

2. 鰭片散熱實際應用的例子

i. CPU 塔散

利用熱導管將 CPU 的熱量導到鰭片上，再利用風扇帶走鰭片上的熱量



ii. 水冷冷排

透過水冷液將 CPU 產生的熱量帶到冷排的鰭片中，再利用風扇替鰭片降溫



iii. 冷氣冷排

利用冷排上的鰭片替管線中的冷媒降溫



五、心得

這次的熱傳專題我們做的是強制對流，測量在不同瓦數下鰭片的散熱情況算出其散熱係數，並比較三鰭片、二鰭片、無鰭片間的散熱優劣，在此實驗中我們有遇到許多困難的地方，例如：一開始很難 thermal couple 黏到鰭片上、電供會自己變大變小……，最後我們都一一克服了，並成功量測到了不同變因下各穩態的數據，且觀察出了三鰭片的散熱效果最優、二鰭片次之、無鰭片最差，透過這次的專題我們了解了在同一材料下，其散熱係數大致上會相同，且鰭片越多散熱效果越佳，讓我們將課堂中的知識轉變成實際的例子，是一個成功的實驗。