



## 冷能回收節能設備開發與測試

指導老師：柯明村 博士

專題學生：王彥涵、許哲豪

### 壹、目的

因全球暖化而使空調系統耗電量激增，為了節約能源及有效用電，開發一種冷能回收節能設備。熱管熱交換器，節能效果佳，對於環境更無熱汙染等問題，加上國內外之空調設備甚少採用此作為散熱裝置，因此本研究嘗試建立模擬程式來預測冷能回收設備之性能和其能獲得的省能效率。

### 貳、研究原理

本計畫將利用熱管設計應用技術與建立實驗測試技術，為配合廠商開發利用冷能回收之空調設備，以及其相關之設計與應用分析模式。

將波浪型鰭片的理論模式建立為一模擬程式，本計畫為驗證此程式計算結果是否符合理論值，特地引用 Wang【6】之波浪型鰭片理論值，如表 1 所示。

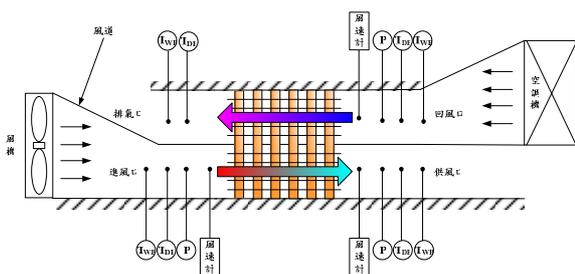
Geometric Dimensions of the Herringbone Fin-and-Tube Heat Exchangers							
No	Fin Pitch (mm)	Fin Thickness (mm)	$D_o$ (mm)	$P_o$ (mm)	$P_i$ (mm)	$p_o$ Wave Height	Row No
1	2.85	0.12	10.38	25.4	19.05	1.18	1
2	2.95	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	1
3	1.65	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	1
4	3.58	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	1
5	1.62	0.12	10.38	25.4	19.05	1.18	1
6	3.66	0.12	8.62	25.4	25.4	1.68	1
7	1.70	0.12	8.62	25.4	19.05	1.18	2
8	1.69	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	2
9	3.09	0.12	8.62	25.4	19.05	1.18	2
10	3.17	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	2
11	1.65	0.12	8.62	25.4	19.05	1.18	4
12	1.70	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	4
13	3.11	0.12	8.62	25.4	19.05	1.18	4
14	3.14	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	4
15	2.85	0.12	10.38	25.4	19.05	1.18	6
16	3.09	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	6
17	1.59	0.12	10.38	25.4	19.05	1.18	6
18	1.67	0.12	8.62	25.4	19.05	1.58	6

Notes: The sample heat exchangers are all staggered.  
Tube diameter before expansion: 7.94 mm and 9.52 mm.  
Fin thickness of the test samples is 0.12 mm.

表 1 波浪型鰭片理論值【6】

### 參、實驗方法

#### 實驗配置示意圖



本實驗流程如圖 1 所示

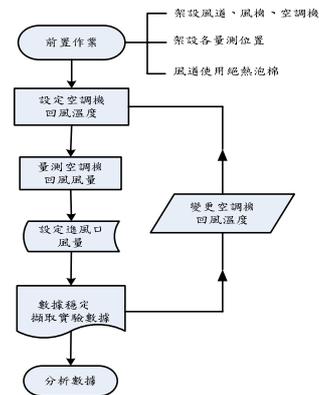
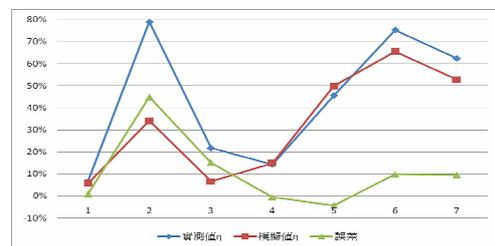


圖 1 實驗流程圖

### 肆、結果與討論

我們將實測和模擬出來的全熱交換效率值，做出下表比對分析：

序	實測值 $\eta$	模擬值 $\eta$	誤差	單位
1	6.6	5.7	0.9	%
2	79	34.1	44.9	
3	21.7	6.6	15.1	
4	14.3	14.9	-0.6	
5	45.6	49.9	-4.3	
6	75.3	65.5	9.8	
7	62.4	52.9	9.5	



影響因素：1. 量測環境因素 2. 風道之隔熱 3. 風機  
4. 模擬結果與實際有差距

討論：1. 需要長期多筆的實驗數據來改善程式，使其模擬更加準確。

2. 在環境因素的影響下，或許此數據會更接近實際使用時的情形。