



不同安裝角度之小型強制循環式太陽能熱水器系統實驗性能分析

指導教授：李文興 博士
專題學生：鄭博仁、鄺捷琦

壹、目的

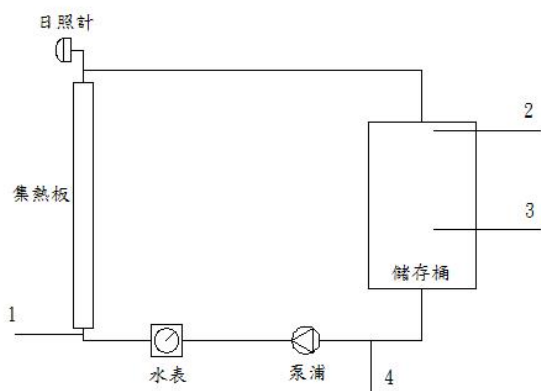
太陽能熱水系統是利用太陽能將水加熱以使用的一種裝置，在目前太陽能應用上佔非常重要的地位，但為了更符合實際狀況，此次專題將集熱板擺設成 90°來模擬安裝在高樓外牆的情況跟 30°之效率來比較，如圖一。



圖一 集熱板安裝為 30 度、90 度

貳、原理說明

使用一個簡單的水壓泵浦做為驅動，而讓水能形成一個循環(1→2→3→4→1)，點 1~點 4 連接溫度感應器，然後溫度量測器讀出溫度值。搭配日照計所測出之輻射量而去做這個實驗與探討。基本構照，如圖二。



圖二 實驗裝置

叁、研究設備

實驗時流速：0.018l/s

水筒容量：32 公升=0.032m³=32kg

集熱板面積：0.72 m²

實驗擺設角度：90 度和 30 度

實驗的 VA 值比:V/A=62.5

$$\eta = \frac{Q}{\text{日照能量}} = \frac{(T_2 - T_1) \times C_p \times m}{Ht \times A}$$

肆、實驗結果

實驗結果得知安裝 90 度時，集熱效率為 30.33%，熱水可達 56.21°C，而集熱板 30 度時集熱效率為 31.03%熱水可達 68.66°C。在角度為 90 度之水溫尚可用於一般家庭之安裝。

表一 集熱板安裝 30 度之實驗數據

	水溫 °C	輻射量 (W/m ²)	正常效率	總平均效率	淨效率	總平均淨效率
08:30	26.50					
09:30	33.51	582.87	62.08%	62.08%	49.83%	49.83%
10:30	43.74	915.61	57.65%	59.37%	49.85%	49.84%
11:30	52.45	950.59	47.30%	54.69%	39.78%	45.94%
12:30	60.04	936.37	41.82%	51.13%	34.19%	42.69%
13:30	65.83	842.05	35.51%	48.01%	27.02%	39.57%
14:30	68.45	686.42	19.68%	44.06%	9.28%	35.34%
15:30	68.66	486.06	2.18%	40.29%	-12.51%	31.03%
16:30	66.55	274.62	-39.62%	36.42%	-65.63%	26.35%
17:30	62.20	36.20	-619.89%	32.26%	-817.18%	21.00%

表二 集熱板安裝 90 度之實驗數

	水溫 °C	輻射量 (W/m ²)	效率	總平均效率	淨效率	總平均淨效率
08:30	24.83					
09:30	31.71	483.29	73.41%	73.41%	58.64%	58.64%
10:30	37.94	563.82	57.06%	64.61%	44.39%	50.97%
11:30	43.76	603.95	49.76%	59.18%	37.93%	46.20%
12:30	47.07	432.91	39.38%	55.06%	22.88%	41.35%
13:30	51.53	613.73	37.48%	51.06%	25.84%	37.83%
14:30	54.62	551.71	28.96%	47.31%	16.01%	34.12%
15:30	56.21	441.79	18.57%	43.87%	2.40%	30.33%
16:30	54.33	90.67	-107.05%	40.25%	-185.82%	25.14%
17:30	51.93	7.82	-1581.32%	36.91%	-2494.79%	19.94%