

(X X 單位) X X X 工程
太陽能熱水系統設計規劃書

(設計規劃廠商/公司章)

(負責人
章)

設計規劃廠商：(公司名稱)

負責人：

地 址：

電 話：

傳 真：

中 華 民 國 年 月 日

設計廠商與安裝廠商非同一公司時，請同時列於封面

壹、規劃書概要

基本資料			
工程名稱			
申請單位	(同補助款申請書中申請人乙欄)		
連絡人姓名	(同申請書)	電話	() - 手機：
安裝廠商			
製造廠商			
集熱器廠牌型號		認可編號	
申請補助集熱面積	M ²	集熱器片數	片
申請補助金額	元	工程總價	元
裝設地址			
設計規劃單位	(由專業之工程公司代為規劃時請註明)		

貳、規劃條件及負載需求

一、系統規劃一般條件：

1.設置用途：(如宿舍、工業預熱、生產製程等)

2.使用人數：(計算單位請配合用途做調整)

3.熱水需求量： 公升/人

4.熱水需求溫度： °C (設計水溫)

(計算單位請自行視用途做調整，如工業製程預熱：Ton/day 或小時)

5.使用水別：自來水或地下水等

(地區水質採樣分析可自行至『成大研究發展基金會』網頁參考)

6.外界環境平均溫度： °C

二、系統規劃特別條件：

1.業主的需求描述：

2.場地的現況與限制：

3.用水時序及模式：例工廠三班制或全天候、每次使用人數或需求量等

4.

三、裝置現場環境評估：

1.場地勘察：

配合現場圖面、相片顯示可供熱水系統配置之位置外，應充分揭露現場其它設施、突出物（如女兒牆、水塔等）之距離、高度及寬度等資訊。

2.自我評述系統遮蔭情形。

註：都會區周邊之大樓產生之遮蔭，若有影響亦應說明。

3.熱水系統安裝方位、傾角

四、負載需求

(一) 估算熱需求量

$$\text{例：} Q_L = \rho_T \times V_L \times C_p \times (T_{use} - T_{in})$$

參數定義：

Q_L ：負載需求熱量 (Kcal)

ρ_T ：儲熱桶內流體密度，如用水 = 1kg/L

V_L ：用水需求預估量 (公升；L)；例：宿舍人數 × 50~60L/人 = L

C_p ：儲熱桶內流體比熱，如用水則為 1 kcal/kg·°C = 4.186KJ/ kg·°C

T_{use} ：最終需求水溫度 (°C)

T_{in} ：最初水溫 (°C)

(二) 估算熱供應量

理論上：熱供應量=熱需求量

經驗上：熱供應量=熱需求量 × (經驗值)比例

以避免過熱而產生的系統損壞問題，宜搭配其他加熱系統達到最大效益及安全性。

叁、氣象資料

○○ 地區氣象資料

資料來源：○○○○ / 緯度：

月份	氣象局資料		集熱器接受輻射熱	
	I (MJ/m ²)	G (W/m ²)	I_t	G_t
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

註 1： I ：單位面積累積日射量(MJ/m^2)

I_t ：集熱器斜面上之全年平均日射量= I ×日照量係數(詳下表)

註 2： G ：全天空太陽照射度(W/m^2)

G_t ：集熱器斜面上之平均照射度= G ×日照量係數(詳下表)

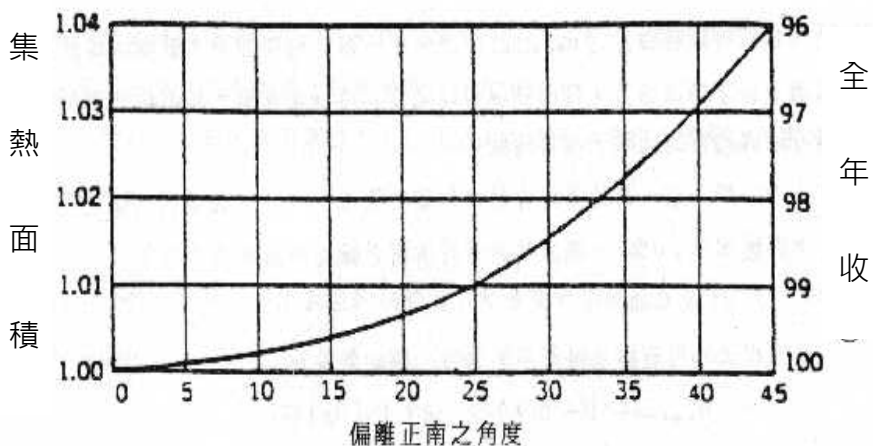
附表： 相對於水平日照量係數表

(朝南安裝，集熱器傾角相同於當地緯度)

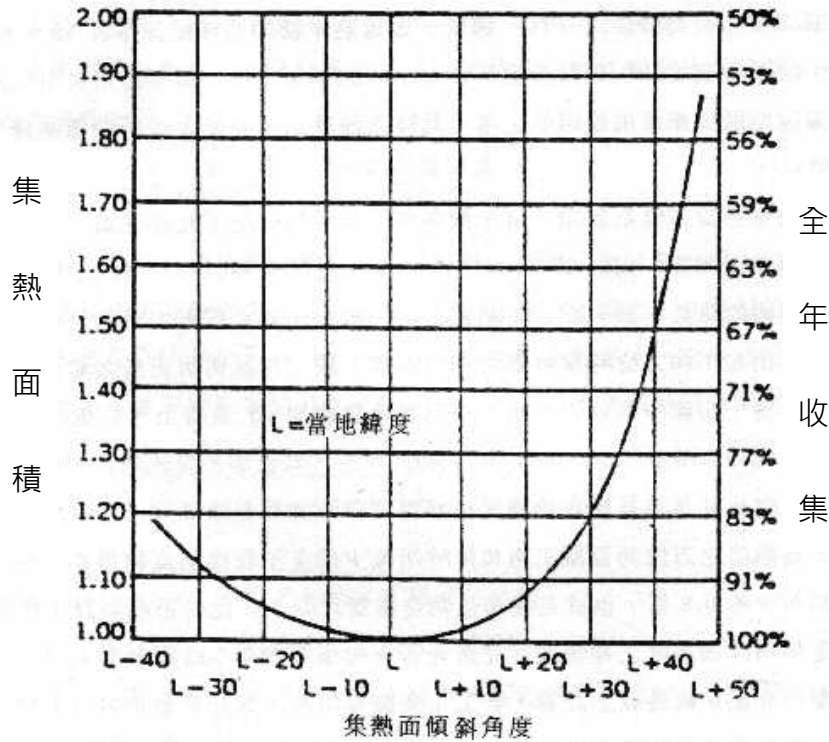
緯度	22	23	24	25
1月	1.24	1.25	1.27	1.29
2月	1.18	1.19	1.20	1.22
3月	1.10	1.10	1.11	1.12
4月	1.01	1.01	1.01	1.02
5月	0.93	0.93	0.93	0.93
6月	0.90	0.90	0.90	0.90
7月	0.91	0.91	0.91	0.91
8月	0.97	0.97	0.98	0.98
9月	1.06	1.07	1.08	1.08
10月	1.15	1.16	1.17	1.18
11月	1.23	1.24	1.26	1.28
12月	1.26	1.28	1.30	1.32

肆、安裝方位、傾斜角

(一) 方位偏移對於全年集熱量之影響



(二) 傾斜角對於全年集熱量之影響



傾斜角		傾斜角修正係數	
方位角		方位角修正係數	

伍、估算集熱器單位面積集熱量

步驟一：計算系統效率

$$\eta_c = F_R(\tau\alpha) - F_R U_L \left(\frac{T_{in} - T_a}{G_t} \right) = F_R(\tau\alpha) - F_R U_L X$$

各參數定義：

$F_R(\tau\alpha)$: (-)

$F_R U_L$: (W/m²°C)

T_{in} : = (°C)

T_a : (°C)

G_t : (W/ m²)

X : (m² · °C/W)

$$X = \frac{(2T_{in} + T_{op})/3 - T_a}{G_t} \quad \text{並聯或並接聯} \quad \text{或}$$

$$X = \frac{(T_{in} + T_{op})/2 - T_a}{G_t} \quad \text{串聯}$$

各參數定義：

X ：集熱器集熱效率截距 ($m^2 \cdot ^\circ C / W$)

T_{in} ：儲熱桶內流體初始平均溫度 = 起始用水溫度 ($^\circ C$)

T_{op} ：儲熱桶內流體操作平均溫度 = 最終使用溫度 ($^\circ C$)

T_a ：外界環境平均氣溫 ($^\circ C$)

步驟二：計算單位面積集熱量

$$q_c = I_t \times \eta_c \times f_1 \times f_2$$

各參數定義：

q_c ：集熱器單位面積集熱量 ($MJ / m^2\text{-day}$)

I_t ：全天日照量 ($MJ / m^2\text{-day}$)

f_1 ：集熱器方位角偏離修正係數； f_2 ：集熱器傾斜角偏離修正係數

陸、系統所需集熱面積、片數估算：

$$\frac{Q_L}{q_c} = A_{tc} \quad \text{各參數定義：} \quad A_{tc}：\text{需求面積；} \quad Q_L：\text{負載需求熱量；}$$

q_c ：集熱器單位面積集熱量

$$\frac{A_{tc}}{A_c} = N_c \quad \text{各參數定義：} \quad N_{tc}：\text{集熱器需求片數；} \quad A_{tc}：\text{需求面積}$$

A_c ：每片集熱器面積

當實際架設片數和此計算值不符時，請補充說明兩者為何不一致？亦即太陽能供應與熱需求有差異時，請說明是因為何種因素。

柒、V/A 比值計算：

$$V/A = \frac{V_T}{A_c \times N_c}$$

註：強制式：V/A=70~100；自然式：V/A=50~90

水溫要求低者可用較大 V/A 值；水溫要求高者可用較小 V/A 值

捌、能量平衡計算

$$V \times \rho_T \times C_p \times (T_f - \bar{T}_i) = \bar{I} \times A_c \times \bar{\eta} \times F \times N$$

參數定義：

V：為每日所需水量=單位用水量×單位數量

T_f：為負載所需溫度

\bar{T}_i ：為儲水桶初始平均溫度

\bar{I} ：為平均全天日射量

$\bar{\eta}$ ：為集熱器全天集熱效率

F：為日照角度差異、熱損失

A_c：為單片集熱器有效集熱面積

N：為集熱器片數

玖、系統設計構想及整體運轉模式：

(應包含周邊原有系統整體作動控制模式，宜配合設計圖說加以說明)

拾、其他設計資料：

可藉圖形、表單、文字說明等方式闡釋，但請注意圖表/文/意的前後一致性，

表的涵意要清楚，便利本案評審。(與本案無關的資料勿放入)

一、保溫材料、管線：

1. 保溫包覆材質：
2. 管線流量：
3. 管線流速：
4. 管線材質、管徑、長度：(管徑、長度必須於設計圖標示清楚)
5. 其他資料：如泵浦揚程等。

二、集熱器性能：

- 1.集熱器規格：
- 2.性能效率曲線：
- 3.儲熱桶容量、規格：如內、外桶之材質、厚度及其規格。

拾壹、系統設計圖及管線流程示意圖：請附正規之工程圖，若與原有周邊系統結合，必須一齊顯示於圖面。

拾貳、工程進度時程表（請依工作項目及時程以橫條圖等方式顯示）。

例：D代表能源局核定日，時程則以核定日（D）後加XX日註記

工作項目	D+7	D+14	D+16	D+40	D+X日
安裝地點整理	_____					
生產備料	_____	_____				
配管架設施工			_____	_____	_____	
.....						
測試、驗收						_____

附件：

一、申請用戶營業、工廠登記證等證明文件及安裝建物使用執照。

二、集熱器檢定報告影本。(只附有驗證的頁次即可)

三、完整之現場配置圖(詳裝置現場環境評估)

四、現場位置圖(於同一安裝地址內,若有多棟建築物時,應以平面配置圖標示裝置於那棟建物,俾便日後同一地址申請時,以茲識別。)

五、完工驗收並可正常運轉證明(第五、六項併完工報告書一齊送出)

六、原有熱水系統能源使用調查表,另附。

七、系統設置安全性自我評估說明

(若有相關結構安全證明文件,請檢附於文後)

1.腳架及背架設置—儘量以圖說表示

2.基樁設置—

3.棚架負荷安全—特別是鐵皮屋應自行聘請結構專業人員簽證,附於文本規劃書內。

台灣各地平均日照量表

水平面日照量(單位：MJ/m²)

月份 地區	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
馬祖	5.90	6.63	10.35	10.74	13.54	14.28	18.04	16.74	13.78	10.16	7.99	5.76
彭佳嶼	6.93	8.64	8.27	10.58	12.48	16.93	20.38	18.53	14.80	12.47	8.29	7.09
鞍部	5.83	7.45	9.12	13.51	14.52	13.05	16.63	14.20	11.03	9.42	8.25	5.25
淡水	5.35	5.89	8.84	10.32	13.88	13.21	18.68	17.20	13.11	9.59	7.38	5.75
竹子湖	4.85	5.99	8.11	6.40	9.76	9.52	10.32	10.53	8.58	5.88	6.08	5.04
基隆	5.58	5.55	9.18	11.57	13.39	14.01	20.32	17.80	11.30	7.61	5.74	4.42
臺北	6.12	7.49	9.55	8.01	11.16	12.82	15.69	15.18	13.26	8.84	9.43	8.35
板橋	7.14	8.40	10.78	9.78	14.56	13.13	20.27	18.36	15.56	8.67	7.94	8.00
新竹	5.87	8.02	7.75	10.38	13.34	15.87	18.19	17.01	15.46	11.71	8.95	7.70
宜蘭	4.79	7.92	8.91	11.24	13.64	15.28	19.97	15.73	12.59	9.21	7.06	5.92
蘇澳	4.87	5.76	9.87	9.74	11.47	17.34	19.85	19.01	13.31	10.26	7.41	5.22
金門	7.82	10.77	9.97	13.17	14.55	16.25	20.90	17.81	15.22	13.10	11.26	8.74
梧棲	8.11	11.04	10.90	11.42	14.04	13.29	17.36	14.27	14.66	13.92	9.09	9.14
臺中	9.77	11.76	12.02	14.13	15.26	16.30	17.05	13.89	15.47	15.59	12.18	10.28
花蓮	6.23	9.13	9.91	9.94	13.57	15.67	20.82	15.86	13.66	11.52	6.95	5.30
日月潭	9.76	10.47	10.66	11.53	13.18	13.90	14.51	11.47	12.40	11.18	9.57	8.90
澎湖	5.91	7.84	11.07	10.69	12.69	16.03	18.02	13.83	15.85	12.48	7.54	6.56
阿里山	10.11	12.89	12.00	12.65	12.85	12.05	12.09	12.15	10.97	12.07	12.90	9.38
嘉義	11.34	13.98	14.03	17.52	18.25	14.86	18.71	17.02	16.95	15.67	12.08	9.81
玉山	11.39	11.97	13.22	15.15	14.66	15.71	17.67	15.45	13.37	15.93	13.21	10.94
東吉島	9.37	9.03	10.88	16.43	17.69	17.75	20.31	15.88	16.80	15.09	10.06	7.87
七股	10.69	12.50	13.49	13.88	16.17	14.80	16.89	15.58	17.77	14.26	10.73	10.51
成功	7.58	9.55	10.13	11.09	12.89	14.90	16.79	16.62	14.97	13.17	9.30	7.39
永康	9.79	12.77	12.20	12.77	14.61	14.30	13.85	12.63	14.69	12.52	9.64	8.79
臺南	10.34	13.43	12.03	15.79	18.93	13.95	16.63	15.63	15.24	14.21	11.53	10.19
臺東	9.29	12.22	10.91	13.71	17.98	17.27	21.88	18.32	18.66	13.55	12.22	9.51
高雄	9.99	13.65	12.36	15.14	16.38	17.40	18.26	13.77	14.92	13.47	10.49	10.34
大武	8.38	11.29	11.13	12.38	14.45	15.44	17.27	13.45	13.52	12.35	10.33	7.00
蘭嶼	7.96	7.07	10.23	10.86	10.94	13.75	14.41	14.80	12.59	11.00	7.67	7.18
恆春	10.82	13.63	15.03	15.34	17.56	17.07	17.29	15.42	15.22	14.77	12.42	10.81

資料來源：中央氣象局

台灣各地平均日射時數(hr)

月份 地區	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
馬祖	2.13	1.46	4.93	4.27	4.48	5.02	8.03	7.78	6.31	5.23	5.50	3.22
彭佳嶼	2.11	2.65	2.82	2.68	3.41	5.65	9.50	9.30	6.32	3.98	2.43	2.37
鞍部	1.51	2.10	2.05	2.84	1.20	3.30	4.67	3.45	3.73	2.83	2.88	1.36
淡水	1.85	2.19	3.82	2.14	5.26	5.30	8.35	8.19	5.09	2.51	3.88	3.04
竹子湖	2.27	1.90	4.58	2.49	4.59	4.59	5.27	5.97	4.14	3.00	3.62	3.19
基隆	1.90	1.94	3.33	2.33	2.72	5.14	7.06	7.87	4.80	2.24	1.27	1.91
臺北	1.97	3.14	3.80	2.04	3.72	4.25	6.03	6.31	5.67	3.23	3.02	4.43
板橋	2.92	3.26	4.19	2.40	3.86	4.95	7.18	6.59	5.79	2.18	3.05	2.69
新竹	2.09	3.24	2.45	3.21	3.40	5.92	7.52	6.88	6.91	5.14	4.47	4.14
宜蘭	1.83	3.06	3.67	3.64	4.09	6.30	8.24	5.53	3.78	2.83	2.25	2.28
蘇澳	1.33	1.34	2.96	2.75	5.01	4.23	8.53	8.35	5.66	3.65	2.33	1.80
金門	3.75	3.84	3.20	4.34	4.85	5.40	9.41	7.37	5.75	6.26	5.53	4.31
梧棲	4.28	3.18	4.64	4.17	4.96	5.36	7.81	6.33	7.01	9.09	5.65	3.64
臺中	5.55	6.75	5.69	3.97	3.83	5.89	5.24	4.62	5.24	6.88	6.96	5.28
花蓮	1.27	2.59	3.29	2.97	3.06	4.98	8.69	6.32	4.92	4.76	2.72	1.55
日月潭	4.67	3.62	3.78	2.69	3.80	4.02	4.55	3.64	4.16	4.63	4.42	3.94
澎湖	3.50	1.33	3.37	6.06	7.23	5.10	8.89	7.23	5.70	4.86	5.78	4.60
阿里山	3.00	4.55	3.77	2.82	3.60	2.84	3.30	3.71	3.75	4.64	4.80	3.82
嘉義	5.00	5.02	5.13	4.61	5.81	4.28	6.87	5.35	6.37	7.61	5.39	3.91
玉山	8.16	4.27	3.09	3.01	3.97	4.62	5.16	5.11	4.25	10.05	9.74	8.38
東吉島	2.57	2.35	3.19	4.02	5.83	6.82	8.75	6.78	6.39	7.83	4.25	3.57
七股	6.23	4.37	5.87	4.30	6.63	5.97	7.47	7.30	6.36	6.64	5.71	6.42
成功	0.90	3.23	2.21	2.12	3.88	5.43	7.06	6.48	3.89	5.51	3.48	0.95
永康	6.51	6.38	6.36	6.28	6.25	6.59	6.25	6.42	5.52	6.78	6.22	6.43
臺南	4.50	7.85	5.59	3.68	6.77	5.61	5.22	6.29	5.10	6.49	5.23	5.68
臺東	1.59	3.11	2.51	2.95	4.93	5.40	7.53	5.73	5.80	4.17	4.37	3.54
高雄	5.56	7.00	5.98	5.82	6.03	6.82	7.76	5.18	6.38	6.65	6.29	6.75
大武	3.26	4.50	4.07	4.15	5.50	6.49	7.34	5.37	5.18	4.43	4.75	1.85
蘭嶼	1.49	1.99	2.22	3.30	3.42	4.38	5.28	5.31	4.27	3.03	2.45	2.90
恆春	5.05	7.13	6.61	6.13	7.14	6.49	6.86	6.11	6.34	7.05	6.84	6.19

資料來源：中央氣象局

台灣各地平均氣溫表(°C)

月份 地區	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
馬祖	9.9	10.6	12.6	15.7	21.7	26.0	27.5	27.6	26.6	22.2	17.8	13.7
彭佳嶼	15.0	18.5	17.3	21.4	23.5	25.8	27.8	27.5	26.2	23.8	20.2	18.7
鞍部	9.1	12.7	12.7	16.4	20.1	21.9	23.2	23.2	20.6	17.0	15.4	12.7
淡水	15.6	16.2	15.4	20.7	25.0	26.5	29.2	29.1	26.7	23.2	21.6	17.7
竹子湖	12.6	13.2	15.1	16.5	21.8	22.6	24.6	25.2	22.8	19.5	17.9	13.7
基隆	16.3	16.3	18.6	22.6	25.0	27.2	29.9	29.4	27.4	24.0	22.4	18.5
臺北	16.5	16.9	19.9	23.1	25.5	27.5	29.6	29.6	27.6	24.8	21.2	18.4
板橋	16.5	16.4	18.5	22.9	25.8	27.2	29.8	29.3	27.5	24.1	21.1	18.0
新竹	14.7	16.4	18.1	23.3	26.0	27.7	28.8	28.8	28.1	24.6	22.2	18.6
宜蘭	17.2	18.3	19.4	22.3	24.6	27.3	28.8	28.4	26.7	23.5	21.1	18.6
蘇澳	17.1	16.8	19.2	22.3	24.7	27.0	28.4	28.6	26.4	24.2	21.0	18.1
金門	12.1	13.6	15.2	18.8	23.0	26.4	28.0	27.8	27.0	24.2	20.8	16.6
梧棲	16.2	17.1	18.4	21.4	25.2	27.5	29.2	29.2	27.0	25.2	21.6	17.1
臺中	16.3	17.6	19.4	23.8	26.0	28.4	29.1	28.3	27.6	25.9	22.4	17.7
花蓮	19.0	20.7	20.2	22.8	24.9	27.0	28.4	28.1	26.9	24.3	23.0	18.8
日月潭	13.5	15.5	17.4	19.4	21.3	22.0	23.0	22.9	22.3	20.7	18.1	15.1
澎湖	16.7	17.7	19.4	23.1	26.3	26.8	28.8	28.8	27.8	25.3	22.7	19.4
阿里山	5.6	6.7	9.1	12.1	13.1	14.5	15.3	14.9	14.1	12.6	11.0	8.1
嘉義	16.7	18.2	21.2	22.5	26.9	27.8	28.3	28.7	27.5	24.2	23.0	18.4
玉山	4.0	2.7	2.9	3.2	5.9	7.1	8.0	7.4	6.8	6.0	5.1	4.0
東吉島	17.8	18.8	20.0	24.6	26.1	27.7	28.6	28.2	27.6	25.0	22.4	19.7
七股	17.3	17.5	20.4	24.2	27.1	28.2	29.2	29.0	27.9	25.4	22.6	18.5
成功	19.6	21.2	20.3	22.9	25.9	26.8	28.1	27.8	26.9	25.8	23.8	19.5
永康	17.7	18.9	21.1	23.4	27.3	28.2	28.4	29.1	28.1	25.9	22.2	18.1
臺南	18.7	20.9	21.2	23.9	28.7	28.6	29.3	29.3	28.2	26.5	23.1	18.8
臺東	20.2	21.1	21.6	23.7	27.1	27.8	28.7	28.6	27.5	25.8	23.4	19.8
高雄	19.7	21.5	22.5	26.6	27.1	28.9	29.2	28.8	28.1	27.4	25.5	21.1
大武	19.7	22.7	23.0	24.6	26.2	27.5	27.8	28.3	27.8	25.5	25.1	20.9
蘭嶼	18.1	19.4	18.3	21.8	24.1	25.5	26.0	25.8	25.1	23.6	21.7	19.1
恆春	19.8	23.0	23.4	25.1	27.9	28.1	29.1	28.5	27.7	27.0	25.0	22.1

資料來源：中央氣象局