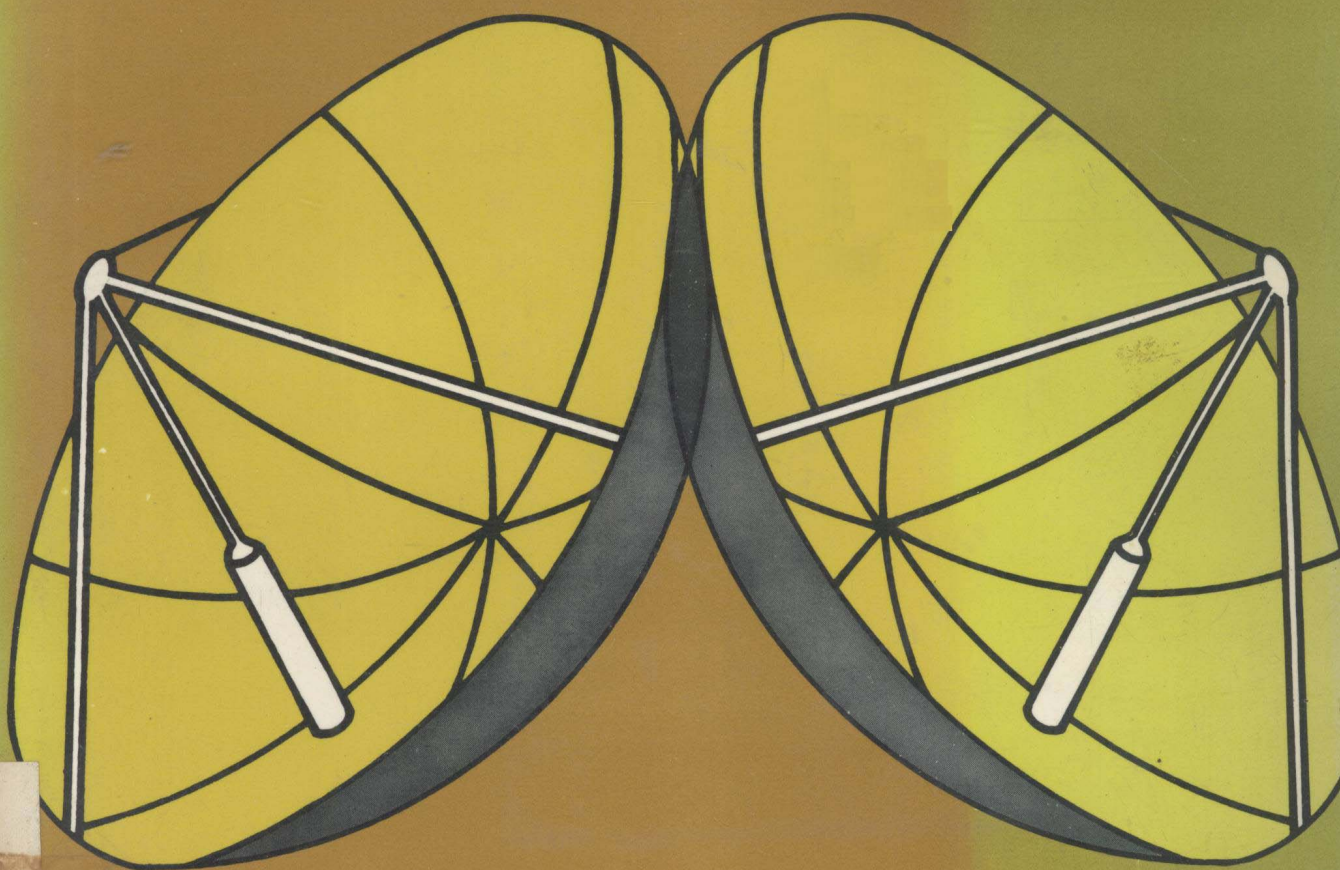


太陽能系統分析與設計

——配管、泵及送風機之基本應用——

賴鵬程 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書 版權所有 翻印必究
局版台業字第0223號 法律顧問：陳培豪律師

太陽能系統分析與設計

賴鵬程 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司
北市龍江路76巷20-2號
電話：581-1300・564-1819
581-1362・581-1347
郵撥帳號：100836
發行人 陳 本 源
印刷者 欣瑜彩色印刷廠
定價 新臺幣 280 元
初版 中華民國71年11月

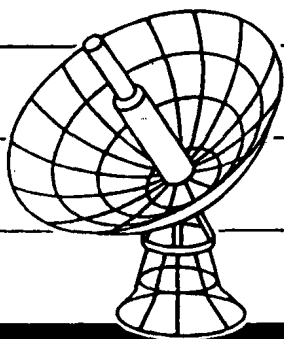
感謝您

感謝您選購全華圖書！

希望本書能滿足您求知的慾望！

圖書之可貴 在其量也在其質

量指圖書內容充實、質指資料新穎够水準，我們就是本著這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的全華圖書。



前言

地球每日由太陽輻射所接收的能量為全球總發電量的10萬倍以上，因此如何充分而有效的利用太陽能，以期至少能供應我們能量需求，則要在技術上有所突破；不可否認太陽能因受天候的影響，因此輻射強度的減弱及供應能量的不連續性成為其先天條件的限制。

使用任何系統都必須考慮其經濟價值，太陽能亦不例外；目前太陽能應用於冷房、暖房或熱水供應等方面，其初始投資額都較傳統式系統略高，且成本回收時間依系統之種類及使用壽命而長短不一，很難預估其經濟性，所以多數人都習慣採用傳統式能源，如果採用太陽能系統（例如：為燃料油或鍋爐水之預熱）與傳統式能源配合使用時，於不算太長的時間內即能較單獨採用傳統式能源更為省錢時，則可考慮裝置太陽能設備；目前燃料費不斷上升，加上油源預計於30年後即將枯竭，以及太陽能系統因材料（例如：PVC板）的大量生產所造成的成本降低，更因為技術的逐漸改進，如：以微電腦控制太陽電池的效率及發展不受天候影響的太空能源站，都將使太陽能的使用潛能大為增高。

太陽能是種輔助能源，而非替代能源，其技術必須與一般有關熱流方面的能源知識結合成一體，即從事與熱流相關的工程人員都必須多少具有這方面的認識。

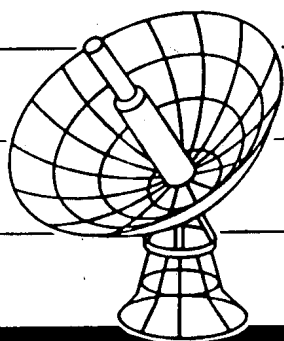
本書對於太陽能工程的基本觀念及公式都分別加以剖析及證明，並且循序漸進，首先由地球與太陽的位置及相關角度推導出日出及日落時間的算法，並介紹大氣層外於水

平面及傾斜面上日總收集能量，並加以討論，再將收集能量延伸至地表面，詳細分析其到達地表傾斜面的直射及漫射量，對於以上有了清晰的瞭解後，再討論平板式收集器的種類、材料、面蓋穿透性質及熱分析，對於收集器效率、收集板溫度分佈、管內流體溫度分佈、熱容的影響及較適當斜傾角度等都分別推導並舉例說明；其次對於集中式收集器的種類、集中比及熱分析也都加以討論，並以 f-chart method 將收集器所收集的能量、所需熱負荷、實際可用能量加以連結；至於太陽能系統經濟分析，則考慮貸款利息、燃料上漲費、市場貼現率、所得稅、財產稅、維護費、折舊等因素予以詳細分析並逐年推算，並求出回收時間及最佳收集器面積，並將一些其它因素的影響考慮在內；太陽能系統控制及其應用也都在本書討論範圍之內；讀者有了這些認識對於一般有關太陽能的書籍也就不難深入。

最後一章特別介紹配管、泵及送風機的基本應用，乃是希望能提供給從事熱流方面的工程人員作參考，進而對於這些方面有較清楚的觀念及最基本的認識。

本書承蒙美國 Enertronics 公司總工程師汪維明博士於電腦方面的協助、技術學院校友蔡煥鈞及蔡錦沂同學對於公式證明及封面設計的幫忙，以及中船公司生管課長施啓榮先生與國立高雄海專王森玉教授的寶貴建議，陳淑昭、林瑋君與黃麗靜小姐對本書的細心整理和美好的安排，更因為全華科技圖書公司總編輯陳本源先生的鼎力支持，才使本書順利完成，僅此向他（她）們表示最誠摯的謝意。

著者 賴鵬程 謹識於
國立台灣工業技術學院機械系
民國七十一年十一月



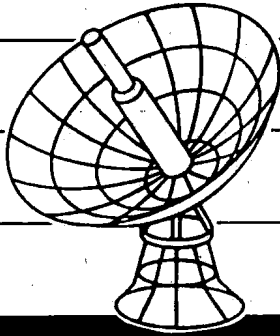
目 錄

第一章 地球的環繞太陽	1
1-1 太 陽	1
1-2 地 球	1
1-3 地球與太陽間的環繞關係	2
1-4 地球與太陽間角度的關係	4
1-5 太陽時間	10
1-6 太陽角度	12
第二章 大氣層外及地表面太陽輻射	19
2-1 大氣層外的水平日總收集能量	19
2-2 大氣層外水平面日總收集能量的推導	20
2-3 大氣層外面向南的傾斜面日總收集能量	22
2-4 太空能源站 (solar power station 簡稱SPS)	26
2-5 在地球表面上的太陽輻射	27
2-6 地球表面漫射量的計算	31
2-7 每小時在斜面上的直射量對水平面上直射量的比	33
2-8 在斜面上對水平面上小時漫射量的比值	35
2-9 由地面反射至斜面上的小時輻射量	36

2-10	地表面上傾斜面對水平面小時幅射量的比值	36
2-11	在面向南的傾斜面上日總幅射量	39
第三章	光學與熱傳遞基本理論	41
3-1	光的性質	41
3-2	基本熱傳原理	43
第四章	平板式太陽能收集器分析	49
4-1	平板式收集器基本結構及種類	49
4-2	面蓋的透過性分析	51
4-3	面蓋的透射率與吸收率乘積	55
4-4	面蓋的材料及性質	58
4-5	置防反射材料對面蓋的影響	61
4-6	絕緣	62
4-7	選擇性吸收面	62
4-8	收集器熱損失及總熱傳係數計算	68
4-9	兩管間吸收板面溫度分佈	75
4-10	吸收板可用能量、鱗片效率及收集器效率因素	77
4-11	管內流體溫度分佈	82
4-12	收集器熱移轉因數	83
4-13	管內流體平均溫度	87
4-14	吸收板平均溫度	88
4-15	平板收集器的熱容	89
4-16	平板式收集器其它類型的分析	92
4-17	收集器效率曲線	96
4-18	適當的收集傾斜角	97
4-19	適當的面蓋數目	98
4-20	儲存容器之熱分析	98
第五章	f-chart method	107
5-1	空氣或液體太陽能加熱系統應用於暖房及熱水供應	108
5-2	太陽能加熱系統只用於熱水加熱（不用於暖房）	116

第六章 太陽能集中式收集器	119
6-1 太陽影像及集中比	121
6-2 常見集中器的最大集中比推導	124
6-3 實際太陽影像與吸收板上能量分佈	130
6-4 集中式收集器的熱分析	132
6-5 SRTA (Spherical Stationary Reflector/Tracking Absorber)	139
6-6 複合拋物面集中器 (compound parabolic concentrator , 簡稱CPC) 之分析及計算	142
第七章 太陽能系統之經濟分析	157
7-1 基本經濟理論	158
7-2 壽命週期節省方法	165
7-3 回收時間及其它經濟觀念的探討	171
7-4 最適當的收集器面積	174
7-5 P_1, P_2 的方法	175
7-6 不確定性分析	180
第八章 太陽能系統控制	185
8-1 沒有儲熱裝置的太陽能系統	185
8-2 間接式太陽能加熱系統	186
8-3 具有控制設備的太陽能空氣加熱系統	189
第九章 太陽能之應用	193
9-1 太陽能蒸餾器及太陽鹽池	193
9-2 太陽能熱泵	197
9-3 太陽能抽水機	198
9-4 海洋熱能轉換動力廠	199
9-5 太陽能溫水池	201
9-6 太陽能乾燥器	202
9-7 太陽能烹調器	203
9-8 太陽能熱水器	204
9-9 太陽能暖房	211
9-10 太陽能熱動力系統	213

9-11 太陽能冷房系統.....	214
第十章 配管、泵及送風機的基本觀念及應用	231
10-1 配 管.....	231
10-2 泵的基本應用.....	283
10-3 送風機之基本應用.....	298
附錄 A 太陽能基本公式證明.....	307
附錄 B 波長、溫度及能量關係.....	315
附錄 C 太陽能系統設計時所用物質的傳導及物理性質.....	323
附錄 D 儲熱介質的熱傳物性.....	329
附錄 E 經濟分析的證明.....	331
附錄 F 現值因數.....	335
附錄 G FCHART MANUAL.....	339



地球的環繞太陽

(Earth's revolution about the Sun)



1.1 太陽(Sun)

太陽是個氣態的星球，直徑約為864,500英哩，重量約為 2.2×10^{27} tons（約地球重量的334,000倍），表面溫度約 $5,762^\circ\text{K}$ （ $10,000^\circ\text{R}$ ），平均密度約水密度的80至100倍，與地球的平均距離約 9.3×10^7 英哩，所放射的熱輻射為 5×10^{23} 馬力，內部中心溫度約 $36 \times 10^6^\circ\text{R}$ ；太陽的自轉並非像剛體一般，旋轉週期由靠近赤道平面的27個地球日到靠近極區的30個地球日而有所不同，至於太陽輻射的來源是由於重氫原子（deuterium H_2 ）融合成氦（helium）所喪失的質量轉換為能量，太陽光譜的波長與能量關係於圖1.1表示，由外往內，最外的虛線表黑體（black body）在 $5,762^\circ\text{K}$ 的輻射能性質與第二條線為太陽光在大氣層外的水平面上的輻射，並且當太陽在正上方所測得的能量，因為陽光受大氣層中 O_3 ， O_2 ， H_2O ， CO_2 在不同波長中的吸收，特別是在紅外光區（波長大於 $0.7 \mu\text{m}$ ）及紫外光區（波長小於 $0.4 \mu\text{m}$ ）的被臭氧（ O_3 ）所吸收，因此大部份陽光中能量集中在波長小於 $2.5 \mu\text{m}$ 的範圍，所以以後選擇陽光穿透材料時必須是在波長 0.3 到 $2.5 \mu\text{m}$ 有高穿透性；根據天文學家表示3億年來太陽的大小、質量，及亮度變化很小，相信3億年後變化也不會太大。

1.2 地球(Earth)

地球是個趨近球狀的行星，直徑約為7,900英哩（12,700公里），平均密度約為水的5.52倍，每24小時自轉一周，每 $365\frac{1}{4}$ 日繞太陽公轉一周。

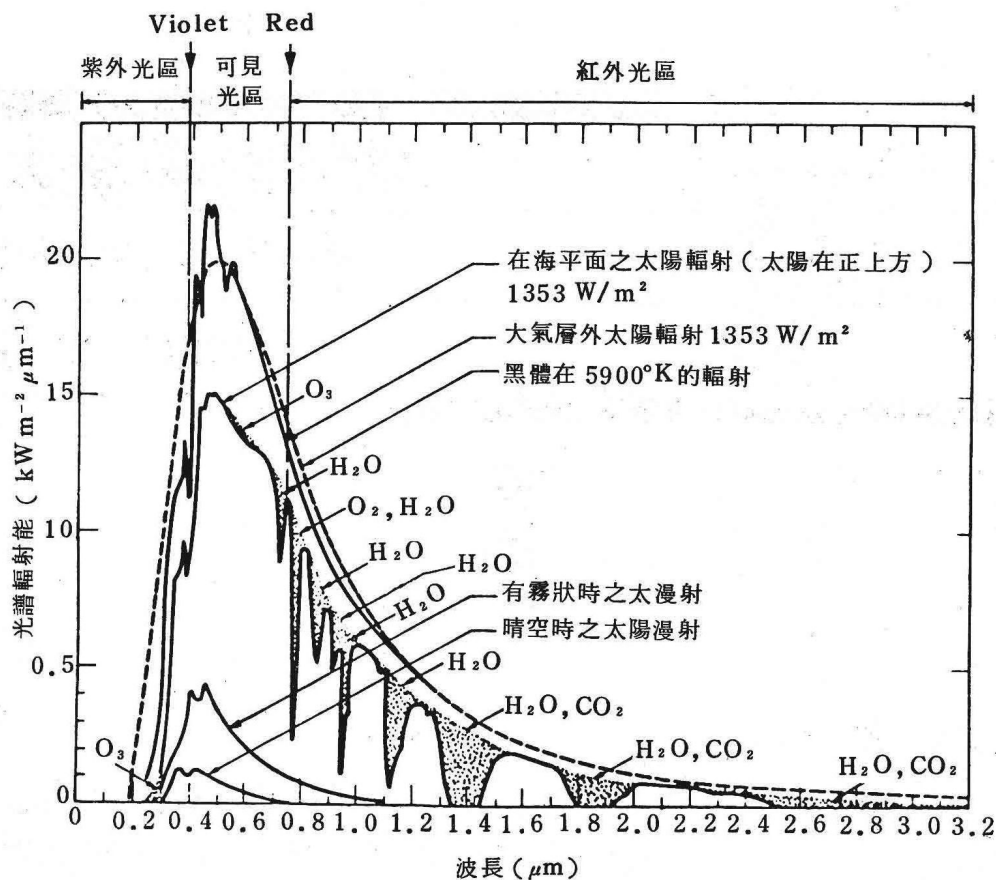


圖 1.1 在大氣層外及地表面之太陽光譜

1.3 地球與太陽間的環繞關係

地球在軌道平面上 (plane of orbit) 以一個趨近於圓形的軌跡繞著太陽轉，但太陽並非居於此平面的正中心，而是有點向右偏離，見圖 1.2。地球到太陽的平均距離

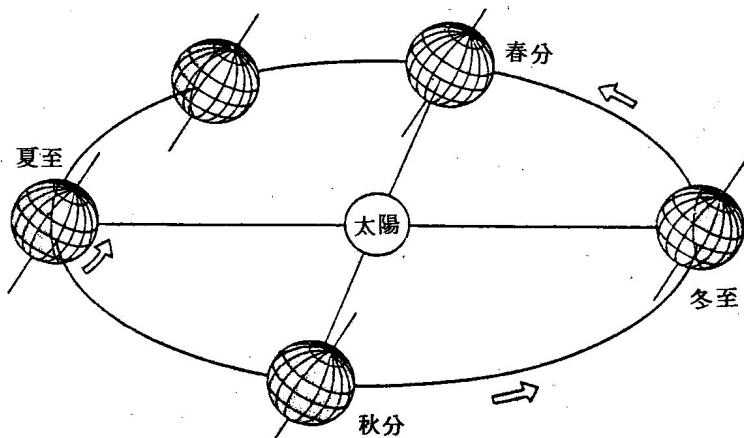


圖 1.2 地球的環繞太陽

爲 93,000,000 英哩 (149,360,000 km)，一月一日爲近日點 (perihelion) 距離爲 147×10^6 km，而七月一日爲遠日點 (aphelion) 距離爲 152×10^6 km，在大氣層外一月份比七月份輻射量多百分之七，地球本身的旋轉軸與垂直於軌道平面的方向成 $23^\circ 26' 54''$ (約 23.5°) 的傾斜，見圖 1.3。

- (1) 冬至 (winter solstice) —— 12 月 22 日 —— 北極遠離太陽 23.5° ，如圖 1.4。
- (2) 夏至 (summer solstice) —— 6 月 22 日 —— 南極遠離太陽 23.5° ，如圖 1.5。

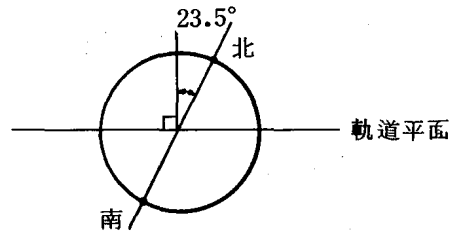


圖 1.3 地球旋轉軸與垂直軌道平面的夾角

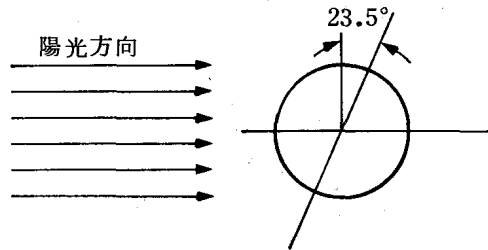


圖 1.4 冬至時地球之傾斜及陽光方向

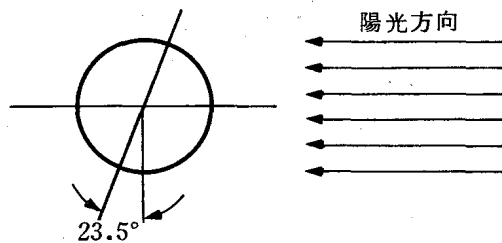


圖 1.5 夏至時地球之傾斜及陽光方向

- (3) 春分 (vernal equinox) —— 3 月 22 日 —— 南北極到太陽都有相同的距離，並且所有在地球上的點，在這一天白天與黑夜都是 12 小時，可由下面幾節中電腦程式求出的結果證明 (取 $n=80$)。
- (4) 秋分 (autumnal equinox) —— 9 月 22 日 —— 與春分相同。由圖 1.2 可知從春分開始地球上每一點都晝夜平分，這時南極最南的一點開始進入黑暗時期，此時北半球日出早而日落晚 (同經線南北半球相比而言)，因此白天長黑夜短，南半球恰相反，並且整日都黑夜由最南一點漸漸往北移，一直移到夏至時落於南極圈邊緣上。

，再漸漸往南移，直到秋分最南一點才重見光明。至時何時白天長黑暗短及不同緯度之日出日落時間，也將於下面幾節以電腦程式證明。我們進一步探討將地球表面分成五個區域，如圖1.6。其中

- ① 區域1——此區又稱炎熱區 (torrid zones) 包括那些每年太陽至少一次在正上方的區域，太陽到北回歸線時往南走，而南回歸線則反之。
- ② 區域2及3——此區又稱溫帶區 (temperate zones) 包括那些整年中的每一天一定有白天也有黑夜的地區，但太陽不會從正上方經過。
- ③ 區域4及5——又稱嚴寒區 (frigid zones) 包括那些太陽每天至少有一整天不出現的區域。

1.4 地球與太陽間角度的關係

如圖1.7所示； O 點表地球中心； P 點表地球表面上一點； L 點表緯度 (latitude) 為赤道平面向北或向南的角度距離，亦可說是 OP 及 OP 在赤道平面上投影的夾角； H_s 表小時角度 (hour angle) 為 OP 在赤道平面上的投影與地球中心及太陽中心連線

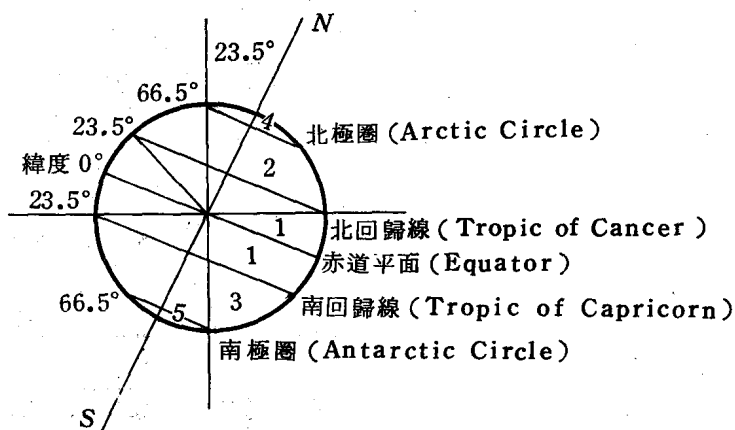


圖 1.6 地球表面區域劃分

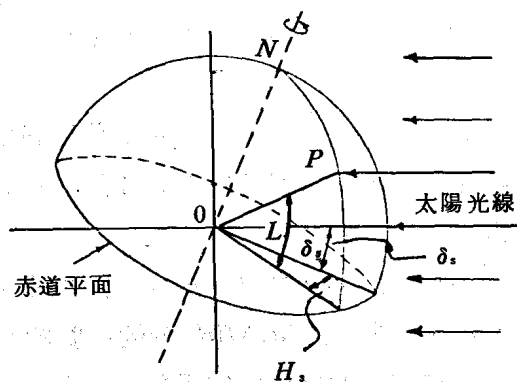


圖 1.7 緯度、小時角度及赤緯

在赤道平面上投影的夾角，以定義而言太陽中午（solar noon）時 $H_s = 0$ ，並且 H_s 只用以表示對應於太陽中午的時間，每小時相當於15度的 H_s （ $360 \text{ 度} / 24 = 15 \text{ 度}$ ）。赤緯（solar declination）為太陽光的入射線向北或向南對應於赤道平面的夾角，其近似值可由Copper公式求出，如式（1.1）；同時亦可由

$$\delta_s = 23.45 \sin \left[\frac{360 (284 + n)}{365} \right]^\circ \quad (1.1)$$

圖1.8或表1.1查出，另外在美國工程界常用的公式與式（1.1）的比較列於下頁中供做參考。

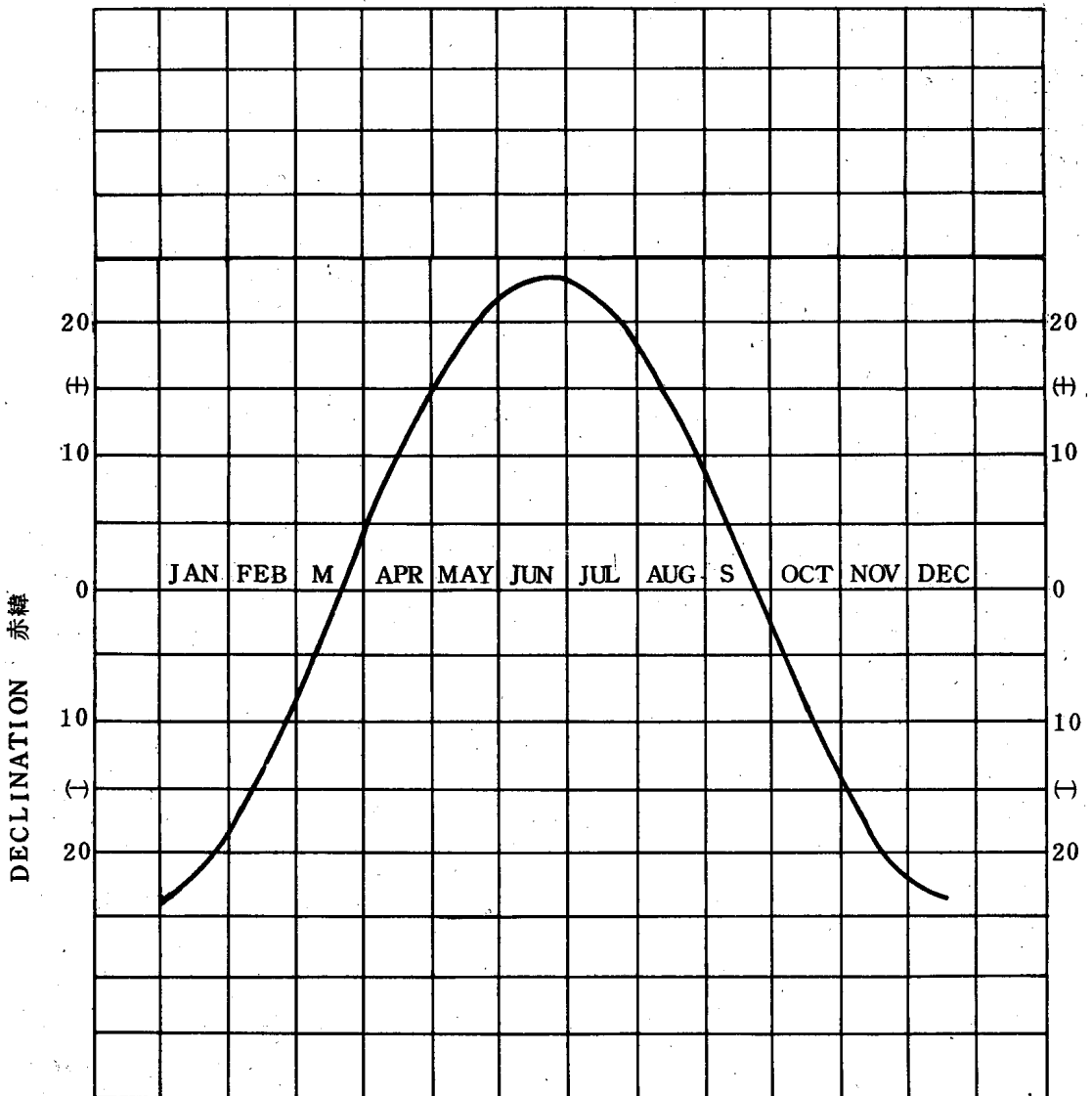


圖 1.8 月份與赤緯間關係

第一行為每年的第幾天，第二行為美國工程界常用數據，第三行為式（1.1）結果

```

0001 PORT= 7
0010 A(1)=-22.93:A(2)=-0.229:A(3)=-0.24
3
0020 B(1)=3.851:B(2)=0.002:B(3)=-0.055
0030 FOR N=1 TO 365
0040 D1=0.302
0042 FOR I=1 TO 3
0044 W=N*6.2831853/365
0050 D1=D1+A(I)*COS(W*I)+B(I)*SIN(W*I)
0060 NEXT I
0070 D2=23.45*SIN(6.2831853*(284+N)/365
)
0080 PRINT N;D1;D2
0090 NEXT N
0095 PORT= 1
0100 END

```

```

1 -23.0326234 -23.0116374
2 -22.9575492 -22.9305426
3 -22.8747921 -22.8426567
4 -22.7843763 -22.7479984
5 -22.6863284 -22.6466006
6 -22.5805762 -22.5384938
7 -22.4674576 -22.423706
8 -22.346711 -22.3022749
9 -22.2184766 -22.1742355
10 -22.0929013 -22.0396255
11 -21.9397376 -21.8984823
12 -21.78934 -21.7508528
13 -21.631664 -21.5967769
14 -21.4667769 -21.4363016
15 -21.2947385 -21.2694736
16 -21.1156236 -21.0963446
17 -20.929503 -20.9169638
18 -20.7364543 -20.7313828
19 -20.5365579 -20.5396603
20 -20.329896 -20.3418525
21 -20.1165603 -20.1380158
22 -19.8966354 -19.9282109
23 -19.6702202 -19.7125014
24 -19.4374067 -19.4909505
25 -19.1982966 -19.2636262
26 -18.952995 -19.0305918
27 -18.701603 -18.7919177
28 -18.4442296 -18.5476766
29 -18.1809874 -18.2979388
30 -17.9119864 -18.042777
31 -17.6373421 -17.782271
32 -17.3571728 -17.5164957
33 -17.071597 -17.2455286
34 -16.7807386 -16.9694541
35 -16.4847159 -16.6883472
36 -16.1836572 -16.4022971
37 -15.8776883 -16.1113881
38 -15.5669342 -15.8157024
39 -15.2515278 -15.5153313
40 -14.9315972 -15.2103641
41 -14.6072743 -14.9008874
42 -14.2786895 -14.5869974
43 -13.9459792 -14.2687833
44 -13.609272 -13.9463411
45 -13.2687081 -13.619767
46 -12.9244182 -13.2891572
47 -12.5765379 -12.9546077
48 -12.2252024 -12.6162219
49 -11.8705471 -12.2740958
50 -11.5127075 -11.9283226

```

51	11. 1518176	-11. 5790378	101	8. 07585969	7. 914912
52	-10. 7880143	-11. 2263076	102	8. 43775816	8. 29370454
53	-10. 4214294	-10. 8702545	103	8. 79724975	8. 67003952
54	-10. 0521983	-10. 510977	104	9. 15425979	9. 04380673
55	-9. 68045564	-10. 1485878	105	9. 50871014	9. 4148936
56	-9. 30633139	-9. 78318992	106	9. 86053074	9. 78318992
57	-8. 92995884	-9. 4148936	107	10. 2096433	10. 1485878
58	-8. 55147071	-9. 04380673	108	10. 5559767	10. 510977
59	-8. 17099625	-8. 67004187	109	10. 8994551	10. 8702545
60	-7. 78866457	-8. 29370454	110	11. 2400061	11. 2263076
61	-7. 40460102	-7. 914912	111	11. 5775548	11. 5790354
62	-7. 01893012	-7. 53377446	112	11. 9120256	11. 9283326
63	-6. 63178076	-7. 15040214	113	12. 2433493	12. 2740958
64	-6. 24328267	-6. 76491228	114	12. 5714483	12. 6162195
65	-5. 85355783	-6. 37741979	115	12. 896248	12. 9546077
66	-5. 46272517	-5. 98803488	116	13. 2176781	13. 2891572
67	-5. 07090664	-5. 59687716	117	13. 535661	13. 619767
68	-4. 6782253	-5. 20405917	118	13. 8501233	13. 9463411
69	-4. 28479224	-4. 80970052	119	14. 1609926	14. 2687833
70	-3. 89073046	-4. 41391611	120	14. 4681896	14. 5869951
71	-3. 49614817	-4. 01682319	121	14. 7716398	14. 9008874
72	-3. 10116225	-3. 61854136	122	15. 0712715	15. 2103641
73	-2. 70588351	-3. 21918786	123	15. 3670049	15. 5153313
74	-2. 31042339	-2. 81887994	124	15. 6587662	15. 8157024
75	-1. 91488633	-2. 41773486	125	15. 9464779	16. 1113858
76	-1. 51938221	-2. 01587526	126	16. 2300646	16. 4022971
77	-1. 12401531	-1. 61341721	127	16. 5094509	16. 6883472
78	-0. 728890774	-1. 21048196	128	16. 7845549	16. 9694518
79	-0. 334110066	-0. 807187223	129	17. 0553048	17. 2455286
80	0. 060229275	-0. 403653995	130	17. 3216184	17. 5164957
81	0. 454024862	-0. 69E-07	131	17. 5834211	17. 782271
82	0. 847180066	0. 403652354	132	17. 8406348	18. 042777
83	1. 23959977	0. 807186285	133	18. 0931793	18. 2979365
84	1. 63118773	1. 21048102	134	18. 3409811	18. 5476743
85	2. 02185237	1. 61341628	135	18. 583958	18. 7919177
86	2. 41150282	2. 01587432	136	18. 8220326	19. 0305895
87	2. 80004659	2. 41773486	137	19. 0551291	19. 2636239
88	3. 18739578	2. 8188776	138	19. 2831687	19. 4909505
89	3. 57346244	3. 21918786	139	19. 5060722	19. 7125014
90	3. 95815989	3. 61854136	140	19. 7237626	19. 9282109
91	4. 3414027	4. 01682319	141	19. 9361635	20. 1380158
92	4. 72311217	4. 41391611	142	20. 1432001	20. 3418502
93	5. 10320166	4. 80970052	143	20. 3447922	20. 5396603
94	5. 48158695	5. 20405917	144	20. 5408637	20. 7313828
95	5. 85818706	5. 59687481	145	20. 7313443	20. 9169614
96	6. 2329217	5. 98803488	146	20. 9161539	21. 0983446
97	6. 60571143	6. 37741744	147	21. 0952205	21. 2694736
98	6. 97647864	6. 76491228	148	21. 2684741	21. 4363016
99	7. 34514327	7. 15040214	149	21. 4358358	21. 5967769
100	7. 71162949	7. 53377212	150	21. 5972413	21. 7508528

151	21.	7526152	21.	8994823	201	20.	8750002	20.	6362884
152	21.	9018918	22.	0396255	202	20.	6814578	20.	441515
153	22.	0450016	22.	1742355	203	20.	4816139	20.	2406845
154	22.	1818787	22.	3022749	204	20.	2755447	20.	0338579
155	22.	312457	22.	423706	205	20.	0633301	19.	8210913
156	22.	4366762	22.	5384938	206	19.	845052	19.	6024553
157	22.	5544705	22.	6466095	207	19.	628799	19.	3780093
158	22.	6657844	22.	7479994	208	19.	3906513	19.	1478207
159	22.	7705538	22.	8426567	209	19.	1547063	18.	9119583
160	22.	8687278	22.	9385426	210	18.	9130499	18.	6701913
161	22.	960249	23.	0116374	211	18.	6657814	18.	4234925
162	23.	0450653	23.	0859106	212	18.	4129938	18.	1710344
163	23.	1231264	23.	1533434	213	18.	1547855	17.	9131923
164	23.	1943835	23.	2139171	214	17.	8912572	17.	6500411
165	23.	2587955	23.	2676105	215	17.	622512	17.	3816605
166	23.	316313	23.	3144097	216	17.	3486506	17.	1081304
167	23.	3669009	23.	3543005	217	17.	0697838	16.	8295303
168	23.	4105166	23.	3872712	218	16.	7860133	16.	5459424
169	23.	4471271	23.	4133101	219	16.	4974468	16.	2574535
170	23.	4766988	23.	4324125	220	16.	2041197	15.	9641456
171	23.	4991999	23.	4445713	221	15.	9063714	15.	6661078
172	23.	5146097	23.	4497819	222	15.	6040857	15.	3634269
173	23.	5228971	23.	4480466	223	15.	2974492	15.	0561944
174	23.	5240443	23.	4393607	224	14.	9885759	14.	7445017
175	23.	5190318	23.	4237289	225	14.	6715775	14.	4284402
176	23.	5049448	23.	4011583	226	14.	3525741	14.	1081015
177	23.	4844728	23.	3716512	227	14.	0296777	13.	7835817
178	23.	456907	23.	3352192	228	13.	7030042	13.	4549791
179	23.	42214	23.	2918743	229	13.	3726722	13.	1223901
180	23.	380171	23.	2416256	230	13.	0387931	12.	7859131
181	23.	3310007	23.	1844897	231	12.	7014882	12.	4456466
182	23.	2746312	23.	1284852	232	12.	3608727	12.	1016937
183	23.	2110947	23.	0496297	233	12.	0170507	11.	754153
184	23.	1407236	22.	9719412	234	11.	670172	11.	4031323
185	23.	0631885	22.	8874485	235	11.	3203219	11.	0497301
186	22.	9785114	22.	7961717	236	10.	9676269	10.	6910566
187	22.	8857157	22.	6981414	237	10.	6122	10.	3302127
188	22.	7879262	22.	5933855	238	10.	2541606	9.	96631097
189	22.	6818755	22.	4819324	239	9.	8936204	9.	59945448
190	22.	5688958	22.	3638194	240	9.	53069176	9.	22975595
191	22.	448923	22.	2390795	241	9.	16549433	8.	8573206
192	22.	3219957	22.	1077501	242	8.	79813609	8.	48226365
193	22.	1881621	21.	9698688	243	8.	42873082	8.	10469285
194	22.	0474635	21.	8254778	244	8.	05738824	7.	72472878
195	21.	8999517	21.	6746192	245	7.	68422304	7.	34246232
196	21.	74568	21.	5173377	246	7.	30934021	6.	95802537
197	21.	5847043	21.	3536802	247	6.	93285138	6.	57152951
198	21.	417085	21.	1836935	248	6.	55485029	6.	18283729
199	21.	2428819	21.	0874315	249	6.	17547857	5.	79281599
200	21.	0621658	20.	824946	250	5.	79481208	5.	40082579