

# 泰山日观峰日射观测结果的分析\*

程 純 樞

(中央气象科学研究所)

日射观测的资料在基本建设、农业、生物科学和医学卫生工作方面都有应用,现在已经开始接触到对这类观测资料的需要。但是日射观测工作,我国以往做得很少,而且有些纪录也没有加以整理。1937年山东泰安泰山日观峰气象台曾进行过约一年的日射观测工作。现在将这些观测的结果加以整理,并且做了一些分析。

日观峰的地理位置是北纬 $36^{\circ}16'$ ,东经 $117^{\circ}12'$ 。高度1545米,气象台在孤立的高峰(日观峰)上。

## 一. 仪器与观测

用来观测水平面上所受到的直接日射量和天空散射日射量两者总和的是日射总量自记仪器(solarigraph),简称日射总量计。仪器是Richard厂出品,编号103。这总量计包括两部分:借日射产生电流的热电堆部分(感应部分)和安置在室内的自记电流计。热电偶专设计为观测日射之用,由锰与康铜薄片所组成,电阻很低(约8欧姆),许多热电偶组成长方形的平面热电堆,其上涂一薄层的特殊的漆,使各各热电偶密接。这种密接而平整的结构方法是为了避免在日射斜投时可能产生的不均匀性。热电堆上有一半球形的玻璃罩,安装在一金属座上;座上安有调整水平位置的螺丝和水准器,热电偶部分可以固定安装在室外。自记电流计部分(是一个微伏特表)的指针借机械设计在自记钟的自记纸上每四分钟印出一点记录。由于电流计所用的线圈电阻小,所以指针移动角度较大,灵敏度大,则一般曇天云厚有变化时也能指示出日射变化。

投射在一个与射线垂直的平面上的直接日射,以日射强度自记仪器(pyreheliograph)来进行观测。仪器是Richard厂出品,编号194297。这日射计也包括热电堆部分(感应部分)和自记电流部分。感应部分热电堆安装在一个能够使它随着日位转动的装置上,使时时与射线相垂直。热电堆感应部分上还装有四个漆成黑色的铜圈,以吸收天空散射日射。自记部分则完全与日射总量计的自记部分相同。

**日射强度观测** 作检查用的二级标准仪器是银盘日射表(编号S. I. 41; 温度表

\* 1956年5月15日收到。

编号 59802; 换算常数 0.3670)。

在晴好無云塊遮蔽日光的日期, 近中午时刻用銀盤日射表作一次观测, 得出兩個日射强度紀錄, 观测程序見文献〔1〕。同时并在日射强度計上讀出兩個紀錄, 与銀盤日射表紀錄相比較, 以求出二者的誤差。在晴好無云的早晨, 將日射强度計的感应部分安置在室外观测地点, 按本站緯度和本日太陽赤緯調整其旋轉机件, 使自动对正太陽旋轉; 并將感应部分与自記电流表接通电路。从日射强度計的自記紙上在相当的眞太陽时時間, 讀出大气厚度等于 5, 4, 3, 2, 1 的五个紀錄; 正午一次紀錄; 又下午五个厚度的紀錄, 將这些紀錄都按本日或近日的銀盤日射表观测所給的誤差加以修正, 并換算成热量單位。

本站高度 1545 米, 年平均气压約为 630 毫米, 故各大气厚度与日高角或天頂距的关系与海平面上的情形不同, 茲抄錄如下:

天頂距 $Z$	33.5°	65.5°	74.0°	78.0°	80.5°
日高角 $h$	56.5°	24.5°	16.0°	12.0°	9.5°
大气厚度 $m_b$	1	2	3	4	5

厚度  $m_b=1$  只有在 3 月 29 日至 9 月 15 日之間可能。每日以以上五种大气厚度出現的时间, 根据本站專用圖解曲綫查得。

遇到只有一段时间無云的日子, 仍作出部分紀錄。

**紫外綫强度观测** 所用仪器是光电管紫外綫测定仪, 瑞士打弗斯 (Davos) 瑞士物理气象台所制, 包括烏尔夫 (Wulff) 式單絲电位表 (编号 6254) 和感应部分 (光电管, 编号 6214)。这些仪器的原理和構造參見文献〔2〕。

在观测时先將仪器調整水平, 电位表包以白毛絨布以防止日晒增温使零点有变动。將电位表充电后, 正对日光的感应部分去盖, 从电位表的目鏡內观测电位的降落, 用秒表紀錄出电位降落某一数目所需的时间。每連續讀数兩次后加用 Minos 玻璃濾光片再讀数四次, 然后去掉濾片再讀兩次。为使每次电流降落的时间不过長, 以免仪器温度变化, 另备有一組隔光圈, 选用適當的光圈以控制時間。

直射紫外綫的相对强度从电位降落时间和光圈因数計算而得。相对强度乘以校驗因数即得打弗斯單位的紫外綫絕度 ( $I_D$ )。

电位計的校驗用精細的电压表和陽極電池進行。

## 二. 观测結果

### 1. 日射总量

日射总量的每日观测 1937 年 1—5 月記錄完全; 6 月份因仪器故障缺測 2 日又 11

时；7、8、9三月份因玻璃罩內有露珠凝結，全月缺測；8月份缺測2日又14小时；12月份只測24日，因战争停止觀測。

各月全月日射总量实测值見附表1。如將缺測各日以平均一日总量作为估計值补入，各月总量如下(并附列南京1931—1936年平均各月总量以作对照)：

	泰 山	南 京		泰 山	南 京
1月	7504	7068	6月	14800	13830
2月	9246	2746	8月	6554	13640
3月	11018	10943	11月	7291	7830
4月	12510	10980	12月	7097	5456
5月	18027	14446			

(單位：克卡/平方厘米)

泰山这九个月的觀測还不够代表多年情形，因为云量各年可以有相当大的差异。泰山的日照分率是60%，南京是47%；但泰山緯度比南京高約4.5°，泰山的日射总量应比南京大，从上表数字也可以看出实际是如此。但8月份則不然，因为該月泰山陰雨日数較多，所以日射量就小得多。

以泰山1937年各月的日平均日射总量与一些其他地点的觀測結果作一比較。

地 名	緯 度	高 度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	8月	11月	12月
泰 山	36.3	1545米	242	330	355	417	582	466	204	243	261
打弗斯	46.8	1600米	186	286	358	381	470	454	524	232	176
華盛頓	38.9	—	173	243	337	418	484	513	438	205	155
南 京	32.1	70米	228	267	353	366	466	460	440	261	176

(單位：克卡/平方厘米)

日射总量决定于緯度(日高角)、拔海高度、实际出現的云量和日照时数，因此各地总量很难直接比較。上表將打弗斯气象台的結果列入，因为这些点与泰山高度相近，但緯度和气候仍是差别很大的。

日射总量与日照的关系 假設一日日射总量( $Q_s$ )与日照时数( $S$ ，以占可能日照的十分之几表示)有如下的直綫关系：

$$Q_s = m + nS$$

如全日日照不断， $S=1$ ，則得全晴日日射总量

$$Q_0 = m + n;$$

如是全陰天， $S=0$ ，則其日射总量

$$Q = m.$$

以  $\bar{Q}/Q = a$ ，則

$$Q_s = Q_0 \{ a + (1-a)S \}.$$

Ångstrom, Kimball 和 Haurwitz 諸氏曾以类此的方法求出日照与日射总量的經驗关系<sup>[3]</sup>。

由于全晴日很少,改以日照百分率达 90% 以上的各日为  $Q_0$ , 將在泰山所测的每日日射总量紀錄按上述方法整理, 結果如下

	$Q_0$	$\bar{Q}$	$\bar{Q}/Q_0$
1月	319*(6)	103(5)	0.32
2月	414(9)	156(2)	0.38
3月	506(2)	154(4)	0.30
4月	589(5)	147(5)	0.25
5月	689(10)	165(1)	0.24
11月	293(11)	103(3)	0.35
12月	292(16)	61(1)	0.21
平均			0.29

括号内的数字表示  $Q_0$  或  $\bar{Q}$  自多少次观测平均而得

这一比数,在瑞典斯德哥尔摩是 0.23; 在美国华盛顿是 0.22, 在剑桥是 0.27。所以泰山日照与日射量的一般关系与以上各地是相仿的。应用如上的經驗公式可以大致地估計气候比較相似的地区的日射总量。当然这方法本身, 以及求系数时所用紀錄的数量都限制了这种估計的精确度; 但按照苏联方面工作的經驗, 認為类似这样的方法对于解决許多实用問題來說, 精确度是完全足够的<sup>[4]</sup>。

附表 1 和 2 也列出了各小时的平均日射总量和極大日射总量。从平均的日变化看, 下午的日射总量比上午弱, 許多月份都如此, 而以夏季最明顯。这主要是决定于云量的日变化。

## 2. 日射强度

在太陽位置四周無云的时间內, 所测得的垂直于每平方厘米面積上每分鐘的日射(克卡数)称为日射强度。附表 3 是在真太陽时中午(1130—1230 时之間)用銀盤的日射計所测得的结果。平均值和極大值最强的都出现在冬半年。与瑞士打弗斯台站比較, 泰山值多数月份(尤其是冬半年)都比較高, 一方面反映了兩地气候(盛行气团的性質)的差别, 但也因为打弗斯緯度較高, 中午日高角較小, 日射所穿的大气厚度也較厚。

为了便于比較, 在每一宜于观测日射强度的日子里, 都从自記日射計的紀錄上按五个固定的太陽高度( $h$ )或天頂距( $z$ )來抄錄整理日射强度紀錄。这五个日高角相当于泰山日观峰 1 至 5 五个  $m_b$  值。

$m_b$  值即绝对厚度,  $m_b = \frac{b}{760} m_{760}$ 。即 A. Bompard 計算的厚度  $m_{760}$ , 經以平均气压  $K(630$  毫米)比例修正的气体厚度。这  $m$  值即是当时光綫所穿过的大气層質量比

太陽在天頂時( $\varepsilon=0$ )所穿過的大氣質量的倍數。

每日日射穿過相當於各  $m_b$  值氣層的時間是各日不同的，具體的時間從事先預備好的圖解中求得。這圖解根據本站緯度  $\varphi$  逐日的赤緯  $\delta$ ，時角  $\omega$ ，以球面三角關係

$$\sin z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \omega$$

而計算繪制的。

附表 4 是 1937 年泰山各月日射強度。從統計中明白地表示出冬半年晴好天氣的日射比夏季的強。這平均數和極值因為觀測次數不很多，而且夏季尤少，所以代表性是有限度的。

日射強度視  $m_b$  而異，不能明白反映大氣中引起透明度變化的基本因子（水氣及雜質）產生的影響如何。為克服這種困難，通常應用渾濁因子的數值來表示。

林克(Linke)的渾濁因子( $T$ )，表示出月射通過當時實際有水汽和雜質的大氣時所受到的減弱和損耗，是純干空氣所損耗的日射量多少倍。其基本理論見 Тверской 氣象學教程中文譯本第三冊第 249 頁，或其他書籍<sup>[5]</sup>。

計算  $T$  應用公式如下：

$$T = P_G (\log I_0 - \log I),$$

式中  $I$  指在絕對厚度  $m_b$  時所測得的日射強度， $I_0$  為本日適用的日射常數， $P_G$  計算用常數，按 1930 年 Feußner 和 Dubois 所定的常數<sup>[5]</sup>。

附表 5 列出 1937 年泰山各月渾濁度的平均值、最小和最大值。

大氣的渾濁度決定於氣層中水汽與雜質的含量和分布，因此亦按氣團的類別和性質而異，並非單純隨着季節而變化。因此如按照所出現的氣團類別將各日渾濁度加以歸類，頗合乎氣象學的旨趣，甚至於轉而有助於氣團分析問題的探討。

但 1937 年無高空氣象探測工作，因此不可能借高空觀測紀錄分析氣團類別。雖然如此，但由於日射強度都是在晴好天氣下進行的，絕大部分都屬於反氣旋天氣，所以應用地面天氣圖的材料和近年無線電探空在日常工作應用中所獲得的氣團知識，對幾種氣團的渾濁因子也可以試加討論。

茲將各日  $m_b=2$  之時的渾濁因子，按地面天氣形勢歸納為以下四類：

1. 有強大高氣壓從貝加爾湖方面南伸，很寒冷的西北氣流中的情形——這也就是寒潮初期天氣，高氣壓尚未在黃河以南分裂。

2. 大陸高氣壓中心在蒙古，其長楔延至長江方面，泰山處在這楔的東部或東南部，或是高壓中心已到華北，泰山處在它的東部或東南部。

3. 在高氣壓的北方或東北方，都是在較偏西的氣流內。

4. 泰山在高气压的西部, 在南風或东南風气流內。

圖 1 將以上四类形势中出現的  $T$  值按每隔 0.25 的間隔分級, 归类而点出各級的頻

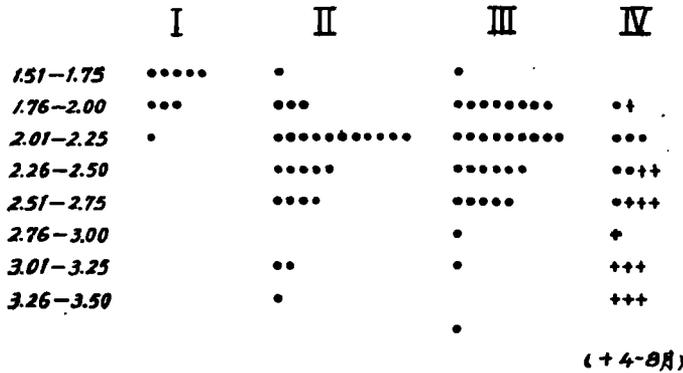


圖 1.

数, 在第四类里并且用符号(+ ) 分別出 4 至 8 月間的出現的  $T$  值。从这組頻数分級圖可以看出:

第一类, 主要应是新鮮  $P_C$  气团,  $T$  多在 2.00 以下, 大部大 1.75 以下(最小是 1.52)。

第二类, 應該屬於各色各样的  $NP_C$  气团, 最頻的  $T$  值在 2.01—2.25 間, 其次是 2.26—2.50 一級。

第三类, 應該屬於变性頗深的  $NP_C$  气团, 其中少数的夏半年紀錄很可能是  $NP_C \rightarrow T_m$  气团, 所以变幅就大得多。

以上兩类都包括了少数的 1.75 以下或 3.00 以上的  $T$  值。所以是有些  $P_C$  空气在当时地面圖上不好分辨。另一方面  $NP_C$  气团如帶有塵霾則  $T$  值可以很大。

第四类  $T$  值分布很平寬。在南風气流形势下气团种类可以很不相同。在冬半年大多是移动性高压后部的气流, 屬性应多是  $NP_C$  气团; 在夏半年多是  $T_m$  气团。將 4—8 月的情形用 + 号表示后, 看出夏季南風气流的  $T$  值偏在高值方面。

以上这种分析是很粗略的, 但也可以表示出一些大致的情形。北美气团的  $T$  值, 全年平均如下<sup>[3]</sup>:

$P_C$	$NP_C$	$T_G + T_A$
2.42 ± .38	2.81 ± .30	3.94 ± .60

泰山紀錄所示  $T$  值因为是在 1500 米以上的渾濁度, 所以不能作直接比較。

为了進一步了解, 可以再举一些例子說明渾濁度情形:

例一。12月 1 日 1045 毫巴的高压出现在貝加尔湖区, 前鋒 2 日到華北, 泰山 14 时温度比日降 9.9°。2 日至 6 日華北盛行西北風, 泰山的气象要素变化如圖 2 所示, 气压

至3日起急升,天气轉好。上午  $m_b=2$  时的渾濁度:

	4日	5日	6日	7日	8日
$T$	1.72	1.53	1.72	1.92	1.88

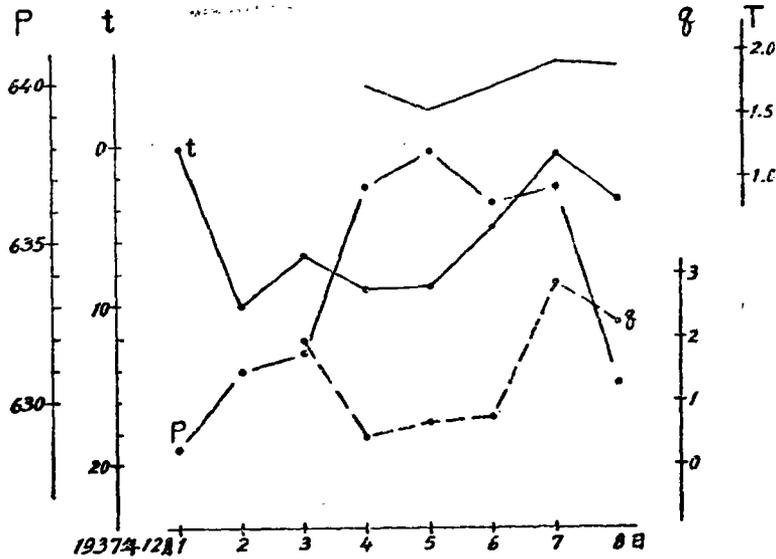


圖 2.

5日  $T$  值是全年  $m_b=2$  时的最低值。4—6日的  $T$  值可作新鮮  $P_C$  屬性的代表。7日8日高压中心分裂,在長江下游已有一高压中心形成,温度回升,風向轉西或西南,  $T$  值可代表初期变性的  $NP_C$  气团屬性。

例二。4月5,6日長江流域是高压区,華北东北低气压發展,黄河下游西南風强。5,6日日平均相对湿度只 25%, 12%; 温度亦高。下午  $m_b=2$  之时,  $T$  值是 3.26(5日) 3.11(6日);  $m_b=5$  时,  $T$  值是 4.86(5日) 4.01(6日)。这是在陸上变性  $NP_C$  的情形(可能有浮塵,但無記錄)。

例三。7月太平洋高压在日本附近时,黄海、山东盛行东南季風。7月8日和19日  $m_b=1$  时,  $T$  值分别是 2.72 和 3.10。

7月21日日本九州有台風,山东仍在热带气团控制下,但天气晴好、風力弱,全日有日射观测。渾濁度受到低層对流的影响,日变化是很顯著的:

	←上午					下午→				
$m_b$	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
	2.29	2.26	2.41	2.46	2.96	3.38	2.60	2.45	—	—

例四。在  $P_C$  和  $NP_C$  气团內  $T$  值也有相当明顯的日变化,例如以下三日情形。8月

日是夏季气旋后部一次冷空气的情形。5, 6 日情形已見例一。這兩次性質穩定的气团內上下午气柱低層的伸縮仍造成一定的渾濁体的上下輸送。

$m_b$	← 上午					下午 →			
	5	4	3	2	1	2	3	4	5
8 月 28 日	1.92	1.94	1.98	2.00	2.51	—	—	—	—
12 月 5 日	1.36	1.43	1.53	1.51	—	1.53	1.57	1.51	1.50
12 月 6 日	1.64	1.66	1.69	1.72	—	1.53	1.61	1.56	1.62

3. 日光紫外綫的觀測結果

1937 年泰山日觀峰日光紫外綫的觀測結果列如表 6。可以明白看出夏季強度比冬季大，隨太陽高度而增強。附表 7 按觀測時間的太陽，高度分級加以統計，並且列入七處歐洲地點觀測結果，以作比較。

與拔海高度近似的打弗斯台觀測結果相比，在日高角  $30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$  和  $45^\circ$  泰山紫外綫強度分別都高出 27%、21%、16% 和 11%。

從逐日觀測結果和各以日高分級統計中的極端值看，紫外綫強度隨着天氣和渾濁度而有相當大的變化。紫外綫除了被空氣分子和渾濁物質的吸收和散射外，還被高層臭氧所吸收，因而與大氣渾濁度  $T$  不形成明顯的平形關係。經按大氣渾濁度和氣团性質變化的情形查考，發現在新  $P_C$  氣团控制的時期內，紫外綫強度有增強，亦有增強後有減弱，然後又有增強的情形，但值得注意的是，有不少次數的高值的紫外綫強度都出現在變性較深的  $NP_C$  氣团內（以上指冬季情形）。春秋季因為紀錄次數稍少，而逐日日高角變動很快，很難討論。

紫外綫強度的觀測除了大氣物理學上的興趣以外，對醫學上也是很重要的<sup>[2]</sup>。

附表 1. 泰山日觀峰水平面上日射總量(逐時平均總量; 全日平均總量; 全月總量)  
單位克卡/平方厘米

月	4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		平均日 總量	全月 總量
	時	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	20					
1			—	3	16	23	35	40	39	35	26	15	4	—																		242	7504	
2			—	9	22	34	45	51	51	45	36	25	11	1																		330	9246	
3		—	3	14	23	41	43	43	46	42	33	26	16	4	—																	355	11018	
4		1	10	24	38	43	54	54	52	46	38	29	17	7	1																	417	12510	
5	—	4	17	33	43	59	67	70	71	66	54	44	30	16	4	—																582	18027	

\* 注: 6 月缺記錄 2 天 11 小時; 7 月缺記錄 2 天 14 小時; 12 月只觀測 1—24 日。

6	—	6	18	31	42	49	52	55	56	48	38	31	23	14	5	—	466	13403*
8		1	6	13	19	25	27	29	26	22	16	13	9	4	—		205	5939*
11			—	4	15	26	35	40	40	35	27	16	5	—			243	7291
12				3	15	28	37	43	43	38	31	19	5				261	6270*

附表2. 泰山日觀峰水平面上日射总量(逐时極大值;逐月極大值)(單位同上表)

月	时	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	总日射量
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1				—	7	29	44	55	60	60	53	40	23	1				366
2				2	20	39	53	64	71	71	69	55	39	21	5			496
3			—	8	28	46	63	70	75	77	73	64	48	28	9	—		551
4			3	20	43	56	71	81	86	84	78	67	54	35	16	2		672
5		—	9	28	44	62	74	82	87	95	86	74	64	46	25	8	—	740
6		1	10	27	45	60	72	86	88	88	84	72	61	46	28	14	1	721
8			4	23	39	54	62	70	74	70	71	46	39	25	15	3		461
11				1	10	34	39	51	57	57	51	40	32	10	1			345
12					5	21	37	47	54	54	48	39	24	8				327

附表3. 泰山日觀峰真太陽时正午直射日射强度(克卡/厘米<sup>2</sup>/分鐘)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平 均	1.53	1.54	1.57	1.46	1.48	1.49	1.41	1.50	1.46	1.51	1.57	1.49	1.50
觀 測 次 数	8	10	2	4	11	3	2	1	6	11	8	13	
最 大	1.60	1.61	1.57	1.53	1.54	1.56	1.41	—	1.50	1.56	1.60	1.60	
最 小	1.47	1.46	1.56	1.37	1.45	1.43	1.41	—	1.42	1.38	1.52	1.39	
[打 弗 斯]	1.38	1.48	1.50	1.50	1.47	1.46	1.44	1.46	1.46	1.45	1.38	1.33	1.44

附表4. 各月日射强度(單位:克卡/平方厘米/分鐘)

m <sub>b</sub> →	上 午					下 午				
	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
1月份平均	0.92	1.03	1.17	1.36			1.42	1.28	1.17	1.08
最高	1.07	1.15	1.30	1.46			1.47	1.36	1.26	1.17
最低	0.79	0.88	1.03	1.24			1.35	1.19	1.06	0.97
觀測次数	11	11	11	11			5	5	5	5

2月	0.82	0.97	1.06	1.25			1.36	1.23	1.12	1.03
	1.16	1.25	1.35	1.47			1.45	1.35	1.20	1.11
	0.38	0.58	0.59	0.78			1.29	1.16	1.04	0.95
	11	11	12	12			9	9	9	8
3月	0.81	0.83	0.97	1.19			1.41			
	0.89	1.03	1.17	1.33						
	0.70	0.43	0.56	0.82						
	3	5	6	6			1			
4月	0.53	0.69	0.90	1.15	1.46	1.53	1.32	1.09	1.12	0.98
	0.66	0.86	1.06	1.30	1.56	1.53		1.18		
	0.34	0.51	0.75	1.08	1.35	1.52		0.99		
	4	4	4	5	6	2	1	2	1	1
5月	0.79	0.87	1.00	1.19	1.46	1.43	1.18	1.04	0.93	0.83
	1.05	1.13	1.25	1.40	1.52	1.45	1.21	1.16	1.03	0.92
	0.66	0.70	0.85	1.05	1.34	1.35	1.15	0.92	0.81	0.68
	8	9	10	10	11	6	3	5	4	4
6月	0.88	0.91	1.09	1.20	1.44	1.48	1.19	0.99	0.86	0.78
	0.99	1.05	1.23	1.33	1.50	1.49				
	0.76	0.84	1.01	1.08	1.35	1.47				
	2	3	3	4	4	2	1	1	1	1
7月	0.84	0.94	1.06	1.20	1.40	1.35	1.16	0.99	0.80	0.69
	0.91	0.99	1.08	1.21	1.44	1.35	1.18	1.03		
	0.77	0.88	1.04	1.18	1.32	1.34	1.14	0.94		
	3	3	2	2	5	2	2	2	1	1
8月	0.96	1.04	1.16	1.30	1.49					
	0.98	1.05	1.17	1.33						
	0.93	1.02	1.13	1.29						
	3	3	3	3	1					
9月	0.86	0.97	1.09	1.26	1.44	1.48	1.29	1.17	1.04	0.94
	0.95	1.05	1.17	1.31	1.46	1.51	1.34	1.21	1.11	1.01
	0.68	0.78	0.96	1.19	1.42	1.44	1.24	1.13	0.96	0.86

	9	9	9	9	2	3	3	2	2	2
10月	0.94	1.05	1.18	1.33			1.31	1.18	1.07	0.97
	1.07	1.17	1.31	1.39			1.43	1.31	1.21	1.10
	0.77	0.87	1.07	1.20			1.11	1.01	0.88	0.77
	12	11	11	11			10	10	10	9
11月	1.02	1.14	1.26	1.41			1.43	1.31	1.21	1.10
	1.14	1.27	1.37	1.47			1.49	1.29	1.27	1.15
	0.86	0.99	1.12	1.29			1.37	1.25	1.15	1.04
	11	11	11	11			6	6	6	6
12月	1.03	1.13	1.25	1.39			1.40	1.26	1.16	1.06
	1.22	1.29	1.38	1.51			1.50	1.37	1.26	1.17
	0.79	0.92	1.13	1.27			1.29	1.08	1.00	0.85
	8	8	10	11			12	13	12	12

附表 5. 各月渾濁度的平均、最大和最大值

	$m_b \rightarrow$	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	
1 月	平 均	2.18 (11)	2.25 (10)	2.27 (11)					1.82 (5)	1.77 (5)	1.75 (5)	
	最 小	1.75	1.74	1.76	1.77			1.77	1.58	1.52	1.46	
	最 大	2.60	2.69	3.15	2.67			2.21	2.13	2.08	2.03	
2 月	平 均	2.61 (11)	2.46 (11)	2.67 (12)	2.65 (12)			2.12 (9)	1.97 (9)	1.88 (8)	1.83 (8)	
	最 小	1.51	1.52	1.57	1.69			1.76	1.57	1.65	1.63	
	最 大	4.63	4.03	4.95	5.24			2.44	2.20	2.10	2.04	
3 月	平 均	2.50 (3)	2.94 (5)	2.95 (6)	2.87 (6)			1.88 (1)	—	—	—	
	最 小	2.19	2.08	2.08	2.13			—	—	—	—	
	最 大	2.93	4.94	5.08	4.64			—	—	—	—	
4 月	平 均	3.73 (4)	3.42 (4)	3.16 (4)	2.90 (5)	2.87 (6)		2.45 (2)	2.11 (1)	2.36 (2)	1.77 (1)	1.89 (1)
	最 小	2.99	2.64	2.45	2.22	2.17		2.38	—	1.99	—	—
	最 大	4.86	4.35	3.85	3.26	3.64		2.52	—	2.73	—	—
5 月	平 均	2.49 (8)	2.57 (9)	2.63 (10)	2.63 (10)	2.72 (11)		2.89 (6)	2.66 (3)	2.44 (5)	2.58 (4)	2.33 (4)
	最 小	1.66	1.71	1.71	1.72	2.08		2.56	2.48	2.01	2.01	2.03
	最 大	2.96	3.22	3.25	3.33	3.55		3.54	2.80	2.95	3.38	2.87



7		165			172						174	135
8		190			281					256	138	
9	119			274	277						166	
10	104											114
11	139											114
12	204		(150) <sup>h</sup>		299							
13		179			294					256		
14	125	170									174	
15		192		306	274							99
16		228	250	253								112
17		225	(155) <sup>m</sup>							229		
18				277								102
19												
20						280				222		107
21					215					212		106
22	131		224							208		
23										208		
24										233		
25			269							222		
26											126	
27		284										
28	131		217		264							
29	174				288						127	
30					284						114	
31					286							

附表 7. 泰山日現峰日光紫外綫強度 (Davos 單位) 按太陽高度統計  
(附几处欧洲紀錄)

地 名	$k \rightarrow$	30—33	34—38	39—43	44—48	49—53	54—58	59—63	64—68	69—73	74—79
泰 山	觀測次數	21	7	17	6	1	4	6	1	9	6
	最 大	204	192	233	256		269	306		317	318

	最 小	99	131	138	229		217	247		172	264
	平均强度	120	156	197	242	266	241	267	277	270	287
	$h \rightarrow$	30	35	40	45						
(1) Muttos	平均强度	161	222	285	243						
(2) Arosa	平均强度	109	158	201	233						
(3) Davos	平均强度	94	129	170	218						
(4) Agra	平均强度	69	96	127	151						
(5) Stocksund	平均强度	58	78	773	141						
(6) Ravaniemi	平均强度	74	105	137	171						
(7) Abisco	平均强度	62	93	128	169						
(8) Assuan	平均强度	90	127	164							

## 参 考 文 献

- [ 1 ] Abbot, C. G., The Silver Disk Pyrheliometer. *Smithsonian miscellaneous Collections*, Vol. 56, No. 19, 1922.
- [ 2 ] 程懋帆, 日光紫外綫, 气象杂志 第13卷 第5期. 1937.
- [ 3 ] Hauriwitz, B., Daytime Radiation at Blue Hill Observatory in 1933, 1934.
- [ 4 ] Тверской, П. В., 气象学教程, 中译本 第一册 第314頁.
- [ 5 ] Linke, Meteorologisches Taschenbuch II. Band, 1953.
- [ 6 ] 惠东气象处, 南京气象资料 1954.
- [ 7 ] Köppen-Geiger, Handbuch der Klimatologie, Band 1, Teil B, 1936.
- [ 8 ] Riemerschmid, G. 等, Die Ultraviolette Sonnenstrahlung in Assuan (Oberägypten). *Strahlungstherapie*, Band 49, 1934.

SOLAR RADIATION OBSERVATIONS OF MOUNT  
TAI-SHAN OBSERVATORY

CHENG CHWEN-SHU

(Central Meteorological Observatory)

## ABSTRACT

Solar radiation observations made at Mount Tai-shan (36°16'N, 117°12'E, 1545 m.) Observatory, 1937, are summarized and discussed. The observation consists of the following items: intensity of insolation; total radiation on horizontal surface; noon hour ultra violet radiation intensity (in Davos unit). Turbidity factors and its variations are discussed, referring to main air mass situations.