

## 資料五 日晷之閱讀方法

### i) 時間、天文與氣候資料

根據太陽運行的軌跡（黃道）位置，可將全年分為24個段落（每個 $15^\circ$ ），表明氣候的變化和農業生產的重要季節。亦可把黃道與星空上的天體相聯繫，以春分為起點，劃分做12等分而成黃道十二宮或西方的星座。

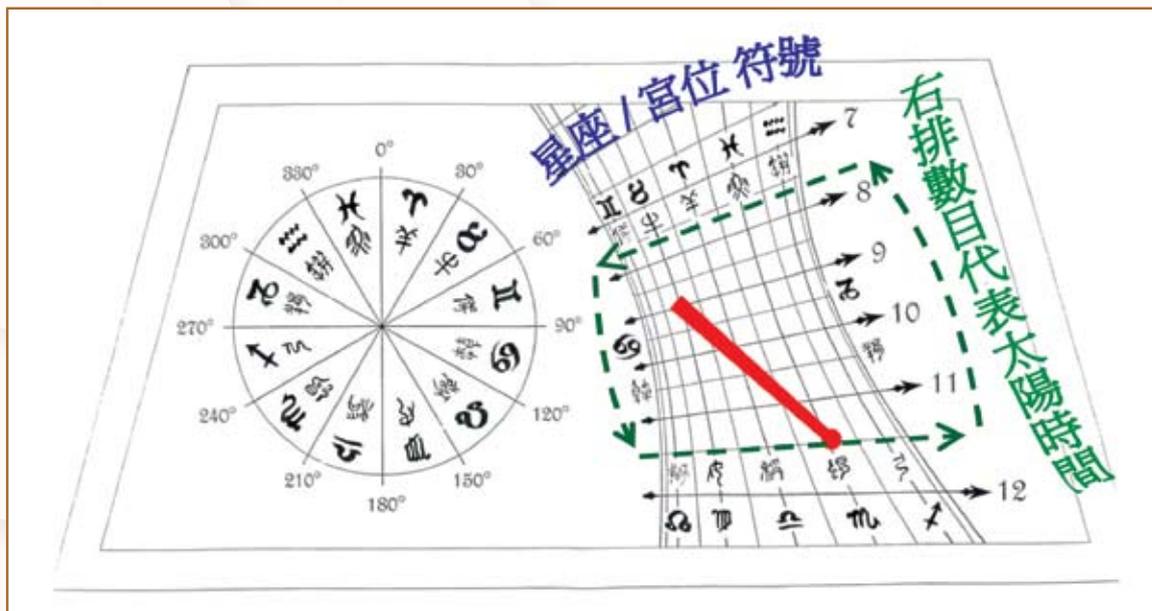
#### • 東面的圖表：指示時間和天文資料

東面的圖表分別由左、右兩個圖案組成。左方的圓形標示出黃道十二宮的經度（黃道）、文字（隸書）及星座符號（希臘）的對照。右方由一組橫向直線及一組縱向曲線相交而成的圖案，利用太陽在不同黃道位置時的晷針投影，顯示出上午的太陽時間及當天太陽所處的宮位（西方的星座）。

橫向直線：晷針影投在11時與12時之間的直線上，估量太陽時間為：11時30分；

縱向曲線：晷針影投在雙魚宮（♓）及天蠍宮（♏）相連的曲線上，顯示太陽在雙魚宮或摩蝎宮之中。若要知道當天真實的宮位，必須知道晷針橫向移動的方向才能決定：針影向外移，即表示節氣由「獅子宮」移向「摩蝎宮」，故要看晷面靠下的宮位；

相反，針影向內移，即表示由「寶瓶宮」移向「巨蟹宮」，故要看晷面靠上的宮位。



# 南 蓮 園 池

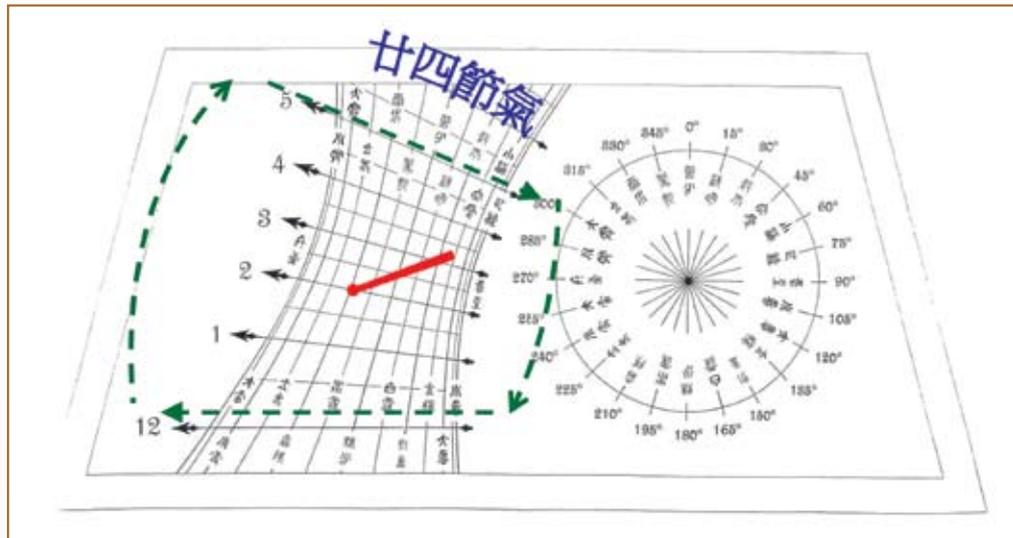
## • 西面的圖表：指示時間與氣候資料

「節氣」是中個古代傑出的科學成就，由於地球自轉軸相對於公轉軸有23.5度的傾角，使得夏季正午時太陽仰角高度較高，冬季時較低，影響一年四季氣溫與季候。

而在西面圖表晷針上的投影，可以測定下午的太陽時間和節氣：

橫向直線：晷針影投在2時的直線上，估量太陽時間為：下午2時；

縱向曲線：晷針影投在霜降及雨水相連的曲線上，顯示當天的節氣為霜降或雨水。若要知道當天真實的節氣，必須知道晷針橫向移動的方向才能決定：針影向外移，即表示節氣由「夏至」移向「大雪」，故要看晷面靠下的節氣；相反，針影向內移，即表示由「冬至」移向「芒種」，故要看晷面靠上的節氣。



## ii) 時差與較準

### • 西北面的圖表：經線時差

簡單地說，從日晷上看到的是太陽在日晷地理位置上的時間，可稱之為太陽時。這與鐘錶時(或地區時)有所不同，因為鐘錶時是以一個統一的區域來訂定一個時間，故此在同一時區內不同地理經度的地方，雖然有其相應的太陽時，但卻有相同的鐘錶時。西北面的圖表，標示出中國地域的經緯線座標，及其地區太陽時差。若將地球平均分為24個時區，即每個相隔1小時的時區在經度上相距15°。

$$\text{地區時差(小時)} = 360^\circ \div 24 = 15^\circ$$

由地圖上得知，中國時區以東經線120°為全國時間指標，即較格林威治時間(或世界協調時)快：

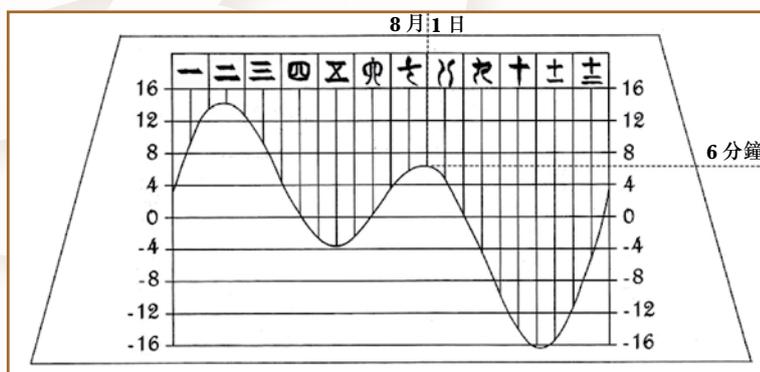
$$\text{東經}120^\circ \text{的時差} = 120^\circ \div 15^\circ = 8 \text{小時}$$

或：  
每度(向東)的時差 = 8小時 ÷ 120° = 4分鐘

若以香港經線座標114° 12' 為例，與區域時間指標的經線相差5° 48'，相當於23分12秒。所以，在日晷上讀得的太陽時，必須加上這個修正項，才會接近香港的地區時。

- 東北面的圖表：計算時差數值表

由於地球自轉的同時，還以一個橢圓形的軌跡圍繞著太陽公轉，而且公轉的速度隨著日地之間的距離而有所變化。當運行到距離太陽較近的位置時，太陽的引力增強，地球的運行速度相應增加；相反，在地球距離較遠的位置時，引力減弱而造成地球運行的速度相應減低。這些因素造成每天的長短不一，並非24小時，需要利用日晷上東北面的圖表繪制出的計算時差(D)來作調整。如下圖所示，橫軸頂所標示的是月份，由這個軸找出要計算時差的日子，然後在縱軸上，讀出相應的計算時差值(D)。



- 時間公式

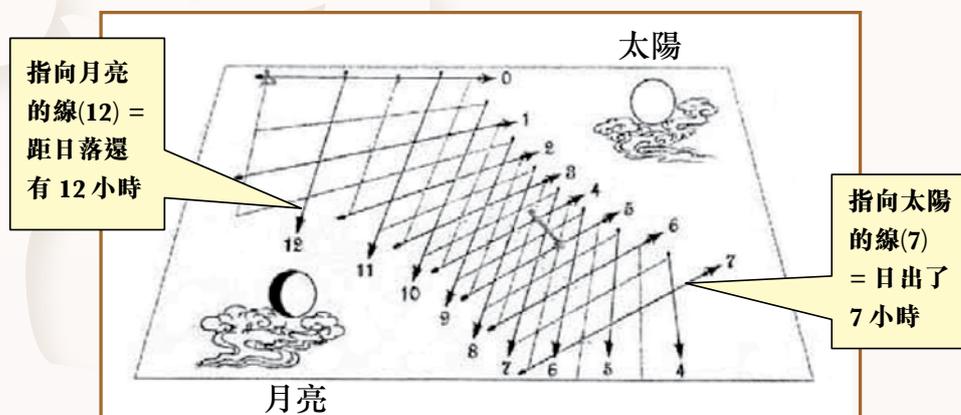
時間公式是以日晷所讀的太陽時，加上相應的時差修正項來獲得的鐘表時：

$$\text{鐘表時} = \text{太陽時}(A) + 23\text{分鐘} + \text{計算時差}(D)$$

### iii) 日照時間與太陽之天體位置

- 東南面及西南面的圖表：指示日長(日照時間)

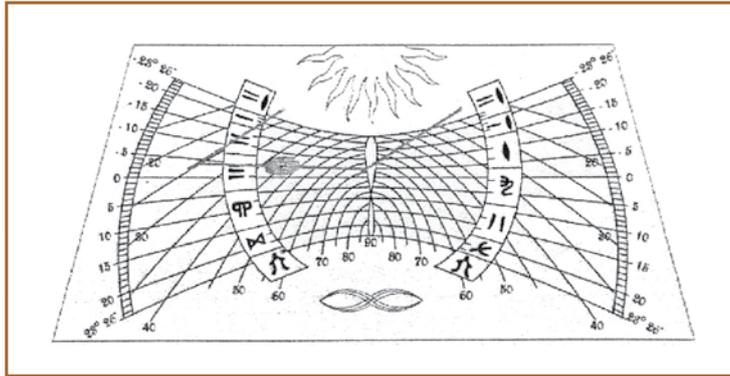
這兩面圖表的設計是一樣的，它們的作用是用來顯示日出的時間(X)和距離日落的時間(Y)：



上圖針影投落的位置顯示太陽已出來了5小時及距離日落還有6.5小時，而當天的日照總長，是上述兩個時間的相加，即11.5小時。

iv) 日影與太陽在天球位置的關係

- 南面的圖表：太陽在天球的位置



金文符號	代表月份
一	1月
二	2月
三	3月
𠂇	4月
𠂈	5月
𠂉	6月
𠂊	7月
𠂋	8月
𠂌	9月
𠂍	10月
𠂎	11月
𠂏	12月

蓮花孔的光點投射的位置可由兩組曲線來解讀：橫向曲線及向下開口的雙曲線。若橫向曲線是負數時，表示太陽正射在地球赤道以南的位置；而向下開口的雙曲線則表示太陽在天空走過的高度。如上圖所示的太陽位置為：天球赤道以南 $5^{\circ}$ ，及當時太陽的仰角(與地平面之間的夾角)為 $40^{\circ}$ 。

除此之外，當光點投射在「金文符號」帶時，即可閱讀出當天的月份和大約日子分別為：3月10日或10月5日。若要知道當天真實的日子，必須知道光點近日縱向移動的方向才能決定：當光點是向下移動，即表示日子由「一月」下移至「六月」，故要看晷面靠左的「金文符號」帶，即日子取3月10日；相反，若光點向上移動，即表示日子由「六月」上移至「十二月」，故要看晷面靠右的「金文符號」帶，日子則取10月5日。

全年只有在夏至，光點才會在正午12時走過 $90^{\circ}$ 這一點。當針影向下移，即太陽正射向北半球移，那時北半球正步向夏季。

若每天在同一時間，中午12時23分，觀察光點在日晷面上的位置，便發現每天的光點都會投射於晷面中間「長8字」符號上，如左下圖所示。這個現象源於地球以一個橢圓形的軌道繞日運行時速有異，距離太陽較近時，地球會運行快一些；相反在較遠時會行慢一點。而另一個原因是地球的自轉軸相對於公轉軸傾側了 $23.5^{\circ}$ ，造成地球與太陽相對的視運動速度出現週期性的變化，如右下圖所示。所以，每天太陽到達正午(太陽時)時也有所快慢，因此，需要從東北晷面上的圖表讀出相應的修正值，以正確計算出鐘錶時。

