

## 资料五 日晷之阅读方法

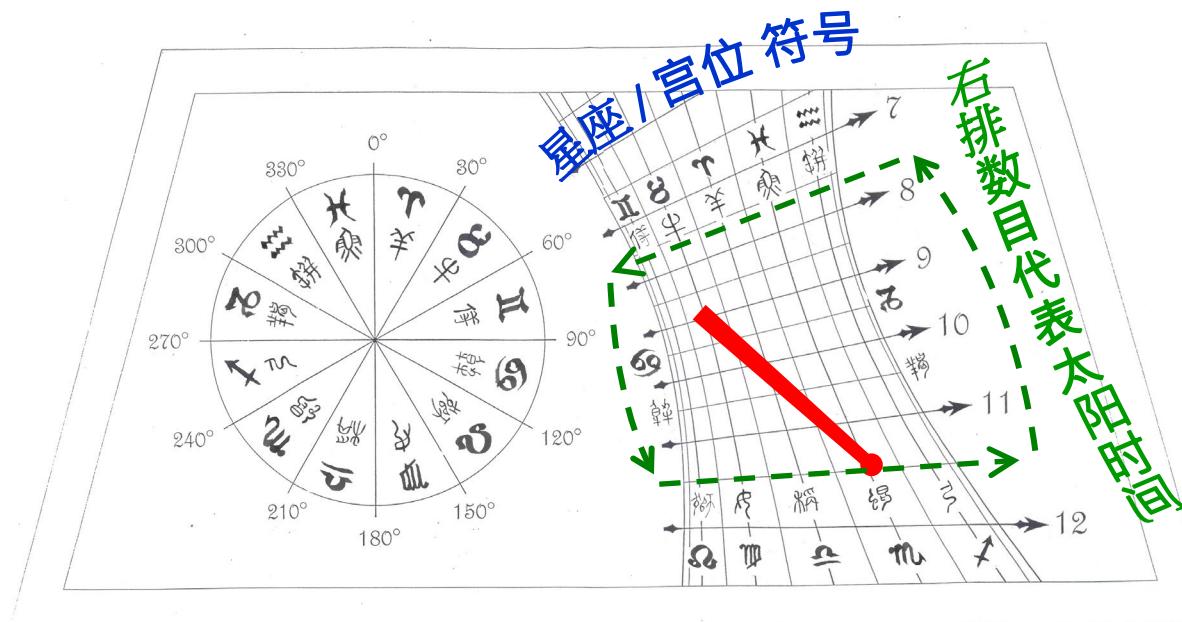
### i) 时间、天文与气候资料

根据太阳运行的轨迹（黄道）位置，可将全年分为 24 个段落(每个  $15^{\circ}$ )，表明气候的变化和农业生产的重要季节。亦可把黄道与星空上的天体相联系，以春分为起点，划分做 12 等分而成黄道十二宫或西方的星座。

#### ■ 东面的图表：指示时间和天文资料

东面的图表分别由左、右两个图案组成。左方的圆形标示出黄道十二宫的经度(黄道)、文字(隶书) 及星座符号(希腊)的对照。右方由一组横向直线及一组纵向曲线相交而成的图案，利用太阳在不同黄道位置时的晷针投影，显示出上午的太阳时间及当天太阳所处的宫位 (西方的星座)。

横向直线：晷针影投在 11 时与 12 时之间的直线上，估量太阳时间为：11 时 30 分；  
纵向曲线：晷针影投在双鱼宫(♓)及天蝎宫(♏)相连的曲线上，显示太阳在双鱼宫或摩蝎宫之中。若要知道当天真实的宫位，必须知道晷针横向移动的方向才能决定：  
针影向外移，即表示节气由「狮子宫」移向「摩蝎宫」，故要看晷面靠下的宫位；  
相反，针影向内移，即表示由「宝瓶宫」移向「巨蟹宫」，故要看晷面靠上的宫位。



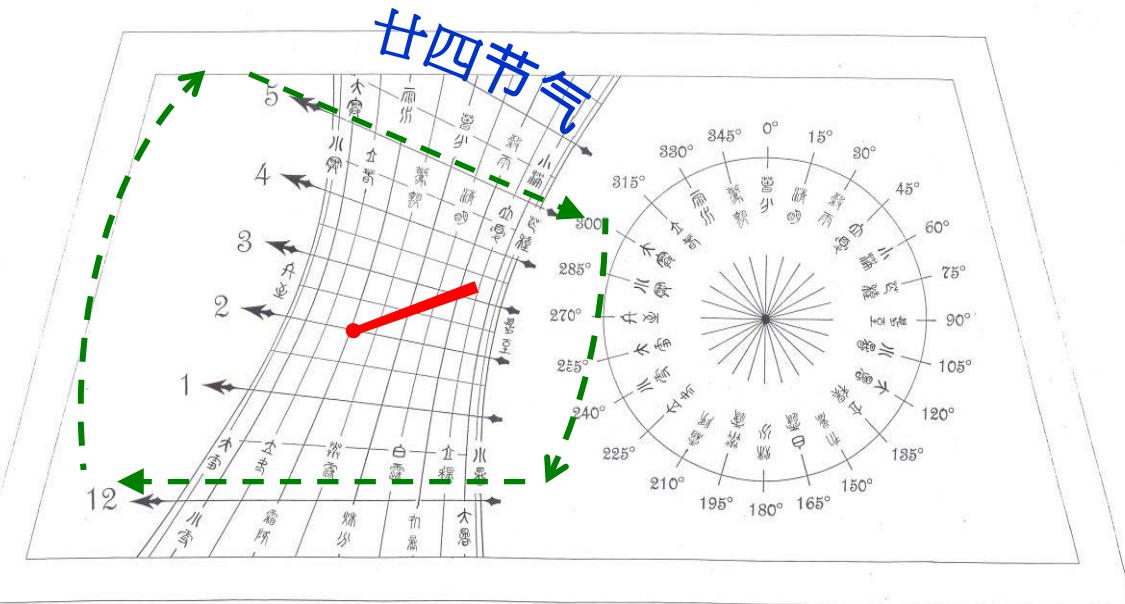
## ■ 西面的图表：指示时间与气候资料

「节气」是中个古代杰出的科学成就，由于地球自转轴相对于公转轴有 23.5 度的倾角，使得夏季正午时太阳仰角高度较高，冬季时较低，影响一年四季气温与季候。

而在西面图表晷针上的投影，可以测定下午的太阳时间和节气：

横向直线：晷针影投在 2 时的直线上，估量太阳时间为：下午 2 时；

纵向曲线：晷针影投在霜降及雨水相连的曲线上，显示当天的节气为霜降或雨水。若要知道当天真实的节气，必须知道晷针横向移动的方向才能决定：针影向外移，即表示节气由「夏至」移向「大雪」，故要看晷面靠下的节气；相反，针影向内移，即表示由「冬至」移向「芒种」，故要看晷面靠上的节气。



## ii) 时差与较准

### ■ 西北面的图表：经线时差

简单地说，从日晷上看到的是太阳在日晷地理位置上的时间，可称之为太阳时。这与钟表时(或地区时)有所不同，因为钟表时是以一个统一的区域来订定一个时间，故此在同一时区内不同地理经度的地方，虽然有其相应的太阳时，但却有相同的钟表时。西北面的图表，标示出中国地域的经纬线座标，及其地区太阳时差。若将地球平均分为 24 个时区，即每个相隔 1 小时的时区在经度上相距 15°。

$$\text{地区时差(小时)} = 360^\circ \div 24 = 15^\circ$$

由地图上得知，中国时区以东经线 120° 为全国时间指标，即较格林威治时间(或世界协调时)快：

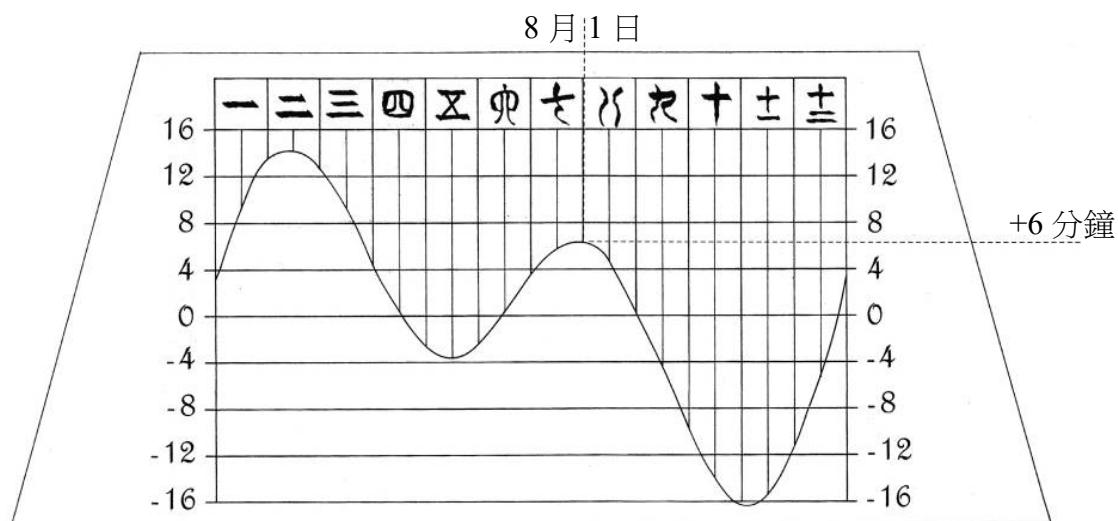
$$\text{东经 } 120^\circ \text{ 的时差} = 120^\circ \div 15^\circ = 8 \text{ 小时}$$

$$\text{或： 每度(向东)的时差} = 8 \text{ 小时} \div 120^\circ = 4 \text{ 分钟}$$

若以香港经线座标 114°12' 为例，与区域时间指标的经线相差 5°48'，相当于 23 分 12 秒。所以，在日晷上读得的太阳时，必须加上这个修正项，才会接近香港的地区时。

## ■ 东北面的图表：计算时差数值表

由于地球自转的同时，还以一个椭圆形的轨迹围绕着太阳公转，而且公转的速度随着日地之间的距离而有所变化。当运行到距离太阳较近的位置时，太阳的引力增强，地球的运行速度相应增加；相反，在地球距离较远的位置时，引力减弱而造成地球运行的速度相应减低。这些因素造成每天的长短不一，并非 24 小时，需要利用日晷上东北面的图表绘制出的计算时差(D)来作调整。如下图所示，横轴顶所标示的是月份，由这个轴找出要计算时差的日子，然后在纵轴上，读出相应的计算时差值(D)。



## ■ 时间公式

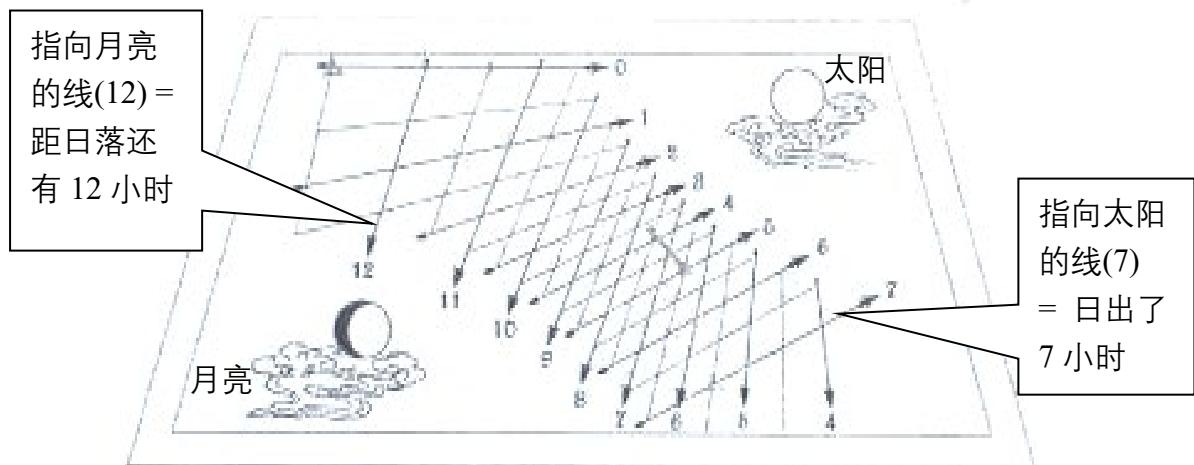
时间公式是以日晷所读的太阳时，加上相应的时差修正项来获得的钟表时：

$$\text{钟表时} = \text{太阳时}(A) + 23 \text{ 分钟} + \text{计算时差}(D)$$

### iii) 日照时间与太阳之天体位置

#### ■ 东南面及西南面的图表：指示日长(日照时间)

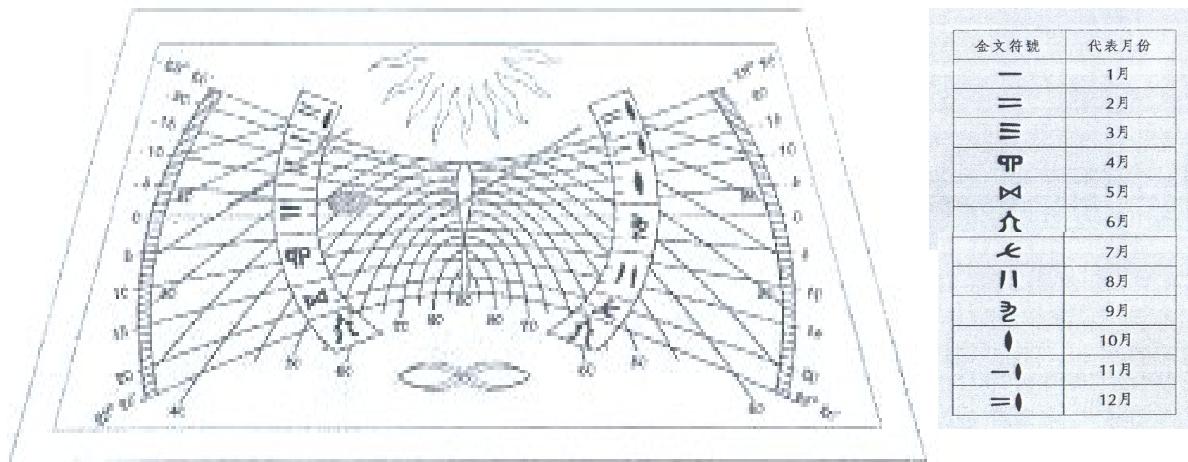
这两面图表的设计是一样的，它们的作用是用来显示日出的时间(X)和距离日落的时间(Y)：



上图针影投落的位置显示太阳已出来了 5 小时及距离日落还有 6.5 小时，而当天的日照总长，是上述两个时间的相加，即 11.5 小时。

#### iv) 日影与太阳在天球位置的关系

- 南面的图表：太阳在天球的位置



莲花孔的光点投射的位置可由两组曲线来解读：横向曲线及向下开口的双曲线。若横向曲线是负数时，表示太阳正射在地球赤度以南的位置；而向下开口的双曲线则表示太阳在天空走过的高度。如上图所示的太阳位置为：天球赤度以南  $5^{\circ}$ ，及当时太阳的仰角(与地平面之间的夹角)为  $40^{\circ}$ 。

除此之外，当光点投射在「金文符号」带时，即可阅读出当天的月份和大约日子分别为：3月 10 日或 10 月 5 日。若要知道当天真实的日子，必须知道光点近日纵向移动的方向才能决定：当光点是向下移动，即表示日子由「一月」下移至「六月」，故要看晷面靠左的「金文符号」带，即日子取 3 月 10 日；相反，若光点向上移动，即表示日子由「六月」上移至「十二月」，故要看晷面靠右的「金文符号」带，日子则取 10 月 5 日。

全年只有在夏至，光点才会在正午 12 时走过  $90^{\circ}$  这一点。当针影向下移，即太阳正射向北半球移，那时北半球正步向夏季。

若每天在同一时间，中午 12 时 23 分，观察光点在日晷面上的位置，便发现每天的光点都会投射于晷面中间「长 8 字」符号上，如左下图所示。这个现象源于地球以一个椭圆形的轨道绕日运行时速有异，距离太阳较近时，地球会运行快一些；相反在较远时会行慢一点。而另一个原因是地球的自转轴相对于公转轴倾侧了  $23.5^{\circ}$ ，造成地球与太阳相对的视运动速度出现周期性的变化，如右下图所示。所以，每天太阳到达正午(太阳时)时也有所快慢，因此，需要从东北晷面上的图表读出相应的修正值，以正确计算出钟表时。

