

星座

徐民強

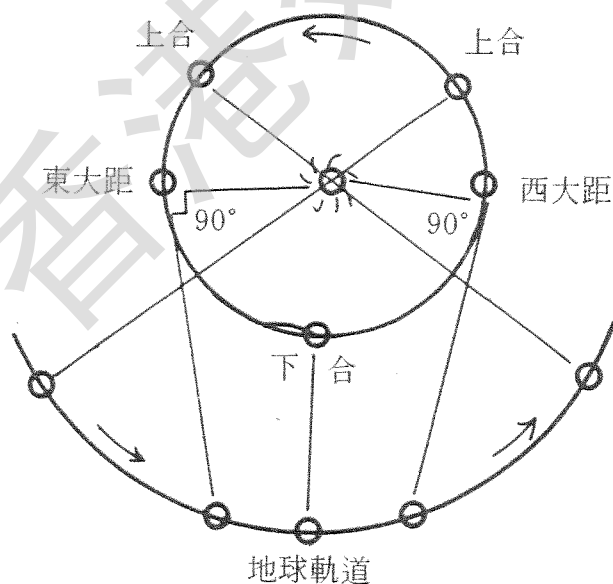
第三章

行星的觀測

太陽系有九大行星。處於地球和太陽之間的是水星和金星，叫做內行星。在地球以外的依次序是火星、木星、土星、天王、海王及冥王星，叫做外行星。行星是不能自行發光發熱的，它們之所以成為明亮的天體，不過是反射太陽光的緣故。

內行星

水星和金星繞太陽運行的軌道在地球軌道的內側，所以叫做內行星。我們從地球上看到它們，有的時候走到太陽的后面，叫做上合（Superior Conjunction）。這時它們被太陽照亮的部分對着我們，好像望月一樣；但由於它們和太陽一同出沒，而太陽光太強，我們看不到它們。有的時候，它們走到太陽的前面，叫做下合（Inferior Conjunction）；黑暗部份對着我們，就像新月。內行星離太陽角度最大的時候，叫做大距（Greatest Elongation）。在太陽東的時候，叫做東大距（Greatest Eastern Elongation），日落後現於西方；在太陽西的時候，叫做西大距（Greatest Western Elongation），日出前升於東方。



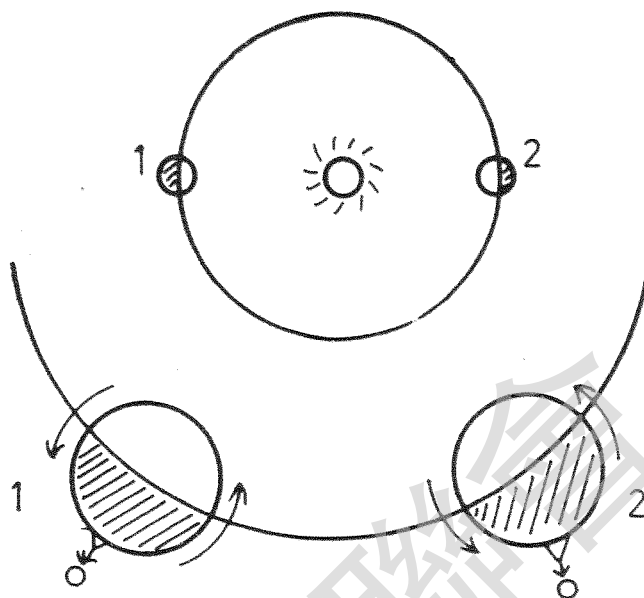
圖一

內行星在一會合周期裏的運行

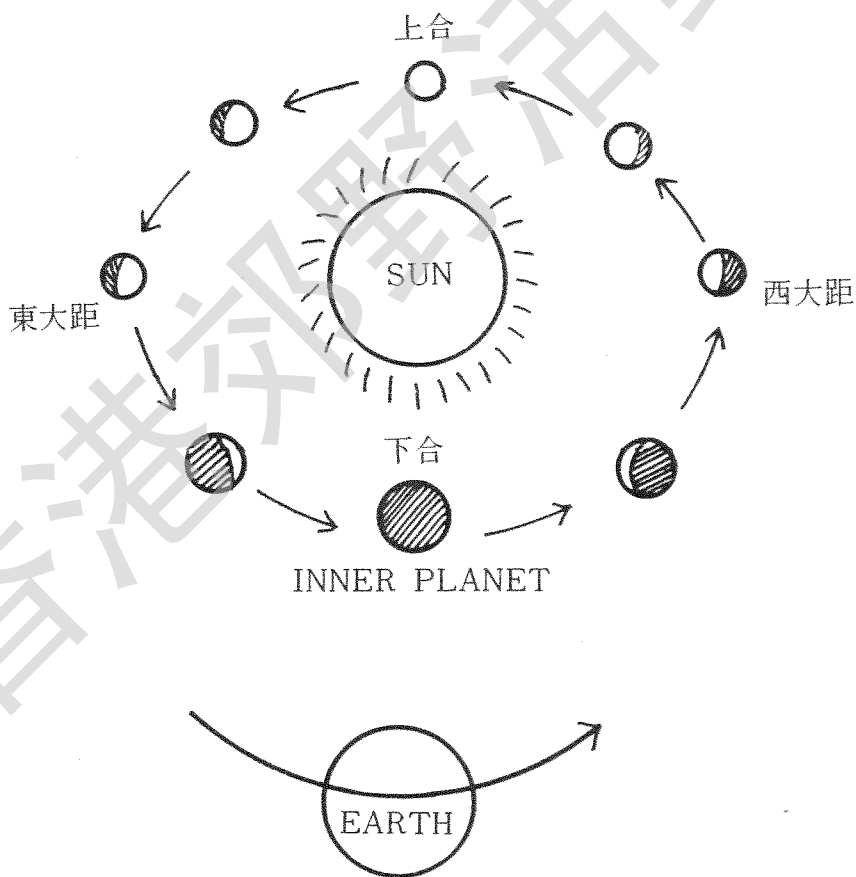
圖二

晨星 (Morning Star)

與昏星 (Evening Star)



內行星位相的變化



如圖二，當地球在位置 1 的時候，因為地球作逆時鐘的運轉，所以觀測者便先見太陽，後見內行星，即是說此一內行星在日落後出現於西方，謂之昏星 (Evening Star)。當地球在位置 2 的時候，觀測者將先見內行星，始見太陽。即是說此一內行星將於日出前現於東方，謂之晨星 (Morning Star)。

如果我們用望遠鏡觀測，便會發現水星和金星也是有盈虧的。上合時滿月，下合時殘月。可惜上合時離地遠，且為太陽光遮掩，所以不能觀測，下合時離地近，行星目視面積相應加大，可惜受光的一面正背地球。所以無論上合或者下合，都不宜作觀測活動。西大距時可於黎明前觀測，大多數人則於東大距時在黃昏觀測。

五行欠水

金木水火土五顆行星之中，最難觀測的，相信是水星了。水星是最內的內行星，時刻伴在太陽左右，在地球上，它與太陽相距的角度最大時亦只有28度。每年平均有六段時間（叫做大距）最易被「有心人」用肉眼見到。這六段時間，有三段是在黎明日出前，觀看較不方便，另三段則在黃昏日落後，比較方便觀賞。但這三段時間內（東大距），只有一段最為理想，因為在這段時間內，水星與太陽的角度最大。在這段時間內，約有十五天機會，每天約有半小時觀看。水星的亮度最大時約為一等。

金星 (Venus)

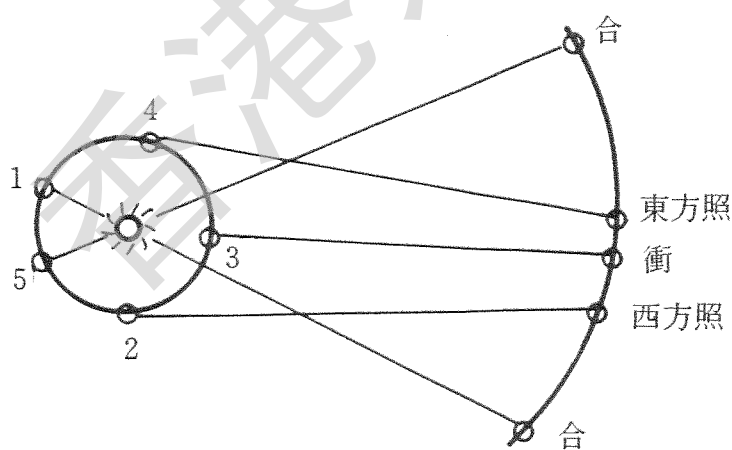
金星是太陽系的第二顆行星，下合時是距離地球最近的天體（除月亮及若干接近地球的小行星外），距地二千六百萬哩（約兩光分）。

金星繞日一周 (Sidereal Period) 恆星周期（為時零點六一五年，即一百四十七日。它的會合周期 (Synodic Period) 為五百八十三點九日（約一年七個月）。

（注：行星環繞太陽運行一周所需的時間叫做恆星周期，地球的是三百六十五點二五日，火星一年又十月，木星十二年，土星二十九年，是代表日心運動。地球與行星連續兩次相合的時間叫做會合周期，代表地心運動。例如水星一百一十六日，金星五百八十三點九日，火星二年又四十九日，木星一年又三十四日，

土星一年又十三日，所以我們在每一年內差不多總會看見木、土等外行星的一次衝或一次合，但是在火星的情形，連續兩次最接近地球而適宜觀測的期間是兩年兩個月。）

	上合	東大距	最大光輝	下合	最大光輝	西大距	上合
平均距	220日	36日	36日	36日	36日	220日	
視直徑	10"	24"	41"	64"	41"	24"	10"
位相	○ →	☾ →	☾ →	☼ →	☾ →	☾ →	○
平均光度	-3.5	-4.0	-4.4	(-3.5)	-4.4	-4.0	-3.5
	西天昏星 約9½月			← →	東方晨星 約9½月		



外行星在一會合周期裏的動態

大距時與太陽相距角度可達四十八度，故可觀看三小時左右。

金星為天空中最光亮之天體（太陽月亮除外）最大光輝時達負四點四等，比全天空最光亮的恆星（天狼星）光十一倍，用一個七、八倍的雙筒鏡便可於金星接近內合（即下合）時，見到它的娥眉形狀。

外行星

軌道在地球軌道外側的行星，叫做外行星。當地球走到太陽和外行星中間的時候，叫做衝 (Opposition)。這時候我們整夜看到它，觀測非常方便。當外行星走到離太陽東或西九

十度的時候，叫做方照，當外行星走到太陽後面，從地球看它和太陽在同一個方向的時候，叫做合（Conjunction），這時它和太陽一塊出沒，所以我們沒法看到它。

火星

它是離太陽第四遠的行星，也是在地球軌道外面的第一顆行星。

如果我們通過望遠鏡長期觀測火星，會發覺火星的大小不是固定的，是有時較大，有時較小的。實際上火星最大時的視直徑可達二十角秒以上，而最小時只有約四角秒，是什麼原因做成這個差別呢？

地球的軌道是一個以太陽為中心的圓形，而火星的軌道是一個偏側於一面的橢圓形。當地球與火星在軌道的同一面時，火星與地球間的距離便會較近，所以看起來便會有較大的視直徑。如果地球和火星在同一面而又與太陽成一直線時，這一現象叫做對衝。

雖然，對衝時火星的視直徑都是較平時大，但每一次對衝時火星的視直徑是有差別的。如果對衝時，火星正在近日點，便叫近點衝（或大衝），這時火星距離地球便只有五千六百萬公里，視直徑最大時可達二十五寸。若對衝時火星適正遠日點，火星和地球的距離便達一億公里，這時火星的視直徑便只有十四寸。

火星每距二年二月對衝一次，但每隔十五至十七年才有一次近點衝。上一次的近點衝是在一九七一年，下一次將在一九八六年。

一九七五年十二月火星對衝時視直徑只有

十六吋四十二分，與土星最細時視直徑相約，對小口徑望遠鏡來說，觀測是很免強的。下次火星衝在一九七八年一月，視直徑只有十四吋三分，距離為九千七百七十二萬公里，一九八〇年二月時遠點衝更只是十三吋零八分，距離為一萬零一百三十二萬公里。

由1956至1988

火星相衝時的位置



火星軌道

木星 (Jupiter)

是太陽系中最遠的行星，直徑十四萬公里，約相當於地球的十一倍。它離太陽七億七千萬公里，比地球離太陽要遠五倍多，因此那裏的溫度至少要在攝氏零下一百四十度。木星表面包圍着濃密的大氣。大氣中有大紅斑和條紋，它究竟是什麼？現在還沒有弄清楚，可能是一些凍結了的氣體構成的。

木星繞太陽轉一圈，是十一點八六年。它自轉一周只要九小時五十五分，因為自轉得快，所以兩極特別扁平。它有十四個衛星，其中四個比較明亮，星等在五點五至六點七之間，可以用低倍率望遠鏡觀測到。

木星的會合週期是一年三十四日，其間順行二百七十八日，逆行一百二十一日。每一年內木星跨過一個黃道星座。每年的衝日期大約較前一年遲一個月。一九七五年的木星衝是一次近點衝，所以是比較理想的觀測機會。

土星 (Saturn)

是太陽系第二大的行星，有明亮的光環，非常美麗。它距離太陽十四億二千萬公里，繞太陽一周要二十九年半，自轉一周要十小時十四分；由於自轉快，所以它的兩極也比較扁平。

土星表面有一層厚厚的大氣，主要是氫，也含些氨（ NH_3 ）和甲烷（ CH_4 ，即沼氣）。構成土星的物質是行星中密度最小的一個，如果太平洋裏放得下土星的話，它就會浮在海洋上。

土星的光環共分三層，都在同一平面上。它是由許多分裂的流星顆粒，也就是由許多小石塊組成的。它們排列得非常密，受到了太陽光的照射，看起來就好像一條光帶。

木星的赤道和它的軌道的交角很小，可是土星的赤道和它的軌道的交角竟達二十六點五度之大，所以土星以它的兩極輪換地對着地球，在地球上，土星的光環形狀常有變化。

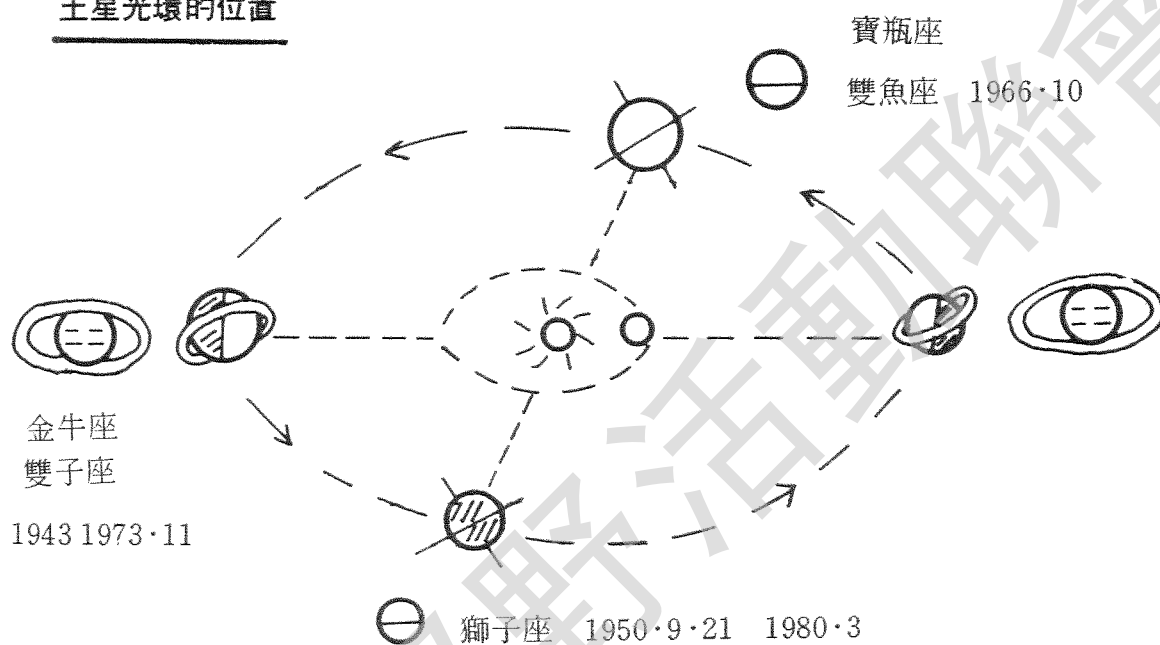
當土星赤道面和地球赤道面重合的時候，我們看見土星光環成綫狀。當土星赤道面和地球赤道面相垂直的時候，我們將看到光環最寬。所以我們在不同的年份裏，所看到的光環是不同的：光環的變化周期，幾乎就是土星繞太陽兜圈子的周期。

土星光環的位相

土星的公轉周期是二十九年半，在黃道的每一個星座裏平均有二年半之久。它的會合周期是一年又十三日，即是說土星衝的日期每年比前一年推遲十三日。一九七三年十一月土星

衝時，所見的環最闊，以後每年減窄，至一九八〇年三月時土星環將告「消失」。最近的一次土星衝是在一九七六年一月二十日，這時土星將在巨蟹座。

土星光環的位置



野外雜誌 訂閱單

茲付上港幣／現金／支票／二角面額郵票總值
壹拾玖元貳角訂閱野外雜誌由第十一期至廿二期。

姓名：

電話：

通訊處：

訂閱者簽名：

若對野外任何方面不滿，可隨時終止訂閱，所餘訂費無條件退還