

# 三代以上， 人人皆知天文： 從歷朝曆法到科學精神

香港天文學會  
趙大福

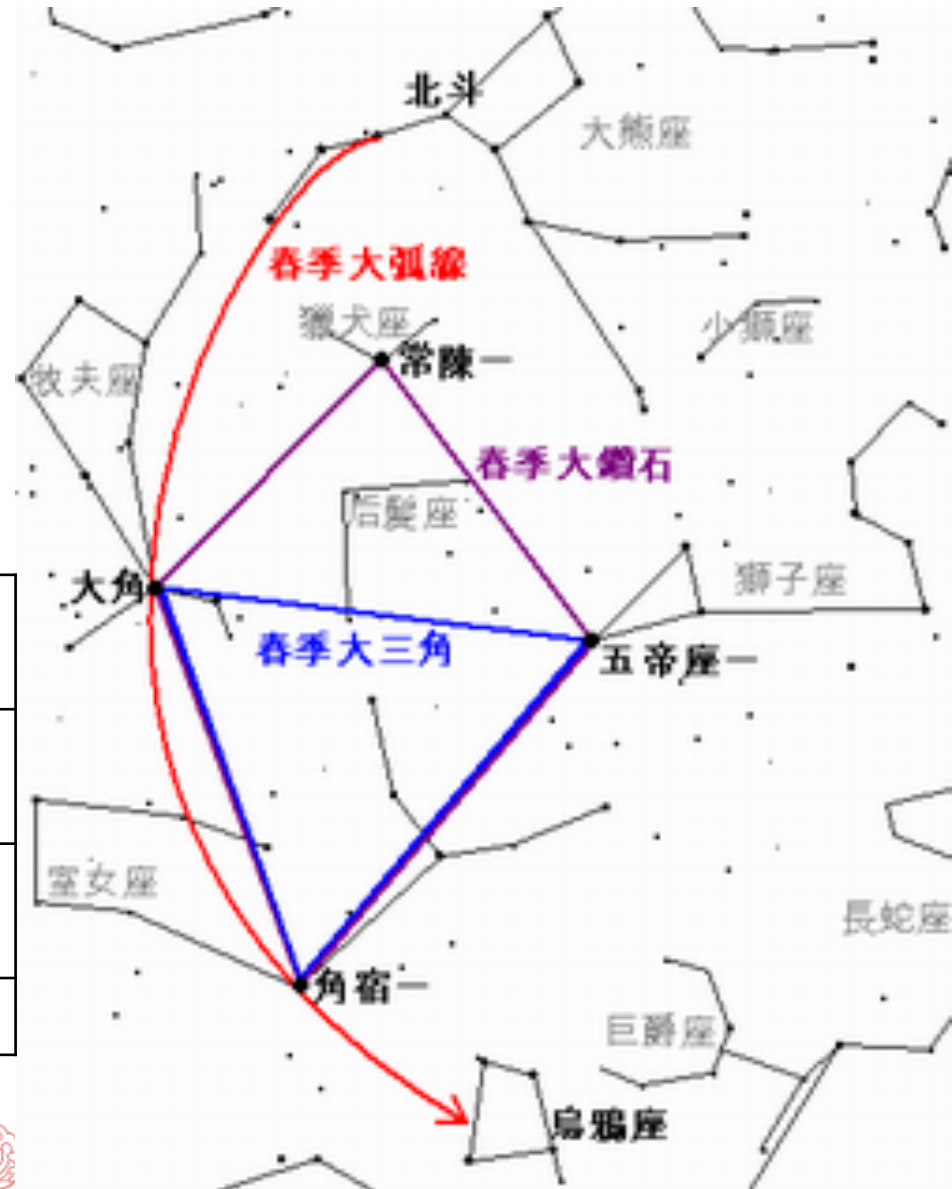


The image part with relationship ID r104 was

# 春季大三角，包括甚麼恆星？

奇怪的中文前綴？

中文正稱	中文俗稱	英語俗稱	拜耳命名法	所在星座
<a href="#">大角星</a>	大角星	Arcturus	$\alpha$ Boo	<a href="#">牧夫座</a>
<a href="#">五帝座二</a>	五帝座一	Denebola	$\beta$ Leo	<a href="#">獅子座</a>
<a href="#">角宿一</a>	角宿一	Spica	$\alpha$ Vir	<a href="#">室女座</a>



邱耀雄博士 著

# 環保 北斗

升學及就業



這門課題在現今社會佔有一個  
的位置，無論我們的衣、食、  
行都牽涉到這層面的種種問題，  
對於這行業的人才需求亦逐年增

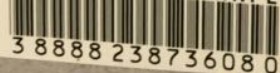
保是什麼東西？有課程可以  
些什麼？讀完可以做哪些工  
作又有何前途？

於環保的資訊泛濫得就如野  
令人眼花撩亂，不知從何  
連串的問題就由邱耀雄博士

為大家解答！《環保北斗星》是一本  
介紹香港環境保護工作者如何入門  
的天書，書中具體描述了這行業的背  
景、發展、有關的課程及出路等等，  
猶如在繁星夜空中劃出一道北斗星，  
導引大家走向正確的路途！

85

香港公共圖書館 HKPL

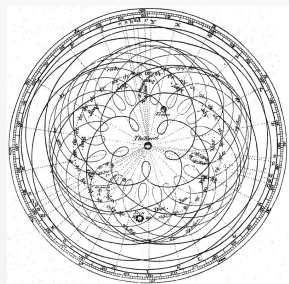


3 88888 23873608 0

明文

# 關於「太陽系」的想像

不同歷史時空下的想像



AD 1781 發現天王星



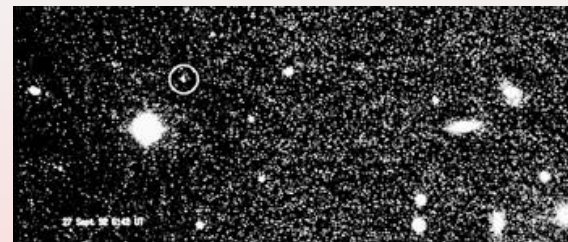
AD 1930 發現冥王星

AD 140 天文學大成

地心說？

水星近日點進動？

祝融星？Vulcan？



AD. 1992 發現首顆古柏帶天體

古代中國天文：太陽系只是代數模型

渾天說？蓋天說？

終止

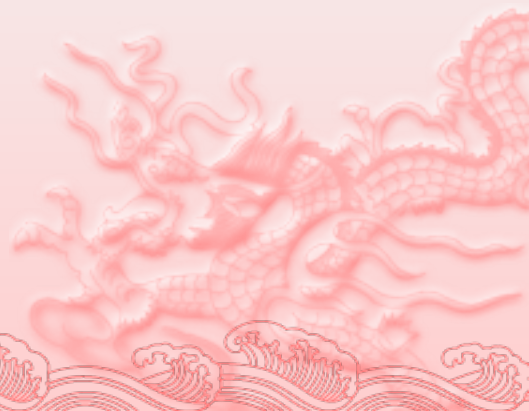
.....

# 中國古天文



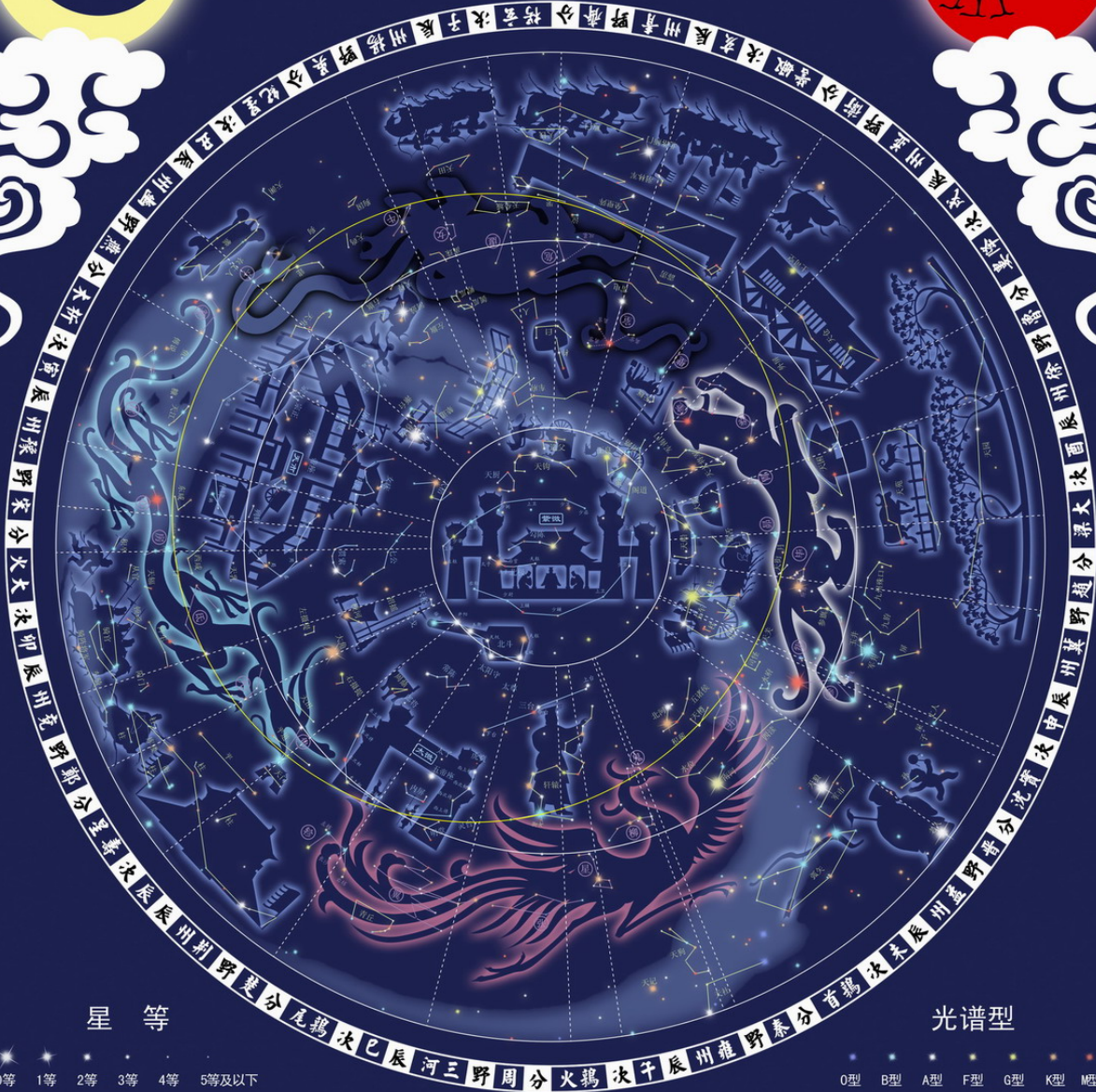
「觀乎天文，以察時變，天垂象，見吉凶。」《易經》

四象 + 三垣 + 二十八宿 + 星官



# 中國星官圖

# 星官

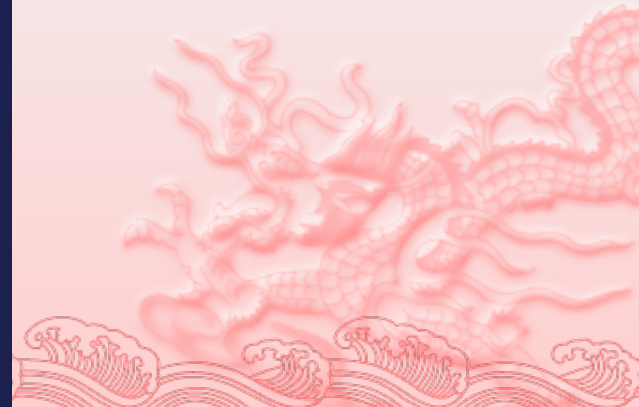


星等

0等 1等 2等 3等 4等 5等及以下

光谱型

O型 B型 A型 F型 G型 K型 M型



# 星宮



2007.11

星等

## 中外星宮圖

光谱型

0等 1等 2等 3等 4等 5等 6等

O型 B型 A型 F型 G型 K型 M型



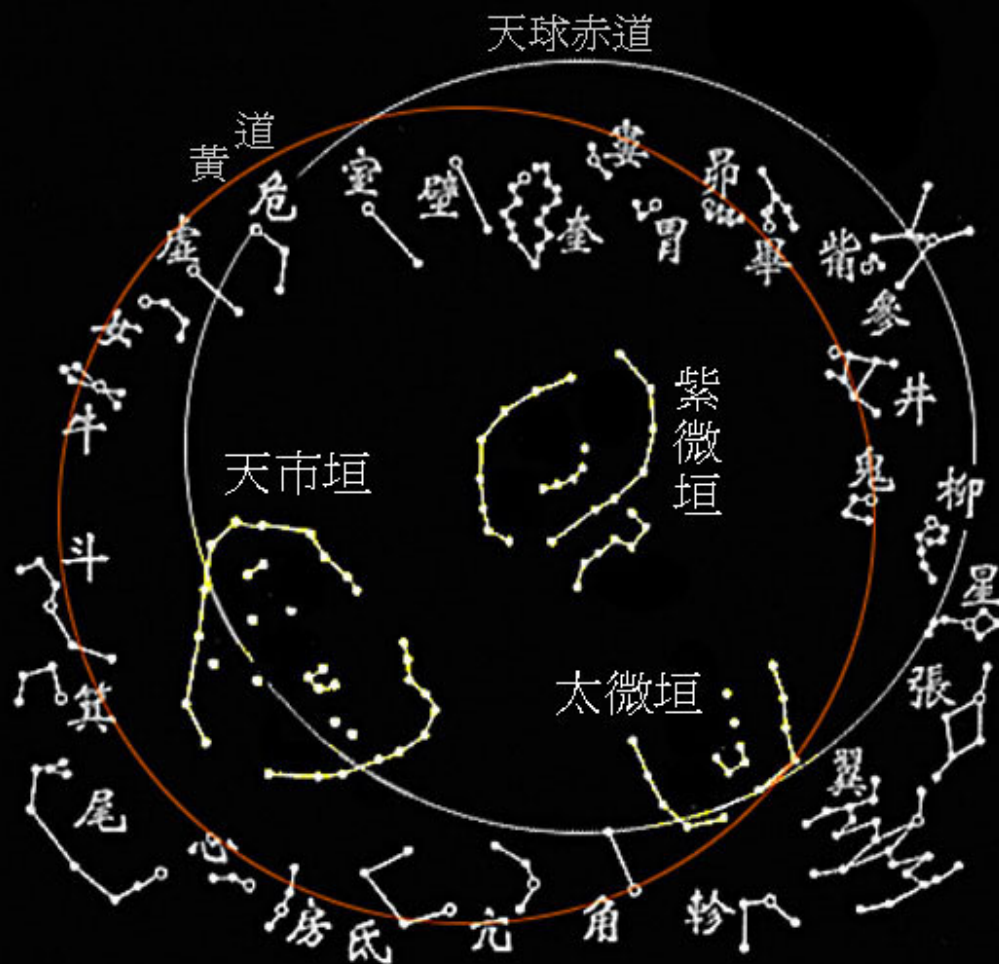


四象 + 三垣 + 二十八宿 + 星官



# 三垣二十八宿

- ◆ 星官 ≠ 星宿
- ◆ 「二十八宿為日月舍，猶地有郵亭，為長史解廨矣。」《論衡·談天》



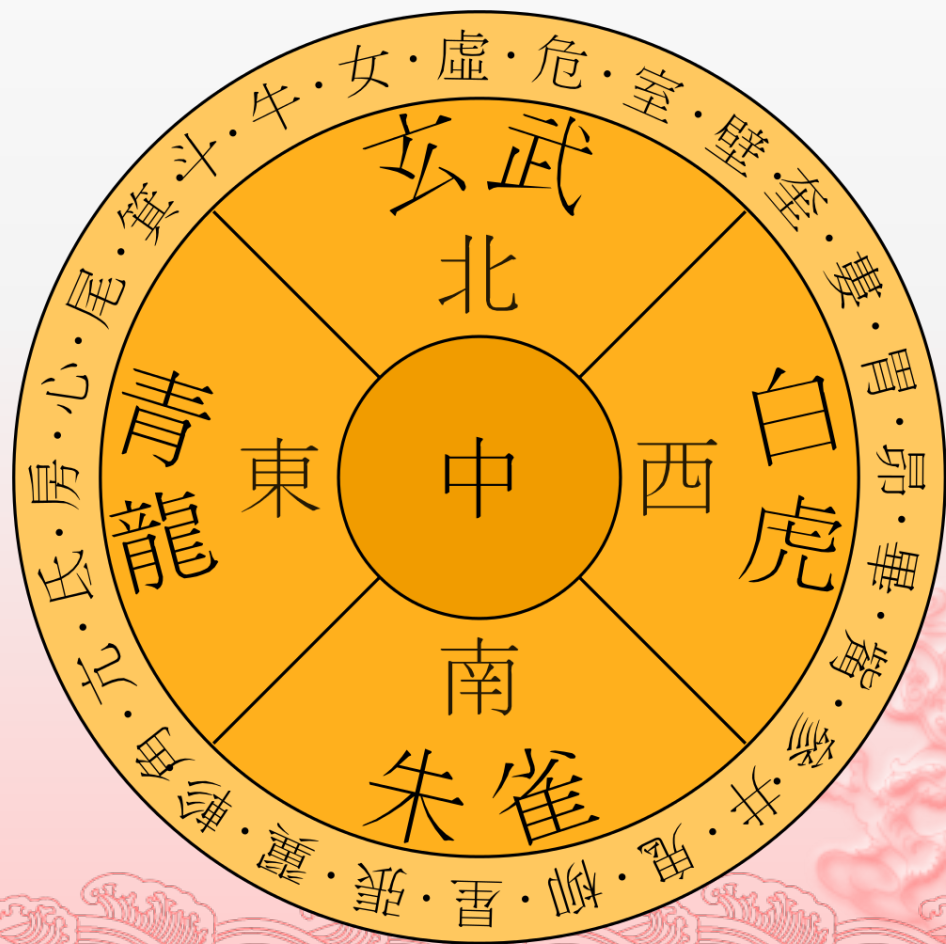
三垣二十八宿示意圖

垣是圍牆，宿是宿舍，象徵月亮每夜留宿此處。

四象 + 三垣 + 二十八宿 + 星官



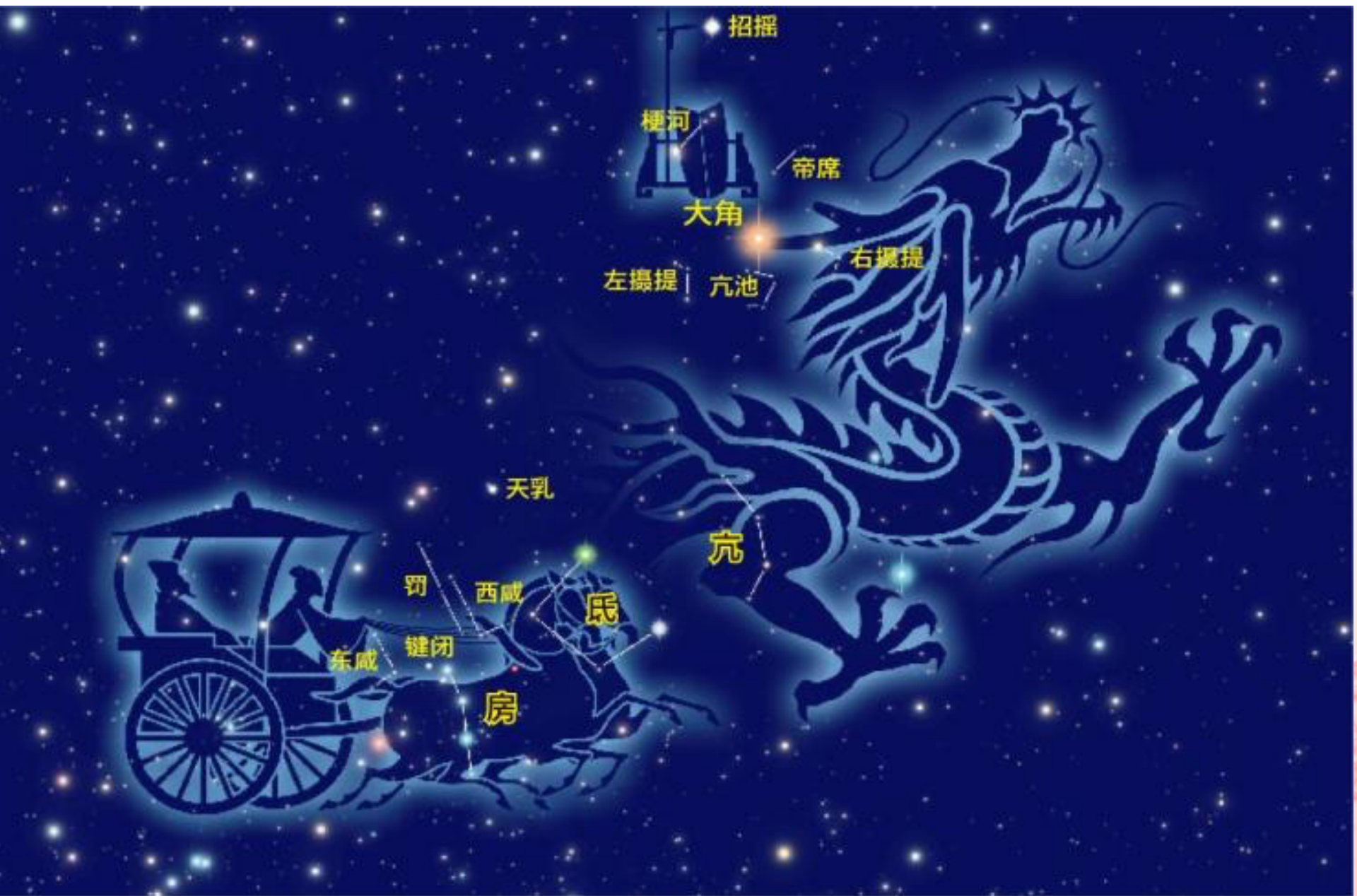
- ◆ 東方蒼龍 --- 包括 角、亢、氐、房、心、尾、箕
- ◆ 南方朱雀 --- 包括 井、鬼、柳、星、張、翼、軫
- ◆ 西方白虎 --- 包括 奎、婁、胃、昴、畢、觜、參
- ◆ 北方玄武 --- 包括 斗、牛、女、虛、危、室、壁



四象  
二十八宿  
象二十八宿

# 四象廿八宿

四象	四極	木	金	土	日	月	火	水
東方蒼龍	少陽	角	亢	氏	房	心	尾	箕
北方玄武	太陰	斗	牛	女	虛	危	室	壁
西方白虎	少陰	奎	婁	胃	昴	畢	觜	參
南方朱雀	太陽	井	鬼	柳	星	張	翼	軫



招搖

梗河

帝席

大角

右攝提

左攝提 | 亢池

天乳

亢

罰

西咸

民

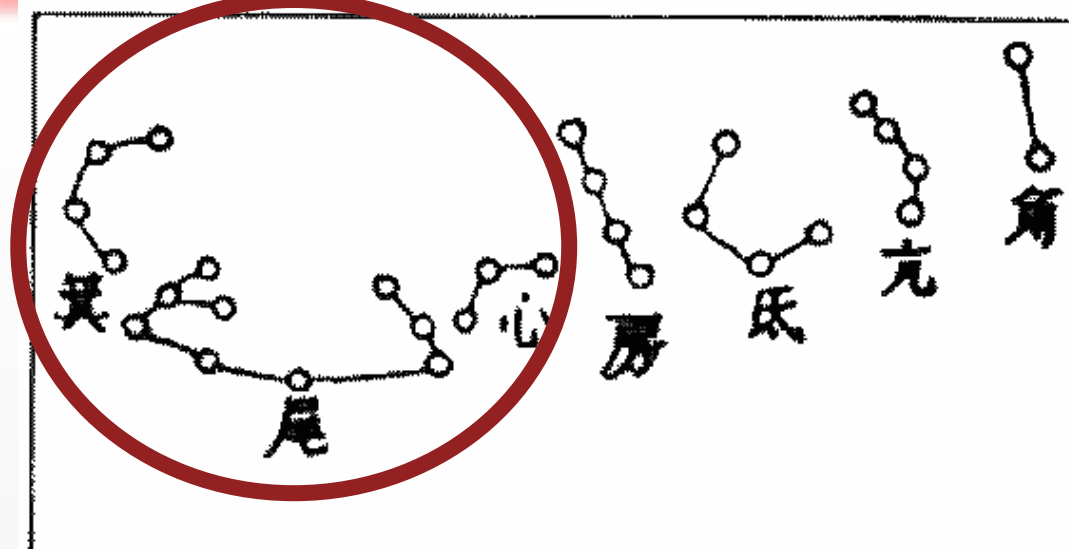
東咸

鍵閉

房

# 東方蒼龍

- ◆ 主春（1月到3月）
- ◆ 角
- ◆ 房心尾



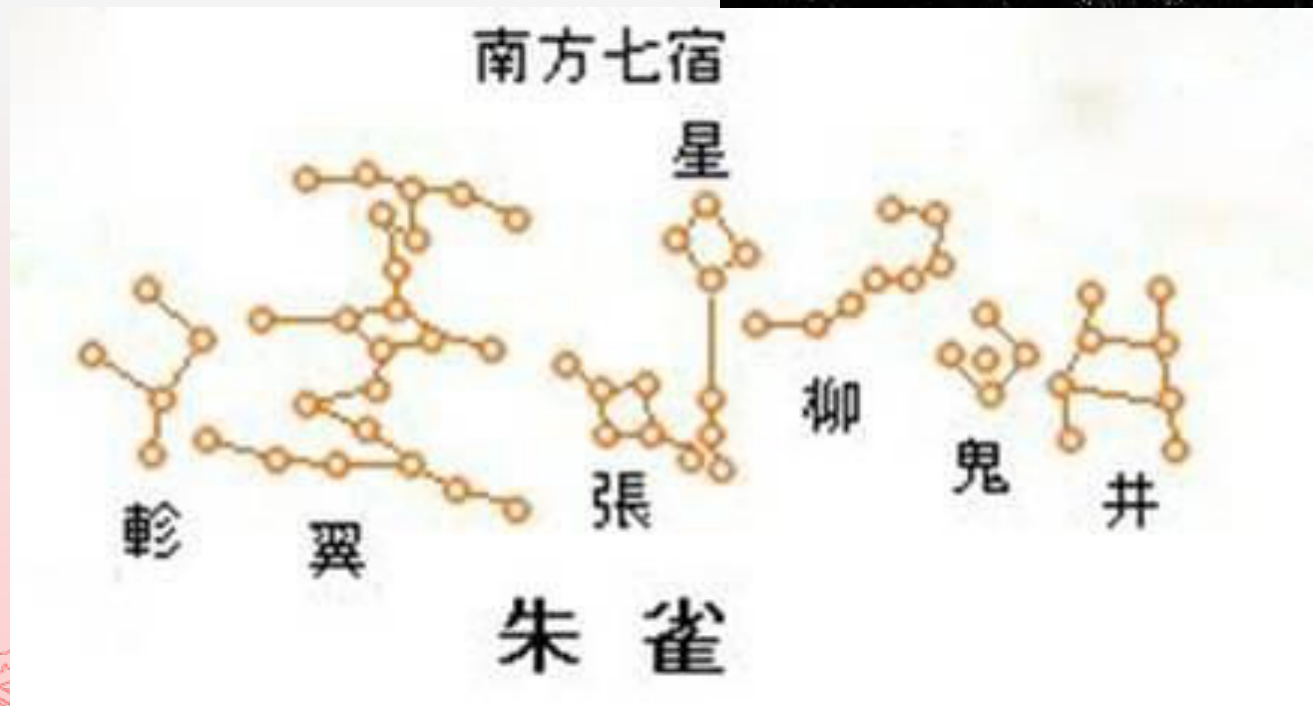
「人生不相見，動如參與商。」  
杜甫，《贈衛八處士》





# 南方朱雀

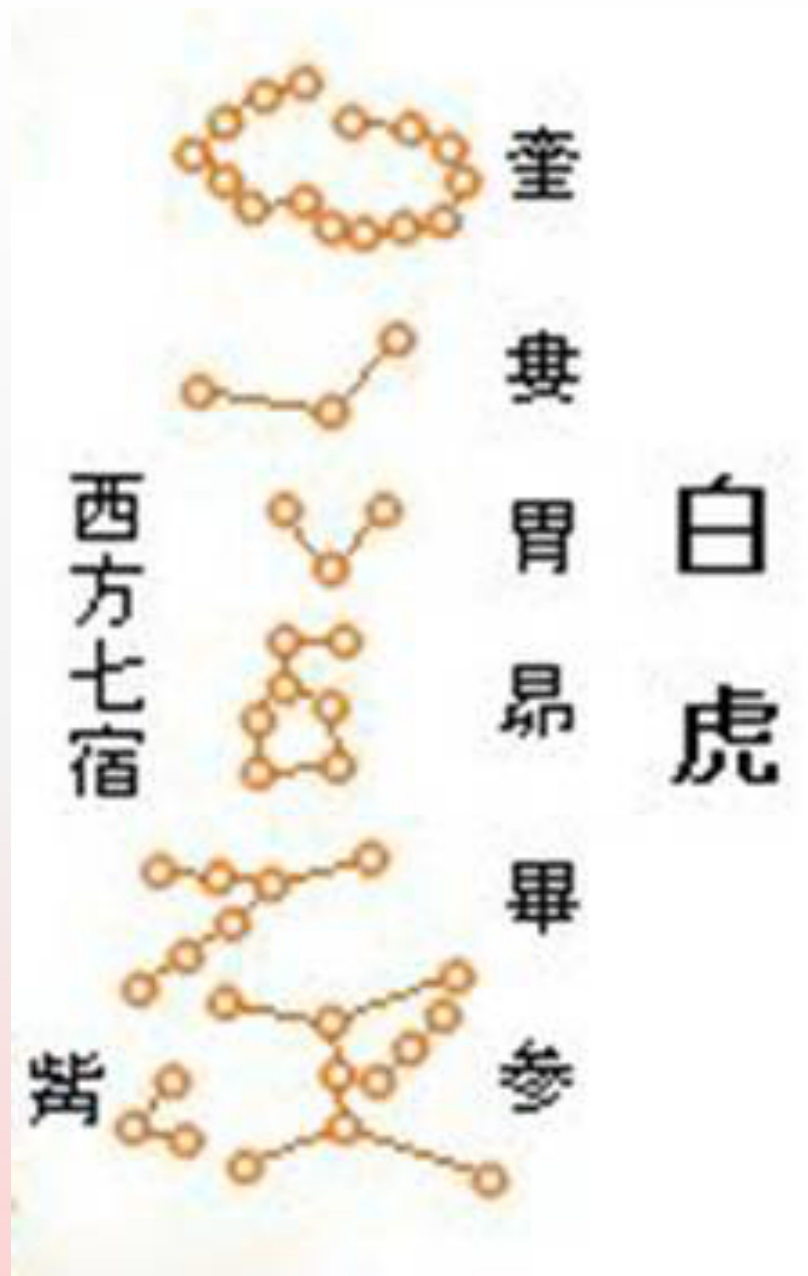
- ◆ 主夏 (4月到6月)
- ◆ 鬼宿 (M44：積屍氣)





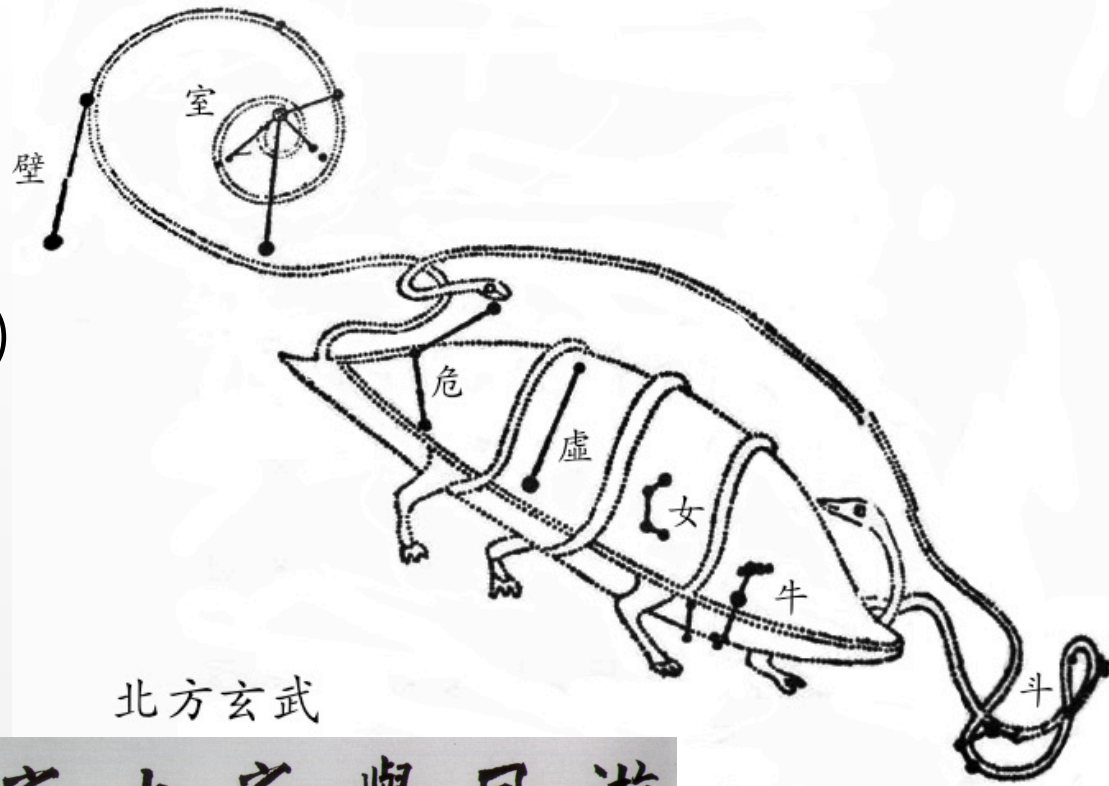
# 西方白虎

- ◆ 主秋（7月到9月）
- ◆ 昴





# 北方玄武



北方玄武

- ◆ 主冬（10月至12月）
- ◆ 「月出於東山之上，徘徊於斗牛之間」
- ◆ 《前赤壁賦》
- ◆ 斗≠北斗

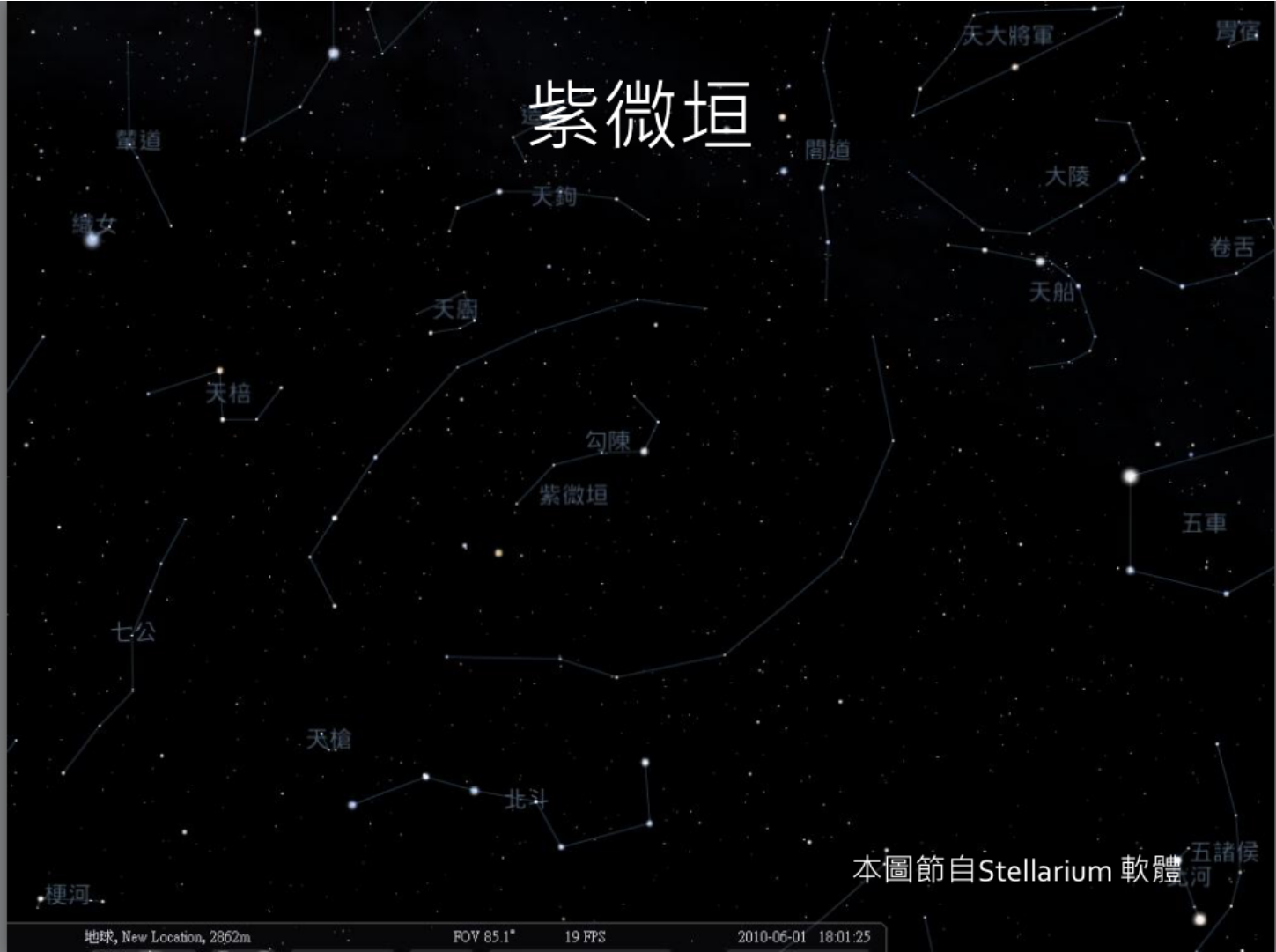
游于赤壁之下清  
風徐來水波不興  
舉酒屬客誦明月  
之詩歌窈窕之章  
少焉月出於東山  
之上徘徊於斗牛  
之間白露橫江水

四象 + 三垣 + 二十八宿 + 星官





# 紫微垣



本圖節自Stellarium 軟體

地球, New Location, 2862m

FOV 85.1°

19 FPS

2010-06-01 18:01:25



# 紫微垣—西洋星圖



本圖節自Stellarium 軟體



# 太微垣



# 太微垣



本圖節自Stellarium 軟體

地球, 中央大學慶林天文台, 2862m

FOV 102°

23.9 FPS

2010-05-31 19:14:07



# 太微垣—西洋星圖



本圖節自Stellarium 軟體



# 天市垣



# 天市垣



本圖節自Stellarium 軟體

地球, 中央大學鹿林天文台, 2862m

FOV 102°

21 FFS

2010-05-31 23:57:19





# 橫圖 蓋圖



圖 9 蘇州南宋石刻星圖

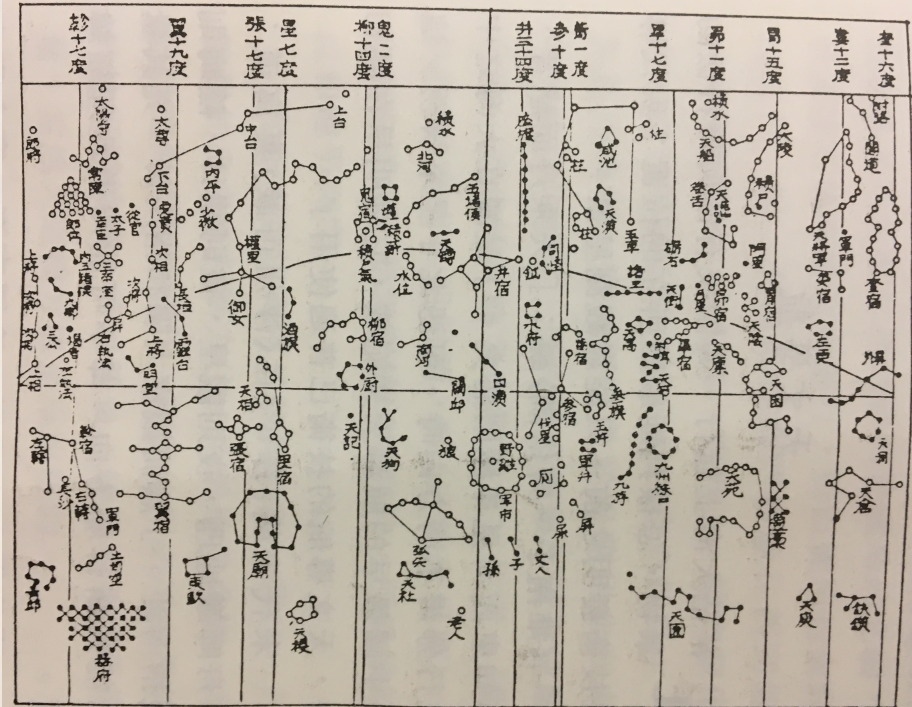


圖 19 蘇頌橫圖

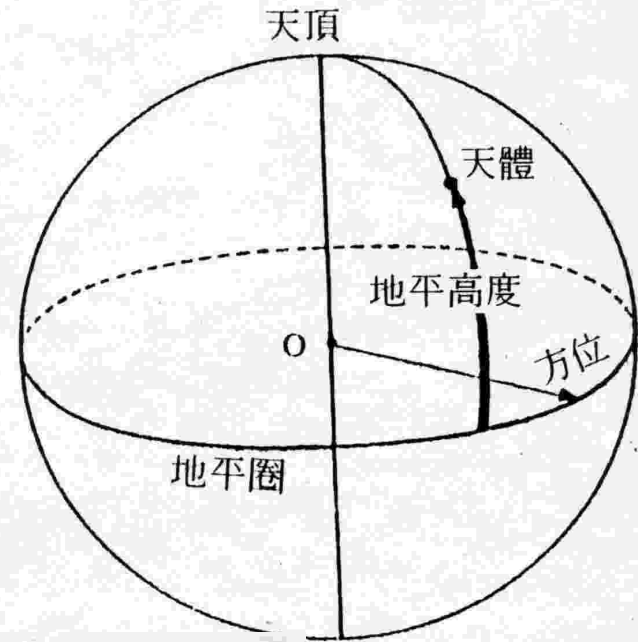


# 天球座標系統

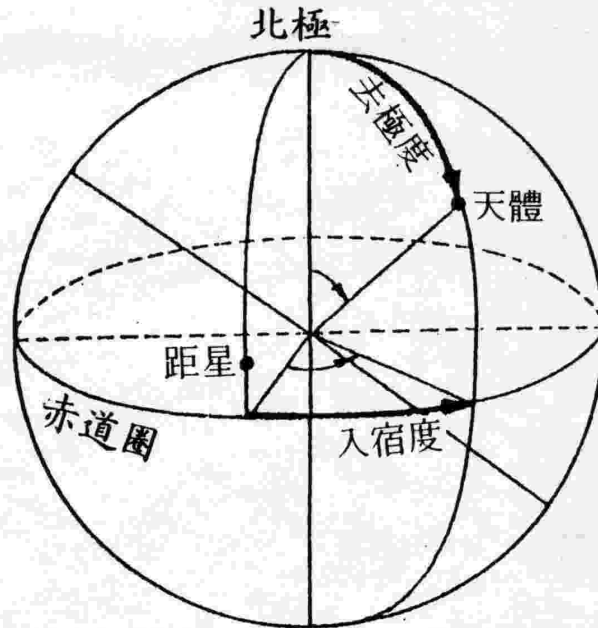
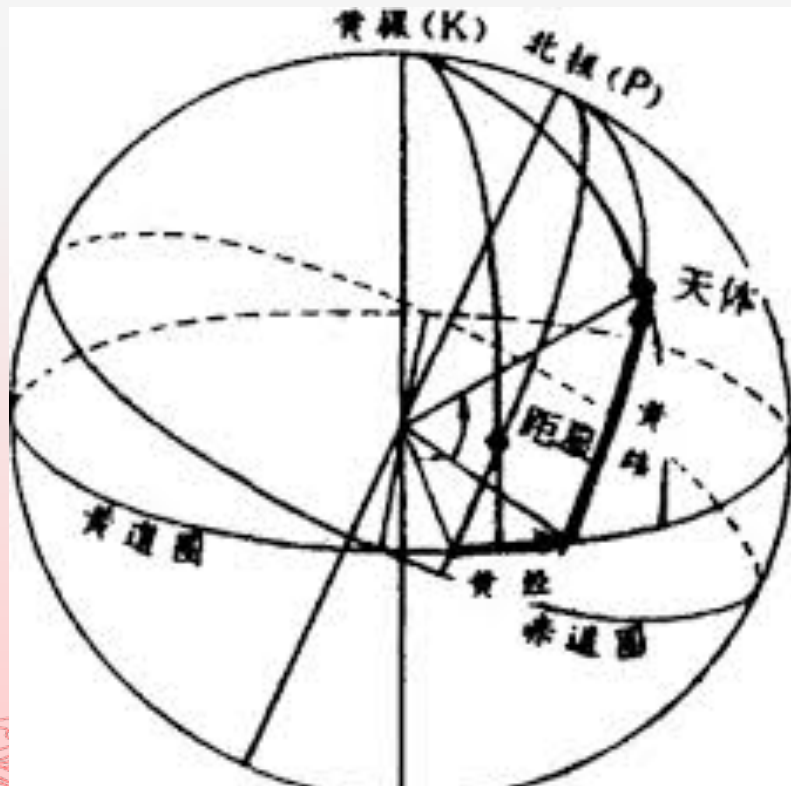


# 天象系統

- ◊ 赤道式
- ◊ 地平式
- ◊ 黃道式 (似黃經、似黃緯)



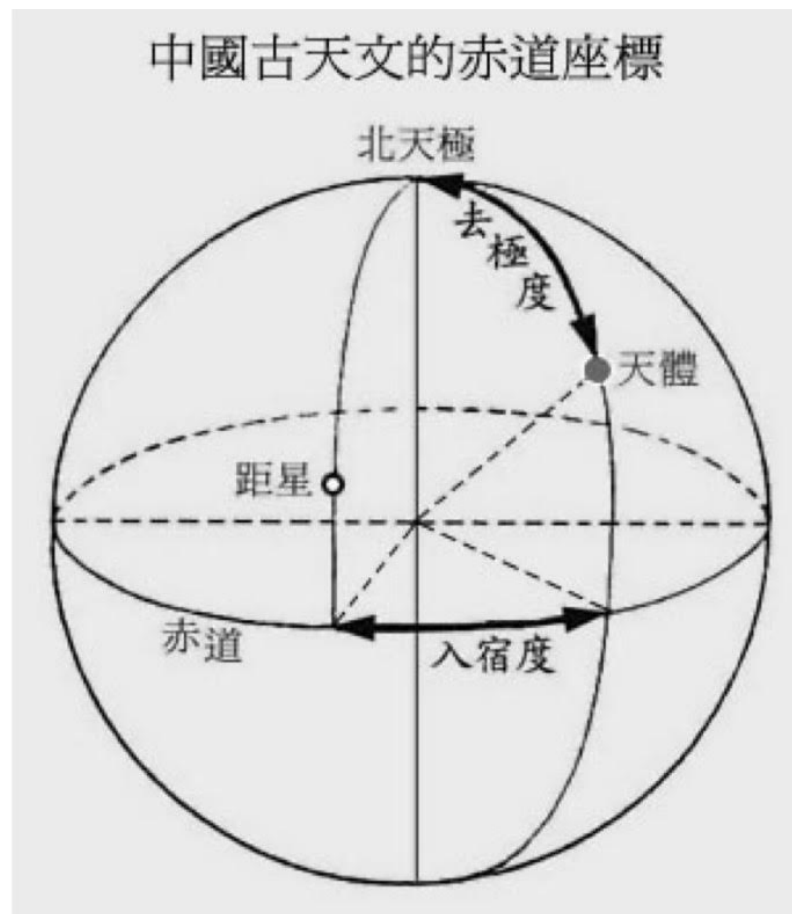
地平坐標系



赤道坐標系

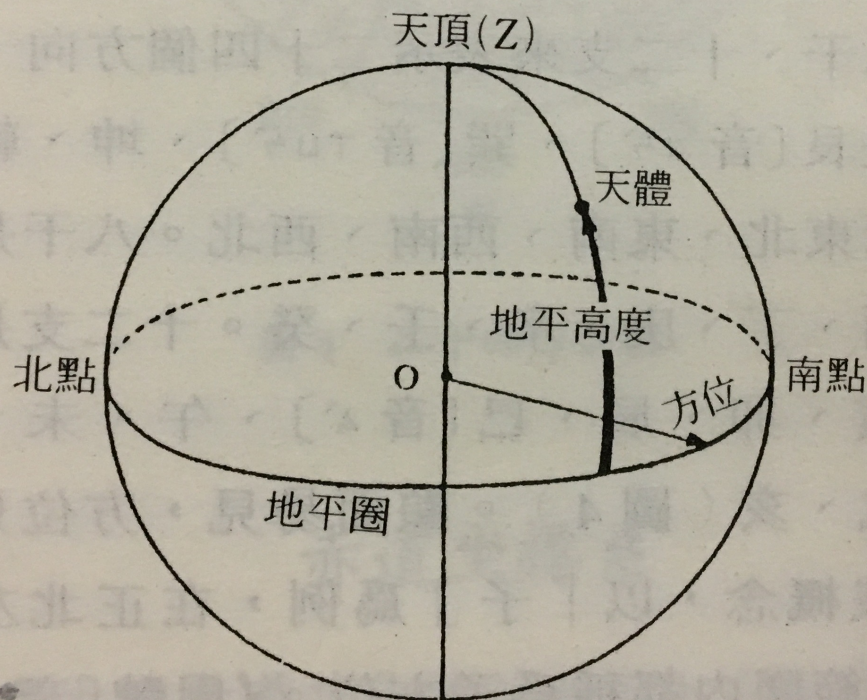
# 赤道座標

- ◆ 確定天體的位置
- ◆ 距星
- ◆ 入宿度
- ◆ 去極度
- ◆ 一周天 = 365 又 1/4 度
- ◆ 「一度不如一度！」



# 地平座標

以天頂（頭頂正上方）和地平圈為基本點圈建立的坐標系叫地平坐標系，兩個坐標分量是地平高度和方位（圖3）。



# 黃道式座標

- ◆ 似黃經、似黃緯
- ◆ 起算點非春分點，乃二十八宿的距星

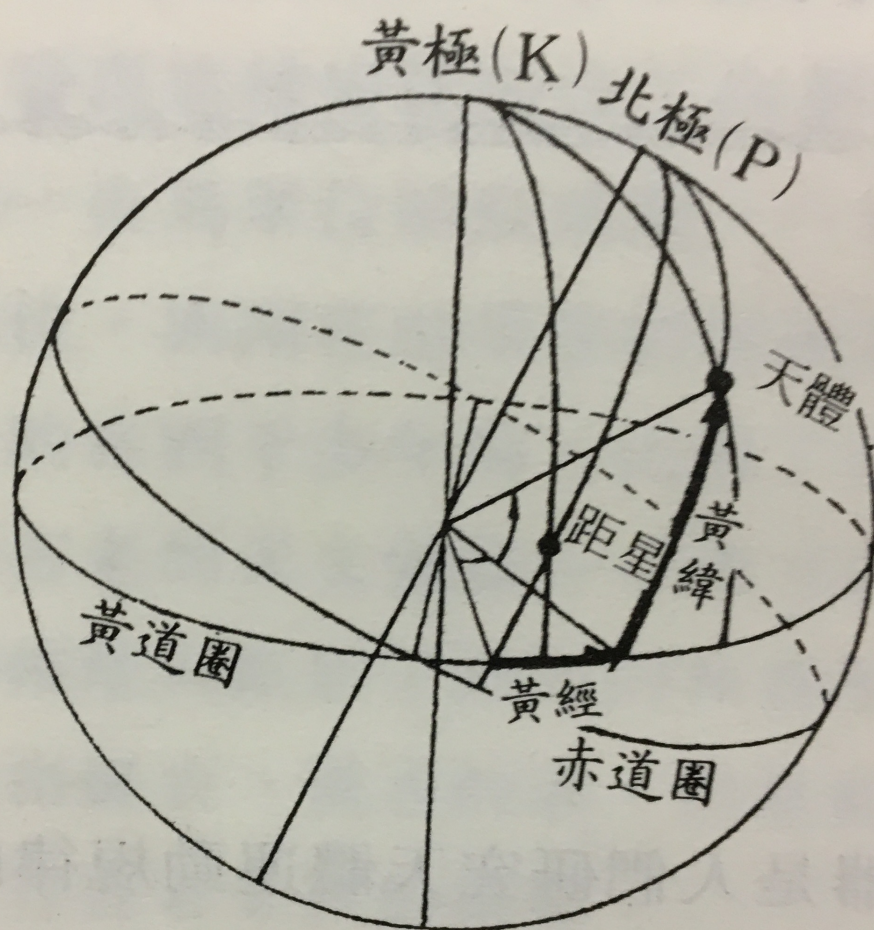


圖 6 黃道坐標系

# 中國古代的世界觀





### 渾天說

天像蛋殼，  
地像蛋黃，  
浮在空氣中，  
不斷轉動。



### 宣夜說

不，天是沒有形狀的，  
日月星辰都是浮在空中的。



### 蓋天說

天像一個圓蓋，不停地向左旋轉，  
日月星辰則向右轉；地是一個  
每邊長八十一萬

里的正方形...



# 渾天說

- ◆ 「渾天如雞子。天體圓如彈丸，地如雞子中黃，孤居於天內，天大而地小。」
- ◆ 《張衡渾儀注》 渾天說代表



渾天說

天像蛋殼，

地像蛋黃，

浮在空氣中，

不斷轉動。





# 蓋天說

- ◆ 「天圓如張蓋，地方如棋局。」
- ◆ 天圓地方
- ◆ 「敕勒川，陰山下，天似穹廬，籠蓋四野。天蒼蒼，野茫茫，風吹草低見牛羊。」《敕勒川》
- ◆ 後因渾蓋之爭而多有不同



蓋天說

天像一個圓蓋，不停地向左旋轉，日月星辰則向右轉；地是一個每邊長八十一萬里的正方形…



# 宣夜說

- ◆ 記載較少
- ◆ 道家莊子的論述。
- ◆ 與古希臘的宇宙無限論有相似之處



## 宣夜說

不，天是沒有形狀的，  
日月星辰都是浮在空中的。



# 世界觀

「天地大也，其在虛空中不過一粟耳……謂天地之外無復天也，豈通論也。」南宋鄧牧——《伯牙琴·超然觀記》

可見天地之外，仍有空間。

「往古來今謂之宙、四方上下謂之宇」《淮南子·天文訓》



# 天干地支

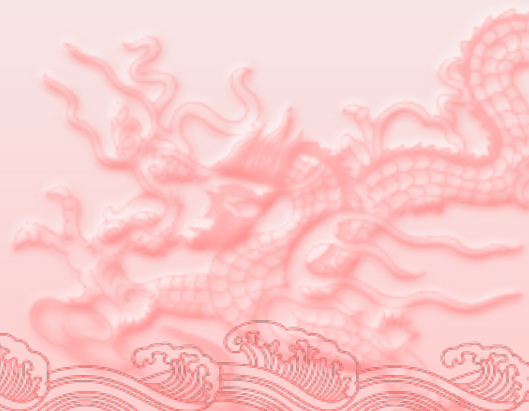
- ◆ 10天干

甲乙丙丁戊己庚辛壬癸

- ◆ 12地支

子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥

- ◆ 不直接等於時間／年份……



- ◆ 年份：甲子→乙丑→丙寅→丁卯→...  
一甲子=60年(10與12 LCM =60)

## 六十甲子顺序

1~10 甲子 乙丑 丙寅 丁卯 戊辰 己巳 庚午 辛未 壬申 癸酉

11~20 甲戌 乙亥 丙子 丁丑 戊寅 己卯 庚辰 辛巳 壬午 癸未

21~30 甲申 乙酉 丙戌 丁亥 戊子 己丑 庚寅 辛卯 壬辰 癸巳

31~40 甲午 乙未 丙申 丁酉 戊戌 己亥 庚子 辛丑 壬寅 癸卯

41~50 甲辰 乙巳 丙午 丁未 戊申 己酉 庚戌 辛亥 壬子 癸丑

51~60 甲寅 乙卯 丙辰 丁巳 戊午 己未 庚申 辛酉 壬戌 癸亥

# 八卦

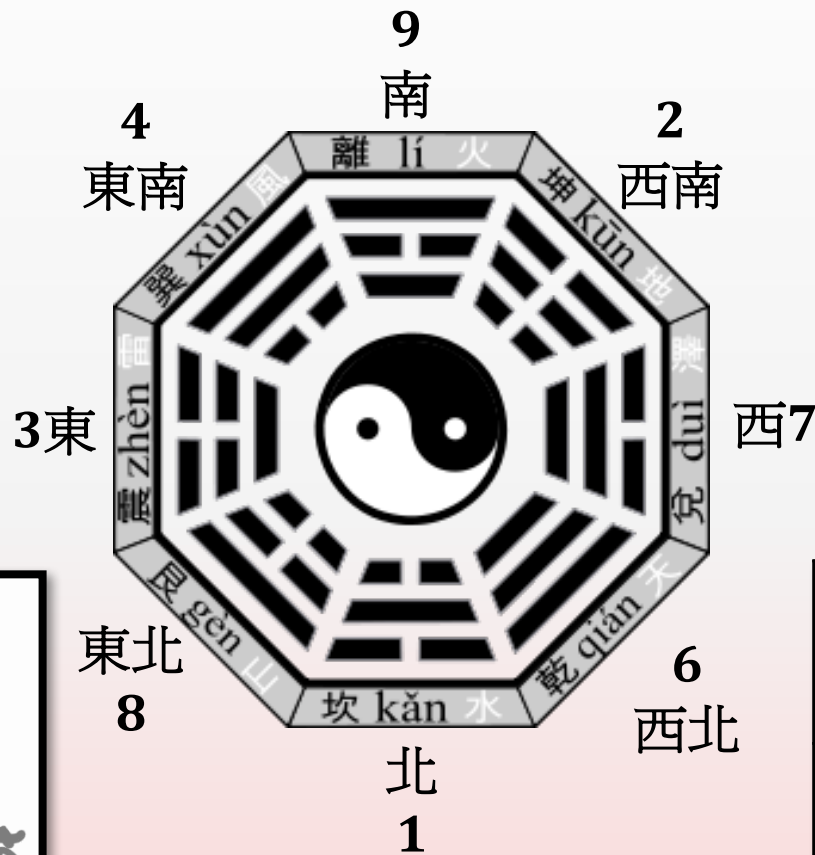
先天八卦(伏羲八卦)

後天八卦(文王八卦)





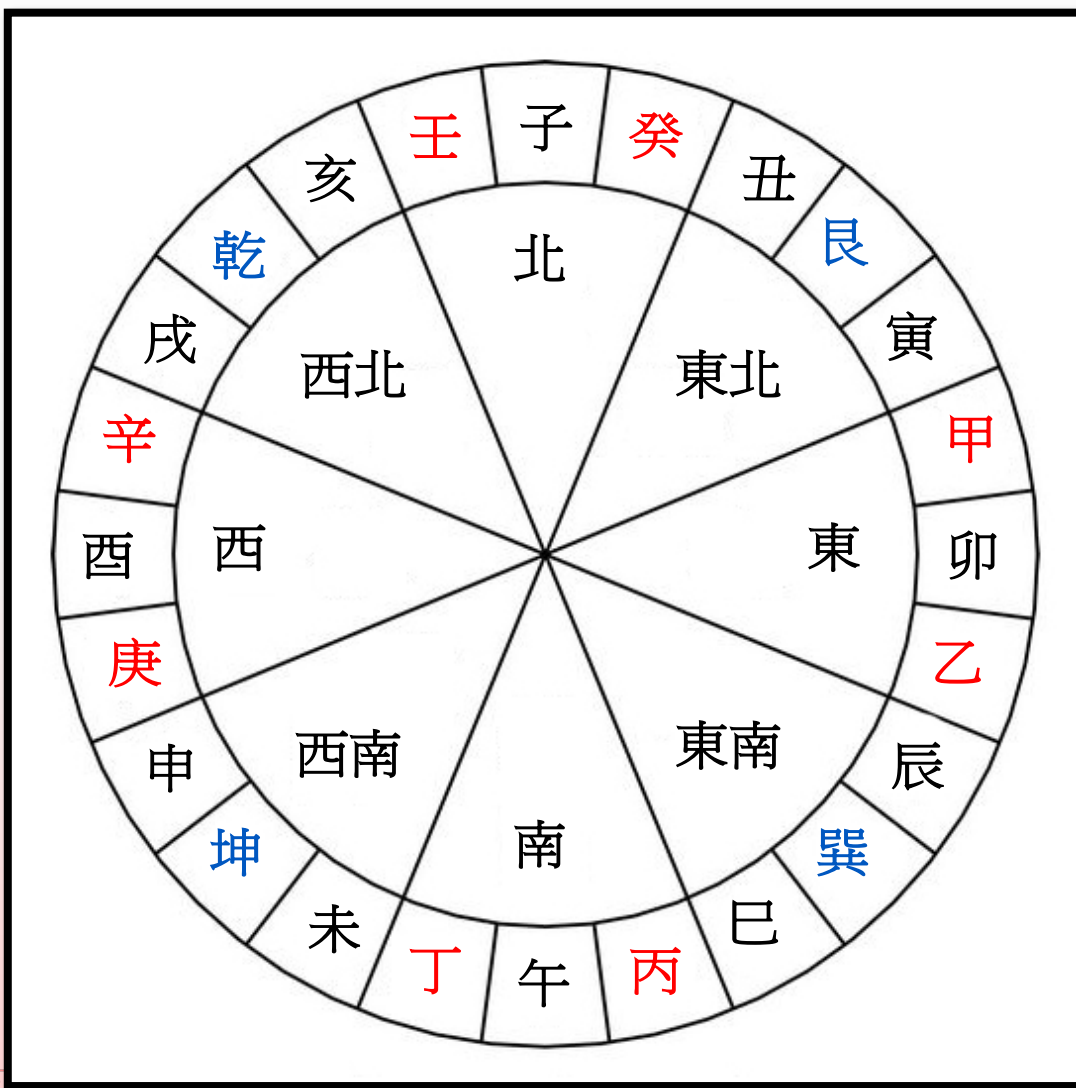
# 後天八卦(文王八卦)



4	9	2
3	5	7
8	1	6



# 廿四方位





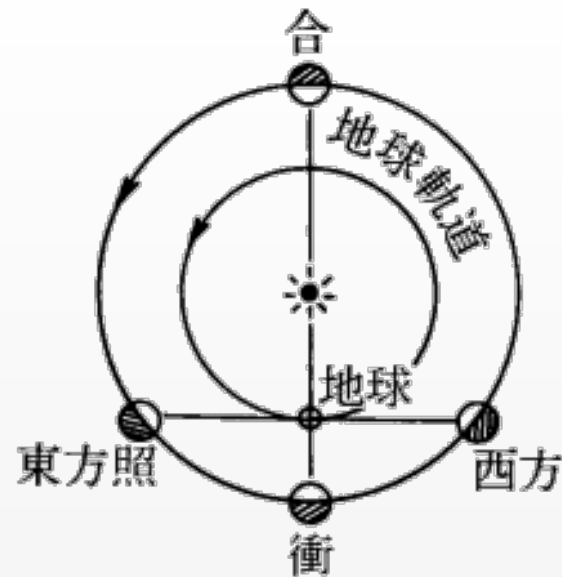
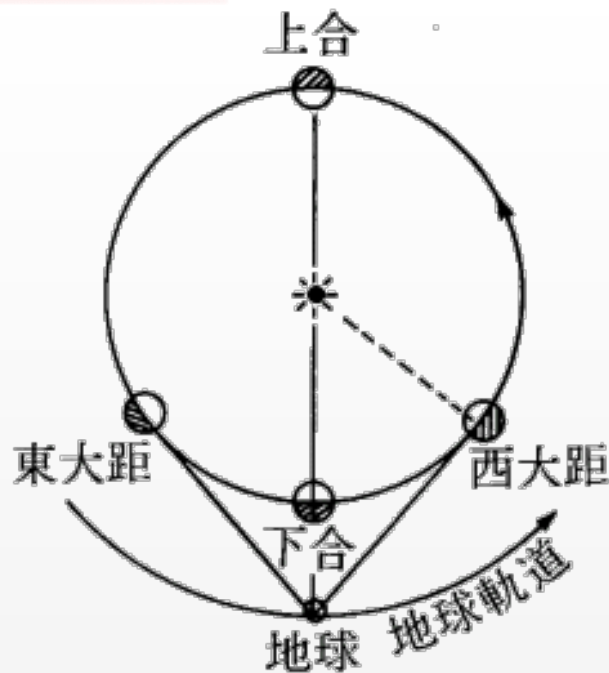
# 中西方天象名稱對照

「天有五星，地有五行。」  
《史記·天官書》

- ◆ 七政：日 + 月 + 五星
- ◆ 五緯：五大行星
- ◆ 金星：啟明、長庚、太白
- ◆ 水星：辰星
- ◆ 火星：螢惑
- ◆ 木星：歲星
- ◆ 土星：鎮星

「七政，日月五星也。  
七者，運行於天，有  
遲有速，猶人之有政  
事也。」《蔡沈傳》

「五星以速至遲，即辰星，  
太白、螢惑，歲、鎮，排  
為次第，行度緩急于斯彰  
焉。」《宿曜經》



地球、行星在軌道上與太陽的相關位置圖

- ◆ 衝：與日位置相反
- ◆ 入／出／犯；到達某天體附近
- ◆ 順：順行（行星黃經隨時間增加）
- ◆ 逆：逆行（行星黃經隨時間減少）
- ◆ 留／守：（行星黃經在一段時間內幾乎不變）
- ◆ 伏：行星運行時，一次或二次進入太陽光芒中
- ◆ 合：「伏」時，行星與太陽二者處於相同黃經位置上
- ◆ 晨始見／夕始見：合以後，重新在日出／黃昏時份觀測到

# 天文局局長一職

- ◆ 秦：大史令
- ◆ 西漢：太史公、太史令
- ◆ 東漢：太史令
- ◆ 魏晉南北朝：太史局；太史
- ◆ 隋：太史曹、太史監；太史令
- ◆ 唐：太史局、渾天監、渾儀監、太史監、司天台；  
太史局令、司天台監
- ◆ 宋：司天監、太史局、天文院；司天監、太史局  
令
- ◆ 元：司天監、回回司天監、太史院；提點、司天  
監、太史院史
- ◆ 明：欽天監、太史令、監正
- ◆ 清：欽天監；監正

# 天文局職位（清）

- ◆ 監正、監副、左右監副、五官正、秋官正、主簿、靈台郎、五官挈壺正、五官監候、五官司書、五官司辰、博士、天文生、筆帖式、陰陽生

欽天監

- ◆ 天文學官員世襲其業者，
- ◆ 如唐代華化的天竺人瞿曇一家四億都供職唐朝天學機構。



# 曆法

◆ 曆歷磨曆……

◆ 中國古天文之精要……

了解病人的病情，繼而判症處方，讓病人內服草藥；有時還會配合或單獨使用針灸等外科治療，以增強療效。

## 中國的曆法

古人以觀察天象的變化來制定曆法。我國以農立國，古人通過觀察太陽的不同位置和它帶來的氣候變化，把一年分為二十四節氣。它記錄了四季、氣候變化、農事現象等資料，方便人們耕作，所以中國的曆法又稱為「農曆」。

## 古代的實用發明

古人發明了許多實用的儀器，例如以日影計時的日晷、以水漏計時的銅表、水漏等。此外，漢朝張衡發明了測量風向

# 何謂曆法

年：地球繞太陽的週期運動  
月：月球繞地球的週期運動  
日：地球本身自轉的反映

- ◆ 記時->記日->記月->記年。
- ◆ 「一日咪一日，有咩好記呀！」（？）
- ◆ 「安排年月日的方法，規體一年多少月，一月多少日，一年第一天定在甚麼時候，閏月閏日如何添過」

## 陰陽調和





# 中國的曆法屬於……

- ◆ A 陽曆
- ◆ B 陰曆
- ◆ C 陰陽合曆
- ◆ D 我連陰曆陽曆都唔知……
- ◆



# 以下哪樣並不屬於中國曆法？

- ◆ A 閏日
- ◆ B 閏月
- ◆ C 閏年
- ◆ D 404 Not found



五月  
21

公元2010年5月21日  
星期五  
農曆庚寅年四月初八  
辛未日  
生肖屬虎  
小滿  
浴佛節



點解好地地要置閏呢？



年年歲歲花相似，  
歲歲年年人不同

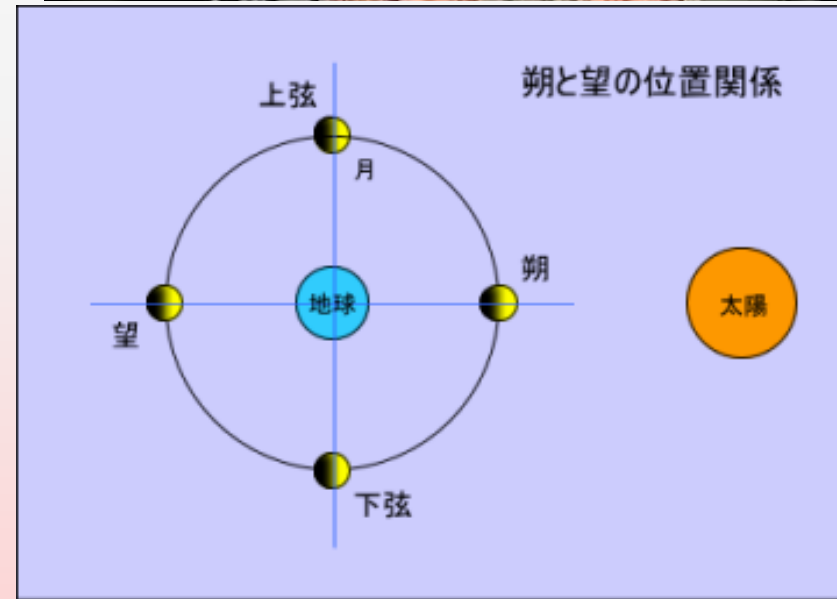
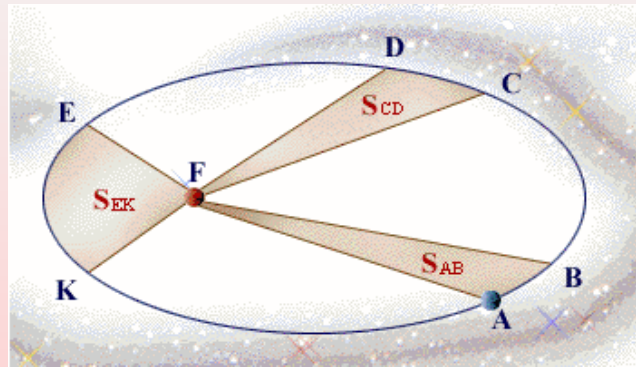
- ◆ 陰：以月亮（月）為報
- ◆ 陽：以太陽（年）為準

◆ 朔望月

## 陰陽調和

- ◆ 年
- ◆ 回歸年（太陽年／歲實）
- ◆ 恒星年

- ◆ 月
- ◆ 朔望月
- ◆ 交點月
- ◆ 恒星月
- ◆ 分至月



「日有盈縮，月有遲疾。」《隋書》

# 先講「陽」系統

二十四節氣系統（節氣 + 中氣，梅花間竹）

節氣，本質上是將地球繞太陽運動的軌道（黃經）平均分成15度一份，二十四份共360度

「日行一度」《後漢書》（配合一周天）



#### 4 淺談中國傳統曆法

1. 中國傳統曆法把一年分為「二十四節氣」。猜猜「春分」、「夏至」、「寒露」和「冬至」是甚麼意思，並說出古時的農夫在這些日子會進行甚麼活動。



二十四節氣對安排農耕工作有甚麼作用？

2. 看看下圖，你認為二十四節氣對現代農業和我們的日常生活有沒有影響？

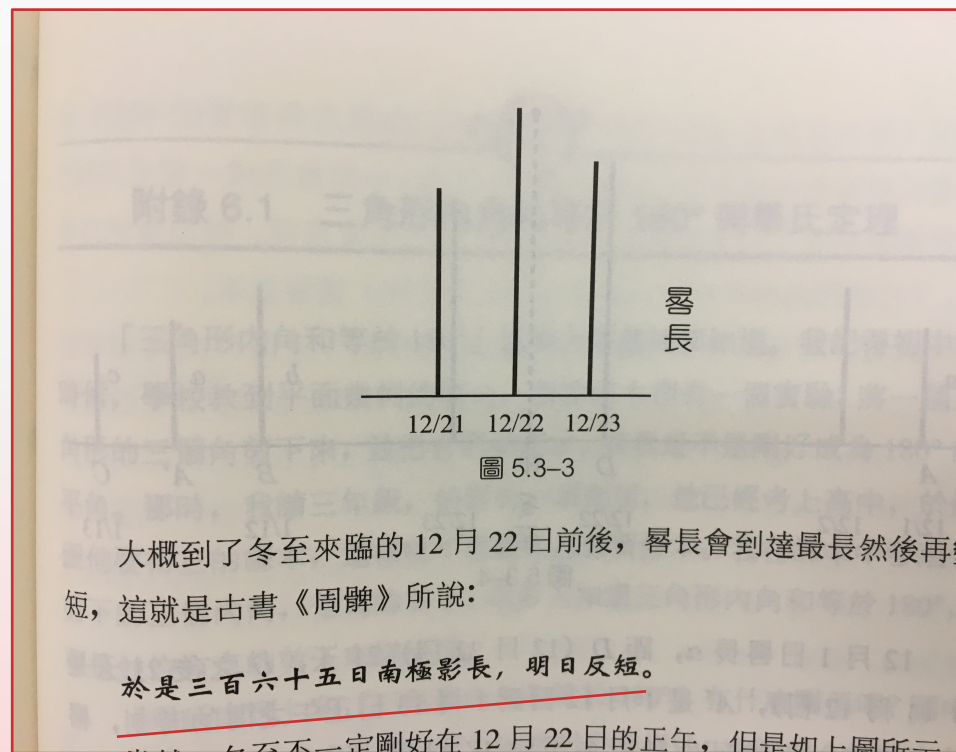
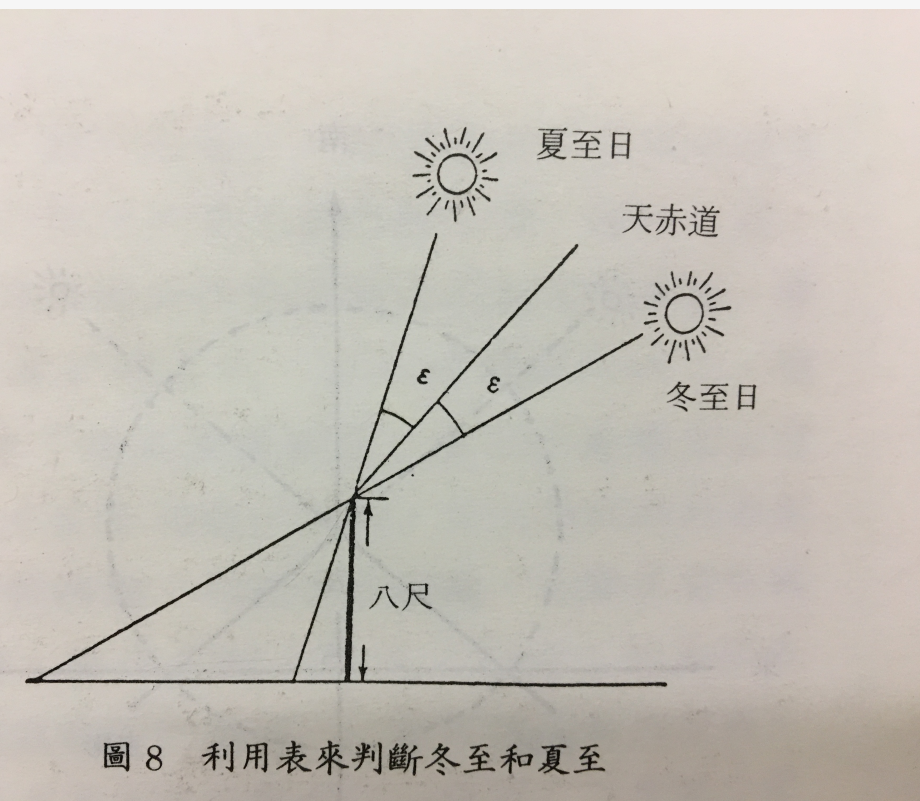


**工作紙** 4 你知道二十四節氣的名稱嗎？

#### 課外小常識

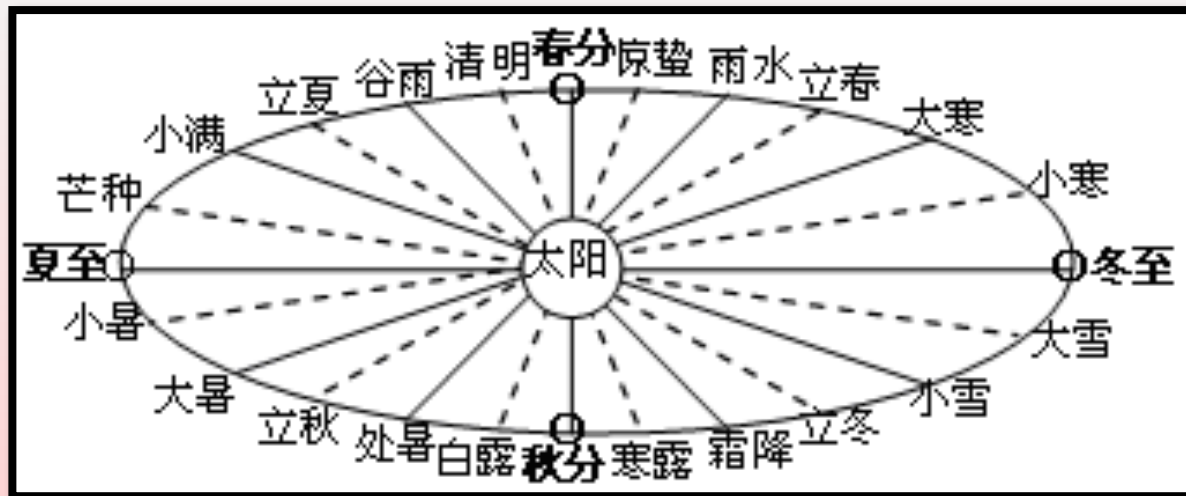
為甚麼月曆上會同時展示阿拉伯數字和中國數字的日期？  
(答案見書內末頁。)

- ◆ 日影最長—冬至(太陰)
- ◆ 日影最短—夏至(太陽)
- ◆ 晝夜時間一樣長立了春分(少陽)及秋分(少陰)



# 節氣歌

春雨驚春清穀天  
夏滿芒夏暑相連  
秋處露秋寒霜降  
冬雪雪冬小大寒





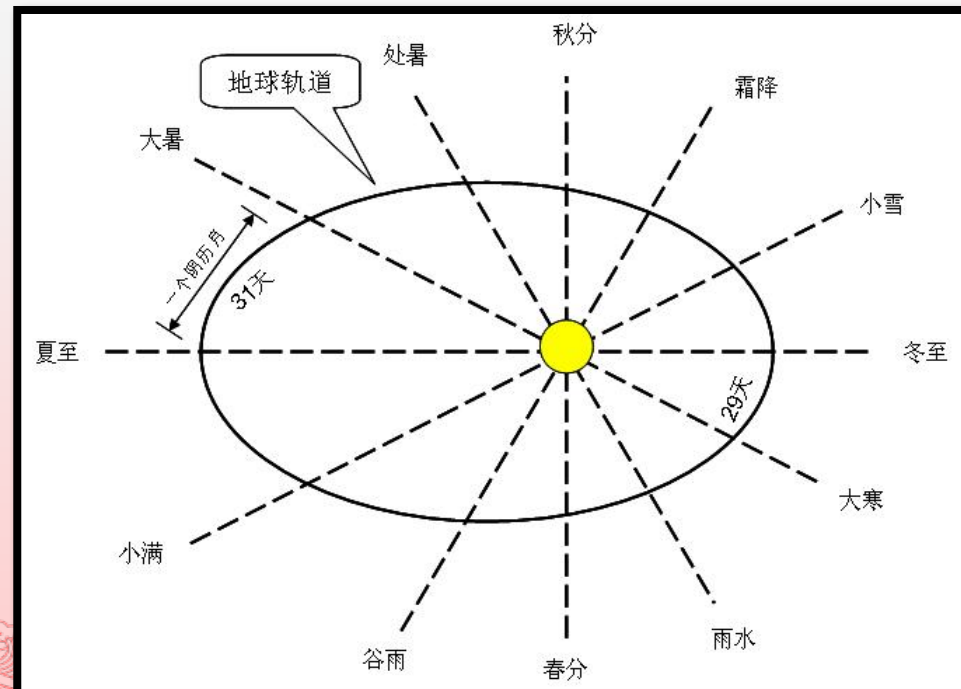
# 太陽不規則運動

……但時間上地球公轉不均勻

「日有盈縮」

有的節氣14天，有的15，有的16

一年下來會有誤差



# 中國(廿四節氣)

平節氣（平氣）

定節氣（定氣）

「日南至，其行最急，急而漸損，至春分及中而後遲。迨日北至，其行最舒，而漸益之，以至秋分又及中而後益急。」  
《新唐書·曆志三下》

# 講咗咁耐，咁節氣中氣有咩用？

- ◆ 二十四節氣系統屬於陽曆系統，但暗地裏與朔望月（即係陰曆）配合使用，是為調和陰陽，陰陽曆的一大特點



# 陰陽調和

◆ 農曆每一個月份均有一節氣(節)一中氣(氣)

農曆月份	節氣(節)	中氣(氣)	農曆月份	節氣(節)	中氣(氣)
正月	立春	雨水	七月	立秋	處暑
二月	驚蟄	春分	八月	白露	秋分
三月	清明	穀雨	九月	寒露	霜降
四月	立夏	小滿	十月	立冬	小雪
五月	芒種	夏至	十一月	大雪	冬至
六月	小暑	大暑	十二月	小寒	大寒

# 之不過，天體並不完美

- ◆ 朔望月 = 29.53059日 (約)
- ◆ 考慮到陰曆與陽曆每年約有11天的落差值，3年便累積約33天，因此約每3年置一閏月。
- ◆ 以上置閏規則稍後會另作解釋
- ◆ 置閏月
- ◆ 規則：若該月沒有了中氣便需要閏月。
- ◆ 稱「閏某月」。

SMC HK 11:32 43%

2017年8月

日	一	二	三	四	五	六
30 初八	31 初九	1 初十	2 十一	3 十二	4 十三	5 十四
6 十五	7 立秋	8 十七	9 十八	10 十九	11 未伏	12 廿一
13 廿二	14 廿三	15 日本投降	16 廿五	17 廿六	18 廿七	19 廿八
20 廿九	21 三十	22 七月	23 处暑	24 初三	25 初四	26 初五
27 初六	28 七夕节	29 初八	30 初九	31 初十	1 十一	2 十二

特惠 最后24小时, 1折抢新, 最后机会快入手!

1 闰六月初十  
周二 131天后

• 中伏第11天

第31周 狮子座 丁酉年 丁未月 庚申日 壬午时 (属鸡)

宜 嫁娶 会亲友 移徙 入宅 祈福 盖屋 祭祀 治病 起...

忌 出行 开市 经络 安床 斋醮

万年历 黄历 晴 特惠 提醒 工具



# 2012 (壬辰—肖龍)年公曆與農曆日期對照表 農曆年特徵：\_\_\_\_\_

公曆日期	1	2	3	4	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	
1月 農曆日期						節															中	廿九										
2月 農曆日期				立春																中	三十											
3月 農曆日期					節																中	廿九										
4月 農曆日期				節																	三十											
5月 農曆日期					節																三十											
6月 農曆日期					節													廿九			中											
7月 農曆日期							節											廿九														
8月 農曆日期							節									廿九																
9月 農曆日期								節							三十																	
10月 農曆日期									節						廿九																	
11月 農曆日期										節				三十																		
12月 農曆日期											節					廿九																

📅 📧 2012年5月 🔍 +

日	一	二	三	四	五	六
29 初九	30 初十	1 劳动节	2 十二	3 十三	4 十四	5 立夏
6 十六	7 十七	8 微笑日	9 十九	10 二十	11 廿一	12 护士节
13 母亲节	14 廿四	15 廿五	16 廿六	17 廿七	18 博物馆日	19 廿九
20 小满	21 闰四月初一	22 初二	23 初三	24 初四	25 初五	26 初六
27 初七	28 初八	29 初九	30 初十	31 无烟日	1 十二	2 十三

附註：  表示當天是農曆初一日    (節) 表示當日是節(節氣)    (中) 表

廿九/三十 表示該農曆月日數    (立春) 表示當日是立春

特惠 最后24小时, 1折抢新, 最后机会快入手! ©

21

闰四月初一  
周一 1767天前



閏年之中第一個無中氣之月為閏月。

兩次冬至之間包含十三個月的年為閏年。



# 農曆月份

朔望月平均=29.530588

農曆月份	日數	農曆月份	日數
正月	30	七月	30
二月	29	八月	29
三月	30	九月	30
四月	29	十月	29
五月	30	十一月	30
六月	29	十二月	29



# 但月球運動亦不完美

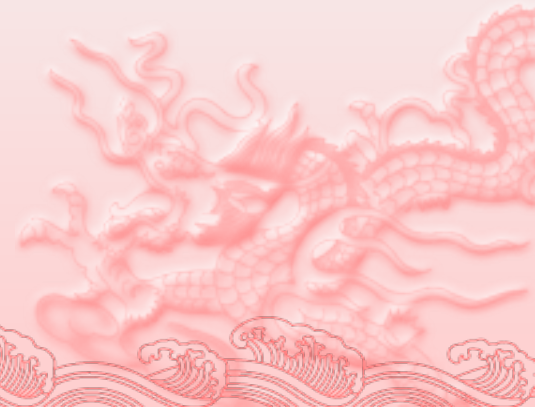
## ◆ 平朔 定朔 之分

### ◆ 平朔：大月小月按一定規則而定

- ◆ 好處：規則簡單
- ◆ 壞處：曆法累積多年，便會出現誤差。最明顯見於朔，或會於晦日出現。日後推算日食時便會出錯。

### ◆ 定朔：按月亮實際盈虧而定（較佳）

- ◆ 好處：更精準。
- ◆ 壞處：對觀測條件需求更高，推算更為繁複。



# 更準的置閏規則 ( 十九年七閏 )

- ◆ 回歸年 - 春分點至春分點
  - ◆ 365.2421990741日
- ◆ 朔望月 - 新月至新月
  - ◆ 29.530588日 x 12 = 354.367056日
- ◆  $365.2422 - 354.3672 = 10.875$ 日
  
- ◆ 閏月 **228月 + 7月**
- ◆  $29.530588 \times (19 \times 12 + 7) = 6939.68818$ 日 (朔望月)
- ◆  $365.2421990741 \times 19 = 6939.601781$ 日 (回歸年)

**235月**

# ( 勾詩 )

- ◇ 回歸年 - 春分點至春分點
  - ◇ 365.2421990741日
- ◇ 朔望月- 新月至新月
  - ◇ 29.530588日 x 12 = 354.367056日
- ◇  $365.2422 - 354.3672 = 10.875$ 日
- ◇  $365.2421990741$ 日 /  $29.530588$ 日 = 12.368...
- ◇  $0.368 = 368/1000$
- ◇ ( 1000年置閏368次? 幾時? 尾一次? )

$$0.368262\cdots = \frac{\quad}{0.3\cdots}$$

$$= \frac{\quad}{2 + \quad}$$

$$= \frac{\quad}{2 + \quad}$$

$$\text{小利：} 2.514413\cdots = 2 + \frac{1}{1.943962\cdots} = 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{1}{0.943962}}}$$

$$= 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1.059363\cdots}}$$

去掉小數，得  $2.514413\cdots$  的近似值

$$2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1}} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

代入  $0.368262\cdots$  的式子，就得

$$0.368262\cdots = \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{5}{2}}}} = \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{2}{5}}}$$

$$= \frac{1}{2 + \frac{5}{7}} = \frac{7}{19}$$

果然！

暑立秋處暑白露卦由夏至之咸以至白露之大畜  
候由夏至之鹿角解以至白露之羣鳥養羞蓋離為  
正四卦之南其六爻居月中節之在南方者也  
咸律中蕤賓音徵歷為夏至五月中始卦公咸初候鹿  
角解居離之初九

恒律中黃鐘音宮歷為大暑六月中末卦候恒內立秋  
七月節始卦候恒外大暑末候大雨時行立秋初候  
涼風至居離之九三九四

- ◆ 曆書，主要有七個部份：
- ◆ 步氣朔術：月相之晦朔弦望等變化
- ◆ 步發斂術：推求「七十二候」、「六十四卦」、「五行用事」
- ◆ 步日躔術：推求太陽視運動，為研究交食預報提供基礎
- ◆ 步月離術：專門研究月球運動、為研究交食預報提供基礎
- ◆ 步晷漏術：專門討論授時有關問題
- ◆ 步交會術：日食、月食
- ◆ 步五星術：五大行星的運動規律
- ◆ 「日行曰躔，月行曰離」《新唐書·曆志》

# 中國曆法傳統特點

- ◆ 製曆態度：追求精準，不追求簡單，追求合天，改曆頻敏。
- ◆ 天子頒行，皇權象徵，鞏固權威，頒行曆禁
- ◆ 兩種曆法態度

	合天	簡明
目的	儘量符合實際的天象變化	曆的平均符合天象變化的平均
原理	複雜	簡單
結果	只有少數人懂得，鞏固統治者權威的功能	曆法較為簡單，方便多數人瞭解與使用

# 製曆態度

- ◆ 目的更合天，更調和週期
- ◆ 天文的研究帶動許多數學的發展，平面三角，球面三角、內插法、對數，連分數。

$$\Delta_1^1 = f(2w) - f(w), \Delta_2^1 = f(3w) - f(2w)$$

$$\Delta_3^1 = f(4w) - f(3w), \dots$$

$$\Delta_1^2 = \Delta_2^1 - \Delta_1^1, \Delta_2^2 = \Delta_3^1 - \Delta_2^1, \dots$$

$$\Delta_1^3 = \Delta_2^2 - \Delta_1^2, \dots$$

...

# 皇權象徵

## 政府頒曆，使民行事以時

「法者，法天地之位，象四時之行，以治天下。四時之行，有寒有暑，聖人法之，故有文有武。天地之位，有前有後，有左有右，聖人法之，以建經紀。」《管子·版法解》

「堯曰：『咨！爾舜！天之曆數在爾躬，允執其中！四海困窮，天祿永終。』」《堯曰篇》

「非天子不得作靈台。」《詩·大雅·靈臺》

「觀乎天文，以察時變，天垂象，見吉凶。」《易經》

「通天者王」

「古之造文者，三畫連其中，謂之王，三畫者，天地人，而連其中，通其道也，謂之王。」《春秋繁露》

觀乎天文，以察時變，天垂象，見吉凶。」《易經》

「為政以德，譬如北辰，居其所，而眾星共（拱）之」《論語·為政第二》



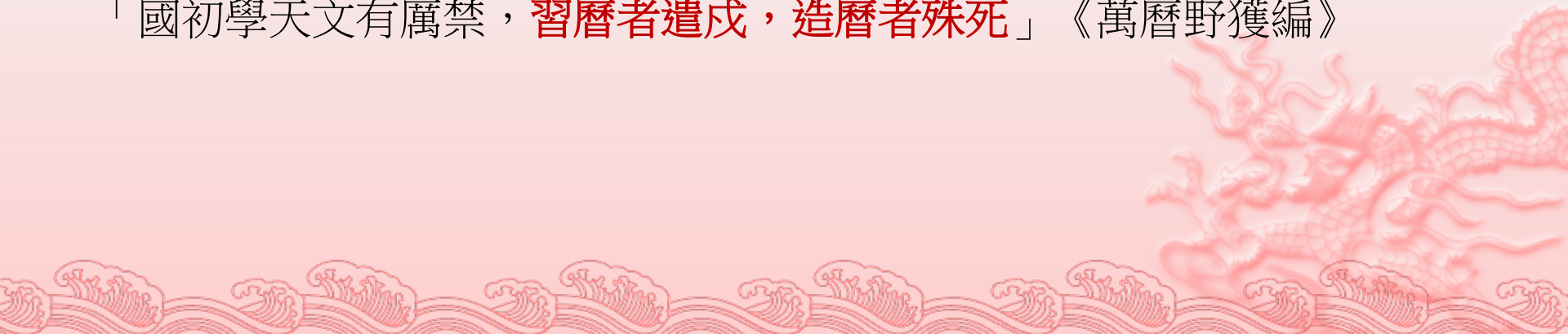
「禁星氣、讖緯之學。」《晉書·武帝紀》

「詔禁天文、圖讖等書……括天下私藏天文圖讖、太乙雷公式、七曜歷、推背圖、苗太監歷，有私習及收匿者罪之。」《元史·世祖紀》

「欽天監奏准印造大統曆日頒行天下，偽造者依律處斬，有能告捕者，官給賞銀五十兩。」——現存大統曆曆書封面

「（欽天監）人員永不許遷動，子孫只習學天文曆算，不許習他業；其不習學者發南海充軍。」《大明會典》卷二二三，明太祖洪武六年（1373年）

「國初學天文有厲禁，**習曆者遣戍，造曆者殊死**」《萬曆野獲編》



軍事上……

「今五星出東方，中國大利，蠻夷大敗，太白出高，用兵深入敢戰者吉，弗敢戰者凶。」

《漢書·趙充國傳》

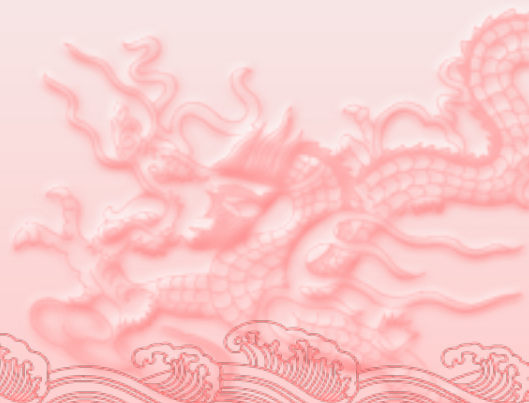
「天清殺氣屯關原。」

溫庭筠《論五丈原》



行在欽天監監正皇甫仲和等奏：「  
南京觀星台設渾天儀、璇璣、玉衡、簡儀、  
圭表之類，以窺測七政行度、凌、犯、遲、  
留、伏、逆。北京齊化門城上觀測未有儀象。  
乞令本監官一人往南京督匠，以木如式造之，  
赴北京，較北極出地高低準驗，然後用銅鑄  
造，庶佔像不失。」從之。」

《明英宗實錄》



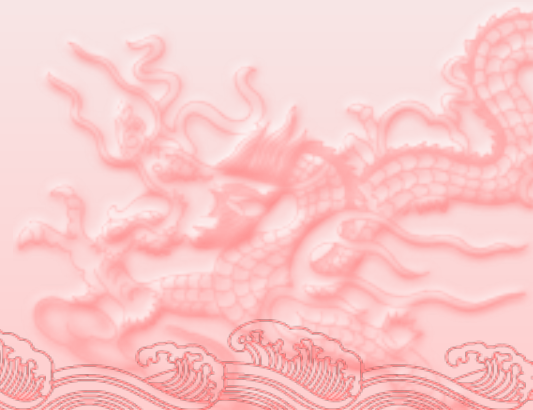
# 直到今天……？

「現代宇宙學是資產階級宇宙學，是偽科學，它不過是表明然科學在腐朽沒落的資產階級手中墮落到甚麼程度而已……宇宙膨脹模型是力圖證明資本主義制度不但不可超越，而且還可以無限地自我膨脹。」

《方勵之自傳：天體物理的開拓者，民主的啟蒙者》

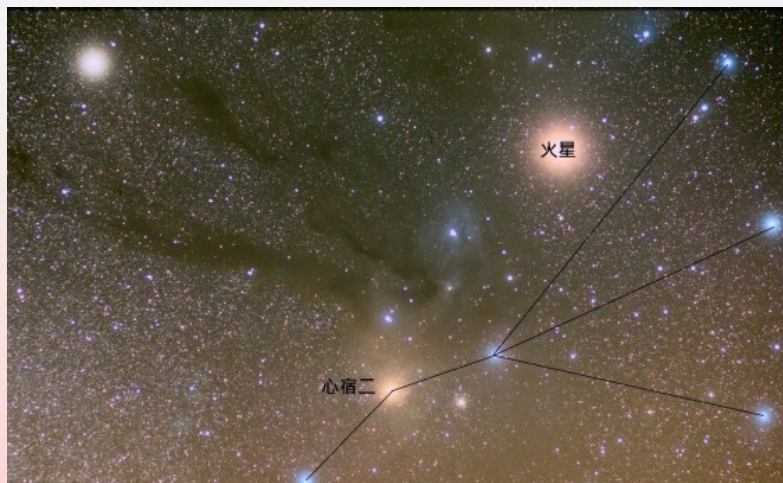
# 延伸討論

- ◆ 一日時辰由幾時開始？
- ◆ 新年幾時開始？
- ◆ 一年幾時開始
- ◆ 一個月幾時開始
- ◆ 一個時辰係點計
- ◆ 奉秦為正朔。正月初一？
- ◆ 因為武則天，十二月叫臘月？



# 天文小故事：螢惑守心

- ◆ 偽造天象
- ◆ 謀取政治利益
- ◆ 「符瑞」、「災異」



# 天文小故事：祖沖之改曆



大明曆



「浮詞虛貶、竊非所懼，願聞顯據，以窮理實。」

「有形可檢，有數可推……非出神怪」《駁議》

# 天文小故事：清末曆獄



湯若望 (1591-1668)



利瑪竇 (1552-1610)



「自利氏東來，得其  
天文數學最深者，  
光啟督修新法，殫  
心思才力，驗之垂  
譯為圖說，洋洋乎  
千萬言，反覆引伸，  
務使其理其法，足  
人人通曉而後已，  
視術士之祕其機械  
不可同日語矣。迄今  
言甄明西學者，必稱  
光啟，蓋精于幾何，  
得之有本，其識見造  
詣非文魁、守忠輩所  
能幾及也。」

《疇人傳》卷三二



「效曆之要，要在日食。」《晉書·律曆志》

楊光先

「寧可使中夏無好曆法，不可使中夏有西洋人。」

南懷仁

「逐款皆符。」《清聖祖實錄·卷二八》

(宋) 蘇頌

(元) 郭守敬

(唐) 一行和尚

(漢) 張衡

(晉) 祖沖之

中國古代著名天文學家 (攝於北京)



# 中國古天文之觀測

## 天文觀測記載相當豐富

「夫乘舟而惑者，不知東西，見斗極則寤矣。」《淮南子·齊俗訓》

「舟師識地理，夜則觀星，晝則觀日，陰晦則觀指南針。」  
宋朱彧，《萍州可談》



# 中國古天文之觀測

天文觀測記載相當豐富

魯文公十四年（公元前613年）秋七月，有星孛於北斗。」《春秋》

長期觀測結果，太陽與彗尾的關係

「彗體無光，傅日而為光，故夕見則東指，晨見則西指，在日南北皆隨日光而指，頓挫其芒，或長或短。」《晉書·天文志》

彗星分裂

「唐乾寧三年十月，有客星三，一大二小，在虛、危間，乍合乍離，相隨東行，狀如斗。經三日，而二小星沒。其大星後沒虛危。」《新唐書·天文志》  
客星，彗星，分裂成三

# 中國古天文之觀測

天文觀測記載相當豐富  
最早的超新星記載

「中平二年十月癸亥，客星出南門中，大如半筵，五色喜怒，稍小，至後年六月乃消。」《後漢書·天文志》

「至和元年五月晨出東方，守天關，晝見如太白，芒角四出，色赤白，凡見二十三日。」《宋會要》

凡十一日沒三年三月乙巳出東南方大中祥符四年正月丁丑見南斗魁前天禧五年四月丙辰出軒轅前星西北大如桃速行經軒轅太星入太微垣掩右執法犯次將歷屏星西北凡七十五日入濁沒明道二年六月乙巳出東北方近濁有芒彗至丁巳凡十一日沒至和元年五月己丑出天關東南可數寸歲餘稍沒熙寧二年六月丙辰出箕度中至七月丁卯也箕乃散三年十一月丁未出天囿元祐六年十一月辛亥出參度中犯掩側星壬子犯九游星十二月戊酉入奎至七年三月辛亥乃散紹興八年五月守

宋史志卷九



# 中國古天文之觀測

## 天文觀測記載相當豐富

- ◆ 「斗柄東指，天下皆春，斗柄南指，天下皆夏，斗柄西指，天下皆秋，斗柄北指，天下皆冬。」《鶡冠子》
- ◆ 「敕勒川，陰山下，天似穹廬，籠蓋四野。天蒼蒼，野茫茫，風吹草低見牛羊。」《敕勒川》
- ◆ 「北斗七星，所謂「璇、璣、王衡，以齊七政」。杓攜龍角，衡殷南斗，魁枕參首。」
- ◆ 《史記·天官書》



# 中國古天文之觀測

## 天文觀測記載相當豐富

「日出黃，有黑氣，大如錢，居日中。」《漢書·五行志》  
(西元前二十八年) 世界上最早的黑子紀錄

如桃、如李、如栗、如錢——圓形黑子

如雞卵、如鴨卵、如鵝卵、如棗、如瓜——橢圓形黑子

如飛鵲、如飛燕、如人、如鳥——不規則形黑子，

正代表黑子從產生到消亡的三種不同形態

## 歲差

「極星與天俱游而天極不移」《呂氏春秋》(公元前三世紀)

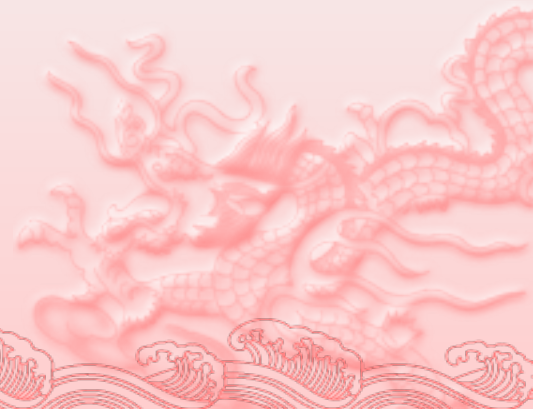
# 中國古天文之觀測

## 天文觀測記載相當豐富

「極星與天俱游而天極不移」《呂氏春秋》（公元前三世紀）

但直至公元四世紀，東晉 虞喜，發現歲差，但當然沒能解釋  
「古無歲差之說，有之自喜始。其說以冬至度歲歲西移，與  
日月兩交逆行相似。明末西人 易為恒星東行，而冬至不動。  
立法雖殊，而以為歲之有差則一也。」

《疇人傳》卷六





# 中國古天文之觀測

天文觀測記載相當豐富

隕石

「魯僖公十六年春，隕石於宋五，隕星也。」《左傳》

流星雨

「魯莊公七年夏四月辛卯夜，恒星不見，夜中星隕如雨。」

極光

「周昭王末年，夜有五色光貫紫微，其年王南巡不返。」古本，《竹書紀年》

「漢惠帝二年，天開東北，廣十餘丈，長二十餘丈。」《漢書·天文志》

「漢文帝十四年，趙人新垣平以望氣見上，言：「長安東北有神氣，成五色，若人冠冕焉。」《漢書·郊祀志》

方位顏色極光類型清晰表達



# 中國古天文之觀測

## 天文觀測記載相當豐富

公元前20-22年前夏朝仲康年間的一次日食

「乃季秋月朔，辰弗集於房，瞽奏鼓，嗇夫馳，庶人走。羲和屍厥官，罔聞知，昏迷於天象，以干先王之誅。」

《尚書·胤征》

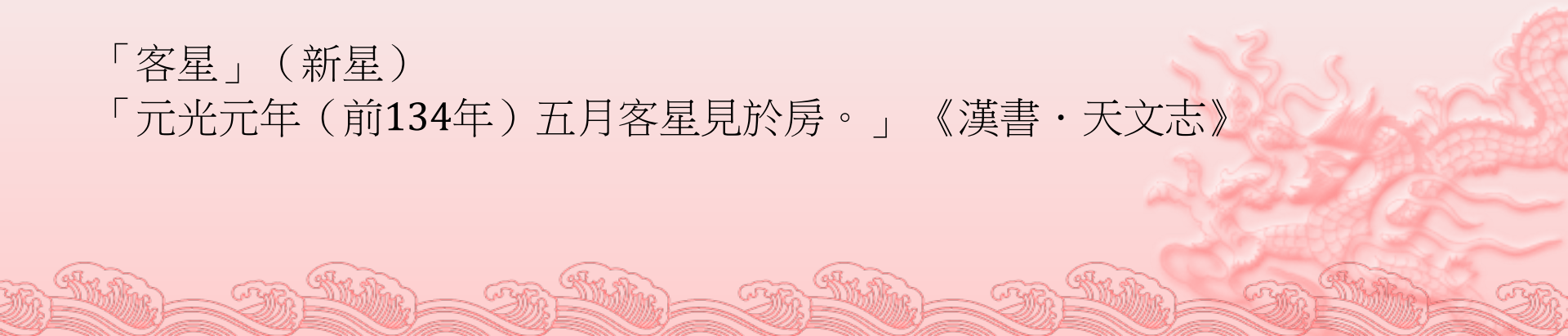
## 最上新星紀錄

「七日己巳夕〔 〕有新大星并火。」

——殷墟甲骨文武丁前期的卜辭紀錄

「客星」（新星）

「元光元年（前134年）五月客星見於房。」 《漢書·天文志》





## 明顧炎武：「三代以上，人人皆知天文」

餘生平有三恥：學問各途，皆略涉其涯涘，**獨天文、算學，毫無所知，雖恆星五緯亦識認，一恥也**；每作一事，治一業，輒有始無終，二恥也；少時作字，不能臨摹一家之體，遂致屢變而無所成，遲鈍而不適於用，近歲在軍，因作字太鈍，廢閣殊多，三恥也。爾若為克家之自，當思雪此三恥。



曾國藩（1811-1872）  
晚清「中興名臣」

# 我為中天訓<sub>下</sub>的結論

◆ congratulation, you have glimpsed some knowledge from nature(God) !

◆ 甚麼是天文學？天文不是文字遊戲、不是似懂非懂的神秘宗教體驗、不是途聽途說、不是

◆ 天文是科學

方聖祖時，以算法受知致身通顯者不一人，以故習之者眾，而明其學者，往往匿不告人，冀以自見其長，蓋祿利之路然矣

《疇人傳》卷四十一

◆ 科學精神：懷疑、理性、求真、求證……

所謂致知在於格物者，言欲致吾之知，在即物而窮其理也。蓋人心之靈，莫不有知，而天下之物，莫不有理。

《儀禮經傳通解》宋朱熹

# 日本電影： 天地明察

《天地明察》講述日本幕府時代的棋手澀川春海憑藉著對於天文、數學的無比熱情，跨行修繕曆法，並耗盡其一生創出專適用於日本的「大和曆」。全片從春海的棋手生涯切入，一盤他與本因坊道策在天皇面前下棋卻不按牌理出牌的「初手天元」，著實讓春海受盡師長指摘，只是他的另一眼看待，並委任身為棋手的春海「帶刀」踏上觀測北極星的旅途。春海在熱愛天文的前輩們指引下，全身心的投入他熱愛的天文、數學領域，過程中雖然吃盡苦頭，同時也得到很多樂趣，更找到了可以一生矢志的事業：盡力去窺探物換星移的奧秘，冀望將無垠天際裡的繁星全部環於掌心！

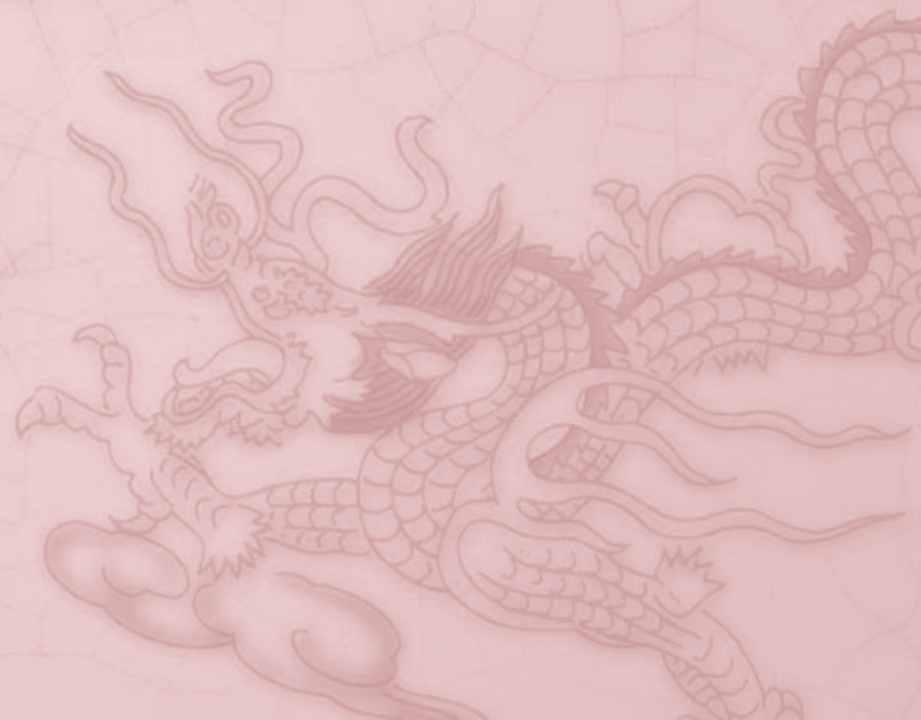
# 明察 天地

「てんちめいさつ」



星が動く。  
時代が動く。

祝星運亨通！



# 天文儀器



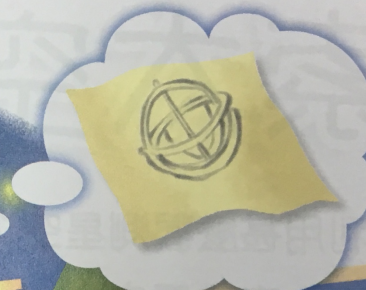


# 渾儀



## 2 人類的觀天助手

1. 中國 漢朝 科學家 張衡 不斷觀察天象，希望找出日月星辰的運行規律。他還創製了渾天儀，並用它來觀察天體的運行。試搜集有關渾天儀的資料，向同學介紹。

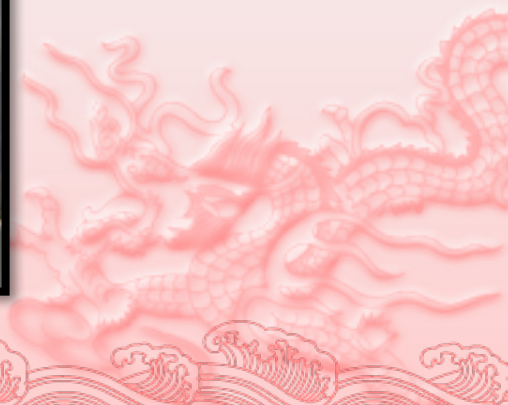


渾天儀

# 圭表



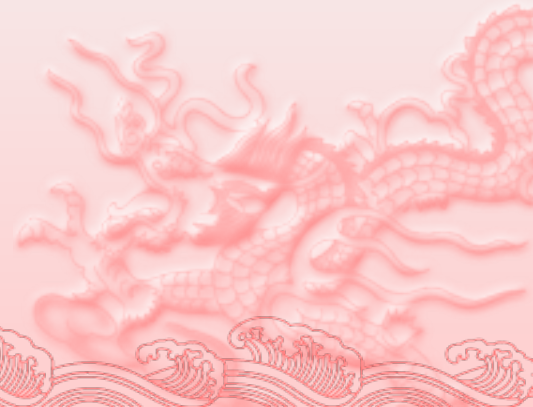
# 赤道式日晷



# 星晷



# 月晷



# 仰儀



# 正方案





# 水運儀象台

