

第二章 星空与时间系统

- 1 星座
- 2 四季星空
- 3 天体的周日视运动
- 4 太阳的周年视运动
- 5 天球坐标系
- 6 时间系统
- 7 历法与节气

1 星座

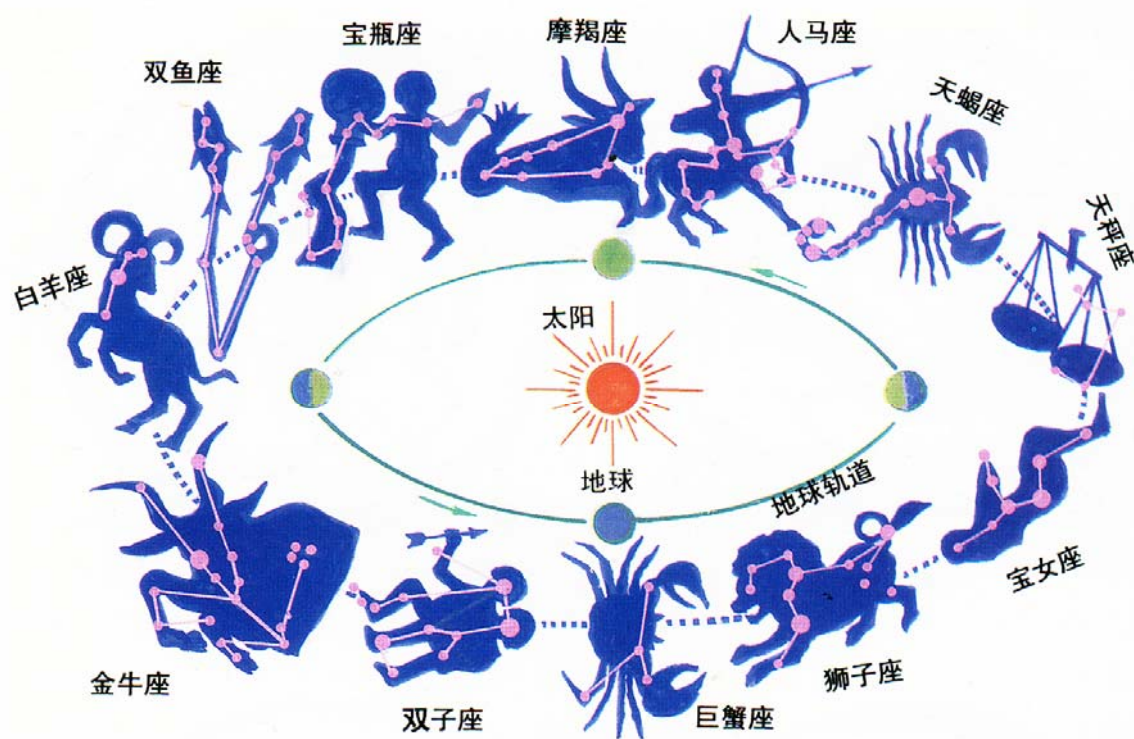
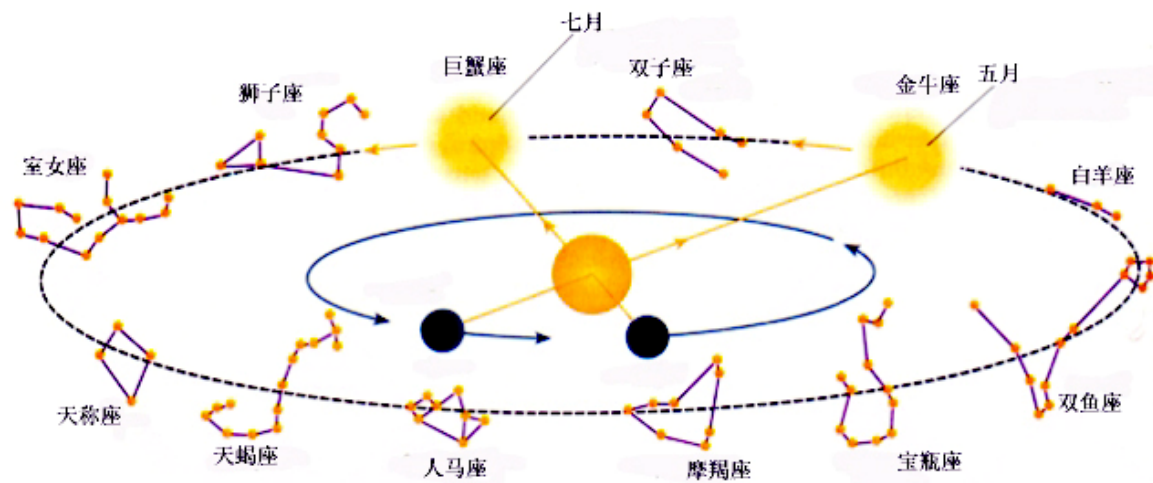


- 1603年，德国业余天文学家拜尔建议“平等对待”所有恒星，不能只给亮星起名，他提出：每个星座中的恒星从亮到暗顺序排列，以该星座名称加一个希腊字母顺序表示。

- 1928年，国际天文学联合会决定，将全天划分为88个星座，其中沿黄道天区的有12个星座，因为太阳的周年视运动穿过它们，所以也叫黄道12宫：

双鱼座、白羊座、金牛座、双子座、巨蟹座、狮子座、室女座、天秤座、天蝎座、人马座、摩羯座和宝瓶座



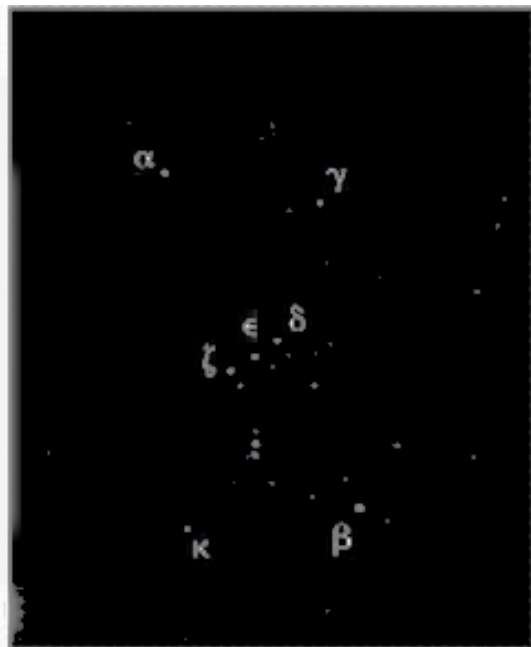


地球轨道与黄道 12 个星座

全天星座：

- 北半天球有**29**个星座，如小熊座、大熊座、天龙座、天琴座、天鹰座、天鹅座、武仙座、狐狸座、飞马座、蝎虎座、北冕座、猎犬座、后发座、牧夫座、仙王座、仙后座、仙女座、英仙座、猎户座等。
- 南半天球有**47**个星座，如大犬座、船底座、半人马座、鲸鱼座、波江座、长蛇座、天兔座、麒麟座、蛇夫座、盾牌座、船帆座和飞鱼座等

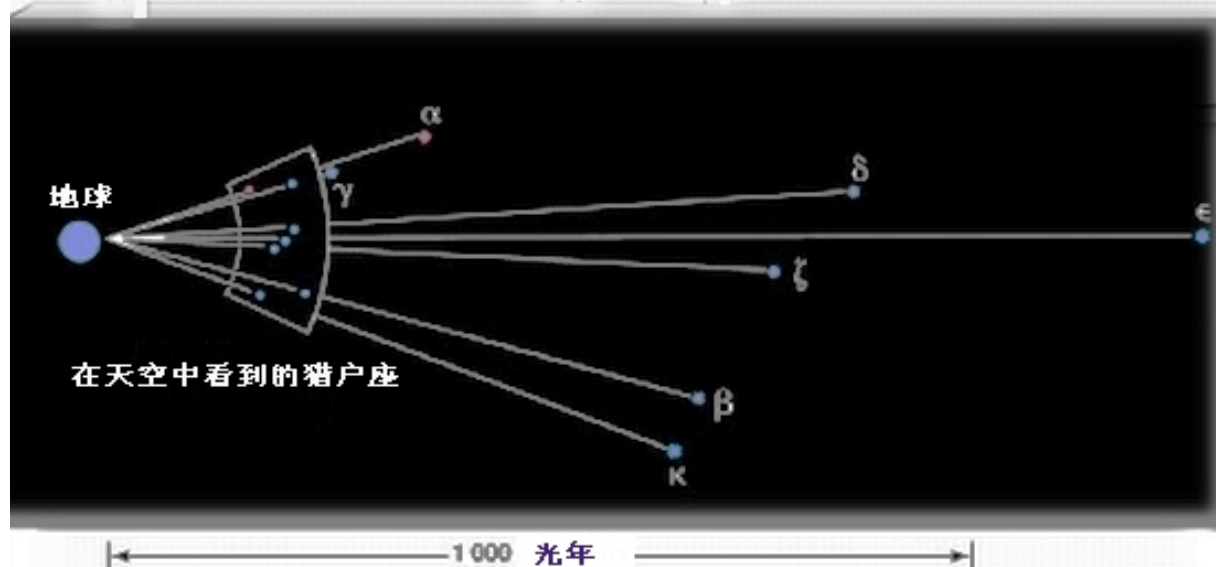
15.6°



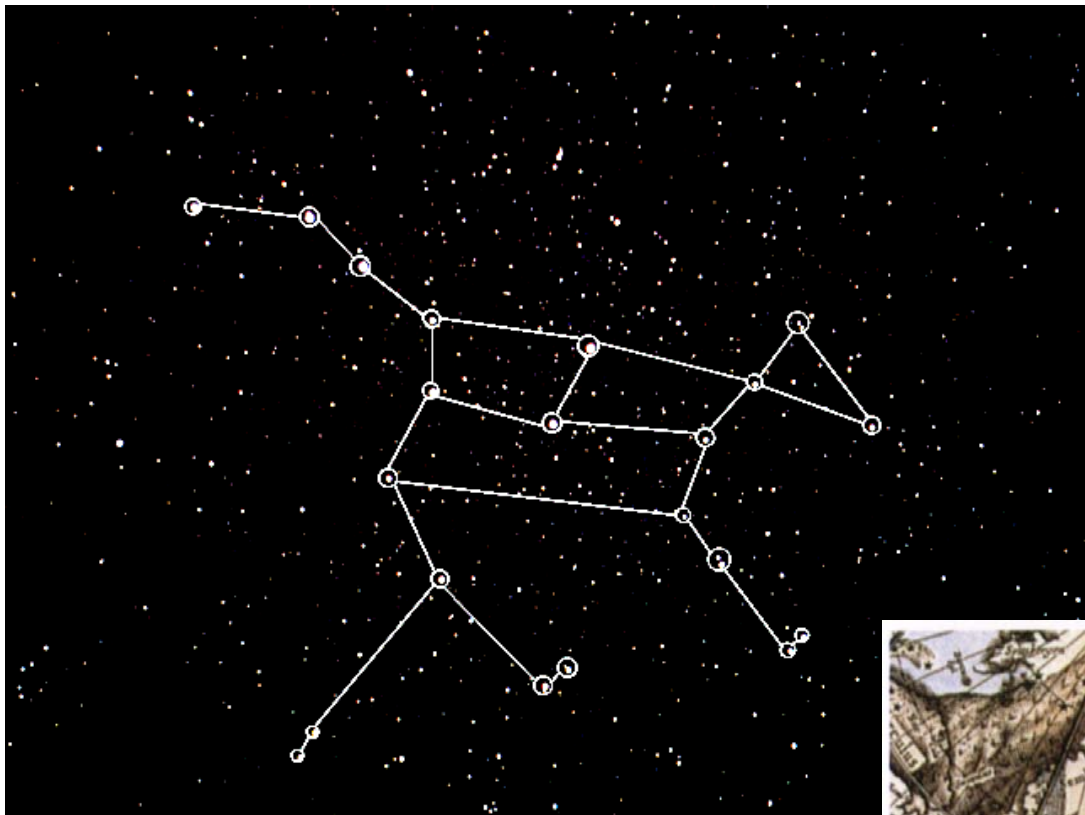
(a) 在天空中看到的一组亮星



(b) 亮星的连线显示了一个猎人的图案



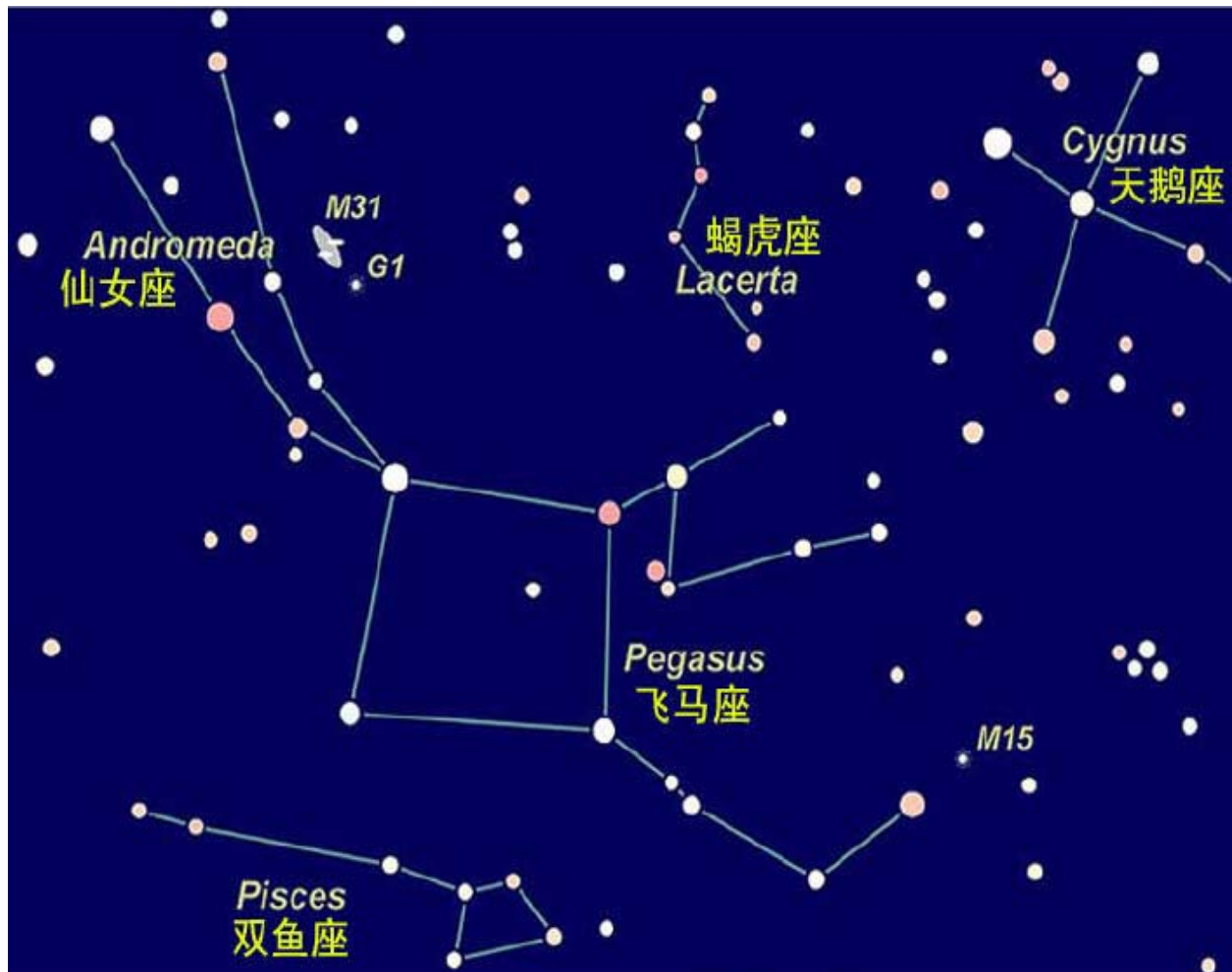
(c) 亮星之间真实的三维关系



大熊座

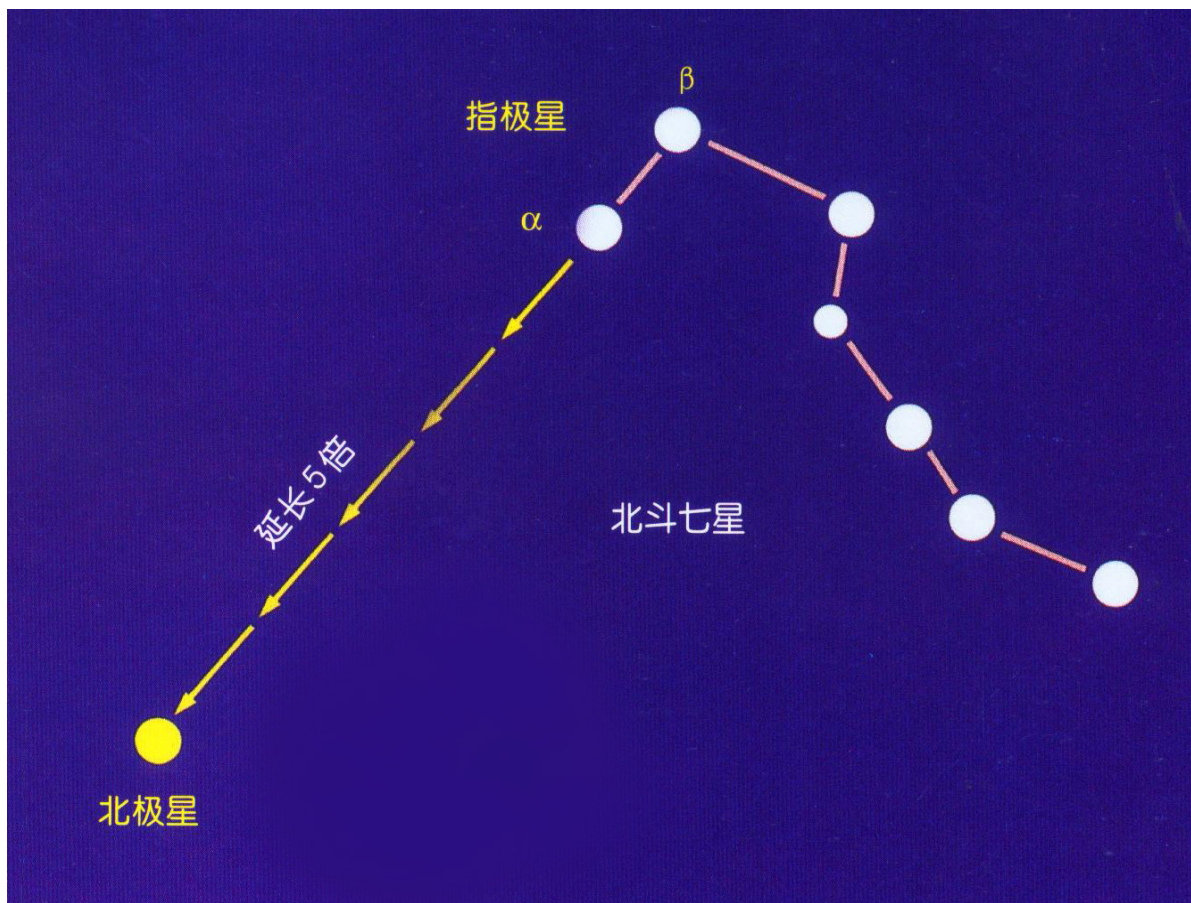


星座大小相差悬殊，所含星数也各不相同，同一星座的星无任何物理联系。



如何找到北极星

为了认识星空，首先应该学会识别“导航”星。北极星就是一颗最重要的导航星，它很容易根据北斗星找到。



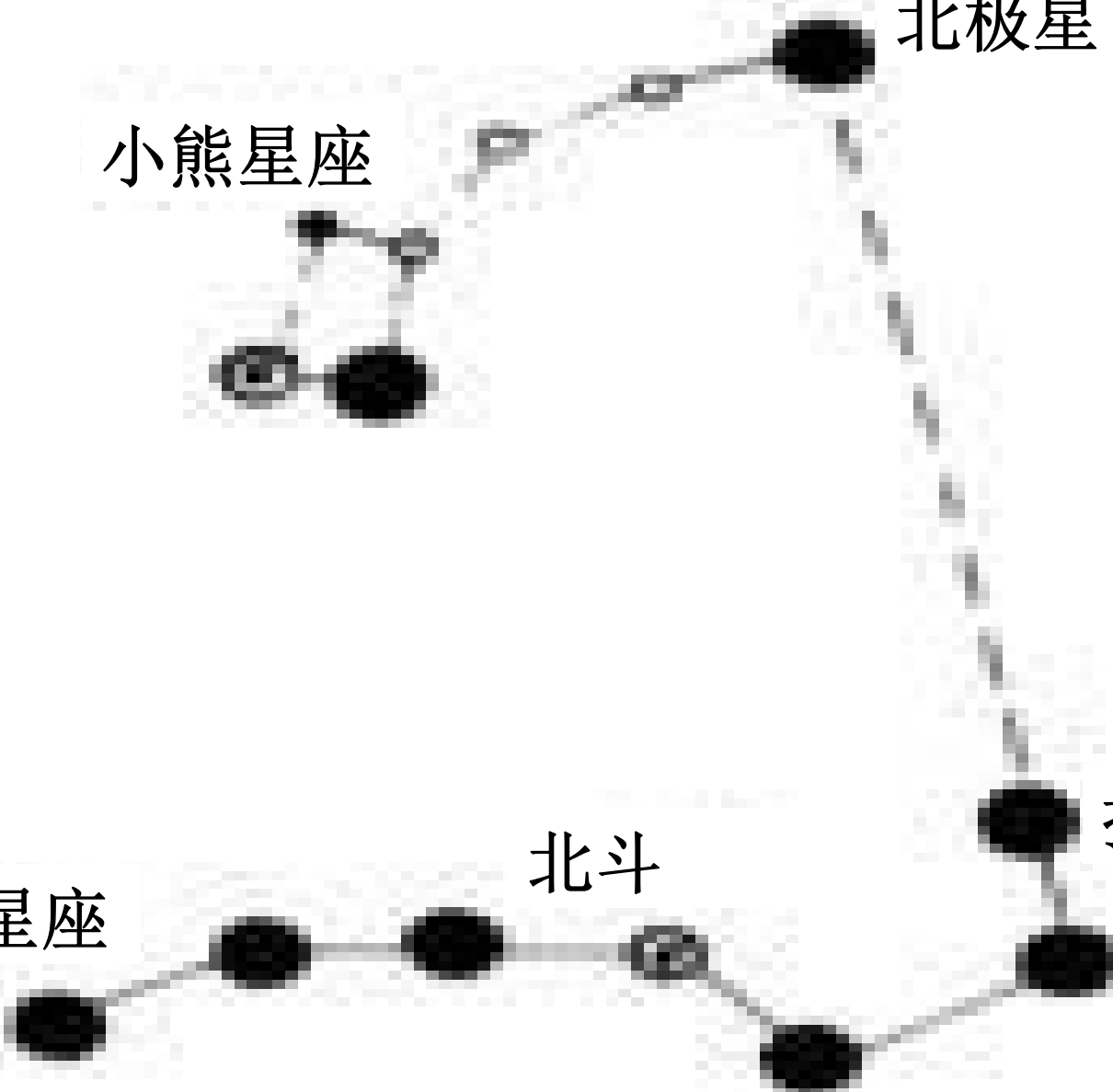
北极星

小熊星座

指极星

北斗

大熊星座



2) 四季星空

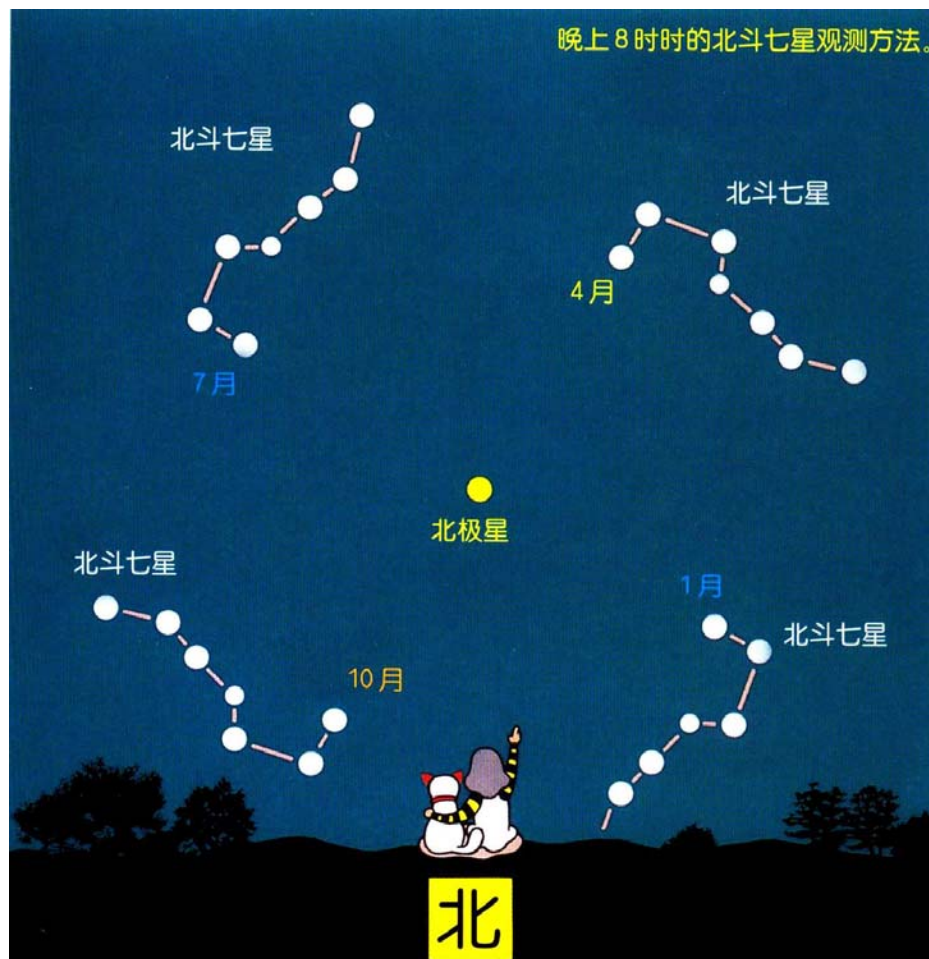
- 我们的祖先很早就注意到了四季星空的变化，写下了 寒来暑往，斗转星移的诗篇：

"斗柄指东，天下皆春"

"斗柄指南，天下皆夏"

"斗柄指西，天下皆秋"

"斗柄指北，天下皆冬"



3 天体的周日视运动

由于地球是自西向东自转，由相对运动原理，人们不觉地球在运动，却看到所有天体都围绕着天轴（地球自转轴的延伸）自东向西运动，24小时运转一周，这就叫天体的周日视运动。

北极星附近的星围绕天极的视运动照片

1， 2， 3



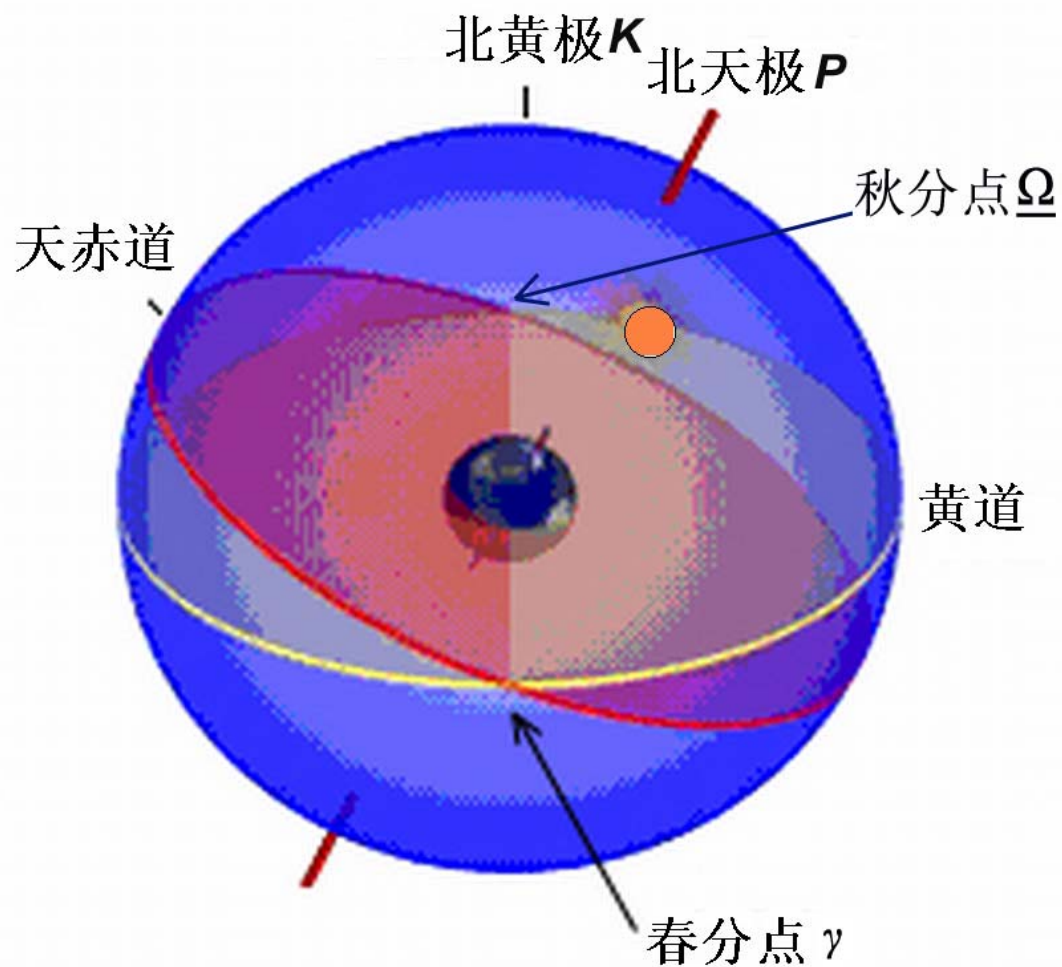


North

South

East

4 太阳的周年视运动



黄道12宫: 太阳穿行12宫的时间大体如下:

日期: 3月21日~ 4月20日~ 5月21日~ 6月22日 ~ 7月23日~ 8月23日~ 9月23日

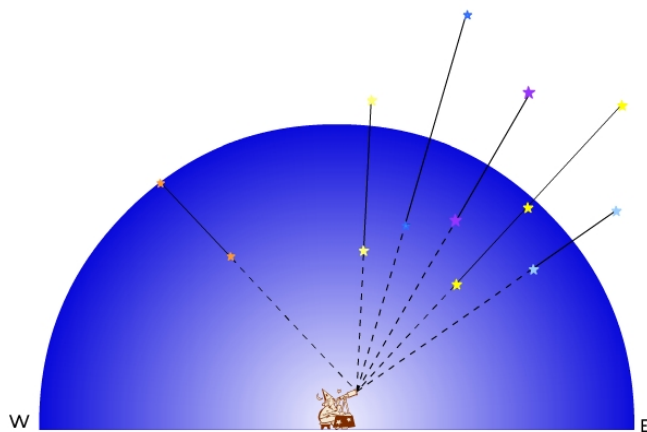
太阳经过: 白羊座 | 金牛座 | 双子座 | 巨蟹座 | 狮子座 | 室女座

日期: 9月23日~10月23日~11月22日~ 12月22日~ 1月20日 ~ 2月18日~3月21日

太阳经过: 天秤座 | 天蝎座 | 人马座 | 摩羯座 | 宝瓶座 | 双鱼座

5 天球坐标系

- 天球：是一个假想的球，它是以观测者（或地心、日心）为中心，以无穷远为半径的球，所有天体都投影在这个球面上。



5 天球坐标系

- 天球的轴是地球自转轴的延伸，叫天轴，天轴与天球有两个交点，叫作天极，分别北天极和南天极。
- 天体在天球上的视位置，最方便是用球面坐标来表示——天球坐标系：地平坐标系、赤道坐标系、黄道坐标系，银道坐标系，等等。

6 时间系统

1) 真太阳时与平太阳时

- 以真正的太阳为参考点，把真太阳视圆面中心连续两次上中天的时间间隔叫做一个真太阳日。
- 以假想平太阳为参考点，来计量地球自转一周的时间，相应的时间叫一个平太阳日，相应一个平太阳日的时、分、秒就是平太阳时的时、分和秒。
- 时差：真太阳时角 t_{\odot} 与平太阳时角 t_m 之差，叫时差：
$$\eta = t_{\odot} - t_m$$

2) 恒星日与恒星时

- 恒星日：天文学家规定，恒星日以天球上春分点为参考点，来计量地球自转的周期，规定：春分点连续两次通过某观测地子午圈的时间间隔叫做一个恒星日，并以春分点（ γ ）在该地上中天的瞬间作为恒星时的起算点（以小时为单位）。

3) 世界时:

- 平太阳时是地方时

以英国格林尼治天文台原址所在的子午线起算的，即格林尼治的地理经度 $\lambda = 0^h$ ，该地的地方平时就作为世界时，用字母UT表示。

- 其它地方的平时m与世界时的关系为：

$$m^h = UT^h \pm \lambda^h$$

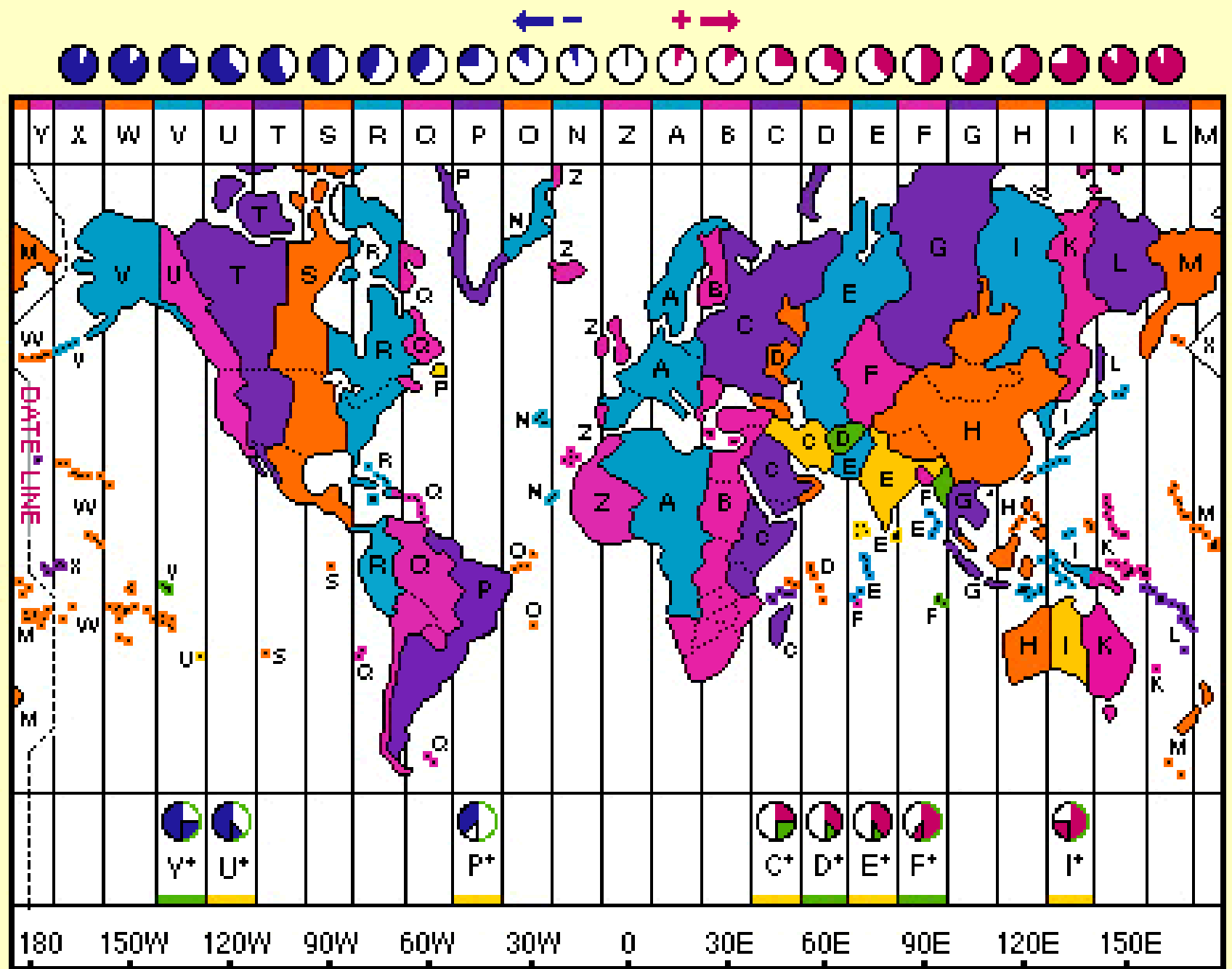
东经 λ 取正，西经 λ 取负。

4) 区时

- 1884年国际子午线会议规定，全世界统一实行分区计时制。这样便产生了区时。**全球根据地理经度分成24个时区，每15度一个区**，在同一时区内，都采用该区中央经线上的地方平时作为该时区的标准时间，相邻两时区的标准时间相差整一小时。根据这一原则，东、西两半球各分为12个时区，格林尼治子午线为零时区的中央子午线，两旁各 $7^{\circ} . 5$ 的经度范围属零时区。这一时区内采用格林尼治地方时，即世界时。东十二时区和西十二时区重合，共同使用180度经线的地方时。
- 北京时间是区时，不是北京地方平时，二者相差约14.5分钟。
- 北京区时 = $UT^h + 8 \text{ 小时}$

5) 日界线

- 为了统一全球的日期，国际规定，在太平洋中以 180° 经线为准，避开陆地和岛屿画一条国际日期变更线，叫做日界线。
- 在浩淼的南太平洋上，有三个岛屿- 汤加塔布岛，瓦乌群岛和查塔姆群岛. 这三个岛屿散落在西经 175° 附近，为了避免一个国家分属两个半球带来时间的混乱，把这三个群岛都划入东半球，归入东经 180° ，这样，汤加和新西兰的一些岛屿上的国民最先敲响每年的新年钟声。



7 历法与节气

- 以春分点做为标准，计量地球公转一周的时间，叫一个回归年。一个回归年包括365.2422个平太阳日。
- 人们习惯一年中有整日数，把计量一年中日数（整数）的方法和怎样选取起算点的方法称为历法。在历法中一年必须包含日的整数，称为历年。
- 历法的研究史实质上是使历年的平均长度逐渐接近回归年长度的历史。

格里历（公历，阳历）

- 公元1582年由罗马教皇格里哥里13世颁行的。一年中1月、3月、5月、7月、8月、10月与12月为大月，有31天；4月、6月、9月和11月为小月，有30天；2月份在平年时为28天，规定四年一闰，闰年的二月份为29天。还规定：凡公元数能被4除尽的年为闰年，除不尽的为平年；但对整世纪的年份如1600，1700，1800，……只有世纪数被4除尽的才是闰年，不能被4除尽的仍为平年。这样格里历，每400年中不是有100个闰年而是扣除了3个闰年，有97个闰年。
- 格里历在3333多年与回归年才差一天。

中国农历：

- 中国最早使用阴阳历，因为有24节气，能指导农事活动，所以后来又叫农历。
- 这种历法是以月亮圆缺，即月相盈亏和太阳的周年视动的周期为依据的。中国农历历法规定：以月相为朔的日期定为下一个月的初一：大月30天，小月29天，有的年份连续几个大月或连续几个小月。
- 中国农历也是以回归年为依据。12个朔望月为354日或355日，与回归年相差11日左右，3年累计就超过一个月。调节的方法是在有的年份安排有13个月，有两个一样的月份，成为置闰。置闰的规则依据24节气来定。

- 二十四节气是把黄道等分成24段，太阳视运动每经过一段的时间定为一节气。因为太阳在黄道上视运动是不均匀的，所以各节气的时间长度也不相等。

二十四节气每年发生的日期（月-日）

春季	立春	雨水	惊蛰	春分	清明	谷雨
	02- 4; 5	02- 19; 20	03- 5; 6	03- 20; 21	04- 4; 5	04- 20; 21

夏季	立夏	小满	芒种	夏至	小暑	大暑
	05- 5; 6	05- 21; 22	06- 5; 6	06- 21; 22	07-7; 8	07- 23; 24

秋季	立秋	处暑	白露	秋分	寒露	霜降
	08- 7; 8	08- 23; 24	09- 7; 8	09- 23; 24	10- 8; 9	10- 23; 24

冬季	立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒
	11- 7;8	11- 22;23	12- 7;8	12- 21;22	01- 5;6	01- 20;21

早在西汉开始，中国历法就规定：

闰月只能加到没有中气的月份，

如6月无中气，则称5月后的那一个月为闰月，而不做为6月，称闰5月。

公元 2009 年 5 月 建国61年 农历 己丑年 【牛年】

日	一	二	三	四	五	六
---	---	---	---	---	---	---

					1 国际劳动节	2 初八
3 初九	4 中国五四... 碘缺乏病...	5 十二	6 十三	7 世界红十...	8 十五	9
10 国际母亲节	11 十七	12 国际护士节	13 十九	14 二十	15 国际家庭日	16 廿二
17 世界电信...	18 国际博物...	19 廿五	20 全国学生...	21 小满	22 廿八	23 国际牛奶日
24 5月大	25 初二	26 初三	27 初四	28 端午节	29 初六	30 初七
31 世界无烟日						

公元 2009 年 6 月 建国61年 农历 己丑年 【牛年】

日	一	二	三	四	五	六
---	---	---	---	---	---	---

	1 国际儿童节	2 初十	3 十一	4 十二	5 芒种	6 全国爱眼日
7 十五	8 十六	9 十七	10 十八	11 十九	12 二十	13 廿一
14 廿二	15 廿三	16 廿四	17 防治荒漠...	18 廿六	19 廿七	20 廿八
21 夏至	22 三十	23 国际奥林...	24 初二	25 全国土地日	26 国际反毒...	27 初五
28 初六	29 初七	30 初八				

公元 2009 年 7 月 建国61年 农历 己丑年 【牛年】

日	一	二	三	四	五	六
---	---	---	---	---	---	---

小暑

			1 中国共产...	2 国际体育...	3 十一	4 十二
5 十三	6 十四	7 中国人民...	8 十六	9 十七	10 十八	11 世界人口日
12 二十	13 廿一	14 廿二	15 廿三	16 廿四	17 廿五	18 廿六
19 廿七	20 廿八	21 廿九	22 6月小	23 大暑	24 初三	25 初四
26 初五	27 初六	28 初七	29 初八	30 非洲妇女日	31 初十	

闰5月

干支纪年：

- 中国的一套比儒略日更古老的连续记日，从殷商时代就已开始。
- 天干和地支的搭配，共60个顺序，又称“六十花甲子”，周而复始，循环使用。干支纪年是从东汉章帝元和二年（公元85年，乙酉年）开始。
- 公元年数与年的干支可用下述方法加以换算，对天干和地支分别给以序号。

干支序号表:

序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
天干	庚	辛	壬	癸	甲	乙	丙	丁	戊	己		
地支	申	酉	戌	亥	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未

对于任一公元年数:

- 天干序号 = 公元年尾数
- 地支序号 = (公元年数/12) 的余数

例如: 公元2011年, 天干的序号 = 1 , 天干为辛;

地支序号 = (2011/12) 的余数 = 7, 地支为卯。

所以公元2011年为辛卯年。