

宇宙新概念

赵江南

有物混成，

先天地生。寂

兮寥兮，独立

不改，周行而

不殆，可以为

天下母。——

老子

第一章

绪论



1.1 天文学研究的对象、方法和意义

天文学是自然界最基本的科学。俗话说：上知天文、下知地理。这是对个人知识渊博的一种赞美。



一、天文学研究的对象

现代宇宙学包括观测所及的时间、空间和物质的总和。对某个具体的天体而言，它的位置、分布、运动、结构、物理状态、化学组成和演化规律等都是要研究的内容。

天体的结构可分为三个层次，即太阳系、银河系和总星系。太阳系包含在银河系内，总星系又包含了银河系和河外星系。

二、天文学研究的方法

经验方法：观测方法，实验方法。

理论方法：利用数学、力学、物理学和其他学科的成果，通过理论推理得到有关天体的科学结论。



三、天文学三大分支

天体测量学：研究和测定天体的位置和运动，建立基本参考坐标系，确定地面点的坐标，测量时间等。

天体力学：研究天体的力学运动和形状。主要考虑太阳系的天体运动

天体物理学：应用物理学的技术、原理和理论，研究天体的形态、结构、化学组成、物理状态和演化规律等。

四、天文学研究的意义

可用于人造卫星运动轨道的控制，以及地面导航、通信等。

可启发人们去思考、探索与人类的现在和未来息息相关的各种应用技术。

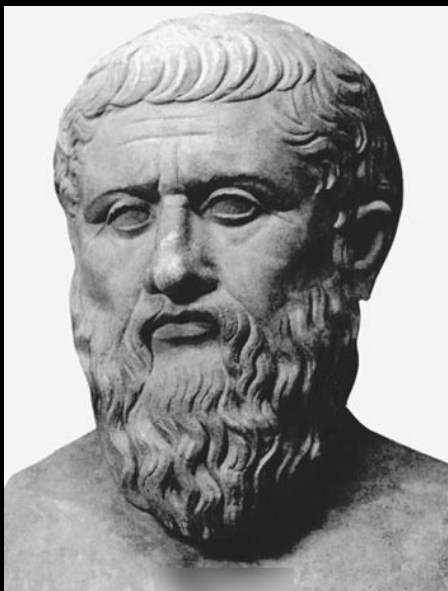
可提高学生的科学文化素质、提高辨别是非的能力、反对邪教的危害。

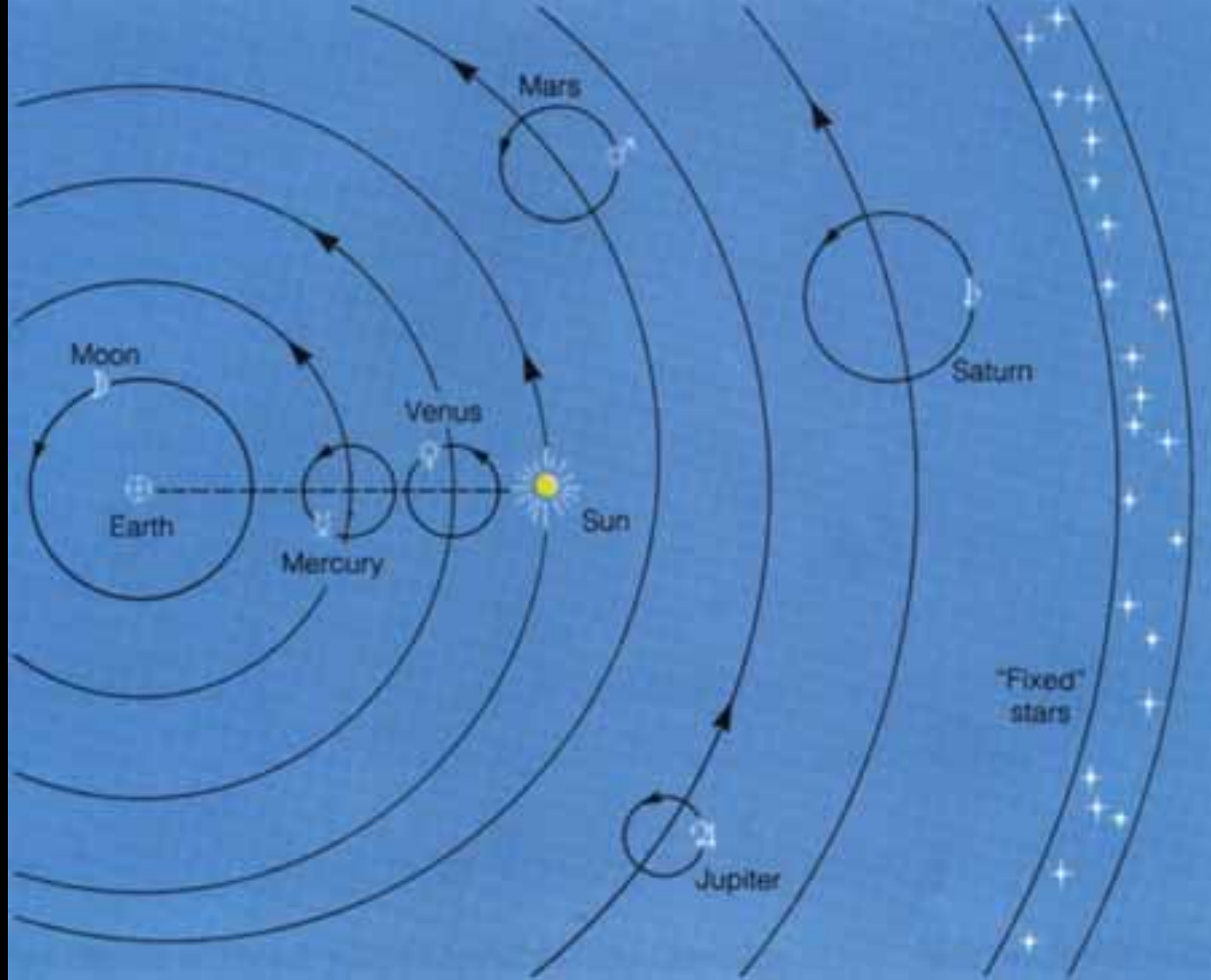


1.2 现代天文学的起源及发展简述

一、地心说

主要人物：柏拉图、亚里士多德、托勒密





托勒密地心说

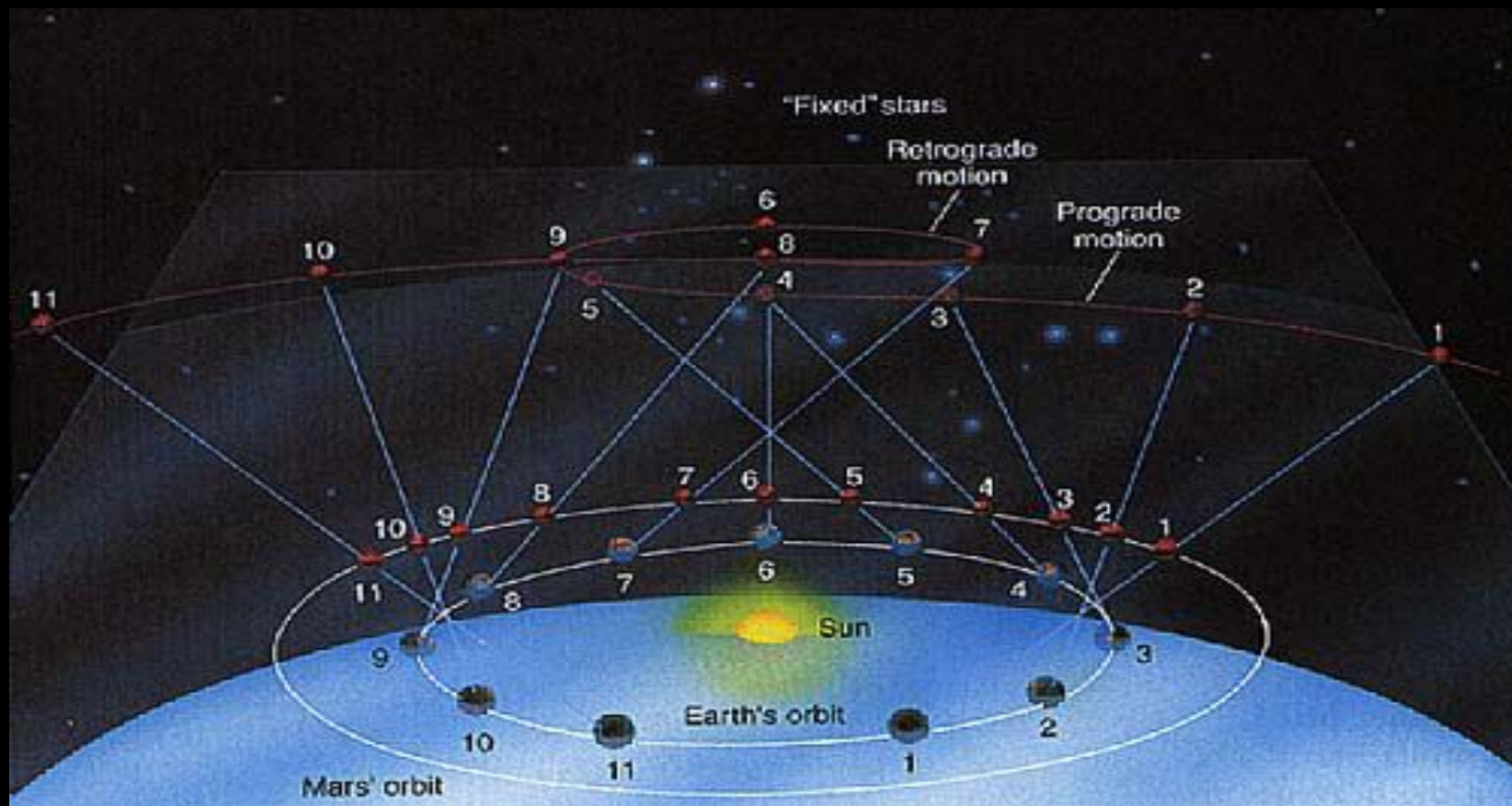
二、日心说

哥白尼：太阳是宇宙的中心，地球绕自转轴自转，并同五大行星一起绕太阳公转，只有月球绕地球运转

布鲁诺：发展了日心说，每一颗发光的形体都是一个世界，提出宇宙是无限的概念。

伽利略：证明宇宙是无限的。发现银河是由亿万颗星星组成。

哥白尼的日心说



三、近代天文学

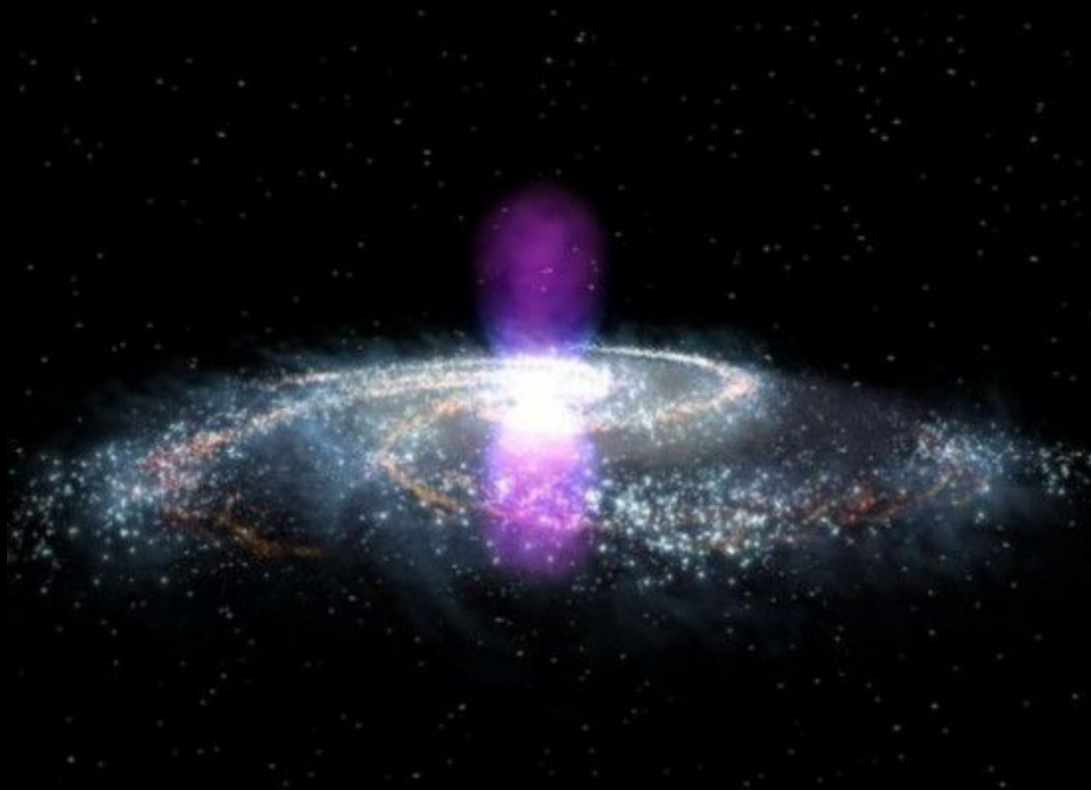
行星运动三定律：

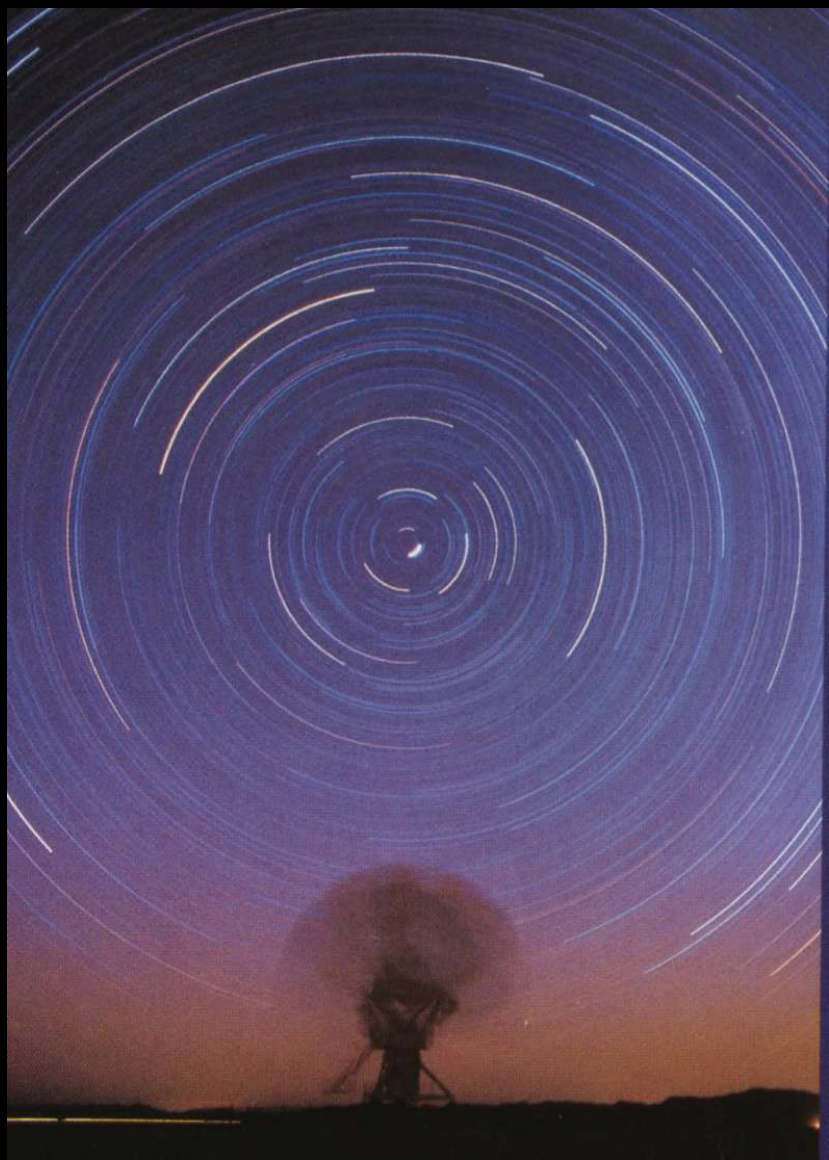
1. 所有行星都在椭圆轨道上绕太阳旋转，太阳位于椭圆的一个焦点。
2. 联结任何行星到太阳的矢径在等时间内扫过的面积是相等的。
3. 行星绕太阳公转周期的平方同它到太阳的平均距离的立方成正比。



四、现代天文学

天体物理学：恒星物理学，星系物理，宇宙大爆炸模型，高能天体物理学。





周日视运动

二、节气

二十四节气歌

春雨惊春清谷天

夏满芒夏暑相连

秋处露秋寒霜降

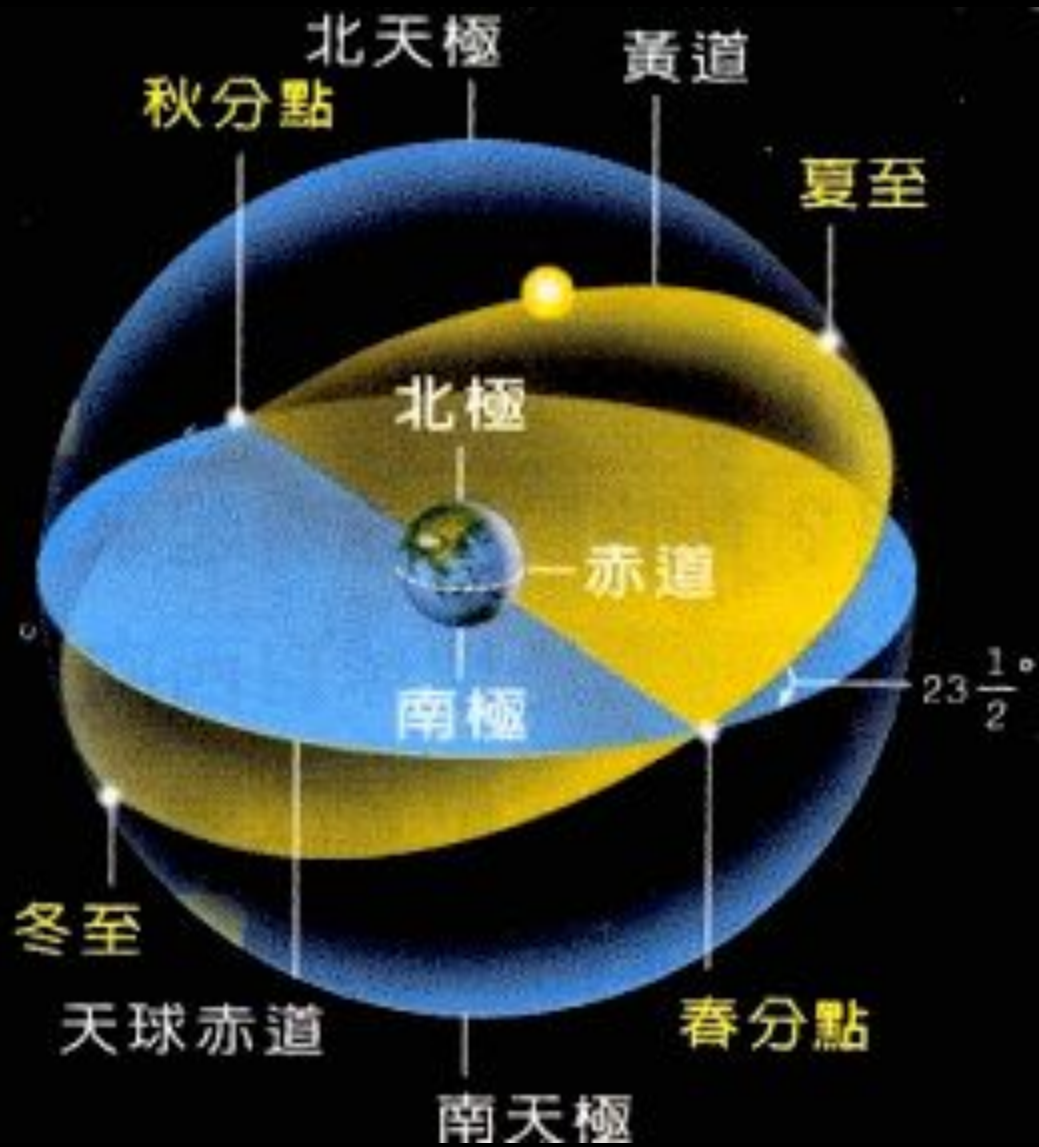
冬雪雪冬小大寒

每月两节不变更

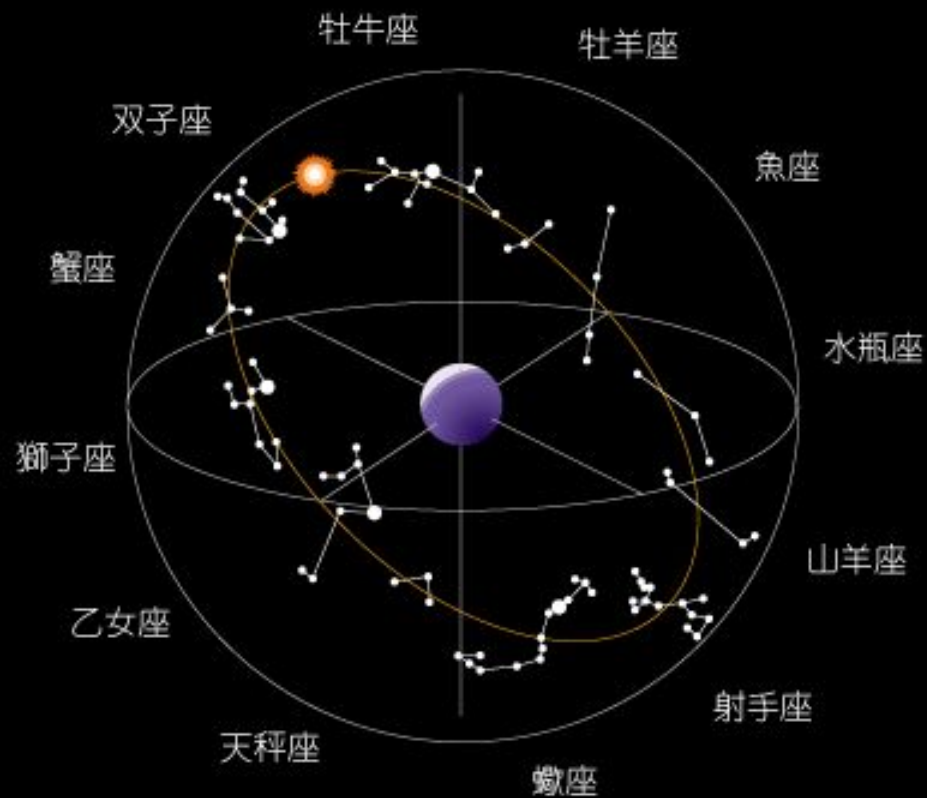
最多相差一两天

上半年来六廿一

下半年来八廿三



太阳的周年运动



《天球图：黄道十二星座》

黄道十二星座

三、时间

(一) 时间的定义

时间包括时刻和时段两个内含。

时刻是指无限流逝时间中某一瞬间，用以确定事件发生的先后顺序。时段是指任意两时刻之间的间隔，用以衡量事件经历的长短或事件与事件间隔的多少。



(二) 时间的计量

- 时间是通过物质的运动形式来计量的。
- 在选择不同的物质运动形式来表达或计量时间的过程中，必须遵从三个基本原则：1、周期性，2、稳定性，3、可测性。

(三) 恒星日

- 定义天球视转一周为一个恒星日。
- $1\text{恒星日}=24\text{恒星时}$

（四）真太阳日

太阳中心连续两次经过上中天的时间间隔。

（五）平太阳日

平太阳是一个假象的辅助点，由它来代替真太阳的运动。满足：

（1）在天赤道上运动

（2）运动的速度等于真太阳沿黄道运动的平均速度

平太阳日是指平太阳连续两次经过上中天的时间间隔。

（六）地方时和世界时

- 以观测者子午线为基准的时间统称为地方时。
- 分区计时就是以经线为界，把全球分为24个时区，每个时区跨经度为 15°

（七）国际日期变更线

- 日期变更线就是要作日期变更。变更的规则是：由东向西过日界线，日期要增加一天；由西向东过日界线，日期要减少一天。同时规定地球上新的一天从日界线开始计量。

四、历法

以年、日、月等计时单位，依一定的法则组合，供计算较长时间的系统称为历法。

回归年是平太阳连续两次经过春分点的时间间隔。

月是根据月球的运动规律得出的时间间隔。



（一）阳 历

现今大多数国家通用的历法

（二）阴 历

全称太阴历，是以月相变化为基础的历法

（三）阴阳历

现称为农历

五、干支纪时和属相

干支纪时就是把用干和支搭配而成的60对字组当做数字来纪时、日、月、年。

属相也即生肖，古人把用12地支所对应的年份与12种动物相关联，谁生于哪一年，就用那一年关联的动物作为属相，12年一循环。

六、周

我们说到地心说，以地球为中心，向外依次为月球(Moon)、水星(Mercury)、金星(Venus)、太阳(Sun)、火星(Mars)、木星(Jupiter)和土星(Saturn)。正是由于古人认为地球外有上述7大天体，才把一周的天数定义为7天。

1.4 天文学和哲学关系略论

一、天文学在哲学进步中的作用

天文学上一些重大变革常常是世界观变革的先导。

现代天文学的发展丰富了唯物辩证法的基本规律和范畴。



二、哲学对天文学的指导作用

天文学中重要的太阳系演化假说是由著名哲学家康德提出的。

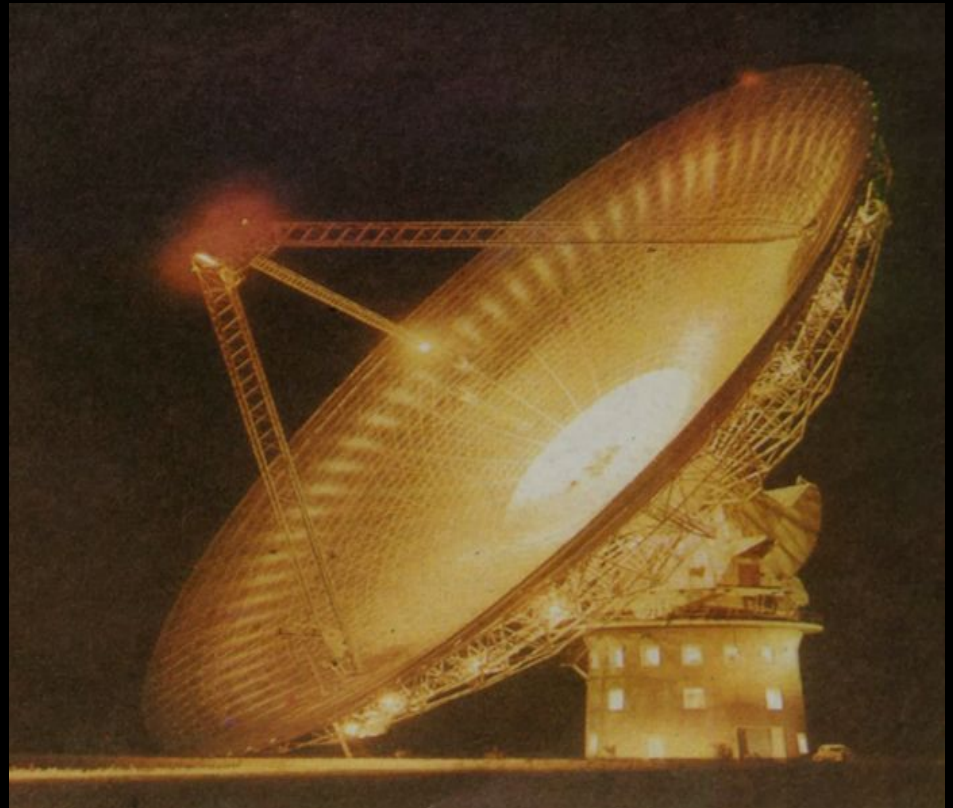
哲学能够给予天文学以方法论的帮助。

有助于天文学家正确地确定已知物理定律和理论在天文学中的适用范围。

1.5 天文望远镜

一、天体的辐射

对可见光可以用光学望远镜来观测，对天体发出的无线电波则可用射电望远镜来观察



二、光学望远镜

光学望远镜分为照相望远镜和目视望远镜。

光学望远镜按物镜的不同可分为三种：折射望远镜、反射望远镜、折反射望远镜。



三、哈勃太空望远镜

哈勃太空望远镜由美国宇航局（NASA）和欧洲空间局合作研究。

它为卡塞格林型反射望远镜，口径2.4米，研制工作历时13年，耗资20多亿美元。



四、射电望远镜及发展简史

实际上是一套无线电接收、放大、处理、记录设备

