

自然珍藏图鉴丛书

恒星与行星



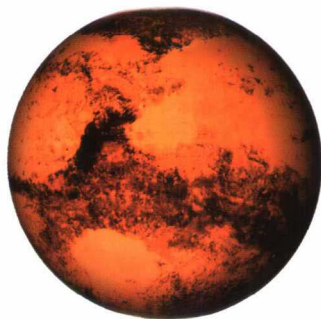
中国友谊出版公司



自然珍藏图鉴丛书

恒星与行星

伊恩·里德帕 著



编辑顾问

伊恩·尼科尔森

制星图

皇家格林威治天文台

中国友谊出版公司



A DORLING KINDERSLEY BOOK

Copyright © 1994 Dorling Kindersley Limited, London

Text Copyright © 1994 Ian Ridpath

Chinese Translation © 1997 Owl Publishing House

Original title: Eyewitness Handbooks-Stars and Planets

(京)新登字 191 号

图书在版编目(CIP)数据

恒星与行星/(英)伊恩·里德帕思(Ridpath, I.)著;台湾猫头鹰出版社译.

- 北京:中国友谊出版公司,1999.8

(自然珍藏图鉴丛书)

书名原文:Stars and Planets

ISBN 7-5057-1556-9

I. 恒… II. ①里… ②台… III. ①恒星-普及读物 行星-普及读物
IV. P152-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 05508 号

书名 恒星与行星——自然珍藏图鉴丛书

作者 (英)伊恩·里德帕思

出版 中国友谊出版公司

发行 中国友谊出版公司

经销 新华书店/外文书店

印刷 广州培基镭射分色印刷有限公司

规格 889×1194 毫米 32 开本 7 印张 213 千字

版次 2001 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

书号 ISBN 7-5057-1556-9/P·1

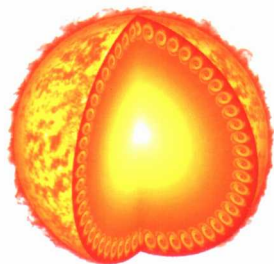
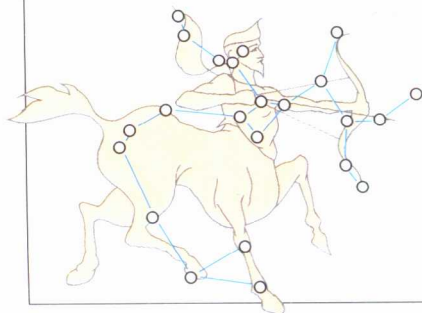
定价 68.00 元(精装) 49.00 元(平装)

合同登记号:图字 01-98-2306 版权所有,侵权必究

目 录

天文学序论	
作者序	6
如何使用本书	7
宇宙	8
恒星	10
恒星群与变量	12
太阳系	14
天球	16
星名与命名规则	18
观星	20
双筒镜与望远镜	22
天文摄影	24

太阳系	
如何使用本章	25
太阳	26
水星	29
金星	32
地球	36
月球	38
火星	42
木星	46
土星	50
天王星	54
海王星	56
冥王星	58
彗星与流星	60
小行星与陨石	62



星座	
如何使用本章	63
星座A~Z	64

每月星空	
如何使用本章	142
1月	144
2月	150
3月	156
4月	162
5月	168
6月	174
7月	180
8月	186
9月	192
10月	198
11月	204
12月	210

名词解释	216
索引	218

作者序

当太阳西沉、天色昏暗，夜空浮现令人惊奇的事物：太阳系的行星，银河系的恒星、星团与星云，还有极为遥远的星系。这些天体有的可以用肉眼看到，若用双筒镜或小型望远镜可以发现更多。本书将一一说明观测的方法。

天文学是公认最古老的科学，但是近年来太空探测计划及太空望远镜不断有所进展，所以天文学也算是极为现代的一门科学。

古代天文学

早在数千年前，古代的中东地区就开始认真地研究天空，到了2000年前的希腊达到高峰。当时的人认为恒星与行星是天空中神秘的光点，把地球当作宇宙的中心，这种观点到了16世纪，受到波兰天文学家哥白尼的挑战。哥白尼认为地球只是一颗行星，所有的行星都绕着太阳运行。这个划时代的见解到了下个世纪，意大利人伽利略用他自己发明的望远镜加以证实。德国数学家开普勒经过研究，推断行星轨道是椭圆形。英国科学家牛顿以万有引力解释这些轨道的运动。

现代天文学

从17世纪牛顿的时代开始，人类就已经认识到满天星斗

其实是远方的太阳。但是要到20世纪，由于美国天文学家哈勃的工作成果才知道：我们所在的银河系只是无数的星系中的一个，而整个宇宙似乎从数十亿年前大爆炸以来一直在扩张。更因为核子物理学的发展，才明白恒星产生能量发光的机制。

观星

以现代的发展来看，天文学是业余人士用普通设备就能够作出实际贡献的绝无仅有的一门科学。譬如观测变星亮度的变化，记录流星雨，追踪火星、木星、土星的大气风暴等。如果运气好的话，还可能发现爆炸的恒星(新星)及彗星。希望本书的读者都能有这样的新发现。



擎天神

擎天神托住天球，上面有古希腊人的星座。

编按：

中国自古以来在天文学上也有重大的贡献，历史上有完整连续而精确的天文记录，至今仍是研究彗星、超新星及太阳活动的宝库。

如何使用本书

本书共分为四章：天文学序论、太阳系导览、字母序的星座便览，以及按月份编列的每月观星指南。

这里挑出后面三章(不含天文学序论)的页面说明如下。在每一章的最前面，还会做进一步的说明。书后并附上名词释义及索引。

太阳系25~62页

这一章描述九大行星、太阳、月球，以及一些重要的小天体，还有找寻这些天体的建议。

星座63~141页

按字母序收录88个星座。这一章的星图涵盖天空的所有角落，文字内容叙述星座的缘起，以及星座重要的特征。

每月星空142~215页

对每月的星空加以介绍，以简单明了的星图以及观星说明，并附上南、北半球的星图。

每月星空简介

符号表

希腊字母

希腊字母是星名的一部分，出现在本书的星图上

α alpha	ι iota	ρ rho
β beta	κ kappa	σ sigma
γ gamma	λ lambda	τ tau
δ delta	μ mu	υ upsilon
ε epsilon	ν nu	φ phi
ζ zeta	ξ xi	χ chi
η eta	ο omicron	ψ psi
θ theta	π pi	ω omega

深空天体

这些符号以红色呈现在星座及全天星图之上

- ☉ 星系
- ☼ 球状星团
- ☼ 疏散星团
- 弥漫星云
- ☉ 行星状星云
- △ X射线及无线电波源

观测符号

在“星座”一章中，以这些符号表示观测星空所需的仪器种类

- 👁 肉眼
- 🔭 双筒镜
- 🔭 望远镜
- 🏠 天文台(非专业人士所能观测)

宇宙

宇宙就是所有事物的总称，包括物质、空间及时间。延伸到最大的望远镜所能看到的地方，往四面八方至少100亿光年之遥。科学家认为宇宙是由一次大爆炸所形成的，发

生在100亿到200亿年前，目前仍在持续扩张中。宇宙的物质由于重力作用，聚集在大小不等的结构之中。

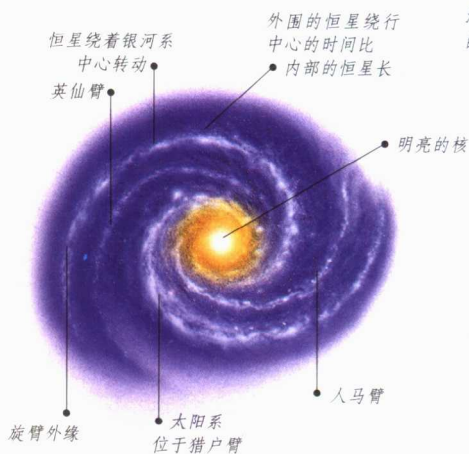
我们所在的星系

宇宙大部分的可见物质聚合成星球、气体及灰尘的集合体，称为星系。太阳是离我们最近的恒星，这个星系(称为银河系)至少有1000亿个类似太阳的恒星。天文学家设想银河系是螺旋状，虽然地球位处星系内并无法看到整个外形。有些证据显示，在中心有一团物质。银河系直径约有10万光年，太阳系的位置约在距中心三分之二半径的旋臂上。我们在天空所见的所有星星，都是银河系的一部分。浮现在天空各方向最近的一些恒星，组成星座(见18页)；由于银河系形状扁平，遥远的恒星聚集成发光暗弱的条带，称为银河。

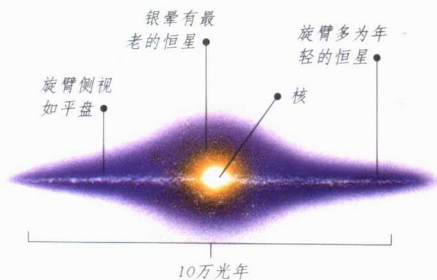


△银河

银河呈乳白色带状横跨夜空，是由银河系内无数的遥远恒星所组成。上图的银河景观，是望向银河系中心，可以看见黑暗的尘云造成旋臂有明显的间隙，让后方恒星的光线变得晦暗。



银河系的上视图



银河系的侧视图

其他星系

宇宙有数不尽的星系，我们从地球上只能看到一部分。星系依其形状分类为旋涡星系、棒旋星系、椭圆星系及不规则星系。旋涡星系的旋臂是由较年轻的恒星、气体云及尘埃微粒所组成，中间鼓起的部分则是年老的恒星；棒旋星系的旋臂由中间的棒状结构两端延伸出来；椭圆星系由年老的恒星组成，没有旋臂，气体及尘埃极少；不规则星系形状多变。最大型的星系是椭圆星系，质量是银河系的10倍以上，有些巨大的椭圆星系可能是合并其他较小的星系而成。宇宙的尽头是称为类星体的天体，发出的能量相当于一个星系，体积却只和太阳系差不多。科学家认为类星体和亮度较低的塞佛特星系、蝎虎座BL型天体等，是中心具有大型黑洞的星系。



旋涡星系

此星系称为M83，因为盘面朝向我们，所以可以看见星系核和弯曲的旋臂。



棒旋星系

在棒旋星系中，恒星和气体组成的棒状结构横过核心，上图是NGC 1365。



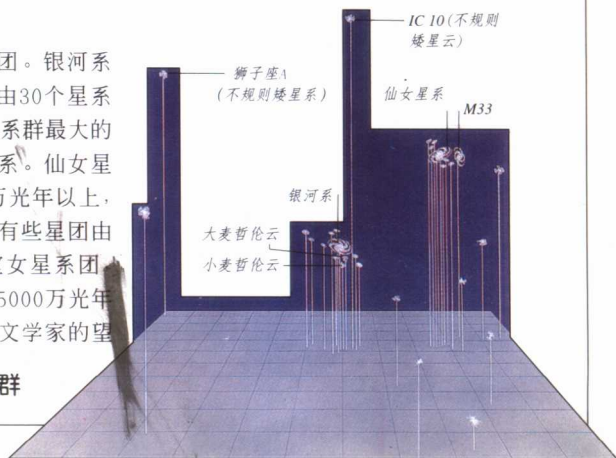
椭圆星系

椭圆星系从矮星到巨星都有，例如M87就是巨大的椭圆星系。

星系群

星系通常成群出现，称之为星团。银河系所在的星团称为本星系群，约由30个星系组成，直径约300万光年。本星系群最大的星系是仙女星系，其次是银河系。仙女星系是旋涡星系，距离我们200万光年以上，是肉眼所能看见最远的天体。有些星团由数以千计的星系组成，例如室女星系团，是距离我们最近的大星团，约5000万光年远，其中最亮的星系用业余天文爱好者的望远镜就可以看到。

本星系群



恒星

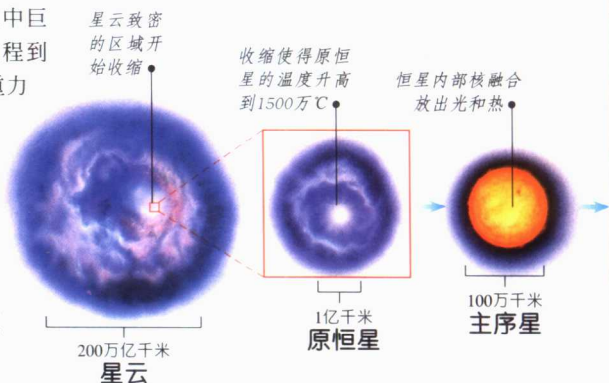
恒星是炽热的球状天体，中心进行核反应产生能量并加以释放。太阳是离地球最近的恒星，大部分的恒星和太阳类似，可是因为距离十分遥远，所以从地球上看起来只是微小的

光点。在整个银河系内，分分秒秒都有恒星正在诞生、演变或毁灭。经由各类恒星的研究，天文学家已经能够描绘出恒星随时间的转变，更可以了解太阳的过去，以及可能出现的未来。

恒星的形成

恒星是在星云内形成，这是太空中巨大的气体及尘埃云，这种形成过程到今日仍在持续进行。星云因自身重力作用向内收缩而形成恒星的原型，称为原恒星。原恒星中心的气体密度及温度升高到足以开始核反应，就成为真正的恒星，发出光和热。此时的恒星是位于主星序上，至于能在主星序上待多久，之后会变成怎样，完全取决于恒星的质量。

恒星的形成



星云

星云是星系内部的气体及尘埃微粒云，明亮的弥漫星云是氢气球，新的恒星在此形成。有两种星云和恒星晚期的发展有关：行星状星云是红巨星所抛出的气壳，而超

新星残骸是巨大的恒星爆炸的碎片盘旋而成。有些星云是阴暗的，称为暗星云，这是因为内部没有恒星照亮，只有背景较亮的时候才能显出轮廓。



猎户座大星云
(弥漫星云)



猎户座超新星残骸
(超新星残骸)



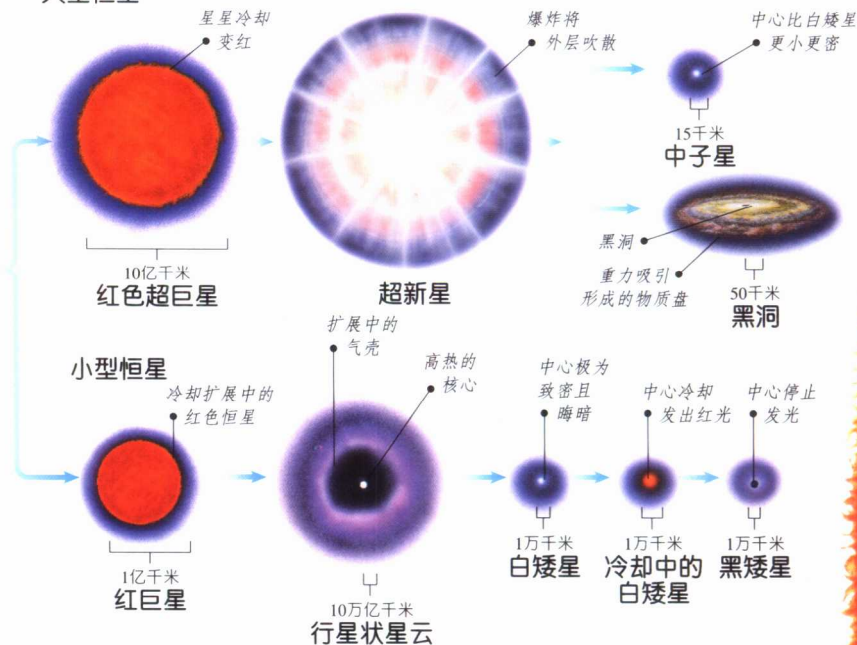
猫眼星云
(行星状星云)

大型恒星

大型恒星是质量超过十个太阳的主序星，通常会有壮观的结局。在晚期会膨胀成红色超巨星，星体不断的冷却而外层却一直

整个星系一样明亮的光芒，当外层散播至太空时，核心的命运则视质量而定：质量较小的中心会粉碎成极小极稠密的中子星，若是中心的质量超过两个太阳，引力将使之挤压成为黑洞。

大型恒星

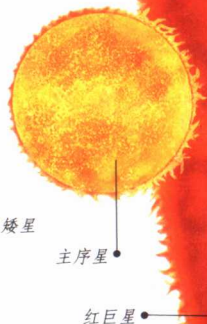


小型恒星

质量近似于太阳的恒星的衰亡，比起大型恒星要平静得多。晚年时恒星膨胀成红巨星，最后外层脱离形成的气壳称为行星状星云（因为像是遥远行星的圆盘）。核心露出一炽热的白矮星，经数十亿年冷却、蜕光，然后变成黑矮星。最小的红矮星，质量大约只有太阳的十分之一，能够维持千亿年以上，而最大的恒星却只有百万年的生命。太阳约在50亿年前形成，现在大概在生命周期的半途。

恒星的大小

恒星的大小差异很大，红巨星的直径可达15000万千米。太阳是主序星，直径为139万千米，典型的白矮星直径只有1万千米。右图是恒星大小的图示。



恒星群与变星

恒星并非全是单纯的光点，或是出现之后就不再改变。有许多恒星由两三颗组成一个家族，有时位于更大的恒星群之中。还有些恒星亮度会

有周期性变化，周期数天、数月甚至数年。双星、聚星、星团及变星的实例，用小型仪器或肉眼就可以看到。

双星与聚星

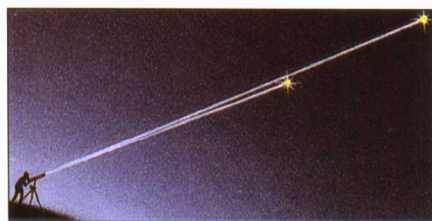
利用双筒镜或望远镜观看星空，会发现许多恒星出现一个或好几个伙伴。伴星有时候是前景或背景上不相干的物体，这种成双出现的情形称为光学双星。但是在多数情况，两个恒星由于引力作用沿轨道互相环绕运动，这种情形称为物理双星。双星的成员星绕着另外一颗恒星运转，通常需要许多年才能侦测到运动。聚星的轨道运动则相当复杂。分离双星的成员星是业余天文学家喜爱的活动。从地球看到的双星靠得越近，想要区分就需要越大口径的



辇道增七

这对双星的颜色分别是橙色及蓝色，对比强烈，特别受到小型望远镜使用者的喜爱。

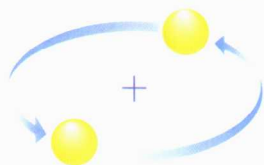
望远镜。如果恒星的亮度差别很大，因为较亮的恒星(主星)的强光，就会很难看见较暗的恒星(伴星)。有些双星称为分光双星，因为成员星靠得太近，无法用光学望远镜来分离，只有专业天文学家藉由研究恒星的光谱，才能确认这是一对双星。



光学双星

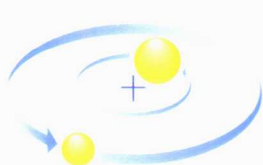
两颗恒星位在相同的视线上，但是距离不同，称之为光学双星。这种类型的双星不如真正的物理双星常见，事实上，四分之三以上的恒星都因为引力作用而和一个或多个伙伴相连接。

引力作用连结的恒星



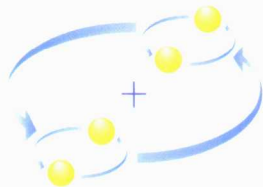
质量相当

两颗恒星质量相当的双星，会绕着两颗恒星中间的质量中心运行。



质量不相当

双星的质量差异甚大的时候，质量中心位置接近较重的恒星。



聚星

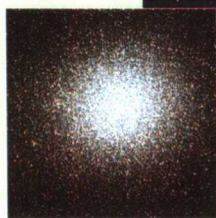
四颗恒星质量相当，形成二对绕着质量中心运行的双星，其轨道通常是十分扁长的椭圆。

星团

大部分的恒星都不是单独产生的，而是一群或一团恒星的一部分。星团有二种不同的类型，较常见的是疏散星团，没有特定的形状，由数十到数百个较年轻的恒星组成，点缀在银河系的旋臂之中；位于银晕中的球状星团，呈球形或略扁的椭圆，有为数甚多的古老恒星。



半人马座 ω 星 $\triangleright$
(球状星团)



$\triangle$ 昴宿星团
(疏散星团)

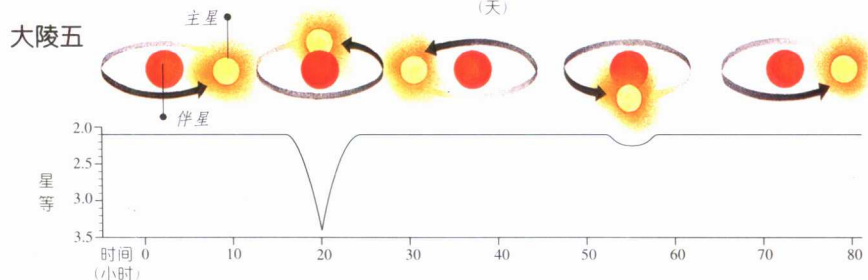
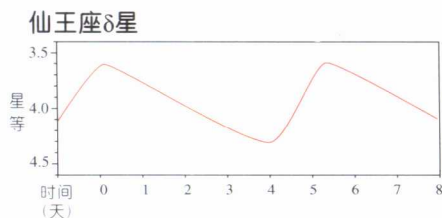
变星

变星会随时间不同改变亮度。将近有20%的变星是食双星：这是一对十分接近的恒星，其中一颗周期性通过另一颗的前方，造成到达地球的光线总量降低。最著名的食双星是大陵五(位于英仙座)。不过大多数亮度会变化的恒星是因为大小变动的缘故，最常见的是称为刍蒿增二型变星的红巨星及超巨星，原型星是位于鲸鱼座的刍蒿增二。这种恒星在长达3月至3年的循环之间变化可达25000

倍。其他许多的红巨星和超巨星也有脉冲的现象，不过比刍蒿增二型变星不规则而且变化小得多。较不常见，但十分重要的造父变星，原型星是仙王座 δ 星。这些黄色超巨星的脉动周期，直接和光度相关，所以计算恒星变动的时间，天文学家就可以算出实际的亮度。恒星在星空的亮度，取決和地球的距离，所以这种恒星可以作为量测太空距离的标准烛光。

大陵五与仙王座 δ 星的亮度

图表显示这两颗恒星的视亮度(星等)随时间的变化。仙王座 δ 星的曲线较平滑，大陵五的亮度在亮度较弱的伴星遮蔽主星时急速降低。



太阳系

太阳系的中心是太阳，绕着太阳运转的有九大行星及其卫星、一群小行星和一些小块的岩屑。太阳占太阳系全部质量的99.9%。太阳系

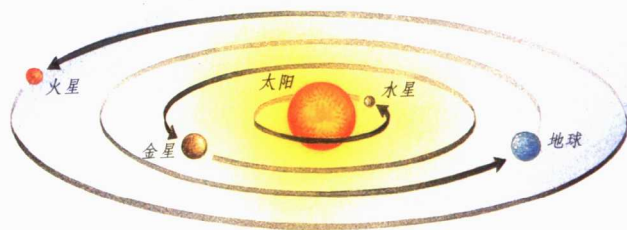
所有物体由于太阳系的引力作用而定位，太阳系的边缘是彗星云，延伸的范围约为1光年，而离我们最近的恒星，距离约2光年。

太阳及行星

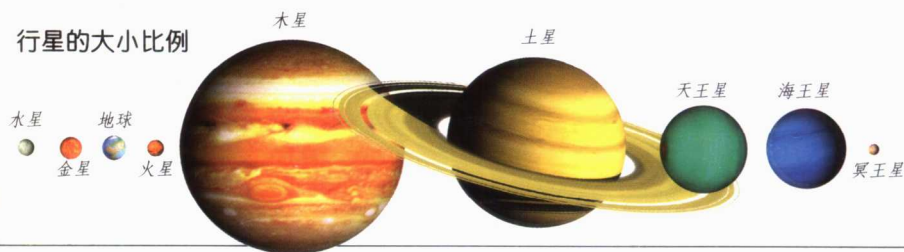
太阳系绕银河系中心运行，同时行星绕着太阳运行，从太阳的北极上方往下看，所有行星的运动都是逆时针方向，行星还绕着自转轴旋转。最里面的四个行星：水星、金星、地球、火星，是小而多岩石的星球，称之为类地行星。火星外面是小行星带，接着是气体巨星：木星、土星、天王星、海王星，如此称呼是因为这些行星比地球大很多，大部分是由氢气及氦气所组成，这四个行星都有环状系统，而且卫星众多。冥王星是颗体积小、结冻的奇特行星，有部分的轨道比海王星要接近太阳。科学家认为行星是在46亿年前太阳才刚形成的时候，由周围的气体及尘埃圆盘所形成。天文学家已经证实其他的恒星也有行星环绕。

内行星的轨道

四颗岩质的内行星以地球最大，水星、金星位于太阳与地球之间，称为地内行星。



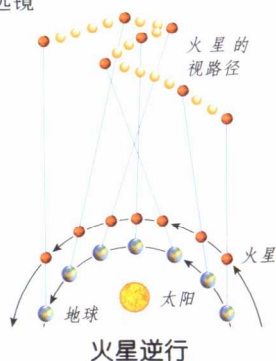
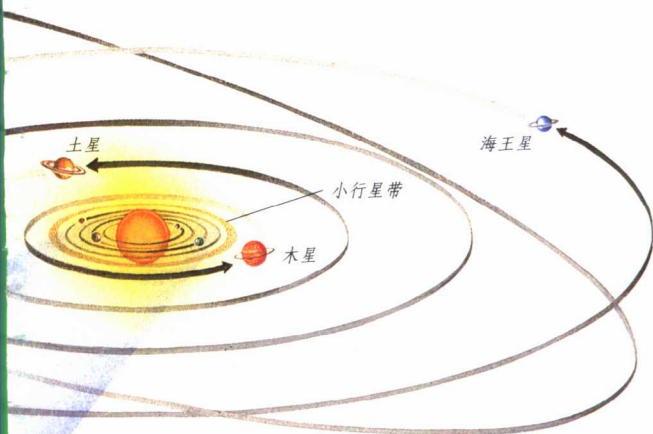
行星的大小比例



观测行星

地球和其他行星的轨道大抵在同一平面上，所以行星都在一条假想线附近，称为黄道。黄道代表太阳在一年内跨过天空的视路径，地内行星（水星、金星）在天空中都是紧随着太阳，出现在黎明前或日落之后，从不会出现在完全黑暗的天空。水星、金星、火星、木星及土星等五颗行星，在

天空很明亮时用肉眼就可以看到。找一些固定不动的恒星做背景，逐夜注意这几颗星的移动，记录星座的形状所受到的扰动，就能指认出行星。外围的行星很难看到，用双筒镜可以找到天王星和海王星，冥王星一定要靠望远镜才能看到。



火星逆行

逆行

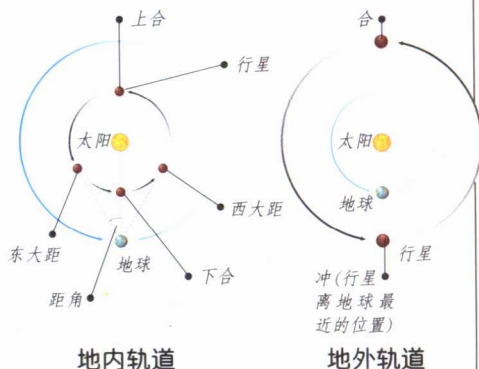
行星有相对于恒星的视运动，好像是从地球西边的天空往东移动。因为地球在内侧轨道，绕行太阳的速度较快，赶上外行星的时候，这颗行星看似在天空作倒退的回路，称之为逆行。逆行现象以火星最为明显。

△外行星的轨道

地球外面的六个行星称为地外行星。行星离太阳越远，要绕行轨道一圈所花的时间就越长。

冲与合

行星不容易看到，需视它与太阳、地球的相关位置而定。从地球看太阳与行星的角度，称之为距角。在东大距及西大距时，内行星分别位在傍晚及早晨的天空。距角为零称为合，行星会消失在太阳的强光之中。外行星可能位在与太阳相反方向的天空，这个位置称为冲，此时看起来最大，整夜都可以看见。在午夜时由北半球看，位在正南方；由南半球看，位在正北方。



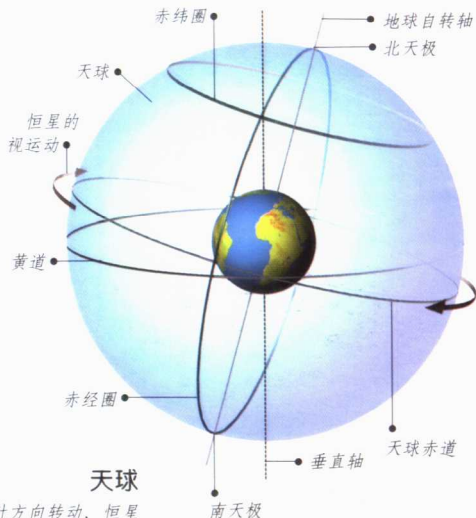
天球

所有的天体看似附着在以地球为中心无限大的假想球体之上，称为天球。虽然实际上是地球在旋转，

但是好像是天球每天绕着地球转一圈，地球所能看到天球的部分，依观测者所在的纬度、时辰与时节而会有所不同。

天球概说

天球上有各些重要的点和线，和地球上的点和线相似。地球两极的正上方是天球的两极，天球好像绕着天极转动。天球的赤道是位于地球赤道正上方的圆圈，另外一个圆圈称为黄道，代表太阳每年绕行天球的视路径。太阳的移动实际上是因地球绕着太阳运行而来，所以黄道是地球的轨道在天球上的投影。地球的自转轴倾斜 23.5° ，天球的赤道和黄道的夹角也是同样的角度。

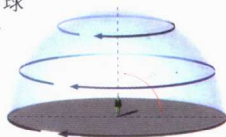


从地球北极上看，天球是逆时针方向转动，恒星等天体都平行于天球赤道移动。

纬度

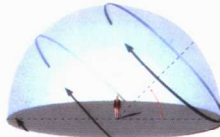
我们所能看到的天球有多少，是依所在的纬度而定。从南极或北极只能看到一半的天空，在每个夜晚天体都绕着天极转动，不升不落(称为拱极星)。在赤道，在一年之中可以看到全部的天球，天极位于地平面的正北与正南两端，所有物体上升又落下。在中纬度，一年之中只能看到天球的半球加上另外半球

的一部分，只有少数天体是拱极星。



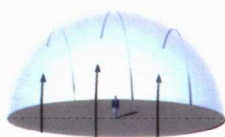
北极(北纬 90°)

所有天体移动，不升不落。



中纬度(北纬 45°)

有些天体升起又落下，有些是拱极星。



赤道(0°)

所有天体升起又落下。

视运动

从地表不同的位置观看，天体移动的速度似乎有所差异。

