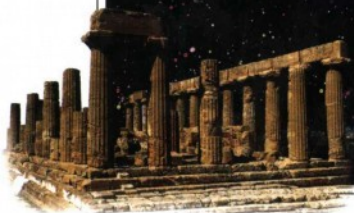


少年课堂 知识拓展 百科系列



天文百科

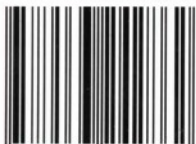


- 天文百科
- 生物百科
- 动物百科
- 代数几何百科
- 科技百科
- 植物百科
- 地理百科
- 古生物化石和矿物百科
- 物理化学百科
- 人体百科



本书旨在为少年读者提供一个全面的、有吸引力的天文知识概略。它向读者展示了大量清晰、精美的图片，并配有言简意赅的文字说明，使读者更容易理解和掌握宇宙的起源、天体观测与发现、人类进军太空等基本概念与相关知识。这部有趣的天文百科不仅可以作为资料随时查阅，具有实用价值，而且具有典藏价值。

ISBN 7-5332-4286-6



9 787533 242862 >

定价：23.80 元



责任编辑: 刘凡文

美术编辑: 曹 飞

少年课堂知识拓展百科系列

天文百科

[西班牙] 约塞·托拉 著

[西班牙] 派拉蒙图档室等 绘图

黄楠 译

*

明天出版社出版

(济南经九路胜利大街39号)

<http://www.sdpress.com.cn>

<http://www.tomorrowpub.com>

明天出版社发行 山东新华印刷厂德州厂印刷

*

889×1194毫米 16开 6印张

2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

ISBN 7-5332-4286-6

Z·89 定价: 23.80元

山东省著作权合同登记号:

图字15-2002-129

如有印装质量问题, 请与出版社联系调换。

Original Spanish title: Atlas Basico de Astronomia

Original edition © PARRAMON EDICIONES, S.A. Barcelona, España

World rights reserved

© Copyright of this edition: Tomorrow Publishing House



前言

本书通过介绍宇宙的起源、发展以及各天体的主要特点，引领读者进入一个奇妙的世界，探寻奥秘，了解那些似乎不变的天体定律。层出不穷的惊奇在等待着各位读者。

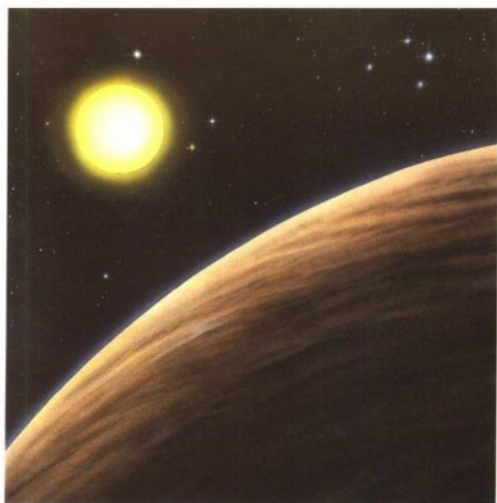
本书将完整的天文知识分成若干部分进行讲解、描述，并配有大量插图，语言简洁，条理清晰，介绍了不同天体的主要特点、天体研究的历史、观测天体所用的仪器以及神奇的太空探索与征服的历程。插图是本书的核心，附带简明扼要的说明，易于读者理解，并抓住关键内容。

我们衷心希望您在阅读本书的过程中，获得知识，获得快乐。



目 录

前言	3
绪言	6
宇宙	10
世界起源	10
大爆炸	10
一个同文明一样古老的问题	11
太空研究和宇宙	11
宇宙定律	12
开普勒定律	12
万有引力定律	13
彗星	14
慧星的内部	14
流星雨	15
认识星球与它的演变过程	16
亮度与规模	16
星球的颜色	16
一颗星球的诞生	17
成长与消亡	17
星星——从分子工厂到黑洞	18
化学分子	18
星星的燃烧	18
黑洞	19
星星的类型	20
双星	20
变星	20
新星	20
超新星	20
脉冲星	21
类星体	21
星团与星云	22
星团	22
星云	23
星系	24
星系的分类	24
星系的撞击	24
宇宙的膨胀	25
如何测量星系的速度?	25
北半球星座	26
南半球星座	28
银河系	30
历史	30
形状	30
银河系的演变	31
日食与月食	32
日食、月食的发生	32
日食	33
太阳系	34
我们的太阳系	34
太阳及其行星	34
起源	35
波得定则	35
卫星	35
太阳——我们赖以生存的星球	36
构成	36
太阳观测	36
构造	37



太阳光	37
太阳——一个活跃的星球	38
太阳黑子	38
日珥	38
日冕	39
太阳风	39
水星	40
特点	40
水星构造	41
水星观测	41
与月球相似的表面	41
金星	42
特点	42
金星构造	43
金星探测	43
金星大气	43
地球——一个特别的行星	44
特点	44
地球的起源	45
地球的未来	45
地球的构造	46
地球剖面图	46
地壳	47
地壳活动	47
地球——蓝色的星球	48
水圈	48
海洋	48
大气层	49
观测大气层的瞬息万变	49
大气层结构	49
运动着的地球	50
自转	50
天	50
季节	51
至日与平分日	51
地球与外部空间	52
陨石的撞击	52

陨石的影 响	52	天文望远镜	75
潮汐	52	现代天文望远镜	75
太阳风	53	射电望远镜与分光计	76
极光	53	射电望远镜	76
月亮——地球的卫星与被征服者	54	分光计	77
特点	54	干涉仪与雷达	77
构造	54	天文学历史	78
演变	55	巴比伦	78
月相	55	中国	78
月球地理	56	印度	78
月海	56	殖民前的美洲天文学家	78
环形山	56	古希腊人	79
能见到的一面 (正面)	57	哥白尼、开普勒与伽利略	79
隐藏着的一面 (背面)	57	现代天文学	79
火星	58	宇宙探索	80
特点	58	最初的意图	80
构造	59	中国爆竹	80
火星卫星	59	儒勒·凡尔纳	80
风暴	59	航天学之父	81
火星上有人居住吗?	60	佩尔蒂埃与哥达德	81
火星入	60	冯·布劳恩与奥伯特	81
移居火星	60	太空研究	82
小行星带	61	火箭是怎样飞行的?	82
诡异的行星	61	太空研究开始的标志	82
小行星的起源	61	第一颗人造卫星	83
木星	62	进入太空的第一个生灵	83
特点	62	“太空行者”——猴子与老鼠	83
构造	63	进入太空的人们	84
卫星	63	加加林	84
土星	64	格伦	84
特点	64	水星计划	84
构造	65	“阿波罗”计划	85
卫星	65	太空殉难者	85
天王星	66	登月旅行的前期准备	85
特点	66	到达月球	86
构造	67	月球真面目	86
天王星光环	67	决定性的旅行	86
卫星	67	历史性的一步	87
海王星	68	太空探索	88
特点	68	征服行星	88
冥王星	69	火星上有生命吗?	88
特点	69	国际合作	89
天文学家	70	太空实验室与空间站	89
古代伟大的天文学家	70	国际空间站	89
亚里士多德	70	航天技术的未来	90
伊巴谷	70	进行中的计划	90
埃拉托斯特尼	71	如此遥远, 又近在咫尺	90
克劳迪奥·托勒密	71	月球基地	91
托勒密的宇宙模型	71	宇航员	92
现代天文学家	72	太空服	92
尼古拉斯·哥白尼	72	太空舱内的生活	93
约翰尼斯·开普勒	72	艰苦的训练	93
伽利略	73		
一颗星球的分析	73		
望远镜与其他仪器	74		
一个数星星的简单方法	74		
棱镜望远镜	74		
望远镜	75		

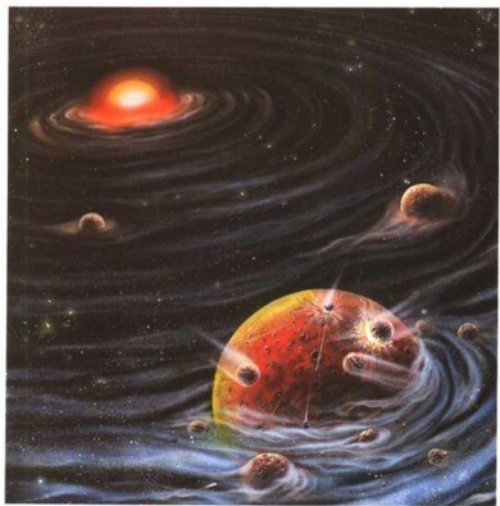
天文学

简而言之，天文学是一门对天体进行研究的科学，也就是说，它研究我们所在的地球以外发生的现象。天文学发展到今天，这门科学运用的技术相当复杂，它需要很复杂的数学计算，并应用于太空旅行中。天文学有着不同的起源。

在大约5000前的美索不达米亚，居住着最早的天文学家。这都是些教士，他们观察天空，预测到了日食和月食的发生。在那之前，不同的月相与季节虽然一直存在于人们的生活中，但直到那时，那些天文学家才确定了它们的持续时间，从而使当时的农业技术大为提高。这个看来虽小的细微进步，却使田间的劳作顺应了季节的特点，人们也因此可以预见到许多相关的变化。

然而，这些教士天文学家并不知道天上为什么会发生这些现象，他们将这解释为“上帝的干预”。因此，天文学的诞生是与宗教和神话紧密相连的。

我们今天所说的“科学”的奠基者——古希腊人——对太空也有所研究，并对神奇的日食、月食现象做出了解释。除此以外，在天体计算方面，他们第一次精确地算出了地球的半径。



自大爆炸形成宇宙以来，大约已经过去了150亿年。

其他古代民族也对天文学进行了同样的研究。经过观测与计算，托勒密建立了以地球为绝对中心、所有的行星与其它星球围绕它旋转的宇宙理论体系。这个观点，教条般地被遵循了1500年。

中世纪的欧洲，天文学的发展停滞不前，没有什么新的进步。而在美洲，阿兹特克的天文学家对天空进行了细致的观测，这使他们得以制定非常精确的历法；同时他们还对星体进行了数学计算。但到了大约16世纪，情况发生了变化。哥白尼首先萌生了新的科学思想。在经过25年的观测后，他终于得出一个结论：宇宙的中心并非地球，而是太阳。这是一个划时代的革命，同时也是现代天文学诞生的标志。

现代天文学

自哥白尼之后，人们开始重新用科学的观点来研究宇宙。这一次，望远镜的发明助了一臂之力。有了望远镜，就可以进行科学的观测。这个时代的诸如第谷、开普勒、伽利略、牛顿等著名天文学家，肯定了哥白尼的观点，对摒弃地球中心论起到了决定性的作用。

随着观测仪器的改进，新的天体被发现，如一些行星的卫星；彗星轨道也被计算出来；太阳系中行星的轨道被准确地观测出来；同时，对其他星系的研究也开始了。这样，天文学不仅确定了我们在宇宙中的位置，而且随着对更加遥远的太空了解，天文学本身也发展得愈加出色。

由此，我们会了解到整个太阳系的面貌，了解目前已知的太阳系九大行星，



彗星是一种外表与活动都很独特，在太阳系中游历的天体。

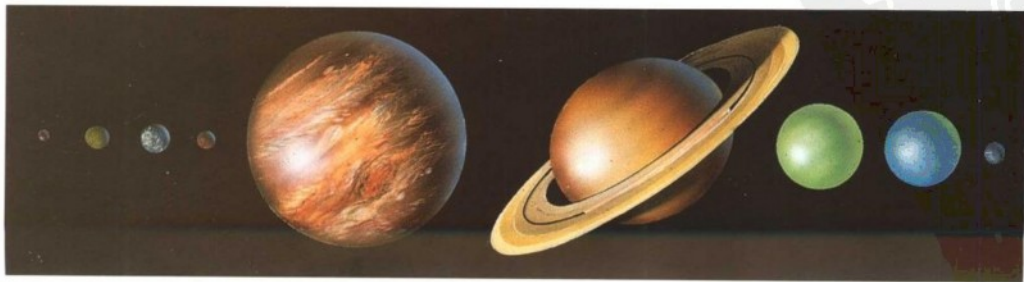
宇宙

其中包括我们居住的地球，以及月亮和小行星带。甚至，宇宙飞船已经登陆有的星球并采集到了表层物质样品。所以说，自20世纪中期起，我们了解了在上世纪看来根本无法探知的世界。

太阳系

但我们所在的太阳系并不是唯一的星系；太阳也不过是宇宙中众多星系之一的银河系边缘中体积不大不小的星球之一。天文学需要研究的是，所有这些存在于我们小小的星球以外的天体与天文现象，诸如彗星、银河、星云、矮星、超新星，还有奇妙的黑洞。

天文学家



太阳系九大行星，从左至右：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。

宇宙探索

天文仪器

天文学家利用功能强大的计算机运算复杂的数学方程式，用来确定他们的理论。他们还借助巨大的天文望远镜来观测遥远的太空。不过，天文爱好者们即便没有这些发达的仪器，用功率较大的棱镜望远镜也一样可以欣赏到太空，看到清晰的月球表面。甚至用一个小望远镜，也可以看到一些较远处的星系。这对于爱好者来说，就已经心满意足了。

用望远镜，也就是光学仪器可以看到天体、星星发射的光芒，而射线辐射的发现为天文学又拓展出新的领域。从遥远的宇宙天体发射出的射线要用上百万年的时间才能抵达我们的星球。今天，不少天文台通过用望远镜接收这些射线来研究天文现象，这门天文学的分支就是射电天文学。由此，天文学家们可以探测到传统的光学望远镜不能探测到的更远的天体。

在过去的几百年中，天文学家一直观测着太空，并且建立了一系列理论，我们因此能够比较完整地了解宇宙。他们同时也进行了对观测仪器的研究。

航天学

航天学研究内容广泛，它涉及一切在



人造卫星让我们可以更好地研究外部空间，拓宽并增强地面通讯的能力。

地球之外进行太空旅行的有关内容。这项研究在半个世纪前刚刚起步，但已经给天文学提供了相当多的知识。因为航天学的研究与发展，我们现在日常活动的许多方面也因此得到巨大的进步。

也正因为如此，人类得以登上月球，了解了火星表层的面貌。还有许多成就大大便利了我们的生活，但我们却没有注意到，这主要指的是通讯。由于围绕地球旋转的人造卫星，电视已经到达了地球的每个角落。天气预报变得更加准确。气象卫星给我们发回照片，这样，让我们看到显示实际状态与发展情况的云图。移动电话在今天也已是十分普及，可以让我们和地球上任何一个地方的人联系上。多亏通信卫星，不管对方在地球上什么地方，我们都可以和他通话。我们会了解到人们最初是怎样向太空发射物体的。这其中有成功也有失败，但每一次尝试都使天文学的发展向前迈出

俄罗斯宇航员瓦列里·波利亚科夫在1994年—1995年间，以437天打破了太空停留纪录。



宇宙

了崭新的一步。从发射第一颗人造卫星到人类第一次登上月球，不过经历20年稍多一点的时间。然而，为了实现登月旅行，大量的知识积累所花费的时间远比这20年多得多。

太空飞船体积越来越大，功能越来越强；载人飞船将宇航员沿环球轨道从地面基地载入空间站。在那里，宇航员停留数月进行观测与研究，以便未来的太空旅行到达更远的地方。

未来天文学与航天学

天文学与航天学发展如此迅速，我们很难预测它们的未来。不过今后几年

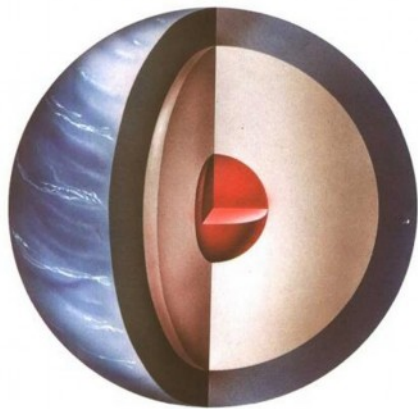
的发展计划可略知一二。每天看看报纸我们就会知道，月球基地的建立已经成为一种可能，而太空站则已是一个现实。

太阳系

向距离地球不远的几个行星登陆的计划正在进行中，对距离较远的以及太阳系以外的星球的探测工作则由无人飞船来进行。

科学的发展也带动了另一些产业的开发，旅行社已开始组织登月旅行；已有计划在卫星上建小型城市与旅馆，这样就可以在卫星上停留一段时间。虽然这些计划在几年前还不过是科学幻想，但今天，有的已经成为现实了。2001年，第一个太空游客就已经实现了他的梦想。有了必要的高科技，就可以实现这些计划。将来，这在我们每一个人的日常生活中都可以感受到。

天文学家



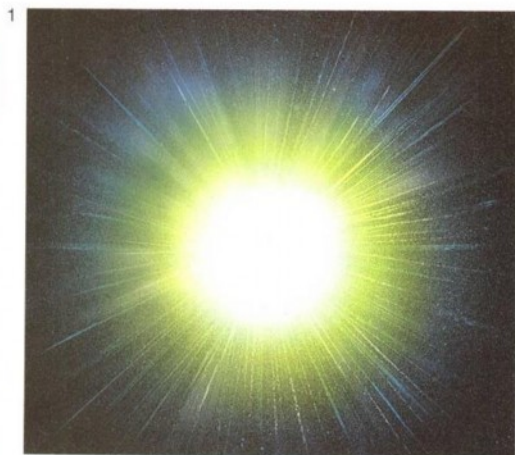
行星和自身并不会发光的星星不同。如图中：海王星的结构，内核由岩石构成，中间是一个冰层，再外面是含有氢、氦的大气层。

宇宙探索

自有人类以来，就一直在对这周围的世界迷惑不解。随着知识的增加，这个世界越来越大，甚至大到了苍穹之外。有宗教的、也有科学的理论来解释这一切。每一个新的解释都会带出新的问题。今天，我们已有了一个较准确的说法来解释宇宙是如何起源的。

“大爆炸”理论解释了宇宙的形成。

大爆炸



宇宙原来是一个物质实体（图1），它比任何一块构成地球的岩石密度大上千倍也重上千倍。在大约150亿年前的某一天，这个实体发生了爆炸（图2）。碎块向周围四处飞散，由此诞生了星系（图3）、星星和其它的天体。它们不断移动，相互间越来越远。只有联合成一个星系，才不会分散开来。而一个星系里会有上千万颗星球，这些星球远离其它的星系，一起在宇宙中运行（图4）。



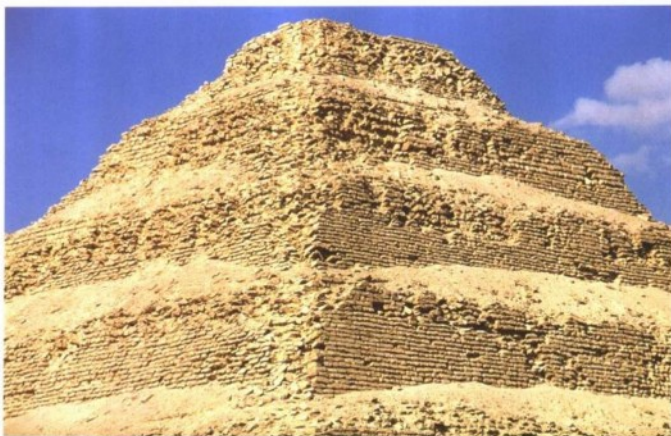
从最初的大爆炸起，宇宙间的温度渐渐降低，碎块飞散速度渐缓。



一个同文明一样古老的问题

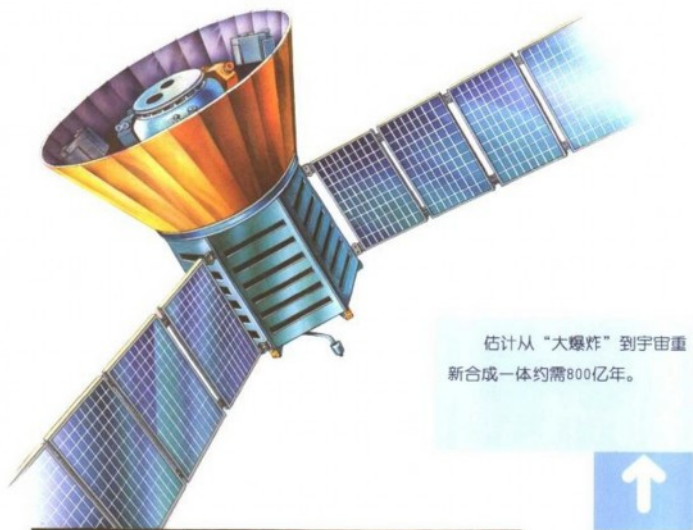
古人在仰望星星点点的夜空时，看着它们缓慢地移动，不禁会喃喃：那些会发光的小亮点在哪里呢？它们为什么会移动呢？他们认为地球是一个周围有许多球面的大圆盘，在每个球面上有着不同的天体。一个上面是星星，另外一个上面是行星，还有专门给太阳和月亮的。虽然我们在今天看来，这种解释很荒谬，但就5000年前人们所拥有的观测条件而言，人们认为就是那样一回事。无论如何，这种解释对人们后来获取科学知识还是大有帮助的。

宇宙到底是怎样的？古人以“创造者”之说来回答这个神奇的问题。在希腊人和苏美尔人的宗教中，“创造者”是一些具有超自然力的神祇。在犹太教、基督教和伊斯兰教中，“创造者”是神。金字塔、祭坛还有许多古迹都是为这些神建造的。神职人员站在那些建筑上，与神进行交流。



宇宙

太空研究和宇宙

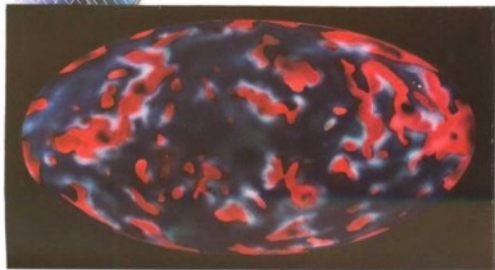


“大爆炸”之后的30万年，宇宙冷却到了一个合适的温度，最初的原子微粒由此形成。

太阳系

有了人造卫星和空间站，就可以越过大气层这个障碍直接观测宇宙。太空望远镜为最新理论的确定提供非常重要的信息资料。“大爆炸”之后，物体间相互逐渐离散，但会有那么一天，这些物体会反向运动，走得越来越近，渐渐地，再次聚合成一个紧密的实体。然后再次爆炸，形成新的星系和星球。这种模式我们将它称之为“脉动的宇宙”。

天文学家



温度

宇宙中不同的地点发出的射线不同，据此可以测出这些地点的温度。许多星球的内部温度最高，星球与星球间的空间温度最低。

宇宙探索

月亮绕着地球转，地球绕着太阳转。这种现象是由万有引力定律决定的。同一个星系中的星球呈整体运动，彗星沿

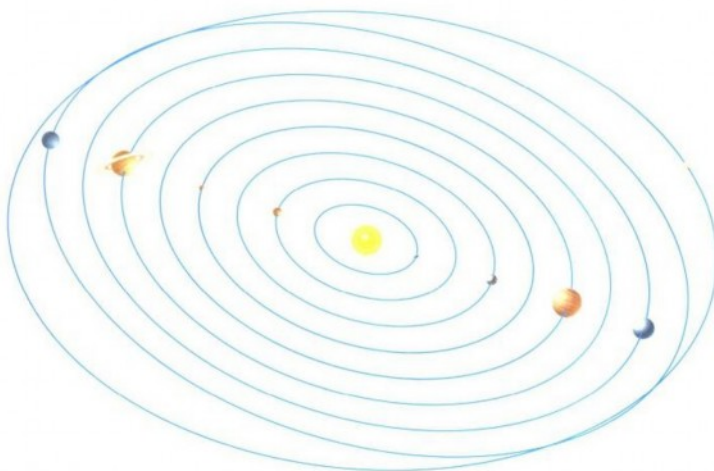
着我们可以计算出的轨道在宇宙中飞行，都依循这个定律。所有天体都按照天体力学定律在太空中移动。

开普勒定律

古人认为地球是宇宙的中心，所有的天体都围绕地球旋转。16世纪，哥白尼掀起了天文学的革命，他说太阳是宇宙的中心，所有的行星，包括地球在内，都围绕太阳旋转。但那时他还无法解释具体是如何旋转的。到了17世纪，开普勒研究出这个运动的具体方式。经过无数次的观测与计算之后，他指出，行星沿着椭圆形轨道绕太阳旋转。这在以开普勒命名的三条定律中有详细的解释。

开普勒定律1

所有行星的运动轨道都是椭圆，太阳位于其中的一个焦点上。



太阳系中各行星围绕太阳旋转，“画”出一个个椭圆。

开普勒定律2

行星的向径（太阳中心到行星中心的连线）在相等的时间内所扫过的面积相等，即面积定律。

开普勒定律3

行星围绕太阳运动的公转周期的平方与它们的轨道半长径的立方成正比。



万有引力定律

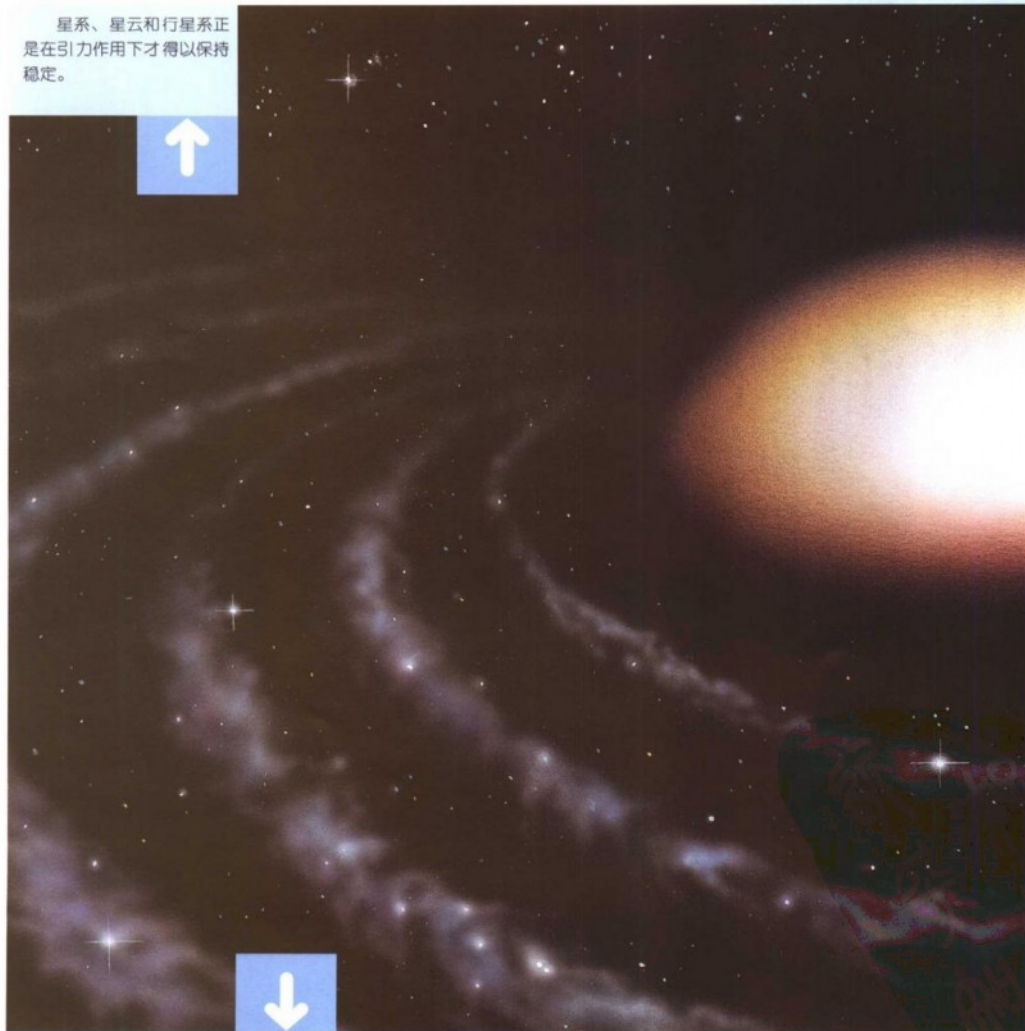
17世纪，牛顿解释了为什么行星会沿着一个椭圆形轨道绕太阳旋转。他说，苹果之所以落向地面是因为在地球内部有一种力量（即重力），它吸引所有的物体。他又指出，这种现象不仅作用于地球，也同样作用于其它天体。正因为这样，太阳吸引地球，地球也吸引太阳（虽然吸引力要小了许多）。我们的星球没有落向太阳，那是因为存在另外一个反方向的作用力（由于地球的运动）。这两种力平衡于一系列的点，这些点组成了地球绕太阳旋转的轨道，即地球轨道。其它行星也是同样的情况。

万有引力定律公式：

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

F 为两物体间的引力， $m_1 m_2$ 表示两个物体的质量， r 为两物体间的距离， G 是万有引力常数，是一个不变值。

星系、星云和行星系正是在引力作用下才得以保持稳定。



根据万有引力定律，两个物体的重量越大，它们之间的引力也越大（与重量成正比）；两物体间的距离越大，则它们之间的引力越小（与距离的平方成反比）。

宇宙

太阳系

天文学家

宇宙探索



彗星是太空中最引人注目的现象之一。有的彗星有规律地隔一段时间出现；而有的则要隔几百年才出现一次；有的甚至只会出现一次。它是太空中流

浪的天体，当它靠近太阳时，身后往往会留下一条长长的、发光的痕迹，我们称它为彗尾。

彗星的内部

我们在地球上用肉眼所见的彗星，外部发着光，内部有一个核，后面拖着一个长长的尾巴。彗星内核是由冰构成的、硬如岩石的实体，平均直径为10千米左右。不过也有更大的彗星。彗尾由气体和尘埃组成，它的长度与覆盖面积远远大于彗核。

当彗星靠近太阳时，太阳风将彗尾中的气体和尘埃吹散，所以彗尾又太又长。但不是所有的彗星都有彗尾。如果它所含的气体 and 尘埃太少的话，就不足以形成彗尾。

彗尾往往逆向与太阳相对。虽然在经过太阳时彗尾的长度与面积最大，但我们在地球上，却显得最小。

长长的尾巴

彗尾可长达上亿千米，最长的彗尾是在1843年观测到的，它占据了几乎一半的天空。

彗核的冰体主要由甲烷、氨气、碳酸酐和水组成。

彗星 (1) 靠近太阳时，围绕太阳移动 (3)，但彗尾 (4) 总是向背离太阳 (2) 的方向延伸。



流星雨

每当彗尾与地球相遇时，常会出现一种非常壮观的现象，这就是流星雨。在流星雨出现的夜晚，会有比往日多出许多的流星纷纷落下。当彗尾进入大气层后，其中的岩石粒子与冰颗粒开始挥发，在它们消失之前，会留下一道道发光的痕迹，这就是我们所知的流星。每块穿越大气层的陨石，在挥发时，都会形成一颗流星。有的流星雨会在地球穿过古老的彗星轨道时，有规律地在固定的日子里出现。

1993年，舒马克·莱瑞9号彗星经过木星附近时，木星的撞击使它碎裂成20个小块。



1899年经过地球的哈雷彗星在1993年和一天体相撞。2062年哈雷彗星再次经过地球时，人们会看到这一撞击的结果——彗星体积增大。

1872年11月27日，比拉彗星的彗尾与地球相遇时形成的流星雨是迄今为止规模最大的流星雨。在那之前的几年，比拉彗星已经分裂。



主要流星群

名称	出现频率最高日期	可见日期
天琴座流星群	4月22日	4月22日~24日
宝瓶座流星群	5月5日	5月2日~7日
英仙座流星群	8月12日	7月27日~16日
双子座流星群	12月14日	12月7日~15日

宇宙

太阳系

天文学家

宇宙探索

夜晚，我们常会看到天空中点点的星星。其实它们是一团一团非常炽热的气体。有的星星看起来比别的星星亮，不过是因为它们距离我们较近而已。距

离不同，亮度也不一样。另外，星星在它诞生、成长、消亡等各阶段的面貌也是不同的。有的星球，比如太阳，有自己的行星绕其旋转。

亮度与规模

夜晚，我们观看星星时，会发现有的星星比别的亮，其实这只是一个表面现象。一颗星星的亮度是由它的体积、它自身的亮度以及与我们相隔的距离决定的。所以，一颗又大又亮但离我们很远的星球看起来要比另一颗又小且亮度较弱但离我们近的星球暗许多。所以，一颗星星显示有表面规模（即我们观察到的亮度）和绝对规模（即它的实际大小）。

在远离城市的乡村没有月亮的夜晚，我们肉眼可以看见约3000颗星星。要是用一个小天文望远镜的话，可以看到30万颗左右。



星球的颜色

我们要仔细观察的话，可以看到星星并不是只有一种颜色。以前人们观测到的颜色有四种：红、橙、黄、白。星星温度不同，颜色也不同。温度最高的呈白色，温度最低的呈红色。这就像炼铁一样，刚烧透的时候，铁渐渐变成红色，随着温度的升高，颜色就发生变化，最后成为放着些微蓝光的白色。现代天文学家根据星球不同的温度，将它们的颜色分为主要的七种。



根据颜色划分的星球种类

类型	颜色	温度 (°C)
O	蓝紫	28,000~50,000
B	蓝白	10,000~28,000
A	白	7,500~10,000
F	黄白	6,000~7,500
G	黄	5,000~6,000
K	橙	3,500~5,000
M	红	2,500~3,500



用22倍的专业望远镜，最多可以看到30亿颗星星。

