

地 学

上 册

D I X U E

北京师范大学出版社

地 学

上 册

北京师范大学地理系

《地学》编写组编

北京师范大学出版社

1981年

30466

地 学 上册
北京师范大学地理系
《地学》编写组编

*
北京师范大学出版社出版发行
解放军七二二六工厂印刷

*
开本787×1092 1/32 印张: 6.5 字数: 137千
1981年5月第1版 1981年7月第1次印刷
印数1—130,000

统一书号: 7243·10 定价: 0.55元



北京西部山区卫星照片 (1:100 万)

编者说明

根据教育部改革中学学制和课程设置的意见，高中增开地理课，这是适应科学技术发展，改革和提高中学地理教育的重要措施。

近些年来，许多学校和地理学界多次呼吁在高中开设“地学”课程。1980年在中国科协第二次代表大会上，又有11个学会联名建议加强地学教育。为此，我们编写了《地学》做为高中地理课试用教材，也可以做为教学参考书。

在编写指导思想，我们力求建立新的教学内容体系，在初中的中国地理和世界地理基础上，侧重讲授有关地球的最重要的基本知识，并介绍人和环境关系中一些重大课题。由于各地具体情况不同，本书最后安排了四季、时间、历法、地图和岩矿鉴定等方面知识做为附录，可以选择使用。

全书共有四篇，分上、下册出版，上册包括第一篇地球在宇宙中，第二篇地壳和第三篇中的大气圈。下册内容是第三篇的水圈和生物圈，第四篇人类和环境，以及附录。教材按96课时编写。主编宋春青、武吉华、李之保，参加编写工作的有：彭望球、张振春、郭瑞涛、汪家兴、刘逸浓、邬翊光、彭庆祥、高如珊等。

本书编写中得到国内地理界及各方面大力支持，提出许多宝贵意见；同时还承北师大天文系主任冯克嘉副教授以及北京教育学院和北京部分中学地理教师审阅稿件，在此一并致谢。但是，由于主观和客观条件的限制，特别是时间紧迫，使本书还存在很多不足之处。我们热烈欢迎广大读者，特别是教育工作者多加指正。

目 录

绪 言	(1)
-----	-----

第一篇 地球在宇宙中

第一章 太阳系(5)	(3)
一、太阳系大“家庭”	(3)
二、太阳	(14)
三、太阳系的起源和演化	(20)
第二章 太阳系以外的世界(2)	(25)
一、恒星, 星团, 星云	(26)
二、银河系	(28)
三、河外星系, 星系团	(29)
四、宇宙是静止不变的吗?	(31)
第三章 地 球(5)	(35)
一、地球概况	(35)
二、地球的运动	(38)
三、地球的卫星——月球	(41)
四、地球的结构	(47)

第二篇 地 壳

第四章 地壳的结构及组成物质(6)	(52)
一、地壳的化学组成	(52)

二、地壳的结构·····	(56)
三、组成地壳的矿物和岩石·····	(57)
第五章 地壳中的矿产资源(3) ·····	(73)
一、矿产是怎样形成的·····	(73)
二、矿产分布有规律吗?·····	(81)
第六章 地壳的变动(4) ·····	(84)
一、千变万化的地表形态·····	(84)
二、地壳在悄悄地运动着·····	(89)
三、地壳运动的记录·····	(90)
四、遥感技术在地质地貌方面的应用·····	(95)
第七章 地球内能及其释放形式(3) ·····	(97)
一、最清洁和富有远景的一种能源——地热·····	(97)
二、地热的积累和迅速释放——火山活动·····	(100)
三、地壳的颤动——地震·····	(106)
第八章 地壳的演化历史(4) ·····	(114)
一、地球有多大年纪?·····	(115)
二、记录地史的“书页”和“文字”·····	(116)
三、简要回顾地球的历史·····	(118)
第九章 近代最盛行的全球构造理论——	
板块构造(2) ·····	(132)
一、海陆的位置是从来不变的吗?·····	(133)
二、海底扩张和它的“新陈代谢”·····	(134)
三、岩石圈不是铁板一块·····	(139)
四、板块构造理论的应用·····	(141)

第三篇 气圈、水圈和生物圈

第十章 地球上的大气(6)	(144)
一、大气的作用	(144)
二、地球大气概况	(146)
三、大气中的能量	(152)
第十一章 大气的运动(8)	(160)
一、风是如何形成的?	(160)
二、大气中的旋涡	(166)
三、全球性的大气运动规律	(170)
第十二章 天气与气候 (6)	(182)
一、气 团	(182)
二、锋 面	(184)
三、气候的形成	(188)
四、气候带和气候类型	(191)

注：各章后括号内数字为参考课时。

绪 言

在以前的地理课中，我们学习了地球的一些初步知识和中国与世界地理概况。《地学》是在它的基础上的扩大和加深。

什么是地学？为什么要学习地学？

我们知道，地球是一个由不同状态和不同物质组成的、呈同心圈层构造的球体。它可分为地核、地幔、地壳、大气圈、水圈和生物圈等基本层次。它们之间相互联系和相互作用，共同构成了地球的整体。

地学就是讲授地球各部分物质运动基本规律的一门课程。

地球是人类诞生和活动的场所。人类生存所需要的一切物质资料（除太阳能外），都取自地球。同时，人们的社会活动对地球也有一定的影响。

地球和人类是有密切关系的。

学习地学，可使我们认识地球，了解它的资源形成与分布；自然环境的变化；自然灾害的发生等基本知识。

近些年来，世界上出现了人口急剧增加、资源迅速消耗、能源短缺、生态遭受损害和环境污染等重大问题。为了认识自然，利用自然和改造自然，正确处理人类和地球环境的关系，地学知识日益为人们普遍需要。

我们要学好《地学》这门课程。

本书内容，包括地球许多方面的基本知识，即地球本身、地球的宇宙环境和人类的自然环境，并着重阐明控制地

球整体运动变化的一些基本规律（如全球构造理论、物质与水分循环、生态系统与生态平衡等）和人地关系的科学知识。

通过学习《地学》，有助于我们树立马克思主义的地球观、环境观和人口观，提高节约资源与能源，保护自然，合理控制人口的自觉性，和培养系统分析与综合问题的能力。

第一篇 地球在宇宙中

放开眼界，环顾整个宇宙、浩瀚无垠。地球在其中是处于什么地位呢？这是我们研究地球首先必须解决的问题。

第一章 太阳系

在茫无际涯的太空中，有众多的发光星体，其中一个就是照耀着我们大地的太阳。

一、太阳系大“家庭”

地球是一颗普通的行星 夜晚，晴朗的天空上布满星斗。我们把这些星星分成两类：恒星和行星。恒星在天空中占绝对多数，它们之间的相对位置几乎不变。由于大气的抖动，恒星经常一闪一闪地，象在眨眼。除地球外天空中有八颗行星，其中肉眼可以看见的只有五颗，它们是：水星、金星、火星、木星、土星。如果我们几个星期甚至几个月地坚持观察它们，就会发现它们和恒星之间有相对运动，而且运动的范围局限于一定的区域。行星虽然很亮，却都不象恒星那样一闪一闪地。这就是观察恒星和行星时所看到的不同之处。

从本质上说，行星是自己不能发光的天体，我们从行星

上看到的光，是行星表面反射的太阳光。由于行星离地球近，所以看起来特别亮。行星都绕着太阳转，它们和太阳组成了“太阳系”这个“家庭”（图 1-1）。

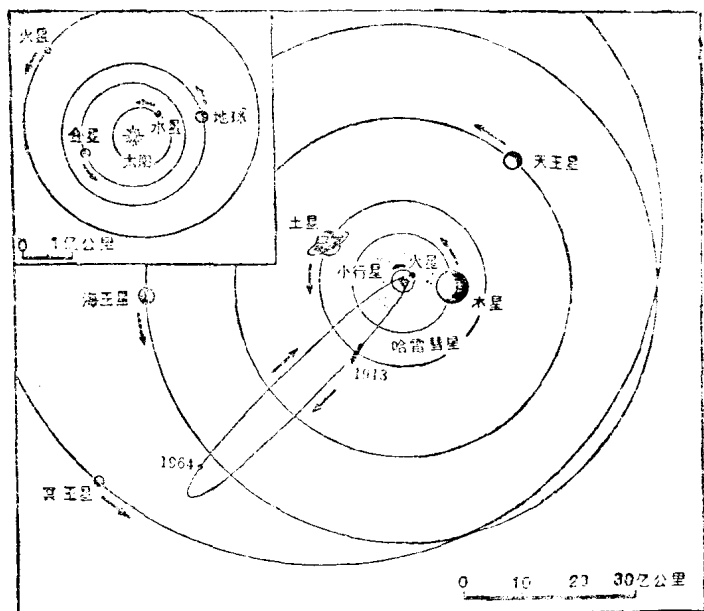


图 1-1 太阳系

人类生活在地球上，虽然地球对我们有着极其重要的意义，但是从浩茫的宇宙来看地球，它却是太阳系一颗普通的行星，永不停息地绕着太阳旋转。地球围绕太阳旋转一圈就是一年。地球自己并不发光，由于它反射太阳光，我们从人造地球卫星上才能拍到地球的可见光照片。

太阳系的九颗行星按它们离开太阳的距离，由近及远依次排列为：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。

开普勒三定律 太阳系内的九大行星，以及其它太阳系的天体绕太阳运动都遵循着一定的规律。十六世纪，著名的德国天文学家开普勒（1571—1630）根据自己多年的观察，总结出行星运动三大定律，叫做开普勒三定律（图 1-2）。

按照第一定律，行星运动的轨道是椭圆的，太阳就位于一个焦点上。

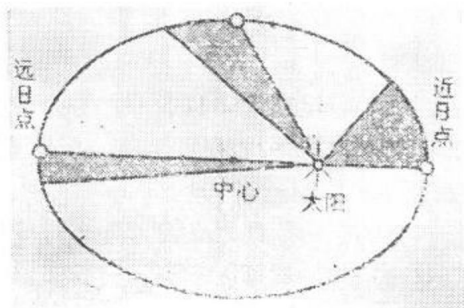


图 1-2 开普勒定律

因此行星绕太阳公转时，与太阳的距离可远可近。过椭圆两个焦点的长轴与椭圆交于两点 A、B。行星运动到 A 点离太阳最近，称为近日点，行星运动到 B 点离太阳最远，称为远日点。

按照第二定律，行星与太阳的连线在相等的时间内扫过相等的面积。

这个定律说明，由于行星与太阳的距离在变化，所以行

星运动的速度也在变化。在近日点，行星与太阳相距最近，由于行星在相等的时间内扫过相等的面积，因而在单位时间内通过较长的弧长，即线速度较快；在远日点，行星与太阳相距最远，同样的道理，行星的线速度减慢。地球绕太阳公转就遵循这个定律。

按照第三定律，行星绕太阳公转的轨道半长轴的立方与行星公转周期的平方成正比。

我们规定椭圆长轴的一半为轨道半长轴 $a = \frac{AB}{2}$ ， T 为行星的公转周期，用 1 和 2 代表两颗行星，则第三定律可以写成：

$$\frac{a_1^3}{a_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$$

这就是说，如果行星离太阳越近，它的公转周期越短，运动就越快。例如水星的平均速度是 47.89 公里/秒，而冥王星的平均速度则是 4.74 公里/秒。

如果已知行星的运动周期，又知道这个行星和太阳的平均距离，根据这个定律，就可以求出其它已知公转周期的任何一颗行星与太阳的平均距离。

例如，已知地球和太阳的平均距离（即公转的轨道半长轴）为一个单位*），地球公转周期为一年，土星公转周期为 29.5 年，则土星与太阳的平均距离为

$$\frac{29.5^2}{1^2} = \frac{x^3}{1^3}$$

$$x = 9.5 \text{ (天文单位)}$$

*）这个单位叫做“天文单位”，已作为度量天体距离的一种长度单位。见“太阳”一节。

太阳系中有什么样的天体 太阳系空间不是真空的，除了九大行星以外，还有些绕行星运转的卫星、小行星、彗星、流星和陨星以及行星际物质。

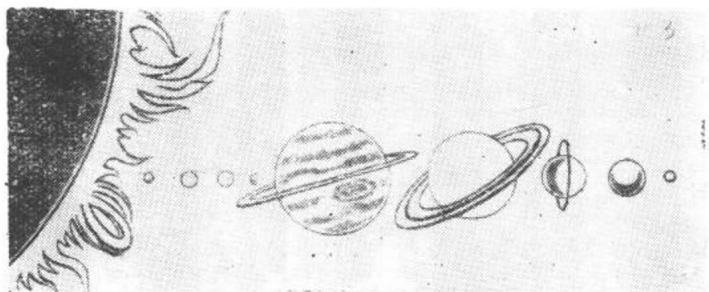


图 1-3 九大行星的大小比较

按照距离太阳远近排列，依次为水、金、地、火、木、土、天、海、冥等星

行星 九大行星（图 1-3）有它们共性和特性。为了研究和叙述方便，人们把它们分为三类：类地行星，巨行星和远日行星（表 1-1）。

类地行星包括水星、金星、地球和火星。它们离太阳较近，并且质量小、体积小，平均密度较大，表面温度较高，没有卫星或数目较少。地球就是四个行星中最大的一个。

巨行星包括木星和土星（图 1-4，1-5）。它们与太阳的距离比类地行星远一些，其特点与类地行星也很不同：它们质量大、体积大、平均密度很小，表面温度较低，卫星数目最多。木星是行星中质量和体积最大的一颗，土星居第二位；到目前为止，已经发现木星有 16 颗卫星，土星有 15 颗卫星。木星和土星都有光环，土星的光环非常美丽，用小型望远镜就可以看见。

表 1-1 太阳系行星主要参数表

行星	轨道长半轴 (天文单位)	公转 平均速度 (公里/秒)	公转周期	自转周期	赤道 半径 (公里)	质量 (地球 质量 = 1)	体积 (地球 体积 = 1)	平均密度 (克/厘米 ³)	卫星 数量 (个)
水星	0.3871	47.89	87.969天	58.6天	2425	0.0554	0.054	5.4	0
金星	0.7233	35.03	224.701天	243天	6070	0.815	0.88	5.2	0
地球	1.0000	29.79	365.256天	23小时 56分4.1秒	6378	1.000	1.000	5.518	1
火星	1.5237	24.13	686.980天	24小时 37分22.6秒	3395	0.1075	0.149	3.95	2
木星	5.2028	13.06	11.862年	9小时 59.5分	71400	317.89	1316*	1.314	16
土星	9.5388	9.64	29.485年	10小时 14分	60000	95.18	755*	0.704	15
天王星	19.182	6.81	84.014年	24小时 左右	25400	14.63	67*	1.24	5
海王星	30.058	5.43	164.798年	24小时 左右	24750	17.2	57*	1.66	2
冥王星	59.44	4.74	247.686年	6.3867天	1350	0.0024	0.009	1.5	1

* 为我国南京大学最近计算数据

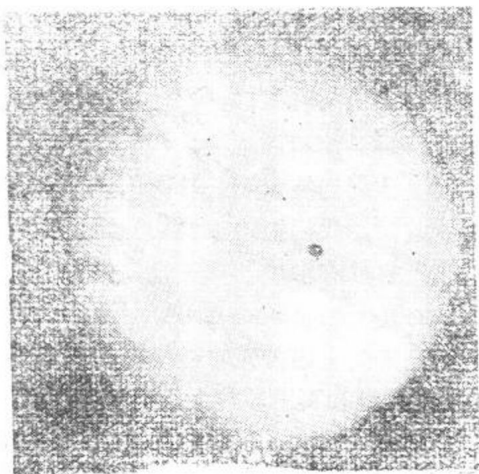


图 1-4 木星

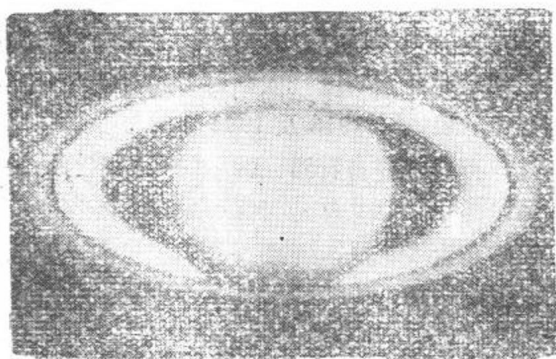


图 1-5 土星

远日行星是离太阳最远的天王星、海王星和冥王星。它们的表面温度最低，但平均密度居于二类之间。天王星和海