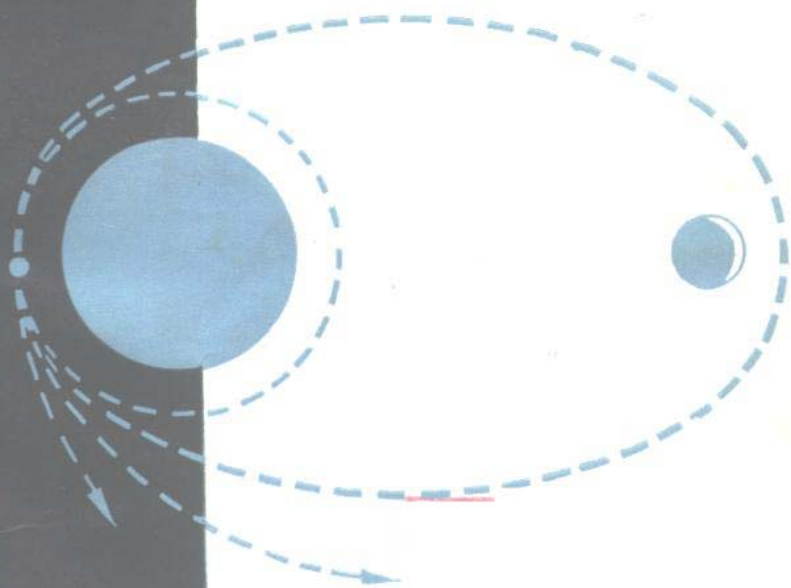


高等学校教学用书

# 地球概论

郭瑞涛 编著

北京师范大学出版社



高等学校教学用书

# 地 球 概 论

郭瑞涛 编著

北京师范大学出版社

高等学校教学用书

地 球 概 论

郭瑞涛 编著

\*

北京师范大学出版社出版发行

全国新华书店经销

北京师范大学印刷厂印刷

---

开本：850×1168 1/32 印张：7 字数：165千

1988年1月第1版 1988年1月第1次印刷

印数：1—3 000

---

ISBN7-303-00055-0/K·3

定 价：1.30 元

## 内容简介

本书为高师专科地理专业基础课教材。全书共分五章，包括地球的宇宙环境、地球的运动、地月系、时间和历法、地球等。内容简练，通俗易懂，便于学习。与同类书相比，有关地球特别是联系自然地理环境的内容更加突出。

该书可供高师专科班、中学地理教师进修以及函大、夜大等大专班使用。

**本书插图清绘：彭庆祥**

# 说 明

目前，各类学校和各种形式办学所用教材供不应求，特别是中学地理教师进修教材，更是急需。为此，我们根据1984年教育部颁发的“中学教师进修高等师范专科地理专业教学大纲”（试行）编写了这套教材，包括中学地理教材教法、地球概论、地质学基础、地图概论、自然地理基础、气象学基础、中国地理和世界地理。

针对现有高等学校教材内容“偏深、偏难、偏多、偏杂”的缺陷，根据“在保证完成教学大纲规定的基本要求前提下，可以灵活掌握并作适当调整”的精神，我们编写的这套教材，力求作到浅一些、通俗一些、少一些、重点突出一些，以更好地适应当前中学教师进修的需要。

这套教材除适应中学教师进修使用外，也可供高师专科班、函授、夜大等大专班使用。

这套教材准备1987年起陆续出版，以解决当前之急需。

由于时间紧迫和我们的水平所限，内容难免有错误和不妥之处，望读者指正。

北京师大高等师范专科地理专业教材  
编委会

## 绪 论

地理科学是研究地理环境的形成、结构及其发展演化规律的科学。影响地理环境的因素甚多，它们之间的关系非常复杂。从宏观上来看，影响地理环境的因素可以分为两大方面：外部因素和内部因素。外部因素包括地球的宇宙环境及其在宇宙中的运动等内容；内部因素包括组成地理环境诸要素的作用及其相互之间的关系。外部因素和内部因素综合作用的结果，才形成了地理环境，并决定着它的发展和演化。从微观上看，地理环境的形成、发展和演化，主要决定于物质的循环和能量的转换过程。

由此可见，地理科学研究的内容是十分广泛，十分复杂的。所以它派生出许多分支学科，从各个方面来研讨，共同完成对地理环境的研究。

地球概论是地理专业的基础课程之一，它的主要内容是：外部因素对地理环境的影响。地球处于茫茫宇宙之中，宇宙环境，其中特别是太阳、月球，它们在能量和引力等方面对地球产生着显著影响，对地理环境有着明显的作用；地球本身是个近似球形的天体，它在宇宙中的位置和运动，特别是在太阳系中的位置和运动状况，对地球表面获得能量的多少和时空变化有着决定性的意义。这些都是地球概论中所要阐明的主要内容。

地球概论涉及到天文学、地球科学等方面的内容，其最终的目的在于说明地球表面能量在空间分布和时间变化的规律性，而能量的时空分布和变化，对地理环境的形成、状况和变化具有决定性的意义。由此可见，地球概论既不是单纯的天文学，也不是单纯的地球科学，而是融会了这两方面的有关内容。

通过学习《地球概论》可以解答许多有兴趣的问题，比如：宇宙究竟是什么样子？宇宙会毁灭吗？太阳的巨大能量是从哪里来的？它还能维持多长时间？地球上的季节和昼夜是怎样形成的？地球上为什么发生日食、月食以及潮汐等现象……这些内容也是广大青少年所必备的自然科学知识，作为从事地理教育工作的教师必须从基本原理上加以掌握，以教育我们的下一代。同时，也为学生们学习地理专业的其他课程打下基础。

地球概论是一门实践性很强的课程，在学习过程中要逐步学会观察和思考。比如：通过对日月星辰的位置变化观察，可以帮助我们理解天体运行的状况，特别是地球在太阳系中运行的状况；通过对月相圆缺的观察，对潮汐涨落的观察，可以帮助我们理解日、月、地之间的相互关系以及这些现象的成因。细心的观察、逻辑的判断、正确的结论，是学好地球概论必经的途径。

通过观察和判断，在我们的脑子里建立起科学的空间模型是很重要的。例如：宇宙的空间模型、银河系的空间模型、太阳系的空间模型等等。而且这种空间模型是动态的空间模型。这种既是现实的，又是想象的，正确形象的模型的建立，是掌握本课内容的关键。

一个观察者与体积为10800亿立方公里的地球相比是渺小的，而一个地球与无限的宇宙相比更是微不足道的，正是因为观察者的对象太大了，所以要正确地全面地了解它是十分困难的。尽管我们现在已经步入宇航时代，但我们对于地球，特别是对于宇宙的了解，只能说是略知一二。地球上特别是宇宙中的许多现象还没有得到正确的答案，而更多的现象我们还没发现。因此，《地球概论》所介绍的内容，仅仅是一些肤浅的认识，许多未知世界还有待于今后去努力解决。

《地球概论》内容安排的层次是从宇宙到地球，也就是先给读者以宇宙的总体概念，而后再介绍地球的运动、结构和特征等

内容。这样从全局到局部（从宇宙到地球）的安排，有利于正确认识的建立，而避免“瞎子摸象”得出错误的理解。同时，也明确了本书的议题是归宿到地球上，是为阐明地理环境的形成而服务的。



# 目 录

绪 论 .....	( 1 )
第一章 地球的宇宙环境.....	( 1 )
第一节 宇宙概述.....	( 1 )
一、宇宙的概念.....	( 1 )
二、主要天体.....	( 3 )
三、天球和星座.....	( 4 )
第二节 太阳系.....	( 5 )
一、太阳系的组成.....	( 5 )
二、太阳.....	( 6 )
三、行星.....	( 21 )
四、太阳系中的其它天体.....	( 37 )
第三节 银河系.....	( 40 )
一、恒星.....	( 40 )
二、星云和星际物质.....	( 47 )
三、银河系的形状和结构.....	( 48 )
第四节 河外星系、总星系.....	( 50 )
第五节 天体的起源和演化.....	( 51 )
一、太阳系的起源.....	( 51 )
二、恒星的起源与演化.....	( 53 )
第六节 空间探测和空间开发.....	( 55 )
一、空间飞行的基本原理.....	( 57 )
二、空间飞行器.....	( 62 )
三、空间开发.....	( 65 )
四、我国空间技术概况.....	( 66 )
本章总结.....	( 67 )
复习题.....	( 68 )
第二章 地球的运动 .....	( 70 )

第一节 地球的自转	(70)
一、地球自转的基本特性	(70)
二、地球自转的证据	(73)
第二节 地球自转的地理效应	(77)
一、地理坐标的确定	(77)
二、昼夜交替	(78)
三、水平运动的偏向	(78)
第三节 地球的公转	(80)
一、天球坐标	(80)
二、地球公转的基本特性	(87)
三、地球公转的证据	(92)
第四节 地球公转的地理效应	(94)
一、太阳的回归运动	(94)
二、季节的形成	(98)
三、五带的划分	(112)
本章总结	(114)
复习题	(115)
<b>第三章 地月系</b>	<b>(117)</b>
第一节 月球	(117)
一、月球的主要特征	(117)
二、月球的运动	(122)
第二节 日食和月食	(129)
一、日食和月食的形成	(130)
二、日食和月食的过程	(136)
三、日、月食的周期	(138)
四、观测日、月食的意义	(140)
第三节 天文潮汐	(141)
一、潮汐及其类型	(141)
二、潮汐的形成	(143)
三、海洋潮汐	(146)
本章总结	(146)

复习题.....	(147)
<b>第四章 时间和历法</b> .....	(148)
<b>第一节 时间</b> .....	(148)
一、概述.....	(148)
二、真太阳时和平太阳时.....	(149)
三、地方时和区时.....	(151)
四、时间计量的发展.....	(155)
<b>第二节 历法</b> .....	(156)
一、概述.....	(156)
二、太阴历.....	(157)
三、太阳历.....	(158)
四、阴阳历.....	(160)
五、其它历法.....	(162)
六、历法改革.....	(166)
<b>本章总结</b> .....	(168)
<b>复习题</b> .....	(169)
<b>第五章 地球</b> .....	(170)
<b>第一节 地球的形状和大小</b> .....	(170)
一、地球的形状.....	(171)
二、地球的大小.....	(173)
<b>第二节 地球的主要物理性质</b> .....	(174)
一、质量和密度.....	(174)
二、地球的重力.....	(175)
三、地球的磁性.....	(177)
四、地球内部温度及其热源.....	(179)
<b>第三节 地球的结构</b> .....	(182)
一、地球的圈层结构.....	(182)
二、地球的内部结构.....	(183)
三、地表结构的特征.....	(186)
<b>第四节 地球与人类</b> .....	(194)

一、地球是人类的发源地·····	(194)
二、人口的增长及其后果·····	(195)
三、人一地要协调发展·····	(196)
本章总结·····	(197)
复习题·····	(197)
<b>附 录</b> ·····	(199)
一、天文上常用的距离单位·····	(199)
二、不同级别天体系统的大小·····	(199)
三、有关太阳的数据·····	(199)
四、有关月球的数据·····	(200)
五、星座表·····	(201)
六、北半球中纬地区各季节最亮星·····	(205)
七、有关地球的数据·····	(206)
八、地球表面结构特征数据·····	(207)
九、四大洋的面积和深度·····	(208)
十、世界各大洲的面积和高度·····	(208)
十一、地球的圈层结构·····	(209)
<b>主要参考书</b> ·····	(209)

# 第一章 地球的宇宙环境

通常所说的环境，是指以人类为主体的周围一切事物所构成的总体。本章所述“地球的宇宙环境”，是指以地球为主体的周围一切事物所构成的总体，即宇宙环境。

地球是人类的故乡，地球上的大气、水、岩石、土壤和生物的综合作用，哺育着人类，形成了地球表面独具一格的物质世界，称之为地理环境。为了更好地研究地理环境，首先就要了解更高层次的大环境，这就是地球的宇宙环境，因为前者是在后者中孕育、发展起来的。

在茫茫的宇宙中，运行着无数个形形色色的天体，太阳就是其中之一，它是一颗普通的恒星。地球是围绕太阳运行的一个小天体，在太阳的哺育下，它在发展、演化着。

## 第一节 宇宙概述

### 一、宇宙的概念

很早以来在我国对宇宙就有科学的解释，战国时尸佼在《尸子》中写道：“四方上下曰宇，古往今来曰宙。”“宇”无限空间之意，“宙”无限时间之意。即宇宙就是无限空间和无限时间的统一。

从现代的观点来看，宇宙就是普遍、永恒的物质世界。“普遍”表示物质在空间分布上是无限广延的，它是无边无际的；“永恒”表示物质运动在时间上是连续的，它是无限发展的。

宇宙根本的特点就是普遍性和永恒性。宇宙本质上是无限

的，但是表现在我们面前的宇宙，即人们所认识的宇宙，又总是有限的。人类认识宇宙的过程，就是一个永无穷尽地从有限扩大到无限的过程。“这样人们就处于矛盾之中：一方面，要毫无遗漏地从所有的联系中去认识世界体系；另一方面，无论是从人们的本性或世界体系的本质来说，这个任务都是永远不能完全解决的。”（《反杜林论》）

组成宇宙的具体成员——天体和天体系统，在空间分布上和时间发展上又都是有限的，一个个具体的有限无穷尽地总和起来就是无限。所以说，宇宙在时空上都是有限组成的无限，是有限和无限的辩证统一。

宇宙究竟是什么样子？这是科学家们长期以来探索的重要课题之一，至今人们还处在认识过程之中，对宇宙的认识不断取得新的进展。从对宇宙的认识过程来看，对“宇宙”的理解可分为三种情况。

第一，亚里士多德-托勒密为代表，他们认为地球是宇宙的中心，宇宙是有限有边的同心球结构。哥白尼日心说的问世，布鲁诺在日心地动说的基础上又进一步提出了宇宙的无限性，从此亚里士多德-托勒密的宇宙说彻底破产。

第二，伽利略-牛顿为代表，在牛顿力学的基础上，建立了宇宙无限无边的理论，就是说，宇宙的面积是无限的，没有空间边界，无限的天体分布在无限的空间之中。宇宙无限论的观点，无论在自然科学上，还是在哲学上，在20世纪初已经为多数人所承认。

第三，爱因斯坦在广义相对论的基础上，提出了新的宇宙模型。他认为，宇宙是有限无边的，即宇宙空间的面积是有限的，是一个弯曲的封闭体。这个弯曲的封闭体没有边界，类似一个球面，面积有限，但是沿着球面运动总也遇不到“边”。

无论是牛顿的无限宇宙论，还是爱因斯坦的有限无边的宇宙

模型，仅仅是认识宇宙的一页，这种认识远远没有完结，随着现代科学技术的发展，人类对宇宙的认识将会更加前进。

## 二、主要天体

仰望天空气象万千，白天红日高照，夜晚明月当空，星光闪耀……我们把宇宙间各种星体通称为天体。天体的种类繁多，如恒星（包括太阳）、行星（包括地球）、卫星（包括月球）、小行星、彗星、流星等都是天体。

恒星是由炽热气体所构成的、能自己发光的天体。太阳是距离地球最近的一颗恒星，其他恒星如天狼星、牛郎星、织女星等，距离地球都很远，所以看起来仅是个闪闪发光的光点。

古代受科技水平的限制，观测精度不高，所以一直认为恒星的相对位置是不变的，故称为恒星，以示和运动比较明显的行星区分开。1609年伽利略发明望远镜以来，天文观测工具不断发展，人们才了解到恒星也是在不断地运动着。由于恒星距我们太远，它们的位置改变，在短时间内不易觉察，以致看上去恒星之间的相对位置大致不变。经过长期的观测，就可发现恒星之间的相对位置也是在不断变化的，如北斗七星现在排列呈现“勺”状，数万年前或数万年后，它们的形状都不是这样。

恒星是散布于宇宙中的最主要的天体，它占有宇宙中绝大部分质量，所以对恒星的研究是天文学中最主要的内容，已形成恒星物理学、恒星天文学等专门学科。

除恒星之外，天空中还游动着许多行星。行星是围绕着恒星特别是围绕着太阳作轨道运动的天体，行星一般不发射可见光，通常我们看到的行星，因反射太阳光而显得明亮。

目前已知太阳系内有九大行星和2000颗以上的小行星。太阳系之外是否还有行星呢？可能性是存在的。现在已知，和太阳系邻近的某些恒星存在着质量较小的伴星，虽然这些伴星的质量比太阳系的行星质量要大些，但它们的质量还是由于太小，而使本

身不能发光，与其说是小的恒星，还不如说它们更象行星。这说明，行星系统在宇宙中并不是稀有的。

### 三、天球和星座

仰望夜空繁星闪烁，虽然这些天体与我们的距离差别很大，但都很遥远，我们用眼观察很难鉴别它们的远近，看去都好象镶嵌在天空球面上。人们为了便于研究天体，假想以观测者为中心，以无限长为半径所作的球，就称为天球。沿观测者对于天体的视线，将该天体投射到这个假想的球面上，使天体方向间相互关系的研究，简化为球面上点与点间相互关系的研究。

所以，天球仅仅是为了便于研究天体，而人为地假想的球，它实际上并不存在。

在天球上，又可人为地确定一些特殊的点和圈，从而建立坐标系（见第二章“天球坐标”）。通过一定的坐标系就可以确定天体的空间位置及其运动状况。

夜晚，我们看到的天体绝大部分是恒星，恒星的数目很多，我们人眼只能看到全天球约6000颗恒星。

为了便于认识星空，识别这些恒星，古代巴比伦人将天球划分为许多区域，叫做“星座”。每一星座可由其中亮星的特殊分布而辨认出来，如：七颗亮星排列象勺子形状的，叫做“大熊座”（中名“北斗”）。星座的名称多采用动物名，或希腊神话中传说的人物名。现在国际上把全天球的恒星，按其组成的几何图形，划分为88个星座（见附录）。象小熊、大熊、仙后、金牛、猎户、大犬、天琴、天鹰等都是大家熟知的星座。

星座中的恒星，依我们肉眼所看按其亮度的大小排列，分别以希腊字母 $\alpha$ 、 $\beta$ ……命名，最亮的星为 $\alpha$ ，次之为 $\beta$ 依次类推。小熊座 $\alpha$ 星就是北极星，大犬座 $\alpha$ 星中名是天狼星，它是我们看到的最亮的恒星。天琴座 $\alpha$ 星中名织女星，和它遥遥相望的牛郎星是天鹰 $\alpha$ 星，中名也叫河鼓二。



我国古代把全天的恒星分为三垣、二十八宿，用四象表示天空东、南、西、北四个方向的星象。它们分别是：太微垣、紫微垣、天市垣，合称三垣；四象和二十八宿为东方青龙七宿（即角、亢、氐、房、心、尾、箕），南方朱鸟七宿（即井、鬼、柳、星、张、翼、轸），西方白虎七宿（即奎、娄、胃、昂、毕、觜、参），北方玄武七宿（即斗、牛、女、虚、危、室、壁）。二十八宿早在我国殷代开始形成，至周代最后确定下来，这是我国祖先在天文学上的伟大成就之一。

## 第二节 太阳系

### 一、太阳系的组成

在亿万颗恒星中，太阳是一颗普通的恒星。在太阳的周围包括其他一些小天体，组成了以太阳为主体的集团，就是太阳系。具体地讲，太阳系是由太阳、行星及其卫星、小行星、彗星、流星体和星际物质构成的天体系统。

太阳是太阳系的中心天体，其他天体在太阳的引力作用下，绕太阳运动。同时，整个太阳系也在宇宙中运动。

在太阳周围分布着九大行星，依距太阳由近及远的顺序，依次为水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。它们都在各自的近圆轨道上绕太阳公转着。同时本身也在自转。

卫星是更次一级的小天体，九大行星中绝大多数都有卫星，卫星绕行星公转。同时卫星又随同行星绕太阳运行。现在还有许多人造地球卫星，围绕着地球运行，也有许多空间探测器和宇宙飞船在太阳系中遨游着，探索着宇宙的奥秘。

除九大行星外，还有许多小行星，它们主要集中分布在火星和木星绕日公转轨道之间。目前已发现并算出轨道的有 2700 多