



地球科学普及丛书

DIQIU KEXUE PUJI CONGSHU

丛书主编 杨遵仪

人类生存的环境

王乃修 葛叔松 曹海亭 曹润华 著



江苏科学技术出版社



地球科学普及丛书

DIQIU KEXUE PUJI CONGSHU

丛书主编 杨遵仪

P-49
W 235

人类生存的环境

王乃樑 赵叔松 崔海亭 黄润华 著



江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

人类生存的环境/王乃樑等著. —南京:江苏科学技术出版社, 2003.5

(地球科学普及丛书)

ISBN 7—5345—3668—5

I. 人… II. 王… III. 地理环境—普及读物
IV. X21-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 062032 号

人类生存的环境

著 者 王乃樑 赵叔松 崔海亭 黄润华
责任编辑 李 纯

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店
照 排 江苏苏中印刷厂
印 刷 南通韬奋印刷厂

开 本 850mm × 1168mm 1/32
印 张 9.625
插 页 2
字 数 236 000
版 次 2003 年 6 月第 1 版
印 次 2003 年 6 月第 1 次印刷
印 数 1—3 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—3668—5/X·10

定 价 18.00 元

图书若有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。



致读者

社会主义的根本任务是发展生产力，而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代，科学技术的进步不仅是世界经济发展、社会进步和国家富强的决定因素，也是实现我国社会主义现代化的关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步，推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策，进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府作出的“科技兴省”的决定，江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、省委宣传部、省科委、省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下，经省政府批准，由省科学技术委员会、省出版总社和江苏科学技术出版社共同筹集，于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”，用作支持自然科学范围内的符合条件的优秀科技著作的出版补助。

我们希望江苏省金陵科技著作出版基金的建立，能为优秀科技著作在江苏省及时出版创造条件，以通过出版工作这一“中介”，充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，更好地为我国社会主义现代化建设和“科技兴省”服务；并能带动我省科技图书提高质量，促进科技出版事业的发展和繁荣。

建立出版基金是社会主义出版工作在改革中出现的新生事物，期待得到各方面给予热情扶持，在实践中不断总结经





验,使它逐步壮大和完善。更希望通过多种途径扩大这一基金,以支持更多的优秀科技著作的出版。

这次获得江苏省金陵科技著作出版基金补助出版的科技著作的顺利问世,还得到参加评审工作的教授、专家的大力支持,特此表示衷心感谢!

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会



•
序

序

杨遵仪

地球科学,简称地学。顾名思义,它是研究地球和包围着它的水圈和大气圈的形成、组分、结构、构造及其运动规律的学问。地球科学包括若干大分支:如研究地壳和地球内部的地质科学;研究地球所有水体的水文科学;研究大气圈的物理、化学性质和大气及其运动的大气科学;研究地球的表层、水和大气及其与人类和生物关系的地理科学等。面对范围如此广泛的研究对象,人们不得不把它们分割开来进行研究。因此,各大分支又划分为许多学科和亚学科。地球科学中已经命名的学科不下 100 个。例如,地质科学又分为:研究地壳的矿物学、岩石学和矿床学,研究地球构造的大地构造学和构造地质学,研究地球形成约 46 亿年以来发展史的地史学,研究沉积地层及其化石的地层学和古生物学,以及研究地形的地貌学等。水文科学又分为水文学、海洋学、湖沼学、冰川学和水文地质学等。大气科学又分为气象学、大气物理学、天气学、气候学和海洋气象学等。地理科学又分为自然地理学、人文地理学和经济地理学等。

地球科学与人类生活和生产活动息息相关,为人类生活和生产的发展做出了重大贡献。例如,地质学教会人们怎样找到各种矿产并确定其储量;我们已经发现并开发了大量的煤



炭、石油和天然气等,今后还将继续发现和开发。钢铁工业急需的铁矿和锰矿等原料仍感不足,要依靠地质工作者的不断努力去寻找。金矿是贵重金属金的原料,亟须大力发现和开发,以增加国家财富。各种有色金属,如铜、铅、锌和钨等矿的不断发现和开发,都直接为相关工矿企业服务,推动着生产力的发展。水文学指导着水利工程的坝址选择和勘探、民用农工业用地下水的寻找和溶洞水的利用。对水(地面水和地下水)的运动规律掌握愈深,则控制利用水资源的能力就愈强,对生产力发展的贡献就愈大。大气科学与人们也有着密切关系,天气预报、台风预报、大江大河汛期天气预报和其他气象灾害预报,都直接牵动国计民生。从地理科学方面说,无论是各种地理图件的编制,还是国土利用、城市规划和环境整治等,无不密切为国民经济发展服务。

综上所述,可见地球科学在我国社会主义经济建设和发展中无疑起着重大作用,而人们,特别是当代青少年对地球科学的性质、内容和重要性知之甚少。因此,普及地球科学知识刻不容缓。同时,科学家们指出的当代全球性的人口危机、资源危机和环境危机等已逐渐引起从国家领导人到广大人民的关注,因而普及地球科学知识,让人民大众了解人类赖以生存的地球,提高爱护地球资源和保护人类生存环境的意识,实为当务之急。为此,我们编写了这套《地球科学普及丛书》,向人们宣传地球科学的基本知识,以期更多的人认识地球科学,为地球科学和国民经济的发展做贡献。

这套丛书共三册:《人类的家乡——地球》,介绍地质科学的基本知识;《风云变幻的大气》,介绍大气科学的基本知识;《人类生存的环境》,介绍水文科学、地理科学和人类与环境的关系。



•
序

江苏科学技术出版社着眼于提高全民族的科学文化水平,着眼于长远的社会效益,决定出版这套丛书。这套《地球科学普及丛书》的问世是适应其时、符合急需的,相信必定能收到不可忽视的效果。对于江苏科学技术出版社的这种坚忍不拔的精神,我们代表广大地学界的同仁表示衷心钦佩和感谢。

希望广大读者能从本丛书中得到收获,并请对我们所编的这套丛书中的不足之处不吝指正。

2003 年 3 月

《地球科学普及丛书》编委会

主 编 杨遵仪

副主编 王乃樑 章 淹

编 委 (按姓氏笔画为序)

冯钟燕 李凤麟 林之光 赵叔松

黄润华 崔海亭 游来光

本书摄影

黄润华 崔海亭 崔之久

毛赞猷 肖笃宁 孙世洲

沈泽昊



前言

认识我们的地球环境

地球,我的母亲!

我过去,现在,未来,

食的是你,衣的是你,住的是你,

我要怎样才能报答你的深恩?

郭沫若:《地球,我的母亲!》

我们的地球是宇宙中最为独特的星球。在当代所探测过的亿万个星球之中,它是惟一具有大气圈、水圈、土壤圈、岩石圈和生物圈,而且有智能生物的星球。

地球的形成已经有 46 亿年的历史,而人类,还是最近 300 万年出现的新事物。人类自从其诞生之日起,就和地理环境发生着密切的关系。如同题跋中郭沫若的诗句所说的那样:食的是你,衣的是你,住的是你。人类要在地理环境中求生存、求发展,就要善于利用它的有利方面,避免它的不利方面,改造它不适于人类的方面。正是在这样的利用、改造过程中,人类逐渐认识了地球,逐渐了解了我们的地理环境。

地球是一个活的行星,有着发生、发育和衰亡的过程。人类的地理环境也处在不断的发展变化之中。大气圈有着几十亿年的发育史,大陆和海洋的面貌也在不断地发生变化,各大陆上从极地到赤道、从沿海到内陆发育着绚烂多彩的景观。而





上述这一切,又无不受到人类活动的影响。从高山到海渊、从湿地到荒漠、从热带的丛林到两极的冰雪,可以说,迄今地球上已经没有不受人类影响的角落。而且,世界人口增长的势头迄今未能遏止,人类对地理环境的冲击还在日益增强。为了保护 and 爱护我们赖以生存的家园,每一个人都应该对地理环境有一个正确的认识,认识它的形成和演变,认识它的运行机制和发展潜力。

基于这样的目的,本书将向读者扼要地介绍我们的地理环境,讲述它的大地、海洋、景观和环境。

地形可以看作是地球表层的硬环境。它制约着地球表层的能量流动和物质的运动,例如,河流、湖泊、海洋的发展变化、土壤侵蚀、大气环流、热量平衡等。地形又作为生物活动的环境条件而存在,它通过改变地表的水热状况而间接作用于动、植物等有机体,从而影响到植被的类型和分布、动物群的组成和栖息条件。所以,要认识地球表层,首先要认识岩石圈表层的地形形态及其形成演化规律。

海洋是水圈的主体,是生命的“摇篮”,又是巨大的光合生产力之所在和二氧化碳的最大的“汇”(sink),每年有 60 亿 ~ 70 亿吨的二氧化碳被海洋所吸收。海洋是地球表层的能量库,不断进行的海气相互作用,是全球气候变化的动力因素。海洋还是未来人类食物和矿产资源的宝库。所以,研究人类的生存与发展必须要了解海洋。

生物圈和绿色植物赖以生存的土壤圈是地球表层最活跃的生态界面。地球表层今天的状态是因为地球上有了生命和生命活动的结果。否则地球大气圈将会与金星、火星相似,成为以二氧化碳占优势的、不含氧气的酸性大气圈。同时,由于高浓度的二氧化碳引起的温室效应,使地球表层温度升高,海水



蒸发,最终会导致液态水圈的消失!地球表层系统中能流、物流的主要驱动者是生物,捕获太阳能并将它们转移、储存,主要是通过生命活动实现的。只有生物才能通过一系列能量转换形式和生物学过程完成化学元素的循环。因此,保护地球上的生物是保护人类生存环境的关键。

由于加速增长的人类活动的影响,地球表层形成了由人类创造的工业系统、农业系统、交通通讯系统、城乡居住系统等构成的技术圈。另外,人类社会的政治、经济、文化又构成社会系统。上述按照人类的主观意志组建起来的一切,许多是违背自然规律的。人类的智慧应当而且能够处理好生存与发展的关系,处理好作为社会系统的技术圈与作为自然系统的生物圈之间的关系,在区域或全球范围内采取统一行动,保护我们的生存空间。我们的目标是:社会经济和环境的协调发展,实现社会效益、经济效益和环境效益的统一。早在 80 多年前诗人郭沫若就作出了正确的回答:

“地球!我的母亲!

从今后我要报答你的深恩,

我知道你爱我还要劳我,

我要学着你劳动,永久不停!”





目 录

前 言 认识我们的地球环境	1
---------------------	---

第一章 陆地地形的类型和成因	1
----------------------	---

第一节 地球内力塑造的地形	3
---------------------	---

第二节 地球外力作用对地表的雕塑	7
------------------------	---

第三节 河流与河流侵蚀、堆积的地形	10
-------------------------	----

第四节 风与荒漠	23
----------------	----

第五节 冰川与冻土	27
-----------------	----

第六节 海岸带	36
---------------	----

第七节 地下水与溶蚀地形	43
--------------------	----

第八节 灾害性地貌过程	54
-------------------	----

第九节 地形演变与其他自然地理要素的相互影响	60
------------------------------	----

第二章 与人类息息相关的海洋	63
----------------------	----

第一节 起伏不平的海底地形	64
---------------------	----

第二节 千变万化的海洋环境	87
---------------------	----

第三节 千姿百态的海洋生物	106
---------------------	-----

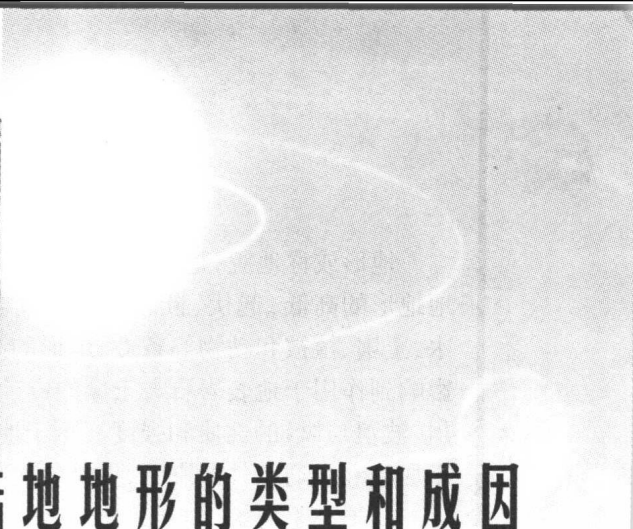
第四节 种类繁多的海洋沉积物	109
----------------------	-----

第五节 富饶的海洋资源	115
-------------------	-----

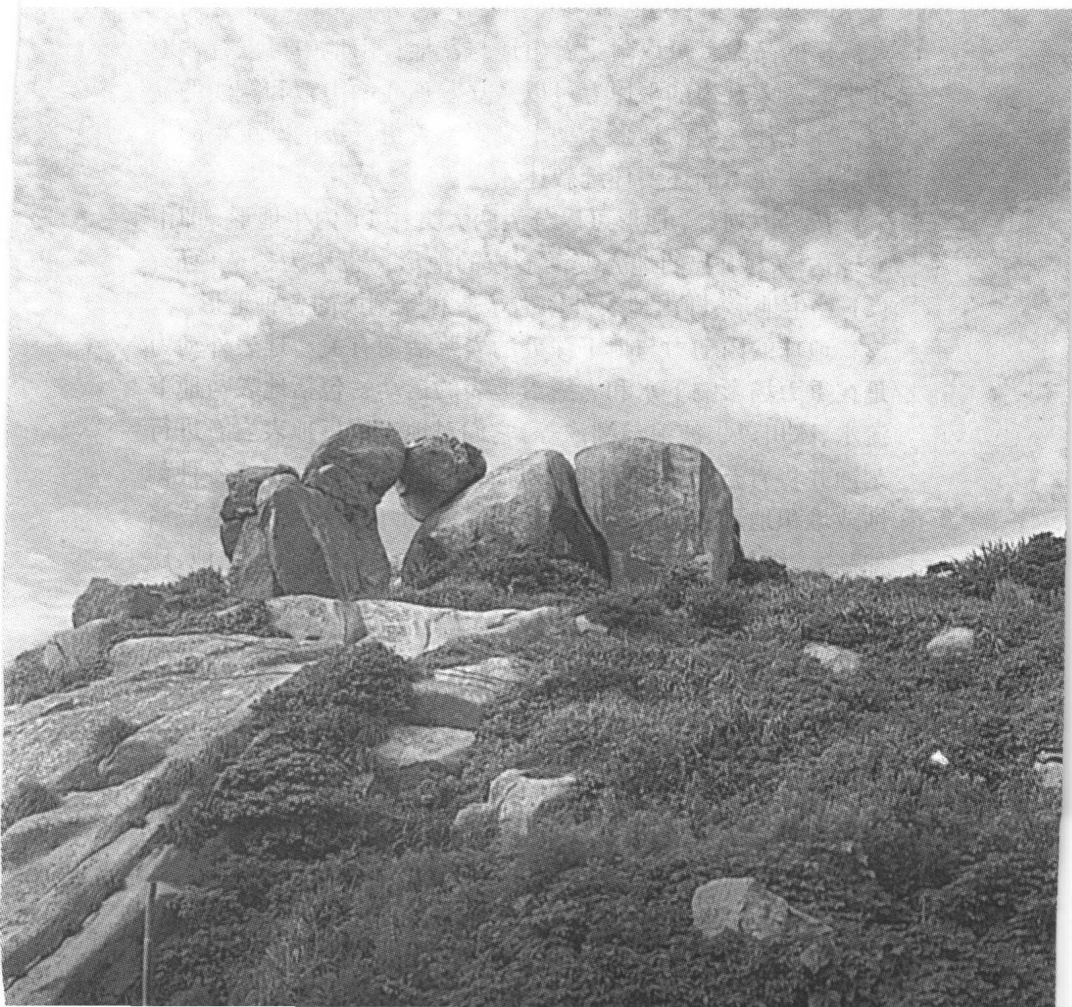
第六节 人类栖息的海岸带	127
--------------------	-----



第三章 地球表面的景观带	133
第一节 鸟瞰地球景观带	134
第二节 赤道奇观——赤道雨林与热带雨林	142
第三节 热带落叶林和稀树草原景观	150
第四节 亚热带常绿林景观	154
第五节 温带夏绿阔叶林景观	161
第六节 温带草原景观	166
第七节 荒漠景观	174
第八节 北方针叶林景观	180
第九节 冻原景观	185
第十节 高山景观	189
第十一节 湿地景观	194
 第四章 人类与环境	 199
第一节 人类——生物圈的新成员	200
第二节 人类与大气圈	214
第三节 人类与水圈	228
第四节 人类与土壤圈	247
第五节 人类与岩石圈	257
第六节 人类与生物圈	268
 结 语 认同我们的地球环境	 291



第一章 陆地地形的类型和成因





地形或称地貌,是地表最主要的环境要素之一。陆地上某地地形的高低、起伏、陡缓决定着该地的气候、地表水与地下水、土壤、植被和动物等条件。地形的高低、陡缓和崎岖程度还影响到作用于地表岩石与土壤的侵蚀和搬运营力(如河流、冰川、波浪与风)的性质和强度。至于地形的崎岖或平坦程度对于居住和交通条件的影响,更是显而易见的。

从形态上考虑,陆地的地形可以分为山地、高原、盆地与平原四大类。这四类地形规模有大有小,并且可以互相穿插。大规模的高原上可以附生着山地与盆地;山地中可以有盆地和平原;大规模的平原上可以矗立着孤立的山地和宽浅的盆地。在上述一级地形类型上又附生着更低级的、更小的类型。这些在下面还要详细叙述。

按成因划分,地形可以分为两大类:(1) 内生地形,即由地球内动力引起的地壳变动造成的地形,也称为构造地形;(2) 外生地形,即由地表外动力塑造和雕刻成的各种地形。

地球的内动力与地下深处的岩浆活动有关。地表外动力是在重力场影响下水和大气沿地表的运动,包括地表与地下流水、冰川、风、波浪与潮汐等。它们对地表或近地表岩石进行刻蚀并将岩石碎屑搬运和堆积在另一处,这样就形成各种刻蚀或堆积地形。内生地形多半规模大,形成过程缓慢,造成诸如高大、绵长的山地,宽广、高耸的高原,巨大、深陷的盆地,广阔、无垠的平原等。内生地形的漫长形成过程可以通过地质学方法予以重建,它的现代过程则可以通过精密测量发现。后者的幅度一般不过每年数毫米。内生地形也有规模不大,并且快速形成的,例如岩浆喷发形成的火山及与地震伴生的断层陡坎等。

外生地形规模较小,并且是叠加在内生地形主体之上的



细节,就好像一个器具上雕刻或者涂敷的花纹一样。在地形学(亦称地貌学)的研究分工中,有的专门研究地球内力作用如何造成不同规模的地形及其形态特征,称为构造地貌学。这门学科不但需要地球物理学、地层学与构造地质学的基础知识,并且要求能将纯粹由地表外营力形成的大大小小的地形从整个地表画面中剔除出去。这样,由内力作用形成的地形骨架才能突现出来。

由于内生地形的形成过程多半是缓慢的,对现实环境影响不大,而外生地形的变化迅速,与现实关系密切,所以本书对前者只作概略讨论,对后者则将较详细地予以阐述。

第一节 地球内力塑造的地形

地球内力塑造的地形最显著的是地下岩浆喷溢到地面所形成的火山和熔岩高原。火山地形可以分为锥形、盾形和复合型等三种。锥形的主要由固体的火山碎屑组成。当上升的岩浆内聚积大量气体而引起爆炸时,岩浆物质沿地下管道溢出或喷射到空中,再堆积到地面就形成锥形火山。它的侧坡的角度是火山碎屑的堆积静止角,一般达到 $30 \sim 40$ 度。锥顶的岩浆喷出口在火山活动停息以后就形成一个锅状的凹地,称为火山口。火山口积水成湖,称为火口湖。我国与朝鲜交界处的长白山就是一个锥形火山,其顶部就有火口湖,湖水从火山口的边沿一处溢出,下坠成为悬瀑。当上升的岩浆不含多少气体,沿地下裂缝上升到地面时,可以仍保持熔融状态,经流动一定距离才凝固成岩,称为熔岩。整个熔岩堆积体的形态则成为盾