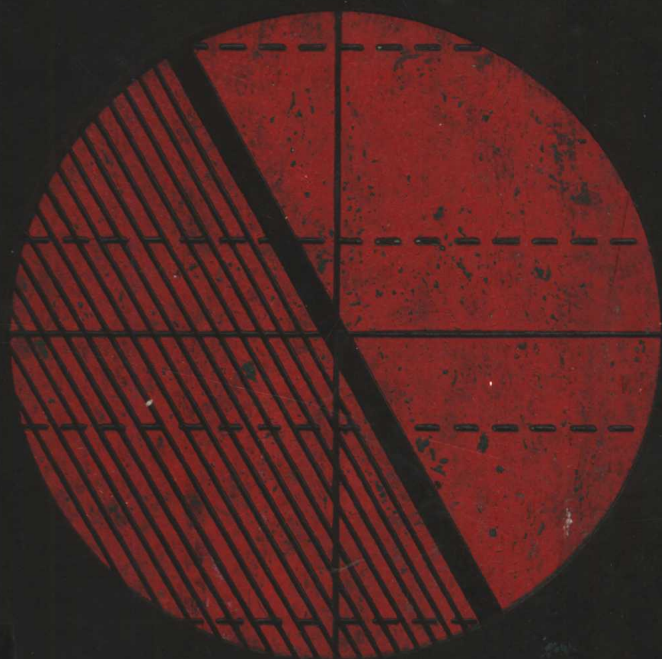


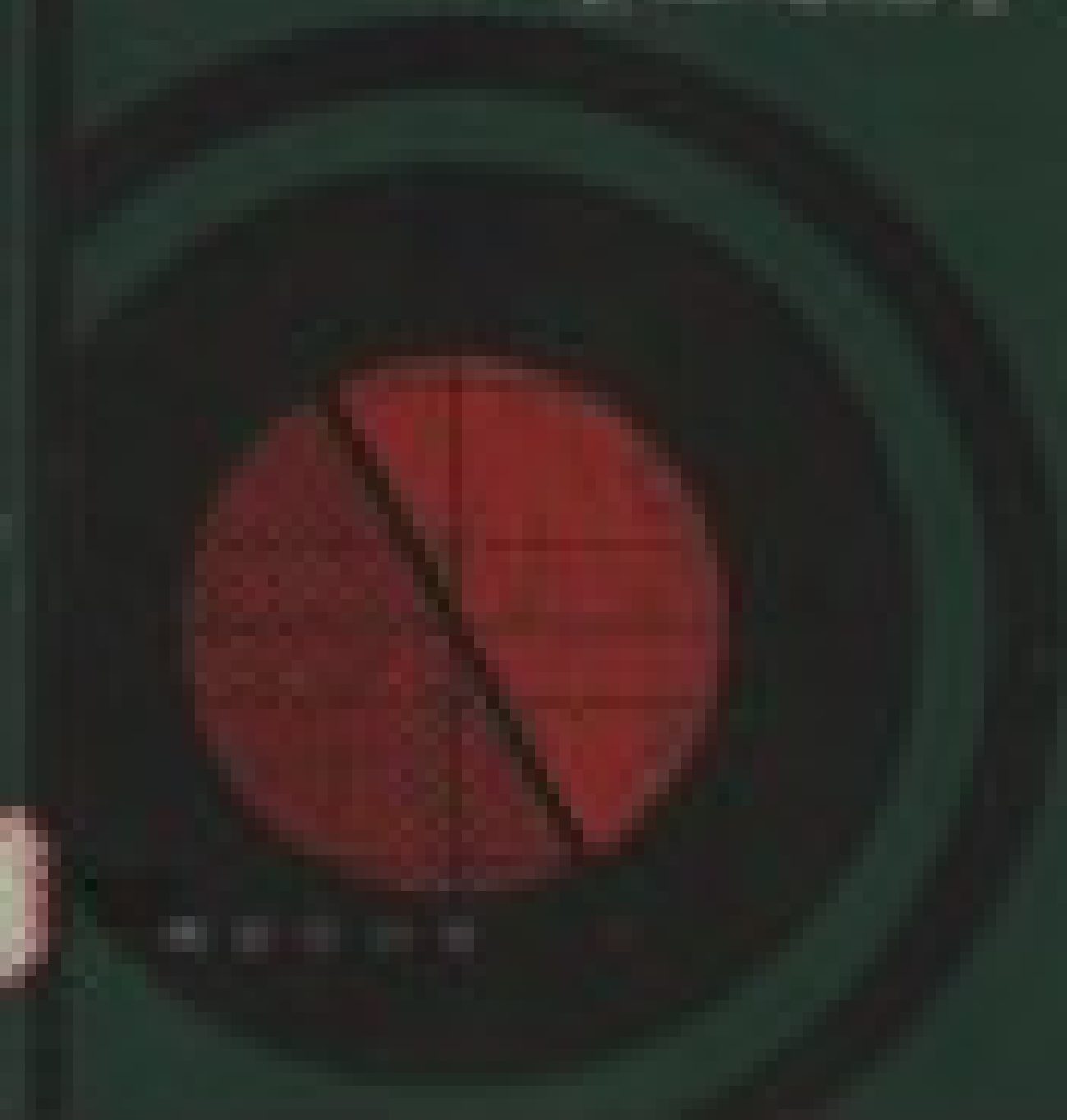
地球科学 百科全书

[美] C. S. 小赫尔伯特 编



商务印书馆

地球科学 百科全书



地球科学百科全书

〔美〕C. S. 小赫尔伯特 编

刘 伉 王守春 等译

商 务 印 书 馆

1996年·北京

Cornelius S. Hurlbut, Jr.
THE PLANET WE LIVE ON
An Illustrated Encyclopedia
of the Earth Sciences

Harry N. Abrams, N. Y. 1976

根据纽约哈里·艾布拉姆斯公司1976年版译出

DÌQIÚ KÈXUÉ BĀIKĒ QUÁNSHŪ
地球科学百科全书

〔美〕C.S.小赫伯特 编

刘 仇 王守春 等译

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

新华书店总店北京发行所发行

河北省香河县第二印刷厂印刷

ISBN 7-100-01354-2/K·269

1996年8月第1版

1996年8月北京第1次印刷

印数 2 000册

开本 787×1092 1/16

字数 570 千

印张 18 3/4

定价：32.00 元

参加本书翻译人员名单

(以姓氏笔画为序)

王守春	叶大年	丛柏林	包森铭
李继亮	刘 伉	向世武	陈 江
汪一鹏	杜品仁	张守信	张儒斌
赵宗搏	胡辅佑		

本书包括的学科

结晶学：研究晶体的生长、结构、物理性质和分类。

经济地质学：研究人类所利用的地质资源：燃料、矿物和水。

环境地质学：运用地质学原理来解决人类居住的自然环境中所存在的问题。

地球化学：研究化学元素在矿物、岩石、土壤、水和大气层中的分布。

地貌学：研究地形的特点、地形的形成和演变以及地形的分类。

地球物理学：运用物理学原理来研究作为行星的地球。

冰川地质学：研究冰川和冰原、冰蚀作用和冰川的堆积作用所造成的后果以及所形成的地形形态。

历史地质学：研究地球从它诞生之时直到现在的演化以及在这一期间地球上的环境的演化。

水文学：研究陆地上的水的性质、分布及循环。水文学的研究又分为两大方面：地表流水和地下水。

海洋地质学：海洋学的一个分支。研究大洋底部以及海洋与陆地的交界地带的特点。

气象学：研究地球的大气层。

矿物学：研究矿物的形成、分布、性质和分类。

海洋学：研究海和洋的化学的、生物的、物理的和地质的特点。

古生物学：根据化石来研究过去地质时期的生物。

岩石学：研究岩石的形成、历史、分布和结构。

沉积岩石学：研究沉积岩及其形成过程。

地层学：研究各个地层的排列顺序、相互之间的关系和分布以及研究各个地层在地质历史上的意义。

空间地质学：研究太阳系中的固体物质和气体，包括研究其它行星的外貌特征以及作用于地球表面的来自地球以外的现象和物体。

构造地质学：研究岩石间相互关系及岩石发生形变的历史。

大地构造学：研究地壳中各种构造形态的起源、历史和分类。大地构造学和构造地质学相类似，但所着眼的构造形态的规模要大得多。

火山学：研究火山现象及其原因。

作者和编辑

编辑 科尼利厄斯 S. 小赫尔伯特 (Cornelius S. Hurlbut, Jr.)

主编 米尔顿·鲁戈夫 (Milton Rugoff)

设计 林恩·威廉斯 (Lynne Williams)

顾问编辑 乔戈·扎普勒 (Georg Zappler)

作者兼编辑

科尼利厄斯·S. 小赫尔伯特 (Cornelius S. Hurlbut, Jr) 哈佛大学矿物学名誉教授,《Minerals and Man and Dana's Manual of Mineralogy》一书作者。

承担本书中的学科:
矿物学、结晶学、经济地质学。

威廉·H. 马修斯第三 (William H. Matthews III) 得克萨斯拉马尔大学地质首席教授,《Invitation to Geology and Fossils: An Introduction to Prehistoric Life.》一书的作者。

承担本书中的学科:
历史地质学、古生物学、地层学。

罗伯特·L. 尼科尔斯 (Robert L. Nichols) 塔夫茨大学和东肯塔基大学地质学名誉教授。

承担本书中的学科:
地貌学、冰川地质学、火山学。

詹姆斯·W. 斯克汉 (James W. Skehan) 波士顿学院地质学教授兼韦斯顿观测站负责人,《Science and the Future of Man》一书的作者之一。

承担本书中的学科:
构造地质学、地球物理学、大地构造学、岩石学。

罗伯特·E. 博耶 (Robert E. Boyer) 得克萨斯大学地质系主任,《Earth Science and Energy》一书作者。

承担本书中的学科:
环境地质、能源。

供稿专家

小理查德·A. 戴维斯 (Richard A. Davis, Jr) 南佛罗里达大学地质系主任,教授,《Principles of Oceanography》一书作者。

承担本书中的学科:
海洋学、海洋地质学。

迈尔斯·F. 哈里斯 (Miles F. Harris) 美国气象学会,《Getting to Know the World Meteorological Organization》一书的作者。

承担本书中的学科:
气象学。

玛丽·莫里莎瓦 (Marie Morisawa) 纽约州立大学地质学教授

承担本书中的学科:
水文学。

杰弗里·L. 沃纳 (Jeffrey L. Warner) 得克萨斯州豪斯顿约翰
逊空间中心美国宇航局

承担本书中的学科:
空间地质学。

查尔斯·H. 西蒙兹 (Charles H. Simonds) 得克萨斯豪斯顿月
球科学研究所。

顾问

文森特·曼森 (Vincent Manson) 美国自然历史博物馆矿物学
部负责人。

本书中图片的选择和文字说明: 苏珊·雷菲尔德 (Susan Rayfie-
ld)

中译本前言

地球科学正面临一场广泛而深刻的变化。首先,科学技术的发展为地球科学提供了强有力的手段。特别是空间科学的发展和遥感技术的应用,深海研究和对地壳深部钻探技术的发展,使今天的地球科学的研究,在广度上、高度上和深度上,都是以前所无法比拟的。新的科学技术的应用,把固体地球、海洋和大气作为一个运动的整体,从全球范围来研究地球上的各种现象,使原先彼此孤立的研究领域互相联系起来。新的事实不断被发现,科学观测资料以前所未有的速度积累,在许多重要领域,一些基本概念和基本理论受到动摇或改造,一些新的概念和新的理论正在不断提出。科学的发展日新月异,甚至连专业工作者也会感到“应接不暇”。

与此同时,由于社会生产力的发展,人类对自然界的需求越来越多,“资源问题”成为一个越来越迫切的问题。人类不仅需要越来越多的矿物原料、燃料,甚至连淡水和土地,也成为人类越来越重要的资源。为了解决许多资源日益不敷需要的情况,就需要对地球进行更多的了解,尤其是多学科的综合研究。例如,为了寻找更多的地下资源,必须把构造地质学、岩石学和矿床学结合起来,应用地球物理和地球化学相结合的新技术和新方法,进行构造岩相成矿带的综合研究。另一方面,人类的活动正在越来越大的程度上改变着地球上的自然环境,给人类自身带来意想不到的不利后果,例如环境污染。此外,还有自然灾害的预报和防治,沙漠和土壤的改造和改良,以及地基的稳定性研究等等。所有这些,使人类从来也没有象现在这样感到需要对自己居住的星球进行全面深入研究的紧迫感。地球科学也从来没有象现在这样与社会生活的各个方面息息相关,受到普遍的注意和重视。

本书是一本关于地球科学的百科全书,图文并茂,文字简练,提供了有关地球科学各领域的理论、概念和科学发展史方面的基本情况,特别是近十几年来地球科学的进展和成就,适应当前科研、生产、文化教育各个方面的需要。地学领域的专业工作者以及一般广大读者都可以从中汲取有用的知识。

张文佑

1980年9月

目 录

引言	1
地球科学插页图版	6
一个岛屿的诞生	6
地球的剖面	6
漂移着的大陆	7
一个古超级大陆的解体	8
运动着的地壳	8
板块的运动	9
从地球中冒出的“火”	11
岩石的循环	12
矿物：天然宝石	14
改变陆地形态的各种力	16
水的作用	18
冰川	20
复原过去	21
化石记录	22
生物谱系树	23
天穹	24
正文	27—281
附录：	
1. 米制英制度量衡换算表	282
2. 温度换算表	283
3. 元素表	284
4. 矿物性质表	286

引言

人和地球

人类经过漫长的演化和发展,对地球上的资源的依赖程度越来越大。人类从来也没有象今天这样把自己的命运和地球上的资源如此紧密地联系在一起。然而,尽管如此,大多数人对我们所居住的星球所知甚少甚至不去注意它。

其实,人们对岩石经风化形成的土壤很感兴趣,人们对宝石和稀有矿物的美丽很欣赏,我们的大部分能源是由史前时期的植物和动物的遗体形成的煤和石油所提供的。我们的工业严重地依赖于诸如铁、铅、石灰石、粘土等矿物。人们生活所必需的这些自然产物之所以能较容易地获得,是由于我们对地球有一定的了解以及将地球科学和地质工程学的基本理论加以运用的结果。

对于气势磅礴的科罗拉多大峡谷,对于寂静而神秘的巨大洞穴,对于巍巍高耸的珠穆朗玛峰,对于一泻千里的大河,谁不感慨万分、惊叹不已?自然界中的这些壮观景象,无论哪一种都是由最基本的地质过程形成的。而这些基本地质过程从地球诞生——约 45 亿年前——之后不久,就开始塑造着地球的面貌,直到今天也还在起作用。每个人都应当对我们这个古老而又脆弱的行星,这个作为我们家园的行星的复杂多样的环境有较多的了解。

地球科学

这本百科全书包括了地球科学的各个分支学科,其中每一门分支学科都会有助于我们认识作为行星的地球。广义来说,这些学科探讨的是地球的组成、地球上的过程、地球的历史以及地球在宇宙空间中所处的环境;狭义来说,地球科学的各门学科所探讨的是地球上的空气、土地、水以及地球上的植物和动物。

直到 19 世纪初,地球还一直被认为是自然科学家的研究领域。到这个时候,单独的一个人也还能在某种程度上掌握人类所积累的知识。但是,随着对地球进行了更多的观察和研究,以及地质科学被作为一门科学而从其它自然科学中分出来,对于任何一个人来说,要掌握在地球科学领域所积累的全部知识,就成为一件不可能的事了。紧接着,对地球的研究就形成了若干专门的领域,地球科学的一些主要分支学科也就逐渐分化出来。然而,这些分支学科中的任何一门都没有和母学科完全脱离开,而且各学科之间相互存在着联系以及彼此研究领域的相互重叠。

今天,为了把地球作为一个整体来看待,人们试图消除地球科学各分支学科间变化不定的边界的努力越来越加强了。但这并不是要回到 200 年前的所谓的自然科学那种水平上去。当然,把每一门学科的最重要的方面综合在一起是理所当然的,并且有着深远的意义。例如,假如我们要探讨地球的组成的话,就需要从各学科综合角度来考虑。如果要问我们的行星是由什么构成的,可能会有很多人回答说:“岩石和土壤”。这种回答并不令人奇怪,因为大多数人所想到的只是固体的地球。但是固体并不是地球上物质存在的唯一形式。气态物质和液态物质——空气和水,对于生命和地质过程来说,也是基本因素,水和空气也象地球的固体表面一样,是地球的重要组成部分。

气体、固体和液体这3类物质形态通常用大气圈、水圈和固体圈这3个术语来表示。大气圈是一个很厚的层,它包围着地球,为地球上的生命提供着气体。大气圈是气象学家的研究领域。气象学家对大气层本身以及大气层中的所有现象——特别是与大气层有关的气候和气象感兴趣。地球科学的另一门分支科学是地质学。地质学家主要是对岩石圈,也就是对我们居住的行星的固体的“岩石”部分感兴趣。岩石圈的岩石除了为我们提供了居住的基础,还为我们提供了所需要的大量天然资源。水圈是以海洋形式存在的面积辽阔的一层水,它覆盖了地球表面几乎71%的面积。水圈也是地球的一个重要构成部分,如果没有水圈,生命也就不会存在了。辽阔的海洋是海洋学家特别感兴趣的。广义的水圈还延续到陆地上,包括陆地上的地下水以及沼泽、湖泊和河流。水文学家是研究地球上宝贵的淡水的分布、循环及其组成成分。

虽然上述3个圈层在组成物质上有明显的不同,但是它们彼此的界限却并不很明确。尤其是这3个圈层之间存在着相互作用,在岩石与空气、水与岩石、空气与水相接触的地方,它们的相互作用表现为连续的逐渐过渡带。这3个圈层之间的持续不断的相互作用,是地球科学家们所非常关心的,因为一些重要的变化通常就是发生在这3个圈层相互间的接触面上。

由于地球为生命提供了充分的空气、水和土壤,地球上生存着无以计数的植物和动物。这些数量众多的生物构成了生物圈。生物界也和地球的岩石圈、水圈、大气圈一样,是非常重要的。生机勃勃的生物圈与空气、陆地和水进行着错综复杂的相互作用。由于大部分生物都生活在大气圈、水圈和岩石圈相互接触处,因此生物圈是一个非常薄的圈层。

按理说,生物圈似乎是生物学家的研究领域。但是由于地球生物圈长期的持续不停的和非生物圈相互作用,使得生物对地球科学家来说也是非常重要的。在地球上生命存在的30多亿年中,生物分布于地球上的各个部分。在这一地质历史期间,生物圈的有机物与大气圈、水圈和岩石圈相互作用,并参与到地球上的许许多多的过程中去。例如,我们呼吸的氧的大部分、煤和石油的形成,以及许多生物成因的岩石,都应归功于生物圈。地球上过去的生命所留下的记录,例如化石,对于了解我们行星的历史和生命的进化,也提供了有价值的线索。

地质科学

气象学家、海洋学家以及天文学家,长期来对我们的行星一直有他们自己的专门兴趣。然而,地质学家对于研究地球却有着最大的兴趣。特别重要的是,公众也对地球表现出越来越大的兴趣。一些担心的公民越来越关心我们的日益减少的自然资源。地质学家的作用就是寻找自然资源,使我们拥有一定量的自然资源。此外,由于收集岩石和矿物越来越成为一种普遍的爱好的,许多各种年龄的人都正在学习有关地球和地球上的矿物的知识。教师们也把地球科学看成是一门总的科学,而把地质学看作是这门总的科学中的一部分。教师们还发现,诸如地震、火山、恐龙、冰川这样一些问题,是好奇的年青人所特别感兴趣的。因此,理所当然,这本书中的大部分内容所涉及的都是和地质学有着密切联系的方面。

当然,从某种意义上说来,地质学就是地球科学,因为地质学(Geology)这一词是来自希腊词 geo 和 logos,前者是地球的意思,后者是研究的意思。地质学是研究地球、研究地球的起源和随时间的发展,研究地球的组成、形状和大小,研究在现在和在过去在地球内部和在地球表面起作用的过程以及研究地球上生物的起源和演化。地质学家作为研究地球的学者,进行系统观察

和测量,以便搜集有关整个地球的相互联系的各个方面的知识。但是他们的目的不是在于把大量的没有联系的事实堆砌在一起,而是把所收集到的资料进行分析以便提出某种原理和假说来解释他们的发现。

地质学包括了范围广泛的知识领域,它的研究领域和其它许多学科发生重叠。例如,天文学、化学、物理学和生物学对地质学都起着非常重要的作用。天文学告诉我们有关我们所居住的行星在宇宙空间中的位置以及与其它天体的关系。天文学家们也提出了有关地球和太阳系起源的假说。现在,随着空间时代的到来,天文学对于地质学来说,似乎显得更为重要。把天文学和地质学结合起来的一门新型的地球科学正在出现,这样的一门科学被称为天文地质学或行星地质学。天文地质学是把经典地质学的方法用于解释宇宙空间的一些问题。广义天文地质学研究太阳系中的其它固体行星的形状、结构、组成、历史和作用于这些固体星体表面的过程。但是天文地质学在许多方面与经典地质学有所不同。例如,包围着地球的厚厚一层大气层所导致的一系列地质过程在月球上就不存在。而形成月球地形的那些过程在地球上却是存在着,但是这些过程在地球上所形成的地形形态由于风化作用和侵蚀作用而受到破坏。因此,对于月球表面的形态就不能用对待我们地球表面形态那种眼光来研究。

化学对于研究地球上的物质来说,其重要性是无法估价的,因为地球是由岩石和矿物构成的,而岩石和矿物又是由化学元素和化合物构成的。专门从事研究岩石的化学组成和岩石所经历的化学变化的地球科学家,被称为地球化学家。地球化学家研究的领域位于化学与地质学的边缘。地球化学家不仅对构成地壳的化学元素有兴趣,而且还对矿物和岩石中的化学元素以及化学元素在矿物和岩石中的存在方式感兴趣。有关这些方面的知识可以为我们提供寻找有价值矿床的线索。地球化学对于地质年代学——研究地球历史时代的一门学科, also 具有重要意义。

物理学在地质科学的许多方面都得到应用。地球物理学也和地球化学一样,是一门边缘学科。它是物理学和地质学之间的一门学科,运用物理学和地质学的原理和方法。地球物理学主要是研究地磁、重力、地球的电学性质以及其它一些物理特性。专门研究地震的地震学家,也是依赖于地球物理的原理和方法。把物理学上的和工程上的技术运用于地球物理和地质研究上,是地球物理学的一个重要内容。一些适用的地球物理仪器可以装置在一个地方来测定地磁、重力、放射性以及与地震有关系的岩石变形。在这方面的观测资料对于发现有价值的矿床,常常能提供一些线索。

为了更多地了解史前时期动植物的特点,地球科学家对生物学也发生了兴趣。通过把过去的动植物化石与现在活着的类似的生物进行对比,通常能使科学家复原古代动物群和植物群,并且对古代动植物生存的环境做出有根据的猜测。为了认识那些对地球表面进行着侵蚀并塑造着地形的地质过程,还可以运用地理学的概念。虽然地质学在很大程度上是源自其它学科,并且与其它学科在许多方面相重叠,但是地质学有自己的独特的特点而不同于其它基础学科。地质学最突出的特点可能就是地质时代的概念,因为如果用今天的地质现象来解释过去地质历史时期的事件,一个必须考虑的前提条件就是时间因素,必须要用地质历史这样的时间尺度来考虑各种地质现象所产生的后果。

地质学包括的领域非常广阔,因此地质学现在又被分成两大分支。物理地质学是研究地球的组成、结构、发生于地壳之上和地壳内的运动,以及研究使地球表面发生变化的地质过程。物

理地质学一方面作为地质学的分支,另一方面又包括非常广泛的内容。由于地质学家们对地球的物理特性已了解的较多,所以在物理地质学中又分出了一些专门的领域。例如,矿物学家着眼于矿物——构成地壳的基本单位,包括由单一化学元素以及由化合物形成的矿物。岩石学家则从事研究岩石,岩石则是由大量的矿物组成的。地貌学家研究地球表面的形态,探讨各种地形的产生和发展。构造地质学家研究固体地球中的各种类型的岩石的变形。地震学家的兴趣是地震,通过对地震的震动进行解释,得出了有关地球内部性质的结论。火山学家监测火山的活动,测量喷出的熔岩的温度,分析火山喷发的气体的成分。冰川学家关心的是冰川——冰川的形成、推进、冰蚀作用、冰川的退缩以及退缩的冰川留下的沉积物。地球化学和地球物理学也是专门的领域。地球化学家和地球物理学家用化学的和物理学的基本原理来研究地球。

对我们的环境乱加利用以及世界人口的迅速膨胀,这两个因素结合在一起,对环境地质造成严重威胁。环境地质是所有地球科学家都关心的一个领域。环境地质学着眼于地球资源的保护以及用地质学来解决人类的需要。环境地质学家的主要目的就是使人们认识到在制定未来的计划时,需要考虑地质学上的问题。

地质学的另一分支就是历史地质学。地质学家通过研究在过去地质历史时期在地理、气候和生命方面发生的巨大变化所留下来的岩石证据或综合的证据,来解释地球的历史。古生物学家根据埋藏在地下的化石,对史前时期的动物和植物进行描述和分类。古生物学家还根据在地质历史时期各种生物兴衰的线索,来探讨表面上看起来似乎不同的一些生物之间的进化关系。地层学家研究的是具有层理的岩石的形成、组成成分以及各成层岩石的先后顺序关系。地层学家通过相关分析,把一个地区的地层与另一个地区的地层进行对比,并根据地层的证据来确定地质事件在地质年代中的相对位置。古地理学家利用古生物学家和地层学家所收集的资料,来编制古地理图,以揭示古海和古陆的位置和分布范围。研究天体演化的学者们则着眼于地球历史的最早阶段。天体演化是天文学中的一个专门领域,所研究的是宇宙的起源和我们所居住的行星的产生。可见,历史地质学中的每一学科在把地球的整个地质历史形成一个整体概念方面,各自都起着非常重要的作用。

和地球科学的各主要分支一样,地质学的各个主要分支也是互相重叠和互相依赖的。物理地质学利用矿物学和岩石学的知识来探测地下的岩石属何类型以及这些岩石是如何形成的。历史地质学家则可能研究这同一种岩石,以确定在这种岩石形成之时是哪种生物在生存着,并研究这种生物所栖息的环境,以及当时的气候特点。

由于使稀有元素富集形成有经济价值的矿床要经过一系列复杂的过程,所以经济地质学家——研究矿物资源的学者,在很大程度上要依赖于地球科学的大多数学科。例如,石油地质学家在寻找埋藏的石油资源的工作中,要依靠物理地质学家和历史地质学家的工作。因此,地质学的两大分支——物理地质学和历史地质学的相互联系和结合,不仅会有助于寻找有价值的矿物,而且最终会有助于对地球的构成和地球的历史有更好的了解。当然,这一点也是所有地球科学的主要任务和最终目标。

为什么把本书作为地球科学百科全书

当代科学的一个最突出的特点就是持续不断地积累了大量的新资料。地球科学也象所有科

学一样,正经历着许多重大的革命性的变化。对于一些老的问题,正在用新的概念来解释。由于新的发现,某些概念正变得陈旧过时,受到修正甚至被完全抛弃。与此同时,用于研究地球的老方法正获得了新的用途。由于新的技术正被研究出来,因而使得对地球的内部、地球上的空气、水和陆地进行研究成为可能,并使人们对地球的基本结构有了更清楚地了解。登月飞行导致对月一地关系有了进一步认识。海洋学家增加了我们关于辽阔的世界大洋的知识。气象学家正致力于对受到威胁的地球大气层进行更好地了解,以及和其它地球科学家一起致力于保护受到威胁的人类居住环境。大陆漂移、海底扩张以及板块构造等学说已使得有关山地的形成、古代气候以及大陆和海洋盆地的起源等方面的地质思想发生了革命性的变化。这些只不过是激起人们对地球科学产生极大兴趣的少数几个进展而已。

革命性的事件接踵而来。毫无疑问,我们正面临一场科学革命。科学的飞速发展使得曾经是权威性的著作陈旧过时,使另外一些书不断地进行修改。本书正是收录了近年来在地质学、气象学、海洋学和月球科学等方面的大量的惊人的进展。这些接踵而来的事件不仅深刻地影响着人们关于自己所居住的行星的概念,而且也深刻地影响着当代所有的科学思想。可能更为重要的是,这些事实对于认识我们居住的脆弱的行星及其上面生存的动植物的未来,会提供许多启示。

这本百科全书向读者提供了有关地球科学各学科的详细情况。然而,我们希望,这本书还将作为一个引子,引导人们进一步去认识我们的地球、地球在空间上和时间上的位置以及地球科学在我们日常生活中的作用。

C. S. 小赫尔伯特

W. H. 马修斯第三

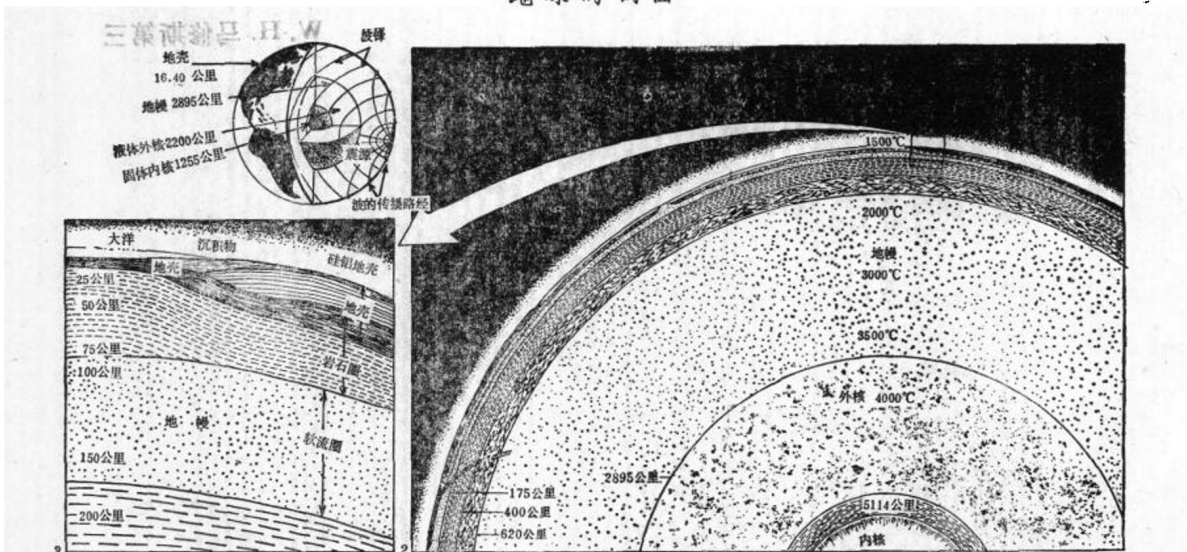
地球科学插页图版



一个岛屿的诞生

1963年,在冰岛附近的海域,一个喷发熔岩和蒸汽的火山岛从海底冒出海面。这个被命名为 Surtsey 的火山岛是大西洋中脊的露出海面的为数有限的几处之一。该火山岛提供了一个新的活生生的证据表明,地壳处于不停顿的运动之中。

地球的剖面



古代人类所想象的地球内部是一片漆黑的空间,或者想象为充满着水或火的一个空间。后来,在1798年,英国物理学家亨利·卡文迪什(Henry Cavendish)进行了一系列实验来“称量”地球的重量。这是人类进行测定地球重量的第一次尝试。实验结果使他认识到,地球的核心必定是由比地球表面比重大的物质所构成。

1. 此后,人们又根据地震波在地球内部传播路程上发生的弯曲,而对地球的内部有较多的了解。地震波有两种:一种是在通过密度较大的物质时,速度加快;另一种波在遇到液体或气体以后就消失了。通过对这两种类型的波进行的研究,科学家们得出结论认为,地球是由一些同心层所组成,这些层是:地壳、地幔、液体的外核和固

体的内核。

2. 地壳是固体地球的外层。地壳是一层较薄的岩石壳,在陆地上,地壳的厚度达 40 公里,在大洋底部,地壳厚度不到 16 公里。地壳是由两部分构成的:一是构成大陆的巨大的花岗岩块体,一是位于花岗岩块体下面的比重较大的玄武岩连续层。

地幔层下限的深度约为 2900 公里左右。地幔层占地球总体积的 80% 以上。据认为,地幔层是由火成岩构成的。

地核的外层是熔融的铁镍物质,包围着地球的内核。地球的内核也是由铁镍物质构成的。地球内核的半径小于 1255 公里。地球最核心一点的密度非常大,位于地球最核心处的 1 立方英寸的体积的每一个面所承受的压力为 2 万吨,而这里的温度几乎和太阳表面的温度一样高。

3. 地球上部几层的放大的剖面。最外层的地层被人们认为是漂浮在密度较大的、具有塑性的物质的上面。由此,人们又认为,地壳连同地幔的最上部构成了一个硬壳,被称为岩石圈。岩石圈的下面,是被称为软流圈的柔软层。在软流圈中,温度非常高,压力非常大,岩石象糖蜜一样进行流动。地壳和地幔之间的界面被称为莫霍洛维奇不连续面或莫霍面。地壳是由两层组成的:最上层又称为大陆性地壳,是由含硅和铝很多的花岗岩构成的,被称为硅铝层。在这一层之下是大洋性地壳,主要是由玄武岩构成的,而玄武岩则含硅和镁很多,因此,这一层又被称为硅镁层。

漂移着的大陆



地理学家早就认为,假如各个大陆能够移动,彼此就会象锯齿那样咬合在一起。1911 年,德国科学家阿尔 弗雷德·魏格纳提出“大陆漂移”的理论,认为各个大陆以前曾经是一个整体大陆,后来破裂成几部分并经过千百万年的漂移而处于它们今天的各自的位置。魏格纳的理论遭到群起而攻之,一直受到歧视,直到第二次世界大战后情况才发生变化。

1. 人们早已知道,如果按水深约 1000 米的大陆坡的轮廓进行比较,那么,非洲和南美洲就会很好地拼合在一起。此外,放射性同位数测定表明,非洲西侧的一些岩层可与南美洲东岸的岩层进行对比。此外,人们还发现,一种生存在 25000 万年以前的二叠纪时期的小爬行类——中龙的化石只是分布在南美洲和非洲的某些地区(见插图)。人们认为,这种小动物不可能横越过数千公里的大洋,它们原先必定是生存在一个共同的淡水环境中。

2. 从 650 公里的高空拍的照片,左边的阿拉伯半岛,正在缓慢的与非洲脱离开。这两个陆地之间是红海。红海的海底有一个活动裂谷把海底劈开,使红海逐渐变宽,最终会形成一个新的大洋。