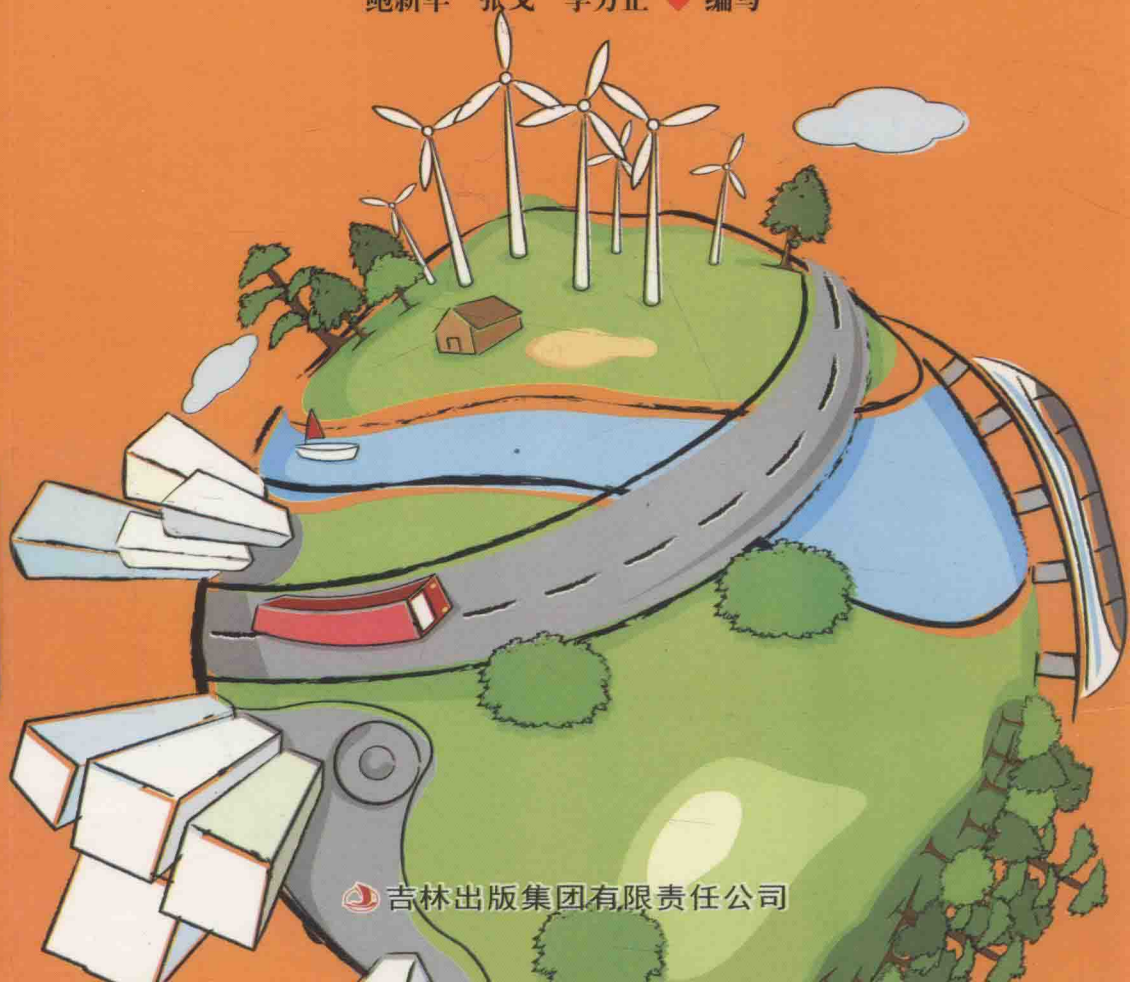


美好未来丛书



人类生存的基石 地质环境

鲍新华 张戈 李方正 ◆ 编写



吉林出版集团有限责任公司

人类生存的基石



地质环境

D I Z H I  H U A N J I N G

鲍新华 张 戈 李方正◎编写



 吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目(CIP)数据

人类生存的基石——地质环境 / 鲍新华, 张戈, 李方正
编写. — 长春 : 吉林出版集团有限责任公司,
2013.6

(美好未来丛书)

ISBN 978-7-5463-4937-4

I. ①人… II. ①鲍… ②张… ③李… III. ①地质环
境—青年读物②地质环境—少年读物 IV. ①P5-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第123439号

人类生存的基石——地质环境

编 写 鲍新华 张 戈 李方正
策 划 刘 野
责任编辑 息 望
封面设计 赵 海
开 本 710mm×1000mm 1/16
字 数 105千
印 张 8
版 次 2013年7月 第1版
印 次 2013年7月 第2次印刷

出 版 吉林出版集团有限责任公司
发 行 吉林出版集团有限责任公司
地 址 长春市人民大街4646号
邮编: 130021
电 话 总编办: 0431-88029858
发行科: 0431-88029836
邮 箱 SXWH00110@163.com
印 刷 北京海德伟业印务有限公司

书 号 ISBN 978-7-5463-4937-4
定 价 23.80元

版权所有 翻印必究

前 言

环境是指围绕着某一事物（通常称其为主体）并对该事物产生某些影响的所有外界事物（通常称其为客体）。它既包括空气、土地、水、动物、植物等物质因素，也包括观念、行为准则、制度等非物质因素；既包括自然因素，也包括社会因素；既包括生命体形式，也包括非生命体形式。

地球环境便是包括人类生活和生物栖息繁衍的所有区域，它不仅为地球上的生命提供发展所需的资源与空间，还承受着人类肆意的改造与冲击。

环境中的各种自然资源（如矿产、森林、淡水等）不仅构成了赏心悦目的自然风景，而且是人类赖以生存、不可缺少的重要部分。空气、水、土壤并称为地球环境的三大生命要素，它们既是自然资源的基本组成，也是生命得以延续的基础。然而，随着科学技术及工业的飞速发展，人类向周围环境索取得越来越多，对环境产生的影响也越来越严重。人类对各种资源的大量掠夺和各种污染物的任意排放，无疑都对环境产生了众多不可逆的伤害。

人类活动对整个环境的影响是综合性的，而环境系统也从各个方面反作用于人类，其效应也是综合性的。正如恩格斯所说：“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。”于是，各种环境问题相继发生。全球变暖导致的海

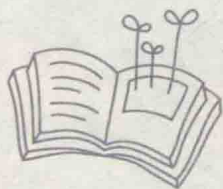
平面上升，直接威胁着沿海的国家和地区；臭氧层的空洞，使皮肤病等疾病的发病率大大提高；对石油无节制的需求，在使环境质量受到严重考验的同时，不禁令我们担心子孙后辈是否还有能源可用；过度的捕鱼已超过了海洋的天然补给能力，很多鱼类的数量正在锐减，甚至到了灭绝的边缘，而其他动植物也正面临着同样的命运；越来越多的核废料在处理上遇到困难，由于其本身就具有可能泄漏的危险，所以无论将其运到哪里，都不可避免地给当地造成污染。厄尔尼诺现象的出现、土地荒漠化和盐渍化、大片森林绿地的消失、大量物种的灭绝等现象无一不警示人们，地球环境已经处于一种亚健康的状态。

放眼世界，自20世纪六七十年代以来，环境保护这个重大的社会问题已引起国际社会的广泛关注。1972年6月，来自113个国家的政府代表和民间人士，参加了联合国在斯德哥尔摩召开的人类环境会议，对世界环境及全球环境的保护策略等问题进行了研讨。同年10月，第27届联合国大会通过决议，将6月5日定为“世界环境日”。就中国而言，环境问题是中国人民21世纪面临的最严峻的挑战之一，保护环境势在必行。

本套书籍从大气环境、水环境、海洋环境、地球环境、地质环境、生态环境、生物环境、聚落环境及宇宙环境等方面，在分别介绍各环境的组成、特性以及特殊现象的同时，阐述其存在的环境问题，并针对个别问题提出解决策略与方案，意在揭示人与环境之间的密切关系，人与环境之间互动的连锁反应，警醒人类重视环境问题，呼吁人们保护我们赖以生存的环境，共创美好未来。

编者

2013年7月



目 录

M U L U

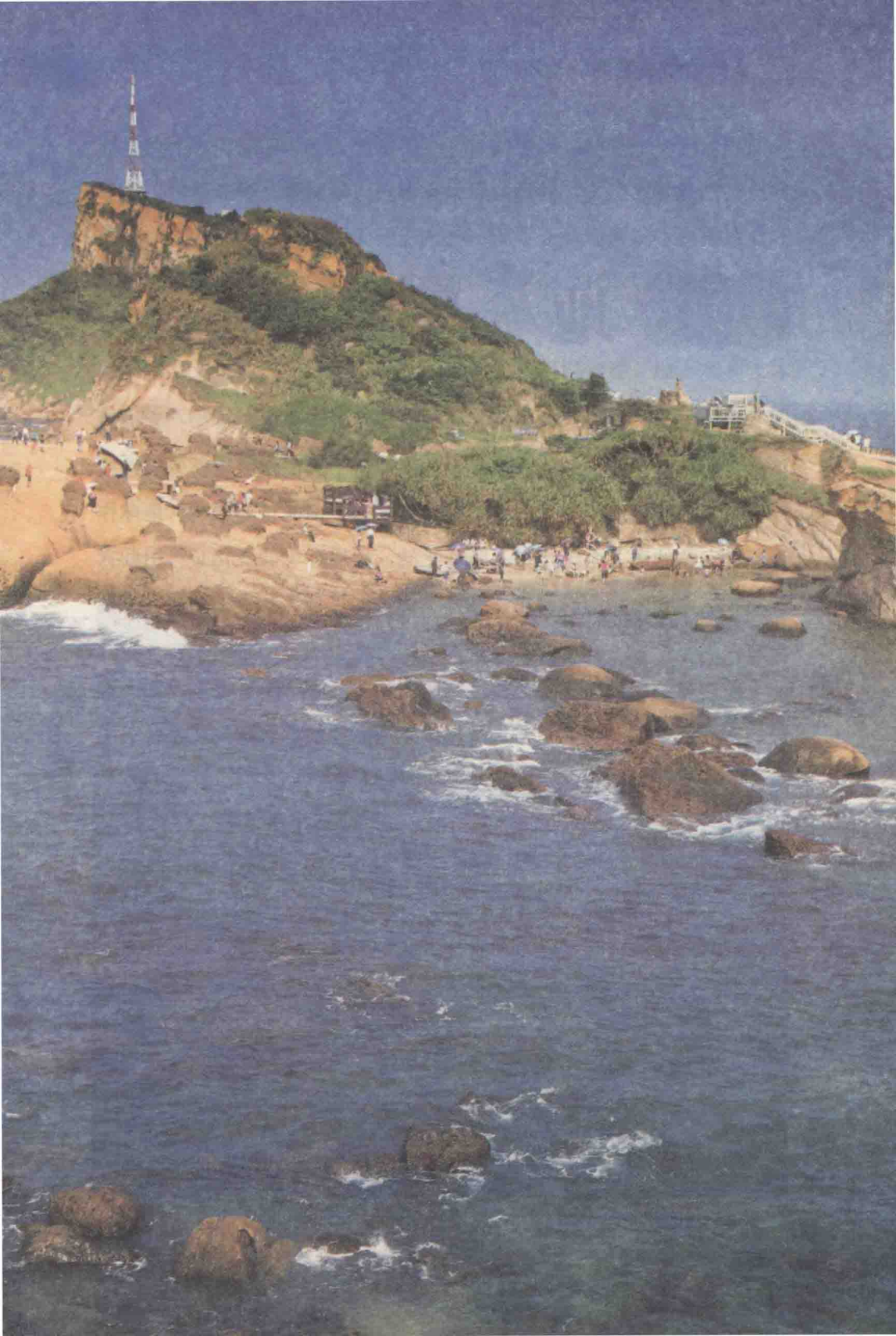
01	地质环境概述	002
02	地质环境的重要性	004
03	地质环境的变化	006
04	中国地质环境现状	008
05	地质环境与生物	010
06	地质环境与城市兴衰	012
07	地质环境与癌症	014
08	地质环境与农业	016
09	农业地质背景	018
10	氡气灾害	020
11	氡气的危害	022
12	地气是隐蔽杀手	024
13	地气与自然之谜	026
14	地质灾害的分类	028
15	工程活动与地质环境	030
16	地质灾害的影响(一)	032
17	地质灾害的影响(二)	034
18	火山	036
19	世界上的火山	038
20	火山灰及其危害	040
21	火山活动影响气候	042
22	火山喷发的预测	044
23	地震	046
24	地震的类型	048
25	地震诱发的地质灾害	050
26	地震监测和预报	052
27	应对地震方法(一)	054
28	应对地震方法(二)	056
29	应对地震方法(三)	058
30	滑坡的危害	060



录目



31	滑坡发生的内因	062
32	滑坡发生的外因	064
33	防治滑坡（一）	066
34	防治滑坡（二）	068
35	泥石流	070
36	泥石流的形成条件（一）	072
37	泥石流的形成条件（二）	074
38	泥石流的防治（一）	076
39	泥石流的防治（二）	078
40	滑坡、泥石流应对措施	080
41	地面沉降	082
42	地面沉降的危害	084
43	地面沉降的成因	086
44	地面沉降的防治（一）	088
45	地面沉降的防治（二）	090
46	塌方时自救措施	092
47	土地冻融	094
48	土地冻融的危害	096
49	冻融的防治	098
50	荒漠化仍在发展	100
51	荒漠化的成因（一）	102
52	荒漠化的成因（二）	104
53	荒漠化的危害	106
54	荒漠化的防治（一）	108
55	荒漠化的防治（二）	110
56	水土流失	112
57	水土流失的成因	114
58	水土流失的危害（一）	116
59	水土流失的危害（二）	118
60	防治水土流失	120



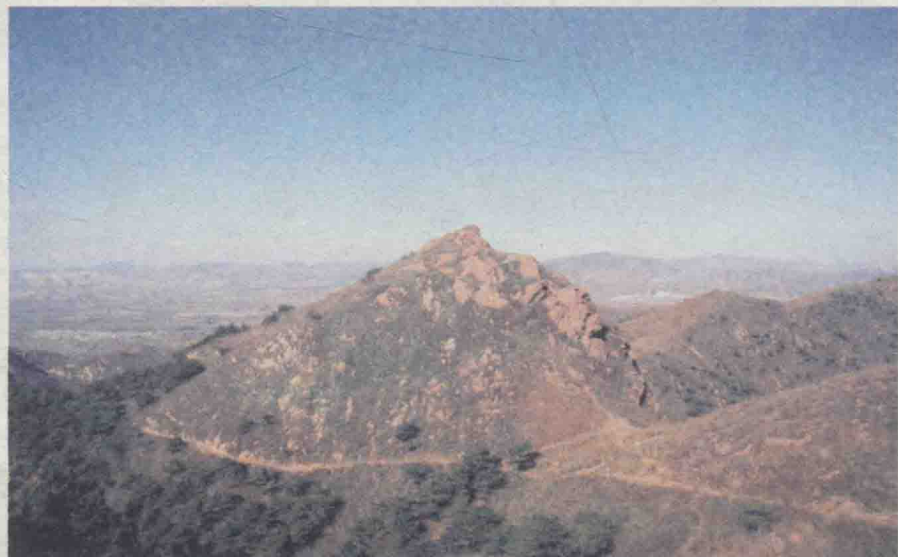


01

地质环境概述

随着人口的剧增、资源的开发、科学技术的发展与进步，人们越来越关心环境和保护环境。但是在环境保护中人们比较容易忽视地质环境以及地质环境的变化对人类生存、生态平衡的重要影响。地球作为一个完整的动力系统是在不断变化的，地质环境的变化必将引起大气圈、水圈和生物圈的变化，这种变化又反过来影响人类生存和生态平衡。

地质环境是自然环境的一部分，是指组成岩石圈的接近地表部分的岩石、水和土壤。它是人类赖以生存和生活的客观地质实体，上



▲ 蓝天下的山峦



界是地壳表面，下界是人类工程——开掘工程、钻孔所达到的深度。因此，地质环境是能够被人们所利用，且能够产生经济效益的，也就是说，地质环境可以成为资源。人类不仅要充分地开发、利用地质环境，更要保护地质环境，珍惜自然资源。然而，在地质环境中，也孕育着各种地质灾害，例如地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷、土地沙漠化、地裂以及水土流失、河湖变迁、地下水和土体污染等现象。从环境地质学的角度来看，这些地质灾害都是地质环境的急剧变化，是地球内动力地质作用引起的变化，会对人类的生存环境和生态平衡产生瞬时的灾难性恶果。

① 生态平衡

生态平衡是指在一定时间内生态系统中的生物和环境之间、生物各个种群之间，通过能量流动、物质循环和信息传递，使它们相互之间达到高度适应、协调和统一的状态。在生态系统内部，生产者、消费者、分解者和非生物环境之间，在一定时间内保持着能量与物质输入、输出动态的相对稳定状态。

② 钻孔

用钻头在实体材料上加工孔叫钻孔。在地质勘察工作中，钻孔又称钻井，是利用钻探设备向地下钻成的直径较小深度较大的柱状圆孔。钻孔的直径和深度，取决于地质矿产埋藏深度和钻孔的用途。

③ 地面塌陷

地面塌陷是指地表岩、土体在自然因素或人为因素作用下，向下陷落，并在地面形成塌陷坑（洞）的一种地质现象。当这种现象发生在有人类活动的地区时，便可能成为一种地质灾害。地面塌陷的形成原因中，以人为因素引起的岩溶塌陷和采空塌陷最为常见。



02

地质环境的重要性



▲ 神农架山谷

地质环境学是一门新兴的学科，是环境科学的一个分支。它专门研究地质营力，包括各种力量造成的自然环境，例如处于印度板块和欧亚板块之间的喜马拉雅山的升起对大气循环的影响，岩浆活动、地震等对人类环境的影响，还有外力地质作用对环境的影响等。

造就和改变自然环境的基本动力是各种内、外地质营力。我们今天所见到的高山、盆地、平原和丘陵，正是亿万年来各种地质作用的结果。岩浆活动、火山喷发、构造变动、地震活动、风沙运动、河湖冲积，或许是瞬息间就发生的，或许是数十万年才能完成的，它们都



不以人的意志为转移，而是按照地质发展规律发生着。

人类的历史相对于漫长的地质历史是短暂的，一个人的生命历史相对于地质历史就更为短暂了。在人的一生中，我们只能看到一些短暂的地质事件，就连冰川移动、三角洲增长、风沙黄土堆积这样一些从地质历史上来讲极其短暂的事件，我们也因为其形成时间太长而难以感受到。从这个意义上来说，我们今天所依存的是一个在地质历史中形成的并继续受各种地质作用影响和制约的环境，它远远超出我们所指的生物圈和某些非生物圈层的范畴。这就是我们地质环境的最基本的含义。

① 岩浆活动

自岩浆的产生、上升到岩浆凝固结成岩的全过程称为岩浆活动或岩浆作用。全球岩浆活动较活跃的地区大多分布在板块的边界，如著名的环太平洋“火环”，主要是由于太平洋板块隐没在邻接的板块之下而造成的火山活动。

② 地质营力

地质营力是指引起地质作用的自然力。地质作用可分为物理作用、化学作用和生物作用。它们既发生于地表，也发生于地球内部。作用于地球的自然力会使地球的物质组成、内部结构和地表形态发生变化。

③ 三角洲

三角洲即河口冲积平原，是一种常见的地表地貌。它的形成是由于河流入海或湖泊时流速降低，所携带的泥沙大量沉积而逐渐发展形成的。从平面上看，其形状像三角形，顶部指向上游，底边为其外缘，所以叫三角洲。



03

地质环境的变化

地质环境的变化有些是急剧的，是地球内动力地质作用引起的变化，如地震、火山喷发，对人类的生存环境和生态平衡产生瞬时的灾难性的恶果。对于这种变化，人类尚不能有效地制止或改造，甚至还没有把握去预测它的出现。

大多数地质环境的变化是缓慢的，似乎不为人们所关心。人们何曾想到上海、杭州、崇明、南通、海门这样一些沿海城市，1万年之前还是汪洋一片。人们大概也不曾想到长江、黄河这样世界规模的大江大河，从它形成、发展至今，已经历了一个漫长的地质过程，经历了地球动力系统不断变化（侵蚀、搬运、沉积）的过程。这种变化同样影响着人类的生存和生态的平衡，只是其变化不为人所察觉。渤海是黄河的最低侵蚀基准面，每年接受黄河搬来的16亿多吨泥沙沉积物。黄河由于下游河道纵比降小，水流缓慢，泥沙淤积严重，河床不断抬高，成为地上悬河，一旦决口将造成下游地区毁灭性的洪涝灾害。水流一经改道，又缩短了入海河道，加大纵比降，产生新的侵蚀，可以上溯近百千米，然后又恢复沉积，新河道继续延伸，淤高再改道，这一切都在潜移默化地发生，却严重影响下游人民的正常生活。



▲ 干涸的河床

① 地质过程

地质过程是由于重力、温度变化、冻融、化学反应、地震摇晃、风和雨、冰和雪的作用而使地球物质发生、形成、变化和破坏以及与这些事件形成有关的过程。当受力超过地球物质的承受能力，物质会因为变形、移位或化学反应而发生变化。

② 侵蚀

侵蚀是指在风、浪等因素的作用下，岸滩等暴露在外或与这些因素相接触的部分，表面物质被逐渐剥落分离的过程。侵蚀作用是自然界的一种自然现象，可分为风化、磨蚀、溶解、浪蚀、腐蚀以及搬运作用。

③ 河床

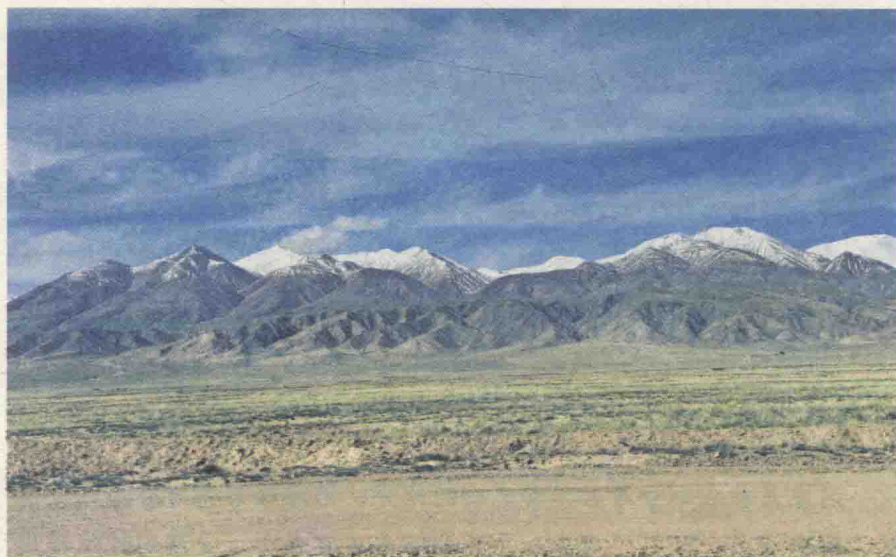
河床是谷底部分河水经常流动的地方。河床按形态可分为顺直河床、弯曲河床、汉河型河床、游荡型河床。河床由于受侧向侵蚀作用而弯曲，经常改变河道位置而形成新的河道。



04

中国地质环境现状

中国幅员辽阔，地质、地理、气候环境变化复杂，但总体上又有一定的规律，可概括成“北土南石、西山东川”“北旱南雨、西干东润”“北冷南热、西寒东暖”。当然这种概括不一定十分恰当，但总体是这一趋势。新构造和板块运动使中国大陆地势呈现出明显的梯级特点。这些阶梯分别是，一级阶梯青藏高原；二级阶梯在青藏高原北缘的昆仑山—祁连山—一线往北和高原东缘的岷山—邛崃山—横断山脉—一线往东，主要为高原和盆地；三级阶梯在大兴安岭—太行山—巫山—雪峰山—一线向东，主要为低矮的丘陵和坦荡的平原，从海滨往东



▲ 青藏高原



是中国的浅海大陆架。

地质灾害的发生发展与地质、地理、气象、水文条件及人类活动有关，中国地质灾害与之相应，也有一定的规律。有人将它划分为4个区：沙化为主的地质灾害区；冻融、泥石流为主的地质灾害区；崩塌、滑坡、泥石流为主的地质灾害区；地面沉降、塌陷为主的地质灾害区。

地震是各种地质灾害中破坏性最大的一种，而中国处于欧亚地震带和环太平洋地震带之间，是世界上最大的一个大陆地震区。中国华北渤海湾周围、川滇藏地区及西北各省为强地震区。

① 气候

气候是长时间内气象要素和天气现象的平均或统计状态，时间尺度为月、季、年、数年到数百年以上。气候主要是由于热量的变化而引起的，以冷、暖、干、湿这些特征来衡量，通常由某一时期的平均值和离差值表征。

② 冻融

土地冻融是地质灾害的种类之一，是指土层由于温度降到 0°C 以下和升至 0°C 以上而产生冻结和融化的一种物理地质作用和现象。冻融灾害在中国北方冬季气温低于 0°C 的各省区均有发育，它给人民生活和生产建设造成了危害。

③ 塌陷

塌陷指地表岩、土体在自然或人为因素作用下向下陷落，并在地面形成塌陷坑的一种动力地质现象。形成塌陷的原因有地下排水管、污水管的破裂，邻近建筑施工，大雨、大旱引起的地下水位急剧变化等。



05

地质环境与生物

无论是自然生物还是社会中的人类都栖息在地球这个庞大的地质环境当中，并从中摄取空气、水分和营养元素。生物是地质环境的产物，同时又改变着地质环境。具有区域差异的地质环境，导致生物向不同方向进化，而生物在适应环境的长期演化中，其物质组成及含量同地壳的元素丰度之间的关系也越来越明显。

地质环境向人类提供了大量的矿产和能源。人类从地层中开采矿石用于提取金属和非金属物质。矿产资源是经过漫长的地质时代形成的不可再生资源，因此经人类开发利用后，将很难恢复。所以，人们已经开始开发一些可再生资源，如风力、太阳能等，以达到合理开发和有节制地使用不可再生资源的目。

人类对地质环境的影响正随着技术水平的提高而愈来愈大。人类为了生存一直在利用自然、改造自然，但与此同时也带来许多意想不到的变化，这种变化往往与愿望背道而驰。修建水库、采掘矿产、开凿运河都直接改变地质、地貌，大规模的改变会导致水土流失、土地沙漠化等。

① 水库

水库是一种具有拦洪蓄水和调节水流功能的水利工程建筑物，