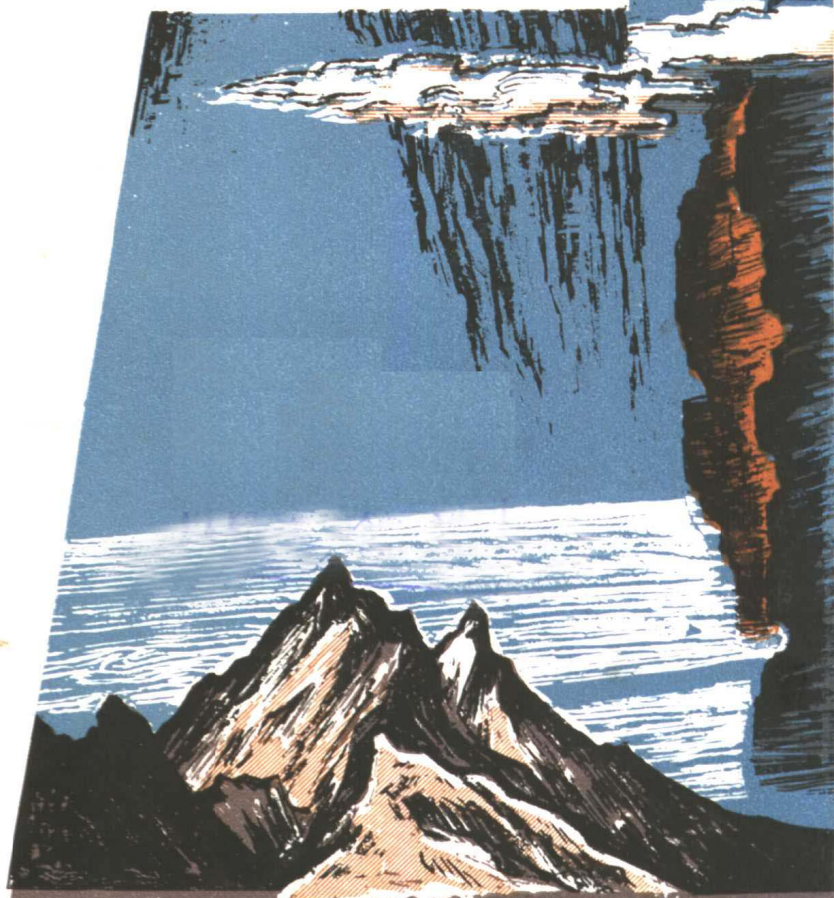


463591



山河的由来



IRANKEXUE XIAOCONGSHU

7059

Z

自然科学小丛书

北京出版社

自然科学小丛书

山河的由来

王 仰 之

北 京 出 版 社

自然科学小丛书
山河的由来
王仰之

*

北京出版社出版
(北京崇文门外东兴隆街51号)

新华书店北京发行所发行
北京印刷一厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 2.625印张 50,000字

1982年10月第1版 1982年10月第1次印刷

印数 1—13,400

书号: 13071·144 定价: 0.20元

编辑说明

《自然科学小丛书》是综合性科学普及读物，包括数学、物理、化学、天文、地学、生物、航空和无线电电子等学科。主要介绍这些学科的基础知识，以及现代科学技术成就。编写上力求深入浅出，通俗易懂，使它具有思想性、知识性和趣味性，可以作为中学的课外辅导读物，并适合具有初中文化水平的广大读者阅读。

目 录

- 一 山河——地质作用的产物 (1)
 - 谁是山河的缔造者(1) 从岩石圈的构造谈起(2) 针锋相对的内力和外力(5)
- 二 山的形成和地壳运动 (7)
 - 山和它的分布(7) 山的由来(9) 剧烈的造山运动(15) 探索地壳运动(18)
- 三 一种奇异的山——火山 (23)
 - 触目惊心的火山(23) 哪里有火山(26)
- 四 奇峰怪石的雕琢者 (34)
 - 泰山不稳 磐石不坚(34) 谁在雕琢奇峰怪石(37) 岩溶和丹霞(42)
- 五 河流形成的原因 (47)
 - 河流的开凿者(47) 多种多样的河流(52) 河水来自何方(54)
- 六 河流在做工 (58)
 - 壮丽的峡谷(58) 奇伟的瀑布(61) “江流曲似九回肠”(64) 山可移 海可填(67)
- 七 做山河的主人 (72)

一 山河——地质作用的产物

谁是山河的缔造者

大地多么辽阔。在这广袤无垠的大地上，有逶迤的山岭，有巍峨的山峰，有湍急的溪涧，有奔腾的江河……它们交织成了一片壮丽的锦绣山河！

多美的山河啊！游人面对着大自然的奇丽景色，在啧啧赞美之余，往往产生一个问题：谁是山河的缔造者呢？

还在遥远的古代，一些流传于我国民间的神话故事中，就有所谓盘古开天辟地的说法。传说中的盘古氏，是个顶天立地的巨人。本来地面上是光秃秃的，既没有一座山，也没有一条河。当他去世的时候，为了把大地装扮得美丽一点，便把自己的手足和身躯，变成巍峨的高山；把自己的血管，变成奔腾的江河……。在外国，类似这样的神话传说也很多，只是他们把“盘古”换成了“神”和“上帝”，把身体躯干的转化，

换成了无中生有的“创造”而已。显然，这些说法，都是没有科学根据的。

科学家的任务，在于认识自然和改造自然。地质学家们早就开始了对山河由来的探求。经过许多人的努力，可以说已经找到了问题的答案。

从岩石圈的构造谈起

地质学家告诉我们：地球是四、五十亿年之前，从原始太阳星云中分化出来的，并经历了翻天覆地的变化。产生不久的地球，是一个各种物质混杂在一起的球体，不但没有山，没有河，也没有海陆之分。只是在原始地球的內部有着放射性元素，通过衰变放射出大量的热，使地球温度不断升高，表现有越来越大的可塑性。这有点象是炼铁炉，在重力作用下，重者下沉，轻者上浮；地球物质不断地分化转动，比重大的物质如铁、镍等，向着地球中心下沉，比重小的物质如硅、铝、镁等，逐渐浮到地球表面。地球的外壳——岩石圈，就是这样形成的（图1）。

岩石圈是由岩石组成的。通常位于地表的一层是沉积岩，如砂岩、页岩、石灰岩都是沉积岩。沉积岩是由于风吹、日晒、水冲使别的岩石受到破坏，再把破坏之后形成的碎屑物质，搬运到一个比较低洼的地

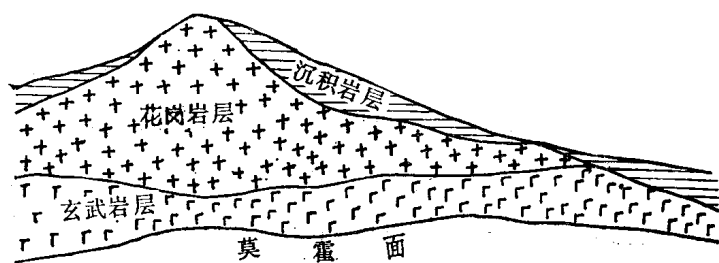


图 1 岩石圈的组成

方沉积下来，经过长时间的压紧胶结作用而形成的岩石。一些没有固结而呈松散状态的沙子、粘土等，也可以包括在沉积岩的范围之内。

沉积岩在地球表面上的分布，时断时续，不是到处都有，象非洲大陆，印度大陆的许多地方，就没有沉积岩；还有某些高原、山头上也往往没有沉积岩。即便有沉积岩的地方，厚度最大也不会超过十五公里。通过对海、陆沉积岩广泛的调查，知道地球上沉积岩的总体积是九亿四千万立方公里，如果把这些岩石均匀地铺在地球表面，它的厚度不过一千八百米而已。显然，它在岩石圈中并不占主要地位，组成岩石圈的主要岩石是岩浆岩。

岩浆岩分为上下两层。上层以质量较轻的花岗岩为主，叫做花岗岩层，由于它的成分主要是氧、硅和铝，所以又叫做硅铝层。花岗岩层的厚度，各地不一，一般在大陆上的厚度是十公里至四十公里，而在

大洋底部就很薄，甚至于没有花岗岩层存在。

在花岗岩层的下面，是质量较重的玄武岩组成的，叫做玄武岩层，由于它的成分主要是氧、硅和镁，所以又叫做硅镁层。玄武岩层的分布正好和花岗岩层相反：在大陆上，花岗岩层厚的地方，玄武岩层就薄；在大洋深处，往往见不到花岗岩层，玄武岩层直接裸露在海底。

在玄武岩层的下面，是莫霍面，这是公元一九〇九年南斯拉夫学者莫霍洛维奇在观测地震时发现的。他发现地震波在通过这个面时，传播速度突然增大，便断定在这个深度附近，岩石的物理、化学性质已相应起了变化。

莫霍面的深度，也就是地壳的厚度。由于地壳的结构各地并不一样，它的厚度也就不同。一般大陆地壳平均厚度是三十五公里左右，最厚的地区要算是我国青藏高原，厚度达七十公里以上。海洋地壳很薄，有些地区只有二、三公里，平均厚度也只有七公里。全球地壳平均厚度是二十公里左右。如若做一个象鸡蛋那么大的地球仪，则地壳的厚度比鸡蛋壳还要薄得多。

在地壳下面，是地幔；在地幔的下面，就是地核。根据地球物理学家的测定，越到地球的下面，温度越高，压力也越大，一般都是些固体状态或液体胶

质状态的物质。不过由于地下深处有很高的温度和很大的压力，因此那里的固态、液态，和我们在地面上所看到的固态、液态，可能又有所不同。

针锋相对的内力和外力

地球的内部含有几十种元素，其中有一小部分是铀、钍、镭等放射性元素。这些元素处在不断发生蜕变的过程中，有热能放出。微量的放射性元素，在短时间内放出的热量虽然很微小，但是从地球形成以来，在几十亿年中所积聚的热，已使地球深处的温度达到好几千度。这样，地球深处的物质便受到了高温的烘烤，成了熔融的岩浆。岩浆经常向外膨胀，想从地表寻找出路。当遇到地壳构造较弱的地方，它就活动起来，引起火山爆发，发生地震，或者形成山脉。这种由蕴藏在地球内部的热造成地球表面崎岖不平的作用，我们叫它内力地质作用。

在地球表面，热的来源主要是太阳。正是由于有了太阳放射出的大量热，才有昼夜四季之分，生物才能生存，空气才能流动，地面上的水才能被蒸发，然后形成雨、雪或冰雹，从天空落到地面，从而产生江河湖泊。所有这一切，生物、风、河流、湖泊以至海洋的作用，都不断地改变着地面的形态。这种主要由太阳的热而

引起地表种种变化的作用，我们叫它外力地质作用。

内力地质作用和外力地质作用，这二者是针锋相对的，它们无休止地进行着斗争。前者不断地制造高山峻岭，竭力想使地面变得有高有低，崎岖不平；而后者却经常采取风化、剥蚀、搬运、沉积等一系列措施，竭力把高处削低，洼处填平。但是，不管是内力地质作用，还是外力地质作用，它们所进行的速度都是极其缓慢的，通常每年的变化不过几厘米、几毫米，甚至十分之一、百分之一毫米。所以人们在短短的几十年内，要想觉察到地球上山河的显著变化，往往是比较困难的；只有地质学家，用地质眼光去考察地球在几百万年、几千万年、甚至几亿年的漫长时间内的变化，才能指出海洋和大陆的起源和演变，以及一座山、一条河的形成、发展和消亡的全部过程。例如，一座由石灰岩组成的山头，由于它受到含有二氧化碳的雨水溶蚀，在一年内大约只能矮去零点三毫米，这个数字在一般人看来，实在很不起眼；但是在地质学家眼中，就觉得非常可观了。因为只要一百万年（这是地质学家计算时间的最小单位），就可以把一个几百米高的山头，夷为平地。

地球在发展、在变化，大地上的每一座山，每一条河，还有其他一切，它们都在发展、在变化。

二 山的形成和地壳运动

山和它的分布

大地上有很多山。我们说，凡是能明显地分出山麓、山坡和山顶三个部分的地方，都叫做山。根据它高度的不同，有低山、中山和高山之分。通常把海拔高度超过二千米的，叫做高山；小于二千米而大于一千米的，叫做中山；小于一千米而大于五百米的，叫做低山。海拔高度不到五百米的小山，严格说只能叫做丘陵，象南京的钟山，最高峰的海拔高度只有四百五十米；浙江、福建的大部分山，海拔高度也都在五百米以下，按说都应该叫做丘陵，只是几千年来，人们一直把它们叫做“山”，约定俗成，今天也无须改名了。

山，根据它分布的情况，又有孤山、山脉、山系等几种类别。所谓孤山，是指孤立地矗立在平地上的密实高地，如山东的泰山；山脉是指沿某一方向延伸的

山，它一个接着一个作线状排列，并有显著脉络可寻，如祁连山脉；山系是指许多互有联系的山脉的综合体，这些山脉在成因、形态和构造上，常常具有一致性，如喜马拉雅山系，由北向南分为柴斯克山及拉达克山、大喜马拉雅山、小喜马拉雅山、锡代利克山四带，是世界最大的山系。此外，还有山地、山原（高原）等名称，这都是指一些海拔高度较大，具有山区特征的地方。

在整个地球上，除去海洋，陆地上约有一半以上的地方都是山。据统计，其中海拔高度在二千米以上的高山和高原，占百分之十一；海拔一千米以上的，占百分之二十八。我国是一个多山的国家（图2），海拔一千米以上的土地，约占全国总面积的百分之六十五。总的来说，我国的地形是西高东低，大致呈阶梯状分布。在分层设色的中国地形图上，我们可以看到，西南部是一大片赭色的地区，海拔多在四千米以上，那就是号称“世界屋脊”的青藏高原；在青藏高原的北面 and 东面，到大兴安岭—太行山—巫山—云贵高原东坡一线以西地区，都是深黄色，海拔多在一千米到二千米之间，仍然是一片山地；在这一线以东，一直到海，在有浅黄色和淡绿色相间之处，海拔多在五百米以下，这才属于丘陵和平原地区。

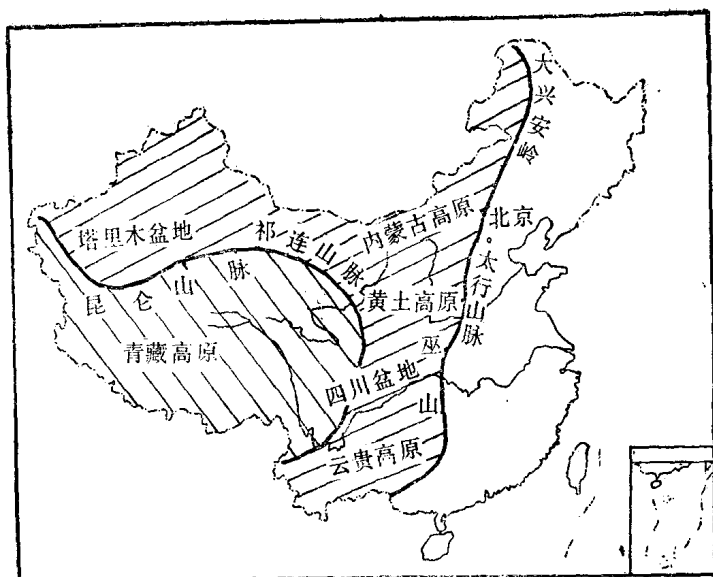


图 2 我国是一个多山的国家

山的由来

历史上曾经有不少人，在山的成因问题上作过种种探索。在我国民间，流传着许多关于山的神话和传说。这些神话和传说，都往往把山的形成和神仙鬼怪联在一起，认为高山奇峰都是鬼斧神工的产物，这当然是无稽之谈。

可贵的是，也有一些人，他们在很早之前，就对山的成因作出了科学的论断。如春秋末期，郑国学者邓析就提出“山渊平，天地比”，认为山和水，天和地

的高度是相对的、可变的。唐代的颜真卿在抚州（今江西临川）麻姑山见到山上的石头中“犹有螺蚌壳”，进一步推断它“为桑田所变”。到了北宋时代，沈括奉命察访河北，当他路经太行山时，发现“山崖之间，往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者，横亘石壁如带”，他认为“此乃昔之海滨，今东距海已近千里。所谓大陆者，皆浊泥所湮耳”。可见，他们在当时，就已经认识到海陆变迁的关系，知道海可以崛起成为高山的奥秘。

海所以能够成为山，这是内力地质作用和外力地质作用不断斗争的结果。其中起主导作用的，是内力地质作用。

地壳经常不断地在运动着，虽然也有突如其来、非常猛烈的变动，如火山和地震，但一般来说，地壳的变化都是非常缓慢的，在短时间内人们是不易觉察到的。

地壳的运动是沿着水平和垂直两个基本方向进行的。水平方向的运动，称为造山运动，是地壳物质平行于水平面而垂直于地球半径方向的运动，主要是由地壳中平行于水平面的力的作用所引起；垂直方向的运动，称为造陆运动或升降运动，是地壳物质垂直于水平面而沿着地球半径方向的运动，主要是由地壳中沿地球半径方向的力的作用所引起。不论是水平力

还是垂直力，它们无时无刻不在作用于地壳的岩石。但这两个基本方向的作用力的大小，在任何时候、任何地方，都不会相等，也很少单独存在。它们对地壳岩石的推动作用，以及对地壳运动发展的影响是不平衡的。在一定地区范围内，在地壳运动的一定过程或一定阶段上，当垂直方向的作用力大于水平方向的作用力时，后者处于矛盾的次要方面，而前者则成为起支配作用的主要方面。这时，地壳运动总的表现形式，则是以垂直运动为主；到了另一发展过程或另一发展阶段，当水平方向的作用力大于垂直方向的作用力的时候，垂直方向的作用力退居于矛盾的次要方面，而水平方向的作用力则成为起支配地位的主要方面。这时，地壳运动总的表现形式，则是以水平运动为主。

地壳中的岩层，由于长期受到各种力的作用，原来是水平状态的岩层就要发生变形。当变形只能使岩层产生弯曲，而没有丧失其连续完整性时，岩层只发生褶皱。但当岩石的强度承受不了强大力的作用时，岩石就遭到破坏而失去其原来的连续完整性，产生断裂。断裂两侧的岩石块体沿着断裂面产生相对的错动，这叫做断层(图3)。

褶皱和断裂，是地壳岩石变形的两种基本构造形态。它们都可以成为山。由岩层褶皱而形成的山，是

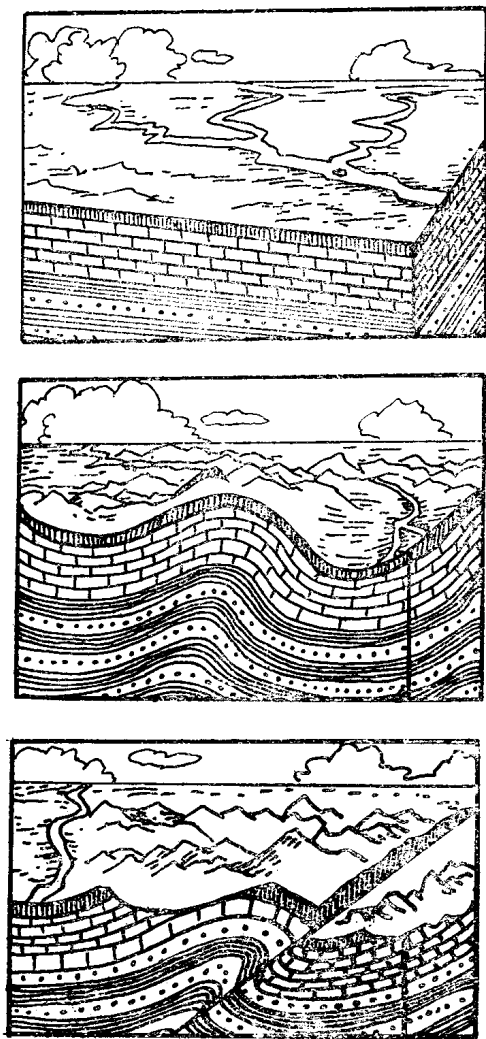


图 3 岩层的变形

上 水平岩层；中 褶皱；下 断层