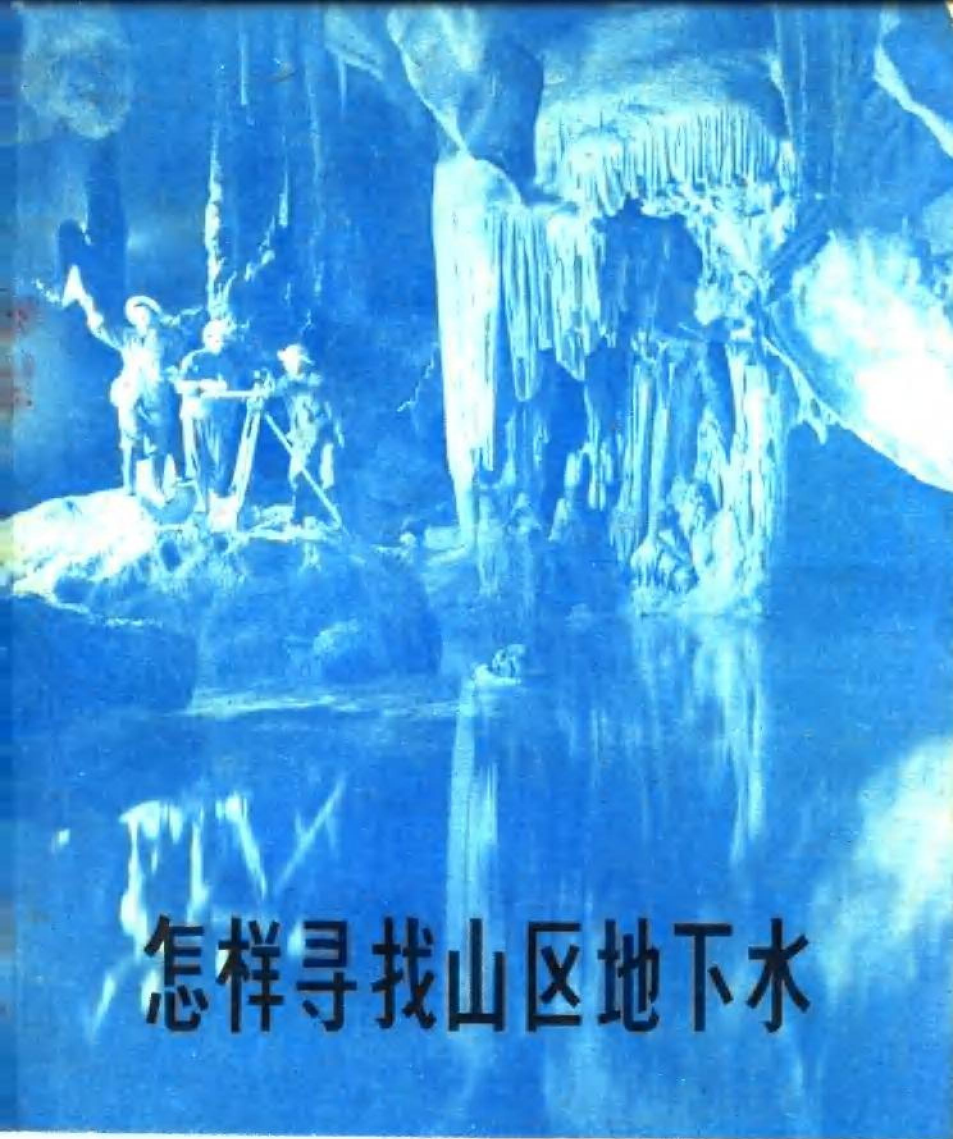




怎样寻找山区地下水

北京人民出版社

怎样寻找山区地下水

北京市地质局水文一大队编

北京人民出版社

怎样寻找山区地下水

北京市地质局水文一大队编

北京人民出版社出版

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 4.125印张 80,000字

1975年3月第1版 1975年3月第1次印刷

印数 1—20,000

书号: 16071·8 定价: 0.31元

毛主席语录

水利是农业的命脉，我们也应予以极大的注意。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想。

备战、备荒、为人民。

要认真总结经验。

前 言

经过伟大的无产阶级文化大革命，北京郊区广大社员群众在毛主席无产阶级革命路线指引下，开展了“**农业学大寨**”的群众运动，遵照毛主席关于“**水利是农业的命脉**”的教导，自力更生，艰苦奋斗，修水库，搞截流，挖大井，建池塘，在山区建设方面，特别是在解决山区缺水村庄的饮水方面，取得了很大的成绩。为了进一步适应山区兴修水利工作的需要，我们编写了这本书，供农业战线上的同志们学习参考。

本书包括地质、水文地质（一般知识）和如何寻找地下水三部分内容。在编写过程中，曾引用了黑龙江、山东、河北、山西、河南等省水文地质队及其他有关水利部门的一些资料。

由于我们的水平有限，在内容和文字方面难免存在缺点和错误，恳切希望读者批评指正。

目 录

第一部分 地质基础知识	1
一、地壳	1
二、地质作用	1
(一) 外力地质作用	2
(二) 内力地质作用	4
三、地壳的组成物质——岩石	5
(一) 岩浆岩和它的特点	5
(二) 沉积岩的特点	7
(三) 变质岩	12
四、北京地层	14
(一) 地层顺序	14
(二) 地层、时代的表示法	15
五、地壳运动和地质构造	15
(一) 岩层的产状	16
(二) 褶皱构造	18
(三) 断裂构造	21
第二部分 水文地质基础知识	30
一、地下水在国民经济中的意义	30
二、自然界中水的分布和循环	31

三、岩石中的水.....	33
(一) 水在岩石中的存在形态	33
(二) 岩石的透水性	34
(三) 地下水的来源	34
四、地下水的物理性质和化学成份	35
(一) 地下水的物理性质	35
(二) 地下水的化学成份	35
(三) 地下水的细菌成份	37
(四) 饮用水的水质要求	38
五、地下水的主要类型和特征	40
(一) 上层滞水	40
(二) 潜水	42
(三) 层间水 (承压水)	43
(四) 裂隙水	45
(五) 岩溶 (喀斯特) 水	46
六、泉	48
(一) 什么叫泉	48
(二) 泉的种类	49
(三) 研究泉的意义	50
第三部分 山区 (基岩) 地下水的寻找方法.....	52
一、利用岩石含水特征, 寻找地下水	53
(一) 片麻岩地区	53
(二) 石英岩地区	58
(三) 石灰岩地区	60

(四) 砂页岩地区	70
(五) 火山岩地区	74
(六) 山间河谷地区	77
二、利用不同构造的含水特征, 寻找地下水	82
(一) 不同褶皱构造的富水性	83
(二) 不同断裂构造的富水性	85
(三) 不同构造部位的富水性	90
三、利用其他方法寻找地下水	95
(一) 就水找水	95
(二) 利用特殊地名找水	96
(三) 利用特殊自然现象找水	97
(四) 利用土法试验找水	98

附录

(一) 北京地区地层表	100
(二) 地质水文地质常用图例	108
(三) 三角函数表	121

第一部分 地质基础知识

一、地 壳

人们对于鸡蛋是十分熟悉的，它从表到里可以分为三个部分，即蛋壳、蛋清和蛋黄。如果我们把地球和鸡蛋相比，那么地球也可以分为三部分，即地壳、地幔和地核（图1）。

苍翠的高山，广阔的平原，滔滔的江水，平静的湖泊，剧烈的地震，咆哮的火山，都是地壳的表面和内部发生、发展的自然现象。人类生活在地球上，向自然作斗争的范围，也主要限

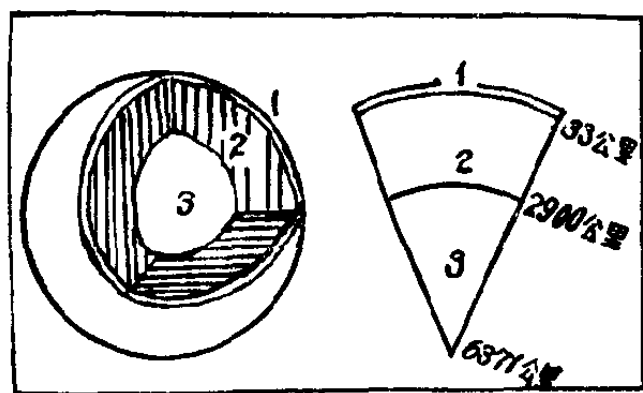


图1 地球内部结构示意图

1—地壳；2—地幔；3—地核。

于地球的外壳——地壳这一小小的部分。例如我们要寻找地下水，毫无疑问寻找的是地壳中的水，而不是地幔、地核中的水。所以首先要了解组成地壳的物质——岩石的性质、成因类型、分布规律，等等。

二、地 质 作 用

地球在形成以后，经过若干万年的变化才形成今天这样

的外貌。直到现在的地球（特别是地壳），也还在继续着这种变化。我们把这种使地壳发生变化的作用，称为地质作用。

地质作用可分成外力地质作用和内力地质作用两大类。外力地质作用的能量来源主要是太阳的热能和日月引力；内力地质作用的能量来源主要是地球自转产生的旋转能和地球内部放射性元素蜕变热。

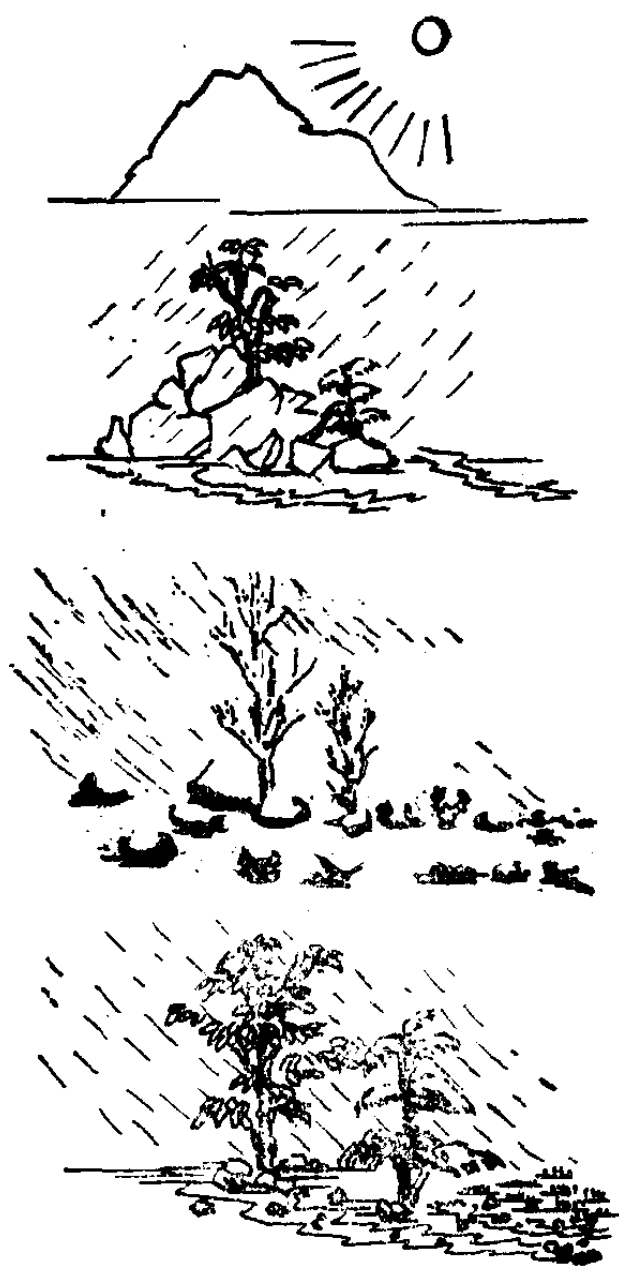


图2 风化作用示意图

（一）外力地质作用

外力地质作用按它的性质不同，可分成风化作用、剥蚀作用、搬运作用、沉积作用和成岩作用五种。

1. 风化作用：由于温度变化、水、空气和生物作用的影响，而使岩石发生破坏的作用，叫做风化作用（图2）。它包括物理风化、化学风化和生物风化三种类型。物理风化是指岩石发生机械破碎（又叫机械风化），而成份没有发生变化的作用；化学风化是指岩石在水和其

他化学作用下引起的破坏作用，它的特点是使岩石成份发生改变；生物风化是指由于生物活动对岩石的破坏作用。

2. 剥蚀作用：风和流水等外动力将风化作用的产物搬开一段距离，以及它们所携带的物质对岩石产生破坏，使地表形态发生改变的作用，就叫做剥蚀作用。它包括吹扬磨蚀作用、侵蚀作用和创蚀冲蚀作用三类（图 3）。

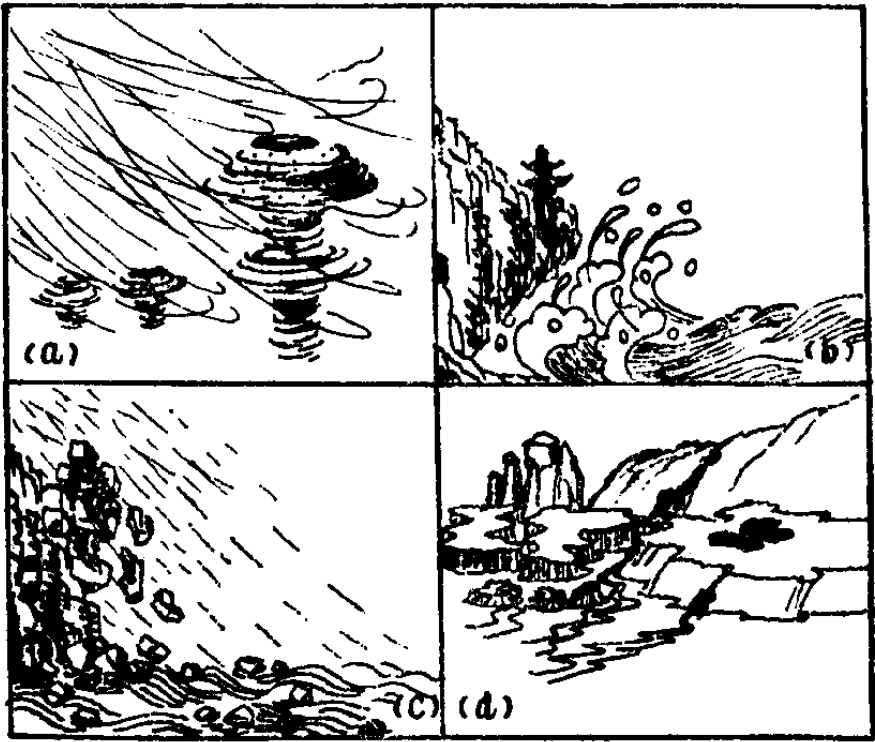


图 3 剥蚀作用示意图

- (a) 风的吹扬磨蚀作用；
- (b) 海水的冲蚀作用；
- (c) 水的洗刷、冲刷作用；
- (d) 地下水对黄土的潜蚀作用。

3. 搬运作用：经过风化、剥蚀作用产生的物质，在风、水流等作用下，搬到较远的场所，这叫做搬运作用。搬运作用的营力有水、冰、风、重力等，但主要的是流水。在搬运过程中，原岩的碎屑物质还在继续发生机械和化学破坏作

用。

4. 沉积作用：被流水或风等搬运的物质，经过一定距离之后，由于搬运能力（流速或风速）减小或物理化学条件的变化，而将所携带的物质堆积在新的场所，这就是沉积作用。

5. 成岩作用：在一定温度和压力之下，由于压缩、胶结和各种化学作用的结果，使松散沉积物变成坚硬岩石，这种作用就是（硬结）成岩作用。

（二）内力地质作用

外力地质作用，是一种削高填低的作用，它使地壳表面趋于平缓；而内力地质作用正好与外力地质作用相反，它使地壳表面变得高低不平。内力地质作用包括地壳运动、岩浆活动和变质作用。

1. 地壳运动：由于地球自转速度的改变，使组成地壳的物质（地层）不断运动并改变它的位置，这种使地层位置发生改变的运动就叫地壳运动。地壳运动以水平运动为主，形成一些褶皱带、挤压带和逆断层等。在水平运动的影响下，也能引起局部地区的上升或下降（垂直运动），而形成正断层、隆起带等。

2. 岩浆活动：地球深部的岩浆向浅部上升或喷出地表，这种现象就叫岩浆活动。在这种作用的影响下，常使它周围的岩石改变性质和成份，而形成新的岩石。

3. 变质作用：在内力地质作用（地壳运动、岩浆活动、地震）下，由于受高温高压和来自地球深部的气体和液体的

影响，使岩石的结构、构造和物质成份发生改变的作用，就叫变质作用。

三、地壳的组成物质——岩石

地壳是由岩石组成的。岩石是什么？高山上的石头，河谷里的砂子、卵石，平原上的黄土、粘土等等都是岩石。我们把组成高山那样的石头叫坚硬岩石或叫基岩，把砂子、卵石、黄土等由基岩风化产物重新沉积形成的，没有怎么固结的岩石叫松散岩石。

自然界中的岩石相当复杂，种类也相当多。地质工作者把它们分成三类，即岩浆岩、沉积岩和变质岩。

（一）岩浆岩和它的特点

岩浆岩也叫火成岩。我们常常用它当作建筑材料，象天安门前的大马路，就是用花岗闪长岩（一般人叫做花岗岩）铺成。花岗闪长岩、花岗岩都是岩浆岩。

地下炽热得象铁水一样融熔的岩浆，冷却凝固后形成的岩石就叫做岩浆岩。岩浆喷出地表的現象就叫做火山爆发，火山爆发后形成的岩石叫喷出岩或叫火山岩。岩浆没喷出地表就在地壳中冷却而成的岩石叫做侵入岩。侵入岩又分为深成岩和浅成岩（见表一）。

岩浆岩在形成过程中，由于岩浆本身的特点和地壳物质的影响，常常规模大小不同，形状各异，我们把它的规模大小、形状以及与围岩的关系叫做岩浆岩的产状。岩浆岩的产

状常见的有如下几种：

1. 岩基：向下延伸很深，规模巨大和围岩接触面不规则，在地表出露的面积大于 100 平方公里的侵入体叫岩基（图 5-5）。



图 4 岩床剖面示意图
1—砂岩；2—页岩；
3—辉绿岩。

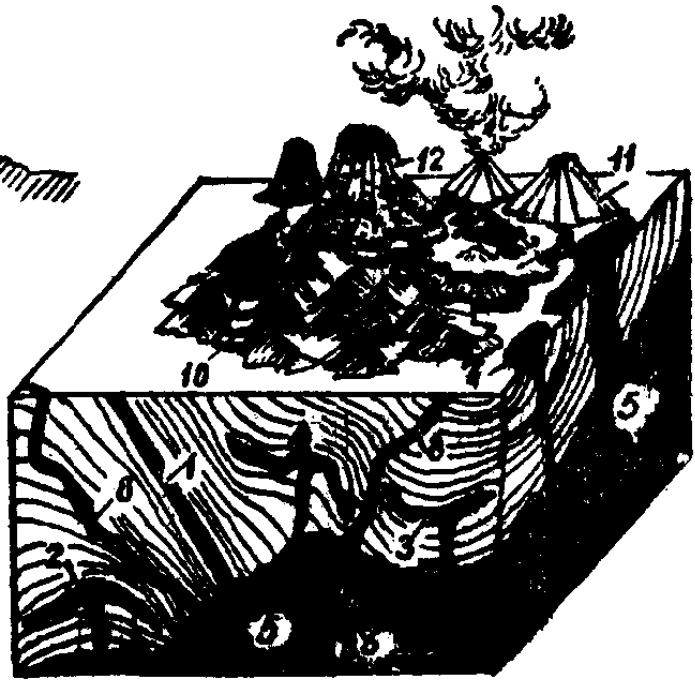


图 5 岩浆岩产状示意图

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 1—岩床； | 2—岩盖； | 3—岩盆； | 4—岩鞍； |
| 5—岩基； | 6—捕虏体； | 7—岩株； | 8—岩墙； |
| 9—熔岩被； | 10—熔岩流； | 11—火山锥； | 12—火山穹。 |

2. 岩株：是一种圆柱状的侵入体，它和围岩接触面很陡，在平面上出露面积小于 100 平方公里（图 5-7）。例如北京房山歇息岗一带的花岗闪长岩侵入体就是岩株。

3. 岩床：是一种顺层侵入体，象床板一样伸入沉积岩（如石灰岩、页岩）层之间的岩体，叫岩床（图 4 和图 5-1）。

4. 岩墙：和岩床的规模、形状都很相似，不同的只是

岩床是顺层侵入，而岩墙是横穿周围岩层的（图 5-8）。我们平时所说的岩脉，通常指的就是岩墙的分枝。

5. 熔岩被：是一种覆盖于广大地区的喷出岩体，面积由数百平方公里到数万平方公里，厚度由几十米到数千米（图 5-9）。例如北京平谷县的安山岩、玄武岩以及门头沟区九龙山、髻髻山、妙峰山一带的安山岩、玄武岩、英安岩、流纹岩等都属于这种岩体。

6. 熔岩流：岩浆喷出地表后，只局限在沟谷或地势低洼地带流动冷却成岩，这样形成的喷出岩叫熔岩流（图 5-10）。

（二）沉积岩的特点

沉积岩主要指原来的岩石经过风化、剥蚀、搬运、沉积和硬结成岩作用而形成的岩石。如石灰岩、页岩和砂岩等，都是沉积岩。

1. 沉积岩有哪些特殊的构造？

沉积岩的构造是指组成沉积岩的物质成份之间的相互关系和在空间的排列、分布状况，如沉积岩的层、层理、层面就是它的构造。

（1）层理、层面和层；

沉积物沉积时，在重力作用下常形成水平或有规律的略带倾斜的排列，由于各层的物质成份和结构特点的差异，使得一套沉积物具有成层的性质，这就叫层理。沉积岩的层理在没有受变动前，主要是水平层理，但局部也常有斜交层理（交错层理，图 6）。在平谷县下震旦系的石英砂岩中常可见

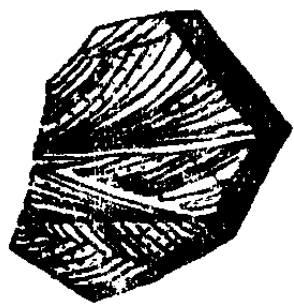


图6 沉积岩交错层理

到这种交错层理。

在沉积岩中，分隔各层之间的界面称为层面。沉积岩的单层按厚度大小不同可以分为下列几种：

巨厚层	>100 厘米
厚层	$50\sim100$ 厘米
中厚层	$10\sim50$ 厘米
薄层	$2\sim10$ 厘米
叶片层	$0.2\sim2$ 厘米
微细层	<0.2 厘米

(2) 层面构造：

层面构造包括波痕、泥裂、结核等，主要形成于浅水环境。

波痕：它是风、波浪、水流作用在层面上留下的痕迹（图7）。在现代河流的沙滩上常可见到这种现象。

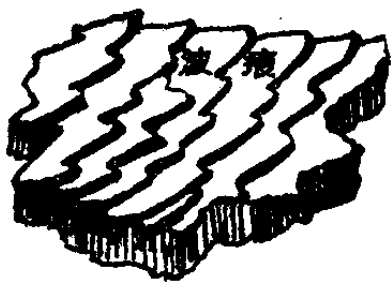


图7 波痕

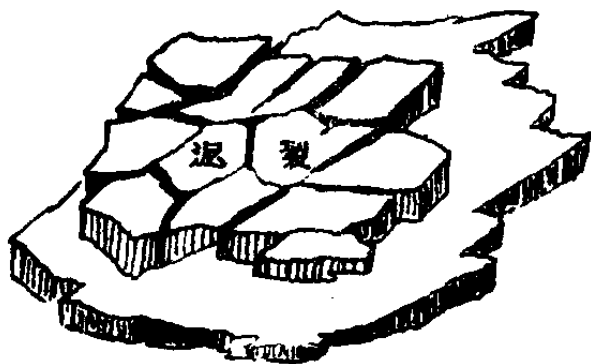


图8 泥裂

泥裂：是一种泥质沉积物因失水干裂而造成的。例如洪水过后，在间歇性河谷的下游淤积的粘性土（粘土），往往

形成泥裂（图 8）。这种泥裂如果被更新的沉积物盖上，就形成了层面上的泥裂构造。

结核：它是沉积岩中大小、形状、结构不同的同心层状包裹体，大小在一毫米到几十厘米之间。例如常见的结核灰岩、鲕状和豆状菱铁矿、肾状磁铁矿等，都是这种结核构造（图 9）。

2. 沉积岩岩相和相的概念

相：沉积岩的相是指沉积岩形成时的自然环境。例如在海水中沉积的叫海相，在大陆上沉积的叫陆相，还有过渡相（海陆交互相）。

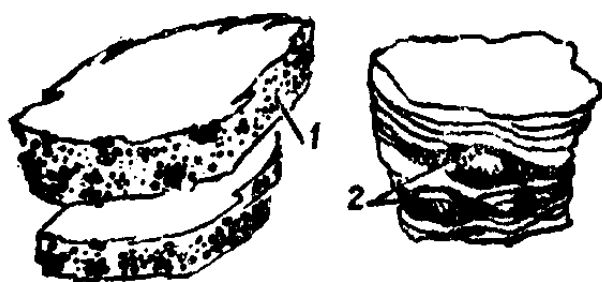


图 9 鲕状构造与结核构造

1—鲕状构造；2—结核构造。

岩相：是指一套沉积环境相同，岩性也相同的岩层。它和相的不同点是岩相必须是岩性相同，而相不一定有相同的岩性。例如在浅海、滨海和深海可以形成泥灰岩、砂岩和石灰岩，这三种岩石都可以叫做海相，不能叫岩相。如果见到一组滨海生成的砂岩，叫海相砂岩，这就是指岩相。

3. 岩层的接触关系

岩层的接触关系，主要指较新的岩层沉积在较老的岩层之上时，两者之间的相互关系。它可以分为整合接触和不整合接触两种。

（1）整合接触关系：

这种接触关系，表示沉积是连续发生的，没有发生沉积