

D i y i z h a n g 第 1 章

地貌综述

通常所说的地貌一般是指固体地壳的表面形态，就像那些突起的山地和高原，平坦的平原，凹陷的盆地和海盆等等。地貌与组成它的岩石有着紧密的依存关系，两者共同构成了岩石地貌体。地貌是大气圈、水圈、生物圈和岩石圈相互作用的产物，地貌又是大气、水、生物相互作用的场所，其形态的差异又必然引起各种自然地理过程和现象的变化。因此，地貌是组成自然地理环境要素的基本部分。

一、力的因素

力主要是由地外太阳能所引起，它产生岩石风化作用、流水作用、风力作用、冰川作用、海洋作用、生物作用等。这些作用表现得十分明显和迅速，产生的地貌则以

中小型为多 而且都叠加在巨、大 型地貌之上。由于外力明显地受气候带（区）影响，所以地貌也就具有气候的地带性，如湿润热带地貌带，它是以化学风化作用、流水作用、喀斯特作用及热带海岸生物作用等为显著

内、外营力在造貌过程中是同时出现的，并且互相影响，只不过作用强度不同而已，这就是营力的主导性。例如在地壳稳定时期，以外营力为主导，结果使高地夷平，低地填高。如果在地壳强烈活动时，则以内营力为主导，此时地貌高差增大，海底可能上升成为陆地，而陆地下沉也可能变成海洋。

此外，在地貌形成过程中，人类作用是不可忽视的，随着科学的发展，这种作用将显得越来越为重要。例如劈山开路、建造机场、围海造陆、开凿运河、修筑堤坝等等。为了经济建设和军事需要，建造新地貌，改造原地貌已非困难之事。

按造貌的营力不同，可把地貌分为构造地貌（即内力地貌）和外力地貌两大类后者又可细分为重力地貌、流水地貌、喀斯特地貌、风成地貌、冰川地貌和海岸地貌等。

二、岩石因素

岩石是形成地貌的物质基础，不同的岩石，其矿物成分、结构和构造等物理性与化学性质不同，它们都会影响

到岩石的软、硬和抗蚀强度，从而进一步影响到地貌形态。如坚硬结晶质的花岗岩，重结晶的石英岩，矿物硬度高的石英砂岩等，抗蚀力都很强，多造成高山峻岭；软弱的岩石如页岩、泥岩、泥灰岩等抗蚀力差，只能形成低矮的丘陵。此外，具有可溶性的碳酸盐类岩石（如石灰石）、硫酸盐类岩石（如石膏岩）、卤盐类岩石（如盐岩）等则造成特殊的喀斯特地貌



大地构造地貌

三、构造因素

地质构造是反映地壳运动和岩石构造的地质体。它

的规模有大小之分，性质上有活动与稳定之别。不同的构造对地貌发育影响甚大。例如板块构造的边界，是活动的构造带，地貌上多出现庞大的褶皱山地（汇聚型）或大裂谷（分离型），而板块的内部构造较稳定，地貌上多为平原、台地或低山丘陵。又如岩层紧密褶皱的地区，地貌上多成为高山深谷，而岩层平缓的地区，多属构造台地。

四、时间因素

地貌是时间的产物，它随时间变化而不同，即“随时而变”。如原来的高原或高山，随着时间的推移，会侵蚀成低山或丘陵。因此地貌有早期、中期和晚期之分。一般由外力作用为主所形成的地貌，所需时间较短，如一条沟谷只需数年或数十年即可生成；但由内力形成的地貌大多数需要很长的时间，少则百万年，多则超过千万年。

由上可见，地貌是营力、岩石、构造和时间的综合产物。由于这些因素在世界各地分布不同，所以就造成了千姿百态的地貌。

D i e r z h a n g 第 2 章

片流地貌

一、片流作用

片流是指雨水或冰雪融水在坡地上产生的薄层流水。在多数情况下,它由无数的微小股流组成,流路极不稳定,时分时合,很不固定,故又称为散流。

片流的作用范围很广,凡是有流水的地区,除了沟谷流水及河流作用范围之外,都属于它的作用范围,虽然它的作用能力较小,但因其作用范围广阔,所以对地貌的影响仍然很大,局部地区还造成严重的水土流失。

片流作用的强度受气候、地形、岩性和植被等因素影响。

(1)气候因素降雨量和降雨强度是片流作用的重要

因素，雨量多而降雨强度大的地区，片流作用也大。其中尤以降雨强度影响最为重要，它不仅在短期内带来丰富的水量，而且还以强劲的雨滴对地面进行高速的冲击，溅蚀土粒 扰动土壤 使它向坡下蠕动。

(2) 地形因素坡度和坡长分别影响流速和流量。从理论上讲，坡度越大则流速越大，侵蚀力也越强。

(3) 岩性因素组成地面的岩石软硬以及残积、堆积物的致密程度，都会影响到地面的抗蚀能力。如在页岩、泥岩分布区、黄土堆积区及花岗岩风化壳 残积 分布区 由于岩性软弱或土质疏松而抗蚀力差，片蚀作用都十分强烈。



河流地貌远景

(4) 植被因素是影响片流作用的最重要因素。植被

对地面具有保护作用 如树冠、树干、凋落物和草类等都可拦截雨水，避免雨滴对地面的直接打击。其中树冠就可截留降雨量的 15% ~ 80%。凋落物既能储存水分，又可阻滞片流的进行，它分解后还改良了土壤性质，增加了土壤透水性，减少了片流的发生。此外植物的根茎能固结土层，拦阻片流。所以在植被覆盖度大的地区，片流作用十分微弱。

(5)片流作用受人为影响也很重要。如广东在 20 世纪 50 年代初期，水土流失面积为 4000 多平方公里，至 1983 年增至 11265 平方公里，增幅 1.8 倍，其中片蚀面积占总流失面积 67%。治理速度赶不上流失速度，其主要原因是人为长期对森林草地的破坏，加上耕作方式不合理，以及开矿、取石、修路和工程建筑后水土保持不当等所引起。

二、片流地貌

(1)浅凹地和深凹地由片流侵蚀而成的浅凹地是一种纵长而宽浅的谷地，多分布在低丘陵、台地、阶地或高平原上。宽度一般小于 200 米，深度小于 20 米。横剖面呈对称的下凹形曲线，两坡和缓，浅凹地由片流侵蚀而成，降雨时片流侵蚀两坡，然后汇聚于谷底的纵轴，再向

下游排出，但因谷底水流缓慢，且有薄层堆积，故不会产生沟谷，因此浅凹地又称为无床谷地。

浅凹地的下游，水量汇聚增大，侵蚀力加强，因而发育出深凹地。深凹地的两坡坡度增大，谷底较深。深凹地的发育时间较早，故谷地有着较厚的堆积物。浅凹地或深凹地的发育可使台地、阶地丘陵化。由于这两种凹地地形平缓，水土条件较好，故在我国南方多开辟为耕地或建作储水池塘。

(2)坡积裙片流侵蚀作用主要在山坡的中上部，到了山麓地带，由于坡度转缓，流速减慢，加上流水挟沙量多，所以搬运能力大减，产生堆积，形成了坡积裙。因此坡积裙是披覆在坡麓上的层（面）状堆积地貌，堆积物上部薄，下部厚，纵剖面呈下凹形。堆积层结构松散，颗粒较粗，以中细砾、砂、亚砂土和亚黏土为主。分选性和磨圆度较差，略具斜层理。在坡度较大和堆积层厚的坡积裙，容易引起滑坡，应注意防护。

D i s a n z h a n g 第 3 章

河流地貌

一、河谷地貌

河流是一种经常性的线状流水，它有固定的流路，较稳定的流量和流速，作用力比较强大，由它所造成的槽形谷地，称为河谷。

河谷由谷坡和谷底两要素组成。谷坡分布在两侧，有凸形、凹形、直线形和阶梯形等。

谷底是夹在两坡之间的低陷部分，内有河床和河漫滩两种地貌。

河谷的形态有三种：峡谷、河漫滩河谷和成形河谷。

(1)峡谷又称“V”形谷，它是河谷发育早期的形态，由河流下蚀而成。两坡急陡，谷底深窄，只有河床而没有河

漫滩。河床的纵比降很大，水流湍急，多险滩、瀑布和瓯穴，如我国金沙江的虎跳涧峡谷，深达 2500 ~ 3000 米，谷底宽度不到 100 米，窄处只有 30 米左右。

(2)河漫滩河谷它由“V”形谷发展而来，此时下蚀作用减弱，以侧蚀作用为主，谷底扩宽，堆积加强，出现了河漫滩。谷底拓宽与河流流量、河岸抗冲强度和河床纵比降等三者有关。



河流地貌风光

(3)成形河谷当河漫滩河谷形成后，如果侵蚀基准面下降或地壳上升，河流便会重新下蚀，形成新的河床，原来的河漫滩则转变为谷坡上的阶地，后者成了谷坡的一部分。这种具有阶地的河谷，称为成形河谷，显示它在发育过程中，经历过下蚀、堆积、再上升等复杂过程。

按河谷发育的一般规律，上游多为峡谷，中游多河漫滩河谷及成形河谷，下游则以河漫滩河谷为多见。

二、河床地貌

1. 河床纵剖面形态

河床纵剖面是指由河源至河口的河床最低点的连线剖面。其形态从整体看，上游坡度大，中、下游坡度逐渐减小，呈下凹形曲线。但局部河段因受岩性、构造、地壳升降、流量、流速和泥沙含量等因素影响而高起或深陷。如武汉以东的下游河段，低于海面数十到百米，三峡三斗坪附近也低于海面 30 多米。所以从微观看，河床纵剖面是起伏不平的，高起的地貌有浅滩和岩槛，深陷的地貌有深槽和瓯穴等。

浅滩是河床高起的浅水河段，主要由砂砾堆积而成。位于河心的浅滩称为心滩或沙埂，位于河岸的浅滩称为边滩。浅滩的生成主要是由于流速骤减，挟沙能力降低而堆积所成。出现的位置多在宽浅河床的岸边，弯曲河床的凸岸，束窄河段的上游壅水处及下游扩宽处，支流汇入主流的汇口处以及上、下深槽之间的过渡处等。

深槽是河床中的深洼河段，由地壳下降或急流侵蚀而成 后者多位于弯道的凹岸、直道的主流线上等。深槽与浅滩往往交替分布，使河床变得起伏不平。



肥沃的河流地貌

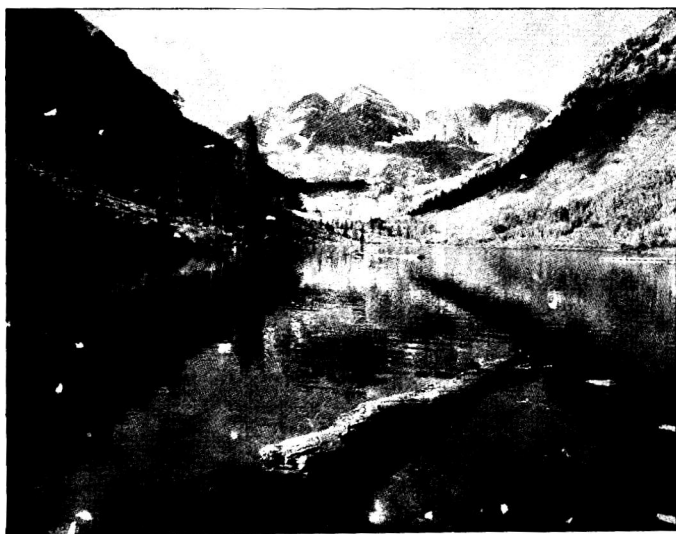
岩槛是横亘于河底的坚硬岩层或岩脉，因难于侵蚀而突出在河床上 在岩槛处常形成瀑布或急滩 岩槛也会成为上游河段的暂时侵蚀基准面。

瓠穴是河床中的深潭 它多发育在瀑布之下方、旋涡流处或构造破碎带上。因为此处岩石易被冲蚀，加上穴里的旋涡流挟带着砾石进行磨蚀所致。 瓠穴多呈圆形，口小肚大 宽深可达数米。

2. 河床平面形态

河床是河谷中最低的常年载有流水的部分。其平面形态有四种 顺直河床、弯曲河床、分汊河床和游荡河床等。

(1) 顺直河床。河床的顺直与弯曲，可用弯曲率去衡量。弯曲率是指弯曲河床两点之间的长度与其直线长度之比。当比值为 $1.0 \sim 1.2$ 时 称为顺直河床 比值大于 1.2 的称为弯曲河床。



风景秀丽的河流地貌

倾直河床的床底形态，受双向环流支配。因顺直河床的主流线在河心，故流速最大，河心两侧各形成环流（合称双向环流）：洪水期河心水面略高于两岸，呈凸形，表层水流从中央向两岸分流，到达岸边后下潜成为底流，流向河心，然后成为补充流而上升。这时环流会使岸边冲刷，河心堆积，故洪水期容易出现塌岸。枯水期，河心水面比两岸略低，呈凹形，表流从两岸流向河心集中，然后下沉成为底流，至河底后又分为两股向两岸分流，并沿岸上升，构成两个与洪水期流向相反的环境，此时河心受冲刷，岸边受堆积。由于年内平、枯水期时间较长，所以一般是河心以冲刷为主，成为深槽，两岸以堆积为主，形成边滩。

顺直河床不易保持，因为主流线受河床边界条件及地球偏转力的影响而经常偏离河心，折向岸边，一旦一侧河岸受到冲击，下游水流便反复折射，于是受冲击的河岸便迅速后退，河床也就逐渐弯曲。

(2) 弯曲河床是世界上分布最广的河床，弯曲率在 1.2 以上。如果弯曲率很大时，则称为曲流河床。如长江的上荆江弯曲率为 1.7，下荆江达到 2.84 都属典型的曲流河床。

弯曲河床的生成因素有多种，其中最主要的是单向环流作用。当水流经过微弯河床凸岸时，在离心力作用下，水流射向凹岸，使凹岸水位抬高，由此产生了水面横

比降和横向压力 该力作用方向指向凸岸 力的大小由水面至水底相同。由于离心力在水面大、水底小 它与横压力相加后产生的合力方向是 表层向着凹岸 底层向着凸岸。水流也随着合力方向而运动，即表流流向凹岸 底流流向凸岸，这样就构成了单向环流，由于它发生在弯道，故又称弯道环流。这种环流与河流的纵向流水结合起来，构成了一种螺旋形的环流。单向环流中射向凹岸的表流及其下降水流 流速大 侵蚀力强 结果使岸后退 其河底形成深槽。底流是从深槽流向凸岸的上升流，流速慢 搬运能力减弱 造成堆积 形成边滩。上、下游两个深槽之间的过渡河段，亦因上升流而堆积出河心浅滩（沙埂）在凹岸不断侵蚀后退 凸岸不断堆积前移之下 原来微弯的河床也就变成弯曲河床了。

(3)分汊河床平原上的河流，如果河流中出现江心洲时 河床便会分汊 这种河床称为分汊河床。造成河床分汊的江心洲，主要是在浅滩的基础上发育而成。其发育过程分为三个阶段：

1)水下浅滩：此时水力很强，只能堆积粗大的砂砾，堆积体较小 并且终年处于水下 形态很不稳定。

2)心滩 堆积物增厚 体积增大 枯水期露出水面 但堆积物仍为较粗的砂砾。

3)江心洲 在心滩的基础上 再经洪水期悬移质的堆积 高出了平水期水面 形态稳定 可耕作和作为居住地。

江心洲产生后的河道比较稳定。

(4)网道河床，这类河床也属分汉河床的一种，但河道不稳定，如黄河下游的河床。其特点是：

1)浅滩、心滩多，因而汉道也多，但汉道极不稳定。原因是这里的滩地时冲时淤，时生时灭，时分时合，变化无常，所以汉道也随着滩地的变化而改变，终年摆动不定 摆幅每天可达百米以上 每次长达5~6千米。

2)河流的含沙量和输沙量都很大。这为洲滩发育提供了充裕的物质来源，河床严重淤积。如黄河年均输沙量为16亿吨 比长江大3.2倍 比珠江大18.6倍。淤积速度以秦厂至高村段为例，在20世纪80年代初期 年均淤高16~21厘米。由于多年而大量的堆积，故使黄河变成了地上河。

3)河床宽浅，且较顺直。原因是河身要适应洪水期的大量来水来沙之故。如黄河及永定河下游在乎滩流量下的宽深比值都在20~40之间。与此相比，荆江河段只有2~4 相差10倍。河床弯曲率黄河在高村以上为1.15 永定河下游为1.18，均比弯曲河床的最低比值1.2还要小。

一条河流内不同的河段，可能因自然条件的差别而产生不同的河床。如美国的卡拉莫河，上游为顺直河床，中游为弯曲河床，而下游是游荡河床。

不同的历史时期，河床类型也可能互相转变。

三、河漫滩地貌

河漫滩是高出河床的平坦谷底，但洪水期可淹没，故又称为洪水河床。大型的河漫滩也称为河岸冲积平原。河漫滩在沉积上具有二元结构的特征。河漫滩类型有三种：

(1)河曲型河漫滩是在弯曲河道上发育的。发育初期，河谷深窄，但弯曲率较小，水力很强，那时只有在凸岸处因流速较慢才有粗大的砾石堆积，组成面积狭小的边滩。发育中期，河流弯曲率增大，谷底逐渐展宽，边滩扩大，且高度增加，以至平水期也大片出露，成为雏形河漫滩。但此时堆积物仍以粗粒的推移质（砂、砾）为主，细粒的悬移质（粉砂、黏土）仍因流速大而带往下游。发育晚期，雏形河漫滩进一步扩宽淤高，滩面流速减小，洪水时滩面上的悬移质也得以堆积下来。这种具有悬移质堆积的滩地，称为河漫滩。河漫滩的二元结构，即下部为河床相（推移质）堆积，代表河床发育早期的堆积；上部为河漫滩相（悬移质）堆积，表示河床发育晚期的堆积。

该类河漫滩的凸岸岸边，往往分布着多列与岸平行的弧形沙堤（坝），又称为滨河床砂堤或迂回扇。它是在特大洪水期由凹岸带来的堆积，其数量多、颗粒粗，因此