

自然地理基本知識講話

陆地地形

潘明友編著



新知識出版社

目 錄

第一章	陸地地形的形成和变化	1
第二章	構成陸地表面的岩石及其对地形發育的影响	4
一	構成陸地表面的岩石	4
二	岩石对地形發育的影响	14
第三章	陸地地形的分类	17
第四章	平原	21
一	平原地形的形态特征	21
二	平原的成因类型	23
三	世界上的主要平原和平原的經濟意义	30
第五章	丘陵	33
一	丘陵地形的形态特征	33
二	丘陵地形的形成及其实例	34
三	丘陵的經濟意义	36
第六章	山地	37
一	山地地形的形态特征	37
二	山地的成因类型	41
三	山地的經濟意义	47
第七章	高原	48
一	高原地形的形态特征	48
二	高原的成因类型	51

第八章	盆地	54
一	盆地的基本地形形态	54
二	世界上的几个著名盆地	55
第九章	陸地地形高度的測定和地形圖	61
一	陸地地形高度的測定	61
二	地形圖	68

第一章 陸地地形的形成和变化

陸地地形是內力和外力相互作用的結果。內力和外力都積極地參加陸地地形的形成过程，它們是陸地地形形成和不断变化的基本动力。

內力是地球內部的力。內力作用主要表现为地壳运动，即垂直的升降运动和水平的褶皱运动。升降运动和褶皱运动使陸地表面的高低和基本形狀發生重大的变化：原來在海底的地区，經過強烈的隆起和褶皱以后，会露出水面，構成高大的山地；原來在陸地上的某一广大地区，受到沉降和断裂作用的影响，可以凹陷成为巨大的盆地，或沉沒于深水之下，变为海底窪地。岩漿活动也是地球內部的一种活躍的原动力，地壳的隆起是在岩漿上升与下降的積極参与下生成的。岩漿噴出地表成为火山，火山的堆積物質構成了高大的火山錐。总的說來，內力作用是引起地壳升降，岩層褶皱、陷落以至于断裂的重要力量；內力作用造成了地表起伏的基本形态，也可以使海陸位置發生变化。

外力是表现在地表上的力。太陽的輻射热是產生外力作用的主要力能源泉。外力作用表现为風化作用、風力作用、流水作用、冰川作用等多种形式，它們广泛地在地球上的各个地方活动，对地表的形态有着深刻的影响。例如，在風化作用、冰雪作用、流水作用等外力影响之下，山地堅硬的岩石会受到破

坏,被搬运离开原地,堆积到或近或远的低洼地区中去。这样长期不断地侵蚀和堆积,山地最后被夷为平地,而洼地也慢慢被填高转变为平整的地面。所以,外力作用的基本方向是缓和地形的高低起伏,导致地表的平坦化。

内力作用和外力作用是矛盾对立的,随着内外力的长期相互作用,陆地地形一定会不断发生变化。某一地区的实际地形主要决定于内力作用和外力作用的性质以及它们长期以来互相消长的情况。例如:壮丽的喜马拉雅山山地是最近地质时期内隆起、褶皱而成的年轻的高山,在这个地区,内力作用的强度是很大的。山地上升隆起,地形高度和坡度加大,外力作用也随之加强,对山地的破坏作用就十分强烈。在喜马拉雅山地区,外力作用的破坏量在短时期内不能抵消由内力作用所抬升起来的隆起量,所以喜马拉雅山虽然被外力作用切割出许多深谷和尖削的山峰,而整个山地地形仍然是非常雄伟高大的。又如我国东部大平原地区,内力作用所造成的升降运动在近代比较微弱,而外力作用则相对地居于优势地位,由于泥沙不断冲积,平原的外缘慢慢地向着海洋方向伸展。内力作用和外力作用的性质以及它们力量的消长随时随地都在变化,所以陆地地形也就不断地发生变化,向前发展。

其次,岩石性质和地质构造对陆地地形的形成和变化也有显著的影响。岩石是地形形成和发展的物质基础。岩石性质和陆地地形的关系将在下一章中详细讨论,这里只简要地叙述一下地质构造对地形的影响。

地球上性质不同的大构造区域主要有地槽区和陆台区两大类。地槽区是指那些运动非常强烈,地形多种多样的地区,

那里地壳的垂直升降运动的速度和幅度都很大，岩層發生强烈的褶皺和断裂，由于各个地段上地壳运动的差異，出現了許多窪地(地向斜)和地塊隆起(地背斜)，它們使地表形成高低懸殊的地形。地槽区有高山和深海，是海陸錯綜交替的区域。世界上年輕的高大山地(如喜馬拉雅山、阿尔卑斯山)都在地槽区内。亞洲东部的邊緣海(白令海、鄂霍次克海、日本海、黄海和南海)則是地槽区凹陷的海洋盆地。与此相反，在地台区，地壳升降的速度和幅度都比較小，地形趋于平緩，常常出現广大的平地；如苏联欧洲部分的俄罗斯地台就是很好的例子，那里地勢平坦，形成了广大的俄罗斯平原。此外，地質構造綫的方向在多数情况下也支配着地形延長的方向，山川分布的形勢每多依从着構造基礎，例如四川省东部的山地，山嶺延長的方向和構造綫的方向都是由东北走向西南，山間并有縱列的谷地。又如山西汾河河谷基本上是和汾河地壘大断裂谷相适应的。在年輕的褶皺山地中，还能看到背斜構造隆起成山、向斜構造向下弯曲成谷的現象，所以地質構造直接反映在地形上。总之，地質構造和陸地地形之間关系密切，如果离开地質構造來分析地形形态及其成因，那是極端錯誤的。

第二章 構成陸地表面的岩石及其 對地形發育的影響

一 構成陸地表面的岩石

陸地的表面（更確切地說是地球的外殼）是由岩石組成的。岩石是地形發生和發展的物質基礎，離開了岩石的基礎來討論陸地地形是不可思議的。

岩石是由礦物集合而成的。岩石的種類、化學成分、礦物成分、物理化學性質和產出狀態是十分多種多樣的。有的岩石是堅硬的岩塊，有的是松軟的沒有固結的堆積物；有的岩石塊體很大，有的則比較小；有的岩石是由一種礦物構成的（如大理岩是由結晶的方解石構成的），但是大多數岩石是由多種不同的礦物集合而成的。世界上的岩石看來似乎很複雜，可是根據岩石的主要成因，還是可以歸納為三大基本類型，即岩漿岩、沉積岩和變質岩。

岩漿岩 岩漿岩是由熾熱的岩漿直接冷卻凝結而成的，它是原生的岩石。岩漿可以在不同的環境中冷卻凝結成岩，所以在不同環境中造成的岩漿岩也就出現了結構和岩性上的差異。按照成岩的環境和岩石結構的差異，岩漿岩可以分為三類，就是深成岩、淺成岩和噴出岩。

深成岩是岩漿在地下深处造成的岩石。地下深处温度很高，压力又大，岩漿在那里冷却得很慢，由岩漿中析出的各种礦物有充分的时间進行結晶，結果構成了結晶完全的塊狀岩石。深成岩中的礦物都成为均粒狀的粗大晶体和晶粒，外部輪廓十分清晰，用肉眼可以大致分辨它們的类别，如在花崗岩中很容易分辨出它的主要礦物成分有長石、石英和云母等。深成岩初形成时一定埋藏在地下深处，只有当上复的厚岩層被侵蝕掉以后，才有可能出露到地表。深成岩出露到地表以后，进入了新的环境，就会發生一系列的变化。例如花崗岩在地表温度变动很劇烈的地方，岩石的崩壊和分解作用往往進行得十分迅速。这是由于花崗岩是由多种性質不同的礦物組成的，各种礦物对温度的剧烈变动有不同的反应，有的脹縮得很厉害（如石英），有的則变动較小（如長石等），岩石的各个部分因脹縮不协调，就松解崩碎了。深成岩的种类很多，主要有花崗岩、正長岩、閃長岩、輝長岩和橄欖岩。

噴出岩是在地表上造成的一类岩漿岩。地表的物理化学条件是十分不同于地下深处的，这里温度較低，压力也較小。噴出到地表的熔岩流冷却得很快，从其中析出的礦物沒有充分时间進行結晶，多成为肉眼几乎难以分辨的微小晶粒，有时甚至完全沒有結晶，形成类似熔渣一样的火山岩滓。噴出岩的种类也不少，主要有流紋岩、粗面岩、安山岩和玄武岩。

淺成岩是岩漿在地下不很深的岩層中凝結造成的岩石。淺成岩的成岩环境有过渡的性質，那里上复岩層所加的压力比地下深处小，可是比在地表上却大得多；温度条件比深处低，却又比地表要高。在这样的环境中造成的淺成岩常常具有

双重的性質，其中一部分近似深成岩，另一部分則近似噴出岩。近似深成岩的是由于有充分時間進行良好的結晶，有早期結晶析出的粗大晶体和晶粒；近似噴出岩的是其中有些礦物結晶時間比較晚，当时岩漿的冷却作用已經比較迅速，沒有充分時間進行結晶，結果多形成微小的晶粒。淺成岩的粗粒晶粒鑲嵌在微小晶粒所構成的致密的石基中，表現出斑狀的結構，所以淺成岩又称斑狀岩。主要的淺成岩有花崗斑岩、正長斑岩、玢岩和輝綠岩。

此外，岩漿岩的化学成分有很大的差異，根据这一差異，岩漿岩可以分为四組，就是酸性岩漿岩、中性岩漿岩、基性岩漿岩和超基性岩漿岩。

酸性岩漿岩的二氧化矽(SiO_2)含量在 65 % 以上，而鉄和鎂的含量很少。这一組岩石都含有石英，主要礦物成分多呈淺色而質輕，岩石的色調亦較淺。花崗岩、花崗斑岩和流紋岩等都是酸性的岩漿岩。

中性岩漿岩的二氧化矽含量占 52—65 %，这一組岩石通常沒有石英。正長岩是这一組岩石里分布最广的具有代表性的岩石。正長岩的主要礦物成分有長石、角閃石和黑云母等，由于其中所含的黑色礦物比酸性岩多，所以顏色也比花崗岩黑。

基性岩漿岩的特征是二氧化矽含量不足，占 40—52 %，而鉄和鎂含量很多。这一組岩石的礦物成分中沒有石英，有含鈣成分多的斜長石和赤鉄礦(Fe_2O_3)、磁鉄礦($\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$)、黑云母、普通角閃石、輝石或橄欖石等鉄鎂礦物。基性岩漿岩多暗色而質重的礦物，所以色調也比較暗黑。輝長岩、輝綠岩

和玄武岩等都屬於基性的岩漿岩。

超基性岩石的二氧化矽含量非常少，都在 40 % 以下。岩石中僅含橄欖石和輝石等暗色礦物，而沒有長石存在。超基性岩石絕大部分是黑色的。橄欖岩是最重要的超基性岩漿岩，它是由橄欖石和其他一些有色礦物如黑云母、角閃石和輝石等所組成的深綠色以至近于黑色的岩石。

根據岩漿岩的顏色深淺、產狀、結構以及化學和礦物成分，可作出分布最廣泛的岩漿岩的簡單分類表如下：

岩漿岩簡單分類表

種類	結構 (即結晶發育程度)	酸性，淺色礦物較多 → 基性，暗色礦物較多				
		比重——較輕			比重——較重	
噴出岩	玻璃狀	黑曜岩、浮岩、珍珠岩			玄武質玻璃	
	細密或玻璃狀	流紋岩	粗面岩	安山岩	玄武岩	—
淺成岩	斑狀	流紋斑岩	粗面斑岩	玢岩	輝綠岩	—
		花崗斑岩	正長斑岩	閃長玢岩		—
深成岩	粒狀	花崗岩	正長岩	閃長岩	輝長岩	橄欖岩
SiO ₂ 含量		75—65%	52—65%		40—52%	小于40%

下面介紹幾種最主要的岩漿岩。

花崗岩是酸性的深成岩，分布非常廣泛，花崗岩和花崗閃長岩（很像花崗岩而沒有正長石的一種岩石）復蓋在地表上的面積為所有其餘侵入岩總和的 20 倍。組成花崗岩的各種礦物的結晶粒都很清晰，大小也約略相等。仔細觀察花崗岩，比較容易把其中所含的幾種主要礦物區分出來：有光滑斷面，呈肉

紅色或灰白色的是長石；白色或淺灰色，有玻璃光澤的結晶小圓粒，有時還好像抹有油脂似的是石英；還有一種和前兩種礦物截然不同的黑色或白色的薄片，是云母。長石在花崗岩中所占的比重很大，長石的顏色一般就是花崗岩的基本色調，大多數花崗岩的顏色呈灰白色或微紅色。花崗岩往往構成山地的核心，成為顯著的隆起地形。我國大興安嶺、祁連山、泰山和衡山等大山都有花崗岩廣泛出露，其中如衡山和浙江的莫干山更主要是花崗岩所組成。

花崗斑岩是淺成岩，它的礦物成分和花崗岩相同，並且常和花崗岩相伴而生。花崗斑岩有顯著的斑狀結構，粗大的長石和石英的斑晶鑲嵌在由細小的長石、石英及其他少量礦物所合成的石基之中。

流紋岩是酸性的噴出岩。岩石的主要礦物成分和花崗岩相同，有長石、石英和云母。流紋岩是淺色的，其中常有美麗的紅白相間的流紋構造，這是它的重要特征和岩石命名為流紋岩的由來。由於流紋岩是噴出岩，所以它的礦物顆粒就遠不如花崗岩中的粗粒晶體那樣鮮明而粗大，多成細小的晶粒。流紋岩在我國浙江福建沿海丘陵地中分布很廣，浙南著名的雁蕩山以及杭州西湖附近的寶石山和孤山就都是由流紋岩組成的。

花崗岩、花崗斑岩和流紋岩代表了三種成分相同而岩石結構十分不同的岩石。花崗岩是酸性的均粒狀的深成岩，花崗斑岩是酸性的淺成的斑狀岩，而流紋岩是酸性的噴出的細密狀岩石。不僅花崗岩一組的岩石如此，其他深成岩也都可以找到和它的成分相當的淺成岩和噴出岩，如和基性的輝長岩相

对应的基性淺成岩和噴出岩是輝綠岩和玄武岩（參看前面岩漿岩簡單分類表）。这就証明了化学成分相同的岩漿可以在不同的环境条件下形成不同种类的岩石。

輝長岩是典型的基性的深成岩，由基性斜長石（主要是鈣鈉斜長石）和一些暗色礦物（有輝石、角閃石或橄欖石等）所組成。輝長岩顏色暗灰、黑色或帶綠色，結晶顆粒相當粗大，所以十分堅固。輝長岩分布不很廣，岩體也不如花崗岩那樣巨大。

輝綠岩是淺成的基性岩漿岩，主要成分有斜長石和輝石，有時也有橄欖石。輝綠岩有特別的輝綠結構，是由輝石和斜長石的小結晶組成的，斜長石常成長條狀鑲嵌在輝石之中，相當美觀。它的顏色通常由深綠色至黑色。輝綠岩分布較廣，我國北京西山、南京方山和河北宣化鷄鳴山等處都有產出。

玄武岩是分布最廣的噴出岩類，在噴出岩中玄武岩和成分與它相近的輝石安山岩在地表復蓋的面積至少為其餘噴出岩總和的 50 倍。玄武岩的外觀是暗色致密狀的岩石，其中所含的主要礦物是長石和幾種暗色的造岩礦物。因為岩石的顆粒非常細小，很難用肉眼來分辨它的成分，只有用放大鏡觀察，才能發現有黃綠色玻璃光澤的橄欖石小晶體鑲嵌在石基之中。這是玄武岩的主要特征。有些玄武岩氣孔很多，分量較輕，多玻璃質物質，叫做火山岩滓。用手撫摩玄武岩，會有粗糙不平的感覺。玄武岩可以構成廣大的玄武岩高原或台地，我國東北的長白山地中以及廣東省的雷州半島和河北省的張家口附近，都有比較廣大的玄武岩台地存在。玄武岩的柱狀節理很發達，常常構成陡峻的崖壁和有規律的六角長柱狀地形。

正長岩是灰色或紅色的結晶粒狀的中性深成岩，分布不

很广。粗面岩是成分和正長岩相当的噴出岩，常成淺紅、灰等色，因表面粗糙，所以叫作粗面岩。

閃長岩是中性的深成岩，主要礦物是斜長石和角閃石，有时亦含有黑云母。閃長岩的顏色是灰至暗灰或帶綠，大多具有結晶完好的均粒狀結構，偶而也有成斑狀結構的。安山岩是成分与閃長岩相当的噴出岩，是分布最广的噴出岩之一，常与玄武岩合在一起，几乎構成了整个火山岩地区（如高加索、堪察加以及其他地方）。安山岩常成淺灰紅色以至暗色。暗色礦物有普通輝石，其次有角閃石的斑晶或微晶。

沉積岩 沉積岩复盖了地表总面積的 75 %，有很重要的地質和地形意义。許多大褶皺山地都有厚層的沉積岩出露，如甘肅南部一帶的秦嶺山地中有厚达 9,000 公尺的古生代沉積岩存在。沉積岩往往構成大平原的上复岩層，如复盖着華北平原广大地区的近代沉積岩層，目前还不知道它的厚度到底有多少。

沉積岩是原有岩石經外力作用破坏以后，礦物質重新積聚堆積起來，或者是由动植物遺体堆積形成的岩石。

沉積岩的堆積过程是多种多样的，有的是在大洋和大湖底部沉積而成的，有的是經由河流的作用在陸地上沉積起來的，也有是在大气环境之下由風直接堆積成功的（如黃土），所以过去把沉積岩簡單地叫作水成岩是不大合理的。但是，大部分的沉積岩是在水底环境下形成的，如常見的沙岩、頁岩和石灰岩就是如此。这些沉積岩在沉積过程中，沉積物質的來源、性質和大小常常會發生变化，有时还会有時間上的間斷，这样，在不同的沉積物質之間就出現了層理。沉積岩有層理存

在，是它的一个重要特征。其次，在沉積岩的岩層之中還可以包含有當時棲息在那里或由別處飄來的生物的化石。這些現象都是岩漿岩所沒有的。沉積岩可以是固結的堅硬岩石，也可以是松散的堆積層，這主要決定於成岩物質是否已經被固結起來。下面把沉積岩分為五個大類加以簡要的敘述。

沙和沙岩 松散的沙主要是由石英的顆粒組成的。有時在珊瑚礁附近，也可以見到由珊瑚或貝殼的碎屑所成的鈣質沙。散沙經過膠結物膠結以後就成為沙岩。如果沙岩的膠結物質是氧化鐵，所形成的岩石往往呈現紅色或棕色，硬度也比較大。白色、淺黃色和灰色的沙岩大多是由碳酸鈣或矽質膠結物膠結而成的，矽質沙岩抵抗侵蝕力量最強，常常構成陡峻的山崖和削壁。沙岩也有由泥質膠結物膠結成功的，這種沙岩特別軟弱易碎，有這些岩石出露的地方常常被侵蝕成為低地。沙岩是多孔性的岩石，所以在自然界中是良好的蓄水岩層。

礫石和礫岩 礫石是堅硬岩石的碎塊，它的堆積物常常可以在河邊和海濱看到。脆弱的岩石容易破碎消失，很少有成為礫石的。礫石經過流水的搬運，多多少少被磨蝕成為圓形。礫石經過膠結作用就成為礫岩。如果礫岩中的礫石和混雜的沙以及膠質物都是矽質的，就特別堅硬。南京紫金山山頂上有矽質的堅硬礫岩存在，紫金山之所以能巍然矗立，與這種硬岩層的保护作用有密切的關係。南京的雨花台有未經膠結的厚層礫石的堆積，其中還夾雜有美麗的瑪瑙。

粘土和頁岩 粘土是微粒的碎屑物質。潮濕的粘土是非常緊密的，可以形成陡峻的土崖而不墮。粘土具有不滲水性，是很好的隔水層。在有粘土層出露的地方，地表流水不大向下滲

漏，而多集中在土壤流动，常常切割出許多細溝，使整个区域成为崎嶇不平的劣地。粘土硬結以后就成为頁岩。頁岩有許多清楚的薄薄的層次，这是沉積时沉積物質的微小原始差異所造成的。頁岩是泥質的岩石，又多薄的層理，所以很容易被侵蝕，在有頁岩出露的地方常常成为寬谷或低地。有一种黑色的藏油頁岩，叫油母頁岩，其中富含有机質，在蒸餾时会析出石油。我國遼宁撫順大煤田中有大量油母頁岩存在，是一項重要的石油資源。

黃土是一种和頁岩有些近似的淡黃色的小粒岩石。它有直立性，能形成大陡壁，它又是沒有層次的（冲積黃土例外）。黃土中有时含有多量的碳酸鈣，遇到鹽酸会激烈發泡。它是由最小的石英粒和泥質物質組成的，所以成分和由粘土所成的頁岩不同。黃土是我國西北黃土高原上主要的上复岩層。

石灰岩主要由碳酸鈣組成，其中絕大部分是由沉積在海底的小動物的石灰質介壳、骨骼以及某些石灰質植物的殘体經過复雜的变化以后形成。石灰岩容易溶解于水，所以在濕潤地区石灰岩是弱岩，質地純粹的石灰岩特別破坏得快。但是，在干燥地区它就顯得抵抗力很强，甚至超过岩漿岩，这是由于石灰岩成分比較一致，在温度强烈变动条件之下，不像岩漿岩由于其中所含的各种礦物成分脹縮得很不協調而松解。

變質岩 既成的岩石進入地下新的环境，經受高压、高温和灼热的气体或液体的作用以后，岩石的礦物成分和排列狀況常發生重大的变更，就造成了新的變質岩。岩石的變質过程是在固体状态下進行的。變質很深的很难推定它原來是什么样的岩石。變質岩的种类很多，有片岩、片麻岩、石英岩、板岩、

千枚岩、大理岩和蛇紋岩等。下面是幾種重要和常見的變質岩以及它們的性質和地形發育的關係。

片岩是最常見的變質岩。片岩含有大量片狀或長條狀(如云母、角閃石等)礦物，它們往往依一個方向成平行條狀排列，構成片理。片岩中常含有相當分量的石英，所以它抵抗風化的力量通常是較強的。有些片岩主要是由軟弱的滑石或綠泥石構成，這些片岩(滑石片岩和綠泥石片岩)就比較軟弱。許多片岩有顯著的層狀特徵，說明它是由沉積岩中的頁岩受高壓、高溫和熱液的作用後產生的。有片岩出露的山地，山嶺和谷地的方向大致平行，山峯和山坡的外形亦多作鋸齒狀，這是由於片岩有近於平行的片理存在，而且各層抵抗侵蝕的強弱程度不同。

片麻岩是由石英、長石、云母和角閃石等礦物組成的。片麻岩有條帶狀和片狀構造，這是它含有相當分量的片狀或長條狀礦物，而且按一定方向排列的結果。片麻岩可以由岩漿岩，也可以由沉積岩變質而成。片麻岩通常是非常堅硬的岩石，抵抗風化的力量超過片岩。片麻岩所成的地形多略呈渾圓形狀，不象片岩山地那麼參差多變化。

石英岩是由沙岩經過變質作用以後重行結晶而成的，因為石英是結晶的粒狀礦物，所以石英岩不可能出現片理，而多成致密的塊狀。石英岩是最堅硬的岩石，在風化作用下，石英岩常沿着節理面崩裂成矩形的大岩塊，跌落到懸崖底下，堆成碎岩堆。石英岩所成的山峯多圓滑，很少保持有細小的地形。

板岩是粘土或頁岩經過變質以後造成的細粒密集的岩石。板岩能夠沿一個方向裂成薄板，這是原來岩石中的礦物在

受压結晶时排列成平行状态的結果。板岩的坚硬程度不如片麻岩和片岩,但是稍稍超过石灰岩或者大理岩。板岩所成的地形并不顯著,多成低而起伏和緩的形狀。如果石灰岩和板岩在同一褶皺地層中出露,可以見到石灰岩常被侵蝕成長谷而板岩則成为谷地邊緣的小丘。如果有沙岩夾雜在板岩岩系中,則沙岩常成为高出板岩所構成的低地形之上的山嶺或圓丘。

千枚岩和板岩相似,不过變質較深,已經有相当分量的云母出現,岩石有絹絲狀光澤。它是介于板岩和片岩之間的岩石。

大理岩是粗粒的結晶石灰岩。石灰岩在压力和热的作用下經過再結晶,原來的碳酸鈣成分結晶成方解石的顆粒,就形成了大理岩。純大理岩是白色的,華北的漢白玉就是漂亮的白色大理岩。云南大理出產的大理石因含有雜質,往往出現各种花紋,非常美觀。大理岩通常多成塊狀,有时常順着節理成大塊崩跌。因为大理岩的礦物成分是易溶解的方解石,所以在濕潤地区容易被風化和溶蝕,但是在干燥或半干燥区,它的穩定程度甚至超过岩漿岩和沉積岩。

二 岩石对地形發育的影响

岩石的成分、結構和物理化学性質对地形發育的影响是十分顯著的。不僅岩石的性質对地形發生影响,地質構造也通过岩石对地形發育發生深刻的影響。本節中只就岩石性質对地形的一般影响作概要說明,其他問題將分別在各有关章節中討論。

我們都知道礦物成分比較复雜的岩石(如花崗岩)在溫度