



遥感手册

第七分册



国防工业出版社

7.9
952

87.9
952

遥 感 手 册

第 七 分 册

〔美〕 罗伯特 G. 里维斯 等著

周 卡 译



国防工业出版社

8810202

内 容 简 介

本手册比较全面系统地介绍了遥感技术的各个方面，共分十二分册出版。全书内容丰富，具有一定的深度。

第七分册为原书的第十六章，即地表与矿产的估查和评价。主要介绍各种遥感手段，如常规摄影、多谱段摄影和扫描成象、雷达成象等在地质勘探中的作用，并讨论了它们应用的条件和范围以及与地球物理勘探方法的结合等问题。文中列举了一些应用实例，说明遥感技术在地表研究和矿产勘探中都有重要作用。本手册可供从事这方面工作的科研和工程技术人员以及有关大专院校教师和研究生参考。

D036/13

Manual of Remote Sensing
Robert G. Reeves et al.
American Society of Photogrammetry 1975

遥 感 手 册

第七分册

〔美〕罗伯特 G. 里维斯 等著

周 卡 译

国防工业出版社出版、发行

(北京市车公庄西路老虎庙七号)

新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张17 396千字

1989年3月第一版 1989年3月第一次印刷 印数：0,001—1,460册

ISBN 7-118-00276-3/TP·28 定价：9.45元

译 者 的 话

美国摄影测量学会集中了数百名科学家和工程技术人员,从 1969 年开始花了近六年时间,编著并于 1975 年出版了这本《遥感手册》。遥感技术作为一门新兴的学科,随着空间科学技术的发展,十多年来进展很大,获得了多方面的应用,对促进国民经济发展和国防建设都有很大作用。因此,当前世界各国都对它给予了必要的重视。在遥感技术领域,本手册是迄今较为全面而在技术上又有一定深度的书。为配合我国遥感技术的发展,我们翻译了这本手册,供有关的工程技术人员参考。由于遥感技术本身是一门发展中的新学科,而其应用范围又特别广泛,加之我们水平有限,错误和不妥之处在所难免,欢迎读者批评指正。

原书分上、下两卷出版,计二十六章加一个遥感小辞典。我们考虑到编辑出版的方便,分十二个分册出版,即:

- 第一分册 遥感基础(第一至五章);
 - 第二分册 光学和电-光遥感器(第六至八章);
 - 第三分册 微波遥感器(第九章);
 - 第四分册 遥感器的运载工具、数据传输及遥感地面研究(第十、十一和十三章);
 - 第五分册 遥感数据的处理与管理(第十二章);
 - 第六分册 图象判读和制图(第十四和十五章);
 - 第七分册 遥感应用:地质勘测(第十六章);
 - 第八分册 遥感应用:森林与草原(第十七和十八章);
 - 第九分册 遥感应用:水文学与海洋学(第十九和二十章);
 - 第十分册 遥感应用:气象学及作物与土壤(第二十一和第二十二章);
 - 第十一分册 遥感应用:城市环境与区域工程规划(第二十三和第二十四章);
 - 第十二分册 遥感应用:区域分析与社会科学(第二十五和二十六章)。
- 本手册封面是邀请张博智同志设计的。

目 录

第十六章 地表与矿产的估查和评价

1. 前言	1	4.6 热红外技术	110
2. 地表要素	2	4.7 雷达影像	134
2.1 地貌	2	4.8 多谱段技术	141
2.2 构造特征	52	4.9 勘探技术中的遥感与实践	152
2.3 岩性单元	72	4.10 遥感与航空地球物理学	152
3. 矿产资源	73	5. 对于区域和全球研究的遥感	154
3.1 矿物原料源	74	5.1 遥感和全球构造	154
3.2 矿物原料的出现和分布	75	5.2 空间摄影及成象	155
3.3 遥感在矿产勘探中的应用	75	5.3 区域制图中的侧视雷达影像	187
4. 地表和矿产资源研究中的		5.4 委内瑞拉亚马逊联邦区遥感	
遥感技术	77	图象的判释	199
4.1 常规摄影	77	6. 遥感在地区和局部研究中的作用	207
4.2 空间摄影和扫描成象	84	6.1 对地区和局部研究的遥感的	
4.3 摄影和成象中的特殊技术	84	选择应用	208
4.4 从航空摄影、空间摄影和扫描		6.2 地区地表及局部地表研究的	
影像中提取信息	100	综合遥感	218
4.5 勾绘等高线	107	参考文献	255

第十六章 地表与矿产的估查和评价

1. 前言

遥感已经发展成为研究地表特征和矿产资源以及它们形成过程的地面观察的一种重要补充手段。航空像片在地表研究上的用处早已被人们所承认了。今天, 由于成象仪器的发展超出了肉眼与照相机所反应的电磁辐射谱段, 人的“视力”得到了大大地扩大^[280]。

《遥感手册》是《像片判释手册》的续篇, 后者第四章“地质学的像片判释”中所讲了许多内容, 在写本书的今天仍是有用的, 其中许多插图和引文这里作了直接引用或稍加修改, 并加上了新的数据资料, 这就使得它在非摄影资料方面更为全面了, 或者说, 与本章命题更相适应了。

在地表与矿产资源的研究中, 地面观察总是必要的, 并未由遥感完全代替许多信息, 只有对地面临近观察才能得到。可是在地面进行资料搜集, 慢而麻烦, 但遥感资料对于有经验的判释者却能很容易地加以利用, 取得结果。研究人员从航空与空间摄影和扫描影象得到的某一地区的记录比他在地面上所能得到的更为全面。遥感资料还能提供任何其它手段所不能得到的或只能以非常艰苦的地面和实验室的观察与量测才能得到的地表要素的信息。在五十年代, 结合以摄影测量学的航空摄影, 加上平板仪、显微镜以及其它精密仪器, 才成了矿产勘探的必要工具; 到六十年代, 仅在十年期间, 又增加了空间摄影、雷达、热红外和其它遥感方法。一般说来, 虽然力场感应器和标准航空物探技术不属于本手册的范围, 但它与电磁波遥感技术都是研究地表和矿产资源的必要工具。

“地表”(terrain)一词有许多含义, 但在本章, 它仅限于地质成因的地景天然特征, 这些特征包括或者主要限于地貌特征、岩性特征(如层理、节理、裂隙、断层和大断裂带)以及岩石的类别与分布。其它特征, 如河流、植被、土壤和人造物体与建筑物等不在其内, 它们是本手册其它各章的课题。“矿产资源”是用于描述金属、非金属、矿物燃料、建筑材料、地热能以及从地球上开采的其它矿产品等更广范围的一个名词。

虽然, 遥感不过是研究地表和矿产资源勘探的另外一种工具, 但却是一种重要的工具, 并常常是不可缺少的第一步。遥感在概况调查中有一巨大优点, 即在很少几幅空间像片或扫描影象上就能观察一大片地区和见到一地貌领域或追索一条数百公里长的断层。借重复摄影使之能探索出地物特征随时间的变化关系, 如生长在不同岩石上的, 在一年内的不同季节显示出显著差别的不同植物类别。近年发展并广泛采用的技术, 如彩色红外摄影(CTR)、多谱段摄影(其不同谱段可以分别进行研究, 也可组合成一彩色或彩色红外合成片)以及卫星的重复摄影, 便于进行时间变化特征和地表特征之间的相关处理。

地表研究的目的在于辨认地貌、断层、裂隙、褶皱和主要的岩石类别; 区分不同的岩石类别, 弄清楚何处有可能形成这些特征的过程, 并将这些特征以其彼此间的正确

空间关系描绘在图上或以其它方式显示出来。矿产资源研究的主要目的在于查清已知的矿产资源及估计某一地区的潜在产量。矿产勘探的目的在于寻找可开采的矿床。绝大多数的地表矿床或近地表矿床在地球的可接近的区域中都已经找到了,新的深部矿床正在积极寻找中。虽然,通过深部穿入寻找靶区的地球物理方法是需要的,但还必须用钻孔、矿井、坑道或其它的开孔配合来验证它的存在、范围大小及深浅,而有利地区的线索往往是由遥感可识别的地表特征来提供的。

较新的遥感器,如热红外扫描仪、辐射计和光谱仪以及机载侧视雷达和被动微波辐射计等,已经用来为地表和矿产资源的研究而搜集数据资料了。较新的技术正在和常规照相机一起使用,如彩色红外像片、低太阳角摄影(LSAP)及多谱段摄影等。从空间传送电子信号输出并在地面处理站上产生影象的电视摄影机和多谱段扫描仪也正在给人们提供一种新的数据源以及一种观察地球的新的透视方式。

有些技术,如卫星和宇宙飞船的扫描成象及摄影、机载和星载侧视雷达,对于区域研究比较有用,而其它的低空、大比例尺航空摄影和热红外成象,对于较小地区的细部研究最为有用。判释者以对小比例尺的概略观察开始,渐渐地过渡到对大比例尺图象的判释,这种逐渐集中于某一潜在靶区的信息收敛原理,对于地表和矿产研究的遥感特别可取。

2. 地表要素

地球陆地表面由许多地表要素组成。武断划分地质的地表要素是不行的,且往往也是不可能的。一种地貌可以以一断层为界或由断层割开,而断层可以对或可以不对地貌的存在部分地或全部起作用。同一地貌可包含露出的褶皱的层状岩和巨大的岩块。由构造特征、成分、层态以及其它岩石属性如节理与结构所控制的侵蚀过程对许多地貌形状都有作用。

2.1 地貌

地球有一个极其复杂而变化多端的表面,它的起伏及形状的细节反映地面每一部分下面的岩石物,并反映了使它们发生变化的动力源(图 16-1 和图 16-2)。每一类岩石、每一断裂或其它内部运动的效果以及侵蚀和沉积特征都打上了产生它的营力的印痕。为描述及解释地球物质和构造的地表,勘探专家必须懂得地貌原理,并且为了解释区域地质现象,他们必须能够辨认地表物质及构造的地面形态。通过对遥感资料的研究,他们常常能辨认地表下面是什么,并说出由该地面所记录下来的历史。遥感图象资料的地质判释大部分适用于地貌学。

在地表研究中最有用的地表要素是地形。地形的表态取决于形成它的营力、组成它的岩石和大地构造、发育它的气候及环境的持续性或变化。因为绝大多数的地貌都是侵蚀的、沉积的,而且由作用于地表物质的大气营力——水、风及冰——所产生,所以地形由这些营力中的一种或多种作用所改变。某些特殊地貌是由近地面岩石中的水的溶解作用、或者通过地壳的岩浆活动、或者由地面的火山作用而成。许多地貌由大地构造力(tectonic forces)直接产生,且绝大多数的地貌都受到某种程度的地壳构造作用的影响。

有些教科书提供了关于地貌及其发育的详细讨论^[217, 379, 394, 419, 468]。但本质上,“它们仅限于利用航空像片所提供的条件进行地貌判释范畴”^[370]。

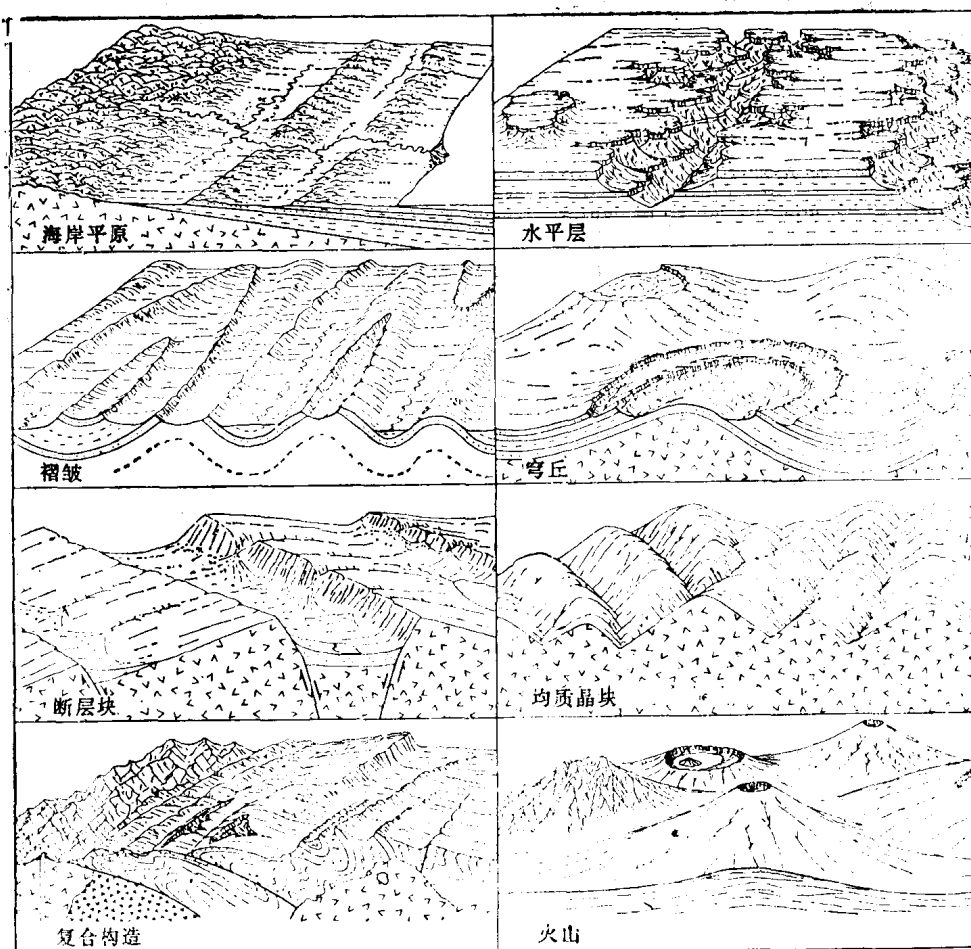


图16-1 地表可以按照这里所阐明的组别来分类。带状变质岩见图16-2。分类是以地表下面岩石单元的变化和构造为依据。修正地面及产生地景细节的过程将于本章以下各节阐明^[379]

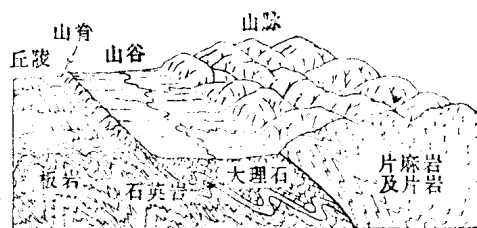


图16-2 变质岩趋向于形成延伸的山谷和山脉的平行带^[379]

地貌的特点——它们的形状、类型和方位以及同环境的关系——在立体观察中都是明显的。低太阳角摄影中的阴影效果以及侧视雷达影象同样有助于地貌的分析。地貌的内部结构一般在遥感器影象上是不可见的，但从可见的端倪中推断出或由野外校核弄清楚。

如果不计及地史中地质过程的重要性，则依形状、类型和色调能够如文献^[316]所

建议的，对于冰成地貌，借图象判释索引样片来作出地貌判定。但是，某一地貌的组成、发源的环境及地貌的历史是不能由一索引样片来建立的，判释者必须通过对岩石和构造的影响、地面营力的作用、过去及现在的气候影响以及人和其它有机物所施加的影响的了解把它们推论出来。产生地貌的基本地质过程在下节叙述。

2.1.1 由岩浆作用而生的地貌(火山的及侵入的)

熔岩(岩浆)侵入地壳固体岩石,或熔岩流喷出地面上(图 16-3、图 16-4 及图 16-5)。侵入的火成岩形成板状体,包括岩脉和岩床、穹丘状岩块(岩盖、岩株、岩瘤)以及许多无规则的形式。这些岩体外露时,就成为可见的地景要素,如板状的(图 16-5、图 16-

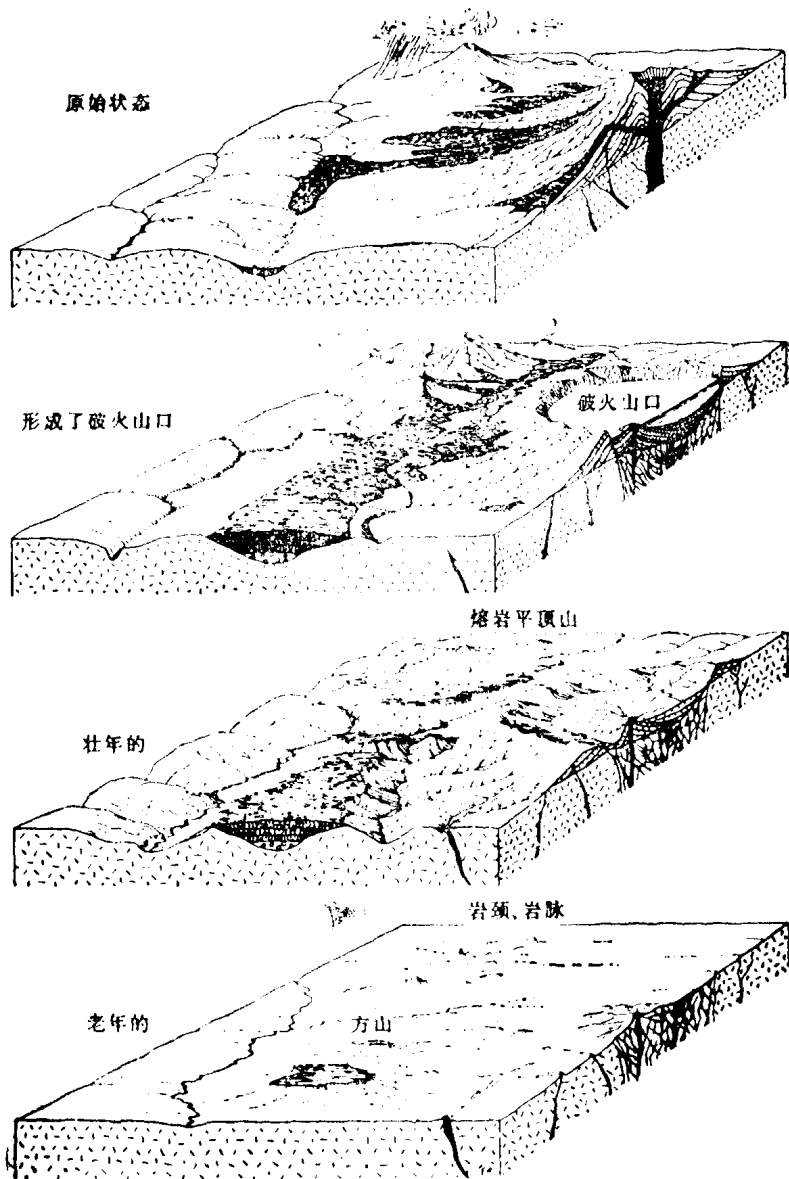


图16-3 火山及熔岩流的侵蚀发育的各个阶段〔878〕

11、图 16-12)和穹丘状的(图 16-5),有时呈不规则形状的地貌。喷出的岩石形成熔岩平原、熔岩舌(图 16-4)、熔岩锥和熔岩颈(图 16-6)以及穹丘形的形式。发源于火山地区的塌陷的破火山口(图 16-7 见书末及图 16-8)可形成壮观的地景。



图16-4 显示新墨西哥州格兰茨南边、新近的玄武岩熔岩流的倾斜像片。像片上的斑痕面是由于未凝固的熔岩面上形成的坚固壳的破裂而产生的。一个呈树枝状的年轻熔岩流在中上方可见；一个较老的熔岩流，部分已被风化并为植被所遮蔽（见图的左上方）



图16-5 阿拉斯加沉积岩中的穹丘形侵入硅质岩体的立体象对。穹丘形状、对称性及地形凸出都很显著。侵入体的浅色调暗示是酸性岩。与侵入体相连接的小岩脉状的脊（箭头）看来是类似的岩类。由图可看出同心辐射水系（切割）与侵入体有关。主河道在沿岩丘的边缘成曲线的地方，改变了它的水道特性，从蛇曲变成直线

熔岩一般都显示出连续的各个熔岩流的粗糙层理(图 16-10),其各处的厚度不同并可与火山灰、凝灰及非火山沉积互层。熔岩中的层理与沉积岩中的层理通常略有区别,前者层理一般较厚且不规则。

外露的岩脉在外表上呈墙状或沟状,它们与侵入岩的关系不是整合的(图 16-11 和图 16-12)。与现存岩层平行的侵入岩床难于从像片上侦查。识别火成岩侵入体的方法将在讨论岩石一节中说明。

关于出现在航空像片上的火山地貌的详细叙述和插图见文献〔49、97、140、168、211、

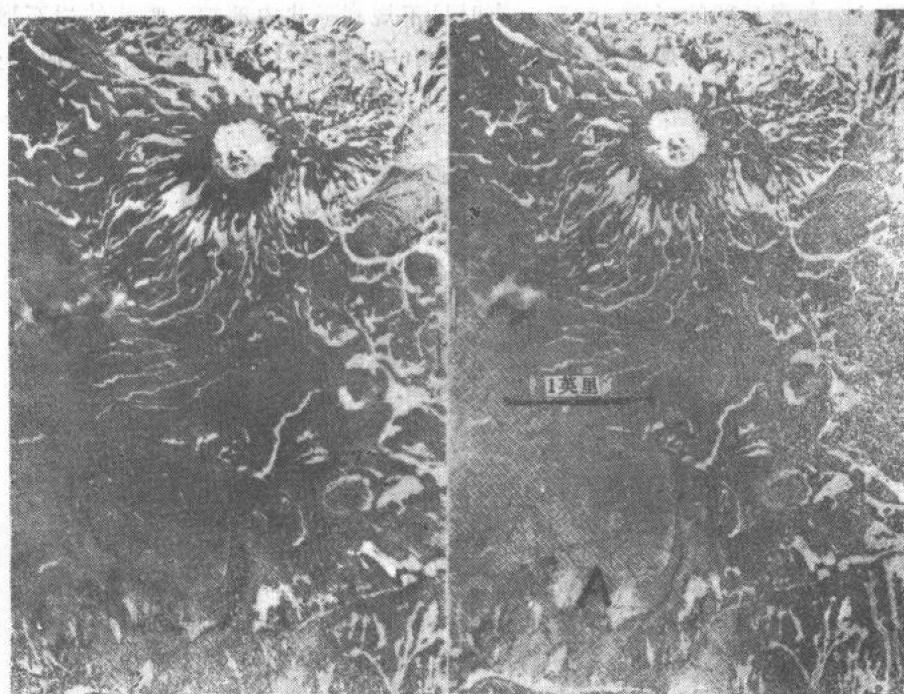


图16-6 阿拉斯加州南部火山地表的立体象对。大大小小的火山渣与集火山锥皆位于一大的破火山附近，由图可以看出熔岩和火成碎屑物的层理（A）

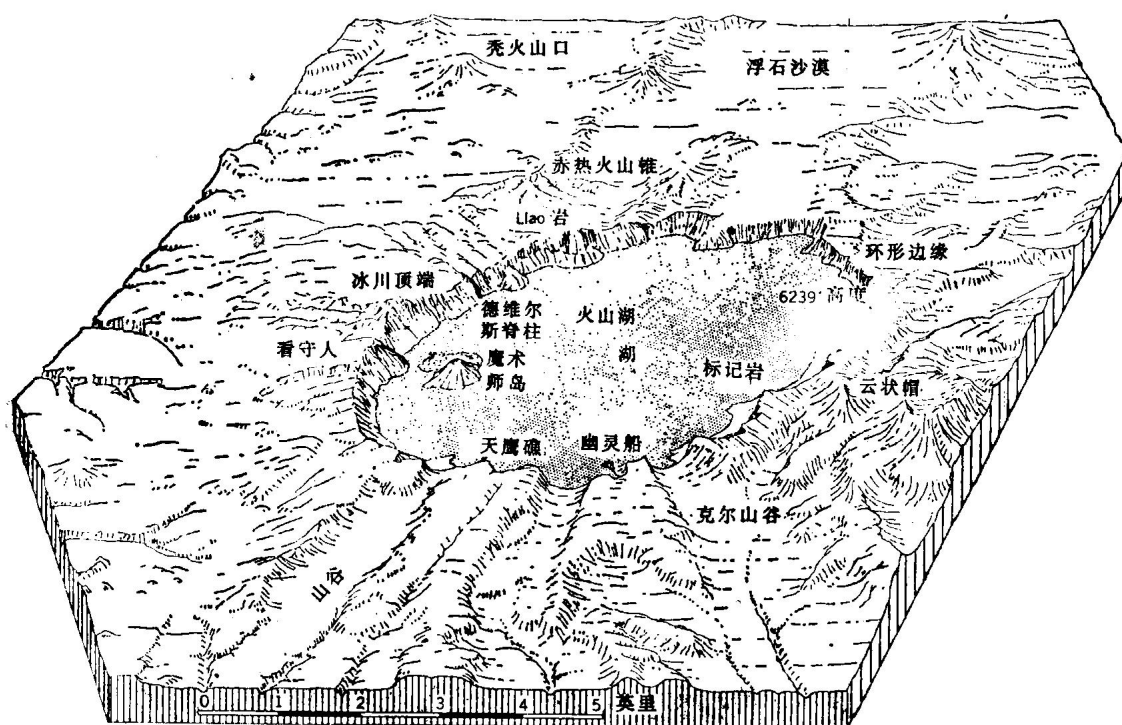


图16-8 图示为俄勒冈州的克雷特（火山口）湖，它是现在已成湖泊的一破火山口的突出例子。这里存在的这一巨大组合火山是在史前期由于猛烈的爆炸而被破坏了⁽⁸⁷⁹⁾

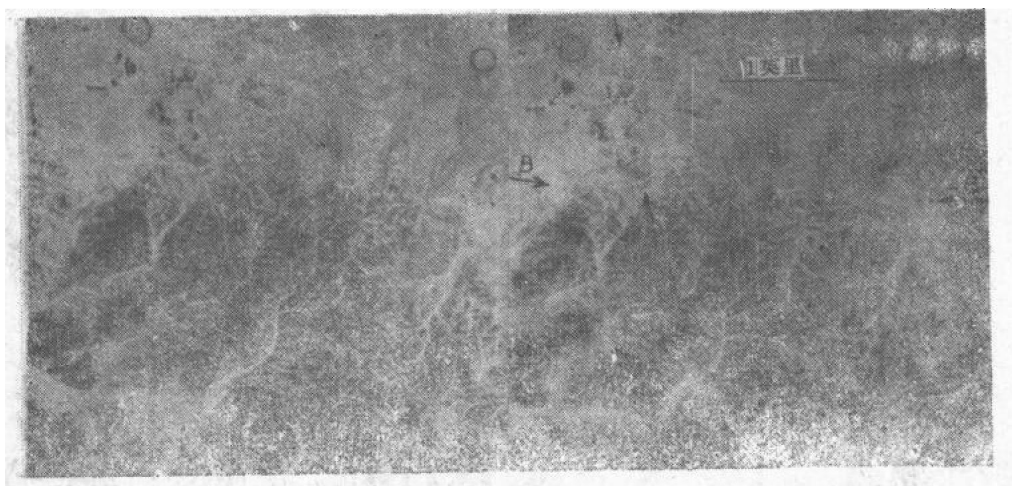


图16-9 利比亚南部受裂缝控制的地形的立体象对。本像片上的一断层线崖(B-B')将一巨块砂岩(浅色调的)从成层的砂岩(深色调的)分裂开来。深色地区是受了严重切割的高原构成。“标志层”(key beds)的层理痕迹是可以辨认出的(A)。错综发育的树枝状水系分布,大多是受裂缝控制的(箭头),而局部形成矩形型



图16-10 智利的安托法加斯塔东部约8公里处的一系列很厚的安山岩流的倾斜像片。从图可以看到,层理的不规则性与本章其它地方介绍的沉积岩层的更有规则的层理形成了鲜明对比。熔岩程序被伟晶岩或浅色的岩脉所切割。这里气候干燥,由于缺少植物和区域性上升,因而出现了深大切割

217、219、244、258、360、370」。太平洋盆地(Pacific Basin)区域中的火山地貌在文献[409]中已有详细阐述。

2.1.2 由大地构造作用而产生的地貌

发源于地球内部的构造力引起地壳运动,这种运动绝大多数均缓慢得几乎不可察觉。然而伴随它们而来的地震、地壳破裂或断层却是迅速而呈灾害性的。强烈的局部应力会引起复杂的褶皱、局部碎裂及地壳的盘状皱纹(crumpling)。区域范围内的地壳运动产生平原、高原、褶皱和断裂山脉以及广大的穹丘特征和盆地特征。



图16-11 罗得西亚南部的地球资源技术卫星-1号影象 (1103-07921-5)，表示大戴克 (Great Dyke) 的一部分。走向北西 40° 的一大断层，出现在影象的中央，将大戴克及褶皱岩层错开到大戴克的东南。岩脉的右侧错距约20 公里

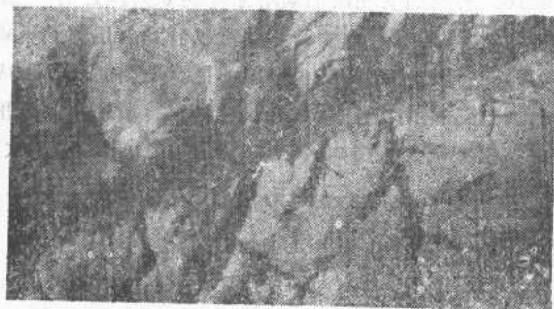


图16-12 南非联邦巴伯顿附近 Moodies 石英岩内的交错岩脉和断层的垂直航空像片。从对角线方向横过像片的林沟可能标示一岩脉的位置，形态好似地形和色调的线状排列。由图可看到，主沟两侧的平行支沟和倒钩支沟大概是受断层控制的水系⁽⁴¹²⁾

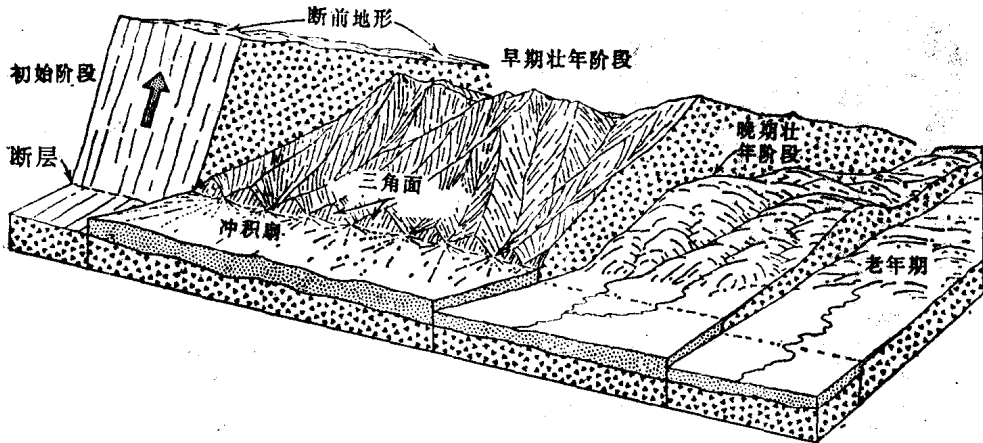


图16-13 从左到右表明一倾斜断块的侵蚀阶段〔379〕

直接由位移而形成的构造地貌称为原生的，由作用于断裂岩石或翘曲岩石等其它过程而形成的构造地貌称为次生的。这很容易根据断裂作用形成的地貌与它们对应的侵蚀部分进行对比而得到证实。在活动的或新近的构造作用地区，上抛块或下抛块可以近于原来的状态保存下来。

构造作用地貌，其本身就是常有差别的，但在区域地景上，它们形成复合阵列，因此，对它们的正确判释需要耐心地汇集各种资料。构造活动的证据通常是间接的，在能重建一地区的构造史之前，必须分析陆地营力所产生的改变。

沿一断层的垂直运动产生悬崖，在被侵蚀或其它过程破坏以前，它形成了地貌的一部分(图 16-3)。上升的断层块以河谷所产生的三角面为特点。可是，如果断层作用出现在很早以前，则最显著的地形效果可能并不显示原来的地壳运动，但却会显示出由于风化作用被破坏了的松软岩石以及残留下更有抗力的高高突起的岩石。因此，断层线崖就是断层崖的次生的对应部分，而其地形表态全是由于沿断层带的侵蚀所致。引起这些特征的断层，在“构造要素”一节里讨论。

2.1.3 由侵蚀、沉积和溶解形成的地貌

由于有一中间步骤——搬运，被蚀物的侵蚀和沉积是地表地貌形成的主要过程。

风化的化学作用和力学作用是极有选择性的。在风化物形成后被立即移走的地方，岩石抗力的最微小的差异，均由选择性的刻蚀作用所引起，这在地形上都有从微小到区域性的大小不等的显示。即使风化物的迁移慢、土壤覆盖深、植被稠密，脆弱的岩石也会形成低地，而坚硬的岩石则高高矗立(图 16-14)。因为选择性的刻蚀作用，对于一地区的下衬岩石的性质而言，地形是一个有用的指示性标志。

一特定岩类在像片或影象上的形态随气候、地形的高低起伏以及侵蚀轮回的阶段而变化，这一变化有时很大〔3, 384〕。这里举几个例子：石灰岩在热而潮湿的气候中(图16-15和图 16-16)，一般都是一种脆弱的岩石；在沙漠中则是坚硬的(图 16-17)；花岗岩在干燥气候中呈锋利的锯齿形，高低起伏大(图 16-18)，但如果在热而潮湿的气候中则呈平滑而圆的形状(图 16-19 和图 16-20)。在热而潮湿的地区，碱性岩(mafic)较硅质岩溃裂得更快，因为它们含有大量的在化学上是不稳定的铁矿物，但在干燥的沙漠中，大块的辉长岩可以象花岗岩一样的坚硬(图 16-10)。

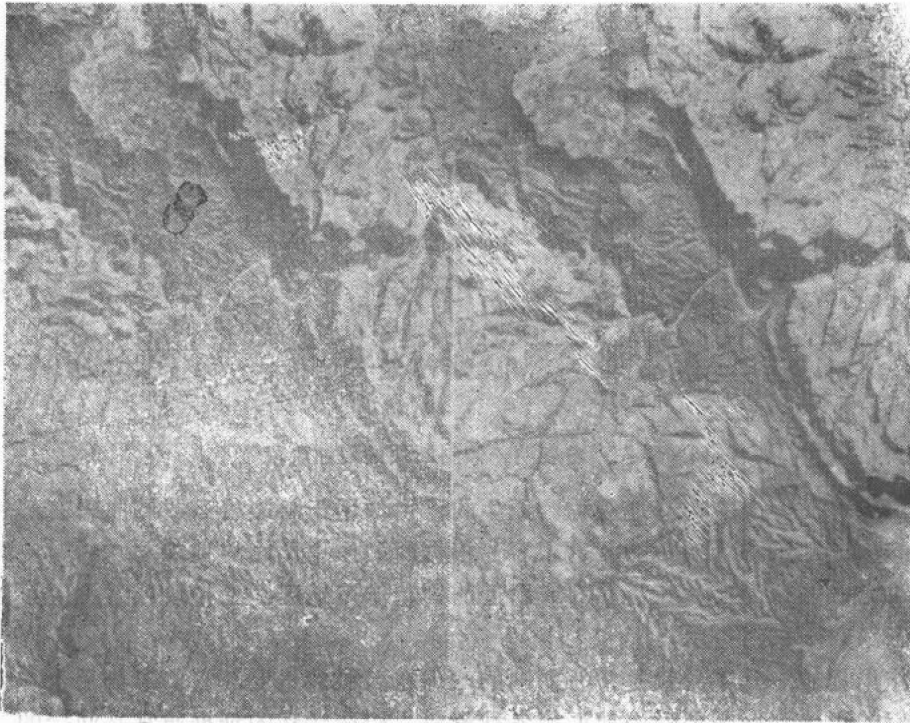


图16-14 犹他州埃梅雷 (Emery) 县一干燥地区的不同岩石侵蚀效果的立体象对。一个坚硬的、满布节理的交错层砂岩，形成像片右上方的山脊。在此层的下面，分布着深色调的软弱岩石、一个薄的坚硬砂岩或石灰岩层、一个较厚的匀称的软弱页岩的深色调层（呈现树枝状水系和荒地地形）、一个薄的有较多页岩的坚硬层以及最后—一个坚硬砂岩的背斜褶皱（以小的断层沿其上侧割开）。特别有意义的是标志这些岩石单元的色调反差、地形和切割类型。这个地区特别缺少植物

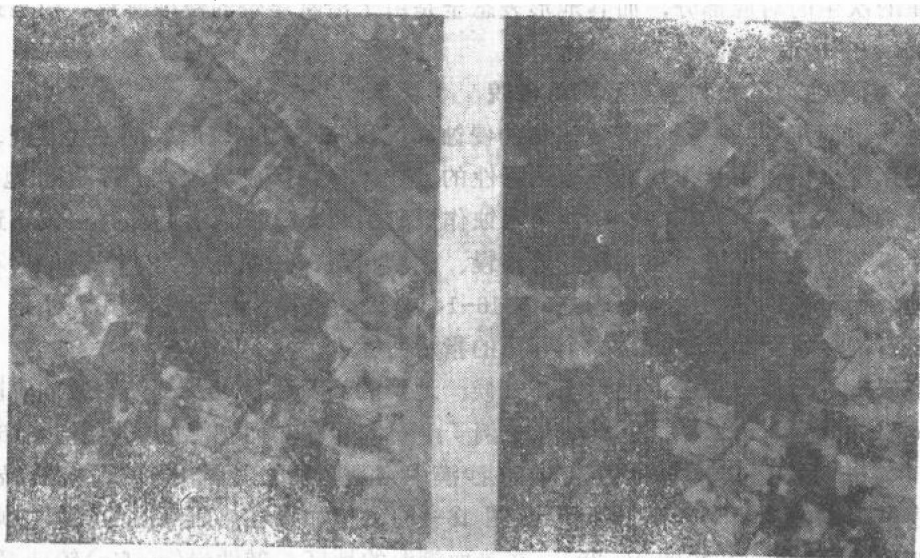


图16-15 一潮湿气候区内可溶性石灰岩的中等喀斯特地形的立体象对。像片上有一个砂岩覆盖的单背斜，它的边缘被下面的石灰岩中的溶解作用所破坏。虽然砂岩部分地长有树木，在开垦地区的浅色调和石灰岩地区的斑点土壤较深色调间有反差。此地的水系全在地下

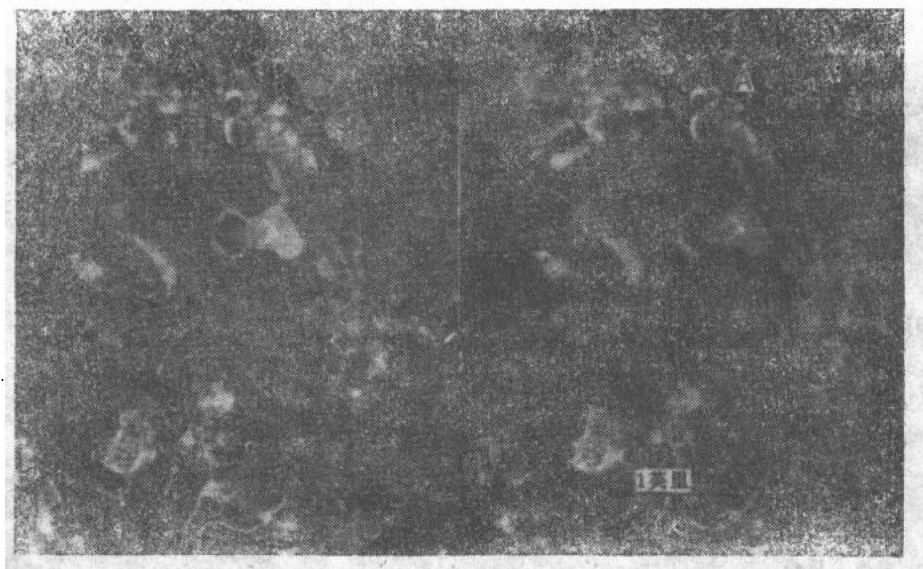


图16-16 伯利兹（原是英国殖民地，称英属洪都拉斯，1973年改名叫英属伯利兹，1981年9月独立后改现名）北部礁碳酸岩中的喀斯特地形的立体象对。这一幅像片阐明潮湿赤道地区一可溶性岩石的地形表态；像片上方有巨大的灰岩坑（落水洞），其中一些已经联起来成一灰岩盆喀斯特谷（A）。溶解地形被无数的断裂强烈地控制着（箭头）。虽有深厚的林被，但礁岩中的相位变化仍由色调反差显示出来

（1）河川侵蚀及沉积

河川带走风化物 and 侵蚀物，或将它们填充河川，流经山谷（图 16-21）。河川侵蚀产生多种类别的地形特征，它们揭示了岩性、侵蚀状态以及侵蚀期间的地区地质史（图 16-22）。这些特征包括了山谷、山脊（图 16-23 见书末及图 16-25）、侵蚀陡峭崖（图 16-24 及图 16-26）、侵蚀地面（阶地及山前侵蚀平原）（图 16-27）、薄的和厚的冲积泛滥平原（图 16-28 和图 16-29）及冲积阶地（图 16-30 和图 16-31）。

有许多摄影地质学的文章阐述了由流水而成的地貌。在这方面值得提出的著作有，文献[39、113、189、217、262、264、265、305、318、345、360、370、387、394]。

流水沉积产生低起伏的地貌，如洪泛平原（图 16-29）、冲积扇（图 16-32 及图 16-33）、天然堤（图 16-34）及三角洲（图 16-35）。河川沉积有时被圈闭于下陷的山间盆地中（图 16-36 和图 16-37），如北美西部的第三纪和现代的构造盆地，在那里它们形成相当恒定的低起伏地面。

沉积地貌在遥感影象上是易于辨认的。冲积扇同时在潮湿和干燥的气候中出现，但在干燥的陆地上，在谷地或盆地的大坡度河流出口处最为显著（图 16-38）。它们的扇形和支流类型具有典型的特征。在洪泛平原中排水道有曲流、网化和交织的倾向，具体决定于流量、坡度及河川负荷的大小（图 16-29 和图 16-39）。天然堤（图 16-34）、河漫滩沼泽地带（图 16-40）、古河道（图 16-41）、弓形湖（图 16-41）、曲流湖（图 16-28）以及沉积的脊洼（ridge-and-swale）地形（图 16-41）皆是常见的洪泛平原的特征^[336]。描述洪泛平原特征的文献有[113、262、345]等。河川三角洲（图 16-34）在飞机上用目视观察都能很容易辨认，它们的舌状或手指似的形状、分支水系和天然堤类皆可区分开来。文献

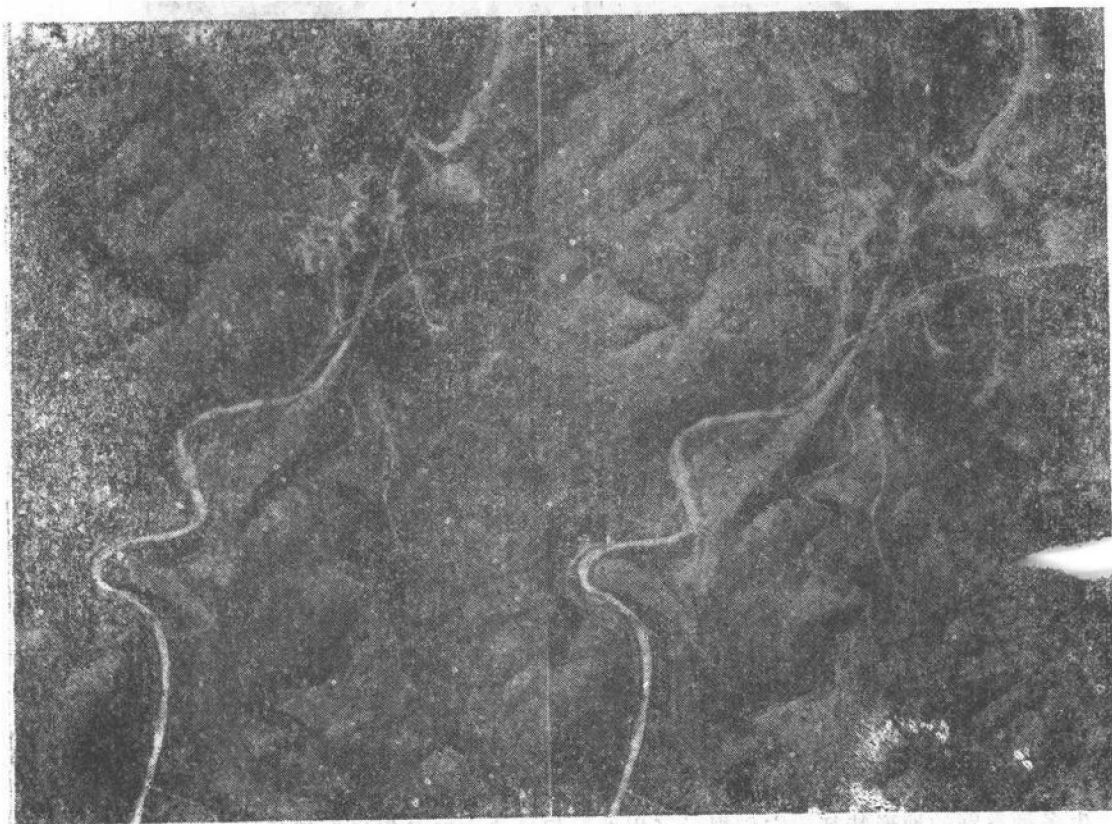


图16-17 新墨西哥州怀特城的Capitan Reef前山的立体象对。本像片上表示出了干燥地区可溶性岩石，大部分为石灰岩和白云岩的粗大地表形态。此地的礁峰形成一巨大的南向崖，礁脊名为“陡崖(klint)”。可看到由倾斜岩层(符号)标出的急倾礁峰。还观察到对于植物和水系的裂缝和层理控制作用。水系类型为修正的矩形。出现了某些溶解作用，但与较潮湿地区相比，其范围则更为有限。可看到在有渗透出现的悬崖底部有线状植物带

〔114、247和281〕对三角洲都作了极为完善的阐述。除冲积扇外，所有这些特征都有详细的阐述，而它们在遥感影像和像片上的特点和形态在本章“滨海和潮汐地区的遥感”一节中阐述。

(2) 滨线波的作用

沿所有的海岸线均发生由海浪作用所致的侵蚀和沉积。在那些海岸线有一定起伏的地方，侵蚀是主要的；而低起伏的海岸，特征性的地貌是沉积的。对于前向延伸的海滨(沉积向海增长)而言，平行的海滩脊可为其主要的特征。如果海滩脊向内陆增高，可能出现海岸上升。古海岸线和浪割悬崖的内陆出现也可能表明有上升。另一方面，加积地形有时全由沉积形成，并不一定表明有构造活动。复杂的前向均夷海岸在一组海滩脊被另一组海滩脊在向海方向切割的地方，标示在两个沉积期间有侵蚀间插(图16-42)。活动的三角洲建造过程产生前向均夷的海岸线，但海浪和海流往往沿那些海岸产生侵蚀特征。个别特殊类别的前向均夷海岸由火山活动造成，但这种海岸也有侵蚀特征作标志。

退化均夷海岸(那些在侵蚀影响下退缩的)都有易于辨认的侵蚀特征，包括浪蚀崖、