

野外地貌研究法

B. T. 列别杰夫



科学出版社

野外地貌研究法

B. Γ. 列別杰夫

北京大学地質地理系
地貌教研室 譯校

科 学 出 版 社

1959

內 容 簡 介

本书对地貌学的各部分——流水地形、干燥区地形、冰川地形、海岸地形、喀斯特地形等的野外調查方法，分析途径作了詳尽的介紹，并对牽涉到的一些地貌学中的基本术语作了解释。

本书适于野外工作人員参考。

野 外 地 貌 研 究 法

B. Г. 列別杰夫

北京大学 地质地理系 地貌教研室 譯校

*

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1959 年 6 月第 一 版

书号：1772 字数：92,000

1959 年 6 月第一次印刷

开本：850×1168 1/32

(京) 0001—5,300

印张：3 9/16

定价：(10) 0.60 元

目 录

序言	1
第一章 水蝕与水积地形的研究	3
一、谷地研究的一般問題	3
二、編制河谷横剖面的專門問題	5
三、河谷的纵剖面	8
四、构造谷的研究	9
五、充填谷底之冲积物形态与成分的研究	11
六、阶地的研究	13
七、埋藏阶地与埋藏河谷的研究	17
八、小侵蝕形态的研究	19
九、均沟的研究	22
十、河谷分类	23
十一、侵蝕地形类型的研究	26
冲沟与均沟地形 河谷-均沟地形 鬐崗地形 劣地 单面山 地形类型	
十二、河間地区的研究	32
平原区 山区 侵蝕谷切割山地之一般特性的研究	
十三、研究水蝕与水积地形时的野外材料总结	39
第二章 干燥区和半干燥区地形的研究	43
一、风成地形的观察	44
小磨蝕地形和吹蝕地形 风砂地形	
二、黄土区的研究	51
三、对干燥气候条件下山麓区的观测	56
第三章 冰川地形的研究	61
一、現代山地冰川的研究	62
二、对冰川所成地形的研究	66
冰川侵蝕地形 冰川堆积地形 融水水流参与下所形成的地形	
三、古冰川研究的某些專門問題	78

第四章 海岸地形的研究	81
一、使用的仪器.....	82
二、海上观测点定点法.....	83
三、海岸的一般地貌描述.....	84
四、海岸堆积物的研究.....	85
海滩的研究 水下堤和水下坝的研究 由堆积物的纵向移动所 形成的堆积地形的研究	
五、海蚀岸的研究.....	94
活海蚀崖 死海蚀崖	
六、海蚀阶地水下部分的研究.....	95
七、海岸作用定量研究法.....	97
八、海岸进化阶段的研究.....	98
九、古海岸綫的研究.....	100
十、其他的观察.....	104
第五章 喀斯特地形的研究	105

序 言

1948年苏联第一次把“野外地貌研究法和地貌制图”这门专业课程列入大学地理系地貌专业的教学计划之内。

这门课由三个主要部分组成：

- 1) 野外地貌研究的一般方法问题；
- 2) 地貌制图；
- 3) 基本地貌组合的专门研究方法。

到目前为止，这门课程还没有专门的课本或教材。1952年出版了A. И. 斯皮里东诺夫的教材“地貌制图学”，它已被译为中文在中国出版。1956年末，莫斯科大学出版了A. И. 斯皮里东诺夫写的本课程第一部分“野外地貌研究的一般方法原理”的手稿。这本讲稿已由北京大学地貌教研室的同志们译成中文。

课程的第三部分，到目前为止不论是在苏联或是在中国都没有教材，所以北京大学地貌学教研室希望我给研究生和进修教师讲这部分的课程。

应该指出，要完成这一项任务是相当困难而复杂的。主要困难在于，专门方法问题方面的材料散见于大量的各种教材与期刊论文中。这就不可避免地要引起一些遗漏。

还有必要指出，野外地貌研究法这门课程的上述部分与地貌制图学之间的界线。任何一项地貌研究的基本任务，不管研究是在大区或者只在某一小区内进行，都在于阐明完全的和有关连的地形成因及发展的情景，提供其外貌特征的透彻说明。

为此，必须正确地组织在一切工作阶段里的调查。无论是在收集文献与图表资料的准备阶段，或是在野外研究阶段或是在最后在室内整理收集来的野外观察资料的阶段。

十分明显，在野外条件下对所确定的任务的解决方法是不一

样的，这取决于在什么地区（平原区、丘陵区域或山区）内进行工作。所以必須分出野外地貌研究的一般方法和局部方法。一般方法研討野外研究的組織与进行的方式和方法，它是在任何地貌条件下都可使用的，只不过随着每个具体地区特点的不同而略有改变而已。局部方法是基于一般方法而拟定出的，它研討只应用在一定的地貌条件下的、特殊的专门的研究方法，例如：在研究作为独立的形态综合体之水蚀地形、冰川地形、喀斯特或其他地形类型时应用的方法。由于这种原因，一般方法和局部方法才在这一門課程里来探討。

地貌制图这一章就其性質說与上述两章大不相同，所以就經常作为独立的課程給大学生講。从其意义上看，这一章接近于一般方法，因为其中研討了对于一切地形类型都适用的制图方法与原則。

上面已經說过，在本課程里，我們只討論野外地貌研究的专门方法，亦即局部方法，这是因为考虑到讀者已經很清楚地了解了这門統一而庞大的課程的头两部分。

我們希望，这份講稿能有助于中国的地貌工作者在最近几年內建立起較为完善的野外地貌研究法課程。

最后，作者認為有責任向在工作中給予經常协助的北京大学地貌教研室主任王乃樑教授、以及向担任将本講稿譯成中文這項繁重工作的地貌教研室助教韓慕康和馬振民等致以深切的謝意。

第一章

水蝕与水积地形的研究

一、谷地研究的一般問題

有許多著名的地貌学家曾經从事过侵蝕地形研究法的拟定工作。其中,苏联的有 A. A. 包尔佐夫, Я. C. 爱杰尔什健, И. C. 舒金等。正如 И. C. 舒金所說的:“在改造地表的一切因素中流水的工作是最普遍的。由其所形成之地形即使在最荒涼的沙漠里也不是不可見的。虽然在那里,气候达到极端干燥的程度,在有些地方数十年里只下了一次雨。可以大胆地說,除了位于雪綫之上的地区与沙漠区以外,水蝕地形在地形的形成中到处起着一种主要的、而往往甚至是决定性的作用。”^[1]

水蝕与水积地形是河床水流依据其复杂的动力規律而形成的,而且照例是同时地、彼此平行地发育的,并且堆积地形形态是分布在河谷以內的。

所有的侵蝕谷都有一系列与其他成因之地表地形大不相同的特点,这种特点也因而就决定了它的研究方法的特殊性。首先,所有的侵蝕谷都呈綫状延伸,亦即以較窄的带状的形式伸展到很大的距离,有时达百、甚至上千公里。其次,谷地的特点是照例有相当均一的谷道的坡降。例外的是沙漠区与喀斯特区的某些干谷。最后,侵蝕谷决不会彼此交叉,除了它們属于不同的形成期以外,也就是它們有不同的地質年齡和分布在不同的等高面上。

河流由于汇合而能形成往往占很大面积的相当复杂的河流流域,所以侵蝕地形也就同时地形成在广大空間內。但是由于不同

的岩性构造条件以及侵蚀地形本身的顺序发育，在这些流域内便形成了各种侵蚀地形类型。

由此可见，侵蚀地形的研究方法应当既要研究个别的地形，也要研究形成侵蚀地形各类型的地形组合。

侵蚀地形的线状展延也相应地影响了野外研究方法。主要的方法是编制一个大的河谷纵剖面 and 大量的横剖面。然后，在这些剖面上反映出该河谷的一切基本单元——现代河床位置，谷地基床地形，阶地的位置、形态与结构等等。但此时不仅要研究河流某一段落的谷地，而是要尽可能研究从河源到河口整条河流的河谷。

必须指出，在作这种研究时，不能只利用地形图的资料。因为即使比例尺最大，通过正确的仪器测量编制的地形图，也只能提供关于地形的概略描绘。通常不可能从地形图上探索出许多很重要的细节，特别是小地形的细节（碟形地、溶斗、喀斯特凹地、溶沟、小砂丘、鬃岗、甚至阶地等）。还必须指出，地形图几乎从来也不能提供编制河谷正确剖面的可能性，因为河谷的河漫滩通常在图上被夸大得太宽，而谷坡的轮廓却又被大大地简化。因此，地形图不仅不足以提供关于地形的完全与正确的情景，而有时甚至把人引入迷途。所以，地貌学家常常得亲自补充地形图，把不够详细之处补绘在图上。

为了获得较精确与正确的河谷剖面，必须在野外进行直接观察。在这段野外观察期间，必须取得补充的高度资料，重要点或界线间的水平距离，在记录本上概略地画出纵剖面与横剖面，编制个别地段的精确的平面图，做必要的描述、素描和照相。然后将这些资料在室内加以整理，编制必要的剖面。

编制剖面可简可繁，显然，精确剖面也就是完全遵循所用的水平比例尺与垂直比例尺的剖面价值最大。但是编简略剖面也常常是很有用的，因为在这种剖面上研究者为了使剖面醒目起见，特意地划出与强调那些地貌学上有特别意义而在精确剖面上是分别不出来的。

二、編制河谷橫剖面的專門問題

在研究河谷各段落之橫剖面時，必須特別注意下列主要因素：

- (1) 查明河谷的這一段橫剖面是對稱的或不對稱的。
- (2) 尽可能精確地確定河漫灘界綫與谷坡坡腳的位置。
- (3) 根據這一橫剖面來確定谷坡上所有各最顯著的形態點與綫（顯著的坡折、凸起、凹地、階梯等），高出河面的相對高度。將這些地點的標高位置與鄰近的橫剖面對比，上游的和下游的，以便確定它們的位置是有規律的或是偶然的。
- (4) 闡明谷坡剖面的一般性質：凸起的、凹下的、平直的、階梯狀的、複合式的（комбинированный）。
- (5) 研究谷坡及其坡腳被殘積物和坡積物復蓋的程度。
- (6) 指出在谷坡或其坡腳附近有無地下水出口。
- (7) 確定谷坡對於日照及主導氣流（盛行風）的關係。
- (8) 確定植被在谷坡上的發育程度（特別是木本與灌木植被）。
- (9) 查明谷坡的岩性成分與地質構造，在剖面的特點與岩性和地質構造之間有無關係。

- (10) 確定谷坡上的大小地形——溶斗、侵蝕溝、人工階地等。

如果谷坡是階梯狀的，必須首先確定這種現象與谷坡的地質構造有無某種直接的聯繫。在前一種情況下，谷坡剖面的坡折與各種硬度的地層露頭一致；在後一種情況下，則看不出這種聯繫。前一種坡坎（уступ）是由於各個地層的不同抗蝕程度而形成的。第二種坡坎是河流本身活動的結果，亦即是沖積階地。這時可將前者稱為“谷坡坡坎”，而後者則叫做“真階地”。

坡坎往往發育在切入到岩性不同，但岩層彼此整合交迭之岩層中的谷坡上，並且這種岩層的產狀是水平的或是向某一方向微傾斜的。如果岩層是水平的，那麼由其形成的坡坎則分布在河谷兩坡，並且大致在同一高度上。這時，經驗不足的野外工作者可能犯錯誤，把它當作真的古沖積階地（圖 1）。如果岩層位置傾斜，較

硬岩层通常只在河谷的一面形成倾斜的平台。在这种情况下,河谷便具有不对称的剖面,并属于单斜谷类型(图2)。

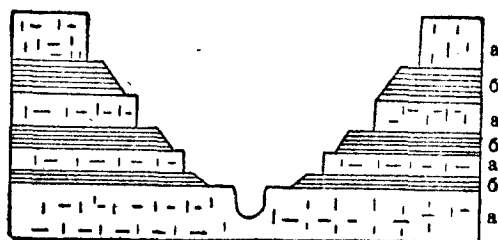


图1 在岩层硬度不同而产状水平的情况下具有阶梯状谷坡的河谷横剖面图示

a——硬岩 b——软岩

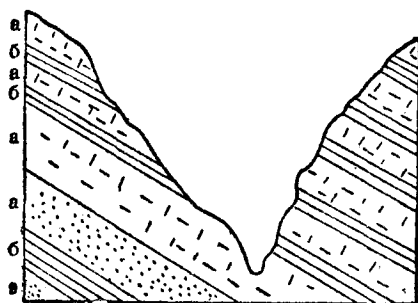


图2 单斜构造中河谷横剖面图示

a——硬岩 b——软岩

可以把陡坎同真阶地区别开的一个特征是,谷坡组成岩层的露头线只在极罕见的情况下平行于河床的倾斜,而常常是与它形成一个明显程度不等的角度的(图3)。

如果在谷坡上分布着真正的古冲积阶地,那末研究它们是特别重要的,因为它常常能提供恢复该区过去的全部地形发展史的锁钥。至于阶地的研究方法将在后面专门地探讨。

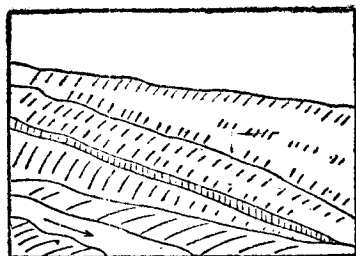


图 3

編制所謂联合剖面可以提供十分良好的成果。联合剖面是好几个标高相同，并通过相同距离彼此平行而作的等高綫剖面的总和。

联合剖面能够闡明地区內某些地形单元的最有代表性的高度位置。它也能揭示个别地形单元的高度同平均标高向某一方向的显著差別。

联合横剖面法对于河谷具有特大的意义(图 4)。

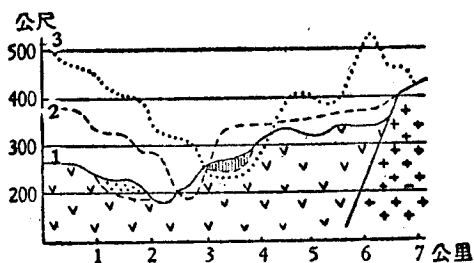


图 4 是一河谷所作的联合地貌横剖面图

1——低横剖面 2——中横剖面 3——高横剖面

在这种联合剖面图上，可以很好地闡明谷坡上某一地貌单元之位置，特别是冲积阶地位置的規律，將它們加以对比是十分重要的，因为，这常是整个广大地区地形发展史的关键。

联合剖面是纵剖面及阶地位相 (спектр) 图的必要而有机的补充。

三、河谷的縱剖面

在縱坡面上研究河谷首先要闡明河谷处在那一个发展阶段內，是否已达到完全的均衡縱剖面或者在剖面上还有坡坎(图 5)。



图 5 階梯狀縱剖面逐漸轉变为均衡剖面

如果縱剖面是不連貫的，則应着重闡明它的裂点同什么有关系。这样的原因可以有好几种。首先，这种裂点可能同岩性变化或构造綫有关。其次，由于側方多水支流的注入而引起的河流水量的变化也有很大影响。最后，也許是河流在过去曾经历了与現在之条件大不相同的发育时期。例如整条河谷或河谷上部曾被大冰川占据。

最重要的是闡明縱剖面上的坡坎与裂点是否同河谷橫断面的形态变化一致，亦即是否同河谷的变窄与展寬一致。也应着重查明这种变窄与展寬是否决定于原生原因，即取决于地質构造与大地构造(图 6)，或是次生原因——山崩、滑坡河谷被冲积錐阻塞、在过去曾发生了的河流劫夺等等的結果。

必須以同样的詳細程度来研究支谷縱剖面，同时必須特別注

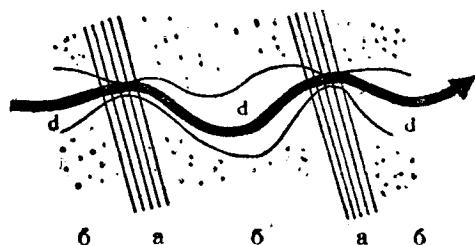


图 6 硬岩帶对河谷寬度的影响(据 Я. С. 爱杰尔什德)

a——硬岩 b——軟岩 d——河谷展寬处

意支谷纵剖面向主谷剖面过渡的性质。这种过渡是逐渐的或是有坡坎,亦即是否看到有悬谷。

如果支谷过渡到主谷时有陡坎,则必须仔细地描述它的性质与查明它们因何而起。实际上这时应回答下列问题:

- (1) 坡坎是否与地质构造上的变化一致。
- (2) 它们分布在主谷展宽的地方或是变窄的地方。
- (3) 它们是被侵蚀沟凿穿或是河流从那里呈跌水下泻。
- (4) 复盖陡坎的冲积物成份与表面形态如何。

主支谷纵剖面的研究应与其平面格局的研究同时进行。上面已指出,应着重指出河谷的全部变窄与展宽现象,以及阐明这些现象的原因,也必须指出河谷所有的陡转折与弯曲,查明这种现象与地质构造有无关系,或者它们是因某种其他原因所致。

特别重要的是精确地查明变窄与展宽的方向河谷急转折与弯曲或缓渐转折与弯曲同构造线(褶皱走向、断层、平推断层、逆掩断层等)是否有某种相互关系,或者同新构造运动有某种相互关系。

四、构造谷的研究

如果观察到所研究的整个河谷或其一段的方向与构造线(断层、地堑、向斜、背斜等)相符,则这种河谷叫做“构造谷”(тектонические долины)。

在构造谷中必须分出在其形成特性上不一的两类。第一类河谷占据了由于构造运动而产生的凹地(地堑、向斜、断层),因而河流便流在这个现成的凹地里。可以说,这是真正的构造谷(图7与

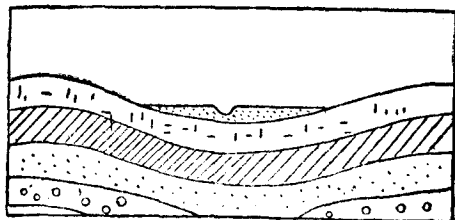


图7 河谷占据在地形上有表现的向斜低地里

图 8)。第二类河谷是由于河流的通常冲刷而产生的,但河流在此时利用了一定的构造线作为其侵蚀活动的最有效的途径。这时,大地构造所起的作用不是积极的,而是消极的,而这种河谷并不是真正的构造谷,比较确切地应称为“适应谷”(приспособившиеся долины) (图 9,10,11,12)。

因此,在研究河谷各段落与大地构造的关系时,必须通过精细的分析来查明在这里是什么样的关系——是第一种的关系或是第二种的关系,也就是说我们接触到的是真正的构造谷或是适应谷。

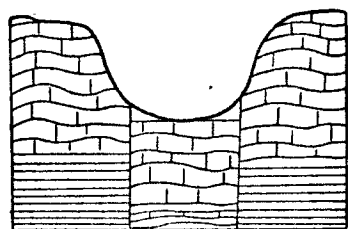


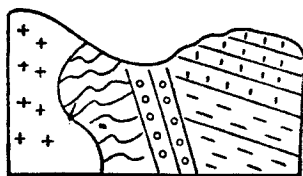
图 8 河谷占据在地形上有表现的地塹里



图 9 背斜谷



图 10 向斜谷



构造角砾带

图 11 沿构造破碎带延伸的河谷
(适应谷)



图 12 单斜谷

五、充填谷底之冲积物形态与成分的研究

大家知道,河床水流的活动可以分为两个方面,它们是彼此不可分割的,而且是平行地与同时地进行的。活动的一方面是切割陆地表面与塑造侵蚀谷,而另一方面则是形成冲积物。

冲积物的重要特征,就是它分布在被水流塑造成的侵蚀谷的谷底冲积物结构及其表面地形(实际上就是谷底地形)。而主要特点,首先是河流状况与河谷发展动态作用的结果,而后两者又依赖于地理环境。

因此,河漫滩地形类型与河谷发育阶段及河床水流的能力处于有规律的相互关系中。如果看不到这种相互关系,那末是因为某种原因,而且常常是外因破坏了河谷有规律的发展进程。由此可见,根据充填谷底的冲积物的结构及其表面的地形特性,可以确定最近期间河谷发展史的一定阶段。较老的阶段通常根据古阶地来确定,关于这点将在下面谈到。因而,在研究整个河谷时,也要极详细地研究谷底的地形,亦即河漫滩与河床的地形。为此,必需研究河床的性质——确定河床曲流发育程度,深水区与浅水区的更替是否频繁及它们的特性,沿岸浅滩、沙洲、心滩、岛屿等的发育程度。

应当稍微详细地谈谈研究河曲的问题。通常河曲分为三类:

- 1) 河床河曲——仅在河流河床部分范围内摆动的;
- 2) 河漫滩河曲——切入河谷河漫滩部分范围内的;
- 3) 河谷河曲——河曲侵占了全部河谷,整个河谷与河流一起弯曲。

然后,又可分出迂迴曲流 (блуждающий меандр), 即水流切入自己的堆积物中,并自由地向水平方向摆动;嵌入曲流,即水流不仅侵蚀了冲积物,而且切入其下复之基岩。所有的河床曲流和大部分的河漫滩曲流属于迂迴曲流,而所有河谷曲流与部分河漫滩曲流属于嵌入曲流。

在研究曲流时,必须首先查明这些问题,然而描述曲流本身,

并将其形态繪于图上。同时必須注意曲流頸(即相接地段),因为在这种地段,由于潰决,可以促使河曲变直与形成牛軋湖。

在遇有正在发生中的潰决时,重要的是建立观察点週期地測量冲刷地段,以測定冲刷速度,根据已測定出来的冲刷速度,就可以大致算出曲流頸的潰决将在什么时候发生,这在实际方面是十分重要的。

研究河漫滩地形时,首先必須注意鬃崗(грива)的发育程度及其外形。在河漫滩上是否发育有平行鬃崗或“迂迴扇”,应当确定与画出它們在各个地段的方向,这可以闡明河漫滩的形成历史。必須在图上和描述中指出全部的牛軋湖以及闡明它們处于那一个植物繁殖阶段。重要的是还要发现与画出所有已經长滿植物的牛軋湖。

必須強調指出,在研究河漫滩地形时,航空照片提供了巨大的不可代替的帮助,在航空照片上很好地反映出了植被的最小的变化。在地面路綫附近,鬃崗、迂迴扇和长滿植物的牛軋湖常常是完全看不出来的,而且研究者不知不觉地就把它們漏掉了。可是它們在航空照片上却以深色或浅色的条带和斑块明显地表現出来。

如果没有航空照片,也不可能乘飞机作航空目测,則可爬到河谷边沿的最高点,从某一高度上来研究河漫滩的表面。一般的远景照片对研究河漫滩地形很有帮助,但是为此必須有尽可能大的鏡箱。一般用“来卡”、“佐尔塞”、“基輔”等照相机摄取的电影胶捲的面积为 24×36 公厘不大适合于这項目的。最好有面积为 9×12 公分甚至更大的底片。

研究河漫滩地形时,应当根据全部已有的天然露头,如果没有这种露头,則应根据矿山巷道(探井与鉆井)来闡明組成河谷河漫滩的松散层之地質构造。必須确定沉积物厚度、組成沉积物之岩石碎屑的岩性成分、它們被水加工的程度、层位特性、动植物化石殘体的有无、土壤层、泥炭夹层、冰或永冻土夹层等等之有无及其厚度。

在每一能研究淤积物成分的露头或坑道內,必須通过极詳細的岩性分析来查明,在淤积层的堆积过程中,有无間断,或在河谷