

地質專輯

第 4 輯

地貌分析
与
地貌制圖

地質出版社

1956年

6.5
DZ
4

地 質 專 輯

第 4 輯

地 貌 分 析
与
地 貌 制 圖

地 質 出 版 社

1957·北 京

本專輯選譯了三篇文章：地貌分析法與地貌制圖法、小區域地貌分析經驗、關於地貌剖面圖。本書內容主要集中於敘述地貌分析和地貌制圖的方法。這些方法都是作者根據特殊的野外工作方法而擬定的，具有方法指導的性質。藉這些方法除使我們能編制足以解決很多實際問題的地貌圖以外，並能查明新構造運動和剝蝕現象的年齡和性質。

本書可供各院校地質系和地理系的師生、地質和地理技術人員、研究人員參考之用。

地質專輯第4輯

地貌分析与地貌制圖

著者	И. П. 格拉西莫夫等
譯者	陸恩澤等
出版者	地質出版社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第010號

發行者	新華書店
印刷者	地質印刷廠

北京廣安門內教子胡同甲32號

編輯：周復 技術編輯：李慕如 校對：田叔鈞

印數(京)1—2,800冊 1957年8月北京第1版

開本31"×43"1/2 1957年8月第1次印刷

字數40,000字 印張17/16插頁3

定價(10) 0.34元

目 錄

- 地貌分析法与地貌制圖法…………… Ю. А. 斯克沃尔佐夫 (4)
- 小区域地貌分析的經驗…………… И. П. 格拉西莫夫 (32)
- 关于地貌剖面圖…………… С. Г. 博 奇 (44)

地貌分析法与地貌制圖法*

Ю. А. 斯克沃尔佐夫

(O. Ю. 施密特院士推荐)

本文所叙述的是作者根据特殊的野外研究方法而拟定的新的地貌制圖法与地貌分析法。这些方法是根据作者在研究中亞細亞的地貌与第四紀沉積时所獲得的大量区域研究資料而提出來的。文中所叙述的方法除使我們能夠編制足以解决很多实际問題的新型地貌圖以外，并且还能使我們詳尽地研究年青構造运动。

× × ×

本文的任务在于描述一种地貌分析法**，也就是說，在于描述一种方法，这种方法使我們在分析过侵蝕地形的形态以后就能夠断定出这个地形的形成过程。因此，我們必須在地形形态中找到得以進行这种分析的指示。

为使下文簡單，作者想举出地表面上任何一个由平原与山岳所構成的地段來論述。最簡單的是把这样的地段理解成为如下的地形情景：地段中部分布着主要河流，河的兩岸是寬广的平原，在較远的地方，平原就没有了，地形由山麓丘陵轉为山岳。山岳是在平原上高高升起的岩石圈的个别地段，它們形成了复雜的山脉系統。沿着分隔了山嶺的山谷奔流着洶湧的山間河流。这些河流在几百年以至几千年的時間中嵌入在高原里，把高原割成了山嶺，并且在高原中开鑿了現代的山谷。

山間河流在从山谷流入平原的时候，挾帶了大量的卵石、細礫、

* 本文是作者在烏茲別克蘇維埃社会主义共和國地質局所編著的“天山西部的地貌与第四紀沉積”一書的緒論。

** 关于这个方法作者过去曾經發表过兩篇文章，(1)由中亞細亞的地貌分析論述第四紀沉積的研究法及在找礦勘探工作中如何利用地貌分析法，地質勘探工作者协会公報，1932，9—10期；(2)地貌学測量法及第四紀測量法，苏联地質学問題，1934，第10期。

砂子和細粒土等碎屑物質。它們在平原里互相匯合而成为一个地区的主流。平原中的主流和山間河流相反，它靜靜地流动，把各个支流从山上搬运來的碎屑物質補給它所流过的平原。無論是在山上或在平原，水都是以河流的形式而起作用的。河流在各个地方都是在河谷里流动，河谷的結構圖形基本上都是一样的，只是由于構成河谷的因素所表現的程度不同而顯出很大的差異。山岳区和平原的不同点是，山岳区是大量物質——由于河流割开高原而產生的物質——的冲出地，上面所說的高原有的是現代慢慢升起的，有的是在不久以前慢慢升起的，平原則与此相反，它們有的是堆積地帶，有的是轉運地帶，山間河流所搬运來的物質由这里搬运到更低的地方。不过，从整体說來，山岳区固然是物質冲出地帶，但是在个别的时间片断里，河谷中也可能堆積起很厚的淤積物，在平原也是如此，平原基本上是堆積地帶，也就是說，它們常常是沉降地帶，不过有时它們不僅会在表面上堆積起由山中冲出來的破坏產物，而且其本身也是冲刷地帶和物質冲出的地帶。

上述情况的真实性是任何人都用不着爭論的，因为这是學術上的真理；所以，很顯然，可以指点我們分析地形形态成因的資料一定要从造成这些地形的水流作用遺跡中去尋找。这些地形是由河流以及一些从山谷斜坡上流下來的、匯合成为河流的水流造成的。而河流的作用又表現在河流階地的形成上。所以，要想明瞭地形的形成过程首先就要研究河流階地。

不过河流階地并不是經常可以認得出來并且被研究得很清楚的，因为在被研究地区的很多地段里河流階地常会因侵蝕作用而被毀掉，所以要想在整个被研究地区中把河流階地辨認出來实在是一件非常复雜的工作。

作者过去为了分析和研究地貌形态的生成和發展过程中的动力作用曾拟定出一种制圖法与分析法，这种方法的基本原則就是把所有發育在被研究地区中的地表面以及这些地表面与河流階地——每个地表面的剝蝕基準面——之間的关系描繪在地貌圖上。因为这些地表面的成因都与河流階地有关，所以研究了这些地表面以后就可以断定出地形發展的階段，甚至当一部分階地由于侵蝕作用而被毀掉的情况下也

可以同樣地斷定出來。描繪河流階地及與其有關的地表面可以使我們在整个被研究地區中查明每一個階地對於整個地區地貌的影響。而根據這種影響又可以查明這個地區的其他很多特點，其中包括年青的構造運動。現在我們知道，這種構造運動的規模可能是很大的。

依照後述方法進行分析可以使我們的地貌研究工作不致成為地形的靜力學的描述，而是地形形成過程的研究。用這個方法可以在一個地區的地形中查明其本身的形成過程。

這個方法的基本原則就是把大家所熟悉的地貌單元結合在一起。所以，用這個方法可看到或查明過去地貌學者與地質學者所未能見到的地形輪廓，以及過去學者所未能理解為地貌分析單元的某些輪廓。

作者是從以下三方面進行地貌分析的：①研究主要河流的河谷斜坡，②分析河谷的縱剖面，最後③研究兩側支流的結構。

在緒言的末了還必須特別提到一點，就是作者在將這些制圖原則與分析原則提請地質學界討論時，還希望大家考慮到，在簡短的論文中是不可能羅列所有要點的。特別是，在這篇文章里並沒有談到單斜隆起和年青背斜構造隆起的地貌結構方面的問題，這並不是說這些地貌結構從地貌方面說來比文中所描述的地貌結構特別新穎，而是因為它們另有一些特點，所以有關它們的資料必須另外論述。

I. 河谷縱剖面的分析

作者認為河流階地*這個名詞包括以下兩部分，即：（1）河槽所形成的台階，（2）由於新河槽嵌入舊河底而形成的地面。若河流階地表面堆積着河成物質，它就是堆積階地，若河流階地表面沒有沉積物，它就是侵蝕階地。

* 在本文中，作者特意避而不談各個名詞的不同詮釋的問題，因為無論從篇幅或者就本文的性質說來，都不許可這樣做。作者只是在必要時才給各名詞加上一些在他認為是最符合所關連問題本質的解釋。

河槽这个名詞在本文中是指着“沿着河谷縱向流动的洪水所浸漫的河谷”而說的，也就是我們通常叫做河漫灘或河漫階地的那一部分河谷。作者認為河漫階地是零点，因为在山洪暴發的时候，洪水会把这一部分河谷完全浸漫，把这一部分河谷完全复盖在自己的水面下。

河漫灘或河漫階地是一个在表面上有各种力量不同、大小不同的水流在起着作用的地面，这些水流的大小緩急决定于河流的动态。它們有的浸漫了整个河漫灘，有的勉强地沿着現代河流的深水綫流动，有的完全干涸。由于水流的力量与規模变动很大，所以在現代河漫灘里形成了一些小的台階，它們反映着河流的动态，通常被称为季節階地或階段階地（стадиальные террасы）。所以，現代的河漫灘可以說是一个复雜的地面，不过我們根据上述河漫灘的特点——在一定的时期中会全部被洪水浸漫——可以把这样的階地看做單一的地形，它們構成了單一的地表面綜合体，所以和河谷的其他部分完全不同*。

河漫灘表面是一个剝蝕基準面**，它决定了河谷坡面的形成。河谷坡面是由于落在斜坡上的雨雪水而發生的水流所造成的，这些水流流向河漫灘，以河漫灘为自己的侵蝕基準面。

本文的圖 1 所表示的是僅有一个河漫階地的河谷的橫剖面，这个河漫階地或者是一个沒有堆積物的冲刷階地，或者只具有少量的堆積物，或者其堆積物是屬在搬运过程***中沉積下來的。这样的谷

* 河流沉積与河漫灘表面的形成过程是非常复雜的并且是多种多样的，但是，因为我們所研究的是整个河漫灘，并且，我們的目的是尽快而且尽量詳細地說明地貌分析与地貌制圖的問題，所以这里所牽涉到的河漫灘与河漫灘堆積物的問題，僅以为了詳尽叙述地貌分析法与地貌制圖法所必須說明的那一部分为限。

** 作者所說的剝蝕作用系指所有地質作用的总和而言，在这些地質作用的影响下，松散的風化產物逐渐远离了它們的生成地，在这个总和里包括着剝蝕作用与風化作用。

*** 在大多数情况下，我們所看到的都是同时發生的、侵蝕作用与沉積作用的总合。在这种情况下位于谷坡和谷底上的顆粒大小不同的風化產物可以看作是处在不同的搬运階段——从你留在原產地的破坏產物（殘積物）起到那些在淺灘和急流里被強力地搬运着的碎屑物質止。当然，水流底部的被侵蝕，主要并不是由于單純的水，而是由于流水所搬运的碎屑物質，它們研磨着河底。不过我們的分析仍旧从圖 1 所指出的例子开始作起，虽然我們明知道在自然界中这种單純的情况几乎是看不到的。而为了使以后的叙述明确，闡述这样的假想的情况还是必要的。

**** 作者認為侵蝕作用是那些沿着綫狀溝槽進行，并且促使这些溝槽擴大的各种作用的总合。

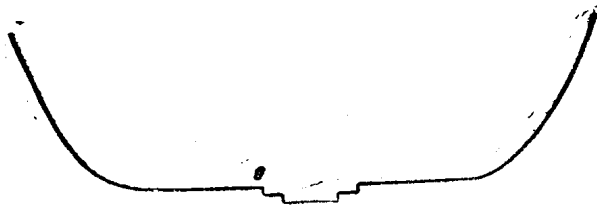


圖 1. 僅有一个冲刷河漫階地的河谷橫剖面，谷坡的面被开鑿到河漫灘的面上

坡是因为河谷受到侵蝕作用****而生成的，坡面是陡的，还没有定型。在这个階段里，河谷常呈以下的形狀：V，△，□。在此以后，由于降下的雨水的影響，这些河谷坡就会依着由雨水匯合而成的水流的力量大小而定型。流在斜坡上部的水并不多，因为在这里起作用的只是降落在当地的雨水。斜坡上部的水流并没有很大的力量，它們只有在坡面很陡的时候才会起侵蝕作用。再往下一些谷坡就被开鑿得比較平一些，其平緩程度和流过其上的水流力量的大小相当。从这里流过的水流不僅是由落在这一部分的雨水匯集成的，其中也有一部分是由斜坡上部流下来的水。由于上述机理的冲刷作用的结果，谷坡就成凹狀，并且坡的上部会非常陡。谷坡最陡的地方是与河漫灘相联之处，因为在这样的地方有最强的流水从上面流下来，作用于河谷坡面上。

谷坡的凹狀形态是構成谷坡的岩石强度与剝蝕作用力大小的函数。如其他条件相等，構成谷坡的岩石越坚硬則谷坡越陡，構成谷坡的岩石越軟則谷坡越平緩，因之也就越長。还有，在其他条件相等时，流过谷坡的水越多則谷坡越平緩，流过谷坡的水越少則谷坡越陡，并且，在前一种情况下谷坡比較長一些，在后一种情况下谷坡比較短一些。

谷坡当擴展到有几个台階的现代河漫灘的复雜表面上去时，它自己的表面上不僅会反映着上部河漫灘的面，并且还会反映有季節性的河流階地的面。这些季節性的河流階地在水面低落时也是那些發展到河漫灘附近的谷坡某些部分的侵蝕基准面。不过这些不大的階地通常都不很重要，所以我們也就不去討論它們。

必須特別指出，不管谷坡大小如何，它总有一个潛在的企圖，这

就是使所有在它上面的谷坡面都隸屬於它自己。當谷坡完全擴展成河漫灘的時候，也就是說，當一個地區變成准平原的時候，所有的谷坡都會擴展成河漫灘，谷坡的擴展程度是依照它們對抗剝蝕作用的程度而定的。由此可見，年青的河谷形態V、∨、U、等都是未定型的形態。已定型的河谷應該是槽谷狀的，如圖1。

上述情況說明了河漫階地形成時河谷堆積物的底層的形成情況。當然，河谷堆積層底部的槽形——關於這點，我們將在下面闡述——在自然界里並不是經常表現得很明顯的，不過，槽形底部的個別部分總還是存在着的。

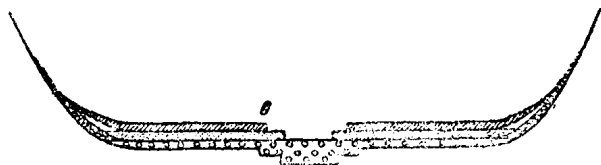


圖2. 僅有一個河漫堆積階地的河谷橫剖面。沖積物的堆積使得谷坡的剝蝕基準面升高，使得谷坡的下部堆積起堆積物。再向上一些，沿着谷坡分布着沖刷面，后者把物質供給坡積層。

圖2所畫的是一個和圖1一樣的河谷，不過這個河谷處在第二個發展階段，也就是說，處在淤積物和坡積物的堆積階段。我們在分析過圖2以後可以看到：開始堆積在河漫灘的淤積物必然會使那些從谷坡上部沖到河漫灘的坡積物堆積在谷坡上，因為淤積物在充填了河漫灘以後，由於其厚度增大，就會提高了谷坡的侵蝕基準面*，河谷中的淤積物常有很大的厚度。因為淤積層並不是一下子堆積起來的，所以谷坡上的坡積層也是逐漸地堆積起來的。在淤積層和坡積層相連接

* 我們這裡所說的淤積物是指那些沿着河谷向前流動的流水所形成的沉積物，所有大小河谷的沉積物都屬於這一類。又所謂坡積物者是指所有在谷坡上形成的沉積物，不論顆粒大小如何都可以稱為坡積物，它們是由於風化作用而生成的，並且經常在受風化作用的影響，它們發育在谷坡上，在重力作用及自空中落在谷坡上的雨雪水的作用下沿着谷坡自上而下地移動。上述的水是這樣起作用的：（1）作為風化因素，（2）作為減少碎屑物質阻力的滑潤劑，（3）作為水流，（4）作為凍結而又融解的水。泥流現象就應該屬於最後一種情況，當然，因為泥流作用給谷坡加上了特別的烙印，顯然應該特別地加以研究。

的地帶，這兩種沉積就象圖 2 所指出的那樣，互相伸入對方。在河漫灘里堆積起來的第一個淤積層在提高了谷坡的剝蝕基準面以後，就會使坡積物堆積起來，這時候，坡積層的下部就會有一部分把淤積層復蓋起來。在此以後，新堆積的淤積層又會把坡積層的下部覆蓋住……

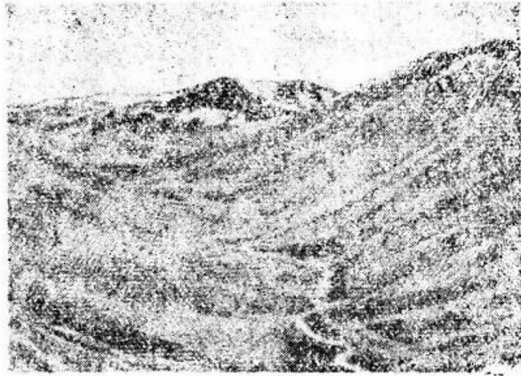


圖 3. 在照片中可以看到槽狀的河谷。在谷坡的下部分布着厚層的坡積物，后者靠在河漫階地的淤積層上

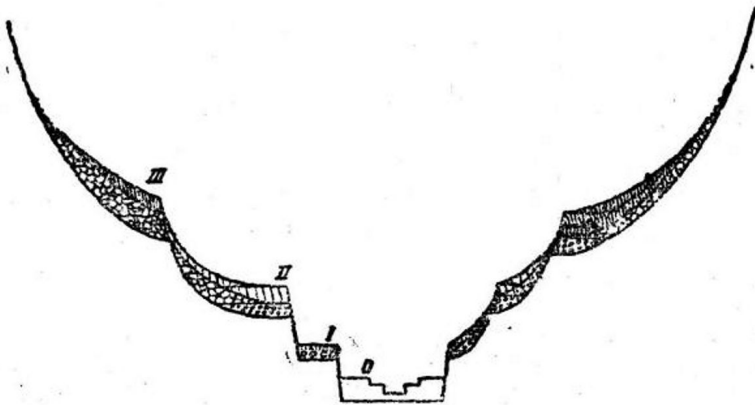


圖 4. 有四個階地的河谷橫剖面。在圖中可以看到淤積層、坡積層和洗刷面之間的相互關係。在圖上畫着：右方第二個階地河谷的坡積層是由滾磨過的淤積物構成的，這是因為它是由第三階地的淤積物所構成的原故

圖 2 上可以很明顯地看到，在僅有一個河漫階地的河谷結構中可以划分为以下的三個面：第一個是發育在淤積物上的面，這個面占有河谷的中部，第二個是發育在谷坡上的坡積物上的面，第三個是供應坡積物的洗刷面。在把圖 2 和圖 3 所示的照片對比以後就可以看出圖 2 是正確的，在圖 3 中，被照進照片中去的是僅有一個河漫階地的河谷，河谷兩側的坡積層及洗刷面。

在圖 4 中所畫的是由僅有一個河漫階地的河谷轉變為具有幾個超河漫階地的河谷的演化情況。在圖的上方所畫的第三（Ⅲ）超河漫階地表明：由於剝蝕基準面的三次變化，河漫階地就變成了第三超河漫階地。和河漫階地相比較，這個超河漫階地以及圖 4 所描繪的其他超河漫階地的特征就是它們在超過洪水的水平面以後就和洪水失去聯繫，不再蒙受洪水的影響。換句話說，超河漫階地就變成了死的，因為在從河漫階地過渡到超河漫階地以後，它們就不再是淤積作用的活躍場所了，超河漫階地上則會發生淤積作用。

這裡所說的並不是朝向超河漫階地發展的谷坡的形成過程。在過去的河漫階地（今日的超河漫階地）的現存地段，坡積物被搬運到古老淤積層的作用會和過去同樣地進行着，一直到古老淤積層被屬於比較年青的侵蝕週期的侵蝕作用消除時為止。下面我們就再研究一下這種情況。

在圖 2 中我們可以看到，具有一個河漫階地的河谷同時也就是河漫階地河谷，因為所有的谷坡面都擴展到河漫階地的面上。在這種情況下，河谷的概念是和河漫階地河谷的概念完全一致的。

圖 4 所描繪的例子中我們可以看到三個超河漫階地和一個河漫階地，每一個階地都有朝向河面發展的斜坡，換句話說，在這個圖里不僅描繪了 4 個階地，並且也描繪了河谷的殘余。所以，具有幾個階地的河谷應該看做是一個由幾個階地河谷所形成的複雜河谷，每一個階地河谷都具有一切的必要部分——淤積層、坡積層及洗刷面。

河流階地河谷各部分——淤積層、坡積層和洗刷面——的開鑿自然需要較長的時間。階地河谷是由於谷坡蒙受了長期的剝蝕作用而生成的，剝蝕作用由谷坡開始，直到谷底面。

如果按照一定階地周期進行的剝蝕作用有足夠的時間來開鑿相應的剝蝕面，則剝蝕作用会把岩石硬度不同的河谷開鑿得一模一樣，所不同者，只是一個開鑿得較早而另一個開鑿得較遲而已。就象上面所說的，這些谷坡面會具有不同的坡度，其坡度的大小要看岩石對於剝蝕因素的抵抗力大小如何而定。

如果我們換一句話來表示這個概念，我們可以說，假使由硬度不同的岩石所構成的河谷坡上具有屬於古老階地周期的河谷遺痕的話，就表示着侵蝕作用有足夠的時間進行侵蝕，在這種情況下，無論岩石軟硬的地段它都能夠侵蝕，也就是說，在漫長的時間里，岩石對於剝蝕作用的大小不同的抵抗力就會變得沒有區別了。

階地河谷的淤積層部分和那些與之同時發生並且一齊發育的坡積層及洗刷面好象成了一個完整部分。我們都知道，坡積物是因為有了淤積物*而堆積起來的，而洗刷面是因為有岩石被從該地洗刷下來而生成的，洗刷下來的物質補給了坡積層。根據這一點，在河谷里沒有河流階地而谷坡有發育很好的洗刷面或坡積層的時候，我們就可以斷定：很顯然，既然有洗刷面或坡積物，那末過去就一定有過階地，在

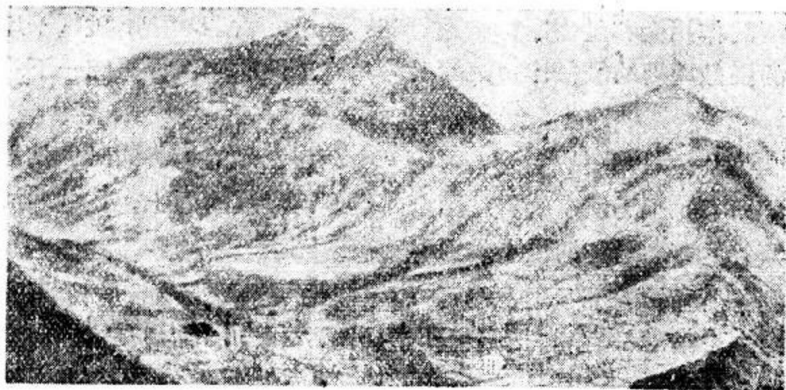


圖 5. 在照片的右方可以很清楚地看到表現為淤積面、坡積面與洗刷面的第三階地河谷的遺痕。階地高出于河漫灘 140 公尺。在下面可以很清楚地看到仍然處在第三周期的階地河谷（請與圖 4 相比較）

* 如果沒有淤積物的支持，是否在谷坡上（譬如說，在陡坡或坡脚）可以堆積起少量的坡積物？關於這一點，作者還不能肯定。

过去，洗刷面和坡積層曾朝向階地擴展。所以，我們虽然沒有看到階地也可以断定过去曾有过階地。

上面所列举的圖解都是从自然界描画下來的，它們真实地反映了其中的形态与决定这些形态表現程度的那些規律。为了使讀者能夠不費力地由閱覽圖解过渡到深察自然地形并且証实上述各点的正确无誤，作者在本文中加上了一些照片（圖 5），其中的上階地高出于河面 140 公尺。在这張照片里，作者用数目字 0，I，II，III，标注了各階地面，希讀者能將这些階地面与圖 4 中用同一数字标注的階地面相比較。

II. 河谷及其兩側支流的縱剖面的分析

在圖 6 中画出了河谷底部的縱剖面，这个縱剖面的結構反映了河谷發展过程中的几个階段。I 階地表現为正規地完成了自己的發展过程的階地。階地下部是由粗粒的碎屑物質構成的，上面复盖着細粒的土。階地堆積物在河的下游厚度最大，越靠近上游厚度越小，在河流的上游，階地堆積物就完全消失而被冲刷地帶所代替。上述的結構由具有堆積物的下游階地轉变为上游的冲刷階地——是所有縱階地的正常發育情况，因为在河的上游有物質被冲刷下來，堆積在下游。

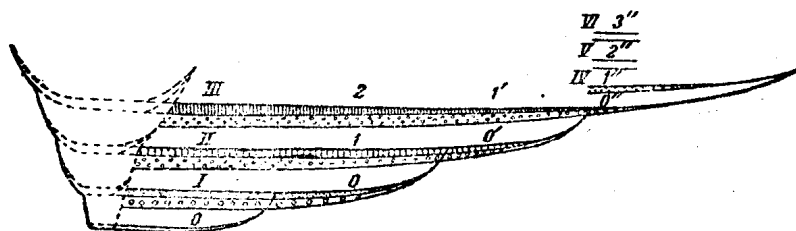


圖 6. 支流的縱向河谷的剖面。在圖上可以看到發育在支流的階地与發育在主要河谷的階地联結在一起的情形

在圖 6 中屬於年青侵蝕周期 (II) 的侵蝕作用並沒有把整个河谷的上階地 (III) 都破坏掉，再往上一些它的作用就中止了，这时它就和上周期的面一起形成了陡坎，这个陡坎通常被称为橫階地。在这个

陡坎以上，位于屬較年青侵蝕周期的河漫灘以上的上周期（Ⅲ）階地就封閉起來了，它們被保存在这里，成为这个較早周期的河漫灘，所以，在封閉點以上保存下來的是上周期的河漫灘，而分布在封閉點以下的是比較年青周期的河漫灘。每一個屬於比較年青階地周期的河漫灘都在左右岸超河漫階地的封閉點形成陡坎*。在自然界里，这个台階就表現為湍灘、急流和瀑布，在这个台階以上，保存着較早周期的河漫灘。

在圖 6 中可以明顯的看到，低于上落差(перепад)的上階地(Ⅲ)是第一個超河漫階地，在河流下游，在有幾個屬較年青周期的刻痕的地方，同一個階地就變成第三超河漫階地了。

由此可見，現代的河漫灘的不同地段是分屬於不同的周期的。

圖 7 是圖 6 的平面圖。分析了該圖后，不難看到較老階地的依次封閉情形和封閉點以上的河漫灘由較年青周期向較年老周期的過渡情形。在圖 7 中可以很明顯地看到：依着岩石的抵抗力大小及剝蝕因素的作用力大小，年青的侵蝕作用可能是發育得不均衡的。有時候它們會停滯不前，有時候它們又會在同樣長的時間間隔里發展得很快，使大片的地域都被自己控制。

正在發育着的年青周期的侵蝕作用，其順着河流向上的進展速度決定于剝蝕作用力與構成該盆地的岩石的抗剝蝕作用力的大小。這兩種因素的抗衡結果會固定在階地河谷中，表現為階地河谷的相當的單元，這些階地河谷在河流流域中的發育情況是互不相同的，不過它們的發育過程都和一定的階地周期相關聯。所以，就象我們在闡述河谷橫剖面時所看到的，不管岩石有多麼厚，到最後總要屈服于侵蝕作用和剝蝕作用的威力之下。因此，如果發育在本周期的侵蝕作用經歷了相當長的時期，則它們在河流縱橫兩方面的軟硬岩石中都會開鑿成適當的河谷部分，其所不同者，只是在較軟的岩石中河谷形成得較早一些而已。

在圖 7 上可以很容易地看到：階地沉積物的年代是不一樣的。最古老的沉積物是在靠近河口的那一部分，最年青的沉積物是位于河源

* 在自然條件下，靠近橫階地的縱階地常被兩側的侵蝕作用所破壞。

的那一部分。所以在分析具有几个階地的河流沉積物的年代时，一定会相信：从形成时期說來，堆積在古老周期上的沉積物可能比最年青的階地沉積物还要年青。

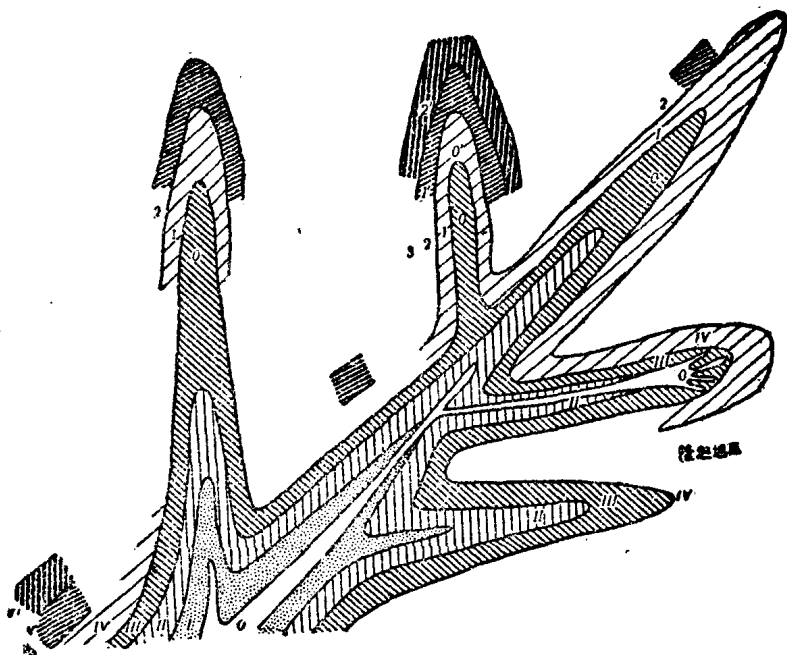


圖 7. 具有几个周期的河谷概要圖。在圖中可以很清楚地看到用不同的暈綫來表示的六个階地河谷的位置，各种暈綫分別表示着淤積面，坡積面和洗刷面。数字 0, I, II, III, 表示由下河漫灘形成的階地，0, 1, 2, 3, 0', 1', 2', 3', 表示由相当的河漫灘形成的階地，在圖上可以很清楚地看到階地的封閉

現在以一個發育在第四階地周期的侵蝕作用割开了第三階地(III)的情形來說明上述情况(圖 7)。在侵蝕作用开始以前，上階地的所有地段都具有河漫灘。在这个例子中，所有堆積作用、物質搬运用以及堆積面的形成都是在这个周期里進行的。不过，在这个古老階地被屬於比較年青周期的、力量越來越強的侵蝕作用割开以后，它就会成为和过去的高于橫階地的河漫灘一样的河漫灘*，結束了年青周期的作用，而在这个地点以下成为第一超河漫階地。換句話說，在已經

* 靠近急流的地段例外，在那里，河漫灘的形成作用就可能已經在急流的作用之下了。

被年青的侵蝕作用所割开的地段，过去的河漫灘就变成了第一超河漫階地，这时候它們就不再成为形成它們的地質作用的作用地帶了。在这个时期里，在被割开的階地以上的階地部分仍处在流动河水的作用之下，河水照旧流动着，就象它們开始割开階地时一样。

上述兩側支流及河流上游的古老階地周期之相繼發育情形，以及这些古老周期遺痕的存在和發展，是和年青的階地周期的發育同时的，这就象將石塊依次投入湖中时，湖面上的圓圈同时發生和存在的情形相同，第一塊石头投入而發生的圓圈，从其發生地点向湖的边緣前進，在所有圓圈中它可以說是最“古老”的，但是它可以和所有以后發生的圓圈同时存在，其中也包括着第二塊石头投入而發生的圓圈，也就是說，它可能与最年青的圓圈在一起，所有这些圓圈可能有各种不同的形成时期，所以，我們可以說，它們具有各种不同的年齡，可是，它們又在同一个时期里改变着水面。

由此可見，沉積物的屬於發育在河流流域中的某个階地周期并不能夠断定这些沉積物的年代。

还有一点需要特別指出的，就是在整个階地中階地沉積物的年代并不是完全一样的，同样地，屬於一个階地周期中的河谷侵蝕形态，其各个部分的年代也是各不相同的。这种情况也可以很容易地在圖 7 中看出。試看一个屬於中間周期的階地，我們可以看到：当河口部分的階地高于河流上游的谷坡时，階地（在以后的橫階地外面）成为現代河漫灘而被保存下來。这个时候，屬於这个周期的河谷上部得到發展，繼續嵌入于較高周期的河漫灘里，形成了这些新的地表面。

当然，上面所說的絕不是認為：当階地的位置正常，一个階地位于另一个階地上面时，不同的階地之間也不可能有正常的年代关系，因为在这种情况下，毫無疑問最上面的階地一定具有在沉積时期說來是最早的沉積物。不过上面所說的对于任何河系都是絕對正确的，無論是平原河流，或者是在較高地形中开鑿了河谷的河流——从不很高的地方象俄罗斯平原这样的地方起到歐亞及其他大陸的最高山嶺为止。如果在主要河谷中沒有發生階地的封閉（不一定是全部封閉），則在兩側支流总是会發生的。当然，在平原的条件下，当階地不很