

現代侵蝕地形與水土保持

И. П. 格拉西莫夫等著

科學出版社

現代侵蝕地形与水土保持

И.П.格拉西莫夫等著

葉 蒸 刘 華 訓譯

科 学 出 版 社

1956年10月

內 容 提 要

本書選譯了有關現代侵蝕地形方面的論文 10 篇，其中主要地是介紹蘇聯在研究侵蝕溝的成因發育，現代溝狀侵蝕地形發育的基本階段、規律性及許多重要因素等方面，並討論了溝狀侵蝕地形斜坡的形成對於防止溝狀侵蝕發展的重大意義。

本書還特別論述了現代綫狀侵蝕形態的分類，介紹了蘇聯科學院地理研究所及全蘇地理學會莫斯科分會對這個問題的討論。

本書對於我國改造自然、合理規劃黃土高原區水土保持措施都很有幫助，可供地理工作者、地質工作者、土壤工作者、農業工作者、水文工程工作者的參考。

現代侵蝕地形与水土保持 Современные Эрозионные рельефы и противоэрозионные МЕЛКОРАЦИИ

原著者 【蘇】 И. П. 格 拉 西 莫 夫 等
(И. П. Герасимов и др.)

翻譯者 葉 蒸 劉 華 訓
審校者 施 雅 風
出版者 科 學 出 版 社

北京朝陽門大街 117 號

北京市書刊出版業營業許可證出字第 001 號

原 文 蘇 聯 科 學 院 出 版 社
出版者
印刷者 北 京 新 華 印 刷 廠
總經售 新 華 書 店

1956 年 10 月 第 一 版

書 號: 0582 字 數: 130,000

1956 年 10 月 第 一 次 印 刷

開 本: 787 × 1092 1/25

(京) 0001-5374

印 張: 6 2 5 插 頁: 1

定價: (10) 0.90 元

目 錄

草原地帶的侵蝕溝和乾谷·····	И. П. 格拉西莫夫(1)
侵蝕溝的發育·····	С. С. 索波廖夫(22)
現代溝狀侵蝕地形發育的基本階段·····	А. С. 凱 司(43)
論侵蝕地形發育的基本規律及因素·····	А. А. 維爾斯基(59)
溝狀侵蝕地形斜坡的形成 ·····	А. С. 凱司 А. М. 謝明諾娃-天山斯卡雅(80)
論沿河地區侵蝕溝的成因·····	Г. В. 札 寧(111)
暫時水流所造成的侵蝕地形形态与 森林改良土壤的原則·····	Г. В. 札 寧(118)
現代綫狀侵蝕形态的分類 ·····	В. П. 李多夫, Н. Е. 季克, Е. М. 尼柯拉也夫斯卡雅, Л. Е. 謝童斯卡雅, Н. В. 赫梅列娃(136)
蘇聯科學院地理研究所關於“現代綫狀 侵蝕形态分類”報告的討論·····	Б. А. 費多羅維茨(148)
全蘇地理學會莫斯科分會關於“現代綫狀 侵蝕形态分類”報告的討論·····	Г. В. 查哈羅夫(152)

草原地帶的侵蝕溝和乾谷¹⁾

И. П. 格拉西莫夫

現代侵蝕溝的形成過程是草原地帶和森林草原地帶中最有意義和最重要的地形學問題之一。關於這個問題已經有很多科學著作，其中包括 B. B. 杜庫查耶夫、B. 馬薩爾斯基、A. П. 巴甫洛夫的卓越著作。現在與研究草原侵蝕溝形成過程及其活躍形態的防止方法有關諸問題，由於實現斯大林改造自然計劃，而已經具有特別的迫切性。這也使我有理由以一般原則性問題的提法來提出有關這一問題的某些理論上的見解。

眾所周知，在平原環境中，侵蝕地形的基本形態就是侵蝕溝、乾谷和河谷。俄羅斯地理科學的傑出者——首先是 B. B. 杜庫查耶夫曾確定這樣一個觀念，即侵蝕地形形態中這三個主要範疇總合起來形成一定的演進鏈條。在這種鏈條上，侵蝕溝是最初的階段，侵蝕溝在發展中轉變為乾谷，而乾谷由於加深和面積擴大，獲得經常的水流，從而逐漸變為河谷。

“每一侵蝕溝——B. B. 杜庫查耶夫寫道——只要春天雨水繼續流動足夠的時間，就不可避免地會產生更寬闊的乾谷，……乾谷不是別的，它就是侵蝕溝的第二階段……；河谷則是侵蝕溝發展的第三階段”(1949)。

在各種地理和地形的條件下，這三種基本侵蝕地形——侵蝕溝、乾谷和河谷——廣泛的和相互聯繫的發展，以及在它們中間的互相演進，直接地、強有力地證明了上述一般原理在原則上的正確性。

1) 1950年2月在蘇聯科學院地理研究所學術委員會上的報告。

В. В. 杜庫查耶夫認為，侵蝕溝變為乾谷的主要因素是侵蝕溝日益擴大到與水流不相稱的結果。他寫道：溪澗小流蜿蜒於寬闊的河床之上，雖然它很少接觸到侵蝕溝的兩側，但是它却是造成崩塌（兩側的——作者註）的原因……（同上）。因此，根據 В. В. 杜庫查耶夫的觀念，侵蝕溝底的“平衡作用”（уравнивание）以及侵蝕溝壁的洗刷作用（сполаживание）都是要發生的，雖然侵蝕溝壁由於草皮和森林的覆蓋逐漸地變為乾谷和河谷的鬆軟斜坡。

如所周知，侵蝕地形的侵蝕溝和乾谷的形態在地理分佈上具有一定的規律。侵蝕溝這種形狀是草原和森林草原地帶的最大特徵。乾谷或乾谷向河谷的過渡形態，乃是俄羅斯平原整個北部森林地區中佔優勢的侵蝕地形形態。但是，必須說明，就是在森林草原和草原地帶中，乾谷現在有，或者確切些說，過去也曾經有廣泛的分佈，因為那裏所分佈的現代侵蝕溝佔優勢的形態就是在更古老的乾谷下切時期形成的所謂次成侵蝕溝（вторичные овраги）。

侵蝕地形的乾谷和乾谷-河谷的形態同樣地足以作為我國最南部地區（例如乾燥草原甚至沙漠草原）的特徵。例如，它們在哈薩克斯坦西部的坡杜拉爾斯克以及圖爾蓋高地都是相當特殊的地形景觀因素，對於哈薩克斯坦中部小丘陵地帶來說也是極普通的。

因此，我們有理由認為，侵蝕地形的侵蝕溝發育階段，不論在森林地帶或草原地帶的自然條件下，相當快地、而且顯然是長期地被乾谷及乾谷-河谷階段所代替，而乾谷-河谷階段常在主要侵蝕地區中佔優勢。現在或不久以前，在一切這些地區中，侵蝕地形的乾谷形態比之於一切其他形態更具有地理上的優越地位正好就證明這個事實。同時，不容置疑的，在各種不同地理條件下，也存在着原始侵蝕溝，即原始的、初期的侵蝕地形形態。說到這裏，可以想一想在俄羅斯平原北部，甚至在大森林地區所碰到的、正在不斷成長着的森林地區的侵蝕溝，或在乾燥草原和沙漠草原中的侵蝕溝，它們總是與大高原的邊緣地帶或與它的沿河地區有關。儘管在構造上有極重要的、極明顯的區域地理上的區別，但所有這些地形上的形成物無疑地是

屬於原始侵蝕溝同一類型的。B. B. 杜庫查耶夫認為，相當巨大的、極顯著的侵蝕地形形態的演進鏈條，就是从原始侵蝕溝的發展開始的。

為了以後敘述方便，強調下面這點是很重要的，即自然界中地形的乾谷形態在大小、寬度和長度以及底部傾斜角等方面，都是極其各式各樣的（圖1及2）。除了長和寬的乾谷（它們具有被狹窄而通常彎曲的水道所割切的底部）之外，幾乎到處可以看到許多和各種各樣的中等的與小規模的乾谷類型。這種乾谷通常是很短的；它的寬度不大，沒有顯著的固定水道，而底部傾斜角十分陡峭。所有這一切情況綜合起來使我們有理由認為，侵蝕溝按照B. B. 杜庫查耶夫所指出的一般方式藉助於侵蝕溝底的擴大及其加深而由侵蝕溝轉變為乾谷的這一途徑，完全不應了解為是侵蝕溝大致造成“平衡剖面”（還在侵蝕溝階段內）、造成寬谷、低平的斜坡的長期發展的過程。這樣解釋

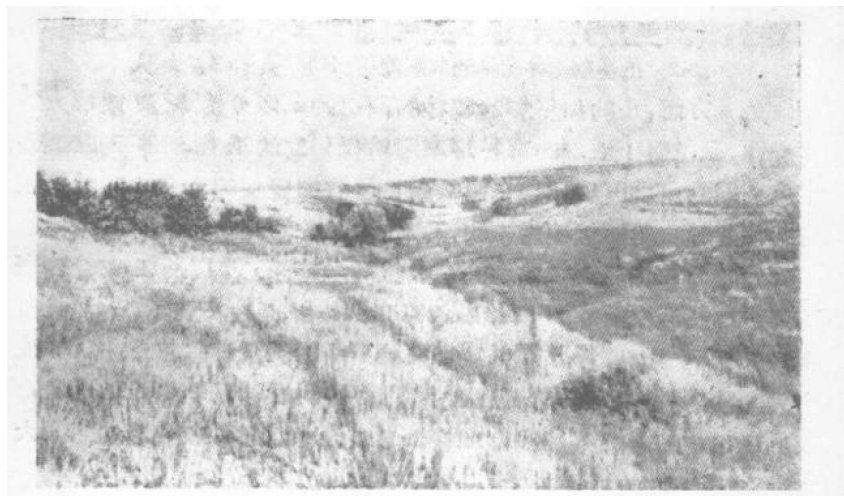


圖1 草原乾谷。H. M. 奧斯特羅夫攝。

B. B. 杜庫查耶夫的演進方式（例如C. C. 索波廖夫的著作）是十分錯誤的和十足公式主義的。它使我們脫離現實的實際情況，使我們不可能解釋那些在地形上佔優勢地位的乾谷形態的存在。這種乾谷形

态沒有顯著的長期的底部冲刷和沿岸冲刷的特徵，也沒有淺平的、幾近平衡剖面的底部。¹⁾



圖 2 生長着乾谷森林的草原乾谷，И. М. 奧斯特羅夫攝。

另一方面，小的和中等的乾谷的廣泛的地理分佈以及地形上的多樣性，就說明了地形的乾谷形态階段在一定的自然条件下應該是十分長期的，也可以說明，它們是以自己演進發展的十分特殊的途徑為其特徵的。然而這種途徑的特點究竟是什麼呢？

掘開乾谷的傾斜斜坡或研究它的沿岸露頭（特別是在乾谷被底部侵蝕溝或沿岸侵蝕溝所作用的第二次冲刷時），我們幾乎常常發現，如斜坡一樣，乾谷底部也常常堆積了所謂洪積層冲積土。從曾被 А. П. 巴甫洛夫 (1898) 所描述的洪積層形成過程的一般概念出發，我們在這個基礎上不得不作出這樣的結論：地形的乾谷形态的絕大

1) 實際上，可以在俄羅斯平原的任何地區中所大量看到的乾谷試行觀察 С. С. 索波廖夫所說的侵蝕溝發展的四个階段的特徵。假使考慮到，根據他的意見，這一類乾谷在其第三階段的侵蝕溝中獲得了“平衡剖面”，而在其第四階段中，則停止了加深侵蝕作用，頂部懸崖趨於平坦，停止了長度的成長……由於曲流作用而擴大。那末，С. С. 索波廖夫方案的牽強附會，就很顯明了。當然，通常的乾谷，或大或小，在過去和現在，都不會遭遇到任何這種情況。

部分是古代的侵蝕形成物，它為洪積層沖積土所充填。根據這種洪積層充填的程度與特點及其形成的強度、層次與條件，古代乾谷常常試圖在沖積土層埋藏之下恢復其發展過程。假使與充填着乾谷的洪積層的性質一致，則表示存在着古代沖刷（侵蝕）階段被較晚的聚積（堆積）階段所代替的這樣一個過程。假如洪積層為由若干成分不同的層次所組成（這些層次常常構成各種各樣的乾谷階地）那就表示存在着堆積階段所劃分的若干個侵蝕循環。

我們不懷疑，在許多場合下，尤其是在不僅被洪積層而且被古代沖積層所充填的巨大的和古老的乾谷系統的場合下，這樣一種結構是很有根據的。但是，首先是在斜坡上及部分乾谷底部上被稱為沖積洪積土套的發育，幾乎是一切乾谷——大、中和小的乾谷——所常有的。因此，自然會發生這樣一個問題，即所謂洪積沖積土在乾谷斜坡上和部分乾谷底部上的堆積在侵蝕溝變為乾谷的過程中是否是必須的和有機的環節，因為侵蝕溝變為乾谷的過程，我們早已說過，是具有普遍的意義同時有廣泛的分佈的。其次，在發展這種思想時是否應該普遍地把從侵蝕溝到乾谷的整個地形的轉變過程，與整個侵蝕作用過程中的巨大變化聯繫在一起，因為這種變化在侵蝕溝階段是以加深沖刷佔優勢及地形的綫狀侵蝕形態的形成為其特徵的，而在乾谷階段，侵蝕作用過程具有完全不同的另一性質。在這種場合，加深沖刷、綫狀侵蝕以及物質淋溶已被新的早就出現的各種過程所複雜化了。

以上所述，使我們不得不首先特別注意所謂洪積層的形成方式。我必須說，這個問題還沒有充分地加以闡明。很難想像出在各種形態的斜坡上沖積土的結實覆蓋層的長度和坡度的形成歷程，它們藉助於雪化水或雨水的暫時水路網的聚積作用，多多少少具有均勻的厚度。也許只有在被開墾的斜坡上，因為沒有天然植被的掩蓋，防止地表流失，所以每年用重耕的方法使其更形平坦，這種“無溝的”流失和覆蓋層的堆積是能夠自由地實現的。在一切其他場合下（僅僅除沙漠和半沙漠以外），坡面流失和覆蓋層堆積條件的實現藉助地

表流水活動，無疑地是極不利的。結實的草皮（或森林被覆物）總是緊密地保護着上面土層，免受地表冲刷，並且總是阻止着沖積土的自由移動；在草皮覆蓋層中，偶然的“裂口”的形成不可避免地促進着固定的犁溝、淺溝和切溝的出現，在一定條件下，它們具有發展的趨勢，逐漸地變為綫狀（侵蝕溝的）侵蝕的更大形態。在所有這些情況下，沖積土的堆積作用的特點就是它有一定的地方性。它們總常常在淺溝和切溝的下端以及在它們形成範圍內的斜坡上的裂縫處，刺激了局部的“沖積錐”的形成。

根據一切關於在小溪或侵蝕溝“沖積層”堆積情況下的初期侵蝕形態發育途徑的這些觀念，我早在 1941 年曾發表過一個假設：在斜坡上或在部分乾谷底部上的疏鬆沖積土“套”的形成中有着主要作用的，與其說是由於雨水股流所造成的土壤流失作用，不如說是與更替着的濕潤作用有緊密聯繫，以及發育着的土體在斜坡上的特殊的重力運動。

我的意見是這樣。在斜坡上具有向下移動的潛在趨勢（在重力影響之下）的土體的獨立運動可以發生三種基本形式：岩屑堆積、滑動或可塑性物質的運動以及泥流。岩屑堆積方式的運動，當然僅是鬆散土壤，亦即具有黏結性不大的土壤所獨有的。它是在低濕度下發生，而在傾斜度大於岩堆自然傾斜角時開始的。

滑動方式的運動為滑塌現象所特有。它的發生時常是由於在土層中具有相對小的摩擦力和黏結力的斜面的存在或出現的結果。自然界中滑塌的具體形態是極其不同的。其中最為人所熟知的是那些在其發育中須有特殊的水文地質條件（例如存在“滑動的”不透水層等）的典型滑塌。但是，滑塌運動的極多數形態大概（雖然不是這樣明顯）都是在沒有固定滑動面的或多或少性質一致的土層中，由於土層上部周期性的和不均勻的濕潤作用而發生的運動。事實上，如所周知，在含有黏土質和淤泥質顆粒的土壤中，甚至濕度稍微提高，就可促使它的黏結性減少，而形成其可塑性。可塑性的土體在傾斜角較小於乾燥情況下的同一物質的穩定角時就能夠移動。在高濕度

時,這種土體甚至能獲得流動性,也就是說能夠發生滑落或粘土層的移動。

據我的想法,斜坡上可塑性的土體運動的形式應該與緩慢的滑塌現象或在穩定的上面土壤草根層和下面乾燥而結實、不涉及運動的岩層之間土層潮濕部分的壓出作用(выдавливание)相似。這種運動類型在一定的條件下在乾谷和河谷的斜坡上發生。我自己想像是如此。堆積在乾谷斜坡上而具有向下移動潛在趨勢(在重力影響之下)的小地段的土體(風化作用產物或壤土沖積土層)周期性地受着濕潤。它們在強烈的濕潤影響之下便獲得可塑性和向下“滑塌”的傾向,而由於相對斜坡上雙方的運動(滑塌),充填(“遮蔽”)了乾谷底部的淺凹地(圖3)。乾谷底部的斷續性的水流,則相反地力圖清除,擴大和加深自己的水道,亦即把滑塌物質部分帶到乾谷下游區域或它的範圍以外。乾谷水道的周期性的“清除”刺激了斜坡上土體的



圖3 有趕家畜小徑的崩塌-滑塌的乾谷斜坡, В. П. 柯茲洛娃攝、

進一步移動,按我的意見就是這二種現象(乾谷底部水道中侵蝕性

的“清除作用”以及斜坡上土體的滑塌)的相互矛盾作用,在地形的乾谷形態發育中起着主要作用。這種發育表現於乾谷在保留着其底部相當陡峭的比降的條件下依靠斜坡的降低和後退而緩慢的經常的擴大。

當然,乾谷底部上的侵蝕作用和滑塌物質的堆積兩者的相互矛盾作用在各種地理的和地形的條件下可以是各種各樣的。首先這裏應該着重指出,以上所說的作用可能只在侵蝕地形形態形成的一定階段上發生。無疑地,在初期侵蝕溝階段的情況下,其侵蝕形態發展的基本因素是加深沖刷作用和強烈的物質沖積作用,土體的滑塌作用在斜坡上尚不致妨礙綫狀侵蝕地形形態的形成。只有在侵蝕溝達到發育的一定階段,達到形成相當長而顯著的溝壁斜面的時候,斜坡上土體移動作用才能在它自己堆積效果中達到那種強烈程度,即其時加深沖刷(即水道的清除作用)開始喪失自己的主導地位,而“侵蝕溝”的發展型式即將被乾谷型式所代替。由此可見,侵蝕溝階段在任何侵蝕地形形態的發育中常常是初始的、必要的階段,而這個階段僅在它自己發育的一定階段上才必然地被乾谷所代替。

另一方面,十分顯然,無論是水道作用(“水道的清除”)的強度,或者是在乾谷斜坡上滑塌的堆積現象,都是決定於許多總的和局部的原因,即總的和地域性的氣候、分水嶺面積和逕流狀況、岩石以及具有各種可塑性的風化產物的成分等。由於在乾谷中這二種現象(水道的和斜坡的)的動力的相互作用,既依總的地理的或地域的地形及地質因素為轉移,所以必不可免地導致自然界中乾谷的地形形態高度的不同。

如上所說,在自然界中乾谷地形形態的發育過程,由於它比較緩慢,當然,直接的觀察是相當困難的,雖然,仔細的野外觀察幾乎常常發現任何乾谷斜坡上都有滑塌-滑落運動的特徵。這種特徵當然具有各種各樣的性質。在它們中間,可以包括橫裂縫(草皮覆蓋層的破裂)、個別土塊的斷裂的“壁龕”、斜坡上小波浪式的微地形等。在這種“滑動的”斜坡上生長起來的樹幹的特殊彎曲部分是分佈很廣泛

的特徵。這種彎曲部分表現在樹幹的主要垂直部分及其常常垂直於斜坡表面的下部之間而形成一個鈍角。根據我的意見，這種現象是因為這種彎曲樹木軸根的最上面部分（同樹幹下面部分）在土壤滑塌部分的壓力影響之下順着斜坡比降慢慢地向下曲折的緣故。

上述問題的理論分析提供了全部根據，使得我們在觀察侵蝕溝和乾谷地形形態的演進時，可把這種觀點視為實際的假設加以利用。

用這個假設可以解釋所謂洪積沖積土覆蓋層在乾谷中幾乎經常發育的這一類事實，這種洪積沖積土主要地是由風化作用產物和從斜坡上滑下來的沖積土所形成的。乾谷地形形態以及乾谷“洪積層”的岩石特點就成為可以理解的了，在這種構造中，常常完全沒有水源的象徵。由上述的假設來看，乾谷地形形態鏈條的存在——從“懸掛”在河谷斜坡上最小的乾谷變成極大的、斜坡傾斜的、充分發育的、具有現代河谷許多特色的乾谷是完全合乎規律的。

最後，乾谷地形形態在各種自然區域中極其廣泛的，幾乎到處都有分佈的事實，我們也得到了說明。同時，侵蝕溝在形態上當然決不可能完全相似於森林、草原和沙漠地帶的乾谷。各種地理帶的乾谷具有它特殊的區域特徵，而區域特徵的形成性質是與斜坡和水道發育過程中的各種特點密切聯繫着的。

但是，在本文中着重地指出的問題的總的提法下，所有這些侵蝕地形形態儘管它有區域地理上的不同，但都應該包括在乾谷侵蝕地形形態一般類型之內。

根據以上所述，顯然可以認為在各種侵蝕地形形態發育中的初期侵蝕溝階段在各種自然作用的自然過程情況下，照例，是比較迅速的。它及時地展開或直接被侵蝕溝-河谷階段所代替，這僅在自然環境以及構成侵蝕溝坡的岩石特徵不能促進滑塌-滑落運動發展的地區中才發生這種情況。我們在許多山地或由結實的、難於風化的岩層組成的地區中可以發現。在這些山地中或高地邊緣上，強烈的底部沖刷在侵蝕溝和侵蝕溝-河谷地形形態的發育中起着重大作用，這種底部沖刷在它的出現程度上通常大大地超過斜坡上的滑塌-滑落

作用。因此，在所有這種情況下加深冲刷和斜坡以冲刷和塌落的方
式而發展的作用在侵蝕地形形態發育中起着主要的作用。當然，這
將決定了侵蝕地形形態按這樣的方式發生地形的演進：侵蝕溝——
侵蝕溝—河谷（具有乾谷階段的結實的沉積土）。

在由形成黏土性的風化產物或相當於沖積土所組成的岩石的大
多數平原地區中，地形情況完全按另一種方式構成。這裡短促的初
期侵蝕溝階段在侵蝕地形形態發展中，比較迅速地被乾谷所代替，於
是地形的演進便按更完備的方式發育着：侵蝕溝——乾谷——河谷。

在所有平原地區中，這種侵蝕地形形態發育的地質過程中，若干
世紀的人類社會無組織的經濟活動引起了急劇的質地破壞，因而這
些地區的土地急劇地消滅了森林，並幾乎完全闢為農耕了。

B. 馬薩爾斯基早在 1897 年寫道：“這種活動在許多世紀中引起
了在自然地理條件下如此深刻的變化……，對於剝蝕作用過程，包
括侵蝕溝的形成在內，不是沒有影響的，在許多地方，而尤其在歐洲
俄羅斯南半部，這種結果首先而且最激烈地表現在地表自然狀況的
改變和覆蓋它的野生植物的毀滅，當然，這不能不影響到冲刷作用的
過程，而且不能不促進着它的發育。正是自古以來由耕地所造成的
破壞自然被覆的這種人類活動……，重要地說明了在最近 25—30
年中所看到的急劇的冲刷過程，這導致了淺溝、切溝、侵蝕溝數量上
的過分增加，以及由這種現象所引起的一切極不良的，而且常常是悲
慘的後果。因此用來改造歐洲俄羅斯南半部的自然地理條件，……
就是那些人工的、由人類創造的而如此重要的各種條件，在絕大多
數場合下，最近期間內這樣頻繁地被發現的侵蝕溝的發生和發展，應
該認為就是這些情況和這些原因所引起的。”

實在的，如所周知，森林地帶中，尤其是森林草原地帶和草原地
帶中天然地調節着的地表逕流在無組織的土地利用的特殊情況下，
被急劇的春水與暴雨所造成的無調節的逕流所代替了。因此在水路
網所有環節中，在雖然是暫時的但很劇烈的地表逕流的情況下所發
生的加深侵蝕作用有急劇的加強；緩慢的自然（地質的）發展過程，

在乾谷地形形态之先,就遭到根本的破坏,而强烈的溝狀侵蝕的發展就提到了首要的地位。古代乾谷遭受了再度的割切;它的底部被新的、很快成長起來的伴隨着陡峭斜坡的水道所切穿,其發展迅速地超过了新的滑塌-滑落的斜坡的形成。

因此,在古代乾谷-河谷地形的基礎上,便產生具有特殊發展規律的完全新的次成侵蝕溝網(圖4)。

如所周知,就是對於草原地帶大多數現代侵蝕溝形成的這種觀點,早已被 A. C. 柯茲明柯(1909)及其同事所提出。在詳細研究俄羅斯中部高地溝狀侵蝕形成的基礎上,這些學者確立了“在研究侵蝕現象時,首先必須嚴格地把古代侵蝕和現代侵蝕的現象區別開來。古代侵蝕的結果……形成水路網(深凹地、乾谷、河谷)及與其相聯系

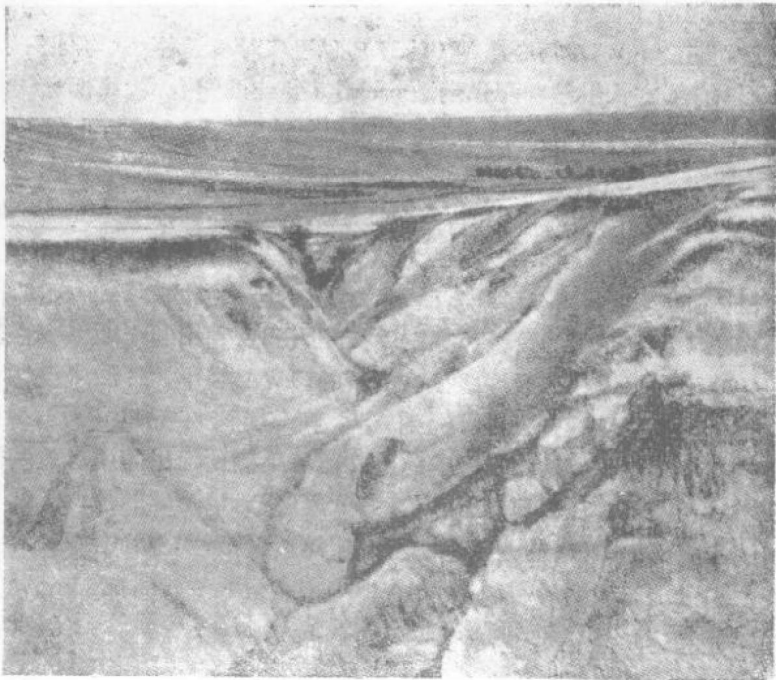


圖4 割切着古代河谷的現代侵蝕溝, A.C. 凱司攝。

的使當地具有某種景觀的斜坡(原始的)。現代侵蝕是幾乎與水路網同時發生的,因此它在本身明顯的形態中就已表現出這種古代水路網各個部分的沖刷作用”(柯茲明柯,1937)。

可惜,這種對於現代草原地帶侵蝕溝的自然條件的無可爭辯的正確觀點,至今尚未被某些學者所了解和接受。這可以 C. C. 索波廖夫(1948)作為例子,雖然他在蘇聯歐洲部分多年從事於專門的侵蝕工作的研究,在他的“蘇聯歐洲部分侵蝕過程的發展及其防止”一書中,卻完全不正確地把古代侵蝕和現代侵蝕的形成混為一談。A. Ф. 古熱娃姪(1948)、H. M. 沃尔科夫(1949)、Ю. A. 梅舍利亞科夫(1949)、B. Б. 古薩克(1950)、A. Г. 多斯卡奇和 A. C. 凱司(1950)等關於 C. C. 索波廖夫的這些論文和侵蝕圖的正確的批評意見,十分清楚地指出了他這種觀點的錯誤。實在說來,關於這個問題的解釋的錯誤,正如 A. C. 柯茲明柯(1937)所寫:“對於兩種在起源上不同的形成物(古代侵蝕和現代侵蝕——作者)作同等看待,並把它們歸入同一‘侵蝕溝’的概念中,在過去和現在都引起羣眾對防止侵蝕問題的誤解。”

從以上所提出的情況看,十分明顯,我們研究森林草原和草原地帶現代侵蝕溝形狀時,所看到的完全不是“未開墾的”自然界所特有的、自然的、“地質的”規律性,而是現代侵蝕溝形成的規律性,亦即在喪失了自己未開墾的面貌而深深地被在人們所利用的土地上發育的那種地形過程。在蘇聯許多很有價值的研究文獻中,都敘述了這種規律性,其中,當然首先應該提到 A. C. 柯茲明柯的著作(1937)。

在本文中,我不打算評論這些文獻和他們所提出的所有這些問題。我想僅談談在草原地帶現代的“次成”侵蝕溝形成的情況下某些個別的局部的特徵,而為了順利地闡明這些特徵,我認為必須考慮到所有以上所說的關於侵蝕溝-乾谷地形形態發育的自然過程。

首先,應該說幾句關於現代草原地帶侵蝕溝的命名的話。如所周知,這個問題曾予以許多注意,從而確立了一定的術語,但是這些術語必須有頗大的正確性。其中,根據較早發表的見解,完全不應該

把“次成侵蝕溝”的概念在內容上僅限於“底部侵蝕溝”的概念，亦即只是切穿古代乾谷底部的現代侵蝕溝。從以上所述的一般觀點看來，在森林草原及草原地帶中幾乎全部現代侵蝕溝都是次成的；不僅是古代乾谷底部上的而且是在它的斜坡上，甚至在乾谷-河谷的水路網範圍以外的分水嶺上形成的侵蝕溝都是這種侵蝕溝。這種概括性的理論是直接地以這樣一個概念為根據的，即：草原上強烈的侵蝕溝形成作用的主要原因是森林的普遍縮小，以及土地的廣泛開墾所引起的地表逕流沒有很好地加以調節。

因此，作為在侵蝕地形形態演進的自然過程中的必要環節的初期侵蝕溝（在這一概念的真正的意義上來說），現在僅於特殊情況下在古代侵蝕地形的景觀中發生和存在，而絕不是普遍的現象。我認為，對於確定一個作為比較初期的侵蝕溝和各種侵蝕溝-河谷形態說來，只有從我們草原中一些大河流的右岸所特有的侵蝕溝才找得到最大的根據。當然，這個問題實際上較之最初觀點為複雜得多。無論如何，這樣的侵蝕溝和侵蝕溝-河谷的地形形態，在起源上以及在工程-改良土壤的特點上，無疑地都應該不同於絕對的次成侵蝕溝。後者是在完全不同的地形條件下發生的，它是地表逕流未加調節的直接產物，它僅在這種情況下存在着，在古代侵蝕地形的各種因素中發展着。

同時，在現代次成侵蝕溝地形形態範圍中，正如早被 C. H. 尼基丁(1895)所提出的，必須把底部侵蝕溝、沿岸侵蝕溝和“上游”或鄰近分水嶺侵蝕溝區別開來。

底部侵蝕溝(圖5)在通常的了解中，在位置方面都是與古代乾谷水路網密切地和直接地聯繫着的。它們通過古代乾谷底部的次成侵蝕溝的沖刷而形成，而最重要的是它們的地理分佈顯然是只從屬於古代乾谷。

沿岸侵蝕溝(圖6)在位置方面幾乎經常與古代乾谷-河谷的下降斜坡相關聯。

在上面所提的理解中，上游侵蝕溝或鄰近分水嶺侵蝕溝是最為