

土壤侵蝕的防止

A. C. 科茲敏科

科学出版社

土壤侵蝕的防止

A. C. 科茲敏科 著

中國科學院土壤研究所土壤侵蝕小組譯

科 学 出 版 社

1956年12月

A. C. Козменко
БОРЬБА С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ
Сельхозгиз, Москва, 1954

內 容 提 要

本書包括土壤侵蝕和防止侵蝕二部分。在第一部分簡要地說明了土壤侵蝕定義和有關地形侵蝕過程的一般概念，並詳細地闡明了片狀侵蝕和溝狀侵蝕發生發展的條件、演變、標誌和強度。後一部分詳細地討論了各種防止土壤侵蝕的措施。其中對於各種措施的具体規範、適應情況、綜合配置以及防蝕功效和原理等都有詳細的敘述。因此本書對於從事土壤侵蝕工作和實際進行土壤侵蝕防止工作的同志來說，都將具有很大的指導意義。

土 壤 侵 蝕 的 防 止

原著者	〔蘇〕A. C. 科 茲 敏 科
翻譯者	中 國 科 學 院 土壤研究所土壤侵蝕小組
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081號
印刷者	上海中科藝文聯合印刷廠
總經售	新 華 書 店

1956年12月第一版
1956年12月第一次印刷
(滬)0001—5752

書號：0649 印張：6 1/4
開本：850×1163 1/32
字數：161,000

定價：(10)1.10元

譯者說明

1. 本書是根据莫斯科国家农业書籍出版社 1954 年出版的 A. C. 科茲敏科著“Борьба с эрозией почв”譯出。

2. 參加翻譯工作者，都是初學俄文，雖經幾次校閱，部分并請有关專家指導，但因原書文筆比較深奧，因而錯誤之處在所難免，尚希讀者予以指正為幸。

3. 关于譯名，并不生硬的要求統一，有時同一單字，常依它的用途不同而加以適當的變換，如 размыв 在句中表示動作時譯為冲刷，表示名稱時則譯為溝蝕或侵蝕溝，其餘同此。

4. 本書譯者包括朱昱謨、謝森祥、高以信、劉朝端、黃自立、雷文進、張虹、彭祥麟、彭琳、史德明等，并請李錦、蔣國祥、孫鵬等同志協助。圖由張積棉、陳耕余等同志清繪。全書由謝森祥、張虹同志校閱。

序

土壤侵蝕，就是土壤最肥沃表層與底土的片蝕和溝蝕現象，它在我們國家的許多地區引起很大的危害。因此，防止流水的破壞活動及其有害後果（如淹沒農地、淤塞水庫、淤淀河床和破壞道路等）的措施，在我們的國民經濟中占有顯著的地位。

旨在增進土壤肥力與提高農地生產率的這些措施的實現，將有助於解決蘇共第十九次代表大會和蘇共九月全會在農業生產高漲方面所提出的任務。

近幾年來，在這方面所擬定的土地改良工作，取得了廣泛的規模，並根本改變了這類工作的速度和方向。如果說，以往這類工作脫離與其緊密相聯繫的其他土地改良措施而孤立進行，那末，它們現在都結合在草田輪作制這一總體中了。因此，一般農林改良土地措施，特別是防止侵蝕（土面的片蝕和溝蝕）防止流水活動的這些極有害表現的措施的全部設計和實施方案，都被重新修改了。防止侵蝕措施的這種設計（與其他農業措施結成一個總體），首先應當和地形的特點相一致。這因為在被強烈侵蝕的地區，當地的地形相當複雜，所以就需要充分地研究它。

可惜的是，對問題的這方面，即對於將被改良土地的認識方面，到現在為止還很少被注意；他們非常粗略地考察了土地，而且祇考察了在其個別部分找不出任何規律性的傾斜地面。因此，在割切很深侵蝕較強的土地上設計土地改良措施時，無論在防蝕措施的配置或執行的技術上，都犯了不少的錯誤。對這點應當補充的是：在最近

两三年內，其任务为巩固伏尔加河和頓河大蓄水庫堤岸并防止它們淤塞的相当广泛的工作被提出来了。在这些工作中，防止侵蝕的措施应当占有显著的地位，同时也是在土壤条件最差，地形极复杂的情况下进行的。在这些工作中，任何草率都已經沒有存在的余地了。相反，要求設計者和工程主任深諳交給他們的工作是非常复杂而責任重大的任务。

本書的目的，在于闡明防止土壤侵蝕的一些基本問題，并帮助农业实践工作者执行防止侵蝕的措施。

目 錄

序	i
概論	1
关于地形和侵蝕过程的一般概念	5
水路网	6
斜坡	16
分水綫、它的形狀和分水嶺的構造	21
关于水路网与鄰接斜坡发展过程的簡述	23
現代侵蝕(溝蝕和片蝕)	28
水路网溝蝕	28
底部溝蝕	30
沿岸溝蝕	34
溝蝕的过渡形式	37
現代溝蝕发展的条件	43
土壤片蝕	46
强度侵蝕发展的一般标誌	50
侵蝕的分布	53
防止侵蝕的措施	65
土地的侵蝕調查	65
侵蝕区域內的土地規劃	71
侵蝕基地的划分	75
各个侵蝕基地面积的利用	78

各个基地上防蝕措施的配置	82
防止侵蝕的森林土地改良措施	84
水路网基地上的森林土地改良工作与造林工作	84
水路网内现代侵蝕溝附近的森林(鄰近窪谷林)	86
沿岸侵蝕溝附近的森林	86
頂部侵蝕溝附近的森林	93
底部侵蝕溝附近的林帶	98
沿岸侵蝕溝和底部侵蝕溝的斜面造林	102
水路网沿岸造林	104
河谷陡岸造林	115
防止造林岸雪堆堆积的措施	116
水路网基地上森林土地改良工作的某些个别情况	117
鄰近水路网基地上的森林土地改良措施和造林措施	126
凸形断面的鄰近水路网基地上的森林土地改良	126
凹形断面的鄰近水路网基地上的森林土地改良	129
片蝕土地上鄰近水路网的森林和林帶的寬度与結構	131
鄰近水路网片蝕土地上造林的技术	135
建立鄰近水路网林时所遇到的特殊情况	136
凸形断面的斜坡上水分吸收林帶的結構	139
防止水分吸收林帶附近雪堆的形成	147
草帶和草場上的乔木档風林緣	149
鄰近水路网堆雪斜坡上的集雪(單独的)林緣	153
微度發育的礫質土壤地段上的乔木蓄水林緣	154
鄰近分水嶺基地上的森林土地改良措施和造林措施	159
鄰近分水嶺基地上森林的土地改良作用	159
鄰近分水嶺基地上的护田林帶	160
高分水丘上的森林	165
鄰近分水嶺基地斜坡上微度發育土壤地段的森林	167
农业技术措施	169
片蝕土地上的保土輪作	169
土壤耕作	171

鄰近水路网片蝕土地上農作物的播種和收穫·····	177
片蝕土地的施肥·····	179
草地經營措施 ·····	180
水利工程措施 ·····	184
股流的分水設施·····	184
耕種斜坡的筑埧·····	189

概 論

在傾斜的地面上流水的破坏活动，一般表现为两种形式：一种是以散布在耕种斜坡的广闊地面上的細股流，剝蝕土壤表层；另一种則是在狹小溝道內集中的大股流的作用下，攜走大块的土壤和土質。

第一种过程通常称做片蝕(смыв)(图 1)，第二种过程称做溝蝕(размыв)(图 2)。这两种过程总称为侵蝕(эрозия)^①。

在不同的地点侵蝕过程进行得并不相同。它决定于許多人為的和自然的条件。而且侵蝕的各个类型(片蝕和溝蝕)常有其特殊性。例如片蝕过程祇在已被开垦、沒有草被并具有一定坡度(坡度愈大，片蝕愈强烈)的地面上发展起来；在茂密地生長草类和森林的地面上，一般决不会有片蝕发生。

至于談到溝蝕，那末它也和片蝕一样，是与地面有无很大坡度相联系的。不过溝蝕的发展，一定要該处建立起集中大量流水的人為条件，同时水又从破坏天然被复(草类或森林)的地面上通过。

在我們这里，这些条件常常可能发生在用作农业栽培的地面上；不过，溝蝕的有害形态，祇出現在上述两个因素——地面坡度大和开垦百分数大——表现得明显的地方。

在苏联欧洲部分，遇到不少这样的能給国家的农业和水利帶來

① 在某些农林土地改良学的教本和参考書中，把风的破坏活动也列在侵蝕以內，有时甚至包括了地面的其他变化，如土的滑坡、塌陷、沉陷等等；把不同的現象这样混淆起来，只会給防止这些有害現象的实际工作帶來混乱。在我們俄国的地質文献中，早就認為侵蝕仅仅是流水的活动，因此，我也遵循这一概念来研究有关侵蝕的問題。

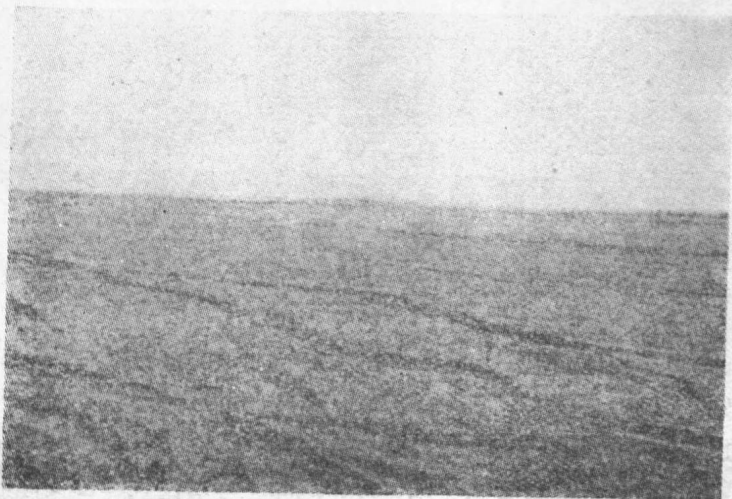


图1 耕种斜坡上的土壤片蝕(奥尔洛夫省諾沃尔区)



图2 水路网岸部溝蝕(干谷沿岸的深壕溝, 土拉省普拉夫区)

巨大危害的侵蝕“策源地”。在森林草原地帶和草原地帶这些“策源地”更为普遍。

到现在为止,不論实践工作者或科学界人士,对于侵蚀现象,特别是对一般以雛谷(овраг)命名的溝蚀现象,仍然保持着相当陈腐的概念。在这一概念中放入两个起源完全不同的形成物。

一方面,他們把这个术语理解为在陆地表面到处都存在的古代的排水水路网,这种水路网就是深凹地(лощина)、干谷(суходол)和河谷(долина),是每个地区不可分割的地形部分。这个网是在地球上第三紀以后的时期,在大量冰雪堆积物(那时它复盖了我们欧洲的全部土地)的流水作用下进行割切地面的时候形成的。

另一方面,在上述的当农业栽培时人类破坏草类和森林被复的影响下,在古代水路网表面形成的各种切溝形式的现代形成物^①,他們也叫“雛谷”这个名詞。

每个地方天然宣洩流水的地形部分的水路网,一般是作为草地与林地集中的地点,作为潛水与泉水天然流出的地点,和池塘建筑物的所在地;相反,裸露的切溝与壕溝形式的现代侵蚀溝,則远不是到处可見,而且按其大小來說,好象是水路网表面彼此常完全孤立的擦伤的痕迹;不过,这些切溝和壕溝要是很深并裸露没有植物时,就已经是有害的形成物了。

以后要比較詳細地說明古代和现代侵蚀形成物的区别,这里要談的只是:如果混淆这些发生上不同的形成物,那末不仅在现代溝蚀过程的概念上,同时也在防止这些溝蚀的方法手段上,都会引起不少

① 在偉大的十月革命以前出版的 В. 馬沙爾斯基 (Массальский) 所著的俄国黑土地帶的“雛谷”一書是很有代表性的。在這本書中,作者收集了在草原和森林草原地帶各地流行的关于雛谷的許多地方性名称,从所引用的 25 个名称看来并没有“雛谷”这个名称;仅仅在伏尔加河流域的中游通行着“враг”这个名称;在其余的大多数地区多半采用以下的名称: буерак, барак, балка, верх, дол, ендова, ерик, круча, лог, лоск, обвалище, отрожек, провалье, ров, рытva, яруга, яр, 等等。

很难偏重这些地方性名称的每个名称,因为现代侵蚀溝和古代侵蚀溝彼此到处都混淆起来:在文学語言中以及在公共生活中(特别是体育事业中),也发生在发生学上不同对象的这种混乱,他們把草地或森林复盖的古代水路网叫雛谷(溝谷地),而絕不是將裸露的切溝和壕溝等形态的现代侵蚀溝叫这些字眼。

的模糊和混乱。

因此,着手进行防止侵蚀工作的时候,必须首先要十分熟悉将要进行防止侵蚀工作的那些土地,而后要考察在这个农业对象上现代侵蚀过程的发展情况,侵蚀沟具有怎样不同的形态和大小,以及什么样的条件促进侵蚀的加强或削弱;懂得这点时,就可能在任何侵蚀地区的一定自然条件的配合下,拟定进行防止侵蚀措施的计划和技术。

关于地形和侵蚀过程的一般概念

无论我们取任何一块森林草原地带和草原地带的开阔地，在它上面到处都能见到向不同方向倾斜的表面；从表面的任何一点沿着倾斜的方向向下走去时，我们一定会到达多少明显的低地或洼地。这就是深凹地或河谷。在深凹地和河谷内，一般流着来自附近地段的流水，然后这些流水沿着深凹地和河谷流经较低的江河大川而入海。

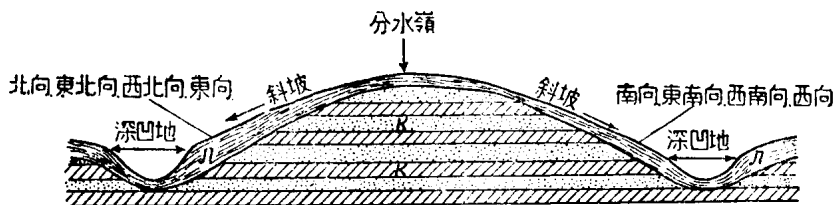


图3 两相邻深凹地间的分水岭垂直截面图

A—复盖层(黄土层或黄土性土层); K—基岩(砂,粘土,石灰岩,砂岩及其他)

如果从我们以前所挑选的地点，不向下走而顺坡上行，那么我们会逐渐地到达这么一个高的地方，这个地方高于它以外的其他相邻的低落地段(图3)。

向相反方向倾斜的两块地面之间的最高点，叫做分水岭点(водораздельный пункт)。一组这些彼此相连的点，叫做分水线(водораздельная линия)。实际上这条线总是沿着表面的两个不同方向把大气降水分开。从分水线一直延伸到附近的排水低洼地(深凹

地或河谷)的傾斜地面,叫做斜坡。窪地和低地的排水網叫水路網。

現在我們分別來討論所有這些主要的地形部分。

水路網

水路網就是每個地方必不可少地形組成部分。在地形圖上,到處都能見到這種網。它一般呈不同大小的分枝樹干的形狀,和匯入其他較大干流的分支的形態。這些大干流在其頂部分成許多較小的也有分支的干流。小干流的分支根據農業土地面積的大小而有不同(圖4和5)。

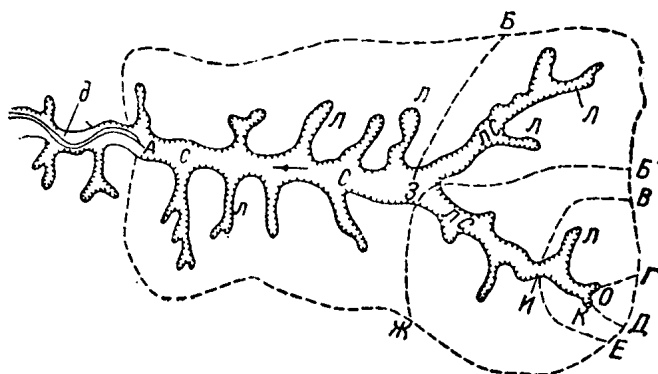


圖4 水路網及其各個環節的平面圖

а—深凹地; ас—深凹地-干谷; с—干谷; d—河谷;
o—支溝(短深凹地); ДКГ—支溝集水區; ВНЕГ—深凹地集水
區; БЗБ 和 ЖЗБ—深凹地-干谷集水區; АББ'ЕЖА—干谷
集水區

水路網是現在並不存在的古代第三紀以後時期的大規模冰雪堆積物的巨量流水的冲刷活動產物。它是作為天然逕流槽的已經生長草類或森林的低凹地方。

水路網的各個環節具有不同的大小和不同的外部與內部(地質)構造。這些大小和構造的不同依該環節的集水面積大小而定(參看圖3)。



图 5 在 1/50000 地形图上的水路网

集水面积愈大，该环节具有的横断面也愈大。因为它是一个宜洩冰期大量冰成堆积物的融化水的天然渠道，这个渠道的横断面大小应当与单位时间内通过的流水量相适应。流水量多的地方，它的受水的集流面积也来得大些。

由于上述的第三纪以后时期(冰期)的冰雪堆积物的水流量，达到了巨大的规模，显然水路网的横断面大小，也多次地超过甚至在最大春洪与暴雨期沿此网通过的现代水流的河床的大小。

因为水路网的各种形状和构造(它的深度、坡度、地面的组成和岸的方位)，与在此处应用的防蚀措施特点有着多方面的联系，所以这里必须分别讨论最有代表性和最普遍的水路网环节的形状。

首先我们指出的是，水路网的每个环节，一般都可区分为以下的两部分：岸部(水流的左方和右方)和底部(图 6, 7)。

岸部的坡度常显著地与毗连它的较平缓的一般被开垦的斜坡不同。因此它不适宜于用作耕地，而要用为草地或林地。同时岸部和耕种斜坡常以显著地凸起在斜坡表面的岸簷为界，此岸簷则是用同

样的閉壟耕作方法耕作水路網陡岸边界时形成的地埂的痕迹。

如果从水路網頂端分支的頂部开始考察水路網的構造，那末这个網一般只是不大的寬为 30—80 米的窪地，大多数情况下这个窪地都具有一个平坦的底部和两个平緩的已被开垦的岸部，而不显形跡地与其周圍的耕种斜坡相融合起来。这个环节通常叫做淺凹地(ложбина)(图 6)。

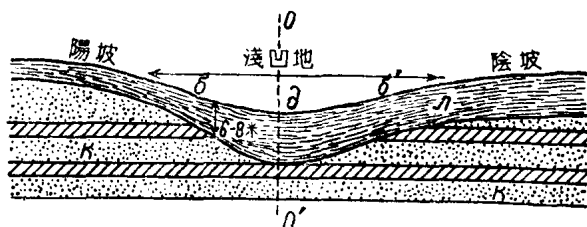


图 6 水路網淺凹地环节的横断面和地質構造图

А—复盖层(黄土层, 黄土性土层); κ—基岩; 0-0'—淺凹地断面

在遭到侵蝕的地区，淺凹地集水面积的大小，一般不超过 50 公頃。

除了外部形态以外，淺凹地的内部構造，換句話說就是組成其岸部和底部的表土和基土的成分与厚度，对防止侵蝕工作也有很大的意义。例如，表面向下傾斜非常不明显的淺凹地，实际上在侵蝕区域内它的横截面图中，几乎总会发现很深的具有陡削斜面的窪地。这个窪地切穿着当地的基岩(一般是海相的)，并几乎全部复盖了厚层的黄土和黄土性粘壤型的粘質复盖层。此深窪地乃是基岩最初强烈冲刷的痕迹，它是在形成原始水路網輪廓的冰期大量融化水的逕流期发生的。在冰雪堆积物融化之后，这些輪廓曾經被从其周圍斜坡冲洗至原始水路網內的細粒黄土性粘壤土所充填和敷平。

一般在割切很深基岩是砂和粘土的地区，这种复盖层沉积得較厚，而基岩是坚硬的砂岩或石灰岩的地方，复盖的粘壤土层就不很厚。在淺凹地兴建池塘和栽植森林的时候，常应当考虑这种情况。

淺凹地随着过渡到較低的流段(順流向)，一般就逐渐地变深和