

黃土地區造林經驗

宋朝樞 編著 中國林業出版社

黃土地區造林經驗

宋朝樞編著

中國林業出版社

1959年·北京

目 录

一、土壤侵蝕規律及危害	(1)
二、溝間地造林	(4)
1. 壠地造林	(4)
2. 梁峁造林	(8)
(一) 梁峁頂造林	(8)
(二) 梁峁坡面造林	(11)
3. 鄰近谷緣地帶的造林	(22)
4. 造林方法	(24)
(一) 水平溝造林法	(24)
(二) 水平階造林法	(27)
(三) 魚鱗坑造林法	(31)
(四) 套二犁水平溝造林法	(34)
(五) 坑穴造林法	(35)
(六) 水平溝與坑穴相結合的造林法	(37)
(七) 水平階與魚鱗坑相結合的造林法	(38)
三、溝谷造林	(42)
1. 溝頭造林	(43)
2. 溝坡造林	(45)
3. 溝底造林	(51)
四、主要河流沿岸造林	(61)
五、階地造林	(68)
六、水土保持造林尚須注意的問題	(72)
七、參考文獻	(76)

一、土壤侵蝕規律及危害

水土保持對立面就是水土流失。根據統計，全國水土流失區的面積約為240萬平方公里〔8.41〕，占全國總土地面積的四分之一，其中黃河流域就占了58.7萬平方公里，占全流域總面積的四分之三。在水土流失嚴重地區，每平方公里每年平均沖刷量即達一萬噸以上。水土流失嚴重的後果，使農業生產減低，土地肥力減退，下游河床逐漸淤高，造成許多平原地區經常的嚴重水災。

當降雨強度超過土壤的滲透量時，水就向低處流，同時帶走泥土，這便是土壤侵蝕。土壤侵蝕分為水蝕和風蝕兩種。此類屬於水蝕的範疇。水蝕又分為面蝕和溝蝕。廣意的土壤侵蝕一般通稱為水土流失。

土壤侵蝕帶給國民經濟的無數危害：首先是完整的土地，被割切成千溝萬壑，在黃河流域的不少地區，溝壑土地面積占全部土地面積40~50%或更多。溝壑就像排水道一樣，將大量水土輸送到河流的下游，造成水災；而使上游地下水位降低，又加劇了旱災的發生，通常溝蝕發生嚴重地區的旱災也就比溝蝕輕微地區的旱災嚴重得多。

雖然溝蝕的危害已經很大了，但是在很多地區（黃河中游）面蝕（片蝕）帶給國民經濟和人民的損失更為嚴重。在發生面蝕時，表土層遭受逕流的不斷沖刷。面蝕又是溝蝕產生的先決條件。

1951/5/07

大家都看得很清楚，侵蝕溝這是一個公開的敵人〔41〕，但是，面蝕就不那麼顯眼了，它可以和隱蔽的敵人相比。大家知道，隱蔽的敵人是特別危險的，可是人們往往忽視這一點。

根據現有資料，由於面蝕的發生，每年流失土壤的厚度常達0.5—2.0厘米，而在個別地方也可能達到5—7厘米。發生侵蝕時，土壤失去大量腐植質，如果當表土層腐植質含量為2—3%時，流失土層為1厘米，那麼每年每平方公里的土地上就要流失腐植質200—300噸〔41〕。另外從土壤中帶走大量的氮、磷、鉀，如果以一平方公里各種不同的土壤中帶走8—15噸氮、15—40噸磷；200—300噸鉀。計算表明，僅黃河一條河，每年所攜帶的泥沙含氮磷鉀總量達4200萬噸以上。

由於腐植質和無機養料的損失、土壤物理性質的惡化、旱災的加劇、底土層的出露，農作物的產量將會顯著降低。但是，土壤侵蝕的危害還遠不止這些。

土壤侵蝕和氣候、地形、地質、土壤、植被及人為活動等因素相聯系。土壤侵蝕本是一種常態侵蝕，屬於自然固有的發展過程，是較緩慢的，但由於人類活動、濫墾、濫伐、濫牧、土地利用不合理，就加速土壤侵蝕的作用。因之，土壤侵蝕現象是自然因素和社會因素綜合作用的結果，但二者之中又以人為的為主。因此，要防止土壤侵蝕，首先要保持水土、合理利用土地。

黃河中游地區的土壤，主要是黃土性的土壤，有關黃土成因姑且不談，按其成因類型不外為殘積、坡積和沖積三類。黃土分布極為廣泛，復蓋於不同地層上，一般厚度20—50（250）米左右，但已被切割為高低不一之塬、梁、峁、溝谷等地形。

黃土的性質均勻一致，粉砂質，淡灰黃色，具大孔隙和垂直節理，因而常造成陡崖。但雨水常沿節理下滲，故極易發生

崩蹋、滑坡和陷穴等現象〔4.23〕。主要为水蝕所造成。水蝕为黄河中游主要的土壤侵蝕，在西北部及塬、梁、峁頂部及迎风坡面还有风蝕。而这些不同方式的侵蝕現象与地形有密切關係，侵蝕作用影响了地形的演变。同时，地形的改变又影响了侵蝕的發生和發展。因此，地形是影响侵蝕过程的主要因素之一。

黄河中游的地形受古代侵蝕作用，已形成了比較完整的溝道系統。最後一次黃土的沉積，对原來地形縱然起了很大的緩冲和填平作用，但原存的地貌形态，並未能完全改变，因而在这次黃土沉積之後，溝道的發展仍就按照原來的軌跡進行。但由于阴阳坡土壤侵蝕程度的不一致；如阳坡溝道的進展（受溫度、濕度等影响），總要比阴坡迅速些，从而影响了分水鞍由南向北移動和干溝溝床由北向南移動的現象。形成阳坡較陡而阴坡較緩的地形。故研究水土保持，必須注意地形。当然对气候、地質及植被也不能忽視。

總之，土壤侵蝕是受多种复雜因素的影响，土壤侵蝕是地表逕流造成的。那麼，防止土壤侵蝕的各項措施也就應該能够防止坡地上地表逕流。根据一般的規律，面蝕是水土流失的根源，因此，防止土壤侵蝕首先就要防止坡地的逕流，而必須爭取在每平方米的坡地上使土壤能够吸收最多的水分，換言之，就是爭取將降在每一平方米的坡地上的雨水，尽可能地滲透在原来的土壤中。

怎样才能够最大限度地防止坡地上不發生逕流呢？首先應該从分水嶺到坡脚，从某一流域的分水綫至溝口或河口連續不斷地開展水土保持工作，即从細溝到干溝，自上而下，由小到大，節節蓄水，分段攔泥，成坡成溝的集中治理。山西阳高大泉山多年總結的經驗是：水是一條龍，先从頂上行，治下不治

上，萬事一場空。

所以，國家提出的水土保持方針是“集中治理”，“綜合利用，全面規劃”，農林牧結合，“坡溝並治，治坡為主”，生物措施結合工程措施，點、綫、面密切結合〔8〕。

做好水土保持工作，就必須大力開展水土保持營造林〔10〕。林業是重要的社會生產事業之一，造林又是保持水土的重要手段。

土壤侵蝕的防止，除提高土壤的透水性能，在坡地上創造防止侵蝕的小地形外，就是增加坡地上的植物被復。造林是最根本的措施，防止土壤侵蝕必須依據各種不同的土地類型進行，它們之間是互相關連不可分割的關係。因此，研究水土保持，首先要注意土地類型，現根據黃土地區的特點，將該地區的土地類型（地形形態）劃分如下：

溝間地：塬和梁峁。梁峁又分梁峁頂、梁峁坡。塬、梁峁均當地用語。塬即指平地，梁峁即指丘陵。

溝谷：溝坡（谷坡）和溝底。溝底又分溝條地和川地。

因土地類型不同，所採取的措施也不同。茲將其造林措施分述如下。

二、溝間地造林

1. 塬地造林

黃土地區的塬地主要有隴東的董志塬、長武塬、旱勝塬、太平塬，陝北的洛川塬，交道塬等，四周有較高山地，自成盆地地勢。盆內黃土、紅色土和紅土堆積甚厚。基岩主要屬於二疊紀和白堊紀的砂頁岩，岩層傾斜幾近水平，這與平坦塬地的

形成有密切關係。塬地由于流水侵蝕，有的属于深切分割破碎的塬地，有的属于深切分割比較完整的塬地。後者的特征是塬面廣闊平坦，坡度 3° — 5° (8°)，土壤多为黑壩土，是重要的農業生產基礎，塬面上水蝕較輕，但風蝕較重，地面蒸發亦較大，因而土壤肥力減退並影响了农作物產量的穩定与提高，很顯然有营造防護林帶的必要。

农田防護林帶在防止干旱，改善农作物的生長条件和提高农作物產量上能起良好的作用。林帶可使风速減低35~40%，同时林帶能把土壤水分和植物体内水分的蒸發降低30%，能增多積雪和攔蓄地表逕流、提高地下水位，从而对土壤的物理化学特性發生良好的影响。因此，在防護林地區內，沒有土壤冲刷和流失的現象，有改善防護地區自然条件和美化环境的作用。

護田林帶的配置应以該地區土地的總規劃和長远的經濟發展計劃為基礎，林帶的結構应根据林帶的用途及通风程度來確定。林帶的寬度，決定于樹高、风向和气候条件以及林帶的密度、樹种組成和林層等因素。

塬地的农田防護林帶，首先应設置在耕地和輪作區的周圍，以一个人民公社為單位或幾個社联合進行整体規劃。林帶網眼保護面積以50~100公頃為宜。護田林帶一般都是相互垂直的，主林帶与主風方向垂直，最大交角不得大于 30° (45°)。主林帶沿着輪作區長的一边分布，帶寬通常可为10~20米，帶距400~600米。副林帶最好与主林帶垂直，用來擋其他方向吹來的風，也可沿着天然边界（道路、溝边、灌渠、地界等）配置。副林帶寬度通常可为5—10米，帶距1000~2000米。

黃土區北部塬地由于風大，干旱風蝕較強，应適當增加林帶寬度，帶距可適當縮小，以不影响机耕為原則。为了讓农机或馬拉农具通行，在林帶交接处，留出10—20米寬的缺口1—2个。

林帶樹種混交方式取決於林帶的經濟用途以及當地的自然條件，合理地配置喬灌木樹種對於成功地培育防護林具有很大意義。一般採用喬灌木混交配置林帶，株行距喬木1—2米，灌木0.5—1.0米，果樹4—6米。為了使營造的防護林在最短

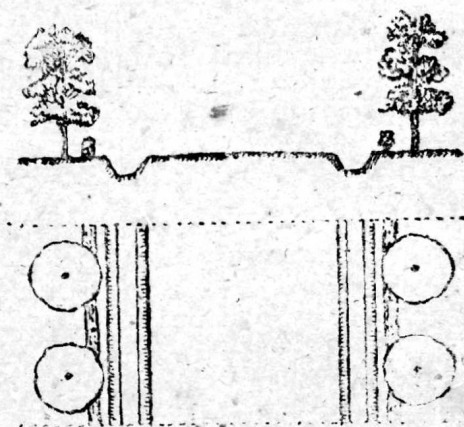


圖1 公路護路林

期內即能發揮效能；在選擇喬灌木樹種時就必須知道這些樹種的特性。應以速生樹種和果樹為主。

林帶邊行不應種植根系萌蘗力強、伸展迅速，危害農作物的樹種。造防護林可用油松、青楊、小葉楊、鑽天楊、柳



樹、白榆、洋槐、蘋果、梨、沙果、桃、杏、桑樹、紫穗槐、杞柳等。

造林時，應廣泛採用機械化或半機械化造林。

塹面水蝕，

圖2 分散路水的果樹行道樹

往往通过道路流水形成侵蚀，沟头沿道路向前进展，因此分散道路的流水非常重要，除采用路旁分水坑、旱井和合理规划交通线路网外，应结合护路工程，营造护路林带（图1），以护路防冲，林带结构，中间乔木2—3行，两旁各栽灌木一行。乔木株行距1.0~2.0米，灌木0.5~1.0米。树种以杨、柳及果树为主。

栽植后，每隔2~3米修横埂积水，必须指出，注意配置果树，修筑一引水池（图2）分散路水，中间栽植果树，能保证果树有充足的水分。

为了使水不下坝，除在坝面实行其他措施外，应在坝地边缘培修坝边埂。由于坝边裂缝和陷穴很多，坝边埂的位置应距坝边1—3米，一般坝边埂采用里挖外培的方法，埂高40~60厘米，顶宽30~50厘米。在修筑中，当埂高达10~20厘米时，将已切好长40~60厘米的杨柳枝条，斜插埋一排，株距10~30厘米，然后上部再覆土培埂，埋好踏实拍光（图3）。也有用桑

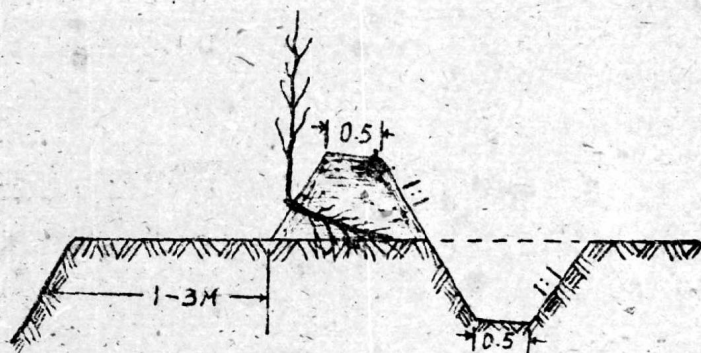


图3 坝边埂压修造林示意图

条、檉柳等灌木樹种的，是利用培壩边埂植樹，又利用樹木固壩保壩的良好办法，在壩地區已推廣施行。这种方法不僅保護壩，减少冲坏，同时以灌木林經營方法，每隔1—2年，砍伐一次枝条，可以獲得大量的飼料、燃料及編織材料，仍是一举多得的好办法。在陝西洛川縣黑木溝，在壩边埂內栽植幾行乔木（洋槐），以保壩和防護作用。亦有一定的效果。

2. 梁峁造林

梁峁又分为梁峁頂和梁峁坡：

（一）梁峁頂造林 梁峁頂 系指梁峁丘陵較平坦的分水嶺部分，有高起呈長条形为梁，呈波狀起伏高的圓形或橢圓形为峁，地势平坦，特別是梁頂一段，按其地貌形态又有以下幾類〔21〕。

（1）分水梁：呈長条，其中又可分：

A. 台梁：地势平坦，坡度在 3° 以下，面積較為寬廣。

B. 平梁：呈長条形，寬度多在200米以內，窄者僅50米，兩旁即为深谷，梁面坡度接近 3° 。

C. 斜梁：一般寬度較窄，多在50或100米左右，已受坡水的侵蝕，產生縱向与橫向兩種斜面，前者坡度 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，後者坡度可達 $7^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 。

D. 脊梁：狀如象鼻，寬度概在30米以內，坡度達 15° 左右，兩側即为谷緣陡崖，是谷坡擴展所殘留的溝間地。占分布面積甚小。

（2）分水峁：在梁的頂部，高出梁20~50米，成鰾头狀的稀疏分布，多被梁所連接。

(3) 分水鞍：分布在梁間或峁間，其形态一般有深窪淺凹兩種，其位置和溝頭之凹形坡接近為溝頭發育之前源。

尤其真正沿分水嶺的窄長地帶上，受雨面積有限，同時耕松後的黃土透水量很大，逕流的起點離分水綫尚有一定距離。所以梁峁頂部的水力冲刷是較輕微的。不過由於位置高，黃土顆粒細，耕松後每為風力所揚起，風蝕頗為劇烈。但當暴雨來臨時，地面亦可發生逕流，引起片狀侵蝕。這裡風大而干旱，地勢高寒，土壤瘠薄，北部多為灰鈣土，南部出現黑褐土。農作物常因受風旱等災害而產量很低，不宜耕種，今後在農業生產以少種、多收、高產的方針下，應逐漸退耕，在分水嶺上營造防風林，不僅可防止風蝕，攔阻雨雪，還可保護分水嶺下方的農田。

梁峁頂部防風林帶的配置，由於地形條件的限制，不可能

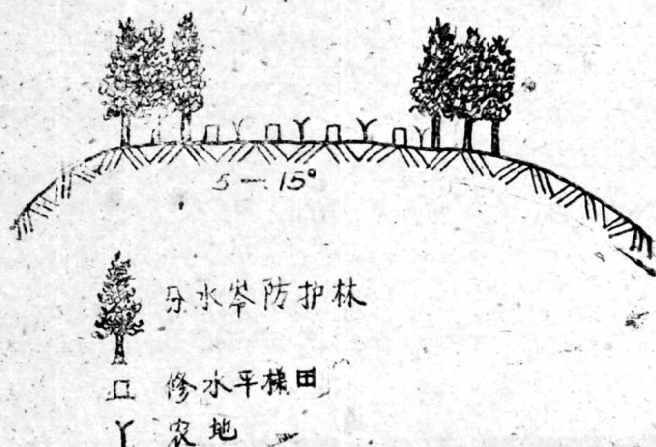
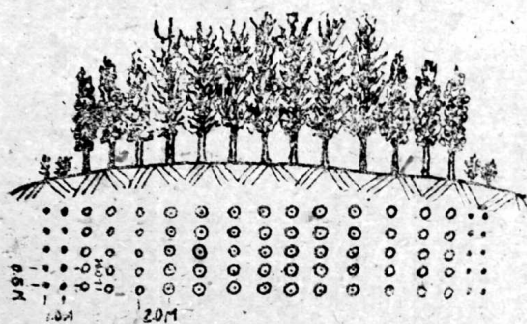


圖4 分水嶺防護林

像一般塬面護田林帶那樣有規則，主副林帶亦難劃分，基本上是沿着分水嶺營造。防風林的寬度，一般可為20~40米，根據具體條件也可10~20米，台梁，平梁上的防風林應比斜坡梁脊梁和崩寬些。如分水嶺為荒地可全部造林（圖4）。另外也有在分水嶺中間修成塍式梯田，並採取農業措施，必要時塍上栽植灌木，以護塍身，分水嶺邊緣，梯田周圍，坡度在10~15°左右地方起，營造數行防護林帶，林帶的寬度決定於當地條件（圖5）。



- 主要樹種
- ◐ 次要樹種
- 灌木樹種

甘肅定西團口在分水嶺上採用畦埂梯田整地，長3~4米，寬1.5~2米，松土25厘米，四周築土埂，埂高寬各25~30厘米。還可採用帶狀整地，帶寬2~3米，長4~6米，帶距1~2米，左右下三面築

圖5 分水嶺防護林

25厘米高寬土埂，上面留口蓄水，在梯田或帶狀地塊中間進行造林。

當然在梁頂造林是有困難的，尤其在北部的干旱丘陵區為甚，但是如能適當的選擇樹種和注意栽植技術還是可以成功的。做為防風林的樹種，應選擇抗風力強，防止侵蝕作用大且能耐干寒的深根性的喬灌木樹種，如蜀榆、白榆、臭椿、青

楊、小葉楊、柳樹、山杏、山桃、檉條、錦雞兒、黃刺梅等均
可選用。應盡先使用灌木，加大灌木比重，然後逐漸改變林帶
林木組成和結構，並逐漸加入針葉樹種。

林帶的樹種混交主要採用喬灌木行間混交，一般株行距喬
木1—2米，灌木0.5—1.0米。

在干旱的黃土地區，正隨着農業大躍進大力開展農田水利
工程，山區的水利灌溉也有了空前的發展，如舉世無雙的“引
洮工程”，將經過許多分水嶺地帶，因此在營造分水嶺防風林
時，考慮到與渠道結合問題，在有渠道經過地方應以發展楊、
柳樹為主，生長迅速可提早發揮林帶效能。

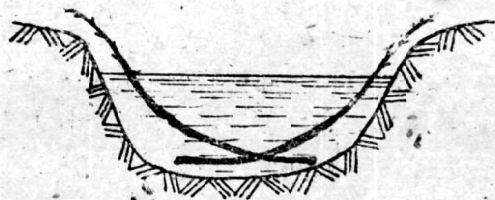


圖6 交叉換土壓條法示意圖

此外，山西陽高
大泉山在分水梁於晚
利用“交叉換土壓條
法”（圖6）成行的
營造了小葉楊林帶
[21]，行距2米，
穴距60—80厘米，坑寬20厘米，長與深各為50厘米，在坑中交
叉放入2—4根1米左右
的枝條，埋土時把第二坑
的土放入第一坑，並用腳
踩實，雖然成活，但生長
較緩慢。

（二）梁峁坡面造林
梁峁坡面即梁峁頂部以下
的坡面，按坡面形態又分
為凹形斜坡、凸形斜坡、
直形斜坡三種〔9〕。



圖7 凸形斜坡

a. 坡形
b. 水流方向

(1) 凸形斜坡：

逕流作扇狀分散，分布廣，坡度在 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 左右，但坡度隨坡長的增加而增加，逕流流量是隨坡長增加而分散，但逕流流速則隨坡長增加而增大（圖7）。

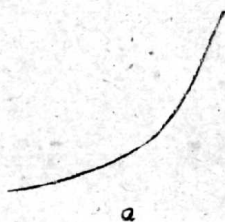


圖8 凹形斜坡

a. 坡形

b. 水流方向

(2) 凹形斜坡：

逕流作扇狀集合，分布較

廣，坡度在 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。但坡度以中部最大，上部或下部較小。自坡頂到坡腳，在最初階段，隨着坡長的增加而逕流量集合，逕流流速增大，最後階段隨着坡長增加而逕流流量分散，逕流流速減緩。問題是在最大坡度地段距離坡腳遠近，遠者侵蝕力量較凸形斜坡為弱，近者侵蝕力量較凸形斜坡為強（圖8）。

(3) 直形斜坡：逕流作直綫狀集合，分布不廣，坡度在 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ (35° 以上)。逕流平行地注入下部坡腳。坡度愈大、坡長愈長，逕流流量愈大，逕流流速也愈大，侵蝕也愈嚴重。總的說來，自坡頂至坡腳侵蝕程度是不同的（圖9）。

在梁峁坡面主要的為凸形斜坡，分布最廣，極大部分為農耕地，水蝕已由片狀侵蝕發展到相當劇烈的細溝侵蝕〔3,4,〕。這種侵蝕往往把地面冲刷成許多密集的枝狀溝痕。根據實測結果，細溝溝深最大不超過16厘米，以下即為土層堅硬的犁底層。細溝的橫斷面在農田中多呈淺溝狀。放荒地中多呈“V”字形。一般寬度常在5厘米左右，最大的可到30厘米，影響細溝發展的因素，主要是地面的坡度和長度，坡度愈大，侵蝕量愈大（表1）〔22〕，坡度愈大，水流速度和流量愈大，水的

破坏力也愈大，侵蚀量相应的也愈大（表2）〔22〕。

从表1中可以看出，在 5° 以内的细沟侵蚀量是十分轻微的，半年来一公顷土地上，仅冲走了不到3立方米的土壤，但在超过 5° 以后的土地上，侵蚀度随着坡度的增加显著的增大起来， 20° 以上的土地，侵蚀量更为驚人，半年来地面下降几乎达到2厘米样子。

除坡度外，坡长对土壤侵蚀量也有很大影响（表2）〔22〕。

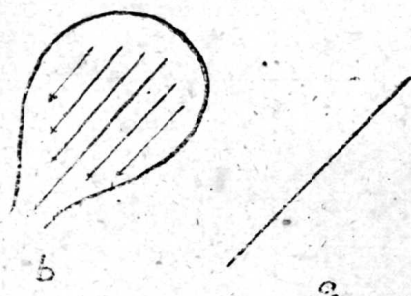


圖9 直形斜坡

a. 坡形

b. 水流方向

表1 細沟侵蚀量与坡度的关系

土 壤	利 用	坡 度	細沟占土地面積%	侵蚀量公方/公頃
黃土性土壤	胡麻地	2°	1	2.20
	"	3°	1.45	2.63
	"	5°	1.55	2.73
	"	6.5°	6.95	8.33
	"	8°	11.5	27.90
	"	10°	15.2	60.55
	"	16°	10.9	75.80
	"	20°	19.6	181.40

(1956年6月30日測于甘肅會寧王家興，土壤組)

表 2 細沟侵蝕和坡長的關係

土 壤	坡長(米) (距分水嶺)	坡 度	利 用	侵蝕量公方/公頃
黃土性土壤	45	9.5°	小 麥	51.90
	52	9.5°	小 麥	57.54
	61	9.5°	小 麥	104.10
	76	11°	小 麥	148.10
	79	11°	小 麥	162.00
	100	11°	休閒地	282.15
	110	11°	休閒地	235.20
	120	11°	休閒地	260.60
	130	11°	休閒地	299.30

(1956年6月30日測于甘肅會寧王家興,土壤組)

表 2 指出,在黃土性土壤分布的直形斜坡上,侵蝕是非常驚人,同一坡度中上下部位侵蝕的相差幾乎一倍;整個斜坡相對長度只有85米,而侵蝕量就增加了247.4公方/公頃,平均每延長坡長一米,侵蝕量就增加了公方/公頃。由此更証明了坡長愈長,侵蝕愈強的規律。

細溝侵蝕的危害除攔走大量肥沃的泥土及地力減低外,更能直接危害農作物的生長,生長較大的作物,由于根系的裸露而受損害或死亡。

從上述細溝侵蝕和坡度坡長的關係看來,我們認為在水土保持工作上應進行適當措施來變緩地面的坡度和截短斜坡的長度。但在这里應該強調指出的,不同耕作方法對細溝侵蝕的影響是很大的,也就是說,合理的等高種植、輪作、間作等可以緩和